

발 간 등 록 번 호

11-1360126-000037-12

지역기후변화보고서

[충북]

2011. 11.



대전지방기상청
Daejeon Regional Meteorological Administration

지역기후변화보고서

-

**총
북**

2
0
1
1

대전지방기상청

발 간 사

지구 기후변화는 인류 문명의 발달과 풍요로운 삶 추구로 인한 필연적인 귀결 현상으로서 어느덧 인류의 생존까지 위협하는 수준에 도달하고 있습니다. 북극 빙하의 감소, 대륙 사막의 확장, 해수면 상승 등 지구적 변화 뿐만아니라 우리나라 농특산물 생산지의 복상 등이 그 증거라 하겠습니다.

우리나라는 지난 2008년 8월 15일 “저탄소 녹색성장”을 새로운 국가비전으로 제시하였고, 기후변화 적응 및 대응 정책은, 선택이 아닌 필수 사항으로 자리매김한지 오래 되었으며, 정치·경제·문화·교육 등 사회전반에 큰 영향을 미치고 있습니다.

지정학적으로 우리나라는 대륙의 동안에 위치한 반도국가로 기후변화에 날씨가 민감하게 반응하며 지역별로 다른 기후특성을 보이고 있습니다. 국가의 미래가 달려있는 기후정책의 성공을 위해서는 가장먼저 해야 할 것이 기후변화에 관한 과학적인 정보의 생산과 활용입니다.

이에 대전지방기상청은 지역별 다양한 각도로 기후특성을 분석하여 지역기후 정책 수립의 밑거름이 될 기후변화의 과학적 정보를 수록한 「충북 지역기후변화보고서」를 발간하게 되었습니다.

이 보고서는 보다 정확한 기후변화의 영향 및 취약성 분석을 통해 효과적인 대응정책 수립에 필요한 기후변화 시나리오와 우리 지역의 기후변화정보 제공을 그 목적으로 발간하였습니다. 또한 기후변화의 현실을 이해하고, 나아가 기상·기후 정보의 잠재적 가치가 다양한 지역산업 분야와 접목하여 미래의 정책방안 마련에 널리 활용되기를 기대합니다.

2011. 11.

대전지방기상청장 **김 낙 빈**

목 차

표목차.....	i
그림목차.....	iii
요약.....	XV
들어가기.....	xxiii
I. 서론.....	1
1. 지리적 특성.....	4
1) 자연환경.....	4
2) 인문환경.....	5
2. 관측환경의 특성.....	6
II. 충북의 기후 공간분포.....	9
1. 기온.....	11
2. 강수.....	18
3. 바람.....	20
4. 기타 기후요소.....	27
5. 주요 현상일수와 극한기후사상.....	31
1) 주요 현상일수.....	31
2) 극값 및 특이기상.....	40
3) 극한기후사상.....	41
III. 충북의 기후변화.....	42
1. 기온.....	44
2. 강수.....	69
3. 기타 기후요소.....	76
4. 주요 현상일수와 극한기후사상.....	104
1) 주요 현상일수.....	104
2) 극값 및 특이기상.....	174
3) 극한기후사상.....	201

5. 계절	249
IV. 충북의 미래 기후변화 전망	296
1. 공간분포	298
2. 기후변화전망	306
3. 기후극한사상	310
V. 충북의 기후변화의 영향과 대응	319
1. 기후변화와 관련된 주요 분야 및 사례분석	320
참고문헌	331
부록	331

표 목 차

표 1-1. 분야별 기후변화 관련 주요 피해 사례(충북).....	3
표 1-2. 최근 10년(2001~2010년)간 충북 기상관련 자연재해 인명 손실과 재산피해(소방방 제청. 2010).....	3
표 1-3. 기상관측 지점정보(충북).....	7
표 2-1. 현상일수 30년(1981~2010년) 평균.....	39
표 2-2. 지점별 관측이래 5순위 극값.....	40
표 2-3. 극한기후사상 30년(1981~2010년) 평균.....	41
표 3-1. 충북의 시기별 평년값.....	43
표 3-2. 충북의 연, 계절 평균기온, 최고기온, 최저기온, 일교차의 변화율(1973~2010년) (단위: °C/년).....	44
표 3-3. 충북의 10년 단위 기온(1951~2010년)(단위: °C).....	44
표 3-4. 충북의 계절 평년값(단위: °C, mm).....	45
표 3-5. 연, 계절 평균기온의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년).....	49
표 3-6. 연, 계절 최고기온의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년).....	54
표 3-7. 연, 계절 최저기온의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년).....	59
표 3-8. 연, 계절 일교차의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년).....	64
표 3-9. 충북의 연, 계절 강수량의 변화율 (1973~2010년)(단위: mm/년).....	69
표 3-10. 충북의 10년 단위 강수량(단위: mm).....	70
표 3-11. 연, 계절 강수량의 변화율(1973~2010년)(단위: mm/년).....	71
표 3-12. 충북의 연, 계절 상대습도의 변화율 (1973~2010년)(단위: %/년).....	76
표 3-13. 연, 계절 상대습도의 변화율(1973~2010년)(단위: %/년).....	78
표 3-14. 충북의 연, 계절 운량의 변화율 (1973~2010년).....	83
표 3-15. 연, 계절 운량의 변화율(1973~2010년).....	85
표 3-16. 충북의 연, 계절 일조시간의 변화율 (1973~2010년)(단위: 시간/년).....	90
표 3-17. 연, 계절 일조시간의 변화율(1973~2010년)(단위: 시간/년).....	92
표 3-18. 충북의 연, 계절 증발량의 변화율 (1973~2010년)(단위: mm/년).....	97
표 3-19. 연, 계절 증발량의 변화율(1973~2010년)(단위: mm/년).....	99
표 3-20. 연, 계절 일강수량 0.1mm이상 일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	107
표 3-21. 연, 계절 일강수량 80mm이상 일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	115
표 3-22. 충북의 연, 계절 눈 일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	119
표 3-23. 충북의 신적설 누적일수(평균일수).....	126
표 3-24. 충북의 연, 계절 서리일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	139
표 3-25. 연, 계절 서리일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	142
표 3-26. 충북의 연, 계절 얼음일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	146
표 3-27. 연, 계절 얼음일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	149
표 3-28. 충북의 연, 계절 우박일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	153

표 3-30. 연, 계절 우박일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	156
표 3-31. 연, 계절 안개일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	163
표 3-32. 충북의 연, 계절 뇌전일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	167
표 3-33. 연, 계절 뇌전일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년).....	170
표 4-1. 충북의 기온 미래 전망(2011~2100년, 단위: °C).....	308
표 4-2. 충북의 강수량 미래 전망(2011~2100년, 단위 : mm).....	309
표 4-3. 충북의 최고기온 95퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C).....	310
표 4-4. 충북의 최고기온 99퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C).....	311
표 4-5. 충북의 최저기온 1퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C).....	312
표 4-6. 충북의 최저기온 5퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C).....	313
표 4-7. 충북의 일최저기온 0°C 미만 일수의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : 일).....	314
표 4-8. 충북의 연극한기온교차의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C).....	315
표 4-9. 충북의 온난야율의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : %).....	316
표 4-10. 충북의 식물성장가능기간의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : 일).....	317
표 4-11. 충북의 최대열파지속일수 미래 전망(2011~2100년, 단위 : 일).....	318
표 5-1. 충북 기후변화 세부 액션플랜.....	325

그림 목 차

그림 1-1. 충청북도 행정구역도	6
그림 1-2. 충청북도의 기상관측지점 위치	7
그림 1-3. 청주의 관측환경	8
그림 1-4. 충주의 관측환경	8
그림 1-5. 추풍령의 관측환경	8
그림 1-6. 제천의 관측환경	8
그림 1-7. 보은의 관측환경	8
그림 2-1. 충북의 연·계절 평균기온 공간분포(1981~2010년)	11
그림 2-2. 충북의 연·계절 최고기온 공간분포(1981~2010년)	12
그림 2-3. 충북의 연·계절 최저기온 공간분포(1981~2010년)	13
그림 2-4. 충북의 연·계절 일교차 공간분포(1981~2010년)	14
그림 2-5. 충북의 연평균기온 분포(2001~2010년)	15
그림 2-6. 충북의 연최저기온 분포(2001~2010년)	16
그림 2-7. 충북의 연최고기온 분포(2001~2010년)	17
그림 2-8. 충북의 연·계절 평균강수량 공간분포(1981~2010년)	18
그림 2-9. 충북의 연평균강수량 분포(2001~2010년 평균)	19
그림 2-10. 청주 연바람장미(1981~2010년)	22
그림 2-11. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)	22
그림 2-12. 충주의 연바람장미(1981~2010년)	23
그림 2-13. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)	23
그림 2-14. 추풍령의 연바람장미(1981~2010년)	24
그림 2-15. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)	24
그림 2-16. 제천의 연바람장미(1981~2010년)	25
그림 2-17. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)	25
그림 2-18. 보은의 연바람장미(1981~2010년)	26
그림 2-19. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)	26
그림 2-20. 충북의 연·계절 평균상대습도 공간분포(1981~2010년)	27
그림 2-21. 충북의 연·계절 평균운량 공간분포(1981~2010년)	28
그림 2-22. 충북의 연·계절 일조시간 공간분포(1981~2010년)	29
그림 2-23. 충북의 연·계절 증발량 공간분포(1981~2010년)	30
그림 2-24. 충북의 연·계절 일강수량 0.1mm이상일수 공간분포(1981~2010년)	31
그림 2-25. 충북의 연·계절 일강수량 80mm이상일수 공간분포(1981~2010년)	32
그림 2-26. 충북의 연·계절 눈일수 공간분포(1981~2010년)	33
그림 2-27. 충북의 연·계절 서리일수 공간분포(1981~2010년)	34
그림 2-28. 충북의 연·계절 얼음일수 공간분포(1981~2010년)	35
그림 2-29. 충북의 연·계절 우박일수 공간분포(1981~2010년)	36

그림 2-30. 충북의 연·계절 안개일수 공간분포(1981~2010년)	37
그림 2-31. 충북의 연·계절 뇌전일수 공간분포(1981~2010년).....	38
그림 3-1. 충북의 climograph(1971~2000, 1981~2010).....	43
그림 3-2. 충북의 연평균기온 변화(1973~2010년).....	45
그림 3-3. 충북의 연평균최고기온 변화(1973~2010년).....	45
그림 3-4. 충북의 연평균최저기온 변화(1973~2010년).....	46
그림 3-5. 충북의 연평균일교차 변화(1973~2010년).....	46
그림 3-6. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)·	47
그림 3-7. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년).....	47
그림 3-8. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년).....	48
그림 3-9. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년).....	48
그림 3-10. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균기온 변화(1973~2010년)	50
그림 3-11. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)	51
그림 3-12. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)	51
그림 3-13. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년).....	52
그림 3-14. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)	52
그림 3-15. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)	53
그림 3-16. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균최고기온 변화(1973~2010년).....	55
그림 3-17. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년).....	56
그림 3-18. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년).....	56
그림 3-19. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년).....	57
그림 3-20. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년).....	57
그림 3-21. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년).....	58
그림 3-22. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균최저기온 변화(1973~2010년).....	60
그림 3-23. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년).....	61
그림 3-24. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년).....	61

그림 3-25. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년).....	62
그림 3-26. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년).....	62
그림 3-27. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년).....	63
그림 3-28. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균일교차 변화(1973~2010년).....	65
그림 3-29. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년).....	66
그림 3-30. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년).....	66
그림 3-31. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년).....	67
그림 3-32. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년).....	67
그림 3-33. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년).....	68
그림 3-34. 충북의 연평균강수량 변화(1973~2010년).....	69
그림 3-35. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년).....	70
그림 3-36. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균강수량 변화(1973~2010년).....	72
그림 3-37. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년).....	73
그림 3-38. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년).....	73
그림 3-39. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년).....	74
그림 3-40. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년).....	74
그림 3-41. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년).....	75
그림 3-42. 충북의 연평균상대습도 변화(1973~2010년).....	76
그림 3-43. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년).....	77
그림 3-44. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균상대습도 변화(1973~2010년).....	79
그림 3-45. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년).....	

년).....	80
그림 3-46. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년).....	80
그림 3-47. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년).....	81
그림 3-48. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년).....	81
그림 3-49. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년).....	82
그림 3-50. 충북의 연평균운량 변화(1973~2010년).....	83
그림 3-51. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 연평균운량 변화(1973~2010년).....	84
그림 3-52. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균운량 변화(1973~2010년).....	86
그림 3-53. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년).....	87
그림 3-54. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년).....	87
그림 3-55. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년).....	88
그림 3-56. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년).....	88
그림 3-57. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년).....	89
그림 3-58. 충북의 연평균일조시간 변화(1973~2010년).....	90
그림 3-59. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년).....	91
그림 3-60. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균일조시간 변화(1973~2010년).....	93
그림 3-61. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년).....	94
그림 3-62. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년).....	94
그림 3-63. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년).....	95
그림 3-64. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년).....	95
그림 3-65. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년).....	96
그림 3-66. 충북의 연평균증발량 변화(1973~2010년).....	97
그림 3-67. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 연평균증발량 변화(1973~2010년).....	98
그림 3-68. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균증발량 변화(1973~2010년).....	100

그림 3-69. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)	101
그림 3-70. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)	101
그림 3-71. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)	102
그림 3-72. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)	102
그림 3-73. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)	103
그림 3-74. 충북의 일강수량 0.1mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)	104
그림 3-75. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)	105
그림 3-76. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수량 0.1mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)	108
그림 3-77. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)	109
그림 3-78. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)	109
그림 3-79. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)	110
그림 3-80. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)	110
그림 3-81. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)	111
그림 3-82. 충북의 일강수량 80mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)	112
그림 3-83. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)	113
그림 3-84. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수량 80mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)	115
그림 3-85. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)	116
그림 3-86. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)	116
그림 3-87. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)	117
그림 3-88. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)	117
그림 3-89. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화	

(1973~2010년)	118
그림 3-90. 충북의 연간눈일수 변화(1973~2010년).....	119
그림 3-91. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)··	120
그림 3-92. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간눈일수 변화(1973~2010년)	122
그림 3-93. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)··	123
그림 3-94. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)··	123
그림 3-95. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)	124
그림 3-96. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)··	124
그림 3-97. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)··	125
그림 3-98. 충북의 신적설 5.0cm이상 연간일수 변화(1973~2010년).....	126
그림 3-99. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 신적설 5.0cm이상 연간일수 변 화(1973~2010년).....	128
그림 3-100. 충북의 일최저기온 25℃ 이상 연간일수 변화(1973~2010년).....	129
그림 3-101. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최저기온 25℃ 이상 연간일수 변화(1973~2010년).....	131
그림 3-102. 충북의 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 연간 지속일수 변화(1973~2010년)··	132
그림 3-103. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 연간 지속일수 변화(1973~2010년).....	134
그림 3-104. 충북의 연간황사일수 변화(1973~2010년).....	135
그림 3-105. 충북의 월별누년 황사일수 변화(1973~2010년).....	135
그림 3-106. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간황사일수 변화(1973~2010 년).....	137
그림 3-107. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 월별누년황사 일수 변화(1973~ 2010년).....	138
그림 3-108. 충북의 연간서리일수 변화(1973~2010년).....	139
그림 3-109. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 연간서리일수 변화(1973~2010 년).....	140
그림 3-110. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간서리일수 변화(1973~2010 년).....	142
그림 3-111. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)	143
그림 3-112. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)	143
그림 3-113. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010 년).....	144
그림 3-114. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)	144

그림 3-115. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)	145
그림 3-116. 충북의 연간얼음일수 변화(1973~2010년)	146
그림 3-117. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)	147
그림 3-118. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간얼음일수 변화(1973~2010년)	149
그림 3-119. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)	150
그림 3-120. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)	150
그림 3-121. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)	151
그림 3-122. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)	151
그림 3-123. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)	152
그림 3-124. 충북의 연간우박일수 변화(1973~2010년)	153
그림 3-125. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)	154
그림 3-126. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간우박일수 변화(1973~2010년)	156
그림 3-127. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)	157
그림 3-128. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)	157
그림 3-129. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)	158
그림 3-130. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)	158
그림 3-131. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)	159
그림 3-132. 충북의 연간안개일수 변화(1973~2010년)	160
그림 3-133. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)	161
그림 3-134. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간안개일수 변화(1973~2010년)	163
그림 3-135. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)	164

그림 3-136. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)	164
그림 3-137. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)	165
그림 3-138. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)	165
그림 3-139. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)	166
그림 3-140. 충북의 연간뇌전일수 변화(1973~2010년)	167
그림 3-141. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)	168
그림 3-142. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간뇌전일수 변화(1973~2010년)	170
그림 3-143. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)	171
그림 3-144. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)	171
그림 3-145. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)	172
그림 3-146. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)	172
그림 3-147. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)	173
그림 3-148. 충북의 연최다일강수량 변화(1973~2010년)	174
그림 3-149. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최다일강수량 변화(1973~2010년)	176
그림 3-150. 충북의 연최다1시간강수량 변화(1973~2010년)	177
그림 3-151. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최다1시간강수량 변화(1973~2010년)	179
그림 3-152. 충북의 일평균기온의 연최고값 변화(1973~2010년)	180
그림 3-153. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일평균기온의 연최고값 변화(1973~2010년)	182
그림 3-154. 충북의 일평균기온의 연최저값 변화(1973~2010년)	183
그림 3-155. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일평균기온의 연최저값 변화(1973~2010년)	185
그림 3-156. 충북의 일최고기온의 연최고값 변화(1973~2010년)	186
그림 3-157. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최고기온의 연최고값 변화(1973~2010년)	188
그림 3-158. 충북의 일최저기온의 연최저값 변화(1973~2010년)	189

그림 3-159. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최저기온의 연최저값 변화(1973~2010년).....	191
그림 3-160. 충북의 연최심신적설 변화(1973~2010년).....	192
그림 3-161. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최심신적설 변화(1973~2010년).....	194
그림 3-162. 충북의 연최심적설 변화(1973~2010년).....	195
그림 3-163. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최심적설 변화(1973~2010년).....	197
그림 3-164. 충북의 일최대풍속의 연최대값 변화(1973~2010년).....	198
그림 3-165. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최대풍속의 연최대값 변화(1973~2010년).....	200
그림 3-166. 충북의 최고기온 95퍼센타일 변화(1973~2010년).....	201
그림 3-167. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최고기온 95퍼센타일 변화(1973~2010년).....	203
그림 3-168. 충북의 최고기온 99퍼센타일 변화(1973~2010년).....	204
그림 3-169. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최고기온 99퍼센타일 변화(1973~2010년).....	206
그림 3-170. 충북의 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010년).....	207
그림 3-171. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010년).....	209
그림 3-172. 충북의 최저기온 5퍼센타일 변화(1973~2010년).....	210
그림 3-173. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최저기온 5퍼센타일 변화(1973~2010년).....	212
그림 3-174. 충북의 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010년).....	213
그림 3-175. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010년).....	215
그림 3-176. 충북의 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010년).....	216
그림 3-177. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010년).....	218
그림 3-178. 충북의 식물성장가능기간 변화(1973~2010년).....	219
그림 3-179. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 식물성장가능기간 변화(1973~2010년).....	221
그림 3-180. 충북의 일최저기온 0°C 미만 일수 변화(1973~2010년).....	222
그림 3-181. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최저기온 0°C 미만 일수 변화(1973~2010년).....	224
그림 3-182. 충북의 최대열과지속일수 변화(1973~2010년).....	225
그림 3-183. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최대열과지속일수 변화(1973~2010년).....	227
그림 3-184. 충북의 온난야율 변화(1973~2010년).....	228

그림 3-185. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 온난야율 변화(1973~2010년)	230
그림 3-186. 충북의 연극한기온교차 변화(1973~2010년)	231
그림 3-187. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연극한기온교차 변화(1973~2010년)	233
그림 3-188. 충북의 10mm이상 강수일수 변화(1973~2010년)	234
그림 3-189. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 10mm이상 강수일수 변화 (1973~2010년)	236
그림 3-190. 충북의 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화(1973~2010년)	237
그림 3-191. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화(1973~2010년)	239
그림 3-192. 충북의 일강수강도 변화(1973~2010년)	240
그림 3-193. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수강도 변화(1973~2010년)	242
그림 3-194. 충북의 5일 최다강수량 변화(1973~2010년)	243
그림 3-195. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 5일 최다강수량 변화 (1973~2010년)	245
그림 3-196. 충북의 95퍼센타일 강수량 비율 변화(1973~2010년)	246
그림 3-197. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 95퍼센타일 강수량 비율 변화 (1973~2010년)	248
그림 3-198. 충북의 생물계절-서리(1973~2010년)	249
그림 3-199. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-서리(1973~2010)	250
그림 3-200. 충북의 생물계절-얼음(1973~2010년)	251
그림 3-201. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-얼음(1973~2010)	252
그림 3-202. 충북의 생물계절-눈(1973~2010년)	253
그림 3-203. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-눈(1973~2010)	254
그림 3-204. 충북의 생물계절-관설(1973~2010년)	255
그림 3-205. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-관설(1973~2010)	256
그림 3-206. 충북의 생물계절-강하천(1973~2010년)	257
그림 3-207. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-강하천(1973~2010)	258
그림 3-208. 충북의 생물계절-코스모스(1973~2010년)	259
그림 3-209. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-코스모스(1973~2010)	260
그림 3-210. 충북의 생물계절-진달래(1973~2010년)	261
그림 3-211. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-진달래(1973~2010)	262
그림 3-212. 충북의 생물계절-개나리(1973~2010년)	263
그림 3-213. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-개나리(1973~2010)	264
그림 3-214. 충북의 생물계절-매화(1973~2010년)	265
그림 3-215. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-매화(1973~2010)	266
그림 3-216. 충북의 생물계절-벚나무(1973~2010년)	267

그림 3-217. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-벗나무(1973-2010)	268
그림 3-218. 충북의 생물계절-아카시아(1973~2010년)	269
그림 3-219. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-아카시아(1973-2010)	270
그림 3-220. 충북의 생물계절-복숭아(1973~2010년)	271
그림 3-221. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-복숭아(1973-2010)	272
그림 3-222. 충북의 생물계절-배나무(1973~2010년)	273
그림 3-223. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-배나무(1973-2010)	274
그림 3-224. 충북의 생물계절-은행나무(1973~2010년)	275
그림 3-225. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-은행나무(1973-2010)	276
그림 3-226. 충북의 생물계절-단풍나무(1973~2010년)	277
그림 3-227. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-단풍나무(1973-2010)	278
그림 3-228. 충북의 생물계절-제비(1973~2010년)	279
그림 3-229. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-제비(1973-2010)	280
그림 3-230. 충북의 생물계절-기러기(1973~2010년)	281
그림 3-231. 충북의 생물계절-뱀(1973~2010년)	282
그림 3-232. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-뱀(1973-2010)	283
그림 3-233. 충북의 생물계절-개구리(1973~2010년)	284
그림 3-234. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-개구리(1973-2010)	285
그림 3-235. 충북의 생물계절-나비(1973~2010년)	286
그림 3-236. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-나비(1973-2010)	287
그림 3-237. 충북의 생물계절-잡자리(1973~2010년)	288
그림 3-238. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-잡자리(1973-2010)	289
그림 3-239. 충북의 생물계절-종달새(1973~2010년)	290
그림 3-240. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-종달새(1973-2010)	291
그림 3-241. 충북의 생물계절-뺨꾸기(1973~2010년)	292
그림 3-242. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-뺨꾸기(1973-2010)	293
그림 3-243. 충북의 생물계절-매미(1973~2010년)	294
그림 3-244. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-매미(1973-2010)	295
그림 4-1. 충북의 시나리오 해당격자	297
그림 4-2. 충북의 미래기후 평균기온 평균장(2011~2040년)	298
그림 4-3. 충북의 미래기후 평균기온 평균장(2041~2070년)	298
그림 4-4. 충북의 미래기후 평균기온 평균장(2071~2100년)	298
그림 4-5. 충북의 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2011~2040년)	299
그림 4-6. 충북의 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2041~2070년)	299
그림 4-7. 충북의 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2071~2100년)	299
그림 4-8. 충북의 미래기후 최고기온 평균장(2011~2040년)	300

그림 4-9. 충북의 미래기후 최고기온 평균장(2041~2070년).....	301
그림 4-10. 충북의 미래기후 최고기온 평균장(2071~2100년).....	301
그림 4-11. 충북의 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2011~2040년).....	301
그림 4-12. 충북의 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2041~2070년).....	301
그림 4-13. 충북의 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2071~2100년).....	301
그림 4-14. 충북의 미래기후 최저기온 평균장(2011~2040년).....	302
그림 4-15. 충북의 미래기후 최저기온 평균장(2041~2070년).....	302
그림 4-16. 충북의 미래기후 최저기온 평균장(2071~2100년).....	302
그림 4-17. 충북의 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2011~2040년).....	303
그림 4-18. 충북의 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2041~2070년).....	303
그림 4-19. 충북의 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2071~2100년).....	303
그림 4-20. 충북의 미래기후 강수 평균장(2011~2040년).....	304
그림 4-21. 충북의 미래기후 강수 평균장(2041~2070년).....	304
그림 4-22. 충북의 미래기후 강수 평균장(2071~2100년).....	304
그림 4-23. 충북의 미래기후 강수 편차의 평균장(2011~2040년).....	305
그림 4-24. 충북의 미래기후 강수 편차의 평균장(2041~2070년).....	305
그림 4-25. 충북의 미래기후 강수 편차의 평균장(2071~2100년).....	305
그림 4-26. 충북의 평균기온 미래 전망(2011~2100년).....	306
그림 4-27. 충북의 최고기온 미래 전망(2011~2100년).....	307
그림 4-28. 충북의 최저기온 미래 전망(2011~2100년).....	308
그림 4-29. 충북의 강수량 미래 전망(2011~2100년).....	309
그림 4-30. 충북의 최고기온 95퍼센타일의 미래 전망.....	310
그림 4-31. 충북의 최고기온 99퍼센타일의 미래 전망.....	311
그림 4-32. 충북의 최저기온 1퍼센타일의 미래 전망.....	312
그림 4-33. 충북의 최저기온 5퍼센타일의 미래 전망.....	313
그림 4-34. 충북의 일최저기온 0℃ 미만 일수의 미래 전망.....	314
그림 4-35. 충북의 연극한기온교차의 미래 전망.....	315
그림 4-36. 충북의 온난야율의 미래 전망.....	316
그림 4-37. 충북의 식물성장가능기간의 미래 전망.....	317
그림 4-38. 충북의 최대열파지속일수 미래 전망.....	318
그림 5-1. 충청북도 지역별 천식 및 아토피 추정 발생률과 유병률.....	320

요 약

IPCC 4차 평가보고서 발간이후로 기후변화로 인해 각 분야에 미치는 영향의 과학적 증거들이 제시되면서 기후변화는 전 세계에 중요한 화두가 되었다. 더불어 기후변화의 지역적 영향 차이로 인해 지역 기후변화에 대한 관심이 높아짐에 따라 국립기상연구소에서는 기후변화에 대한 이해를 높이고 그에 대한 지원을 하기위해 「기후변화 이해하기」 시리즈를 발간하여 현재까지 기후변화 연구 성과들을 정리하여 기후변화에 대한 신뢰할 만한 과학적 정보를 제시하였다.

이 보고서는 충청지역의 기후특성 및 상세 기후변화 경향에 대한 분석 결과이며, 분석한 기초정보에 기반하여 기후변화의 지역적 특성을 이해함으로써 기후변화 대응을 위한 기초 자료로 활용하기 위하여 집필되었다.

분석지점은 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은이며, 1973~2010년의 기후자료를 분석하였다. 분석에 사용된 기후요소는 기온, 강수량, 풍속, 상대습도 등이며, 현상일수 및 자연계절의 변화경향도 분석하였다. 충청지역의 기후변화 특성을 요약하면 다음과 같다.

1. 충청북도의 기후공간분포 현황

충청지역의 5개 기상관측소의 기후자료를 이용하여 1981~2010년 동안의 충청지역의 기온과 강수량 분포 특성을 분석하였다. **연평균기온**은 분지의 특성을 띤 청주가 12.5℃로 가장 높았으며, 최근 10년(2001~2010년)동안 연평균기온이 가장 높은 지역은 청주 13.1℃이다. **연평균강수량**이 가장 높은 지역은 제천 1,387.8mm이며, 최근 10년 동안 연평균강수량이 가장 높은 지역은 보은 1,487.9mm로 나타났다. **바람**은 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균 풍속은 각각 1.8 m/s, 1.3 m/s, 2.7 m/s, 1.4 m/s, 1.3 m/s로 추풍령에서 가장 강하고, 충주에서 가장 약하다. 추풍령은 봄, 겨울 평균풍속이 3.0 m/s 이상으로 높은 값을 나타냈으며, 전 지역의 주풍은 서풍계열로 나타났다.

기타 기후요소로 **연 상대습도**는 보은 70.3%, **연 운량**은 충주 5.2, **연 일조시간**은 보은 2,365.2 시간, **연 증발량**은 추풍령 3.6 mm로 각각 가장 높은 값을 나타냈다.

주요 현상일수로 30년(1981~2010년)동안 충북의 **연 일강수량 0.1mm이상일수**는 추풍령 115.3 일, **연 일강수량 80mm이상일수**는 제천 2.6 일, **연 눈일수**는 추풍령 32.9 일, **연 황사일수**는 청주 6.8 일, **연 서리일수**는 제천 128.1 일, **연 얼음일수**는 제천 147.4 일, **연 우박일수**는 추풍령 0.7 일, **연 안개일수**는 충주 64.1 일, **연 뇌전일수**는 추풍령 15.1 일로

각각 가장 높은 값을 보였다. 그리고 극값 및 특이기상의 관측 개시일부터 2011년 10월 31일까지 지점별 5순위 극값을 표로 제시하였다.

표 1. 지점별 관측이래 5순위 극값

	순 위	청주	충주	추풍령	제천	보은
최다일강수량 (mm)	1	293.0	263.0	280.0	276.5	407.5
	2	224.7	227.0	215.4	275.5	302.6
	3	217.0	225.0	213.9	228.5	245.1
	4	198.0	212.0	200.5	226.0	202.0
	5	179.2	179.0	193.5	205.0	185.0
최다1시간강수량 (mm)	1	64.0	89.5	57.0	92.5	95.0
	2	62.7	67.0	52.5	78.0	90.0
	3	62.0	61.0	49.6	64.0	66.0
	4	61.5	56.5	48.6	64.0	64.0
	5	60.0	56.5	47.5	56.0	59.5
일평균기온의 연최고값(℃)	1	31.7	30.8	29.9	29.1	29.1
	2	31.3	30.7	29.7	28.8	28.8
	3	31.2	30.6	29.7	28.6	28.8
	4	31.0	30.1	29.4	28.6	28.6
	5	30.8	29.9	29.4	28.5	28.6
일평균기온의 연최저값(℃)	1	-16.4	-19.6	-14.0	-18.9	-18.3
	2	-16.3	-19.0	-13.9	-18.7	-15.9
	3	-16.1	-18.4	-13.7	-18.4	-15.7
	4	-15.6	-18.3	-13.7	-18.4	-15.6
	5	-15.1	-17.5	-13.3	-18.0	-15.3
일최고기온의 연최고값(℃)	1	37.8	37.9	39.8	36.7	36.5
	2	37.8	37.9	38.4	36.4	36.2
	3	37.5	37.6	38.0	36.0	36.1
	4	37.0	37.5	36.8	35.9	36.0
	5	36.9	36.8	36.7	35.9	35.9
일최저기온의 연최저값(℃)	1	-26.4	-28.5	-17.8	-27.4	-25.4
	2	-24.1	-27.9	-17.5	-27.2	-25.3
	3	-23.7	-27.9	-17.4	-27.2	-25.0
	4	-23.2	-26.2	-17.2	-26.0	-24.8
	5	-23.0	-26.0	-17.2	-26.0	-24.2
최심신적설 (cm)	1	32.0	22.5	32.8	20.0	39.9
	2	29.3	20.5	29.0	16.8	22.9
	3	23.1	19.5	22.6	16.7	21.0
	4	22.6	16.6	21.4	16.5	19.3
	5	21.5	15.6	20.8	16.5	17.6
최심적설 (cm)	1	39.0	34.8	37.1	30.5	39.9
	2	39.0	25.6	34.8	27.8	39.2
	3	37.3	24.8	33.2	27.0	34.3
	4	37.0	24.0	33.0	26.6	32.7
	5	36.7	22.6	32.8	25.6	32.0
일최대풍속의 연최대값(m/s)	1	23.3	14.4	23.7	14.0	16.2
	2	18.3	14.2	21.5	13.5	12.6
	3	18.0	14.0	20.3	12.5	12.5
	4	17.7	14.0	20.0	12.4	12.3
	5	17.3	14.0	20.0	12.3	12.0
일최대순간풍속 의연최대값(m/s)	1	32.0	22.5	32.3	23.1	20.5
	2	28.6	20.6	31.5	21.5	20.0
	3	27.5	20.4	31.0	20.5	19.7
	4	27.0	20.1	30.9	19.7	19.0
	5	25.4	19.6	30.4	19.2	18.8

2. 충청북도의 기후변화

충북의 **연평균 기온**은 처음 10년 기간(1973~1980년)에 10.9℃, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 11.6℃로 0.7℃ 상승했으며, **연평균 최고기온**은 16.9℃에서 17.6℃로 0.7℃ 상승, **연평균 최저기온**은 5.5℃에서 6.4℃로 0.9℃ 상승했다. 다음 표 II는 충북의 평균기온, 최고기온, 최저기온, 강수량을 계절별 평년값으로 나타내었다. 표 III은 지역별로 연, 계절 평균기온의 변화율을 확인 할 수 있다.

표 II. 충북의 계절 평년값(단위: ℃, mm)

계절	기간	1971~ 2000년	1981~ 2010년	계절	기간	1971~ 2000년	1981~ 2010년
봄	평균기온	10.8	11.1	여름	평균기온	23.3	23.3
	최고기온	17.5	17.9		최고기온	28.5	28.6
	최저기온	4.3	4.6		최저기온	18.9	19.0
	강수량	217.7	211.6		강수량	688.3	733.2
가을	평균기온	12.3	12.5	겨울	평균기온	-1.9	-1.6
	최고기온	19.0	19.2		최고기온	4.0	4.3
	최저기온	6.8	7.1		최저기온	-7.0	-6.7
	강수량	225.1	239.8		강수량	82.2	79.9

표 III. 연, 계절 평균기온의 변화율(1973~2010년)(단위: ℃/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.059**	0.051**	0.027	0.071**	0.09**
충주	0.025*	0.018	0.003	0.035**	0.06*
추풍령	0.011	0.011	-0.006	0.010	0.035
제천	0.029**	0.026*	0.004	0.030*	0.063**
보은	0.010	0.005	-0.007	0.013	0.041

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

충북의 **연평균 강수량**은 1,244.8mm 이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 1,162.3mm, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 1,304.8mm로 142.5mm 증가했다. 충북의 연평균 강수량의 변화율은 5.942mm/년이며, 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 충북의 연 평균 강수량의 변화는 다음 그림과 같다.

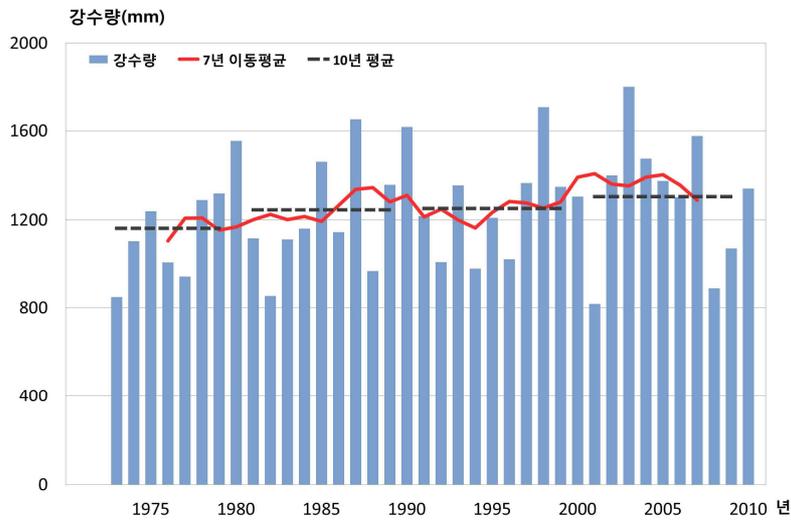


그림 1. 충북의 연평균강수량 변화(1973~2010년)

표 IV. 연, 계절 강수량의 변화율(1973~2010년)(단위: mm/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	4.059	-0.688	3.777	1.018	0.073
충주	5.273	-0.802	4.343	1.777	0.224
추풍령	3.913	-0.808	4.588	0.511	-0.232
제천	10.588*	-0.197	8.967*	2.161	-0.142
보은	5.878	-0.529	5.822	0.569	0.194

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

기타 기후요소로 충북의 연평균 상대습도는 69.7%이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 71.9%, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 66.0%로 5.9% 감소했다. 충북의 연평균 상대습도의 변화율은 $-0.216\%/년$ 이며, 통계적으로 유의한 감소 경향을 보이고 있다(유의수준 $\alpha=0.01$). 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균상대습도는 각각 68.8%, 70.9%, 68.1%, 69.9%, 70.8%로 충주에서 가장 크고 추풍령에서 가장 작다.

충북의 연평균 운량은 5.1이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 5.2, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 5.2로 변화가 없었다. 충북의 연평균 운량의 변화율은 -0.001 이며, 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균운량은 각각 5.1, 5.2, 5.1, 5.2, 5.0으로 충주와 제천이 가장 크고 보은이 가장 작다.

충북의 연평균 일조시간은 2,261.2시간이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 2,381.4시간, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 2,176.6시간으로 204.8시간 감소했다. 충북의 연평균

일조시간의 변화율은 -8.433시간/년이며, 통계적으로 유의한 감소 경향을 보이고 있다. 연평균일조시간은 보은에서 가장 크고 추풍령에서 가장 작다.

충북의 연평균 증발량은 3.0mm이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 3.0mm, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 3.0mm로 변화가 없었다. 충북의 연평균 증발량의 변화율은 -0.001mm/년이며, 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 지역별 연평균증발량은 추풍령에서 가장 크고 충주와 제천에서 가장 작다.

주요 현상일수를 보면, 충북의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 평균은 111.2일이다. 약간 증가하는 경향을 보이며, 다른 계절에 비해 여름과 가을철에 강수가 많았다. 일강수량 80 mm이상 일수의 평균은 1.9 일이다. 1991~2000년 기간에 2.4일로 총 기간 중에 가장 높았다. 이 기간에 여름철과 가을철에 폭우가 많았기 때문에 보인다. 눈일수의 평균은 27.6일이다. 2001~2010년 기간에 29.4일로 -0.036일/년 수준으로 감소하는 경향을 보였다. 다른 기간에 비해 최근 10년 기간에 눈 일수가 크게 나타났다. 신적설 5.0cm이상 일수의 평균은 2.3일로 나타났다. 일최저기온 25℃ 이상 일수의 평균은 1.2일로 약간 증가하는 경향을 보였다. 1991~2010년 기간이 다른 기간에 비해 연 최저온도 25℃ 이상 일수가 높게 나타났다. 계절별로는 7,8월에 높게 나타났다. 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수의 평균은 4.8일로 10년 단위로 볼 때, 거의 변화하지 않았다. 황사일수의 평균은 5.8일로 나타났고, 1991~2010년 기간이 이전의 기간에 비해 연 황사일수가 높게 나타났다. 서리일수의 평균은 94.5일로 -0.268일/년 수준으로 크게 감소하는 경향을 보였다. 다른 기간에 비해 최근 10년 기간에 서리일수가 매우 낮게 나타났다. 얼음일수의 평균은 127.6일로 -0.268일/년의 수준으로 감소하는 경향을 보였다. 다른 계절에 비해 겨울철에서 결빙이 매우 많이 발생했고, 최근 10년 평균이 이전 30년 평균보다 매우 낮게 나타났다. 우박일수의 평균은 0.6일로 -0.395일/년 수준으로 꾸준히 감소하는 경향을 보였다. 안개일수의 평균은 37.1일이며, 2001~2010년 기간에 27.1일로 가장 낮게 나타났다. 최근 10년의 기간에는 안개일수가 그 전에 비해 매우 낮게 나타났고, 계절별로는 여름과 가을철에 안개발생이 많았다. 뇌전일수의 평균은 14.0일로 0.418일/년 수준으로 증가하는 경향을 보였다. 다른 계절에 비해 겨울철은 뇌전발생이 아주 적었다.

극값 및 특이기상의 변화를 보면, 충북의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량 평균은 121.8 mm이다. 2001~2010년 기간에 125.1 mm로 증가했다(연최다일강수량의 변화율 0.947*). 연최다1시간강수량 평균은 40.3 mm이며, 2001~2010년 기간에 43.9 mm로 증가했다(연최다1시간강수량의 변화율 0.298**). 일평균기온 연최고값의 평균은 28.0℃이다. 전 기간에 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다. 일평균기온 연최저값의 평균은 -9.2℃이며, 변화율 0.073**로 상승하고 있다. 일최고기온 연최고값의 평균은 34.4℃이며, 전 기간 동안 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다. 일최저기온 연최저값의 평균은 -17.5℃이고, 변화율

0.126**로 뚜렷한 상승이 나타났다. 연최심신적설의 평균은 10.6cm, 연최심적설의 평균은 12.4cm로 두 요소 모두 전 기간 동안 뚜렷한 변화가 나타나지 않았지만 1981년과 2004년에 최심신적설이 각각 22.7cm, 24.8cm로 다른 해 보다 높게 나타났다. 일최대풍속의 연최대값 평균은 11.5m/s이며 변화율 -0.069**로 감소한 것으로 나타났다.

극한기후사상으로는 충북의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일의 평균은 31.5℃이며, 전 기간에 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 34.1℃이며, 최저값은 1993년에 29.3℃로 나타났다. 최고기온 99퍼센타일의 평균은 33.3℃이고, 전 기간에 걸쳐 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 36.1℃이며, 최저값은 1993년에 30.6℃로 나타났다. 최저기온 1퍼센타일의 평균은 -15.3℃, 변화율 0.118**로 증가했다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -10.0℃이며, 최저값은 1981년에 -21.9℃로 나타났다. 최저기온 5퍼센타일의 평균은 -11.1℃, 변화율 0.082*이며, 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 2007년에 -7.4℃이며, 최저값은 1981년에 -16.1℃로 나타났다.

강수량 상위 95퍼센타일의 평균은 42.5 mm이며, 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1987년에 56.4 mm이며, 최저값은 1976년에 29.0 mm로 나타났다. 강수량 상위 99퍼센타일의 평균은 82.2 mm이며 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 1995년에 112.9 mm이며, 최저값은 1973년에 47.1 mm로 나타났다.

식물성장가능기간의 평균은 248.1일, 변화율 0.491**로 증가하였다. 일최저기온 0℃ 미만 일수의 평균은 125.9일, 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 하지만 1990년에는 99.4일로 다른 해 보다 매우 낮은 값으로 나타났다. 최대 열과 지속일수의 평균은 3.3일, 변화율 0.113*로 증가가 나타났다. 온난야율의 평균은 10.1%으로 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 연극한기온교차의 평균은 51.9℃, 변화율 -0.142**로 1990년대 이후로 뚜렷한 감소가 나타났다. 10 mm이상 강수일수의 평균은 32.7일, 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 평균은 26.8일, 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 1977년과 1984년에 각각 51.0일, 49.4일로 다른 해 보다 높은 값을 나타냈다. 일강수강도의 평균은 14.7mm/일, 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 5 일 최다강수량의 평균은 211.6mm, 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 95퍼센타일 강수량 비율의 평균은 33.8% 이다. 전 기간 동안 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

생활계절에 관한 요소들로 충북의 38년(1973~2010년)동안 **서리**의 첫 날 평균 날짜는 10월 18일, 마지막 날 평균 날짜는 4월 18일, **얼음**의 첫 날 평균 날짜는 10월 24일, 마지막 날 평균 날짜는 4월 14일, **눈**의 첫 날 평균 날짜는 11월 19일, 마지막 날 평균 날짜는 3월 20일, **관설**의 첫 날 평균 날짜는 11월 30일, 마지막 날 평균 날짜는 3월 18일, **강하천**의 첫 날 평균 날짜는 12월 24일, 마지막 날 평균 날짜는 2월 16일이다.

식물계절에 관한 요소들로 **코스모스**의 평균 발아일은 4월 29일, 평균 개화일은 8월 26일로 2000년대 이후에 날짜가 늦춰졌으며, **진달래**의 평균 발아일은 3월 23일, 평균 개화일은 4월 4일로 큰 변동이 없었으며, **개나리** 평균 발아일은 3월 20일, 평균 개화일은 4월 1일로 큰 변동이 없었고, **매화**의 평균 발아일은 3월 23일, 평균 개화일은 4월 10일로 평균보다 빨라지고 있었으며, **벚나무**의 평균 발아일은 3월 27일, 평균 개화일은 4월 11일, 발아일은 1980년대 중반에 늦춰진 것을 제외하고 큰 변동이 없었고 개화일도 큰 변동이 없었다. **아카시아**의 평균 발아일은 4월 16일, 평균 개화일은 5월 16일이고, **복숭아**의 평균 발아일은 4월 2일, 평균 개화일은 4월 16일, **배나무**의 평균 발아일은 4월 3일, 평균 개화일은 4월 18일, **은행나무**의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 25일로 날짜가 점차 늦춰졌으며, **단풍나무**의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 26일로 나타났다.

동물계절에 관한 요소들로 충북의 38년(1973~2010년)동안 **제비**의 초견 평균 날짜는 4월 16일, 종견 평균 날짜는 10월 7일로 대체로 평균과 비슷하지만 2000년 중반에 날짜가 빨라졌으며, **기러기**의 초견 평균 날짜는 11월 15일, **뱀**의 초견 평균 날짜는 4월 18일, **개구리**의 초견 평균 날짜는 4월 9일, 1980년대 초반 날짜가 빨라진 것을 제외하고 평균과 비슷하고, **나비**의 초견 평균 날짜는 3월 31일, 2000년대 변동을 제외하고 평균과 비슷하며, **잠자리**의 초견 평균 날짜는 6월 13일, **종달새**의 초성 평균 날짜는 3월 29일, 1990년 후반까지 날짜가 늦춰졌으며, **빼꾸기**의 초성 평균 날짜는 5월 15일, **매미**의 초성 평균 날짜는 7월 8일, **종성** 평균 날짜는 9월 18일로 대체로 평균과 비슷하였다.

3. 충북의 미래기후변화 전망

충북의 기온 미래 전망은 2001~2010년 동안의 평균기온과 비교하여 11.5℃에서 14.9℃로 2100년까지 3.4℃ 증가하고, 최고기온은 17.9℃에서 21.2℃로 3.3℃ 증가, 최저기온은 6.1℃에서 9.8℃로 3.7℃ 증가할 것으로 전망된다.

표 V. 충북의 기온 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	1981 ~2090년	2091 ~2100년
평균기온	11.5	11.7	12.1	12.0	12.7	13.2	14.0	14.4	15.1	15.1
		11.9			13.3			14.9		
최고기온	17.9	18.3	18.6	18.5	19.2	19.6	20.4	20.8	21.5	21.4
		18.5			19.7			21.2		
최저기온	6.1	6.3	6.7	6.7	7.5	8.0	8.8	9.2	10.0	10.0
		6.6			8.1			9.8		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

충북의 2001~2010년 기간 동안의 평균 강수는 1,275.2 mm이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 평균 강수는 1,361.7 mm, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 평균 강수는 1,485.0 mm, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 평균 강수는 1,479.0 mm로 149.4 mm 증가할 것으로 전망하였다.

표 VI. 충북의 강수량 미래 전망(2011~2100년, 단위 : mm)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	1981 ~2090년	2091 ~2100년
강수량	1275.2	1354.6	1368.1	1362.3	1438.6	1519.2	1497.4	1449.2	1464.4	1523.3
		1361.7			1485.0			1479.0		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

들어가기

I 장에서는 충북지역의 분야별 기후변화에 관련된 주요 피해 사례와 최근 기상관련 자연재해 인명 손실과 재산피해를 제시하고, 충북지역의 지리적 특성을 자연환경과 인문환경으로 나누어 서술하였다. 또한 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 **지점별 관측환경의 특성**도 나열하였다.

II 장에서는 **충북의 기후 공간분포**를 제시하였다. 최근 30년(1981~2010년) 기간 동안 기온과 강수량, 기타기후요소, 주요현상일수의 연 및 계절 공간분포는 관측소가 위치하고 있는 5개 지역에 제시하였고, 상세공간분포는 최근 10년(2000~2010년) 기간 동안 총 28개 (ASOS+AWS) 관측 지점을 이용하여 시·군 단위로 나타내었다.

III 장에서는 **충북의 기후변화 분석** 결과를 제시하였다. 최근 38년(1973~2010년) 기간 동안 5개(청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은)지역의 기온, 강수, 기타 기후요소, 주요 현상일수와 극한기후사상, 계절기상 관측정보의 연 및 계절평균 변화를 그래프로 나타내었다. 변화의 유의성 검정은 Kendal-tau를 이용하였고, 변화율은 Pearson 회귀계수를 이용하여 표로 나타냈다.

IV 장 **충북의 미래 기후변화 전망**에서는 기상청에서 제공하는 2000~2100년까지 한반도 고해상도(10km) 기후변화 시나리오를 이용하여 분석하였다. 공간분포는 충북의 시, 군 행정구역 별로 평균장과 편차의 평균장을 30년 기간으로 구분하여 나타내었다. 그리고 지역격자값 평균을 산출하여 10년 기간, 30년 기간 평균값을 시계열 그래프와 표로 나타내었다.

V 장 **충북의 기후변화의 영향과 대응**에서는 충북의 기후변화와 관련된 지역별 주요 분야 현황, 사례분석, 지역별 기후변화 적응대책 수립 활용현황 및 향후 기여방안을 각 항목별로 나타내었다.

1

2

3

I. 서론

1. 지리적 특성
2. 관측환경의 특성

지구 온난화가 인간의 활동에 의해 초래된다는 것은 지난 2월 IPCC 보고서 이후 절대적이고 명백한 가정으로 평가됐다. 최근 지구온난화로 인하여 이상기후의 빈발과 기상재해의 대형화로 사회·경제에 미치는 영향이 날로 심각해지고 있는 가운데, 기후변화적응에 대한 국내외적인 관심사가 증가했다. 또한, 기후변화 이해하기 중 충청의 기후변화에 따르면 지난 100년 동안 지구의 평균 기온은 0.74℃ 상승하였고, 우리나라는 1.7℃ 상승하여, 더 급격한 기후변화를 경험하고 있다. 유엔 정부간 기후변화위원회(IPCC)의 지난해 보고서에 비해 온실가스 배출로 인한 지구온난화 위협이 더욱 심각함을 경고하는 보고서가 공개됐다. 이 보고서에는 지구 생태계의 변화는 아무런 요인들로는 설명할 수 없으며 오로지 사람이 만든 요인에 기인한 것이라고 지적하고 있다. 또한 이번에 채택된 평가보고서에 의하면, 추가적인 기후변화 완화를 위한 노력이나 적절한 지속가능발전 정책이 없을 경우 전 세계 온실가스 배출량은 2000년 대비 2030년에는 최고 90%정도 증가할 전망이다. 기후변화로 인한 영향과 피해는 국가별로도 유형이 다르고 국지적인 차원에서도 강도와 빈도가 상이하다. 우리나라의 경우도 예외는 아니며, 각 지자체 특성에 따라서도 기후변화의 영향이 다르게 나타나고 있다.

충북지역에서는 해마다 피해사례가 늘고 있다. 충북 북부지역에서는 폭우가 쏟아지면서 침수피해도 늘어나고, 폭우와 낙뢰로 인해 천연기념물이 파손되거나, 농업·산림·생태계 등에서도 많은 피해를 입고 있는 것으로 나타났다(표 1-1). 또한 사망·실종수도 해마다 증가하며, 그에 따른 피해액도 8천 만원을 넘어섰다(표 1-2). 따라서 충청의 기후특성 및 상세 기후변화 경향에 대한 연구로 기후변화에 대한 기초정보를 확보하고 기후변화의 지역적 특성을 이해함으로써 기후변화 대응을 위한 기초 자료로 제공하고자 한다. 분석지점은 충주, 청주, 추풍령, 제천, 보은이며, 1973~2010년의 기후자료를 분석하였다. 분석에 사용된 기후요소는 기온, 강수량, 풍속, 상대습도 등이며, 현상일수 및 자연계절의 변화경향도 분석하였다. 충북의 기후변화 현황을 요약하면 다음과 같다.

표 1-1. 분야별 기후변화 관련 주요 피해 사례(충북)

부문	주요피해사례
홍수	<ul style="list-style-type: none"> ● 충북 북부지역에 폭우가 쏟아지면서 침수피해가 잇따르고, 산사태가 발생하며 주택의 축대가 붕괴되면서 인근 주민들이 대피하는 소동이 벌어짐(아시아경제, 2010년 9월)
태풍	<ul style="list-style-type: none"> ● 태풍으로 인해 충북 보은의 백송(천연기념물 제104호)과 서천 신송리의 곰솔(천연기념물 제353호)이 폭우와 낙뢰 피해를 견디지 못하고 고사함(헤럴드경제, 2010년 9월)
가뭄	<ul style="list-style-type: none"> ● 충북지역에 가뭄으로 인해 1주일째 빨래도 하지 못하고 먹을 물도 부족한 상황으로 가뭄피해가 매우 심각한 실정(연합뉴스, 2009년 1월)
보건	<ul style="list-style-type: none"> ● 충청북도내 썩썩가무시증 환자 발생이 급증(Newsis, 2008년 11월) ● 가을철 열성 전염병인 썩썩가무시와 신증후군출혈열(유행성출혈열) 환자가 잇달아 발생하고, 영동, 옥천, 청원 등지서 모두 16명의 환자가 발생(동아일보, 2009년 10월)
농업/ 수산업	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 겨울 불어 닳친 추위와 가뭄으로 충청북도의 올해 마늘 생산에 차질이 우려됨(연합뉴스, 2011년 4월) ● 충북 영동지역 과수원에 수만 마리의 여치떼가 발생해 복숭아와 사과, 포도 등의 잎과 줄기, 열매 등을 갉아 먹는 등 피해가 발생(Newsis, 2007년 5월)
산림/ 생태계	<ul style="list-style-type: none"> ● 충청북도가 2006년 중국에서 유입된 이후 급속히 확산돼 포도 등 과수에 큰 피해를 입히고 있는 '꽃매미'에 시달리고 있음(Newsis, 2010년, 4월)

표 1-2. 최근 10년(2001~2010년)간 충북 기상관련 자연재해 인명 손실과 재산피해(소방방제청, 2010)

구분	사망·실종(명)	피해액(백만 원)
호 우	13	354,814
강 풍	-	1,980
대 설	4	276,703
풍 랑	-	40
태 풍	10	230,825
합 계	27	864,362

1. 지리적 특성

1) 자연환경

충청북도는 우리나라에서 유일하게 바다와 닿아있는 곳이 없는 지역이다. 북동쪽에 태백산맥, 동쪽에 소백산맥, 북서쪽에 차령산맥이 있는 거대한 분지형태의 지형을 형성하고 있다. 대표적인 하천으로는 금강과 남한강이 있다.

청주시는 중부권의 내륙도시로 충청북도 중심부에 위치해 있으며 도시 중심부를 금강의 지류인 무심천이 남에서 북으로 흐르고 있고 무심천은 청주시 북부에서 미호천과 합류한다. 동쪽에는 우암산이, 서쪽에는 부모산이 자리하고 있으며, 두 산에는 옛날에 만들어진 성곽(상당산성과 부모산성)이 있다. 위치는 전 방위로 청원군에 둘러싸여 있다.

청주시는 우리나라의 중앙부와 동북부에 위치하며 동북으로 제천시, 서쪽으로 음성군, 남쪽으로 괴산군과 경상북도, 북쪽으로 경기도·강원도와 경계를 이루며, 동남쪽으로 소백산맥의 여맥인 계명산, 남산, 대림산, 월악산과 서쪽으로 둘러싸인 산간분지로 형성되고 남한강과 달천강 및 요도천이 청주시를 관통하여 예로부터 수운이 편리하고 수자원이 풍부한 내륙분지에 위치하고 있다.

충청북도 영동군에 소재한 추풍령면은 북서부에 소백산맥의 지류인 백화산맥이 지나고 있으며 서쪽에는 봉대산, 북쪽에는 지장산, 남쪽에는 놀의산, 동쪽에는 난함산 등 비교적 높은 산악으로 둘러싸여있는 고원지대이다. 험준한 산지가 면의 거의 전역을 차지하고, 소백산지를 횡단하는 추풍령(秋風嶺 : 221m)이 동서로 가로놓여 있다.

제천시는 동쪽으로는 단양군과 강원도 영월군, 서쪽으로는 충주시, 남쪽으로는 경상북도 문경시, 북쪽으로는 강원도 원주시와 접한다. 시의 북쪽으로는 차령산맥이 지나고, 남쪽으로는 소백산맥이 경상북도와 경계를 이루어 북쪽과 남쪽이 높고 서쪽과 동쪽은 낮다. 험준한 산악지대로, 평야는 남한강을 비롯한 하천을 따라 극히 미미하게 발달하였으나, 충주댐 건설로 인해 하천 주변에 발달한 하안단구가 수몰되어 경작지가 줄어들었다.

보은군은 동쪽으로 경상북도 상주시, 서쪽 및 북쪽으로 충청북도 청원군, 남쪽으로 충청북도 옥천군과 맞닿아 있으며, 서남쪽으로 일부는 대전광역시와, 북쪽으로 일부는 충청북도 괴산군과도 닿는다. 또한 동쪽으로 소백산맥, 서쪽으로 노령산맥 사이에 끼어 전반적으로 지대가 높은 가운데 커다란 분지를 형성한다.

2) 인문환경

충청북도 지방은 면적 약 7,430 km² 으로 한반도의 중앙에 위치하고 있고 제천시, 청주시, 충주시, 증평군, 진천군, 보은군, 괴산군, 청원군, 음성군, 단양군, 옥천군, 영동군의 3개의 시와 9개의 군으로 나뉘어져있다. 인구는 인구주택 총 조사 기준으로 1990년에 약 139만 명, 2010년에 약 151만 명으로 증가하는 경향을 보였다.

청주시는 충청북도의 도청소재지로서 행정뿐만 아니라 정치·경제·교육·문화의 중심지이기도 하다. 청주시는 1907년 인구 7천명에 불과하던 소규모 도시였으나, 그 동안 사회적, 경제적, 공간적 변화를 통해 현재 60만 도시로 탈바꿈하여 교육, 문화, 첨단과학 등 다양한 도시적 성격을 내포하고 있다. 또한 청주시는 산록도시로서 아름답고 깨끗하며 조용한 도시일 뿐만 아니라 충청북도 제일의 곡창지대인 미호평야를 옆에 끼고 있어 농산물이 풍부한 도시이다. 최근 들어서는 청주시의 지속적인 확장과 청원군의 발전에 힘입어 청주·청원 통합에 대한 찬반논의가 지역경제의 경제력 강화라는 측면에서 지역사회의 이슈로 등장하고 있다.

청주시는 연교차가 큰 대륙성 기후로, 일교차가 크고 일조량이 많아 전국 제일의 사과산지로 유명하다. 남한강 상류에 위치하여 수안보온천, 양성온천, 문강온천 등의 온천 휴양지와 충주호권의 수려한 경치로 인해 관광객으로부터 각광을 받아왔다. 청주시는 국보 3점, 보물 10점, 사적 5개 소, 중요무형문화재 1점, 중요민속자료 2점, 충청북도 문화재 64점 등 중원 문화의 중심지로 많은 관광 자원을 보유하고 있다. 매년 개최되는 축제로는 충주세계무술축제, 우륵문화제, 수안보온천제, 양성온천축제, 충주호사랑호수축제, 복숭아꽃잔치, 충주사과축제, 충주밤축제, 중원고미술축제 등이 있다.

추풍령면은 경부선 연변의 좁은 농경지를 따라 취락이 분포되어 있으며, 주산업은 농업이지만 농작물 산출량은 많지 않다. 주요 농작물은 쌀·보리·콩류 및 고추·잎담배 등이고, 양잠도 활발하다. 경부선 구간 중 가장 고도가 높은 추풍령을 넘는 철도·고속도로·국도가 면을 동서로 횡단하고 있어 교통의 요지를 이룬다.

제천시는 철도와 도로교통의 요충지다. 충청북도 북부 내륙지방과 강원도 태백산 지역의 상공업 중심지로 성장하고 있으며, 북부, 차령산맥과 소백산맥의 중간에 위치하여 동측은 단양군, 서측은 충주시, 남측은 문경시, 북측은 원주시·영월군과 접해 있다. 남측과 서측은 화강암지대이나 북동측은 석회암지대로 주요 시멘트 생산 지역 중 하나이다.

보은군의 문화관광 자원은 속리산을 중심으로 한 자연 및 전통 문화 자원이다. 속리산은 보은군, 괴산군 및 상주시의 경계에 있으며 경치가 좋아 등산객의 인기가 높은 산이다. 법주사와 정이품송(천연기념물 제 103호)도 속리산 자락에 있어 함께 구경하기에 좋다. 보은군의 특산물로는 대추가 있는데 전국적으로 유명하다.

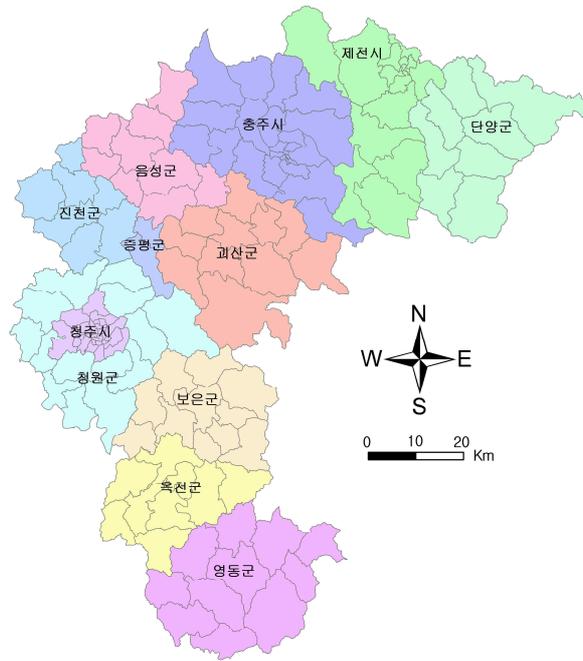


그림 1-1. 충청북도 행정구역도

2. 관측환경의 특성

청주기상대는 동쪽으로는 상당산에서 서쪽으로 갈라져 나온 345m의 우암산이 5~9km 내에 있고, 폭 50m의 무심천이 노장에서 직선거리로 4km 정도에서 북북서쪽으로 흐르고 있고, 서쪽으로는 높이 232m의 부모산이 3km정도에 위치하고 높은 건물은 없다. 남쪽은 15도 경사아래 대원아파트(건물높이 41.2m, 노장에서 높이 25m)가 170m 전방에 위치하고 있어, 풍향·풍속이나 일조량에 영향을 줄 것을 고려하여 측기를 높은 곳으로 이전했다.

청주기상대 주변은 북서쪽 200m에 대원고등학교가 있으며, 주로 과수원과 논으로서 관측환경이 양호하다. 동북동쪽으로 소백산맥의 지류인 계명산(775m)과, 남남동쪽으로 남산(636m), 남서쪽으로 대림산이 병풍처럼 둘러싸여 분지를 이루고 있다.

추풍령기상대는 해발고도 244.4m의 고지에 위치하며 충북과 경북의 경계지점에 위치하고 있다. 청사전면으로 약 4km 지점에 해발 714m의 누리산(선계산)이 있으며, 후면에는 해발 678m의 학무산이 있어 풍향, 풍속관측에 다소 영향을 주고 있다. 관측노장과 청사건물이 비교적 가깝지만 관측환경은 양호한 편이다. 2008년 11월 기상시설을 신축하면서 국내 첫 표준기상관측 환경을 갖춘 공간을 마련하였다.

제천기상대 주변 환경은 관측노장철탑으로부터 북동쪽 약 15m 거리에 이층 청사가 위

치하고 있으며, 관측소 북쪽 약 6km지점에 용두산(해발 871m)이 위치하고 있다. 또한 관측소 동쪽 약 100m전방에는 하소천이 흐르고 있다. 관측소 주변은 과수원 및 전답이 대부분을 차지하고 있어 관측환경이 양호하다. 2010년 12월 청사건물을 철거하고 관측장소 환경을 재조성 하였다.

보은기상관측소는 관측노장 주위에 삼년산성, 보은상고, 보은군청, 공설운동장이 있으나 관측 노장과와의 거리는 500~600m 떨어져 있다. 노장의 주변이 농경지로 조성되어 있어서 관측환경이 양호하다.

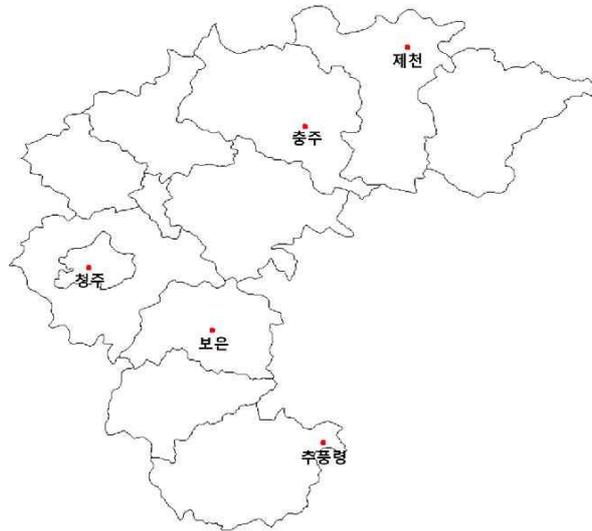


그림 1-2. 충청북도의 기상관측지점 위치

표 1-3. 기상관측 지점정보(충북)

지점번호	지점명	위도 (°N)	경도 (°E)	고도 (m)	관측시작 연도(년)	법정동
131	청주	36°28'21	127°26'26	57.2	1967	충청북도 청주시 흥덕구 북대동
127	충주	36°58'13	127°57'10	115.1	1971	충청북도 충주시 안림동
135	추풍령	36°13'13	127°59'41	244.4	1935	충청북도 영동군 추풍령면 관리
221	제천	37°09'33	128°11'40	263.1	1971	충청북도 제천시 신월동
226	보은	36°29'15	127°44'03	175.0	1971	충청북도 보은군 보은읍 성주리

가. 청주



그림 1-3. 청주의 관측환경

나. 충주



그림 1-4. 충주의 관측환경

다. 추풍령



그림 1-5. 추풍령의 관측환경

라. 제천



그림 1-6. 제천의 관측환경

마. 보은



그림 1-7. 보은의 관측환경

1

2

3

II. 총복의 기후 공간분포

1. 기온 / 2. 강수 / 3. 바람
4. 기타 기후요소
5. 주요 현상일수와 극한기후사상

본 단원에서는 충북의 기후 공간분포를 제시하고자 한다. 기온과 강수량의 공간분포는 관측소가 위치하고 있는 5개 지역에 대해서 1981~2010년의 연 및 계절 평균으로 제시하였고, 상세공간분포는 총 28개(ASOS+AWS) 관측 지점을 이용하여 2001~2010년의 평균을 시·군 단위로 나타내었다. 바람의 공간분포는 1981~2010년의 연 및 계절 평균을 풍향별 빈도 그래프로 제시하였다. 또한 기타기후요소와 주요현상일수는 5개 관측소에 대해 각 요소별로 1981~2010년의 연 및 계절 평균으로 나타내었으며, 기타 현상일수, 극한기후사상은 5개 관측소에 대해 각 요소별로 1981~2010년의 연 평균을 표로 제시하였다. 그리고 극값 및 특이기상은 관측 개시일부터 2011년 10월 31일까지 지점별 5순위 극값을 표로 제시하였다.

1. 기온

1) 연과 계절 분포

연과 계절 분포는 1981년부터 2010년까지 충북의 5개 지점(보은, 제천, 청주, 추풍령, 충주)의 기온자료를 이용하여 공간 분포를 나타내었다.

가. 평균기온

충북의 30년(1981~2010년)동안 연·계절 평균기온의 공간분포(그림 2-1)를 보면, 연평균기온이 가장 높은 지역은 청주 12.5℃이며, 그 다음으로 추풍령 11.7℃, 충주 11.4℃로 높다. 그리고 제천 10.9℃, 보은 10.2℃로 나타났다. 봄철에는 추풍령 11.4℃, 여름철에는 청주 24.5℃, 가을철에는 청주 13.8℃, 겨울철에는 추풍령 -0.5℃로 가장 높게 나타났다.

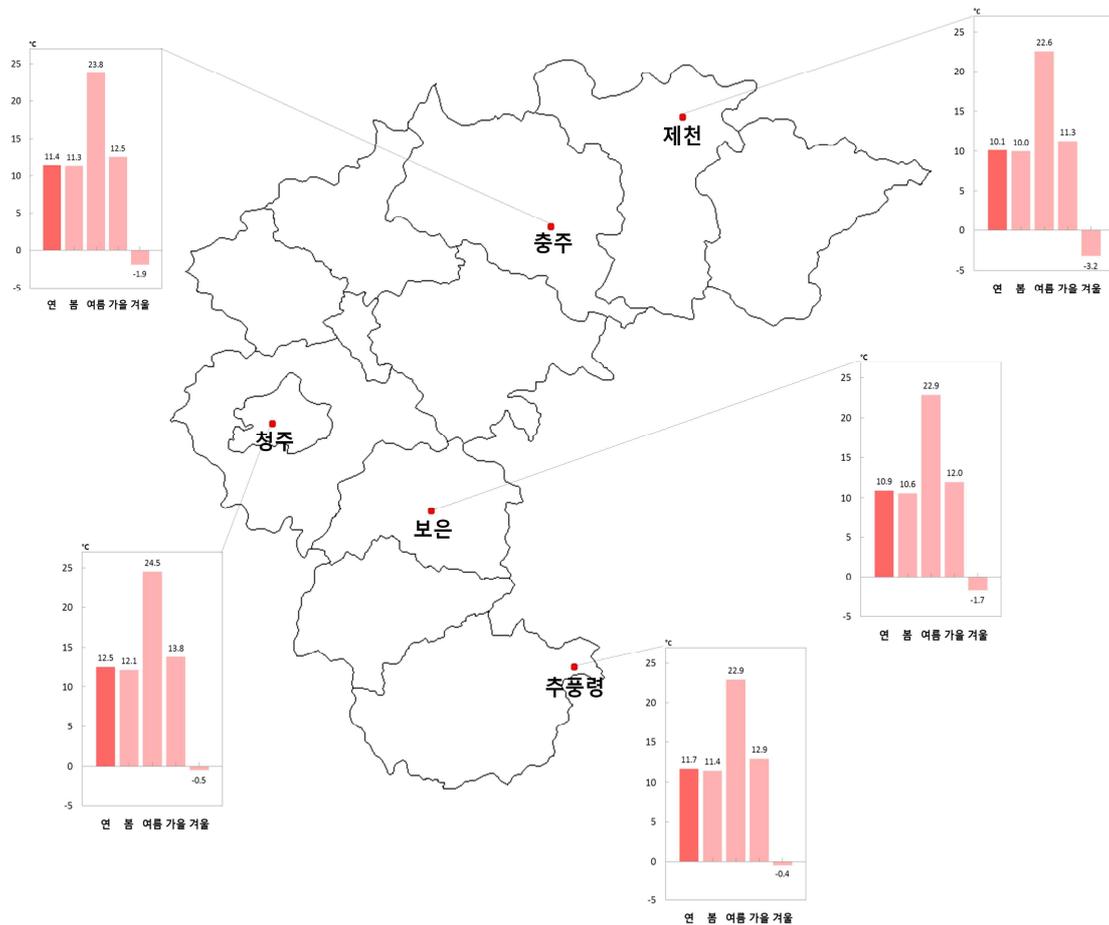


그림 2-1. 충북의 연·계절 평균기온 공간분포(1981~2010년)

나. 최고기온

충북의 30년(1981~2010년)동안 연·계절 평균최고기온의 공간분포(그림 2-2)를 보면, 연최고기온은 청주 18.2℃, 충주 17.7℃, 보은 17.4℃, 추풍령 17.3℃, 제천 16.8℃로 나타났다. 청주의 계절별 평균 최고기온은 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 각각 18.6℃, 29.4℃, 19.9℃, 4.9℃로 다른 지역과 비교했을 때 모든 계절에서 가장 높은 값을 나타내었다.

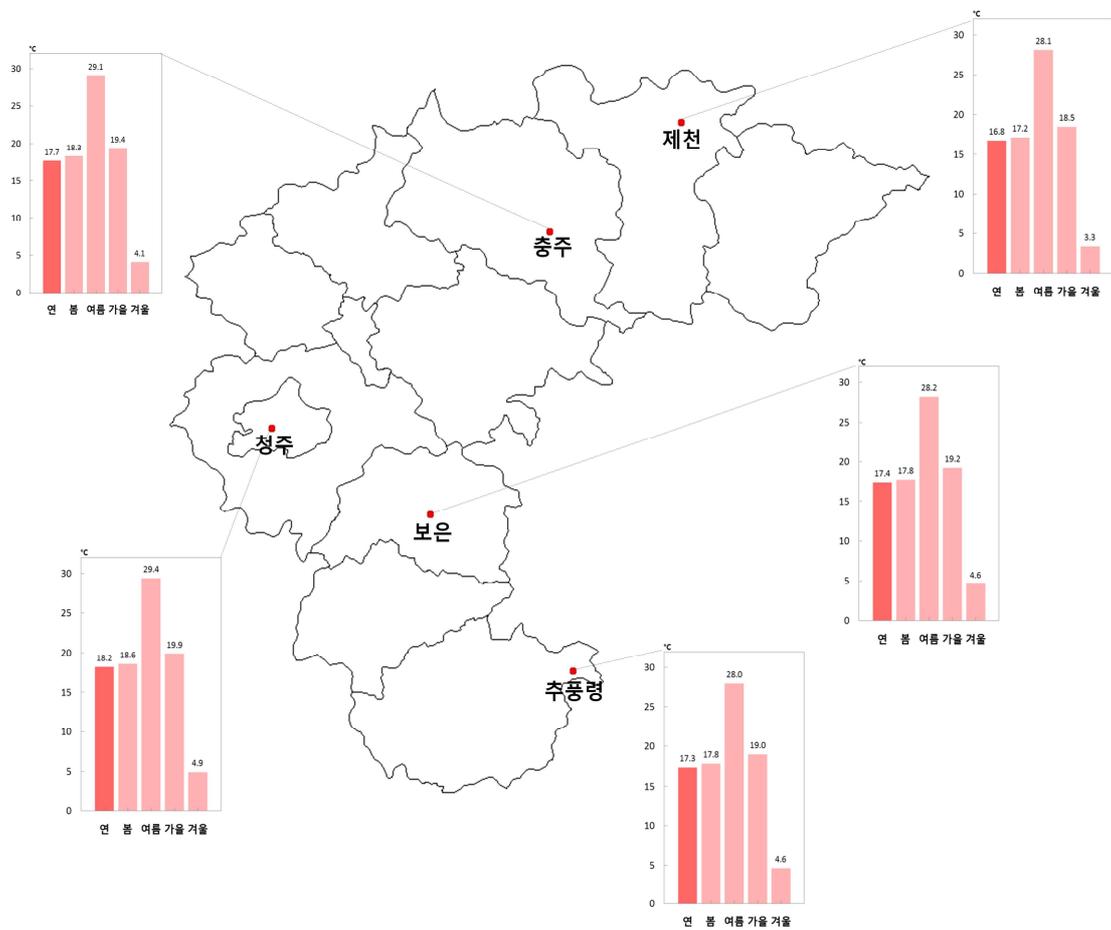


그림 2-2. 충북의 연·계절 최고기온 공간분포(1981~2010년)

다. 최저기온

충북의 30년(1981~2010년)동안 연·계절 최저기온의 공간분포(그림 2-3)를 보면, 연최저기온은 청주 7.6℃로 가장 높게 나타났고, 추풍령 6.7℃, 충주 6.1℃, 보은 5.2℃, 제천 4.3℃로 나타났다. 청주의 계절별 평균 최저기온은 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 각각 6.2℃, 20.5℃, 8.8℃, -5.2℃로 다른 지역과 비교했을 때 모든 계절에서 가장 높은 값을 나타내었다.

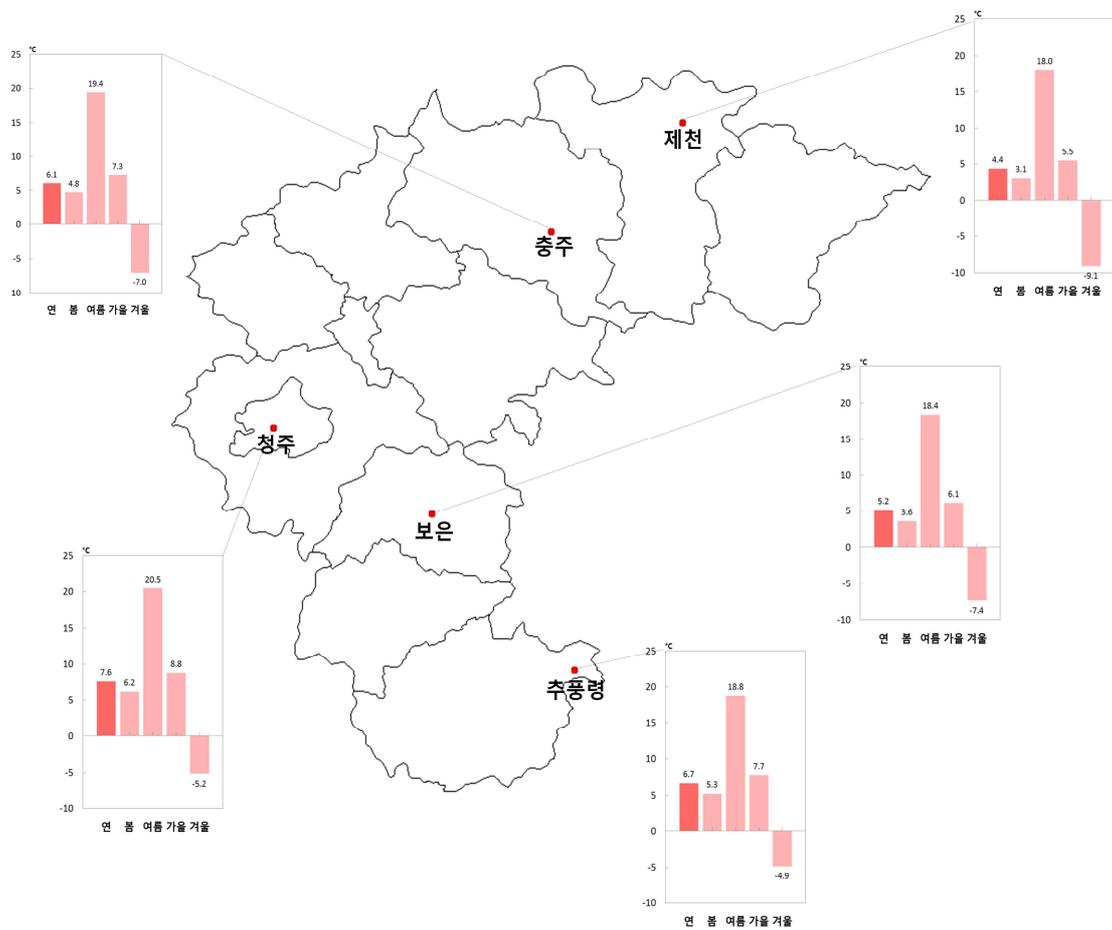


그림 2-3. 충북의 연·계절 최저기온 공간분포(1981~2010년)

라. 일교차

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 평균일교차의 공간분포(그림 2-4)를 보면, 연 일교차는 제천 12.4℃로 가장 높게 나타났고, 보은 12.3℃, 충주 11.6℃, 추풍령 10.6℃, 청주 10.6℃로 나타났다. 봄철에는 보은 14.2℃, 여름철에는 제천 10.1℃, 가을철에는 보은 13.2℃, 겨울철에는 제천 12.4℃로 가장 높게 나타났다.

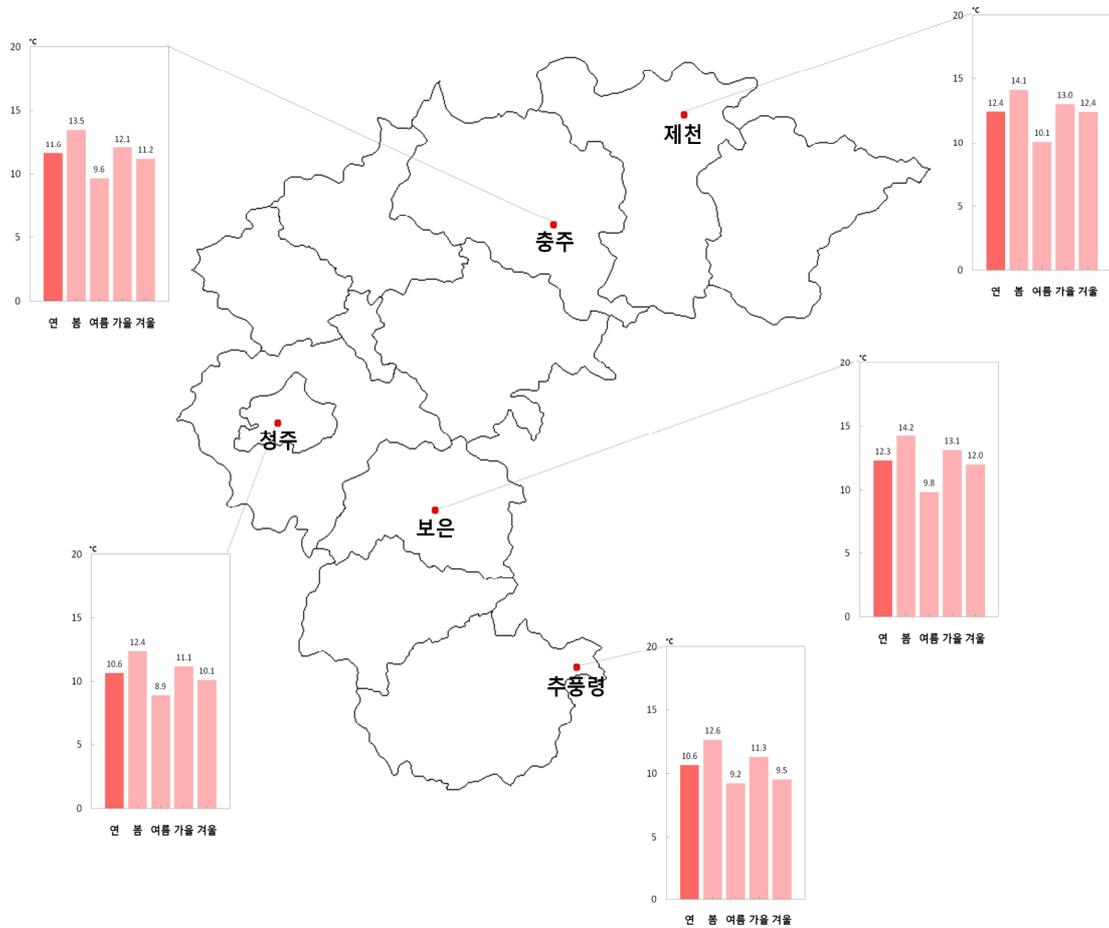


그림 2-4. 충북의 연·계절 일교차 공간분포(1981~2010년)

2) 상세공간분포

상세공간분포는 최근 10년(2001~2010년)동안 충북의 28개 관측지점(ASOS+AWS)의 기온 자료를 이용하여 시·군 단위에 해당하는 관측소 값을 평균하여 그 지역의 대푯값으로 선정하여 상세공간분포를 나타내었다.

가. 평균기온

충북의 최근 10년(2001~2010년)동안 행정구역별 연평균기온 상세분포도(그림 2-5)를 보면, 연평균기온이 가장 높은 지역은 청주 13.1℃이며, 그 다음으로 추풍령 11.8℃, 충주 11.8℃로 높다. 그리고 제천 11.3℃, 보은 10.4℃로 나타났다. 시·군 단위의 연평균기온은 청주시와 옥천군이 12.0℃이상의 값으로 가장 높게 나타났고, 괴산군이 10.8℃이하로 가장 낮게 나타났다.

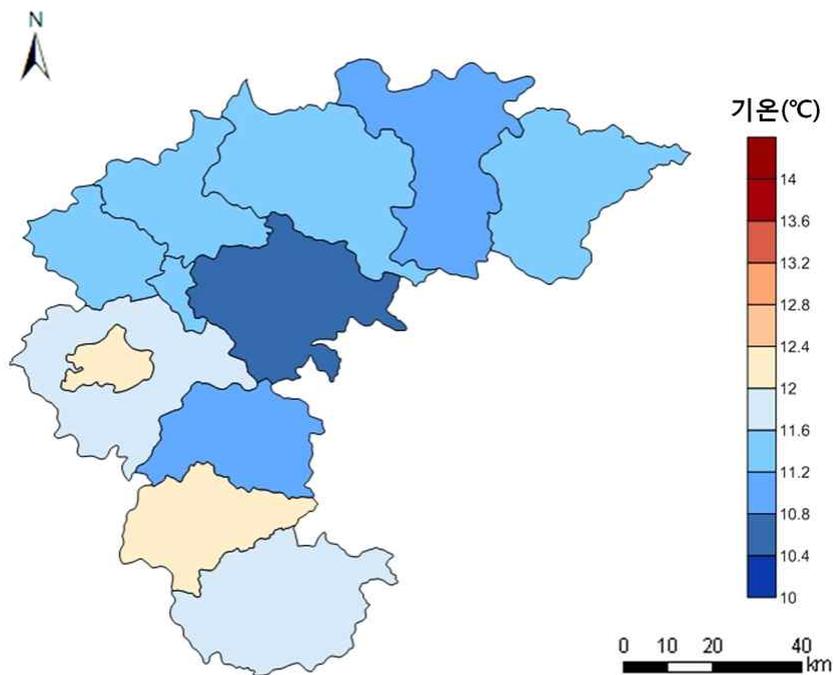


그림 2-5. 충북의 연평균기온 분포(2001~2010년)

나. 최고기온

충북의 최근 10년(2001~2010년)동안 행정구역별 연최고기온 상세분포도(그림 2-6)를 보면, 연최고기온은 각각 충주 18.3℃, 청주 17.8℃, 보은 17.7℃, 추풍령 17.6℃, 제천 16.9℃로 나타났다. 시·군 단위의 연평균기온은 영동군과 옥천군이 18.4℃이상의 값으로 가장 높게 나타났고, 보은군, 괴산군, 제천시가 17.5℃이하로 가장 낮게 나타났다.

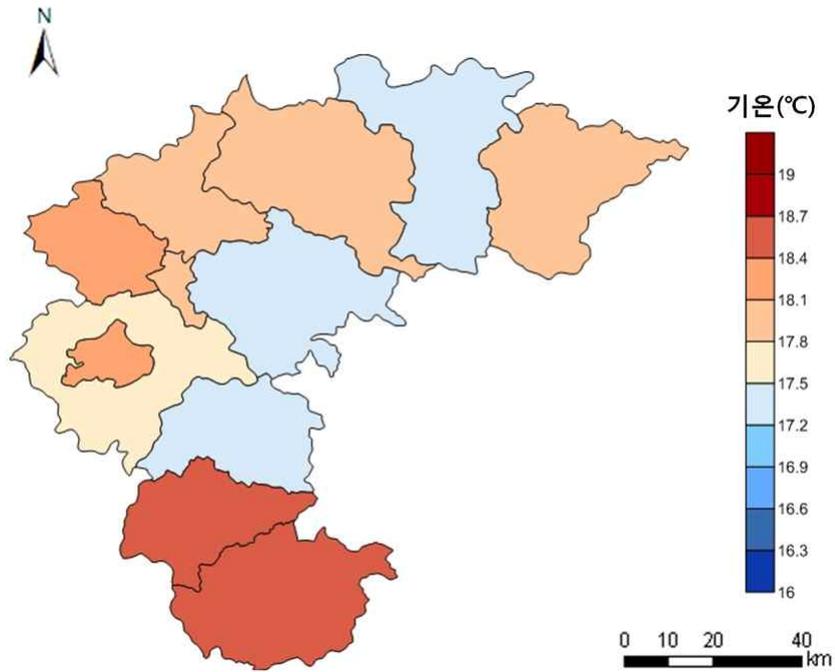


그림 2-6. 충북의 연최저기온 분포(2001~2010년)

다. 최저기온

충북의 최근 10년(2001~2010년)동안 행정구역별 연최저기온 상세분포도(그림 2-7)를 보면, 연최저기온은 청주 8.4℃로 가장 높은 값으로 나타났고, 그다음으로 추풍령 6.7℃, 충주 6.5℃, 보은 5.8℃이며, 그리고 제천 4.7℃로 가장 낮게 나타났다. 시·군 단위의 연평균기온은 청주시가 7.0℃이상의 값으로 가장 높게 나타났고, 괴산군이 5.0℃이하로 가장 낮게 나타났다.

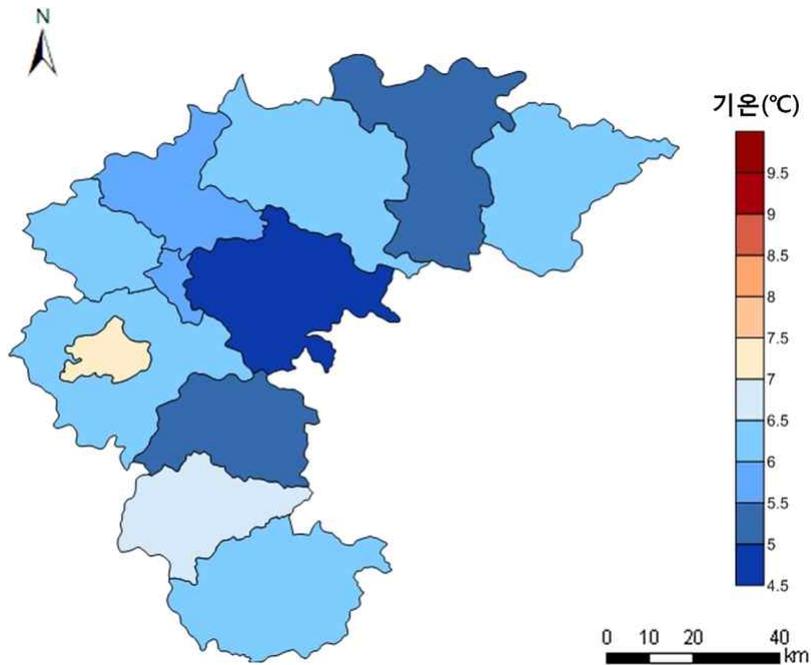


그림 2-7. 충북의 연최고기온 분포(2001~2010년)

2. 강수

1) 연과 계절 분포

강수량의 연과 계절 분포는 1981년부터 2010년까지 충북의 5개 지점(청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은)의 강수량 자료를 이용하여 공간 분포로 나타내었다.

충북의 30년(1981~2010년)동안 연·계절 평균강수량의 공간분포(그림 2-8)를 보면, 연평균강수량이 가장 높은 지역은 제천 1,387.8mm이며, 그 다음으로 보은 1,297.4mm, 청주 1,239.1mm로 높다. 그리고 충주 1,225.5mm, 추풍령 1,187.1mm로 나타났다. 봄철에는 제천 234.2mm, 여름철에는 제천 821.4mm, 가을철에는 제천 255.0mm, 겨울철에는 보은 86.6mm로 가장 높게 나타났다.

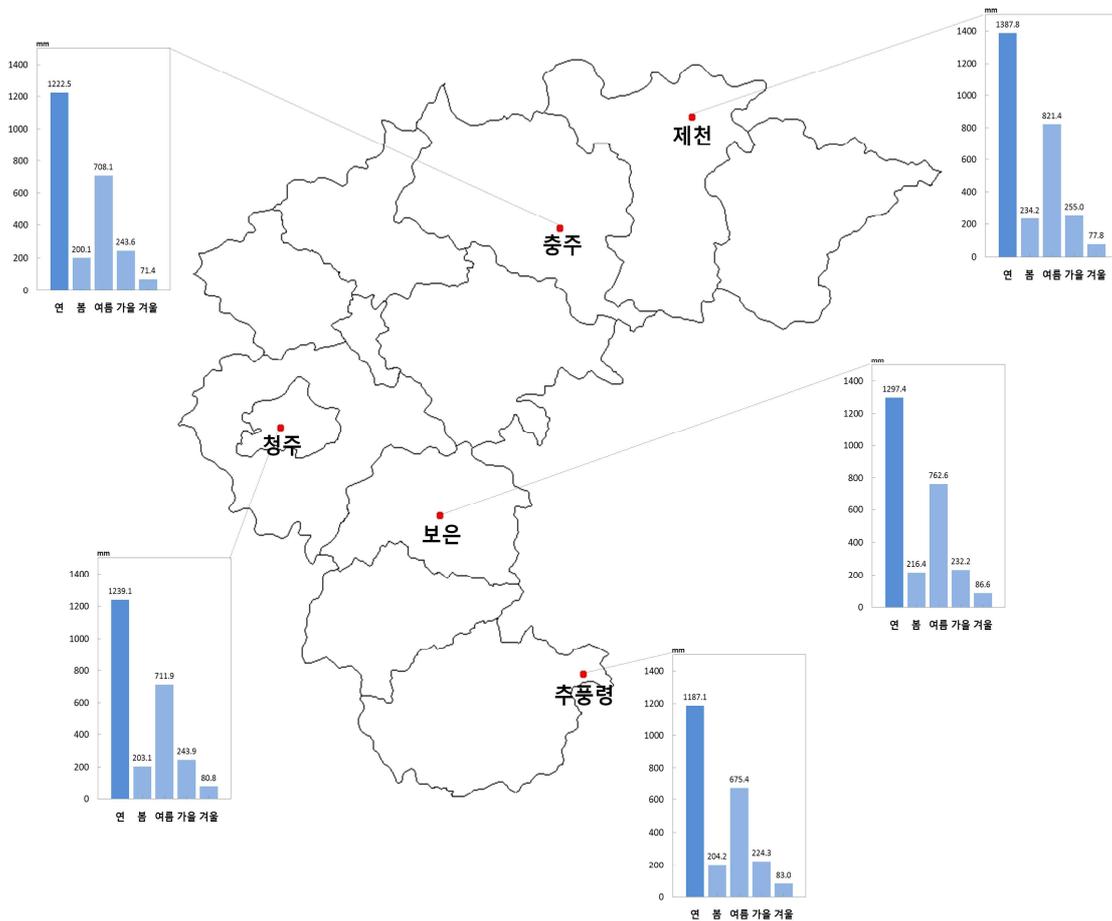


그림 2-8. 충북의 연·계절 평균강수량 공간분포(1981~2010년)

2) 상세공간분포

최근 10년(2001~2010년) 충북의 28개 지점(ASOS + AWS)의 강수량 자료를 이용하여 공간 분포를 나타내었다.

충북의 최근 10년(2001~2010년)동안 행정구역별 연강수량 상세분포도(그림 2-9)를 보면, 연평균강수량이 가장 높은 지역은 보은 1,487.9mm이며, 그 다음으로 제천 1,316.5mm, 청주 1,253.1mm로 높다. 그리고 충주 1,242mm, 추풍령 1,224.3mm로 나타났다.

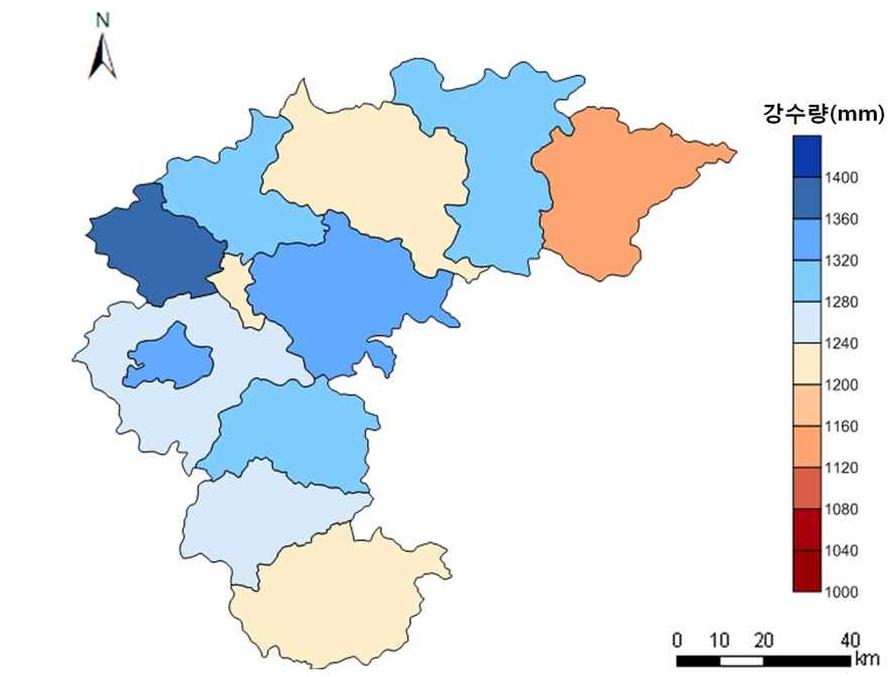
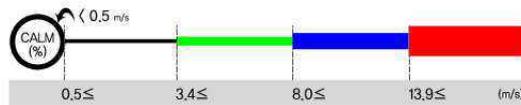
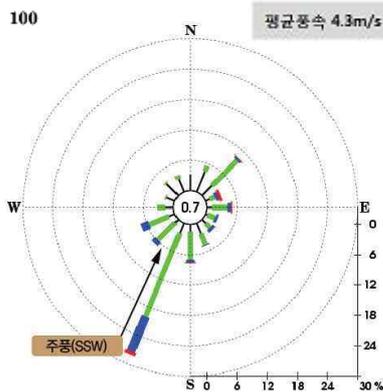


그림 2-9. 충북의 연평균강수량 분포(2001~2010년 평균)

3. 바람

1981~2010년 기간 동안 바람 경향을 분석하기 위해 바람장미를 사용하였으며, 바람장미를 보는 방법은 아래와 같다.

[바람장미 설명]



- ① 바람장미는 어떤 관측지점에 대하여 해당기간 동안 방위별 풍향 출현 빈도와 풍향별 풍속계급 빈도를 그래프로 나타낸 것임
- ② 막대는 바람이 불어오는 방향을 나타내며, 길이는 해당등급의 바람이 불어온 빈도를 백분율로 나타냄
- ③ 중앙 원 속의 값은 무풍(0.5m/s 미만)일 경우를 백분율로 나타낸 것임
- ④ 본 보고서에서는 1981~2010년간을 기준기간으로, 겨울철은 1981년 12월~2010년 2월까지로 계산함

1) 연과 계절 분포

30년(1981~2010년)동안 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연 평균풍속은 각각 1.8 m/s, 1.3 m/s, 2.7 m/s, 1.4 m/s, 1.3 m/s로 추풍령에서 가장 강하고, 충주에서 가장 약하다. 청주, 충주, 제천, 보은의 주 풍향은 각각 북서풍, 남서풍, 서풍, 북서풍으로 모두 서풍 계열이다. 또한 추풍령의 주 풍향도 서풍 계열이고 봄과 겨울의 평균풍속이 3.0 m/s 이상으로 높은 값으로 나타났다. 연간 풍속 비율은 무풍이 청주 13.6%, 충주 21.6%, 추풍령 19.7%, 제천 32.2%, 보은 37.7%이며, 0.5~3.3m/s는 청주 73.8%, 충주 70.1%, 추풍령 47.8%, 제천 57.7%, 보은 51.5%로 나타났고, 3.4~7.9m/s는 청주 12.3%, 충주 8.2%, 추풍령 30.0%, 제천 10.0%, 보은 10.6%로 나타났다.

30년(1981~2010년)동안 청주의 계절 평균 풍속(그림 2-11)은 봄철 2.0 m/s, 여름철 1.8 m/s, 가을철 1.5 m/s, 겨울철 1.6 m/s이며, 각각의 주 풍향은 남서풍, 남서풍, 북서풍, 북서풍으로 나타났다. 연간 풍속 비율은 무풍이 봄철 9.3%, 여름철 8.6%, 가을철 17.0%, 겨울철 19.7%이며, 0.5~3.3m/s는 봄철 72.2%, 여름철 80.4%, 가을철 74.4%, 겨울철 68.3%로 나타났고, 3.4~7.9m/s는 봄철 17.9%, 여름철 10.9%, 가을철 8.4%, 겨울철 11.8%로 나타났다.

30년(1981~2010년)동안 충주의 계절 평균 풍속(그림 2-13)은 봄철 1.4 m/s, 여름철 1.1 m/s, 가을철 1.0 m/s, 겨울철 1.2 m/s이며, 각각의 주 풍향은 남서풍, 북서풍, 북서풍, 남서풍으로 나타났다. 연간 풍속 비율은 무풍이 봄철 17.1%, 여름철 19.8%, 가을철 23.7%, 겨울철 25.5%이며, 0.5~3.3m/s는 봄철 70.3%, 여름철 75.0%, 가을철 70.7%, 겨울철 64.8%로 나타났고, 3.4~7.9m/s는 봄철 12.4%, 여름철 5.1%, 가을철 5.6%, 겨울철 9.6%로 나타났다.

30년(1981~2010년)동안 추풍령의 계절 평균 풍속(그림 2-15)은 봄철 3.0 m/s, 여름철 1.8 m/s, 가을철 2.2 m/s, 겨울철 3.7 m/s이며, 각각의 주 풍향은 서풍, 남서풍, 서풍, 서풍으로 나타났다. 연간 풍속 비율은 무풍이 봄철 14.3%, 여름철 24.1%, 가을철 26.1%, 겨울철 14.3%이며, 0.5~3.3m/s는 봄철 45.8%, 여름철 62.2%, 가을철 49.2%, 겨울철 34.0%로 나타났고, 3.4~7.9m/s는 봄철 36.6%, 여름철 13.6%, 가을철 23.5%, 겨울철 46.1%로 나타났다.

30년(1981~2010년)동안 제천의 계절 평균 풍속(그림 2-17)은 봄철 1.6 m/s, 여름철 1.2 m/s, 가을철 1.2 m/s, 겨울철 1.4 m/s이며, 각각의 주 풍향은 남서풍, 북동풍, 남서풍, 남서풍으로 나타났다. 연간 풍속 비율은 무풍이 봄철 25.7%, 여름철 29.3%, 가을철 37.0%, 겨울철 37.0%이며, 0.5~3.3m/s는 봄철 59.3%, 여름철 65.5%, 가을철 55.3%, 겨울철 50.4%로 나타났고, 3.4~7.9m/s는 봄철 14.7%, 여름철 5.1%, 가을철 7.5%, 겨울철 12.5%로 나타났다.

30년(1981~2010년)동안 보은의 계절 평균 풍속(그림 2-17)은 봄철 1.6 m/s, 여름철 1.1 m/s, 가을철 1.1 m/s, 겨울철 1.5 m/s이며, 각각의 주 풍향은 북서풍, 남동풍, 북서풍, 북서풍으로 나타났다. 연간 풍속 비율은 무풍이 봄철 31.3%, 여름철 34.2%, 가을철 45.2%, 겨울철 40.4%이며, 0.5~3.3m/s는 봄철 53.0%, 여름철 61.1%, 가을철 47.6%, 겨울철 44.2%로 나타났고, 3.4~7.9m/s는 봄철 15.4%, 여름철 4.7%, 가을철 7.1%, 겨울철 15.2%로 나타났다.

평균풍속 1.8m/s

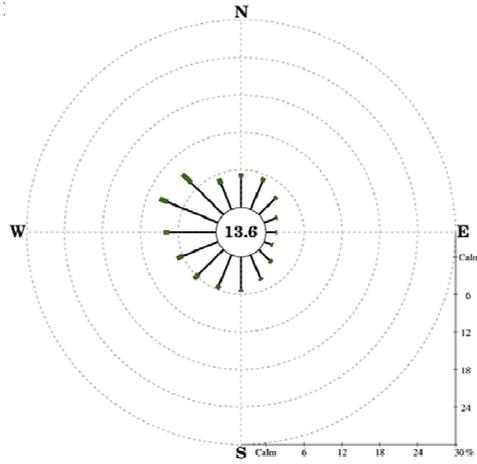
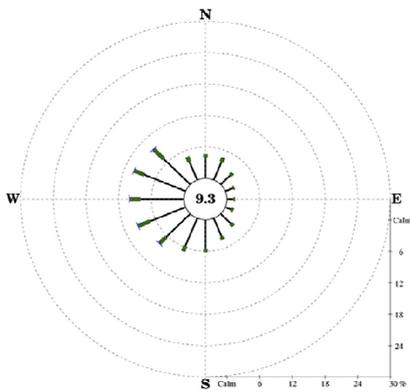


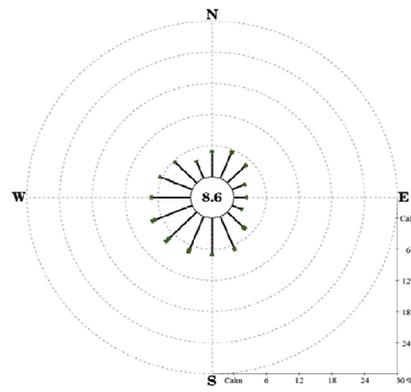
그림 2-10. 청주 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 2.0m/s



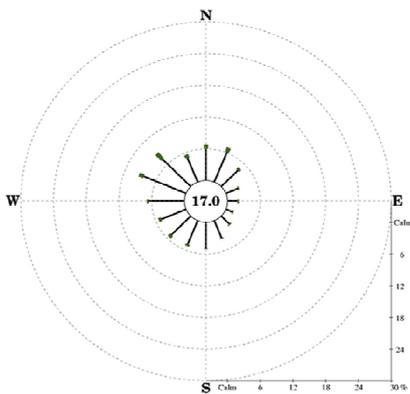
(a)

평균풍속 1.8m/s



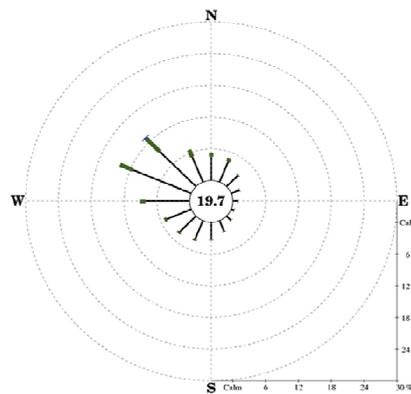
(b)

평균풍속 1.5m/s



(c)

평균풍속 1.6m/s



(d)

그림 2-11. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 1.2m/s

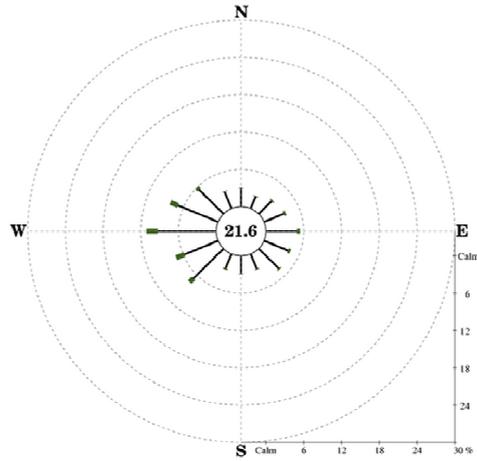
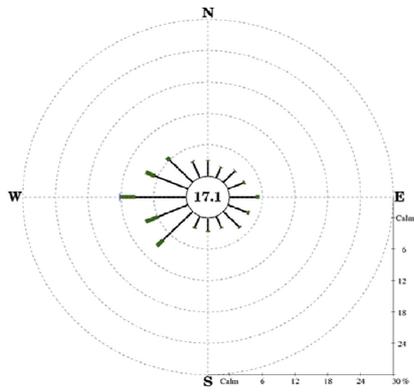


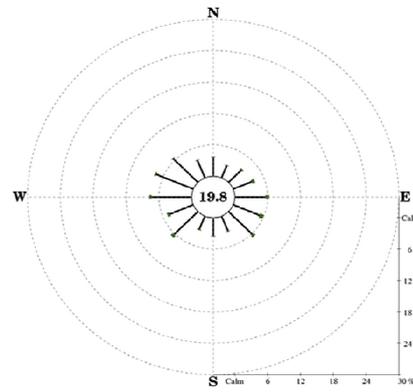
그림 2-12. 충주의 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 1.4m/s



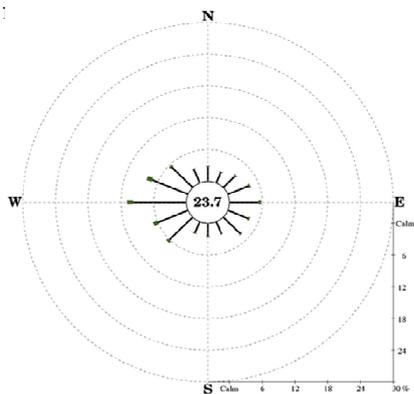
(a)

평균풍속 1.1m/s



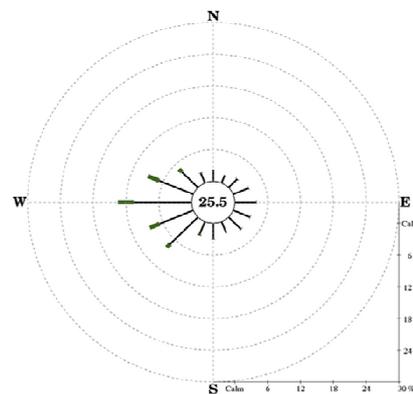
(b)

평균풍속 1.0m/s



(c)

평균풍속 1.2m/s



(d)

그림 2-13. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 2.7m/s

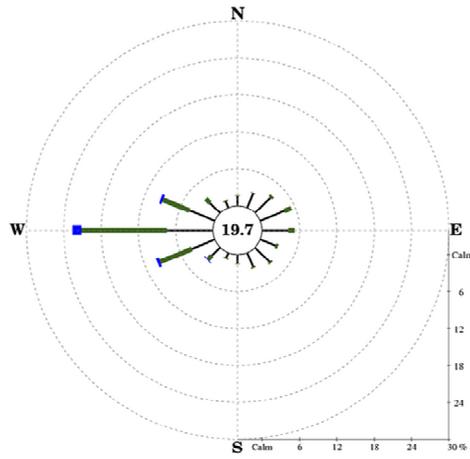
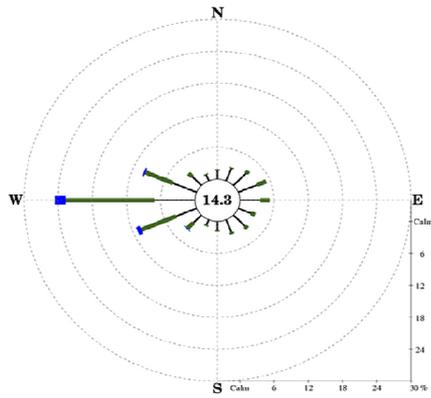


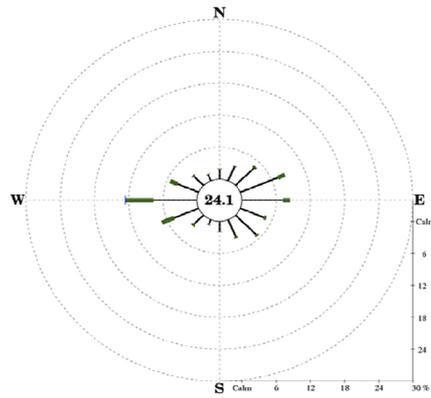
그림 2-14. 추풍령의 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 3.0m/s



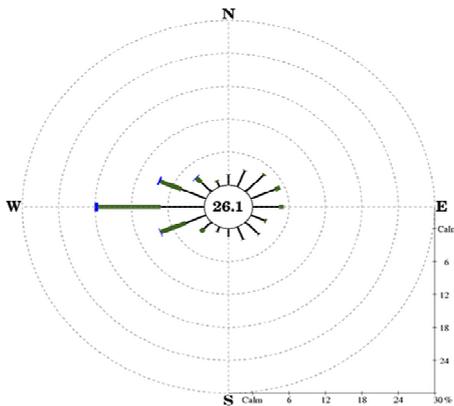
(a)

평균풍속 1.8m/s



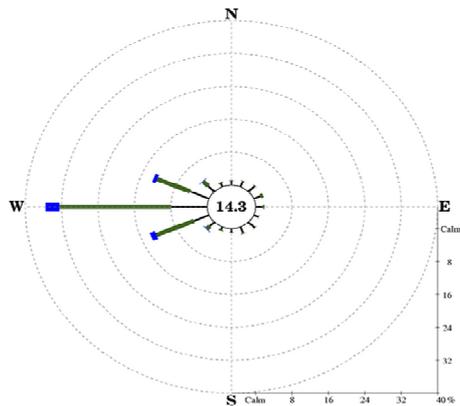
(b)

평균풍속 2.2m/s



(c)

평균풍속 3.7m/s



(d)

그림 2-15. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 1.4m/s

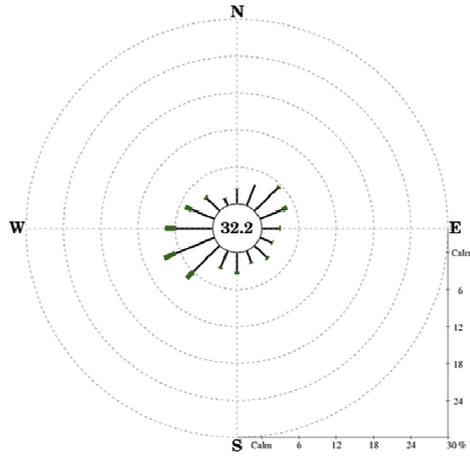
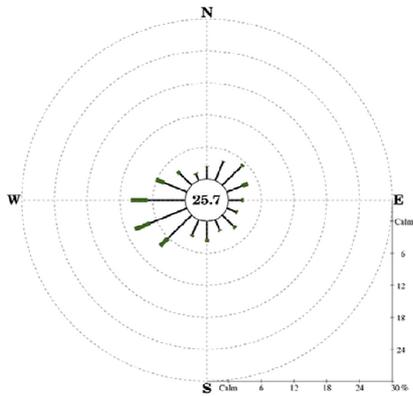


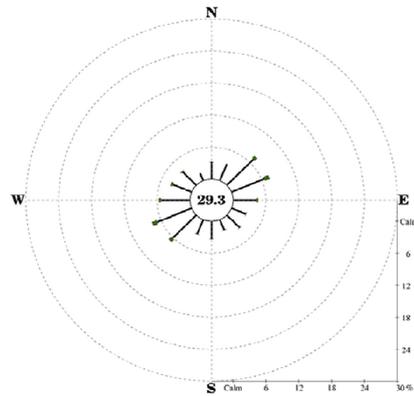
그림 2-16. 제천의 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 1.6m/s



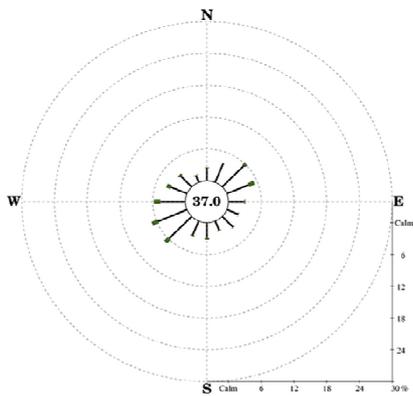
(a)

평균풍속 1.2m/s



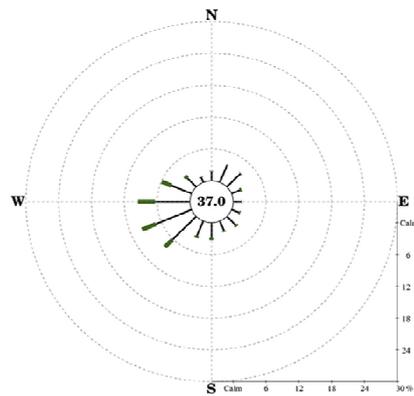
(b)

평균풍속 1.2m/s



(c)

평균풍속 1.4m/s



(d)

그림 2-17. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 1.3m/s

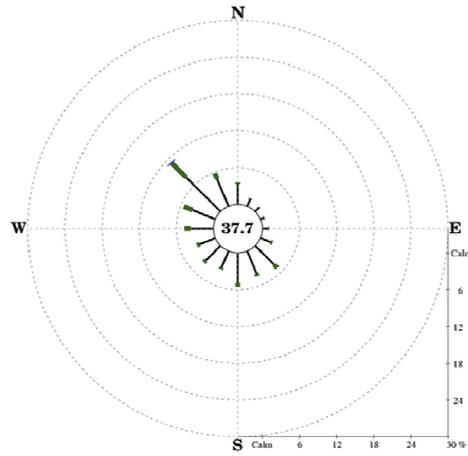
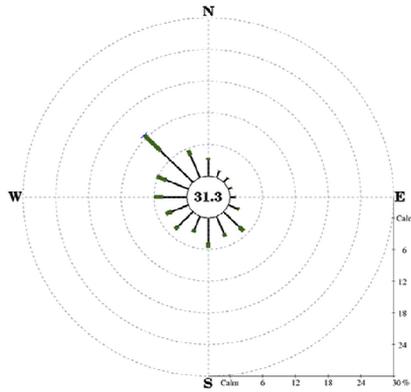


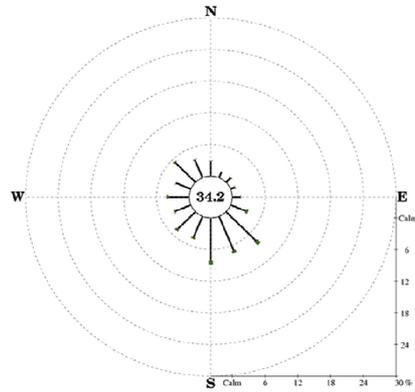
그림 2-18. 보은의 바람장미(1981~2010년)

평균풍속 1.6m/s



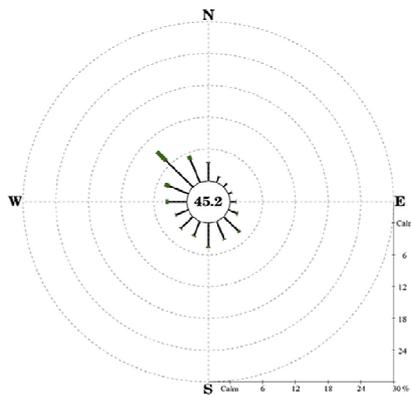
(a)

평균풍속 1.1m/s



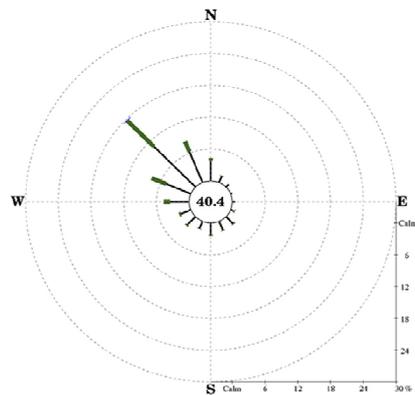
(b)

평균풍속 1.1m/s



(c)

평균풍속 1.5m/s



(d)

그림 2-19. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 바람장미(1981~2010년)

4. 기타 기후요소

가. 상대습도

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 평균상대습도의 공간분포(그림 2-20)를 보면, 연 평균상대습도는 보은 70.3%, 충주 70.1%, 제천 69.8%, 청주 67.7%, 추풍령 67.6%로 나타났다. 봄철에는 보은 63.0%, 여름철에는 추풍령 77.5%, 가을철에는 충주 75.0%, 겨울철에는 충주 69.8%로 가장 높았다.

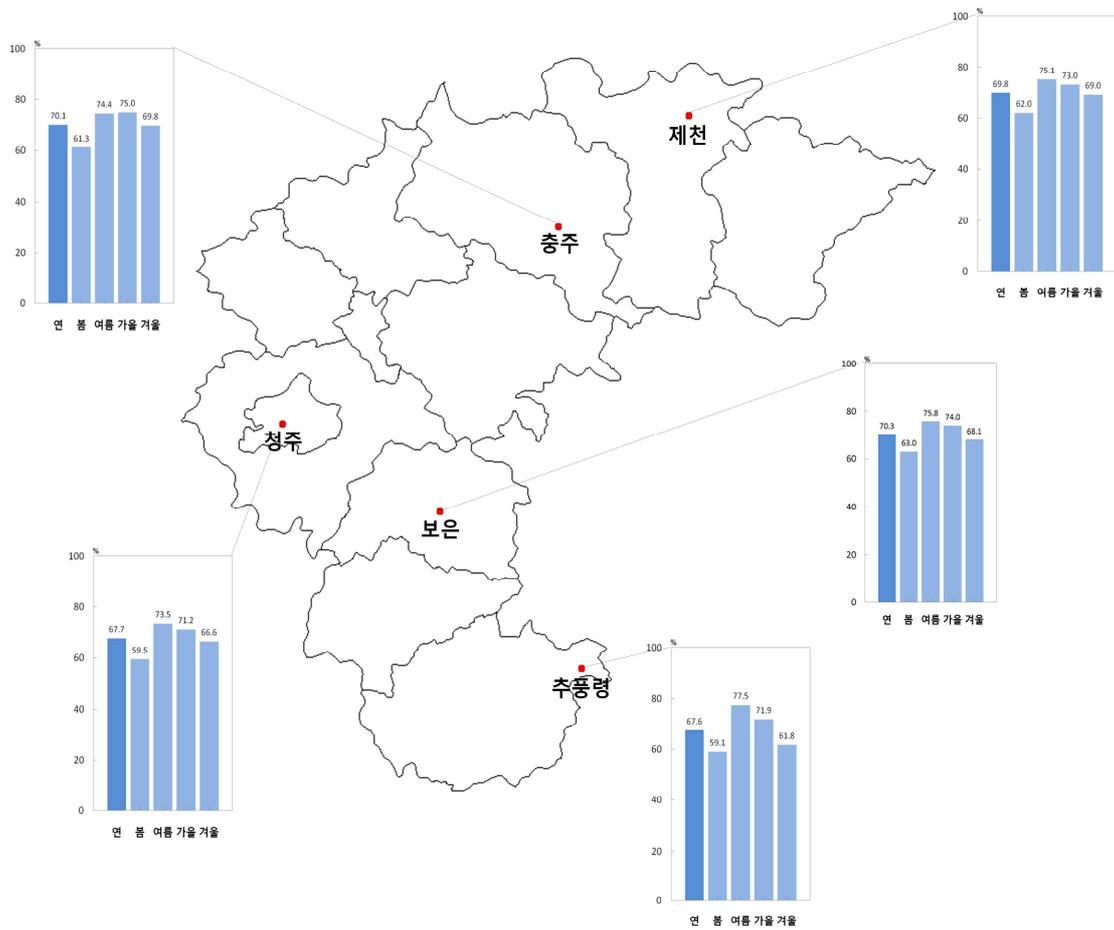


그림 2-20. 충북의 연·계절 평균상대습도 공간분포(1981~2010년)

나. 운량

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 평균운량의 공간분포(그림 2-21)를 보면, 연 평균운량은 충주 5.2, 제천 5.1(2001~2010년 결측), 추풍령 5.1, 청주 5.1, 보은 5.0(2001~2010년 결측)으로 나타났다. 봄철에는 제천 4.9, 여름철에는 제천 6.6, 가을철에는 충주 5.1, 겨울철에는 청주 4.3으로 가장 높았다.

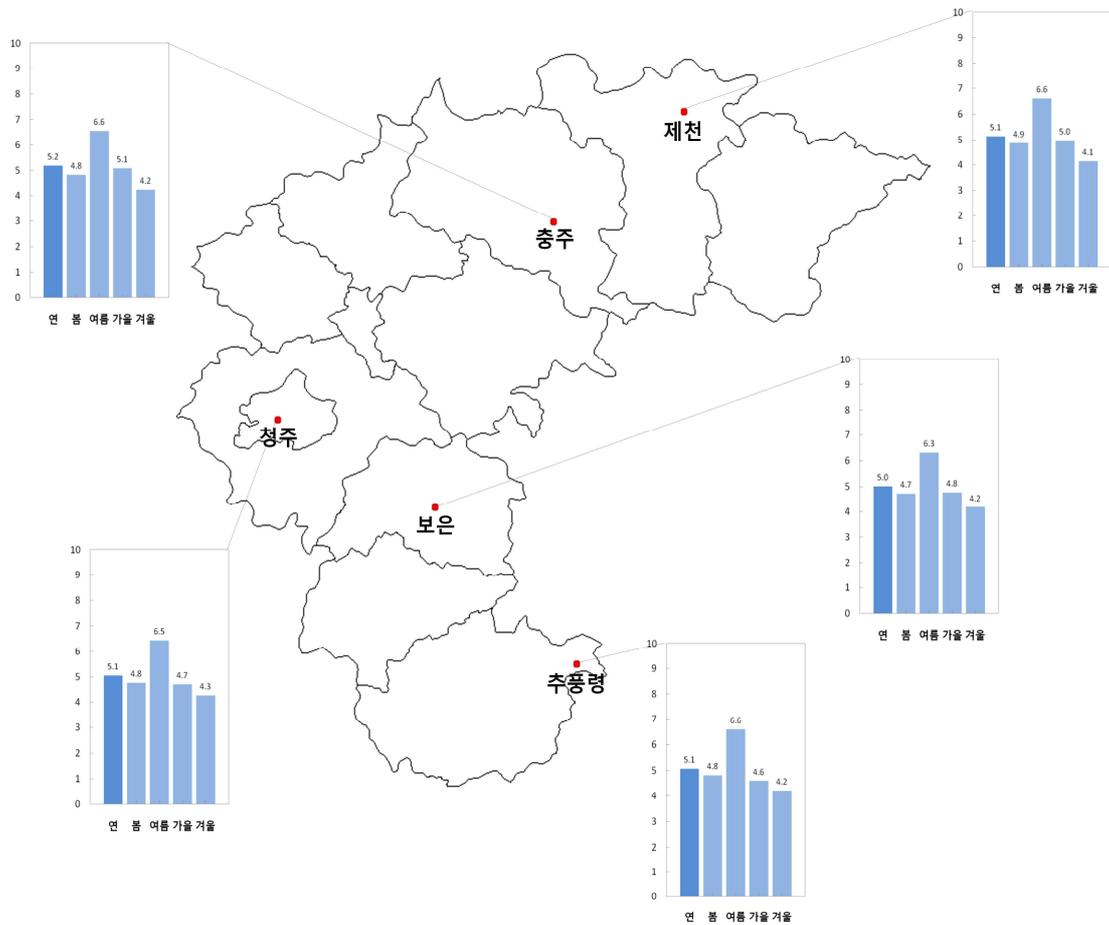


그림 2-21. 충북의 연·계절 평균운량 공간분포(1981~2010년)

다. 일조시간

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 일조시간의 공간분포(그림 2-22)를 보면, 연 일조시간은 보은 2,365.2 시간으로 가장 높은 값으로 나타났고, 그 다음으로 청주 2,213.3 시간, 제천 2,201.1 시간, 충주 2,187.8 시간, 추풍령 2,176.8 시간으로 나타났다. 보은의 계절별 일조시간은 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 각각 695.8시간, 592.2시간, 563.3시간, 514.3시간으로 다른 지역과 비교했을 때 모든 계절에서 가장 높은 값을 나타내었다.

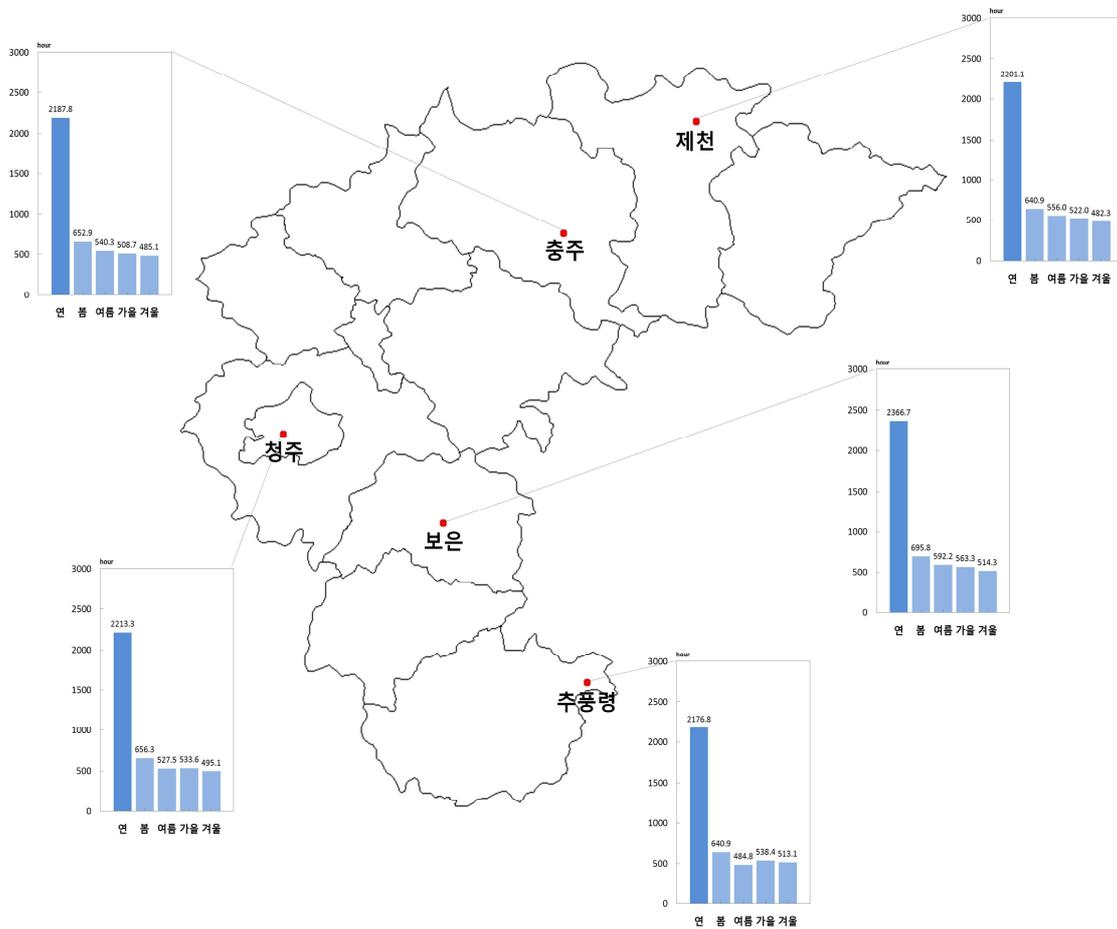


그림 2-22. 충북의 연·계절 일조시간 공간분포(1981~2010년)

라. 증발량

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 증발량의 공간분포(그림 2-23)를 보면, 연 증발량은 추풍령 3.6 mm(1991~2010년 결측)로 가장 높았고, 보은 3.0 mm(1991~2010년 결측), 청주 3.0 mm(1991~1996년 결측), 충주 2.8 mm(1997~2010년 결측), 제천 2.6 mm(1991~2010년 결측)로 나타났다. 추풍령의 계절별 평균은 봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 각각 4.6 mm, 4.6 mm, 3.3 mm, 2.0 mm로 다른 지역과 비교했을 때 모든 계절에서 가장 높은 값을 나타내었다. 대부분 증발량이 많은 계절은 여름철, 봄철, 가을철, 겨울철 순으로 뚜렷한 차이가 났지만, 추풍령은 봄철 증발량이 여름철 증발량만큼 큰 값으로 나타났다.

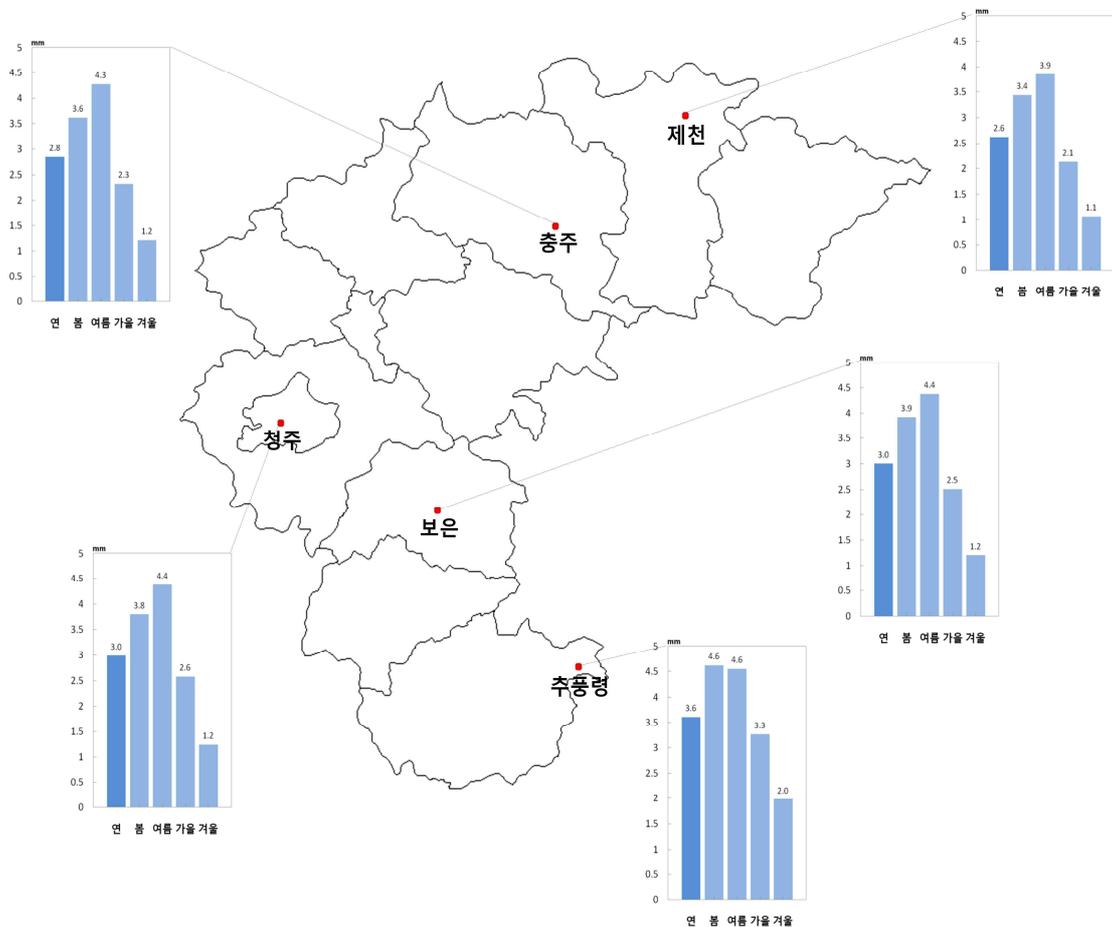


그림 2-23. 충북의 연·계절 증발량 공간분포(1981~2010년)

5. 주요 현상일수와 극한기후사상

1) 주요 현상일수

가. 강수일수

가) 일강수량 0.1 mm 이상일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 일강수량 0.1mm 이상 일수의 공간분포(그림 2-24)를 보면, 연 일강수량 0.1mm 이상일수는 추풍령 115.3일, 충주 113.3일, 보은 114.4일, 청주 109.9일, 제천 107일로 나타났다. 봄철에는 추풍령 26.5일, 여름철에는 추풍령과 보은이 40.2일, 가을철에는 충주 24.2일, 겨울철에는 추풍령 24.3일로 가장 높게 나타났다.

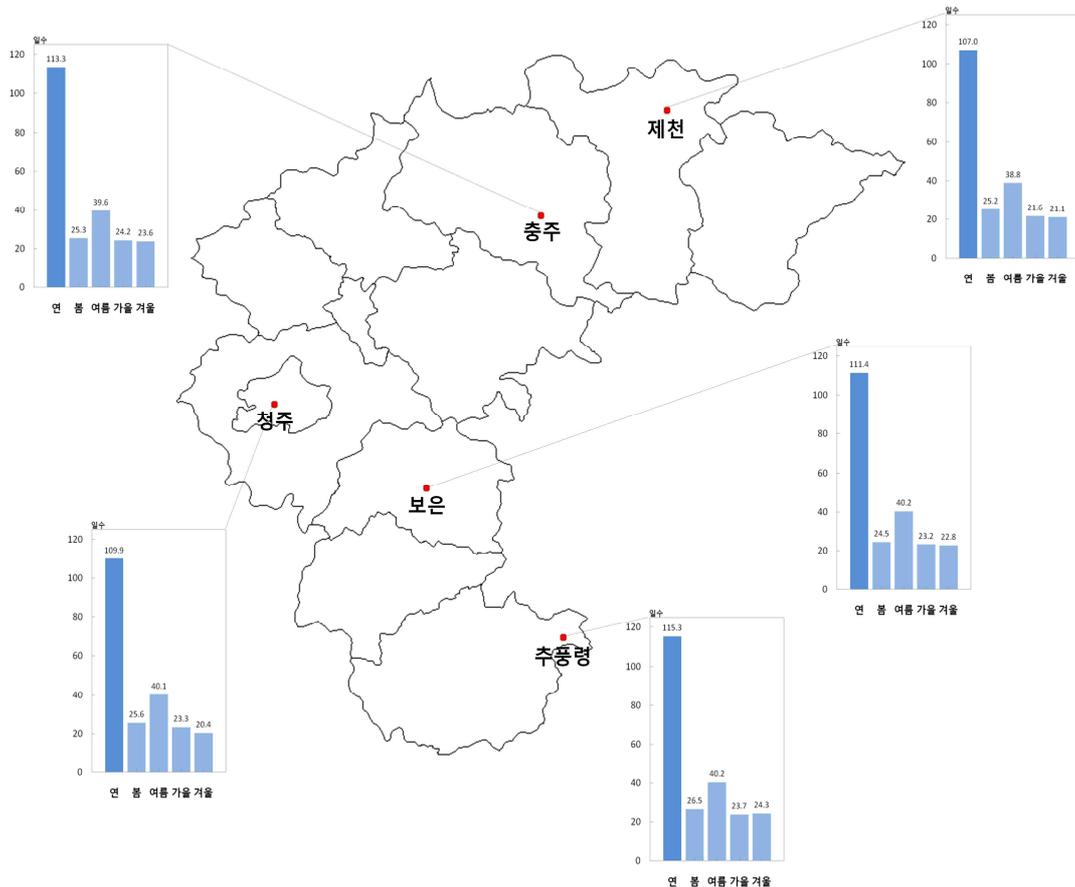


그림 2-24. 충북의 연·계절 일강수량 0.1 mm 이상일수 공간분포(1981~2010년)

b) 일강수량 80 mm 이상일수

30년(1981~2010년) 동안 충북의 연·계절 일강수량 80mm 이상일수의 공간분포(그림 2-25)를 보면, 연 일강수량 80 mm 이상일수는 제천 2.6 일, 청주 2.0 일, 충주 1.9 일, 보은 1.7 일, 추풍령 1.6 일로 나타났다. 제천이 일강수량 80 mm 이상일수가 높은 이유는 여름에 일강수량 80 mm 이상일수가 2 일로 높은 값으로 나타났기 때문이다. 봄철에는 제천 0.1 일, 여름철에는 제천 0.2 일, 가을철에는 충주와 제천이 0.4 일로 가장 높게 나타났다.

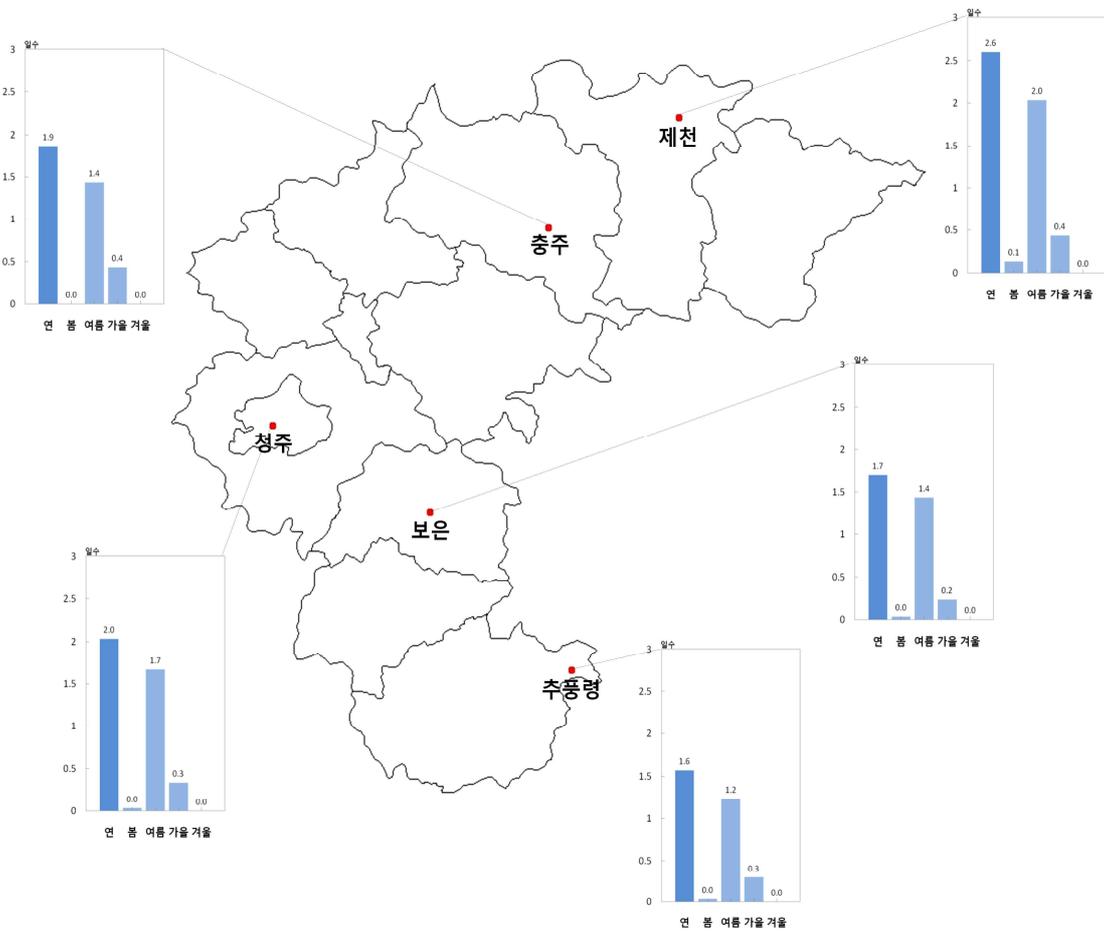


그림 2-25. 충북의 연·계절 일강수량 80 mm 이상일수 공간분포(1981~2010년)

나. 눈일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 눈일수의 공간분포(그림 2-26)를 보면, 연 눈일수는 추풍령 32.9일로 가장 높게 나타났고, 충주 28.3일, 보은 27.2일(2000~2010년 결측), 제천 26.2일(2000~2010년 결측), 청주 22.4일로 나타났다. 봄철에는 추풍령 4.7일, 가을철에는 추풍령 2.4일, 겨울철에는 추풍령 25.5일로 가장 높게 나타났다

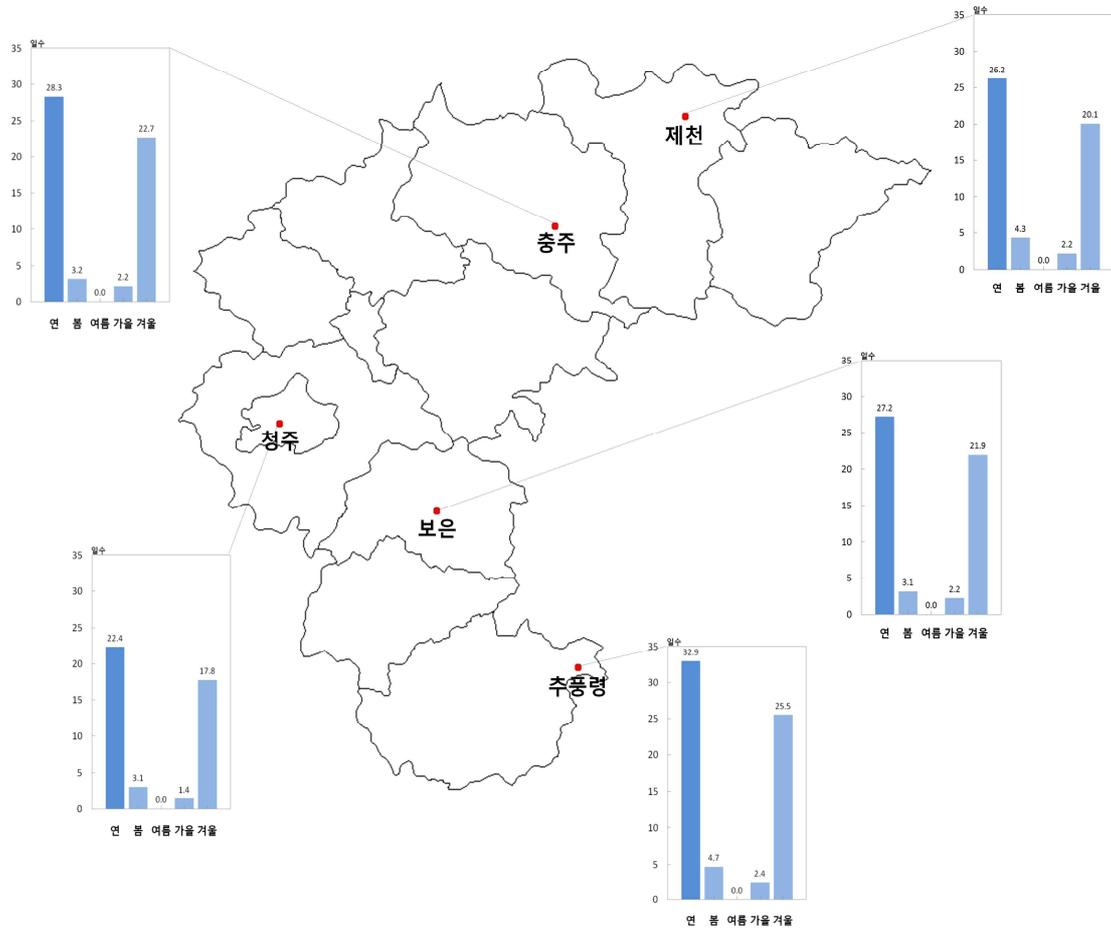


그림 2-26. 충북의 연·계절 눈일수 공간분포(1981~2010년)

다. 서리일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 서리일수의 공간분포(그림 2-27)를 보면, 연 서리일수는 제천 128.1일(2000~2010년 결측)로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 보은 114.1일(2000~2010년 결측), 청주 112.8일, 충주 95.0일이며, 그리고 추풍령 55.8일로 다른 지역과 비교하여 매우 낮게 나타났다. 제천의 계절별 평균은 봄철, 가을철, 겨울철 각각 30.5일, 28.6일, 68.5일로 다른 지역과 비교했을 때 모든 계절에서 가장 높은 값을 나타내었다.

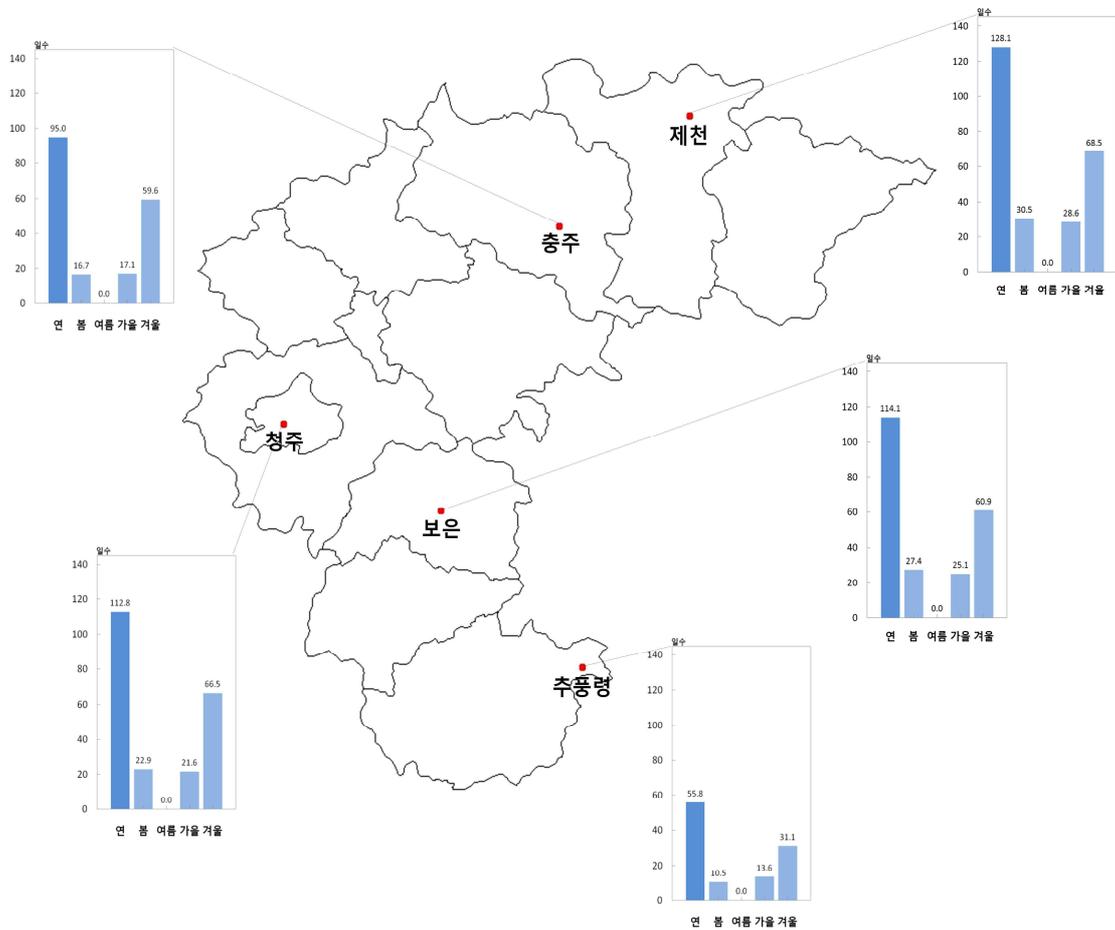


그림 2-27. 충북의 연·계절 서리일수 공간분포(1981~2010년)

라. 얼음일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 얼음일수의 공간분포(그림 2-28)를 보면, 연 얼음일수는 제천 147.4일(2000~2010년 결측), 보은 141.5일(2000~2010년 결측), 청주 129.0일, 추풍령 120.8일, 충주 116.6일로 나타났다. 봄철에는 제천 33.8일, 가을철에는 제천 26.9일, 겨울철에는 제천 86.7일로 가장 높게 나타났다.

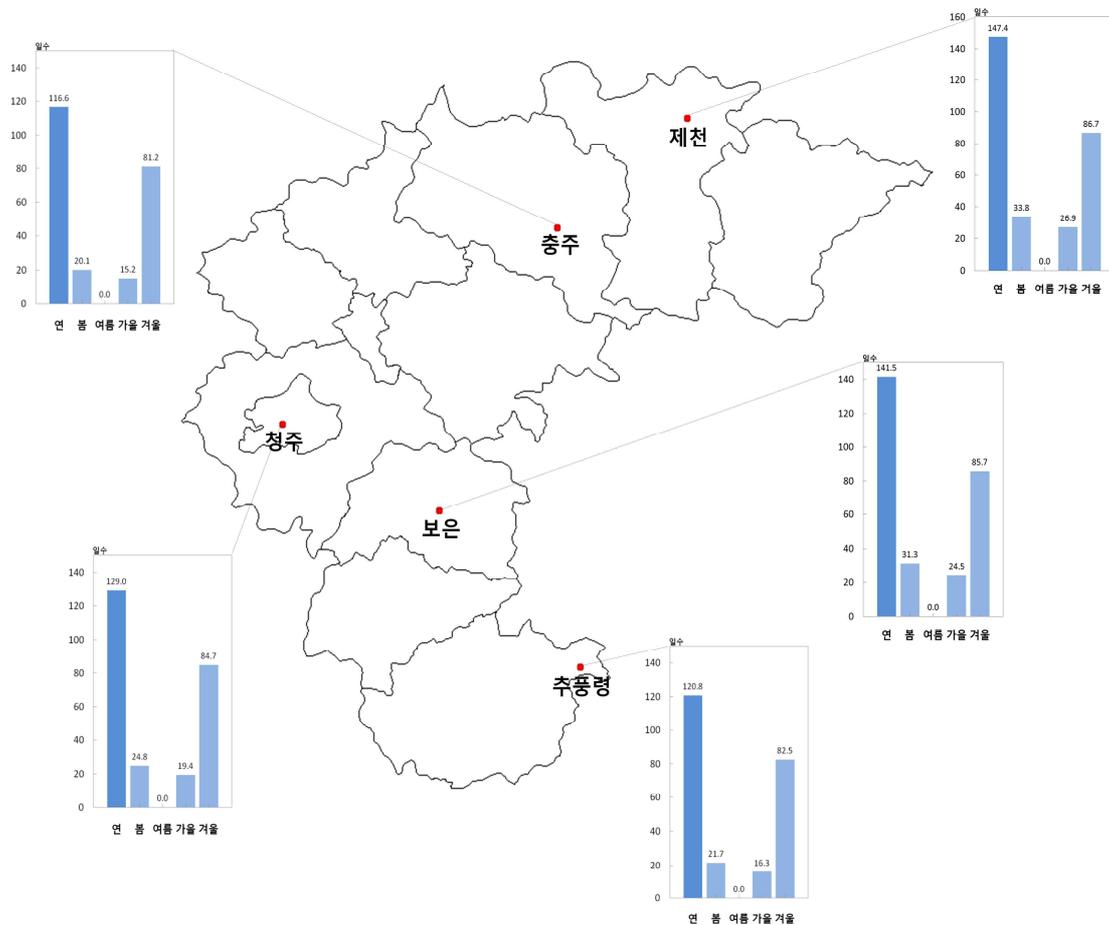


그림 2-28. 충북의 연·계절 얼음일수 공간분포(1981~2010년)

마. 우박일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 우박일수의 공간분포(그림 2-29)를 보면, 연 우박일수는 추풍령 0.7일, 제천 0.7일(2000~2010년 결측), 충주 0.5일, 청주 0.4일, 보은 0.4일(2000~2010년 결측)로 나타났다. 봄철에는 추풍령 0.4일, 여름철에는 제천 0.2일, 가을철에는 제천 0.3일, 겨울철에는 추풍령 0.3일로 가장 높게 나타났다.

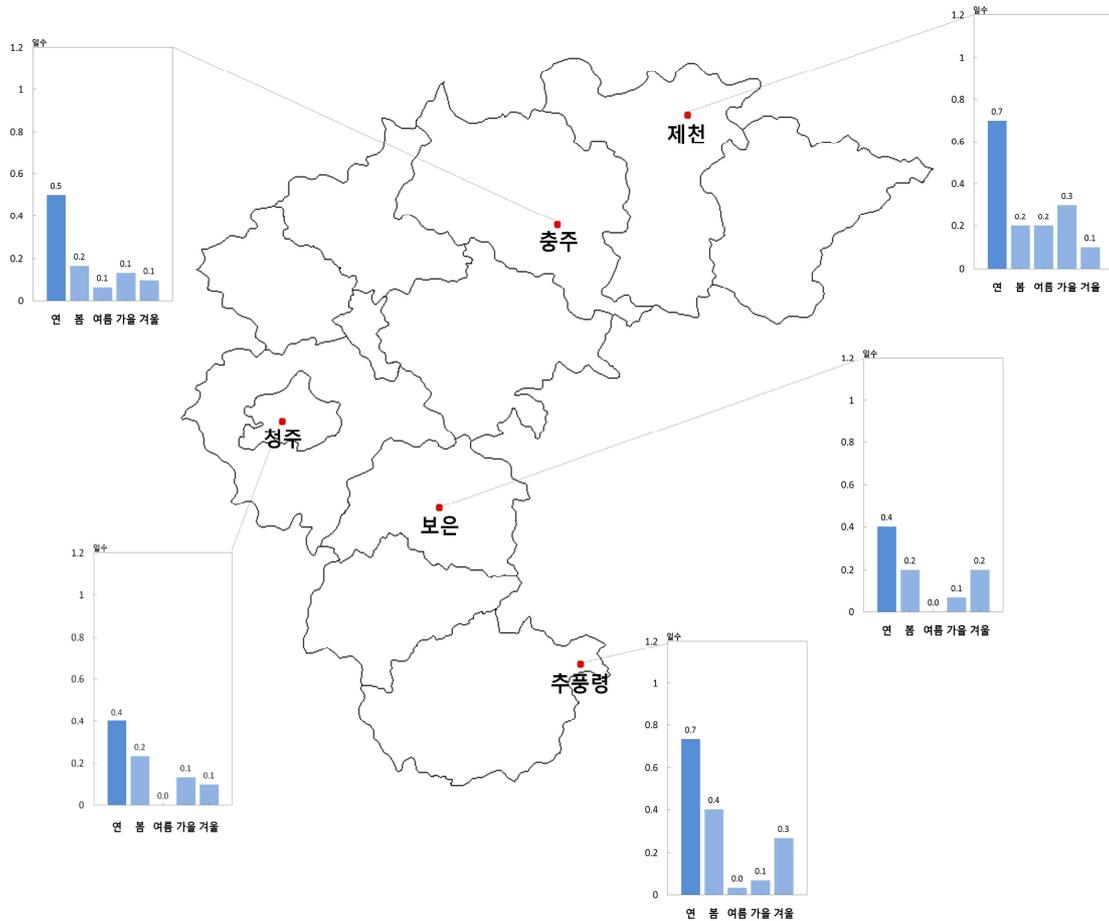


그림 2-29. 충북의 연·계절 우박일수 공간분포(1981~2010년)

바. 안개일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 안개일수의 공간분포(그림 2-30)를 보면, 연 안개일수는 충주 64.1일로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 보은 50.2일(2000~2010년 결측), 제천 45.0일(2000~2010년 결측), 청주 33.3일이며, 그리고 추풍령 13.9일로 다른 지역과 비교하여 매우 낮게 나타났다. 봄철에는 청주 7.8일, 여름철에는 보은 16.6일, 가을철에는 청주 31.7일, 겨울철에는 청주 12.0일로 가장 높게 나타났다.

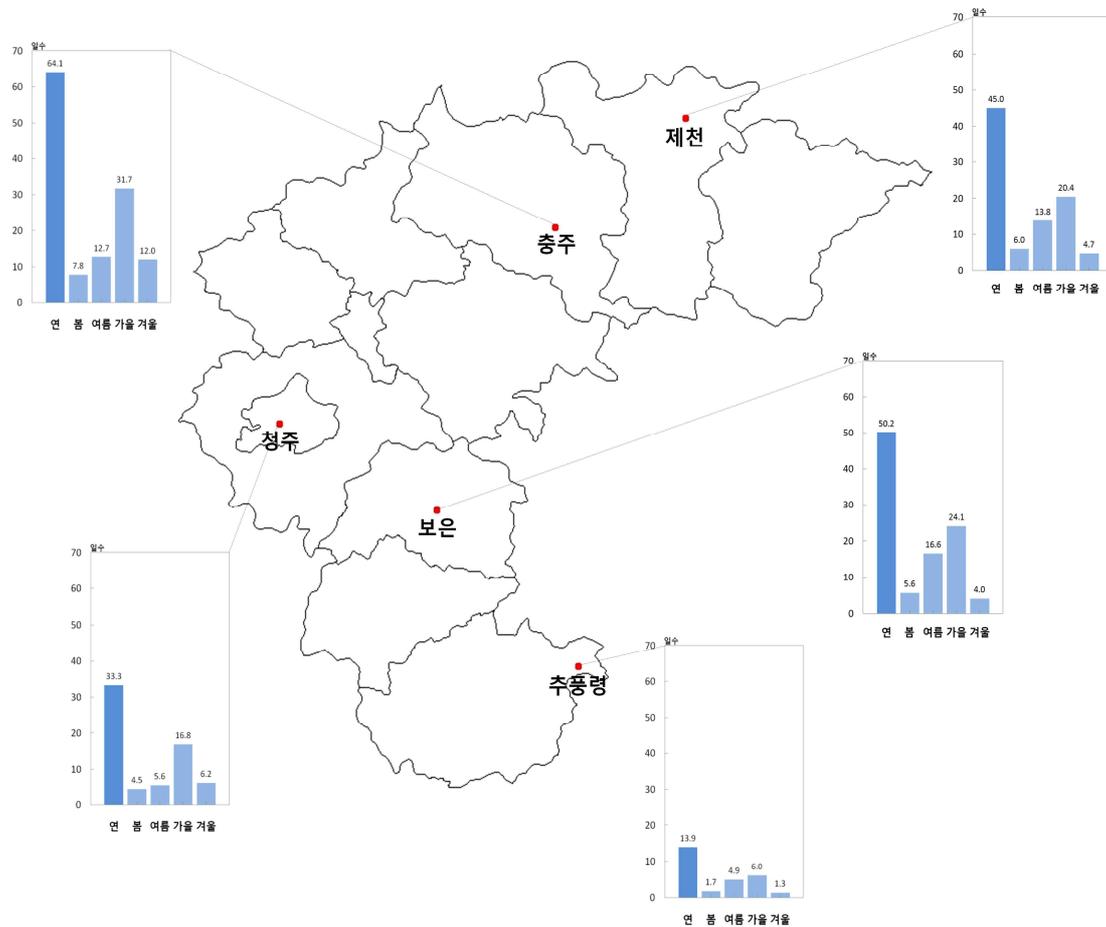


그림 2-30. 충북의 연·계절 안개일수 공간분포(1981~2010년)

사. 뇌전일수

30년(1981~2010년)동안 충북의 연·계절 뇌전일수의 공간분포(그림 2-31)를 보면, 연 뇌전일수는 추풍령 15.1일, 충주 14.9일, 청주 14.8일, 제천 13.1일(2000~2010년 결측), 보은 12.9일(2000~2010년 결측)로 나타났다. 봄철에는 청주 2.4일, 여름철에는 추풍령 10.8일, 가을철에는 청주와 충주가 2.3일, 겨울철에는 충주 0.2일로 가장 높게 나타났다.

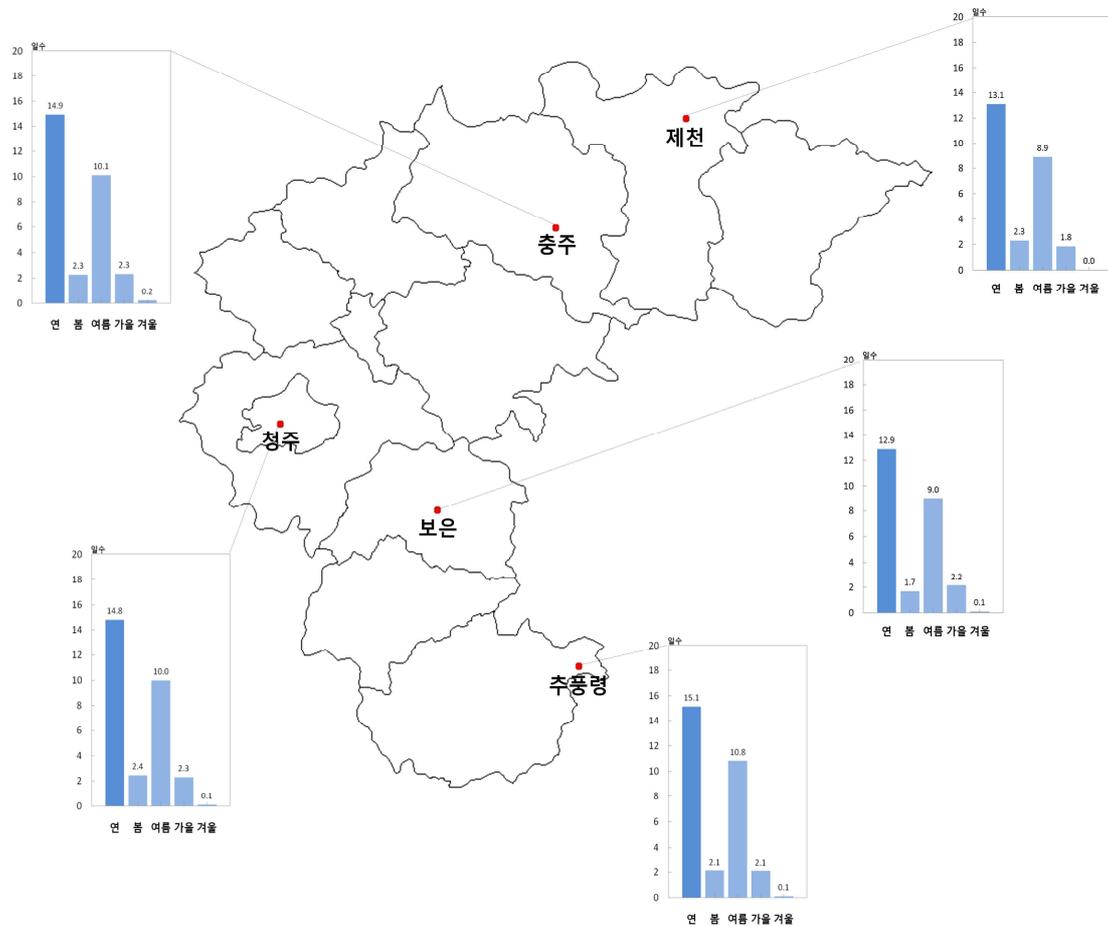


그림 2-31. 충북의 연·계절 뇌전일수 공간분포(1981~2010년)

아. 기타 현상일수

표 2-1은 충북의 30년(1981~2010년) 기타현상일수를 나타낸다. 황사일수는 청주 6.8일로 가장 높게 나타났고, 제천이 2.9일로 가장 낮게 나타났다(제천, 보은은 2000~2010년 결측). 신적설 5.0cm 이상일수는 제천 2.7일로 가장 높으며 충주 1.6일로 가장 낮다. 일최저기온 25° C이상일수는 청주 4.9일로 가장 높으며 추풍령, 제천, 보은은 1년에 1번도 발생하지 않는다. 일최고기온 33° C이상일수는 여름에만 나타났고 충주 8.1일로 가장 높으며 추풍령, 제천, 보은지역은 3.4일로 발생했다.

표 2-1. 현상일수 30년(1981~2010년) 평균

	청주	충주	추풍령	제천	보은
황사일수	6.8	6.7	6.4	2.9	4.4
신적설5.0cm 이상일수	2.4	1.6	2.2	2.7	2.3
일최저기온 25°C이상일수	1.0	5.0	0.3	0.1	0.2
일최고기온 33°C이상일수	8.1	6.2	3.7	3.7	3.4

2) 극값 및 특이기상

충북의 관측 개시일부터 2011년 10월 31일까지 지점별 5순위 극값을 표로 제시하였다 (표 2-2).

표 2-2. 지점별 관측이래 5순위 극값

	순 위	청주	충주	추풍령	제천	보은
최대일강수량 (mm)	1	293.0	263.0	280.0	276.5	407.5
	2	224.7	227.0	215.4	275.5	302.6
	3	217.0	225.0	213.9	228.5	245.1
	4	198.0	212.0	200.5	226.0	202.0
	5	179.2	179.0	193.5	205.0	185.0
최다1시간강수량 (mm)	1	64.0	89.5	57.0	92.5	95.0
	2	62.7	67.0	52.5	78.0	90.0
	3	62.0	61.0	49.6	64.0	66.0
	4	61.5	56.5	48.6	64.0	64.0
	5	60.0	56.5	47.5	56.0	59.5
일평균기온의 연최고값(℃)	1	31.7	30.8	29.9	29.1	29.1
	2	31.3	30.7	29.7	28.8	28.8
	3	31.2	30.6	29.7	28.6	28.8
	4	31.0	30.1	29.4	28.6	28.6
	5	30.8	29.9	29.4	28.5	28.6
일평균기온의 연최저값(℃)	1	-16.4	-19.6	-14.0	-18.9	-18.3
	2	-16.3	-19.0	-13.9	-18.7	-15.9
	3	-16.1	-18.4	-13.7	-18.4	-15.7
	4	-15.6	-18.3	-13.7	-18.4	-15.6
	5	-15.1	-17.5	-13.3	-18.0	-15.3
일최고기온의 연최고값(℃)	1	37.8	37.9	39.8	36.7	36.5
	2	37.8	37.9	38.4	36.4	36.2
	3	37.5	37.6	38.0	36.0	36.1
	4	37.0	37.5	36.8	35.9	36.0
	5	36.9	36.8	36.7	35.9	35.9
일최저기온의 연최저값(℃)	1	-26.4	-28.5	-17.8	-27.4	-25.4
	2	-24.1	-27.9	-17.5	-27.2	-25.3
	3	-23.7	-27.9	-17.4	-27.2	-25.0
	4	-23.2	-26.2	-17.2	-26.0	-24.8
	5	-23.0	-26.0	-17.2	-26.0	-24.2
최심신적설 (cm)	1	32.0	22.5	32.8	20.0	39.9
	2	29.3	20.5	29.0	16.8	22.9
	3	23.1	19.5	22.6	16.7	21.0
	4	22.6	16.6	21.4	16.5	19.3
	5	21.5	15.6	20.8	16.5	17.6
최심적설 (cm)	1	39.0	34.8	37.1	30.5	39.9
	2	39.0	25.6	34.8	27.8	39.2
	3	37.3	24.8	33.2	27.0	34.3
	4	37.0	24.0	33.0	26.6	32.7
	5	36.7	22.6	32.8	25.6	32.0
일최대풍속의 연최대값(m/s)	1	23.3	14.4	23.7	14.0	16.2
	2	18.3	14.2	21.5	13.5	12.6
	3	18.0	14.0	20.3	12.5	12.5
	4	17.7	14.0	20.0	12.4	12.3
	5	17.3	14.0	20.0	12.3	12.0
일최대순간풍속 의연최대값(m/s)	1	32.0	22.5	32.3	23.1	20.5
	2	28.6	20.6	31.5	21.5	20.0
	3	27.5	20.4	31.0	20.5	19.7
	4	27.0	20.1	30.9	19.7	19.0
	5	25.4	19.6	30.4	19.2	18.8

3) 극한기후사상

충북의 30년(1981~2010년)동안 극한기후사상 지역별 연분포를 표로 나타냈다(표 2-3).

표 2-3. 극한기후사상 30년(1981~2010년) 평균

	청주	충주	추풍령	제천	보은
최고기온 95퍼센타일(℃)	32.0	32.3	31.2	31.1	31.2
최고기온 99퍼센타일(℃)	34.0	33.8	33.0	33.1	33.0
최저기온 1퍼센타일(℃)	-13.1	-15.7	-11.7	-18.4	-15.7
최저기온 5퍼센타일(℃)	-9.1	-11.4	-8.2	-13.9	-11.6
강수량상위 95퍼센타일(mm)	42.0	43.2	38.3	48.3	44.6
강수량상위 99퍼센타일(mm)	81.5	84.6	73.1	98.9	79.2
식물성장가능기간 (일)	258.6	247.6	252.9	233.8	240.1
일최저기온0℃ 미만일수(일)	108.3	127.3	113.2	142.9	136.1
최대열파지속일수 (일)	3.6	3.8	4.2	4.4	4.4
온난야율 (%)	10.4	10.4	9.4	10.1	10.3
연극한기온교차 (℃)	50.2	52.6	47.6	55.0	52.0
10mm이상 강수일수(일)	32.7	31.9	32.1	34.8	33.3
일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(일)	27.1	28.1	26.8	26.0	26.5
일강수량강도 (mm/day)	14.9	14.7	14.0	16.3	14.8
5일최다강수량 (mm)	203.4	215.2	198.0	248.2	222.9
95퍼센타일 강수량비율(%)	34.7	34.1	35.3	36.1	34.3

1

2

3

Ⅲ. 충북의 기후변화

1. 기온 / 2. 강수
3. 기타 기후요소
4. 주요 현상일수와 극한기후사상
5. 계절

충북의 기후변화 분석은 충주, 청주, 추풍령, 제천, 보은의 5 개의 관측지점 자료를 이용하여 1973년부터 최근의 2010년 까지 38년간의 기후변화를 그래프와 표로 나타내었다. 그리고 변화의 유의성 검정은 Kendal-tau를 이용하였고, 변화율은 Pearson 회귀계수를 이용하여 표로 나타내었다. 기온, 강수, 기타기후요소, 주요 현상일수는 연과 계절 평균으로 나타내었고, 극값 및 특이기상 극한기후사상, 계절은 연평균으로 나타내었다. 그리고 계절을 제외한 나머지 요소들은 10년 단위의 평균과 7년 이동평균을 동시에 나타내었다.

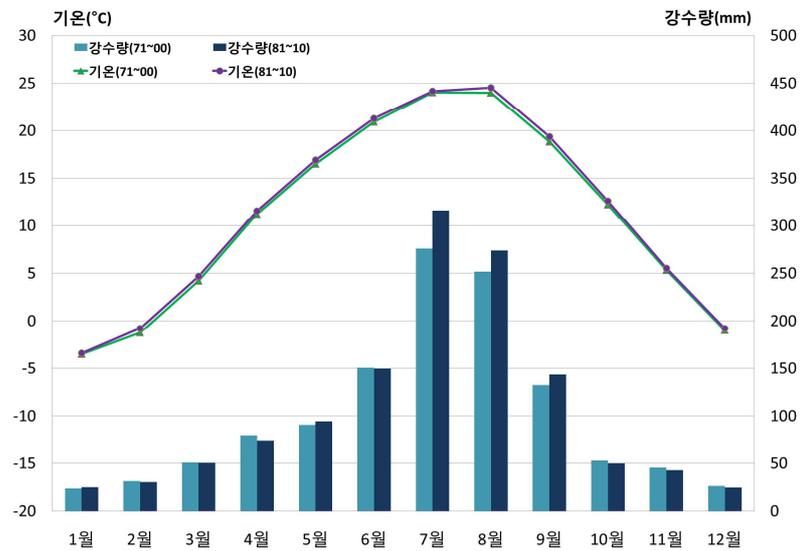


그림 3-1. 충북의 climograph(1971~2000, 1981~2010)

세계기상기구(WMO)의 정의에 따른 평년값은 최근 30년의 기상관측 자료의 평균값을 말하며, 충북의 기후변화를 알아보기 위해서 1971년부터 30년 단위로 갱신하여 월평균 기온과 월 강수량의 평년값을 climograph(그림 3-1)로 제시하였다. 1971~2000년에는 평균 기온 11.1℃, 최고기온 17.3℃, 최저기온 5.8℃, 강수량 1,198.2mm, 1981~2010년에는 평균기온, 11.3℃, 최고기온, 17.5℃, 최저기온 6.0℃, 강수량 1,264.1mm 이다(표 3-1).

표 3-1. 충북의 시기별 평년값

기간	1971~2000년	1981~2010년
평균기온(°C)	11.1	11.3
최고기온(°C)	17.3	17.5
최저기온(°C)	5.8	6.0
강수량(mm)	1198.2	1264.1

1. 기온

충북의 연평균 기온은 처음 10년 기간(1973~1980년)에 10.9℃, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 11.6℃로 0.7℃ 상승했으며, 연평균 최고기온은 16.9℃에서 17.6℃로 0.7℃ 상승, 연평균 최저기온은 5.5℃에서 6.4℃로 0.9℃ 상승했다. 일교차는 11.4℃에서 11.3℃로 0.1℃ 감소했다. 충북의 연평균 평균기온, 연평균 최고기온, 연평균 최저기온은 각각 0.027℃/년, 0.027℃/년, 0.030℃/년의 변화율로 상승하는 경향을 보이고 있다(표 3-2). 반면 연평균 일교차는 -0.003℃/년이며 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 충북의 계절 평년값(표 3-4)도 30년을 평균한 것이며, 각각의 기온요소별이 상승하는 경향을 보이고 있다. 다음 그림(그림 3-2~그림 3-9)은 1973~2010년 기간 동안 충북의 평균 기온, 최고기온, 최저기온, 일교차를 연평균값과 계절별로 나타냈다.

표 3-2. 충북의 연, 계절 평균기온, 최고기온, 최저기온, 일교차의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
평균기온	0.027**	0.022*	0.004	0.032**	0.058*
최고기온	0.027*	0.025*	0.002	0.030*	0.058*
최저기온	0.030**	0.021*	0.012	0.039*	0.061*
일교차	-0.003	0.004	-0.010	-0.008	-0.003

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

표 3-3. 충북의 10년 단위 기온(1951~2010년)(단위: °C)

기간	1971~1980년	1981~1990년	1991~2000년	2001~2010년
평균기온	11.0	11.1	11.3	11.6
최고기온	17.0	17.2	17.6	17.6
최저기온	5.9	5.7	5.8	6.4
일교차	11.1	11.5	11.8	11.2

표 3-4. 충북의 계절 평년값(단위: °C, mm)

계절	기간	1971~ 2000년	1981~ 2010년	계절	기간	1971~ 2000년	1981~ 2010년
봄	평균기온	10.8	11.1	여름	평균기온	23.3	23.3
	최고기온	17.5	17.9		최고기온	28.5	28.6
	최저기온	4.3	4.6		최저기온	18.9	19.0
	강수량	217.7	211.6		강수량	688.3	733.2
가을	평균기온	12.3	12.5	겨울	평균기온	-1.9	-1.6
	최고기온	19.0	19.2		최고기온	4.0	4.3
	최저기온	6.8	7.1		최저기온	-7.0	-6.7
	강수량	225.1	239.8		강수량	82.2	79.9

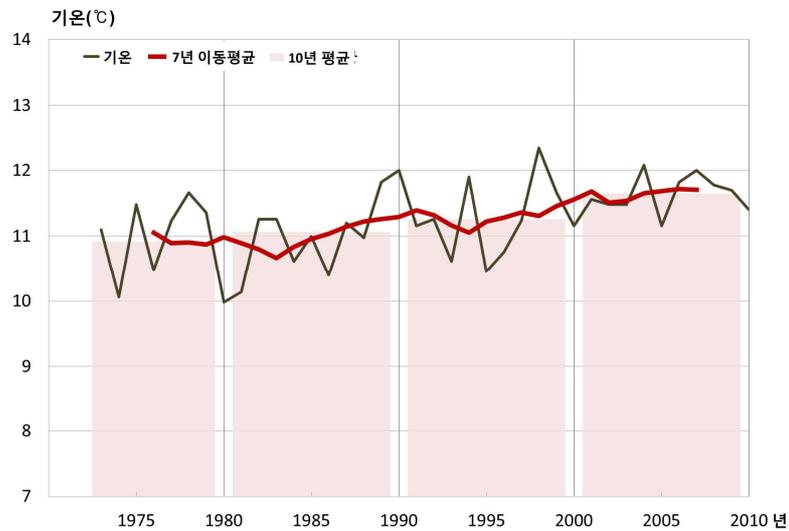


그림 3-2. 충북의 연평균기온 변화(1973~2010년)

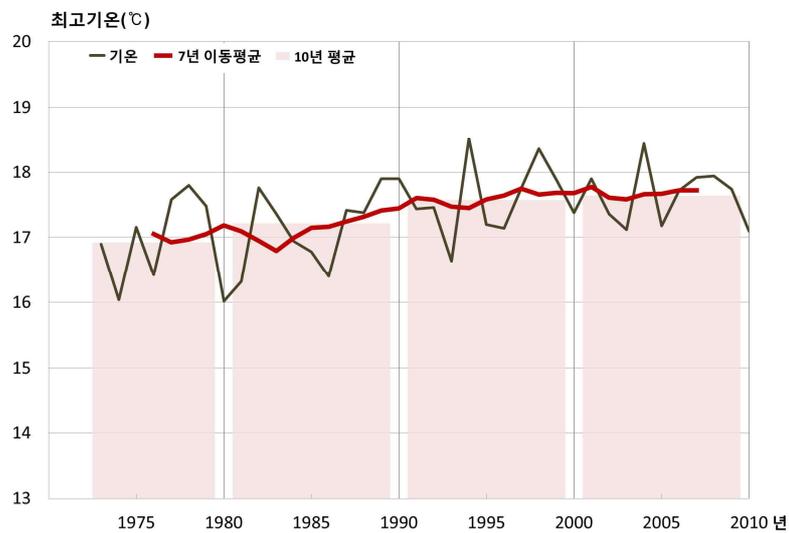


그림 3-3. 충북의 연평균최고기온 변화(1973~2010년)

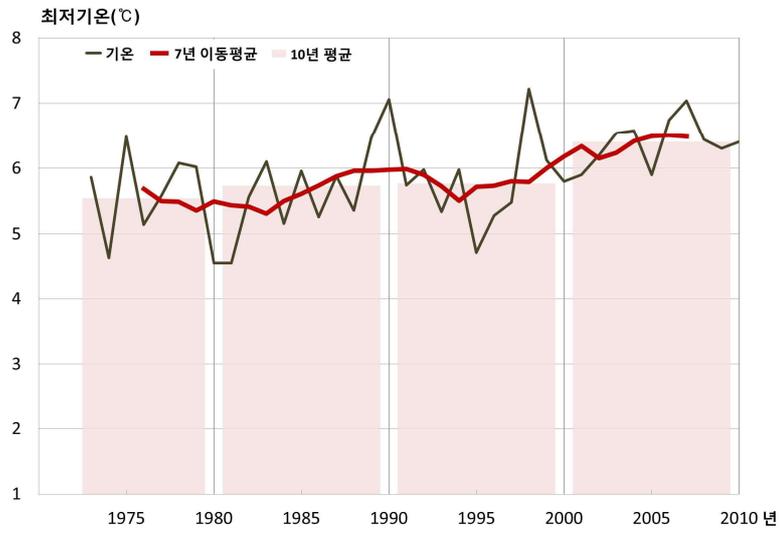


그림 3-4. 충북의 연평균최저기온 변화(1973~2010년)

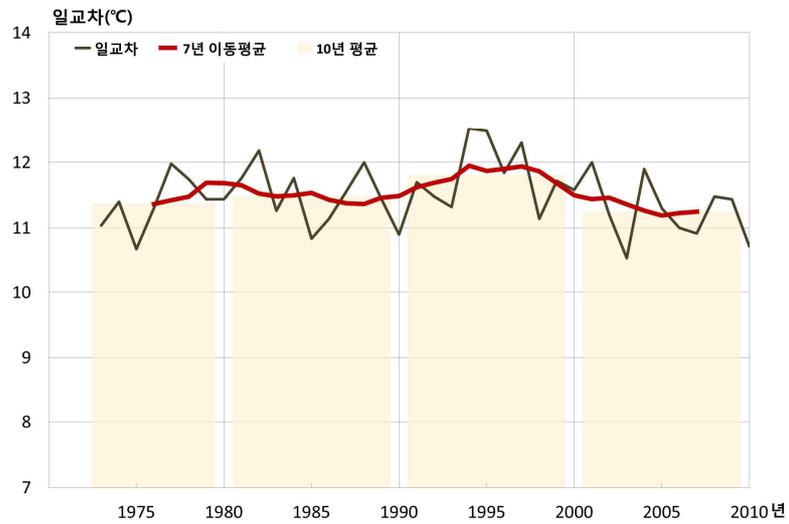
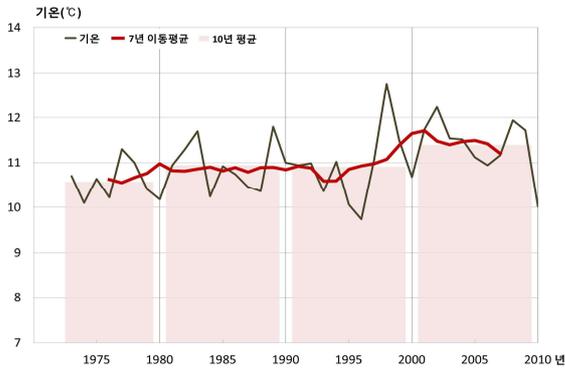
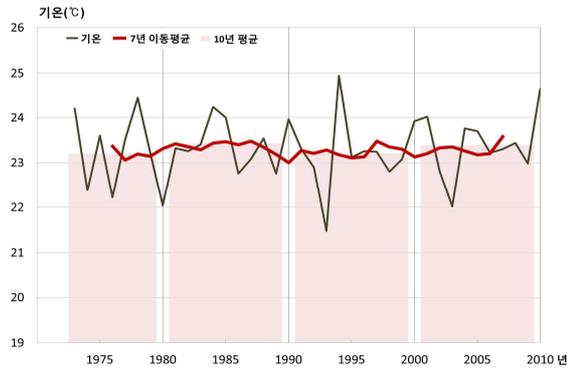


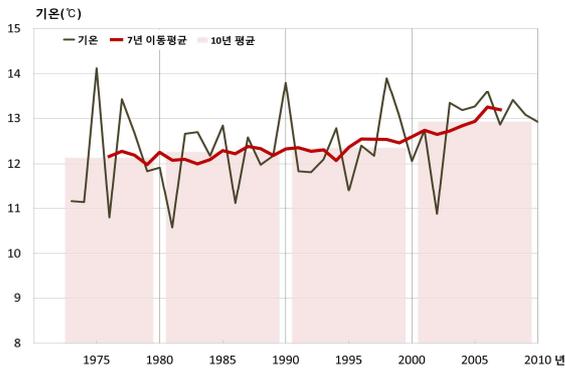
그림 3-5. 충북의 연평균일교차 변화(1973~2010년)



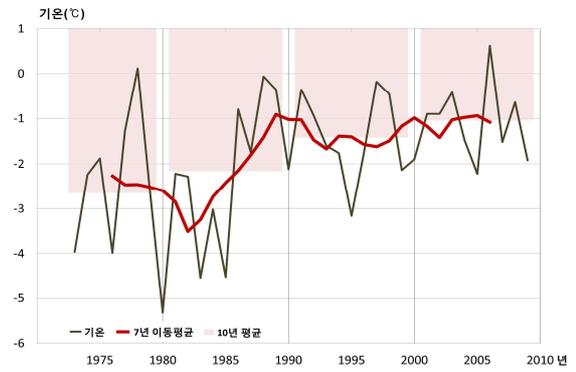
(a)



(b)

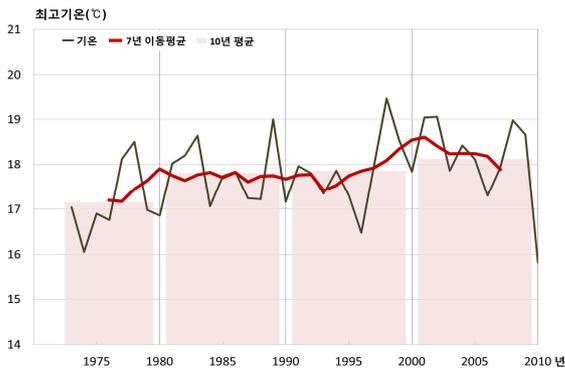


(c)

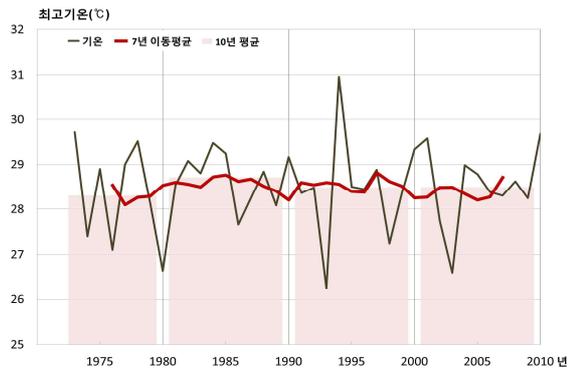


(d)

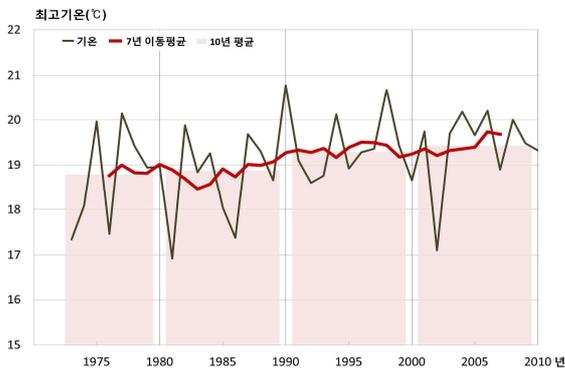
그림 3-6. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)



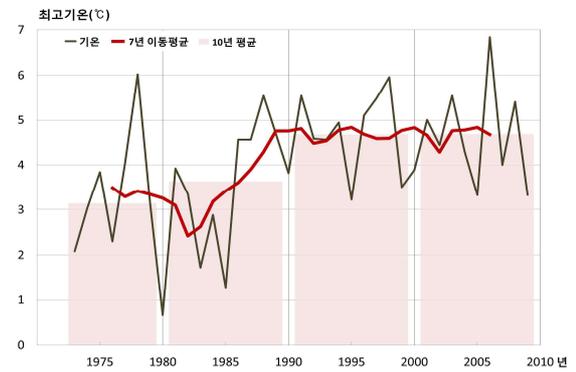
(a)



(b)

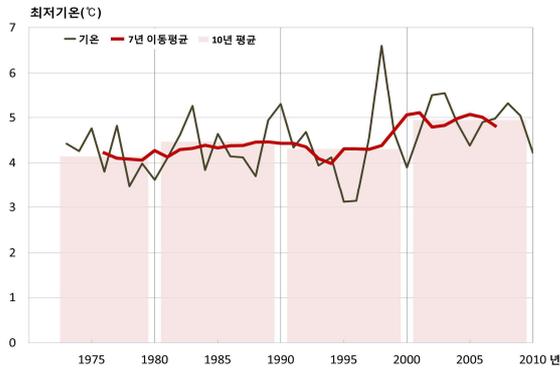


(c)

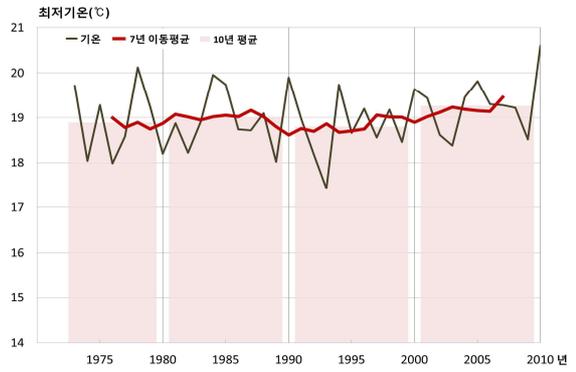


(d)

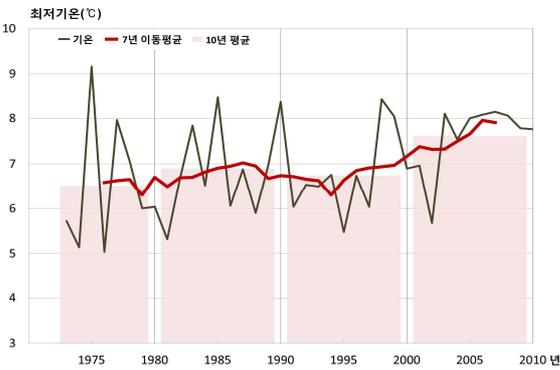
그림 3-7. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년)



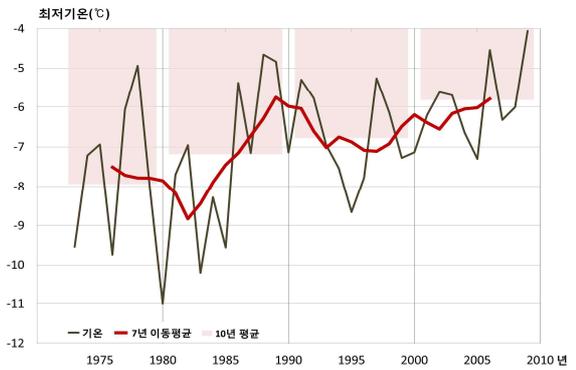
(a)



(b)

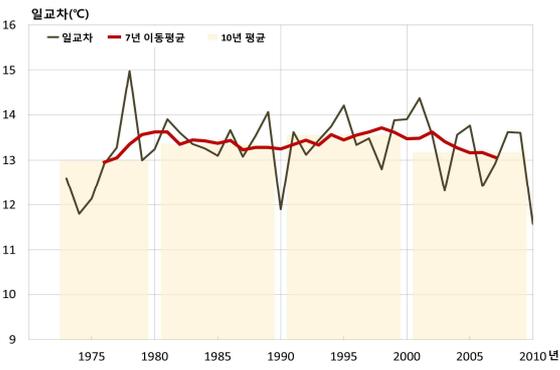


(c)

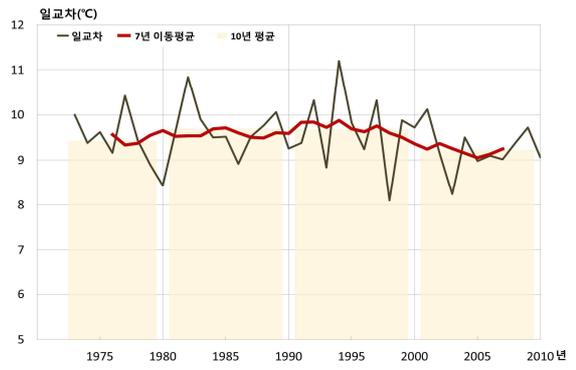


(d)

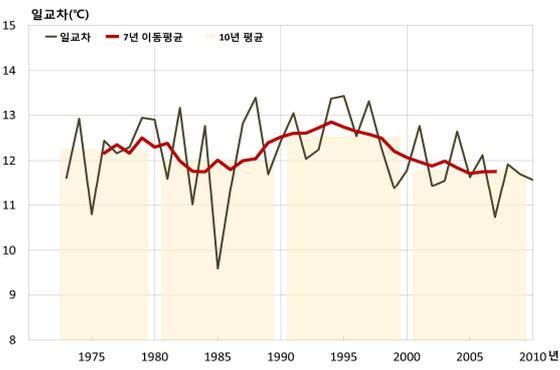
그림 3-8. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년)



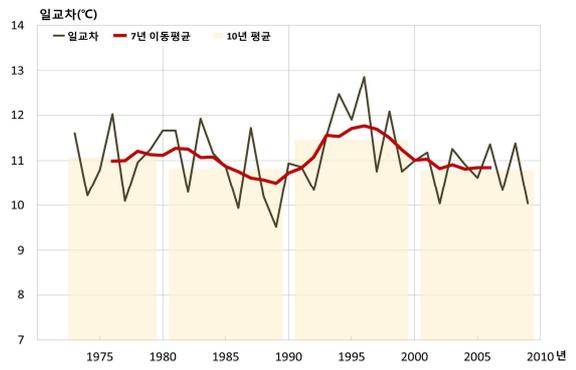
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-9. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년)

1) 평균기온

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균기온(그림 3-10)은 각각 12.3℃, 11.3℃, 11.7℃, 10.1℃, 10.8℃로 청주에서 가장 높고 제천에서 가장 낮다. 연평균기온의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 11.5℃, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 13.1℃로 1.6℃ 상승했으며, 충주는 처음 10년 기간에 11.0℃, 마지막 10년 기간에 11.7℃로 0.7℃ 상승, 추풍령은 처음 10년 기간에 11.5℃, 마지막 10년 기간에 11.8℃로 0.3℃ 상승, 제천은 처음 10년 기간에 10.1℃, 마지막 10년 기간에 10.4℃로 0.3℃ 상승, 보은은 처음 10년 기간에 10.5℃, 마지막 10년 기간에 11.3℃로 0.8℃ 상승했다. 청주와 제천은 각각 0.059℃/년, 0.029℃/년의 변화율로 상승하는 경향이고(유의수준 $\alpha=0.01$), 충주는 0.025℃/년의 변화율로 상승하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.05$, 표 3-5).

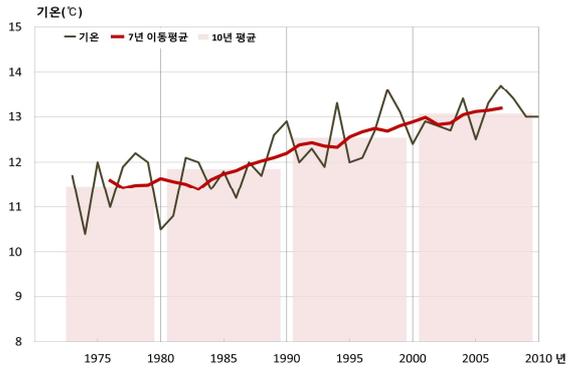
청주의 계절별 평균기온(그림 3-11)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 11.9℃, 24.4℃, 13.6℃, -0.9℃이며, 여름철을 제외한 모든 계절에서 상승하는 추세를 보이고 있다. 충주의 계절별 평균기온(그림 3-12)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 11.2℃, 23.8℃, 12.4℃, -2.2℃이며, 가을철과 겨울철에 상승하는 추세를 보이고 있다. 추풍령의 계절별 평균기온(그림 3-13)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 11.4℃, 22.9℃, 12.9℃, -0.6℃이며, 어느 계절에서도 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 제천의 계절별 평균기온(그림 3-14)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 10.0℃, 22.6℃, 11.3℃, -3.4℃이며, 가을철에 상승하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 평균기온(그림 3-15)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 10.5℃, 22.9℃, 11.9℃, -2.0℃로 뚜렷한 변화를 보이는 계절이 없다.

계절 평균기온의 변화율을 보면(표 3-5) 청주는 봄, 가을, 겨울에 각각 0.051℃/년, 0.071℃/년, 0.09℃/년으로, 충주는 가을, 겨울에 각각 0.035℃/년, 0.06℃/년으로, 제천은 봄, 가을, 겨울에 각각 0.026℃/년, 0.030℃/년, 0.063℃/년으로 통계적인 유의한 상승 경향을 보인다. 반면에 추풍령과 보은은 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

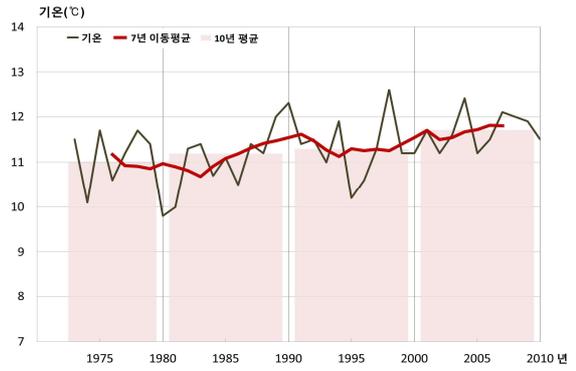
표 3-5. 연, 계절 평균기온의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.059**	0.051**	0.027	0.071**	0.09**
충주	0.025*	0.018	0.003	0.035**	0.06*
추풍령	0.011	0.011	-0.006	0.010	0.035
제천	0.029**	0.026*	0.004	0.030*	0.063**
보은	0.010	0.005	-0.007	0.013	0.041

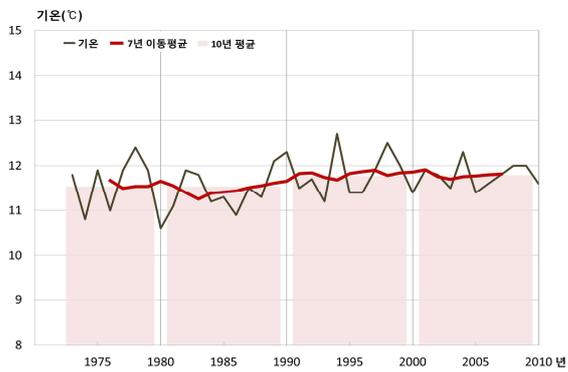
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



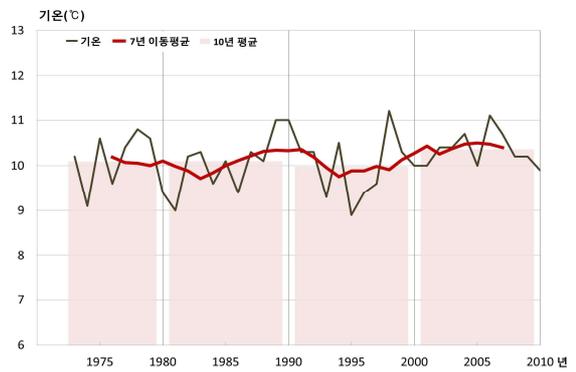
(a)



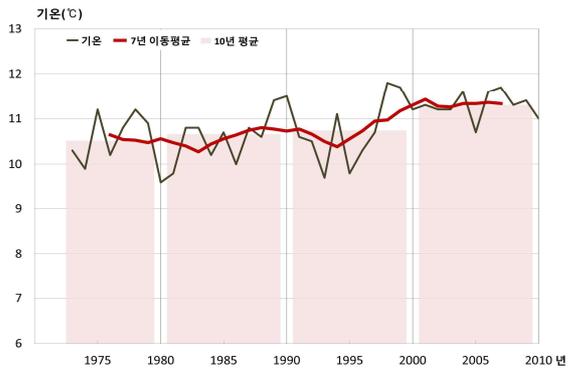
(b)



(c)

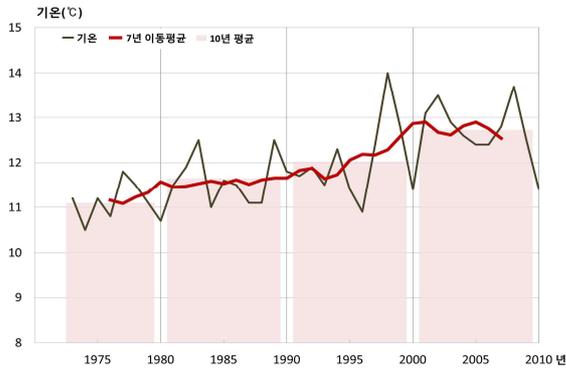


(d)

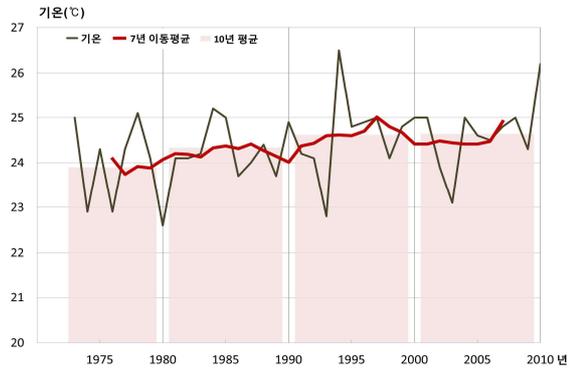


(e)

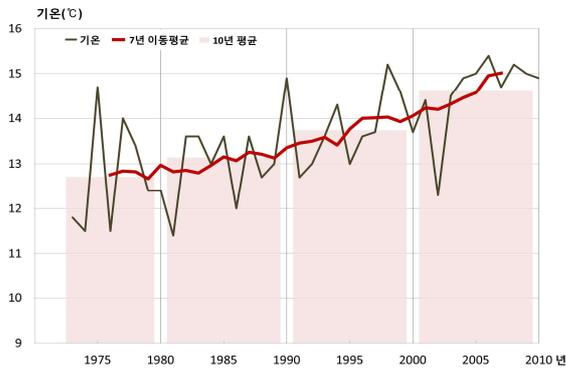
그림 3-10. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균기온 변화(1973~2010년)



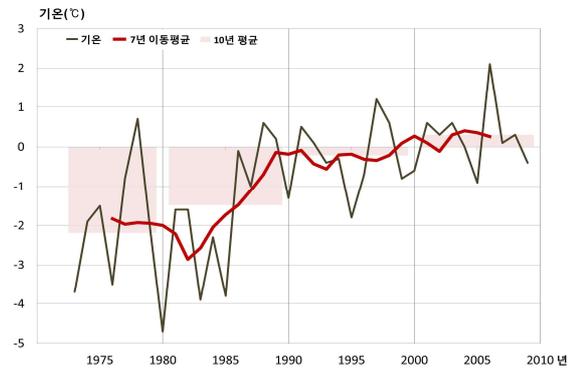
(a)



(b)

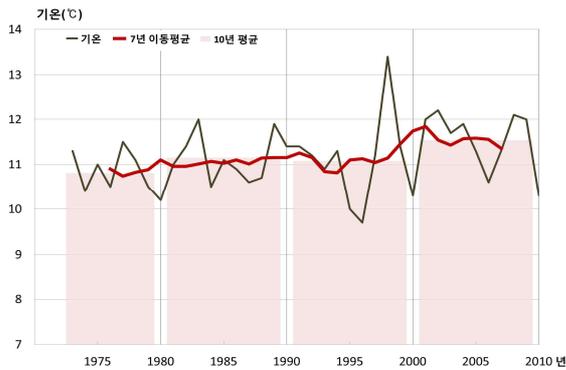


(c)

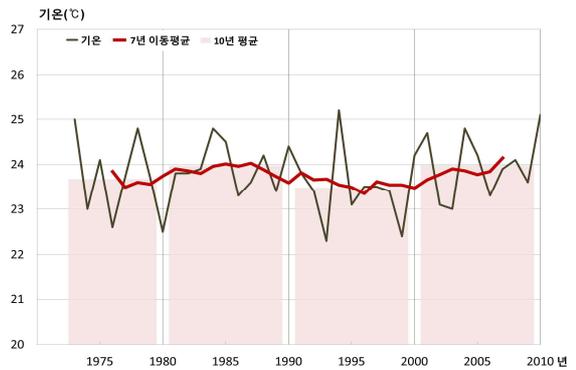


(d)

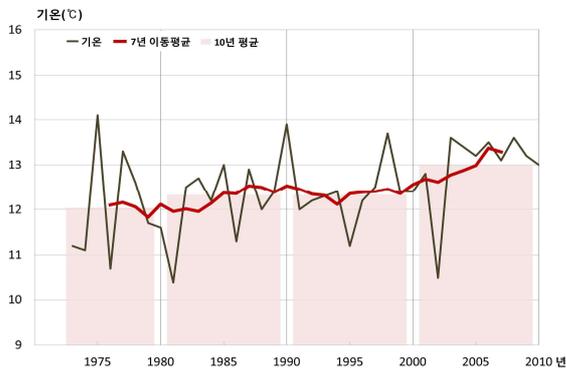
그림 3-11. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)



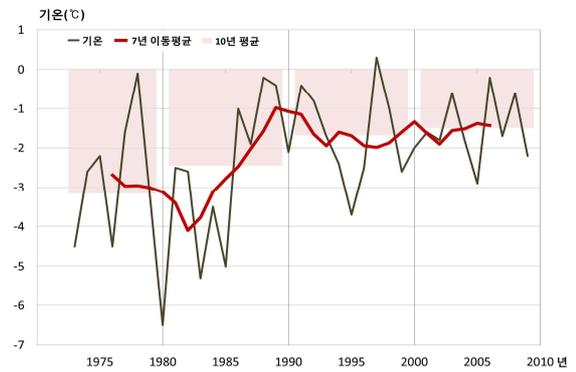
(a)



(b)

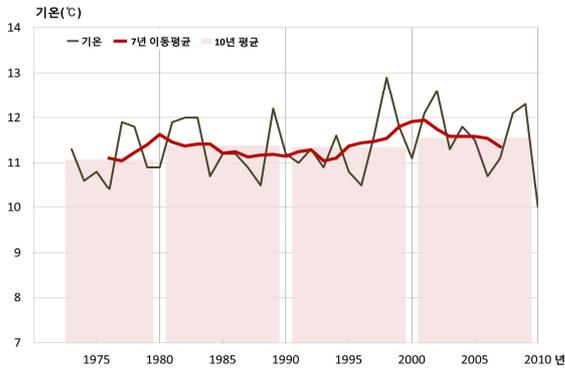


(c)

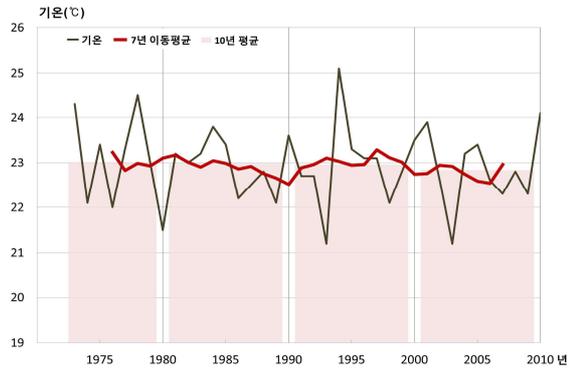


(d)

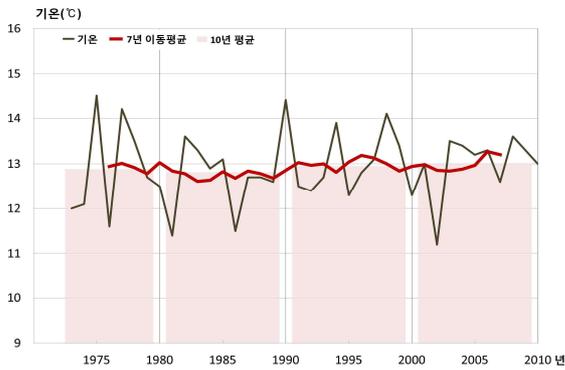
그림 3-12. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)



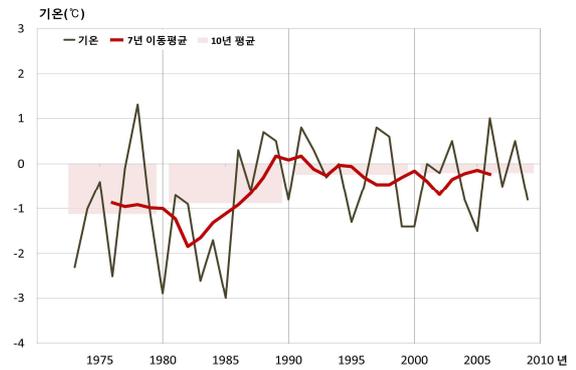
(a)



(b)

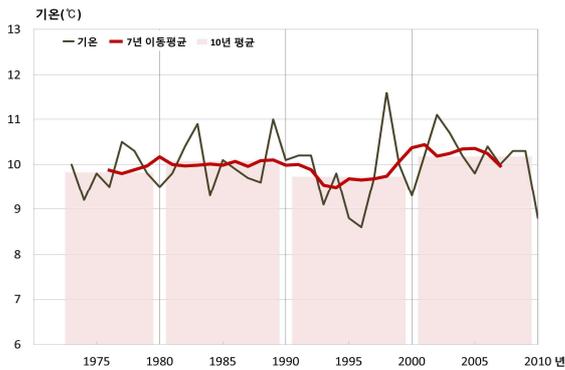


(c)

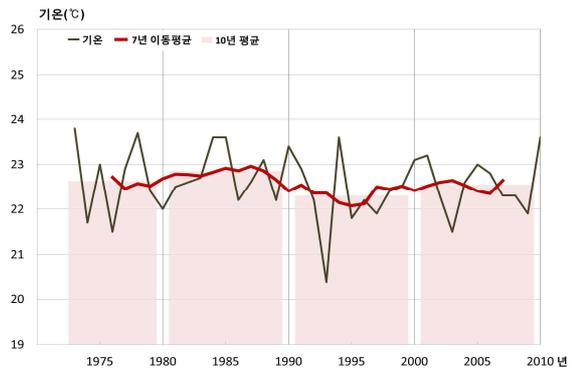


(d)

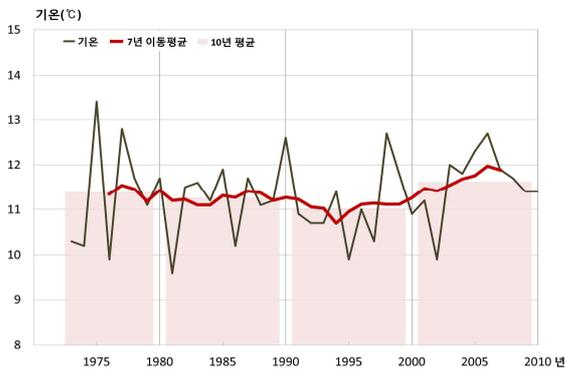
그림 3-13. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)



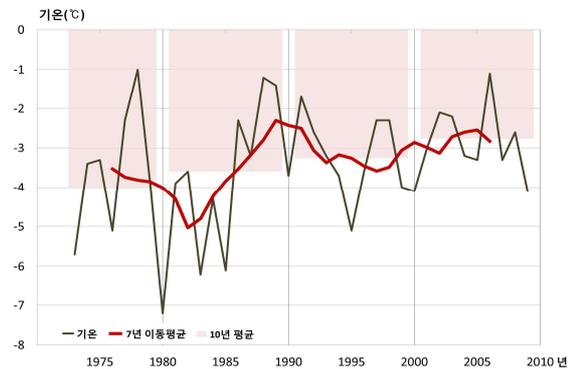
(a)



(b)

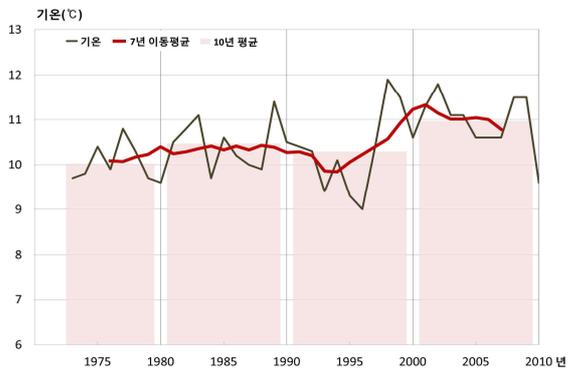


(c)

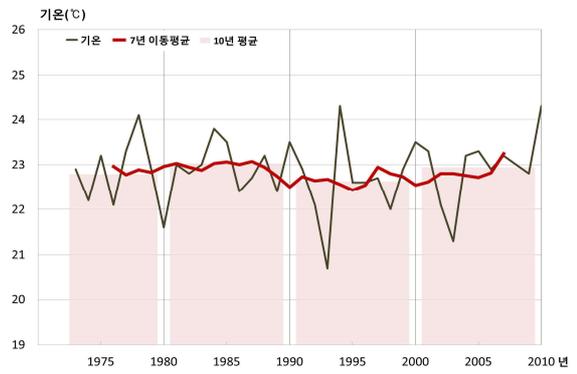


(d)

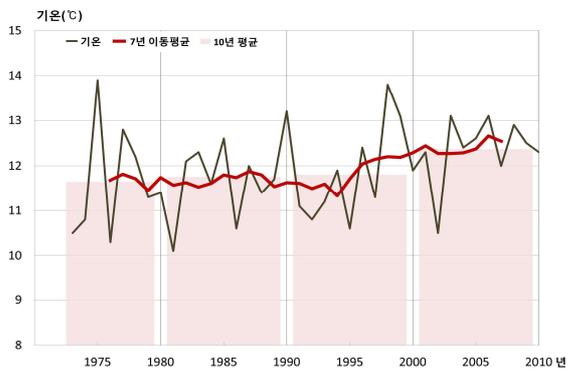
그림 3-14. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)



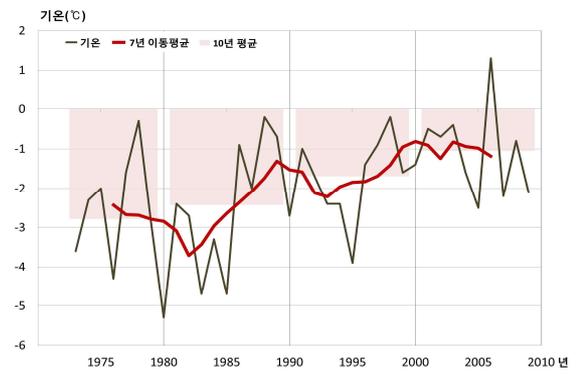
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-15. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균기온 변화(1973~2010년)

2) 최고기온

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균최고기온(그림 3-16)은 각각 18.0℃, 17.7℃, 17.3℃, 16.7℃, 17.3℃로 청주에서 가장 높고 제천에서 가장 낮다. 연평균최고기온의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 17.4℃, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 18.3℃로 0.9℃ 상승했으며, 충주는 17.1℃에서 17.8℃로 0.7℃ 상승, 추풍령은 17.0℃에서 17.6℃로 0.6℃ 상승, 제천은 16.3℃에서 16.9℃로 0.6℃ 상승, 보은은 16.9℃에서 17.7℃로 0.8℃ 상승했다. 청주와 제천은 각각 0.034℃/년, 0.030℃/년의 변화율로 상승하는 경향이고(유의수준 $\alpha=0.01$), 추풍령과 보은은 각각 0.025℃/년, 0.023℃/년의 변화율로 상승하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.05$, 표 3-6).

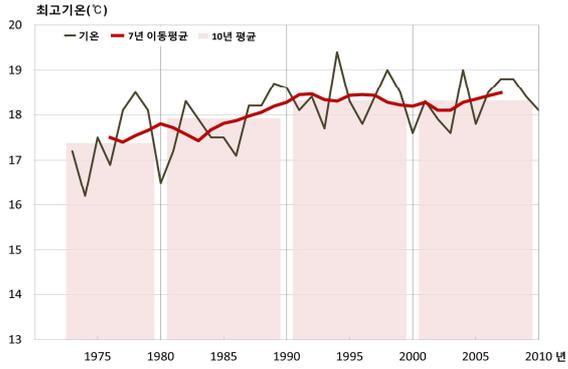
청주의 계절별 최고기온(그림 3-17)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 18.4℃, 29.3℃, 19.8℃, 4.6℃이며, 여름철을 제외한 모든 계절에서 상승하는 추세를 보이고 있다. 충주의 계절별 최고기온(그림 3-18)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 18.1℃, 29.0℃, 19.3℃, 3.9℃이며, 가을철에 상승하는 추세를 보이고 있다. 추풍령의 계절별 최고기온(그림 3-19)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 17.7℃, 27.9℃, 19.0℃, 4.4℃이며, 어느 계절에서도 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 제천의 계절별 최고기온(그림 3-20)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 17.0℃, 28.1℃, 18.4℃, 3.1℃이며, 봄철과 겨울철에 상승하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 최고기온(그림 3-21)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 17.6℃, 28.2℃, 19.1℃, 4.3℃로 겨울철에 상승하는 추세를 보인다.

계절 최고기온의 변화율을 보면(표 3-6) 청주는 봄, 가을, 겨울에 각각 0.033℃/년, 0.038℃/년, 0.067℃/년으로, 충주는 겨울에 0.051℃/년으로, 추풍령은 봄, 겨울에 각각 0.027℃/년, 0.047℃/년으로, 제천은 봄, 겨울에 각각 0.033℃/년, 0.070℃/년으로, 보은은 겨울철에 0.055℃/년으로 통계적인 유의한 상승 경향을 보인다.

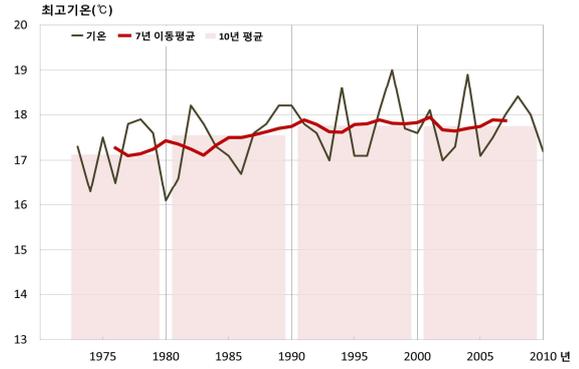
표 3-6. 연, 계절 최고기온의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.034**	0.033**	0.003	0.038*	0.067**
충주	0.022	0.016	0.001	0.029	0.051*
추풍령	0.025*	0.027*	0.008	0.027	0.047*
제천	0.030**	0.033**	-0.003	0.031	0.070**
보은	0.023*	0.017	0.0002	0.026	0.055*

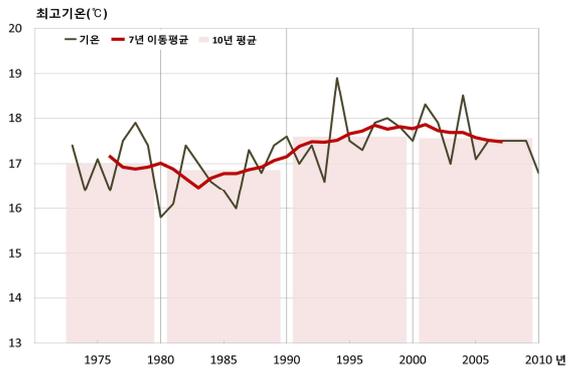
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



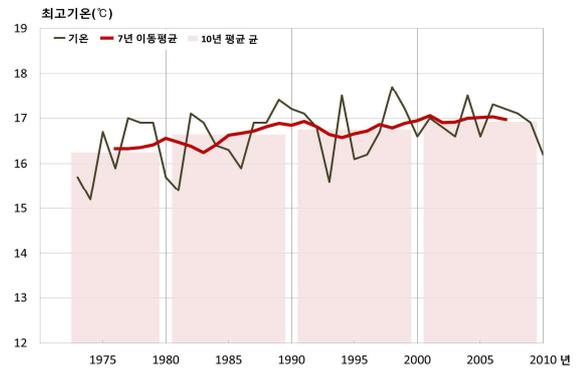
(a)



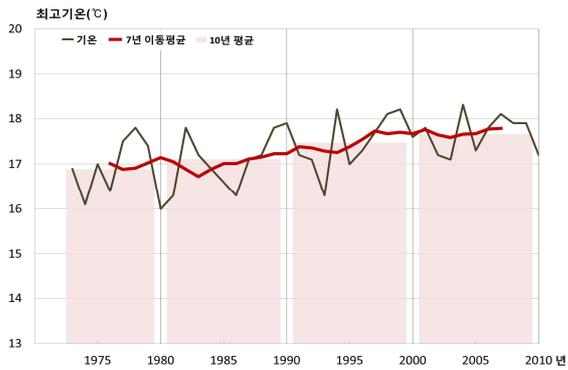
(b)



(c)

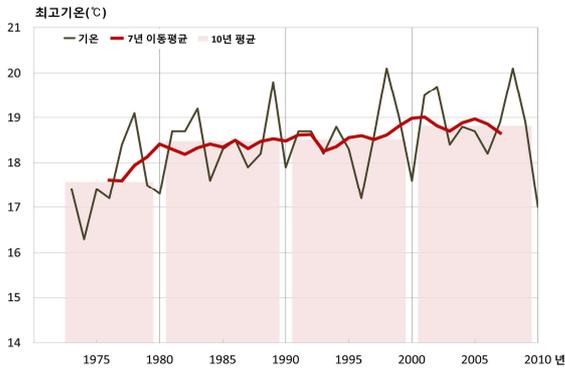


(d)

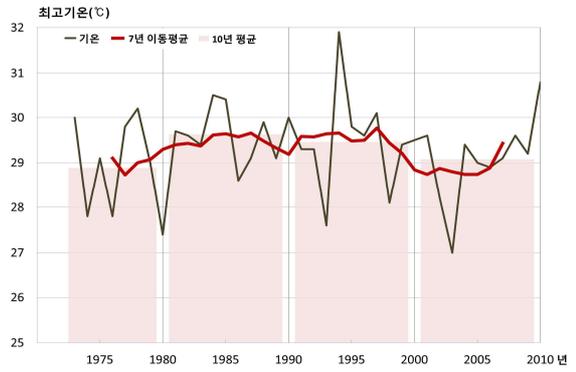


(e)

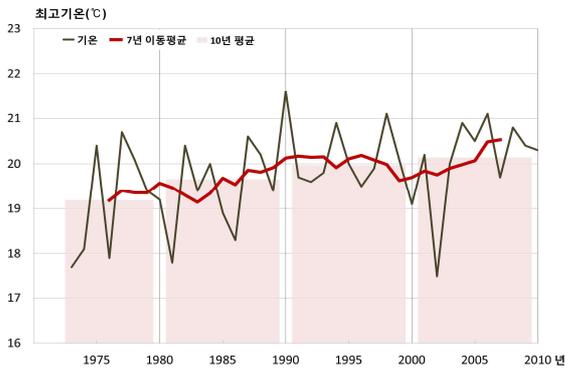
그림 3-16. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균최고기온 변화(1973~2010년)



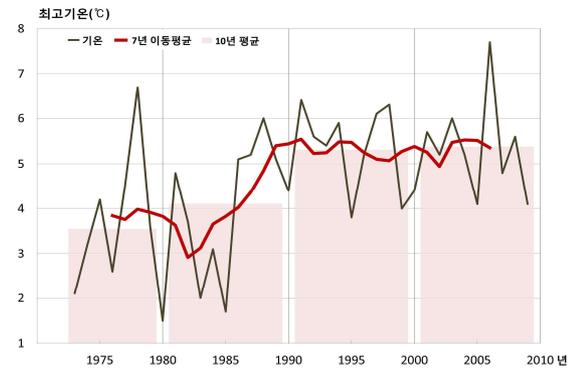
(a)



(b)

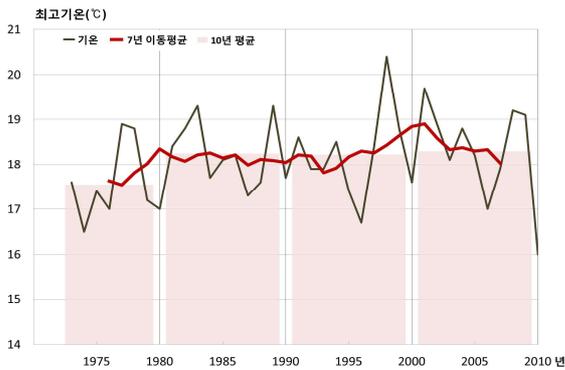


(c)

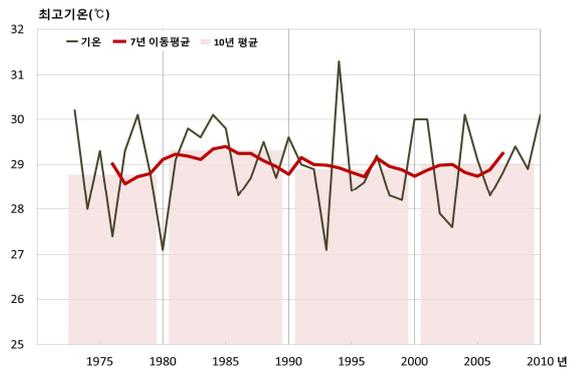


(d)

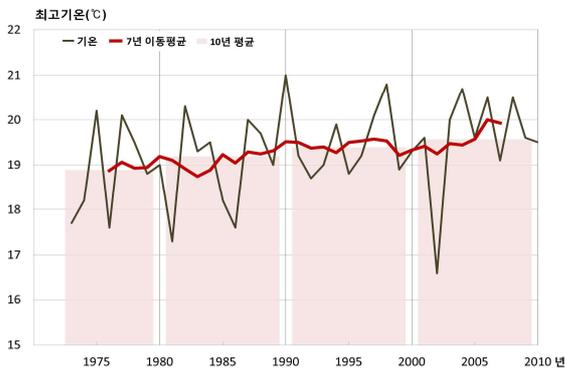
그림 3-17. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년)



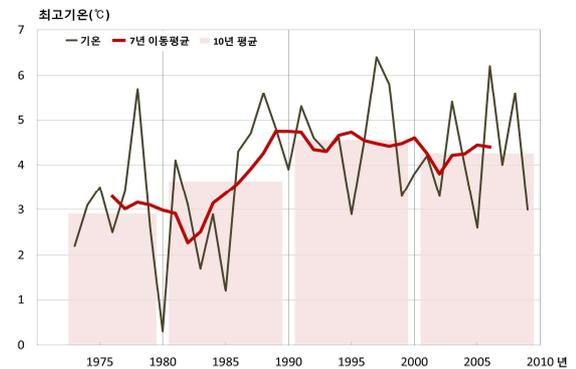
(a)



(b)

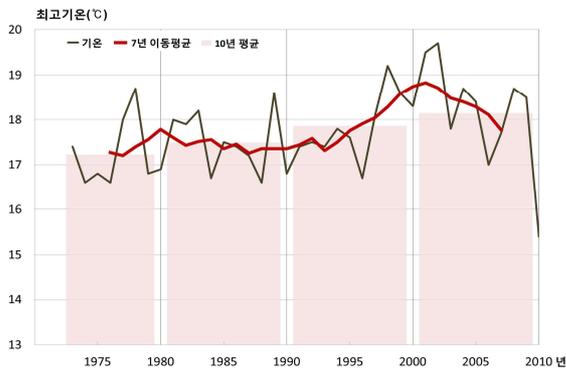


(c)

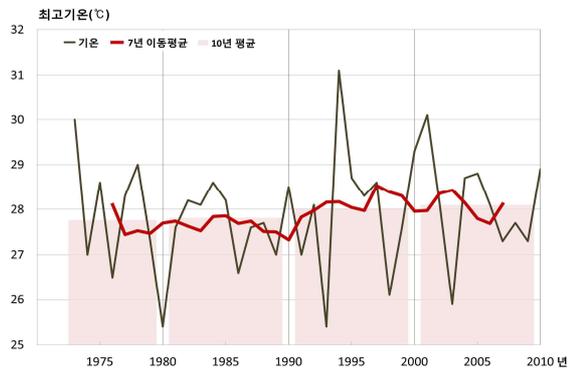


(d)

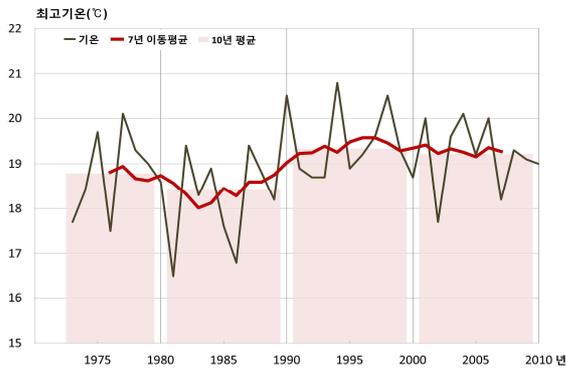
그림 3-18. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년)



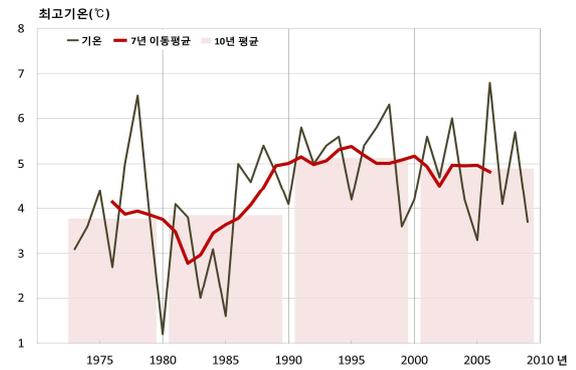
(a)



(b)

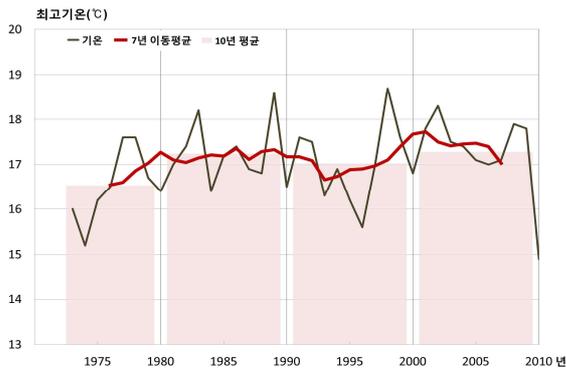


(c)

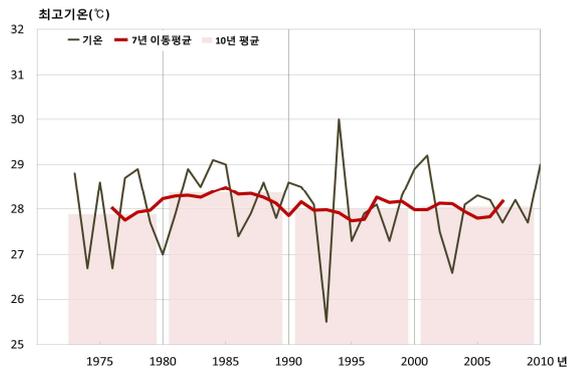


(d)

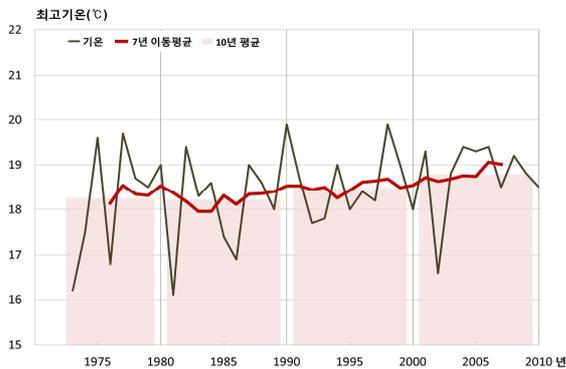
그림 3-19. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년)



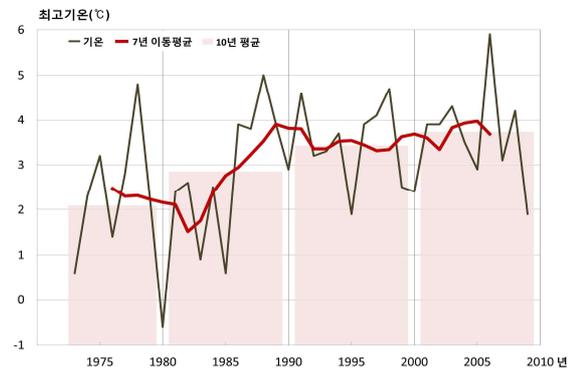
(a)



(b)

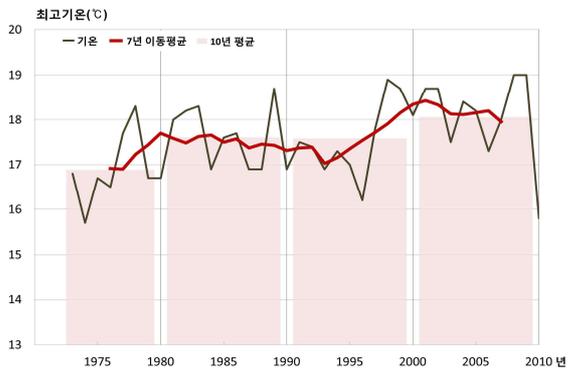


(c)

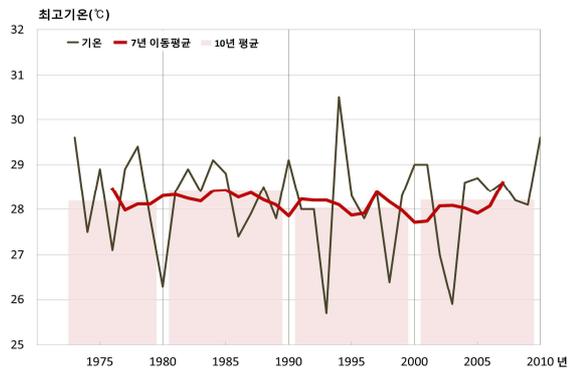


(d)

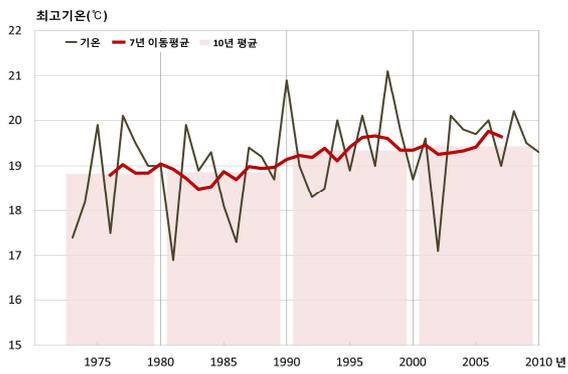
그림 3-20. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년)



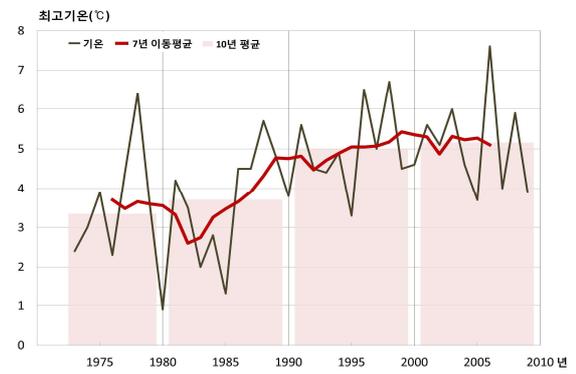
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-21. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최고기온 변화(1973~2010년)

3) 최저기온

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균최저기온(그림 3-16)은 각각 7.3℃, 6.0℃, 6.7℃, 4.4℃, 5.0℃로 청주에서 가장 높고 제천에서 가장 낮다. 연평균최저기온의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 6.5℃, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 8.4℃로 1.9℃ 상승했으며, 충주는 5.5℃에서 6.5℃로 1.0℃ 상승, 추풍령은 6.8℃에서 6.7℃로 0.1℃ 감소, 제천은 4.4℃에서 4.7℃로 0.3℃ 상승, 보은은 4.6℃에서 5.8℃로 1.2℃ 상승했다. 청주와 제천은 각각 0.069℃/년, 0.045℃/년의 변화율로 상승하는 경향이고(유의수준 $\alpha=0.01$), 충주는 0.030℃/년의 변화율로 상승하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.05$, 표 3-7).

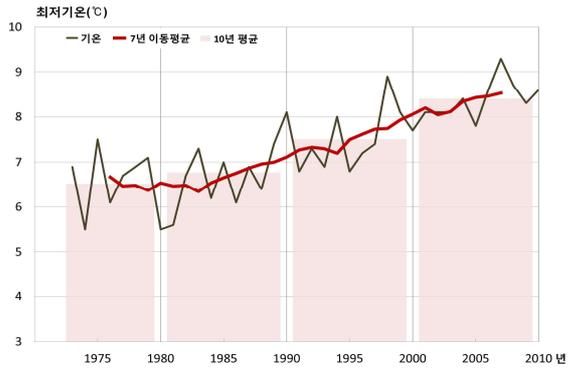
청주의 계절별 최저기온(그림 3-22)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 6.0℃, 20.4℃, 8.5℃, -5.6℃이며, 모든 계절에서 상승하는 추세를 보이고 있다. 충주의 계절별 최저기온(그림 3-23)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.6℃, 19.4℃, 7.1℃, -7.4℃이며, 가을철에 상승하는 추세를 보이고 있다. 추풍령의 계절별 최저기온(그림 3-24)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 5.3℃, 18.8℃, 7.8℃, -5.0℃이며, 어느 계절에서도 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 제천의 계절별 최저기온(그림 3-25)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 3.1℃, 18.1℃, 5.5℃, -9.2℃이며, 가을철에 상승하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 최저기온(그림 3-26)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 3.4℃, 18.4℃, 6.0℃, -7.7℃로 여름철과 가을철에 상승하는 추세를 보인다.

계절 최저기온의 변화율을 보면(표 3-7) 청주는 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 0.069℃/년, 0.038℃/년, 0.086℃/년, 0.103℃/년으로, 충주는 가을에 0.039℃/년으로, 제천은 봄, 가을, 겨울에 각각 0.036℃/년, 0.053℃/년, 0.085℃/년으로 통계적인 유의한 상승 경향을 보인다. 반면에 추풍령과 보은은 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

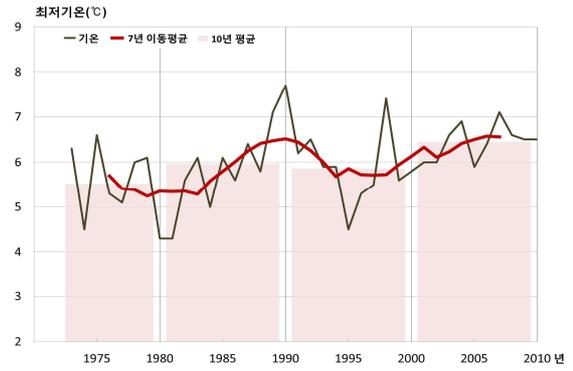
표 3-7. 연, 계절 최저기온의 변화율(1973~2010년)(단위: °C/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.069**	0.063**	0.038**	0.086**	0.103**
충주	0.030*	0.018	0.010	0.039**	0.068
추풍령	0.000	-0.008	-0.007	0.0004	0.021
제천	0.045**	0.036**	0.021	0.053**	0.085**
보은	0.008	-0.002	-0.002	0.016	0.029

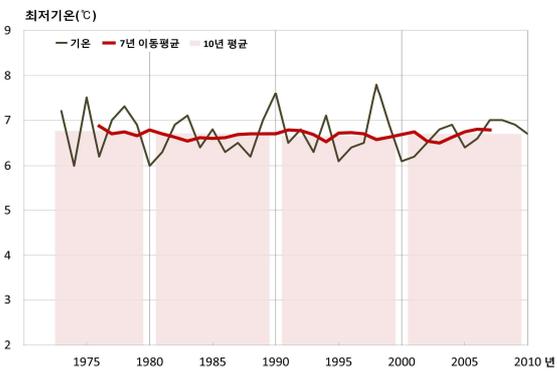
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



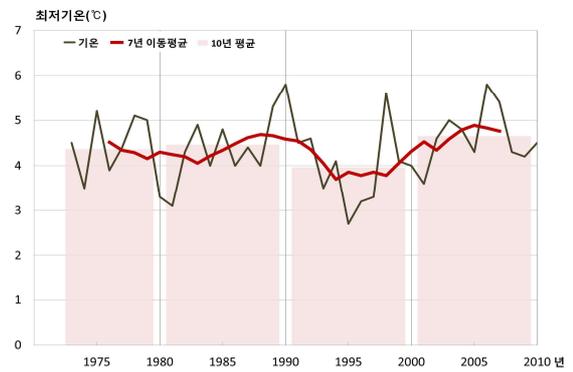
(a)



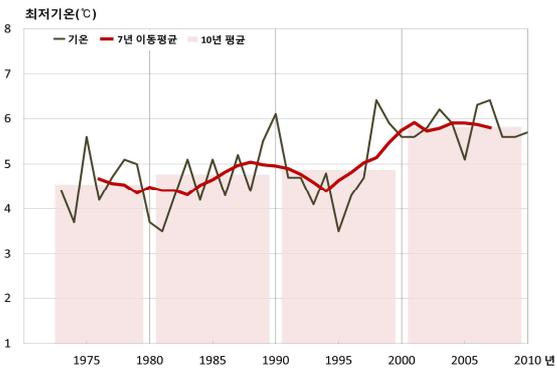
(b)



(c)

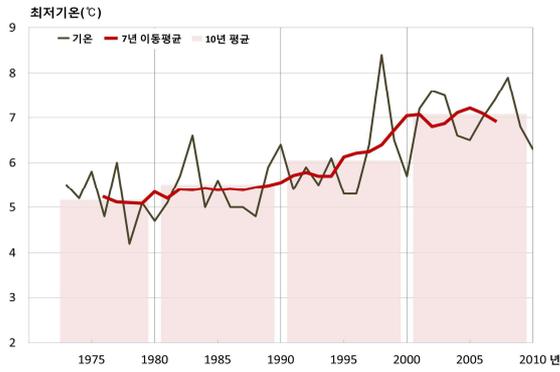


(d)

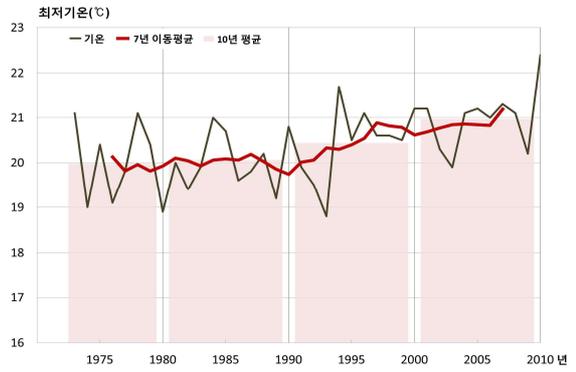


(e)

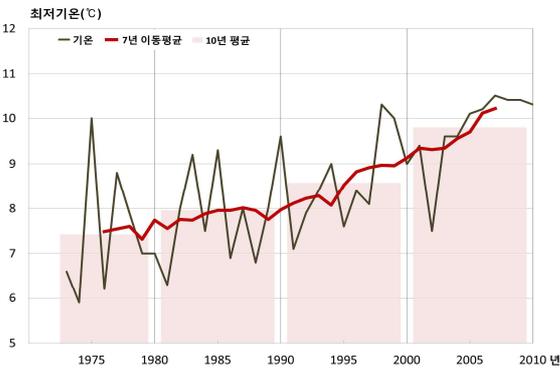
그림 3-22. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균최저기온 변화(1973~2010년)



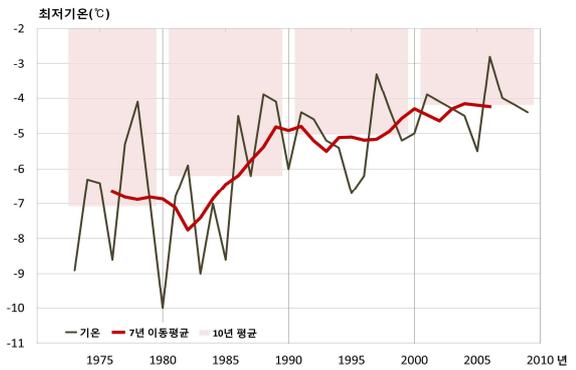
(a)



(b)

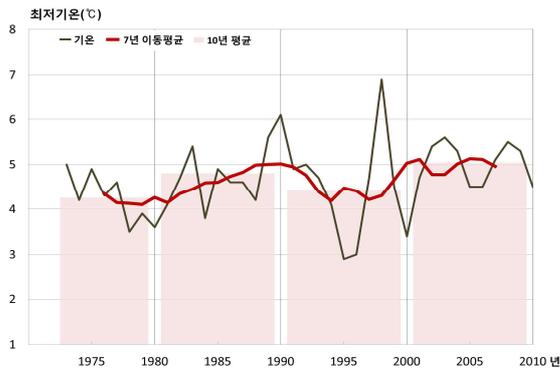


(c)

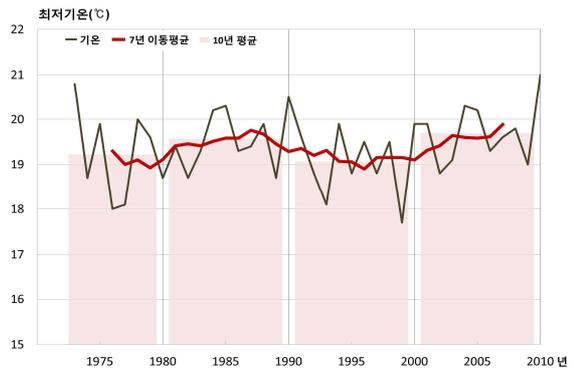


(d)

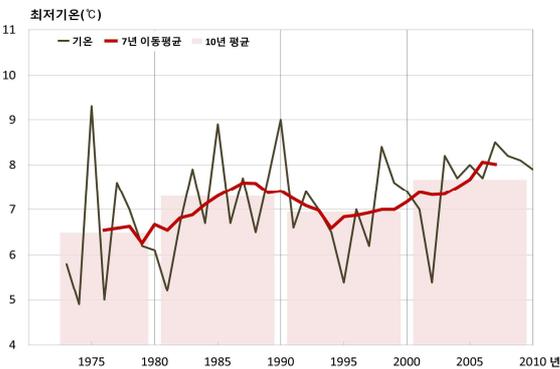
그림 3-23. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년)



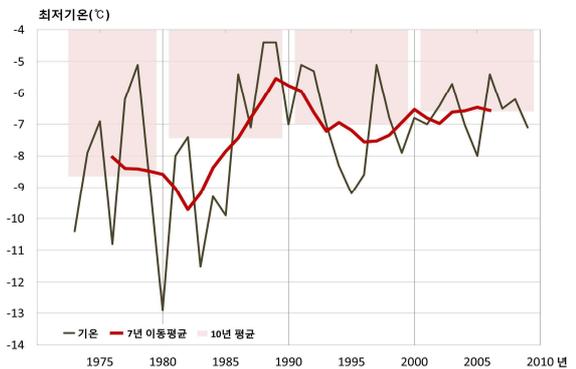
(a)



(b)

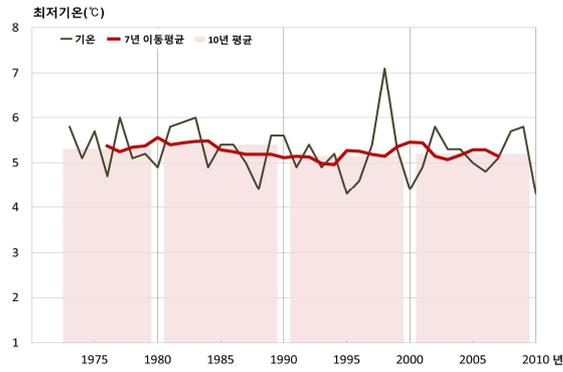


(c)

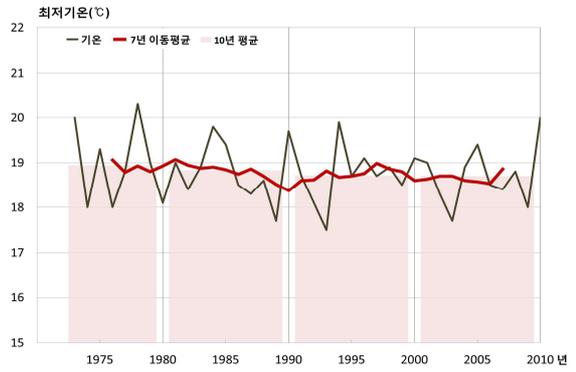


(d)

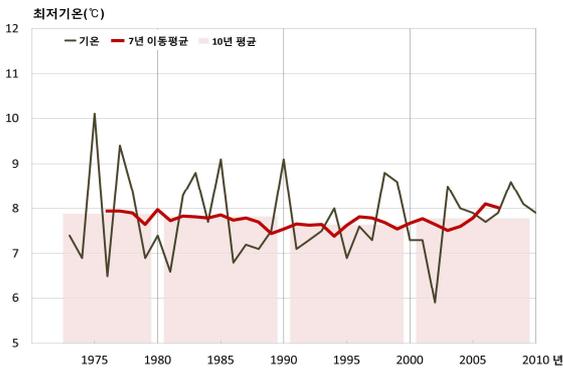
그림 3-24. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년)



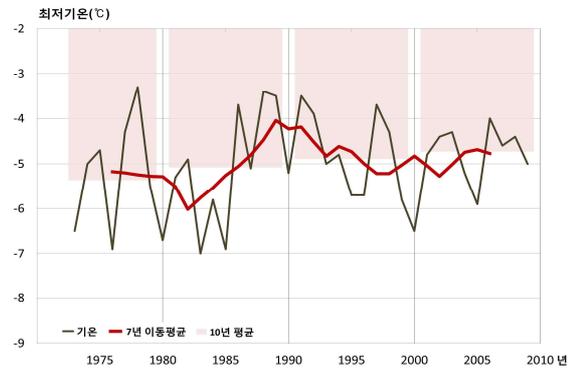
(a)



(b)

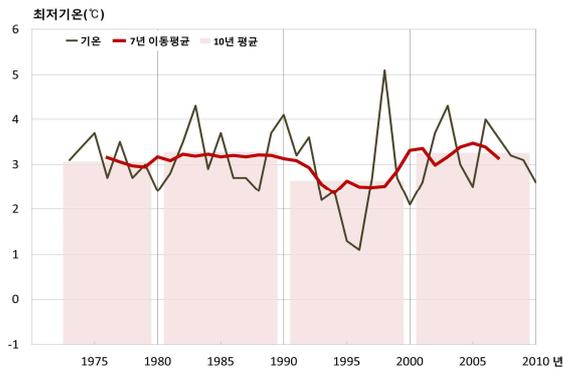


(c)

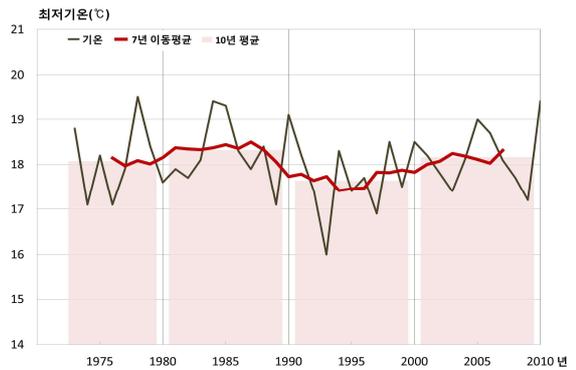


(d)

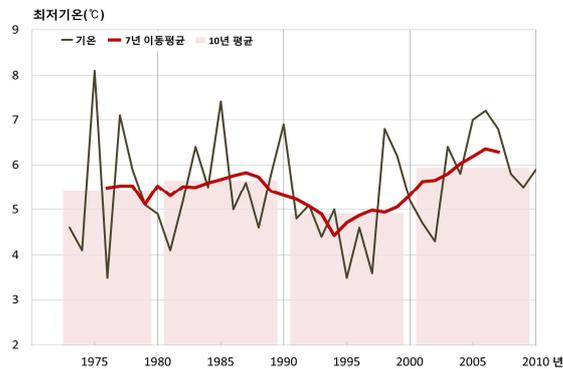
그림 3-25. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년)



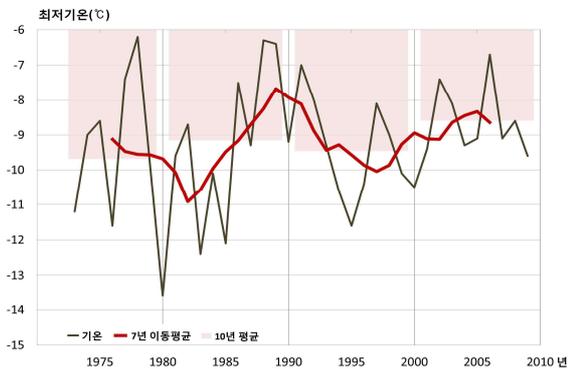
(a)



(b)

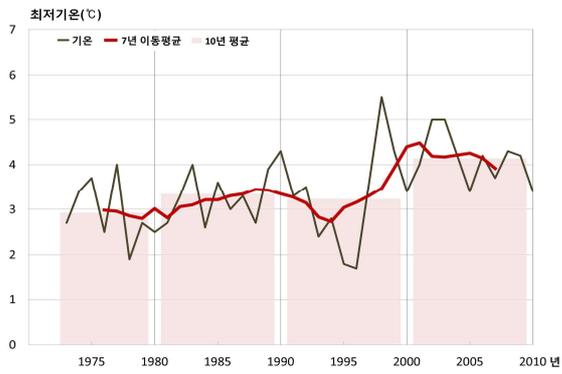


(c)

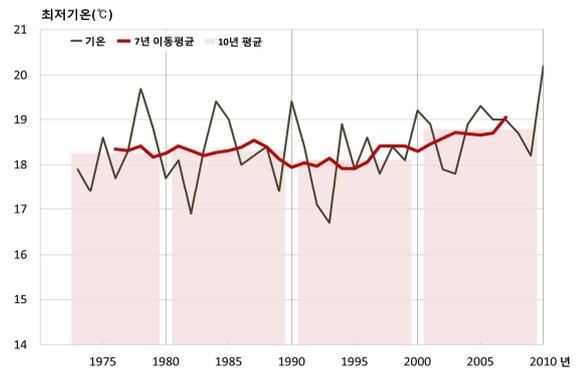


(d)

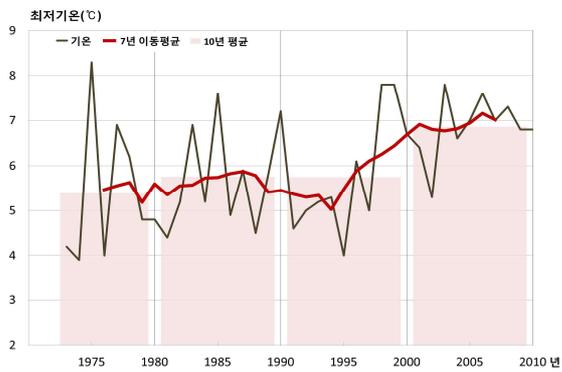
그림 3-26. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년)



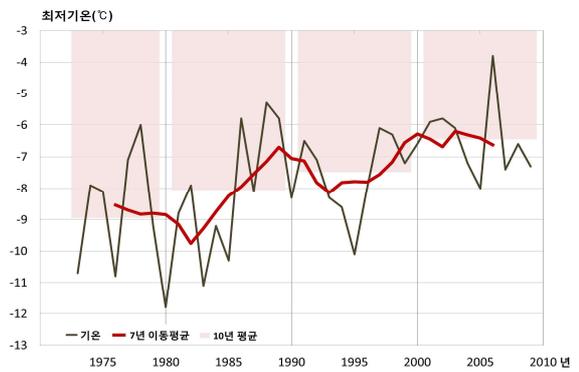
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-27. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균최저기온 변화(1973~2010년)

4) 일교차

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균일교차(그림 3-28)는 각각 10.7℃, 11.6℃, 10.6℃, 12.3℃, 12.3℃로 제천과 보은에서 가장 크고 추풍령에서 가장 작다. 연평균일교차의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 10.9℃, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 9.9℃로 1.0℃ 감소했으며, 충주는 11.6℃에서 11.3℃로 0.3℃ 감소, 추풍령은 10.2℃에서 10.9℃로 0.7℃ 증가, 제천은 11.9℃에서 12.3℃로 0.4℃ 증가, 보은은 12.3℃에서 11.9℃로 0.4℃ 감소했다. 청주는 $-0.035^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 의 변화율로 감소하는 경향이고, 제천은 $0.026^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 의 변화율로 증가하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.01$, 표 3-8). 반면에 그 외 지역에서는 뚜렷한 변화율을 보이지 않았다.

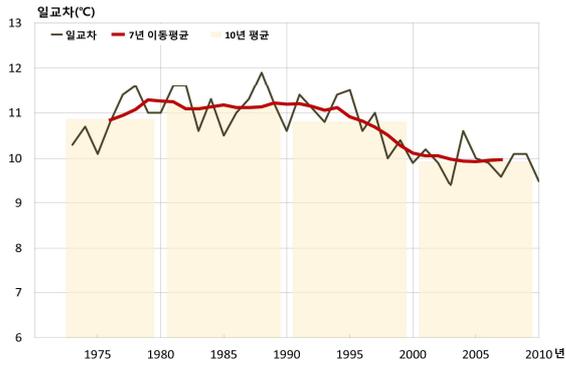
청주의 계절별 일교차(그림 3-29)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 12.4℃, 8.9℃, 11.3℃, 10.2℃이며, 모든 계절에서 감소하는 추세를 보이고 있다. 충주의 계절별 일교차(그림 3-30)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 13.5℃, 9.6℃, 12.1℃, 11.3℃이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 추풍령의 계절별 일교차(그림 3-31)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 12.4℃, 9.1℃, 11.2℃, 9.4℃이며, 봄철에 약간 증가하는 추세를 보이고 있다. 제천의 계절별 일교차(그림 3-32)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 14.0℃, 10.0℃, 13.0℃, 12.3℃이며, 봄철에 증가하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 일교차(그림 3-33)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 14.1℃, 9.8℃, 13.2℃, 12.0℃로 여름철에 감소하는 추세를 보인다.

계절 일교차의 변화율을 보면(표 3-8) 청주는 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 $-0.029^{\circ}\text{C}/\text{년}$, $-0.035^{\circ}\text{C}/\text{년}$, $-0.048^{\circ}\text{C}/\text{년}$, $-0.035^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 으로, 보은은 여름에 $-0.024^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 으로 통계적인 유의한 감소 경향을 보인다. 추풍령은 봄에 $0.035^{\circ}\text{C}/\text{년}$ 으로 통계적인 유의한 증가 경향을 보인다. 반면에 충주와 제천은 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

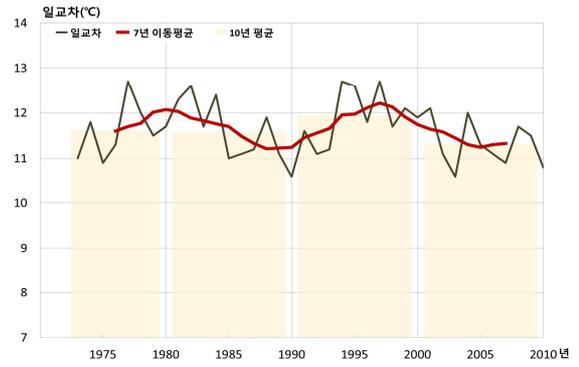
표 3-8. 연, 계절 일교차의 변화율(1973~2010년)(단위: $^{\circ}\text{C}/\text{년}$)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-0.035**	-0.029*	-0.035**	-0.048**	-0.035**
충주	-0.008	-0.002	-0.009	-0.010	-0.018
추풍령	0.026**	0.035**	0.014	0.027	0.027
제천	0.017	0.020*	0.001	0.012	0.027
보은	-0.014	-0.003	-0.024*	-0.022	-0.015

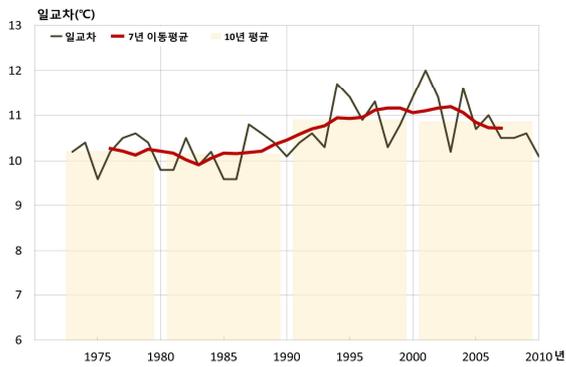
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



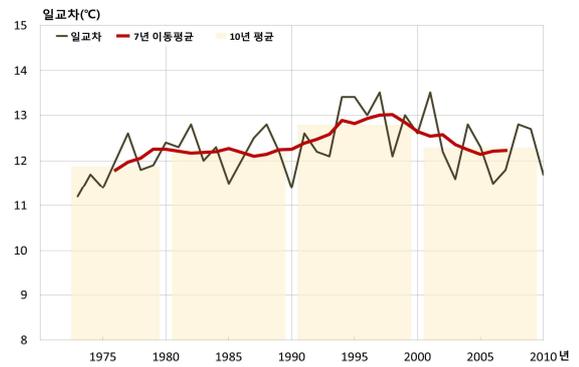
(a)



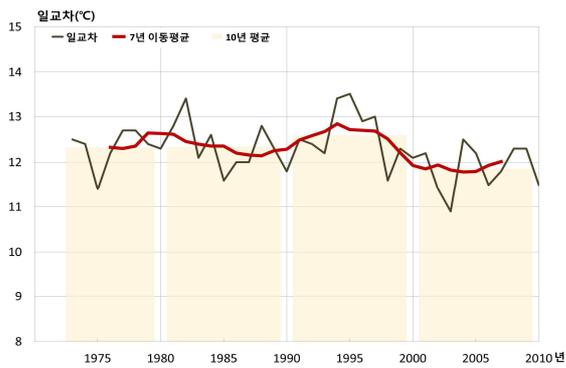
(b)



(c)

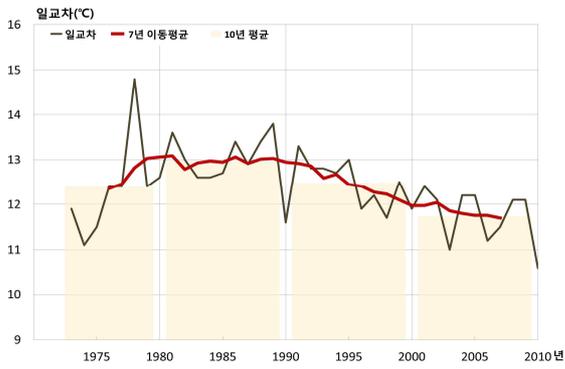


(d)

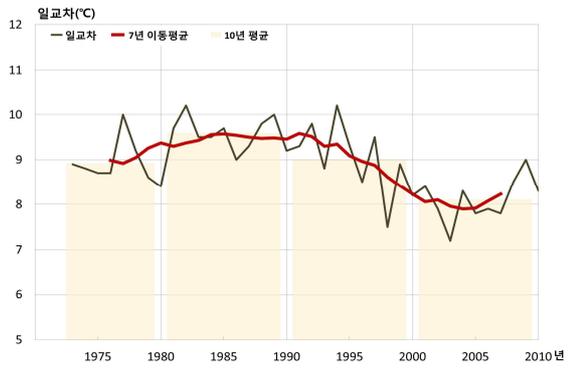


(e)

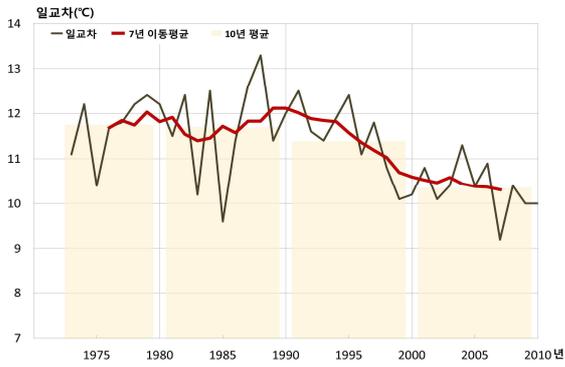
그림 3-28. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균일교차 변화(1973~2010년)



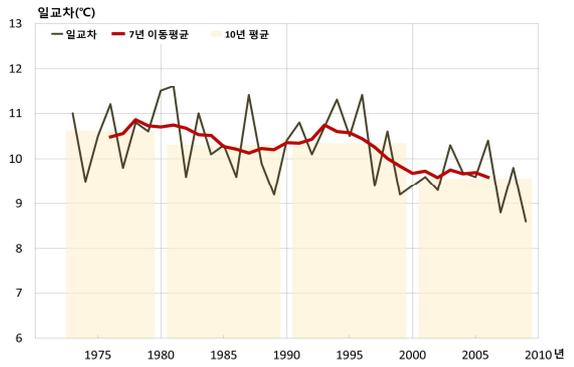
(a)



(b)

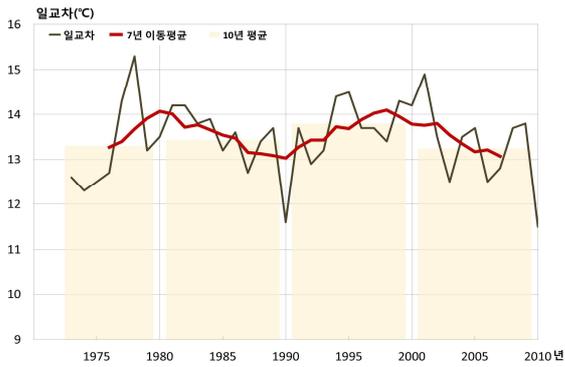


(c)

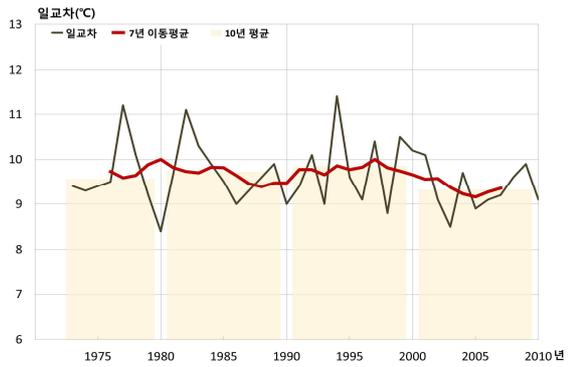


(d)

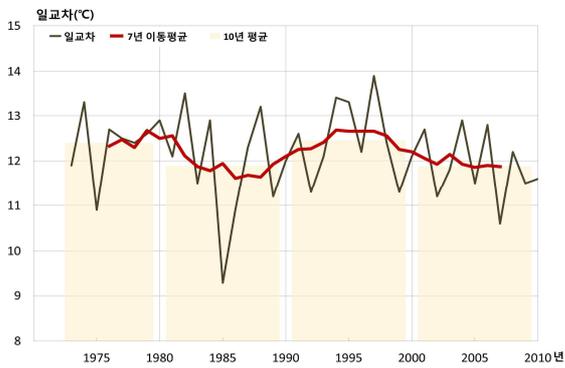
그림 3-29. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년)



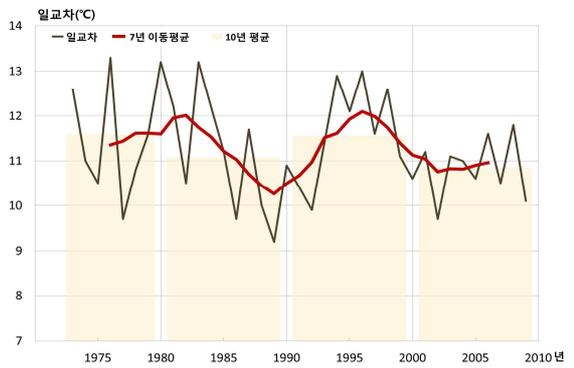
(a)



(b)

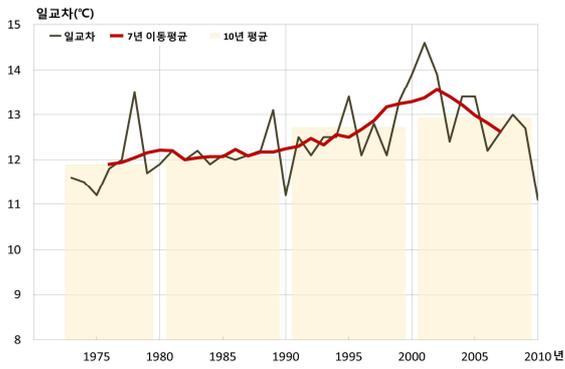


(c)

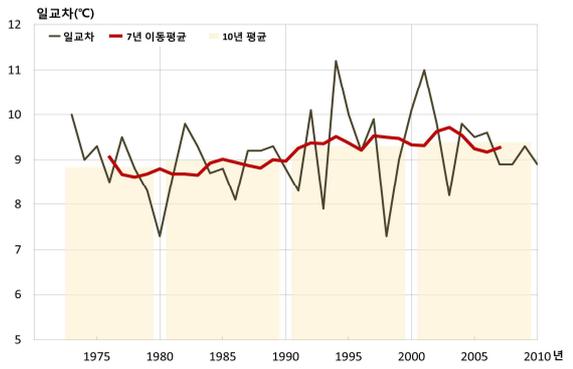


(d)

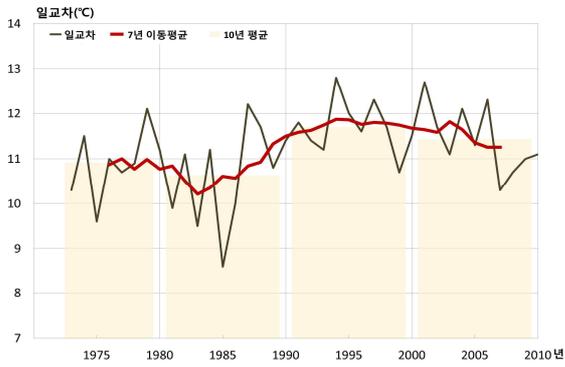
그림 3-30. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년)



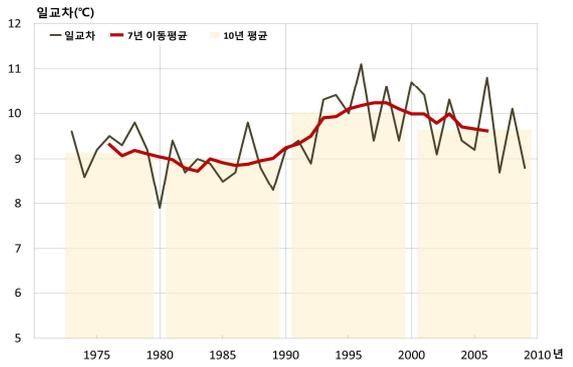
(a)



(b)

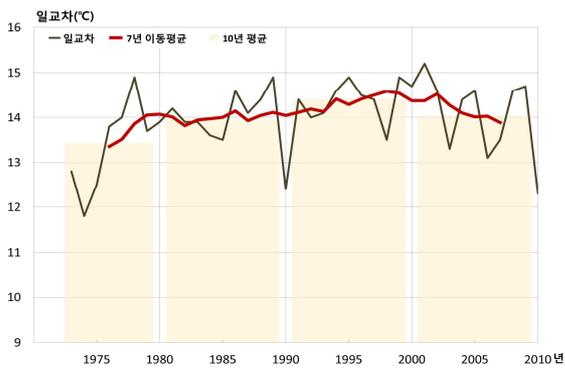


(c)

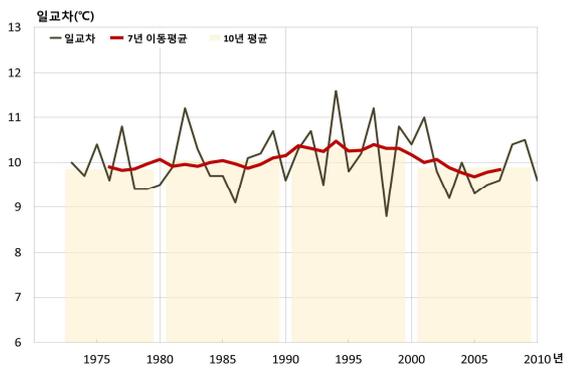


(d)

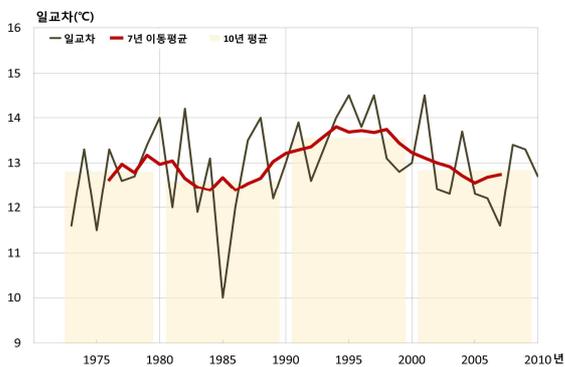
그림 3-31. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년)



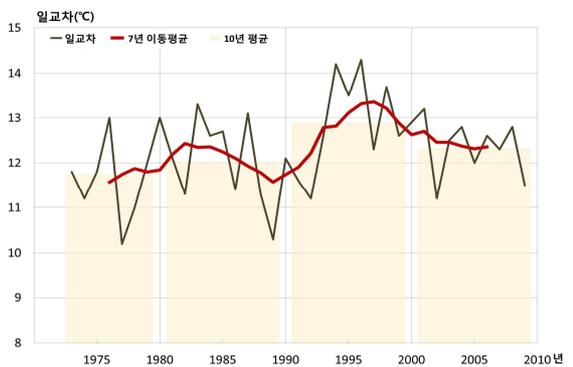
(a)



(b)

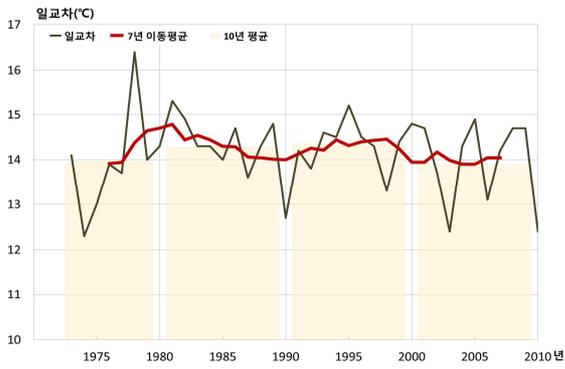


(c)

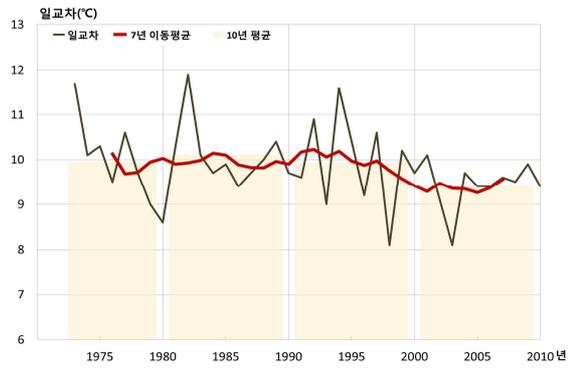


(d)

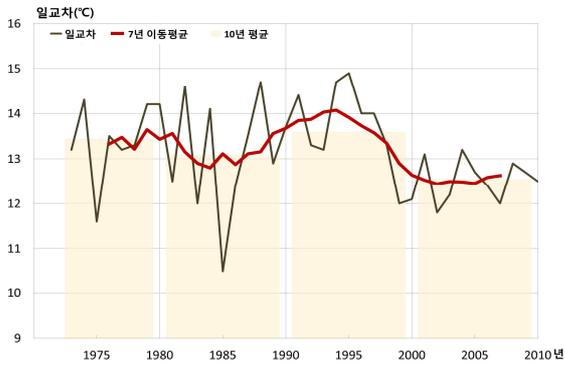
그림 3-32. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년)



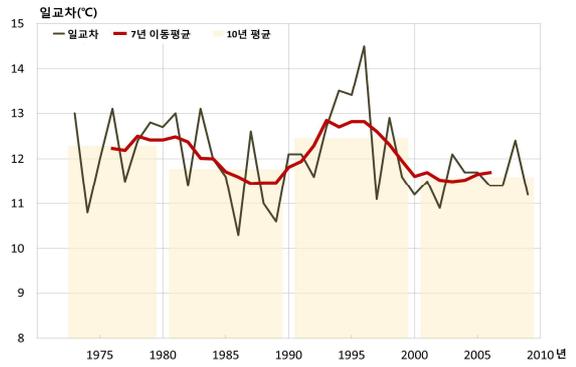
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-33. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일교차 변화(1973~2010년)

2. 강수

1973~2010년 동안의 충북의 연평균 강수량은 1,244.8mm 이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 1,162.3mm, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 1,304.8mm로 142.5mm 증가했다. 계절별로는 봄에는 처음 10년 평균 258.2mm에서 최근 10년 평균 222.7mm로 35.5mm 감소, 여름은 631.1mm에서 776.5mm로 145.4mm 증가, 가을에는 186.2mm에서 219.6mm로 33.4mm 증가, 겨울에는 80.0mm에서 81.2mm로 1.2mm 증가했다.

충북의 연평균 강수량의 변화율은 5.942mm/년이며, 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 봄, 여름, 가을, 겨울 각각의 변화율은 -0.605mm/년, 5.499mm/년, 1.207mm/년, 0.024mm/년이며, 여름철에만 통계적으로 유의한 증가 경향을 보이고 있다(유의수준 $\alpha = 0.05$, 표 3-9). 다음 그림(그림 3-34 ~ 그림 3-35)은 1973~2010년 기간 동안 충북의 강수량을 연평균값과 계절별로 나타냈다.

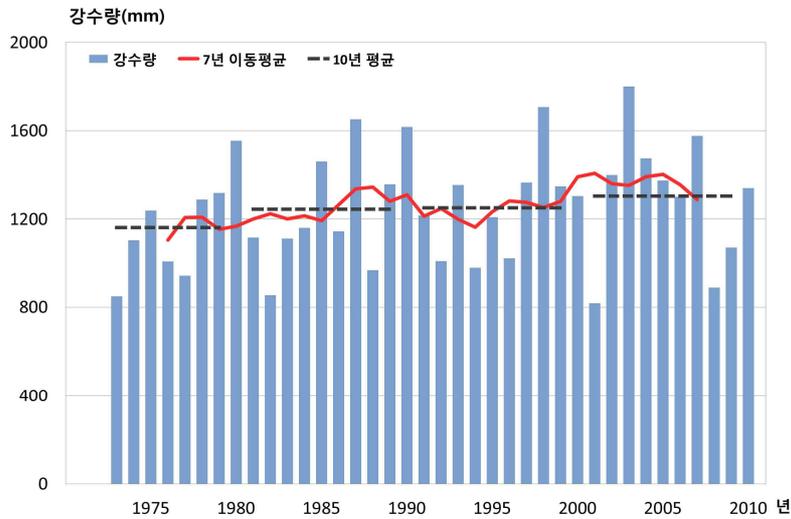


그림 3-34. 충북의 연평균강수량 변화(1973~2010년)

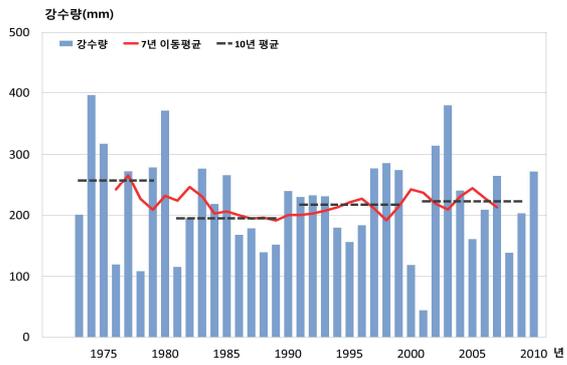
표 3-9. 충북의 연, 계절 강수량의 변화율 (1973~2010년)(단위: mm/년)

연	봄	여름	가을	겨울
5.942	-0.605	5.499*	1.207	0.024

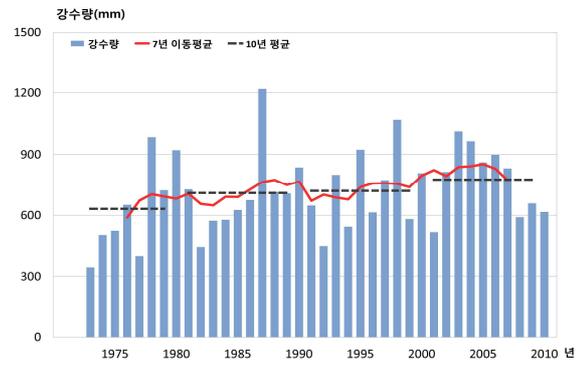
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

표 3-10. 충북의 10년 단위 강수량(단위: mm)

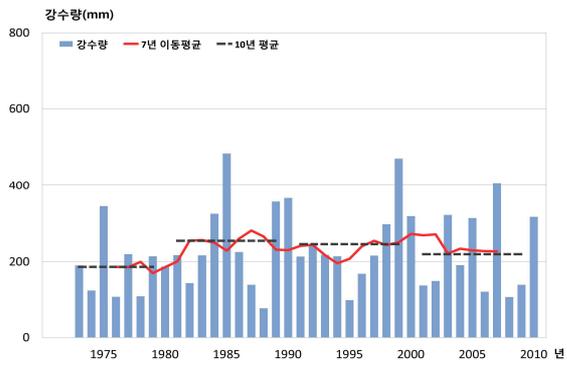
기간	1971~1980년	1981~1990년	1991~2000년	2001~2010년
강수량	1107.0	1244.6	1242.9	1304.7



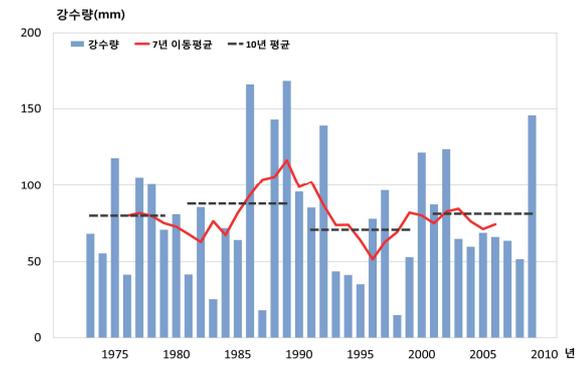
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-35. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년)

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균강수량(그림 3-36)은 각각 1,229.7mm, 1,202.0mm, 1,171.5mm, 1,345.8mm, 1,275.0mm로 제천에서 가장 크고 충주에서 가장 작다. 연평균강수량의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 1,194.3mm, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 1,253.1mm로 58.8mm 증가했으며, 충주는 1,125.3mm에서 1,242.0mm로 116.7mm 증가, 추풍령은 1,112.7mm에서 1,224.4mm로 111.7mm 증가, 제천은 1,188.3mm에서 1,487.8mm로 299.5mm 증가, 보은은 1,191.1mm에서 1,316.6mm로 125.5mm 증가했다. 제천은 10.588mm/년의 변화율로 증가하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha = 0.05$, 표 3-11). 반면에 그 외 지역에서는 뚜렷한 변화율을 보이지 않았다.

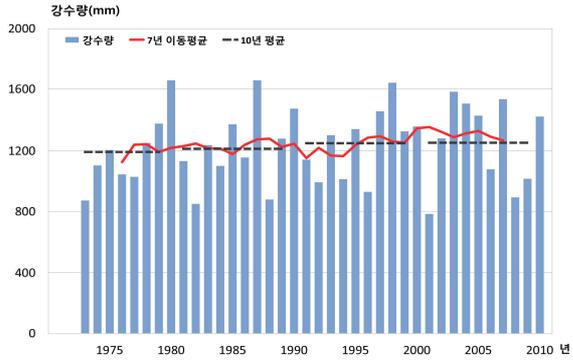
청주의 계절별 강수량(그림 3-37)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 214.3mm, 701.1mm, 234.4mm, 79.3mm이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 충주의 계절별 강수량(그림 3-38)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 209.3mm, 690.0mm, 230.2mm, 71.4mm이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 추풍령의 계절별 강수량(그림 3-39)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 214.6mm, 656.1mm, 214.4mm, 84.7mm이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 제천의 계절별 강수량(그림 3-40)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 240.7mm, 785.1mm, 240.7mm, 78.3mm이며, 여름철에 증가하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 강수량(그림 3-41)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 228.1mm, 736.9mm, 222.9mm, 86.1mm로 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

계절 강수량의 변화율을 보면(표 3-11) 제천에서 여름에 8.967mm/년으로 통계적인 유의한 증가 경향을 보인다. 반면에 나머지 지역인 청주, 충주, 추풍령, 보은에서는 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

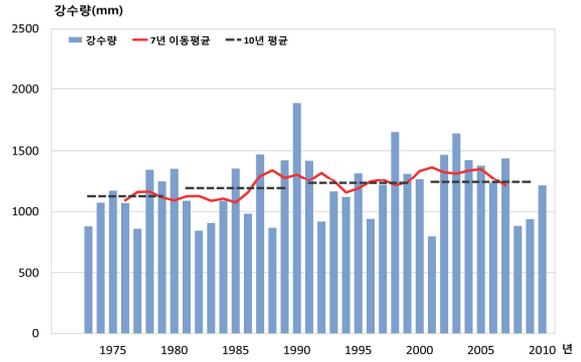
표 3-11. 연, 계절 강수량의 변화율(1973~2010년)(단위: mm/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	4.059	-0.688	3.777	1.018	0.073
충주	5.273	-0.802	4.343	1.777	0.224
추풍령	3.913	-0.808	4.588	0.511	-0.232
제천	10.588*	-0.197	8.967*	2.161	-0.142
보은	5.878	-0.529	5.822	0.569	0.194

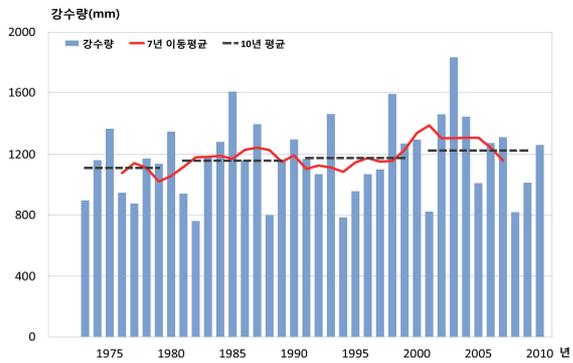
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



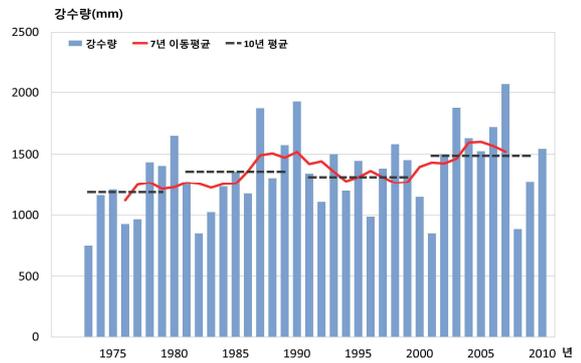
(a)



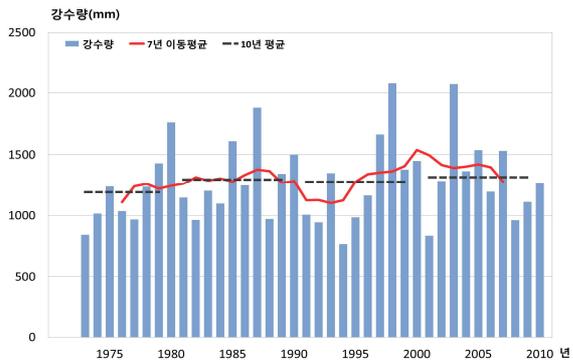
(b)



(c)

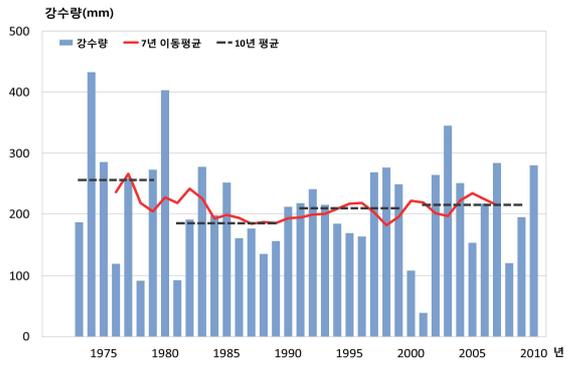


(d)

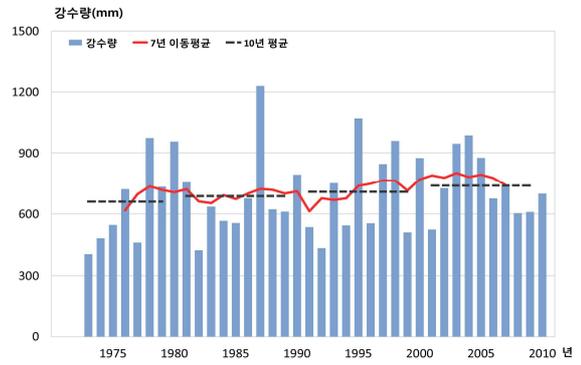


(e)

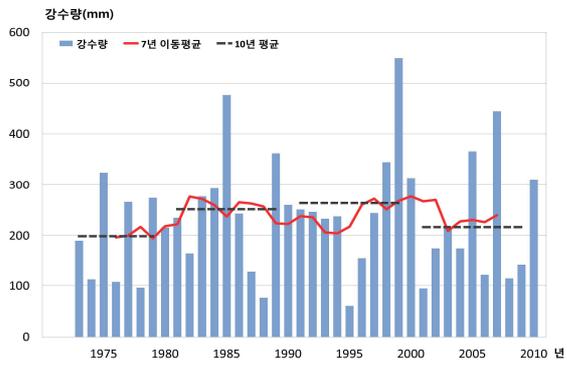
그림 3-36. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균강수량 변화(1973~2010년)



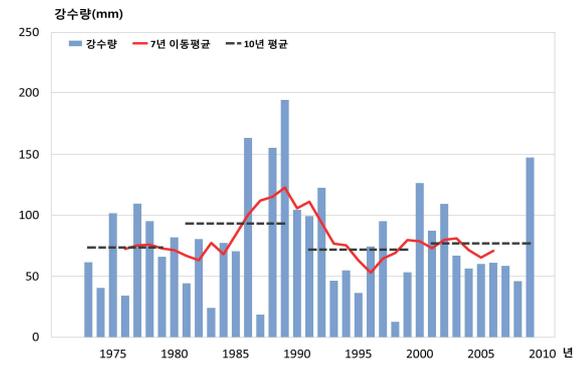
(a)



(b)

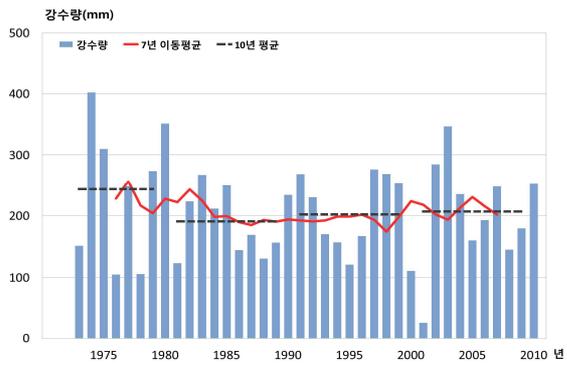


(c)

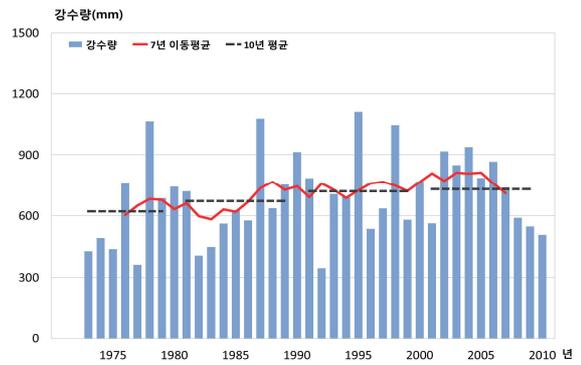


(d)

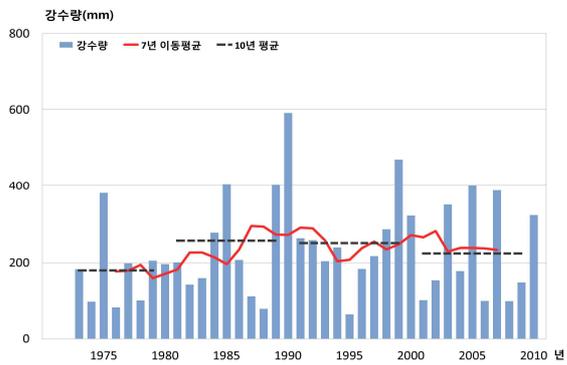
그림 3-37. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년)



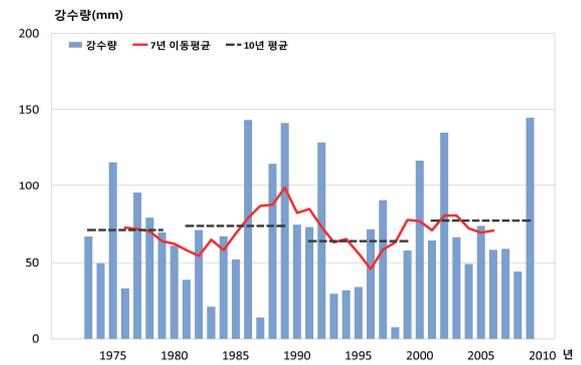
(a)



(b)

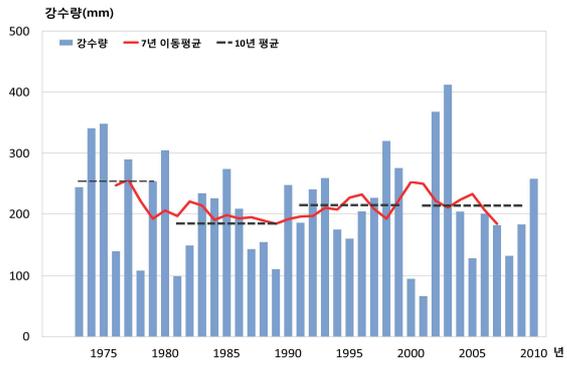


(c)

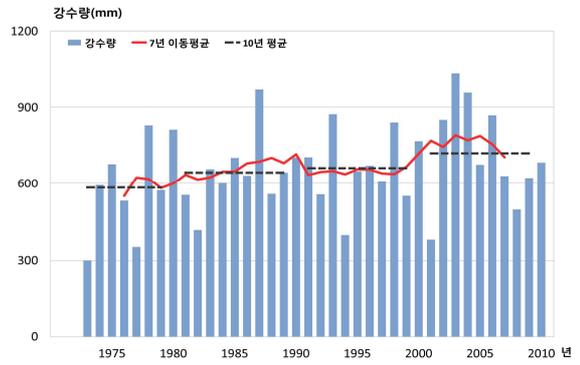


(d)

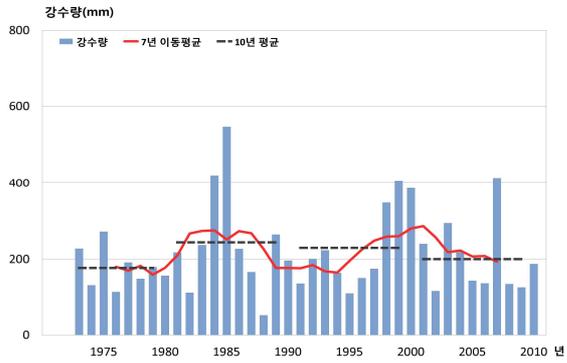
그림 3-38. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년)



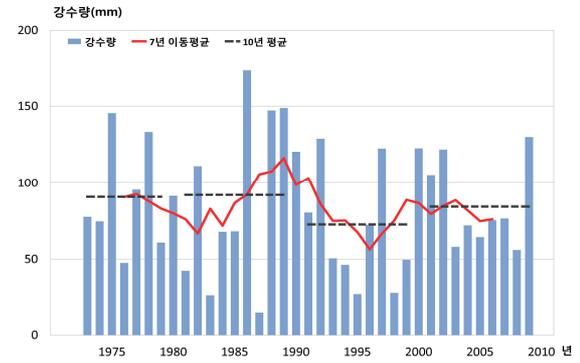
(a)



(b)

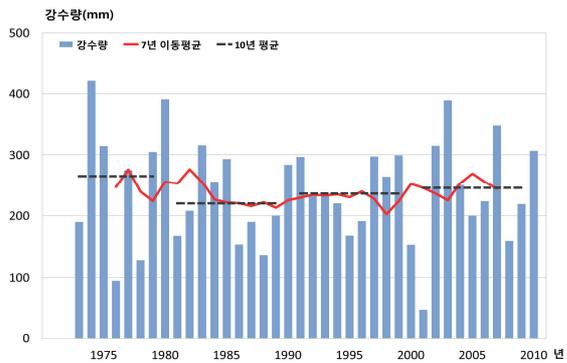


(c)

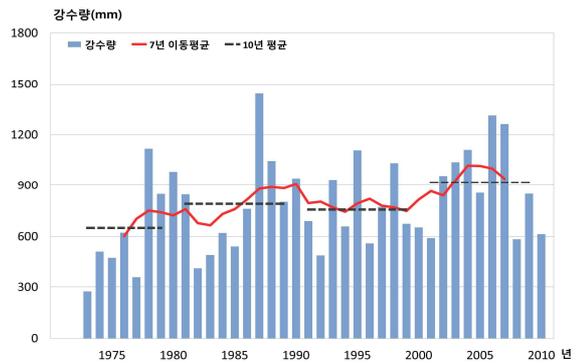


(d)

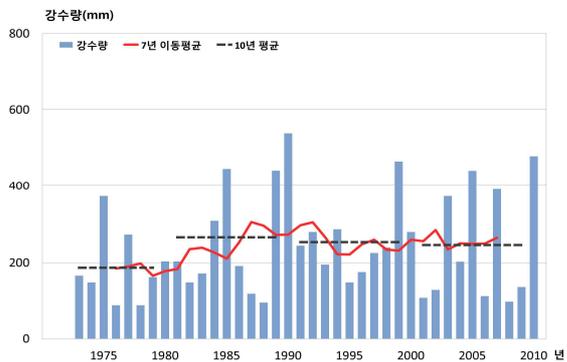
그림 3-39. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년)



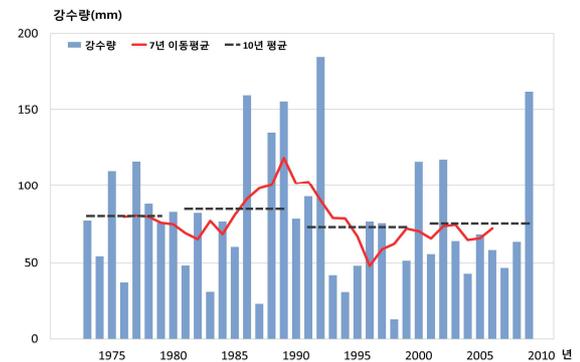
(a)



(b)

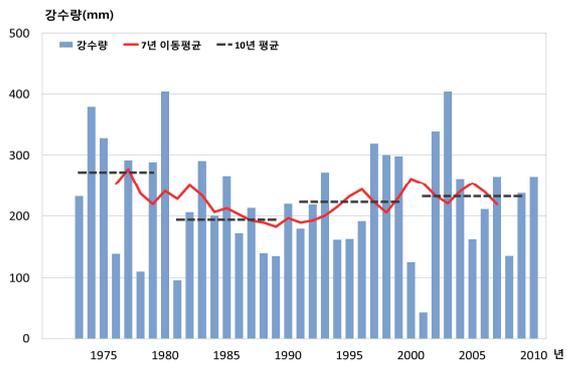


(c)

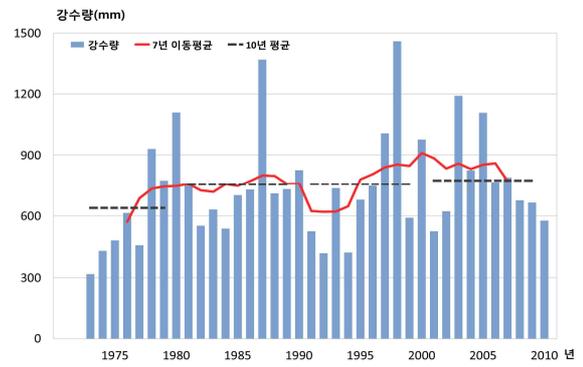


(d)

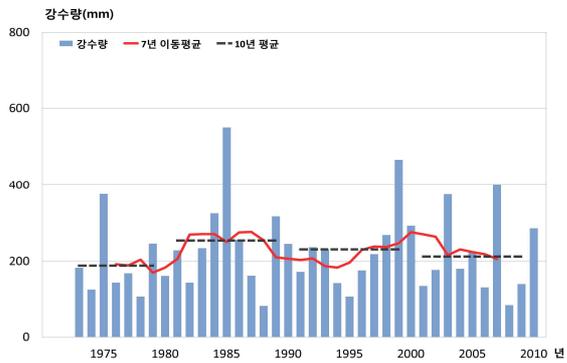
그림 3-40. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년)



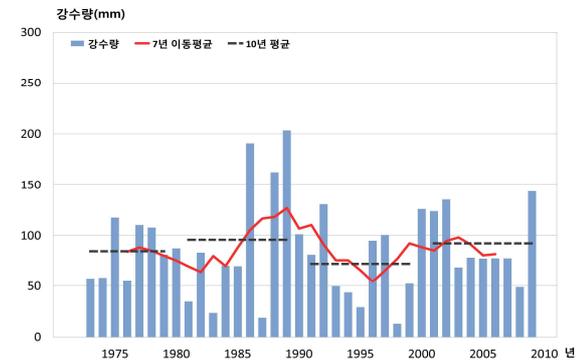
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-41. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균강수량 변화(1973~2010년)

3. 기타 기후요소

1) 상대습도

1973~2010년 동안의 충북의 연평균 상대습도는 69.7%이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 71.9%, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 66.0%로 5.9% 감소했다. 계절별로는 봄에는 처음 10년 평균 64.6%에서 최근 10년 평균 56.8%로 7.8% 감소, 여름은 77.3%에서 73.4%로 3.9% 감소, 가을에는 75.3%에서 70.4%로 4.9% 감소, 겨울에는 69.9%에서 63.4%로 6.5% 감소했다.

충북의 연평균 상대습도의 변화율은 $-0.216\%/년$ 이며, 통계적으로 유의한 감소 경향을 보이고 있다(유의수준 $\alpha=0.01$). 봄, 여름, 가을, 겨울 각각의 변화율은 $-0.284\%/년$, $-0.151\%/년$, $-0.183\%/년$, $-0.239\%/년$ 이며, 전 계절에 통계적으로 유의한 감소 경향을 보이고 있다(유의수준 $\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$, 표 3-12). 다음 그림(그림 3-42~그림 3-43)은 1973~2010년 기간 동안 충북의 상대습도를 연평균값과 계절별로 나타냈다.

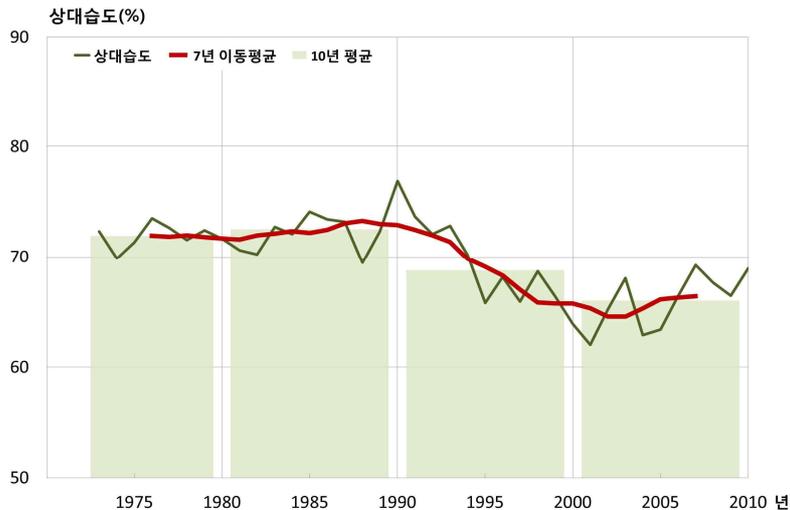
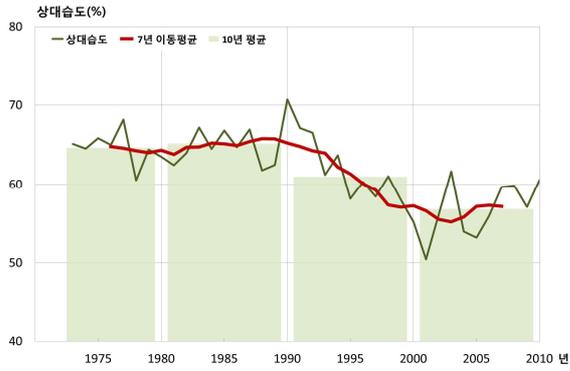


그림 3-42. 충북의 연평균상대습도 변화(1973~2010년)

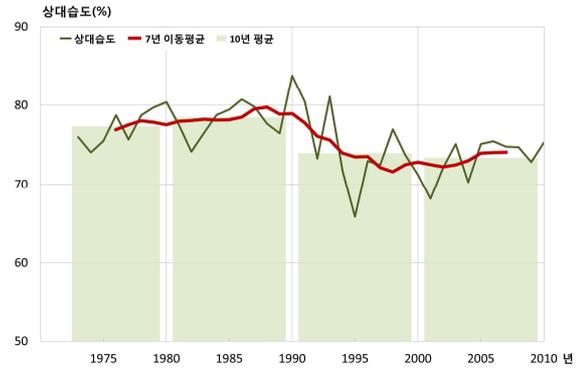
표 3-12. 충북의 연, 계절 상대습도의 변화율 (1973~2010년)(단위: %/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.216**	-0.284**	-0.151*	-0.183**	-0.239**

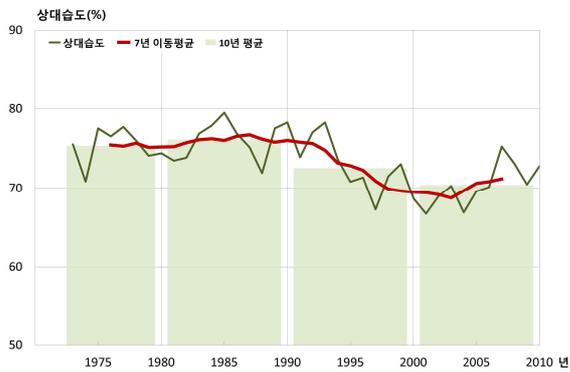
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



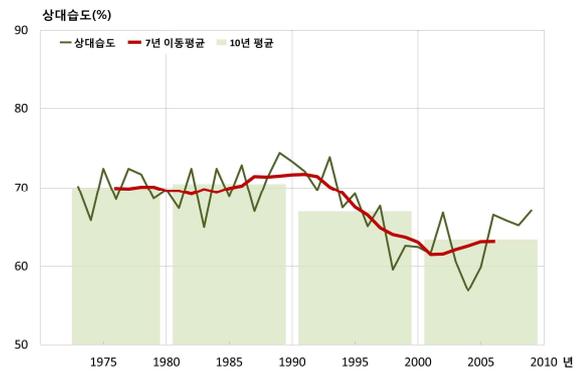
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-43. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년)

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균상대습도(그림 3-44)는 각각 68.8%, 70.9%, 68.1%, 69.9%, 70.8%로 충주에서 가장 크고 추풍령에서 가장 작다. 연평균 상대습도의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 72.8%, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 63.1%로 9.7% 감소했으며, 충주는 73.6%에서 66.5%로 7.1% 감소, 추풍령은 69.7%에서 65.8%로 3.9% 감소, 제천은 70.6%에서 67.5%로 3.1% 감소, 보은은 72.8%에서 67.2%로 5.6% 감소했다. 청주, 충주, 추풍령은 각각 -0.333%/년, -0.268%/년, -0.130%/년의 변화율로 감소하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.01$). 제천과 보은은 각각 -0.095%/년, -0.252%/년의 변화율로 감소하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.05$, 표 3-13).

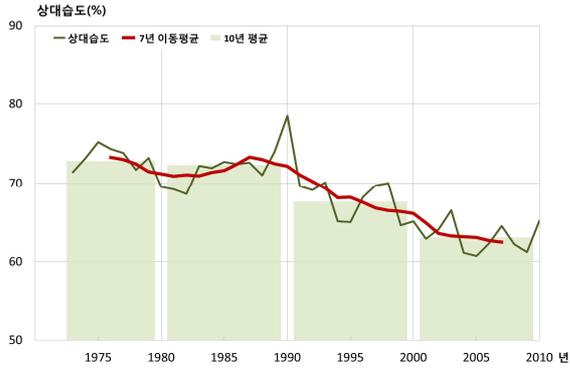
청주의 계절별 상대습도(그림 3-45)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 60.8%, 74.1%, 72.2%, 67.8%이며, 전 계절에서 감소하는 추세를 보인다. 충주의 계절별 상대습도(그림 3-46)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 62.6%, 75.0%, 75.3%, 70.4%이며, 전 계절에서 감소하는 추세를 보인다. 추풍령의 계절별 상대습도(그림 3-47)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 59.5%, 77.9%, 72.1%, 62.4%이며, 봄철과 겨울철에 감소하는 추세를 보인다. 제천의 계절별 상대습도(그림 3-48)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 62.3%, 75.4%, 73.2%, 68.7%이며, 봄철에 감소하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 상대습도(그림 3-49)는 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 63.4%, 76.1%, 74.7%, 69.0%로 여름을 제외하고 전 계절에서 감소하는 추세를 보인다.

계절 상대습도의 변화율을 보면(표 3-13) 청주와 충주에서는 전 계절에 걸쳐 통계적으로 유의한 감소 경향을 보인다. 추풍령과 보은은 봄과 겨울에만 유의한 감소 경향을 보이며, 제천은 봄에만 유의한 감소 경향을 보인다.

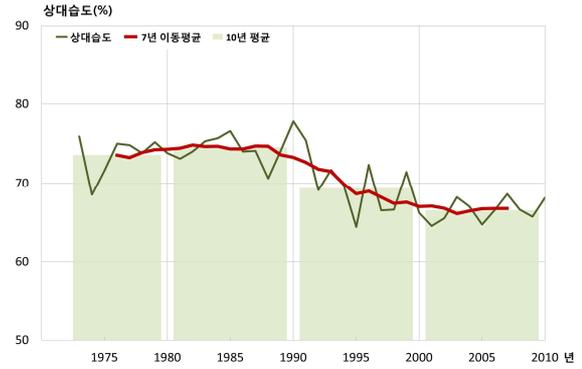
표 3-13. 연, 계절 상대습도의 변화율(1973~2010년)(단위: %/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-0.333**	-0.398**	-0.217**	-0.342**	-0.379**
충주	-0.268**	-0.383**	-0.199**	-0.199**	-0.273**
추풍령	-0.130**	-0.179*	-0.094	-0.079	-0.159**
제천	-0.095*	-0.156*	-0.082	-0.080	-0.047
보은	-0.252*	-0.301*	-0.162	-0.217*	-0.336*

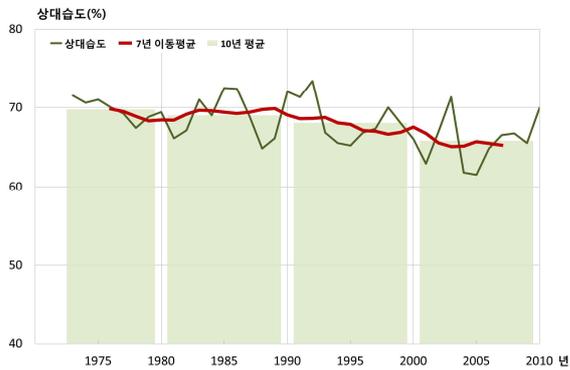
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



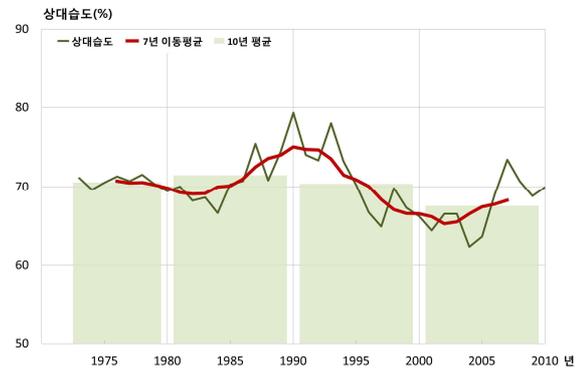
(a)



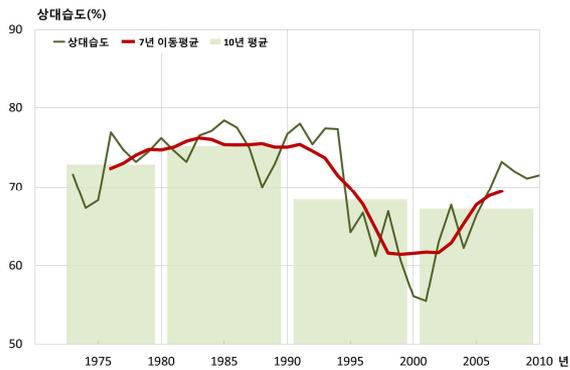
(b)



(c)

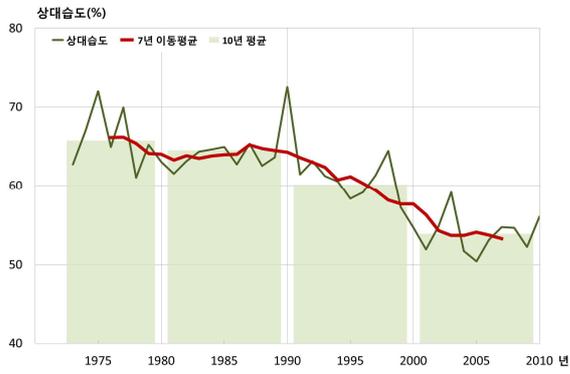


(d)

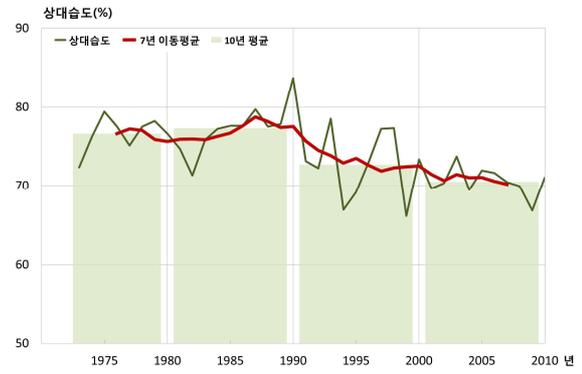


(e)

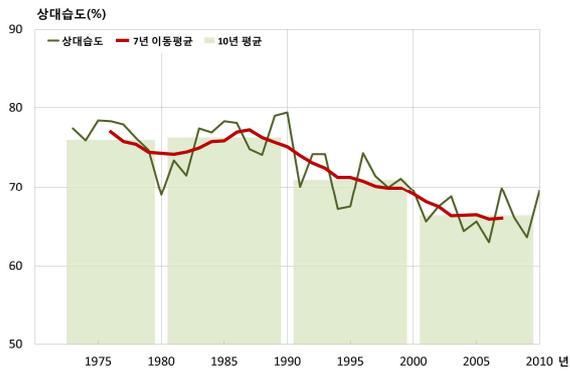
그림 3-44. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균상대습도 변화(1973~2010년)



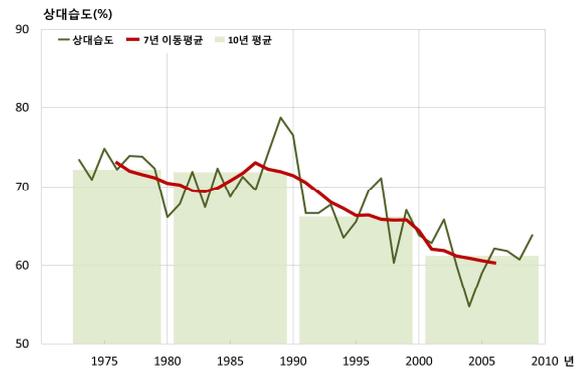
(a)



(b)

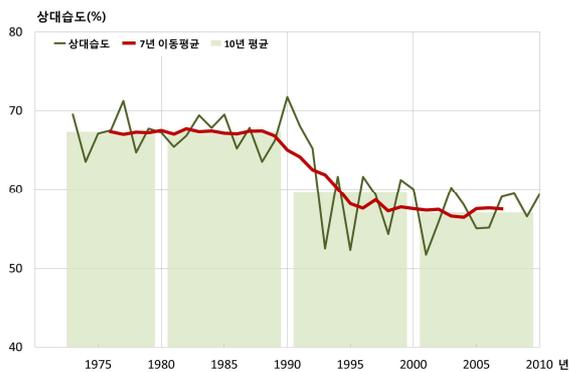


(c)

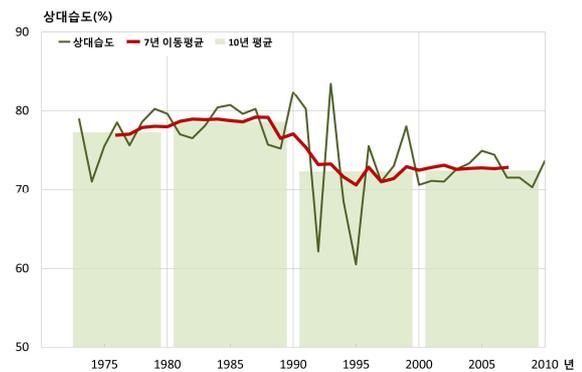


(d)

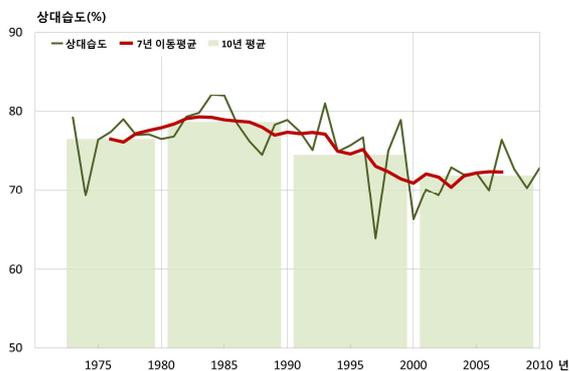
그림 3-45. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년)



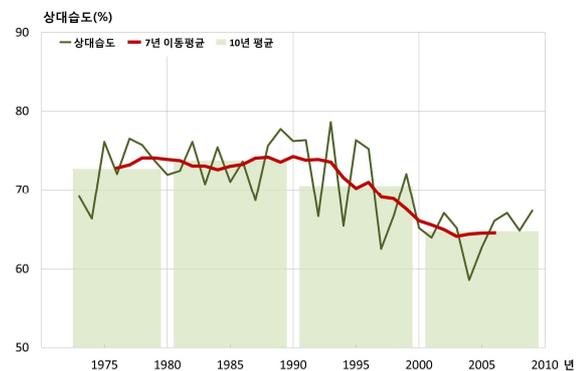
(a)



(b)

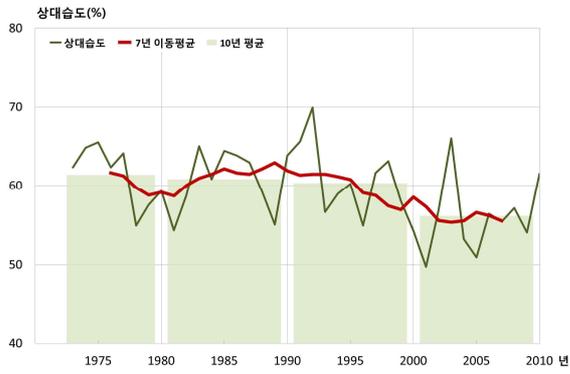


(c)

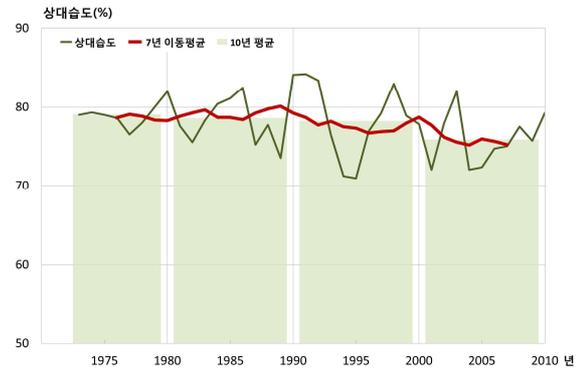


(d)

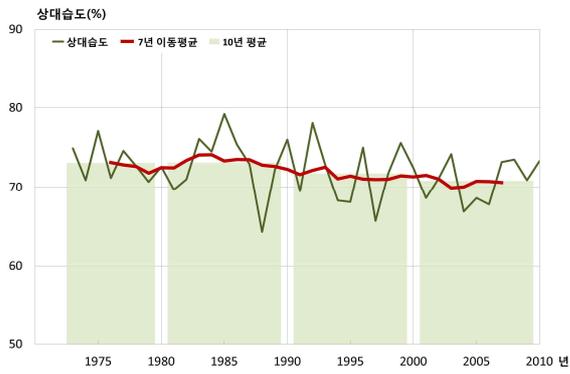
그림 3-46. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년)



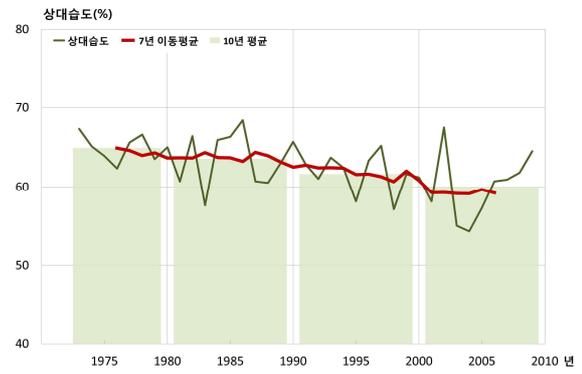
(a)



(b)

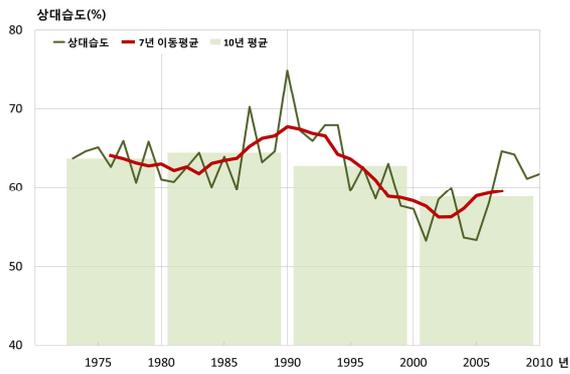


(c)

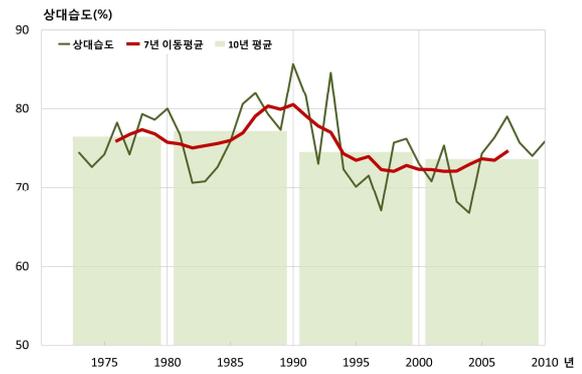


(d)

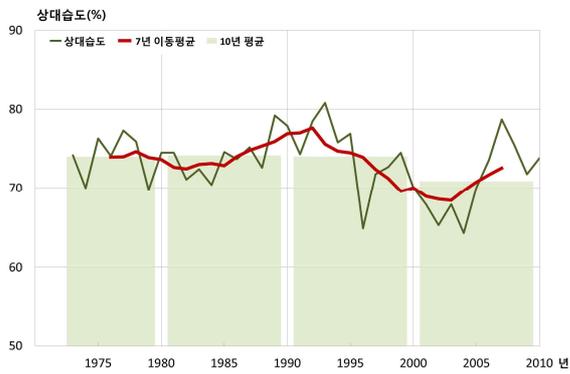
그림 3-47. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년)



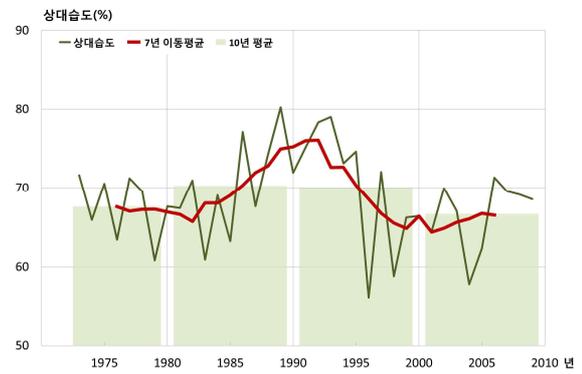
(a)



(b)

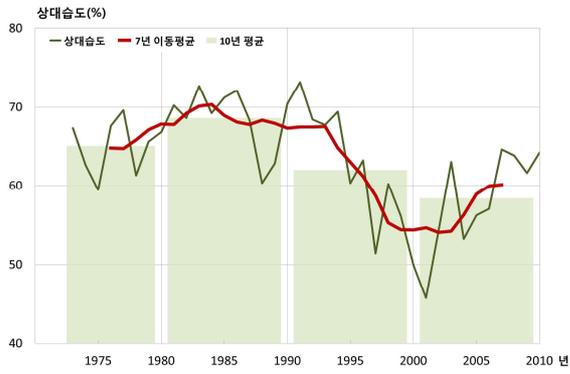


(c)

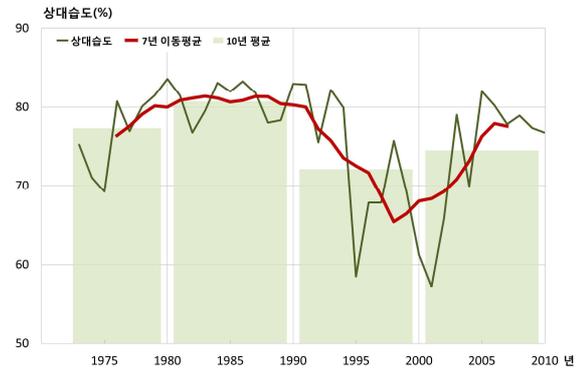


(d)

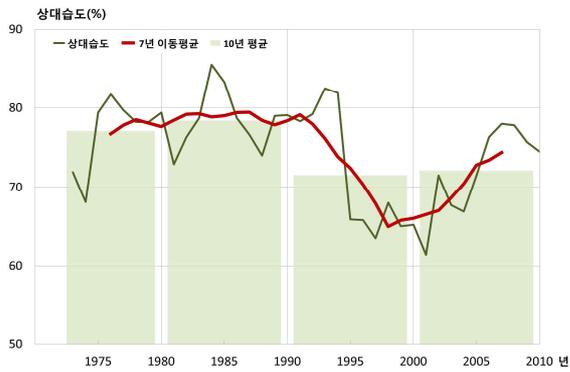
그림 3-48. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년)



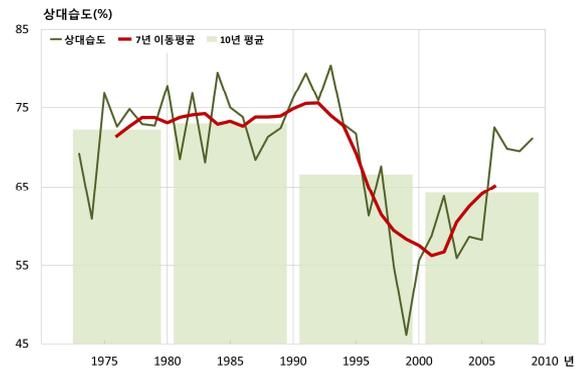
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-49. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균상대습도 변화(1973~2010년)

2) 운량

1973~2010년 동안의 충북의 연평균 운량은 5.1이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 5.2, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 5.2로 변화가 없었다. 계절별로는 봄에는 처음 10년 평균 4.9에서 최근 10년 평균 4.8로 0.1 감소, 여름은 6.5에서 6.7로 0.2 증가, 가을에는 5.0에서 4.7로 0.3 감소, 겨울에는 4.4에서 4.2로 0.2 감소했다.

충북의 연평균 운량의 변화율은 -0.001이며, 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 봄, 여름, 가을, 겨울 각각의 변화율은 -0.002, 0.011, -0.009, -0.004이며, 여름에 통계적으로 유의한 증가 경향을 보이고 있다(유의수준 $\alpha=0.05$, 표 3-14). 다음 그림(그림 3-50 ~ 그림 3-51)은 1973~2010년 기간 동안 충북의 운량을 연평균값과 계절별로 나타냈다.

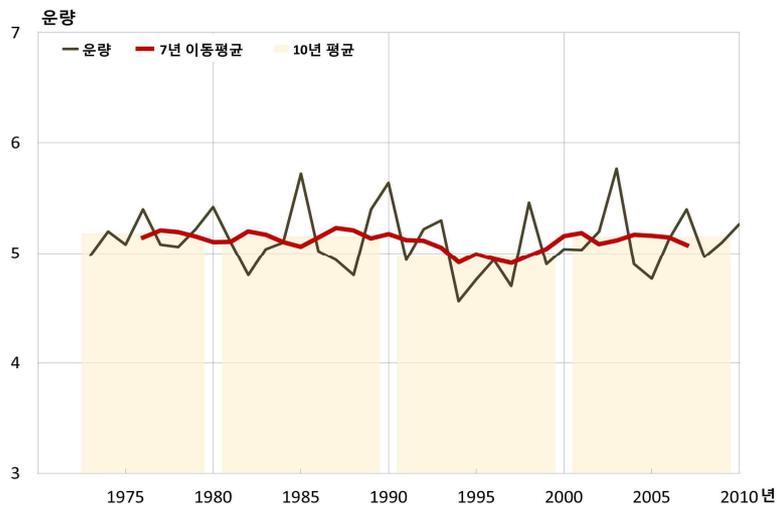
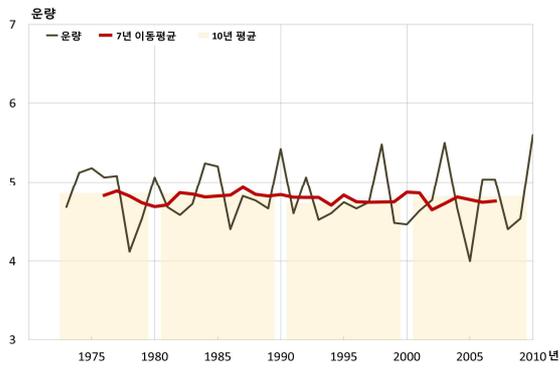


그림 3-50. 충북의 연평균운량 변화(1973~2010년)

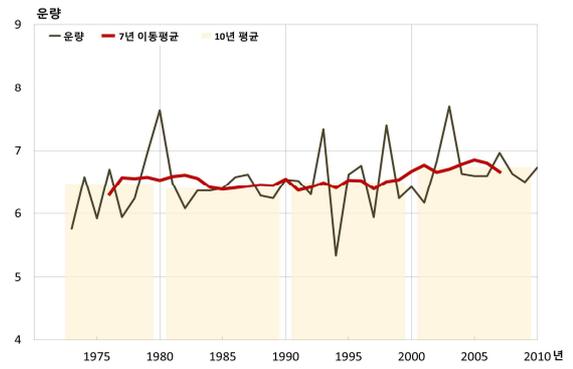
표 3-14. 충북의 연, 계절 운량의 변화율 (1973~2010년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.001	-0.002	0.011*	-0.009	-0.004

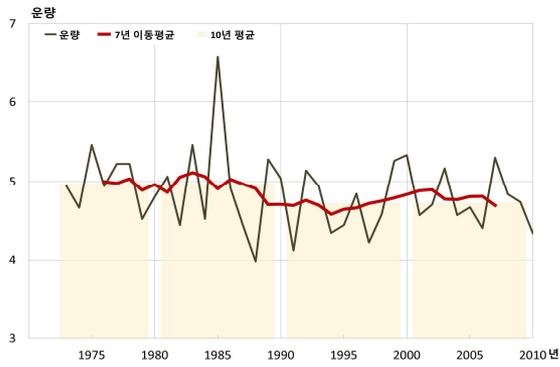
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



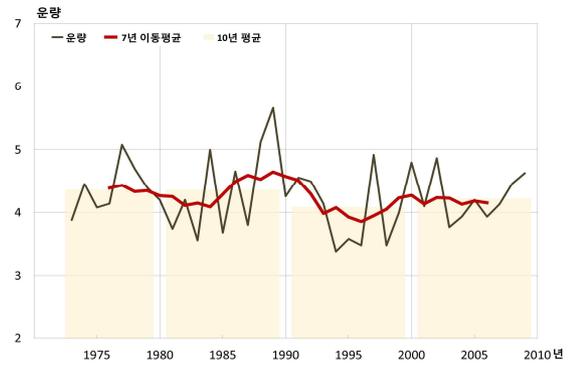
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-51. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 연평균운량 변화(1973~2010년)

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균운량(그림 3-52)은 각각 5.1, 5.2, 5.1, 5.2, 5.0으로 충주와 제천에서 가장 크고 보은에서 가장 작다. 연평균운량의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 5.1, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 5.2로 0.1 증가했으며, 충주는 5.1에서 5.2로 0.1 증가, 추풍령은 5.3에서 5.1로 0.2 감소, 제천은 5.4에서 마지막 기간에 측정이 되지 않아(2001~2010년 결측) 그 전 기간이 5.2로 0.2 감소, 보은은 5.0에서 마지막 기간에 측정이 되지 않아(2001~2010년 결측) 그 전 기간이 4.8로 0.2 감소했다. 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은은 통계적으로 유의한 경향이 보이지 않았다(표 3-15).

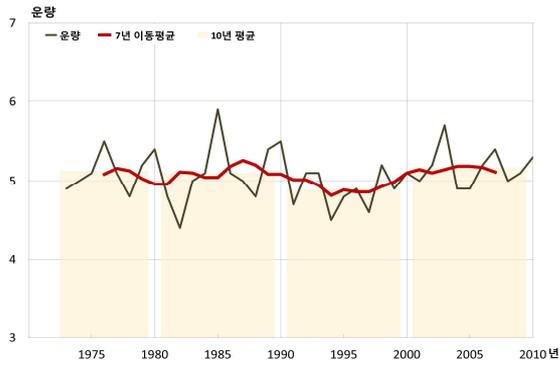
청주의 계절별 운량(그림 3-53)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.8, 6.5, 4.7, 4.3이며, 충주의 계절별 운량(그림 3-54)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.8, 6.4, 5.1, 4.3이며 추풍령의 계절별 운량(그림 3-55)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.9, 6.6, 4.7, 4.3이며, 제천의 계절별 운량(그림 3-56)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.9, 6.7, 5.0, 4.2이며, 보은의 계절별 운량(그림 3-57)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.7, 6.3, 4.8, 4.2로 충주의 여름을 제외하고는 뚜렷한 변화가 보이지 않았다..

계절 운량의 변화율을 보면(표 3-15) 충주의 여름철에만 0.026의 통계적으로 유의한 증가 경향을 보이며, 나머지 지역의 계절들은 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않는다.

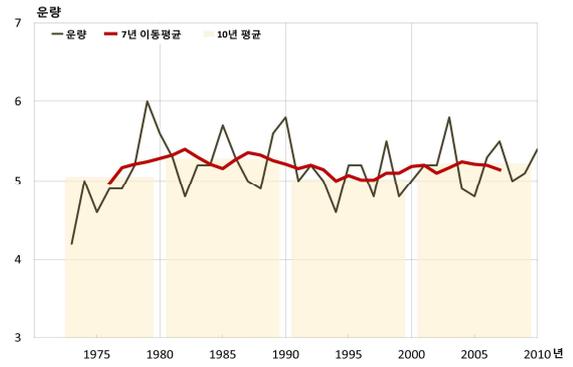
표 3-15. 연, 계절 운량의 변화율(1973~2010년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.002	0.005	0.011	-0.005	-0.0009
충주	0.005	0.007	0.026*	-0.012	-0.007
추풍령	-0.007	-0.013	0.004	-0.010	-0.007
제천	-0.013	-0.009	-0.010	-0.019	-0.009
보은	-0.007	-0.007	0.011	-0.010	-0.018

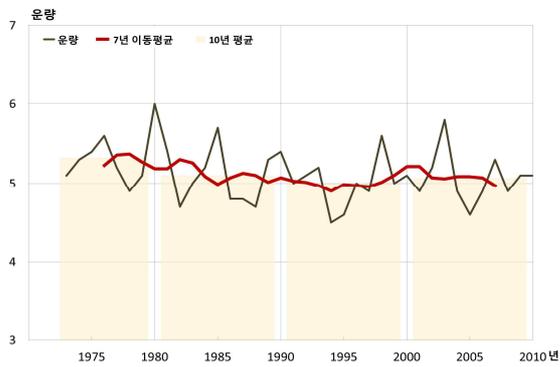
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



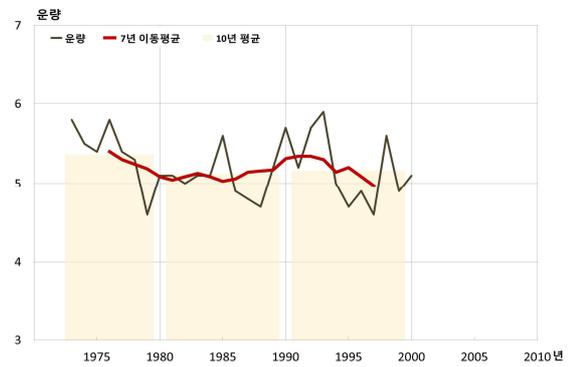
(a)



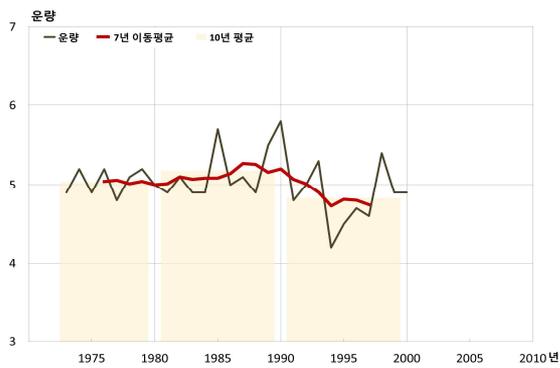
(b)



(c)

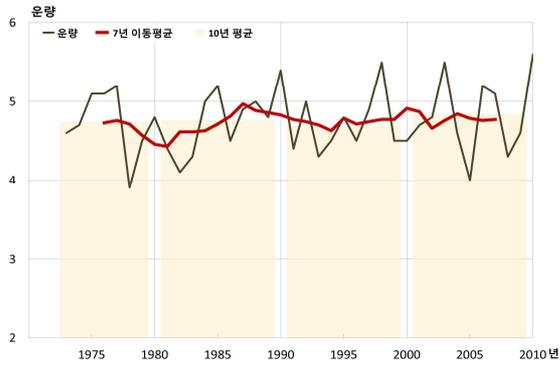


(d)

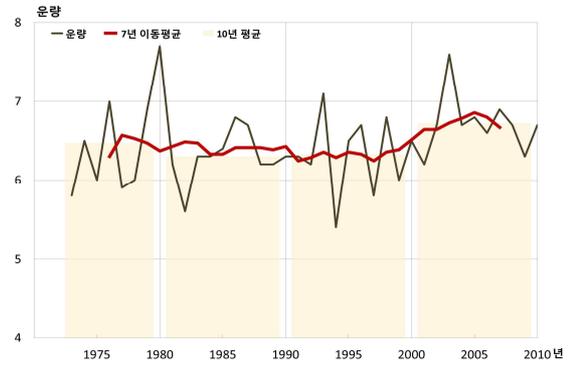


(e)

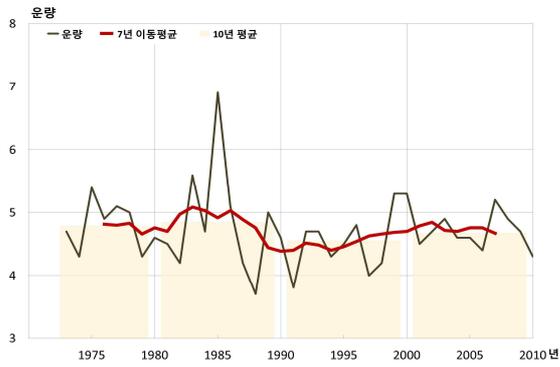
그림 3-52. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균운량 변화(1973~2010년)



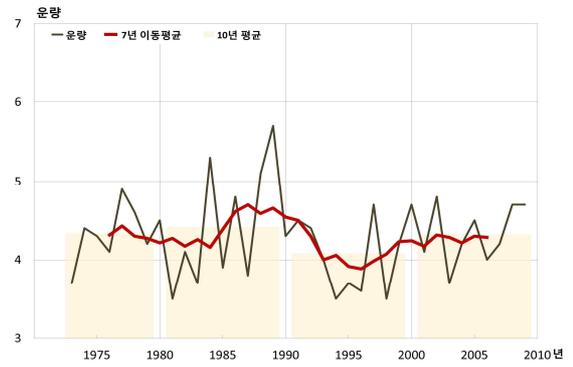
(a)



(b)

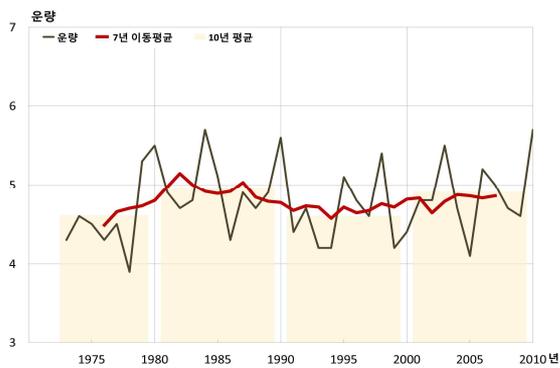


(c)

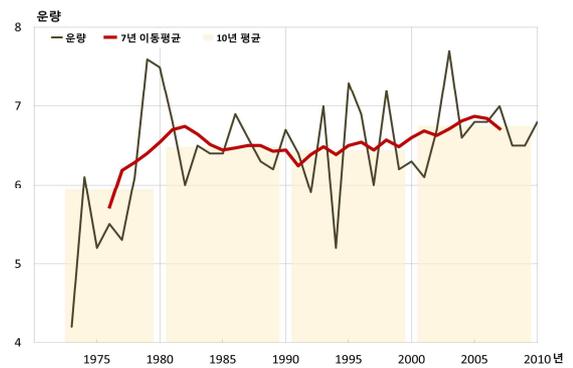


(d)

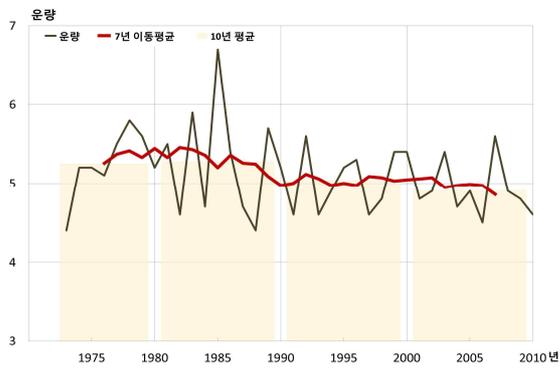
그림 3-53. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년)



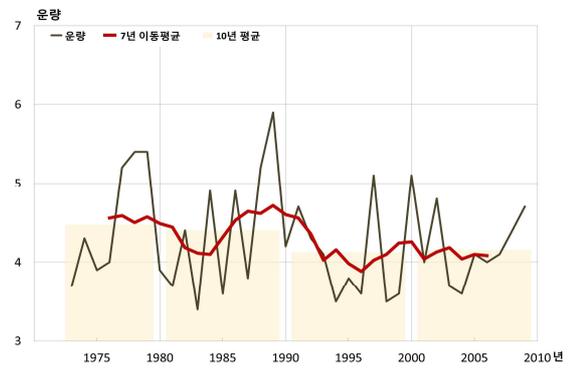
(a)



(b)

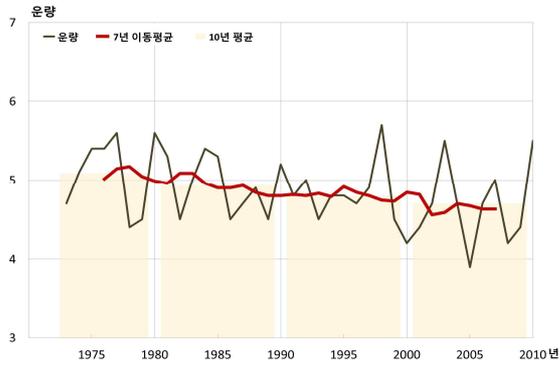


(c)

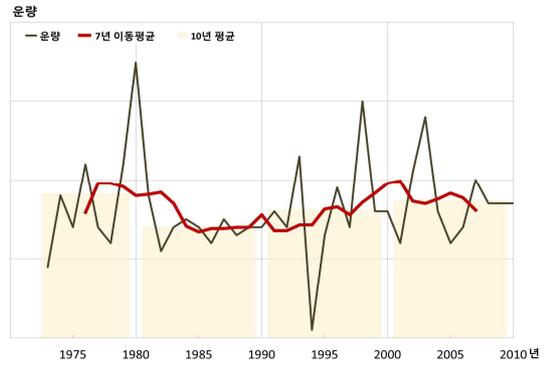


(d)

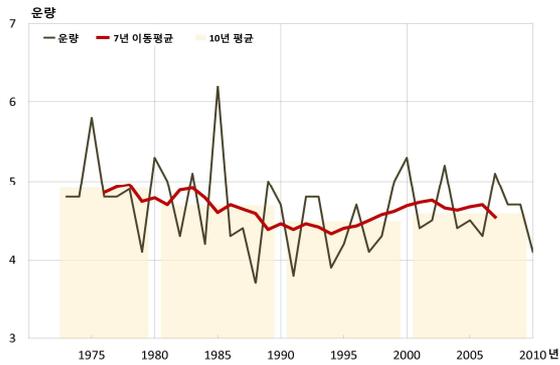
그림 3-54. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년)



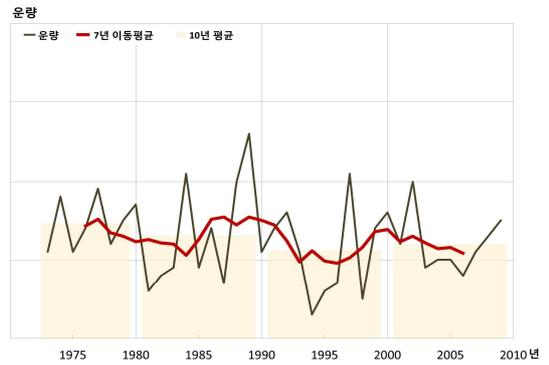
(a)



(b)

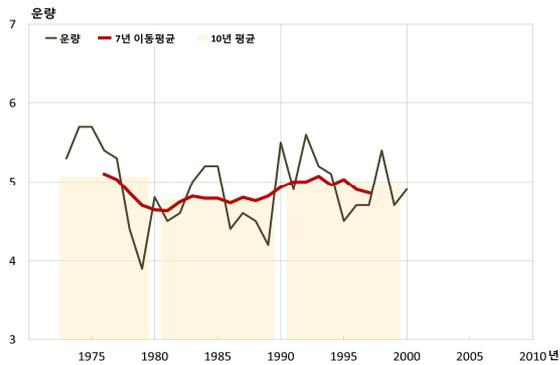


(c)

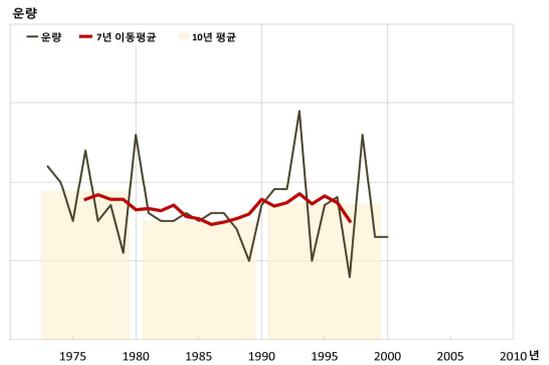


(d)

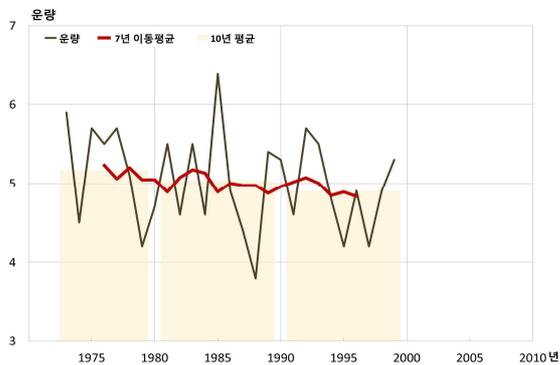
그림 3-55. 충청도의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년)



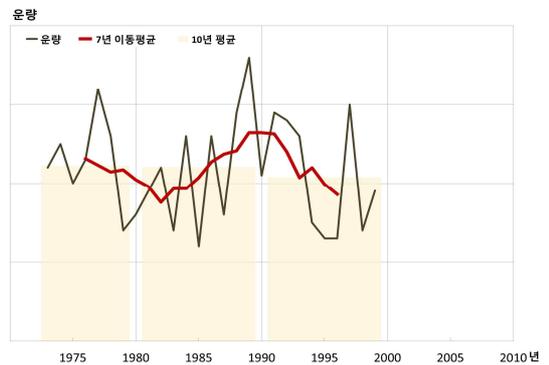
(a)



(b)

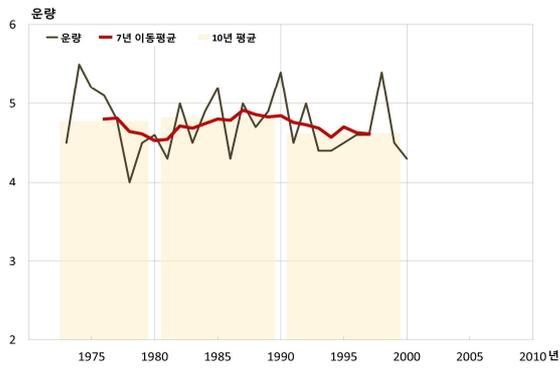


(c)

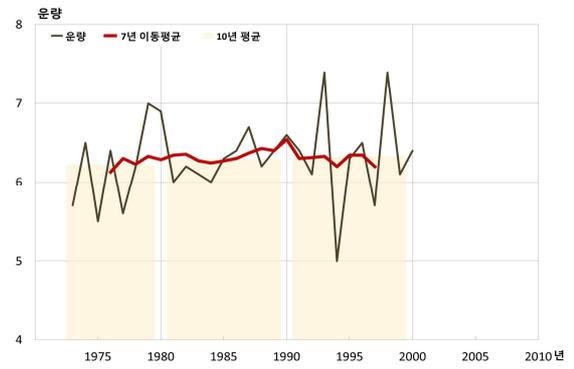


(d)

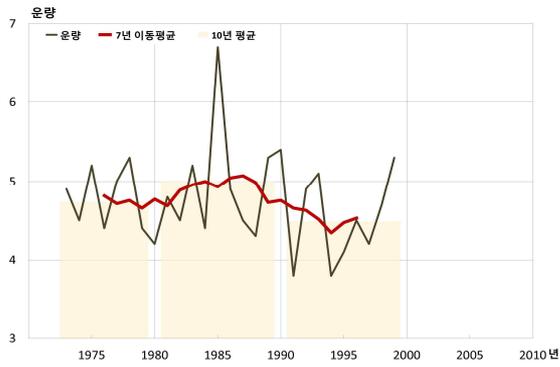
그림 3-56. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년)



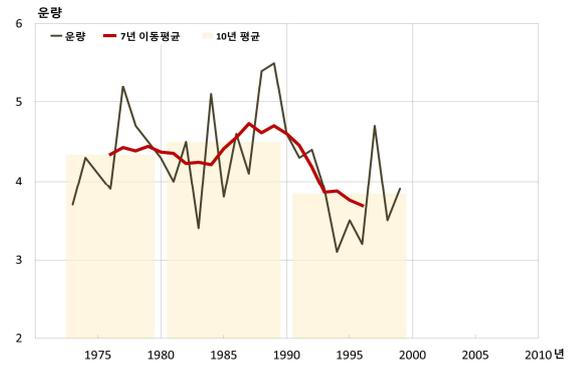
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-57. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균운량 변화(1973~2010년)

3) 일조시간

1973~2010년 동안의 충북의 연평균 일조시간은 2,261.2시간이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 2,381.4시간, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 2,176.6시간으로 204.8시간 감소했다. 계절별로는 봄에는 처음 10년 평균 701.3시간에서 최근 10년 평균 651.7시간으로 49.6시간 감소, 여름은 619.4시간에서 497.2시간으로 122.2시간 감소, 가을에는 560.6시간에서 525.8시간으로 34.8시간 감소, 겨울에는 505.0시간에서 507.9시간으로 2.9시간 증가했다.

충북의 연평균 일조시간의 변화율은 -8.433시간/년이며, 통계적으로 유의한 감소 경향을 보이고 있다. 봄, 여름, 가을, 겨울 각각의 변화율은 -2.169시간/년, -4.947시간/년, -1.277시간/년, -0.127시간/년이며, 봄과 여름에 통계적으로 유의한 감소 경향을 보이고 있다(유의수준 $\alpha=0.01$, 표 3-16). 다음 그림(그림 3-58 ~ 그림 3-59)은 1973~2010년 기간 동안 충북의 일조시간을 연평균값과 계절별로 나타냈다.

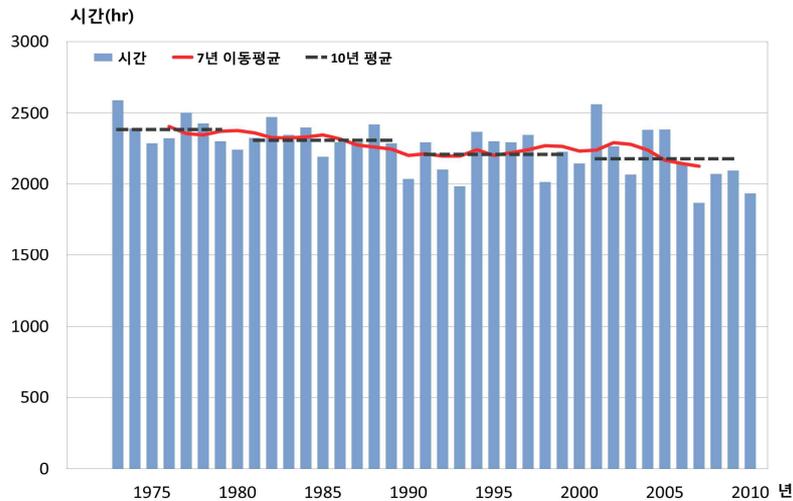
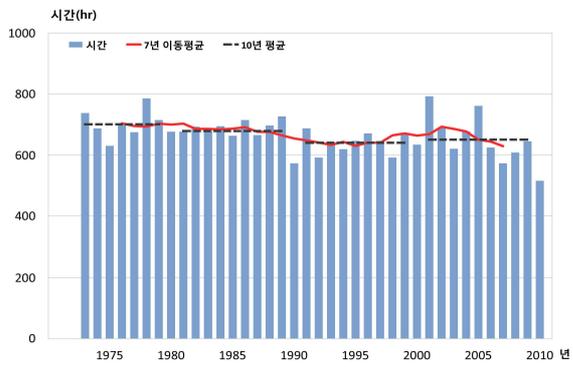


그림 3-58. 충북의 연평균일조시간 변화(1973~2010년)

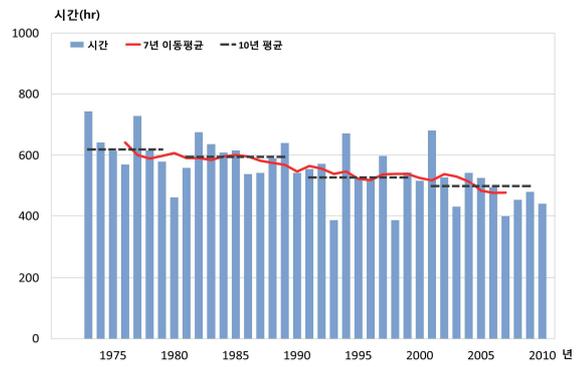
표 3-16. 충북의 연, 계절 일조시간의 변화율 (1973~2010년)(단위: 시간/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-8.433**	-2.169**	-4.947**	-1.277	-0.127

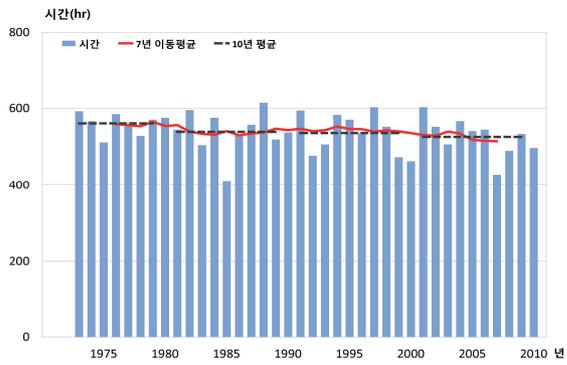
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



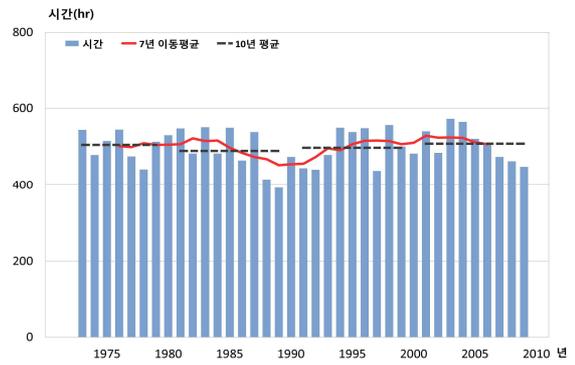
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-59. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년)

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균일조시간(그림 3-60)은 각각 2,203.0시간, 2,280.8시간, 2,181.8시간, 2,226.0시간, 2,414.4시간으로 보은에서 가장 크고 추풍령에서 가장 작다. 연평균일조시간의 경우 청주는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 2,164.1시간, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 2,030.6시간으로 133.5시간 감소했으며, 충주는 2,629.7시간에서 1,935.6시간으로 694.1시간 감소, 추풍령은 2,200.5시간에서 2,125.5시간으로 75.0시간 감소, 제천은 2,319.3시간에서 2,424.9시간으로 105.6시간 증가, 보은은 2,593.2시간에서 2,366.5시간으로 226.7시간 감소했다. 충주와 보은은 각각 -23.723시간/년, -10.031시간/년의 변화율로 감소하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.01$, 표 3-17). 반면에 그 외 지역에서는 뚜렷한 변화율을 보이지 않았다.

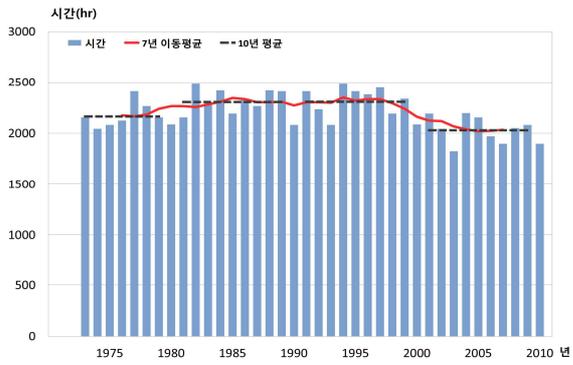
청주의 계절별 일조시간(그림 3-61)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 654.4시간, 531.2시간, 530.7시간, 488.5시간이며, 여름철에 감소하는 추세를 보인다. 충주의 계절별 일조시간(그림 3-62)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 678.6시간, 578.9시간, 526.1시간, 496.1시간이며, 전 계절에서 감소하는 추세를 보인다. 추풍령의 계절별 일조시간(그림 3-63)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 645.0시간, 488.8시간, 538.3시간, 511.7시간이며, 여름철에 감소하는 추세를 보인다. 제천의 계절별 일조시간(그림 3-64)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 649.1시간, 570.7시간, 526.4시간, 481.4시간이며, 여름철에 감소하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 일조시간(그림 3-65)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 706.0시간, 614.7시간, 573.3시간, 519.7시간으로 겨울을 제외한 전 계절에서 감소하는 추세를 보인다.

계절 일조시간의 변화율을 보면(표 3-17) 청주, 추풍령, 제천에서 여름에 각각 -4.137시간/년, -2.686시간/년, -2.256시간/년으로 통계적인 유의한 감소 경향을 보인다. 충주는 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 -6.172시간/년, -10.412시간/년, -4.269시간/년, -2.786시간/년으로 통계적인 유의한 감소 경향을 보인다. 보은은 겨울을 제외하고 통계적으로 유의한 감소 경향을 보인다.

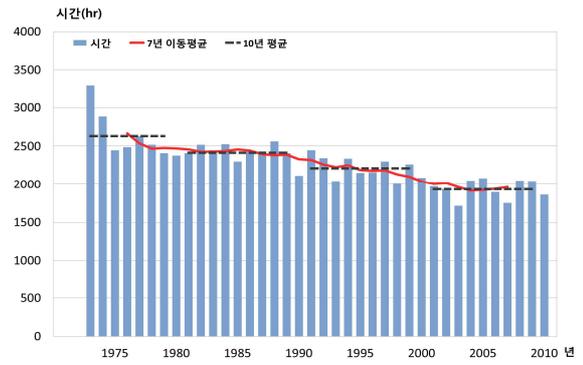
표 3-17. 연, 계절 일조시간의 변화율(1973~2010년)(단위: 시간/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-5.148	-1.283	-4.137**	-0.545	0.234
충주	-23.723**	-6.172**	-10.412**	-4.269**	-2.786**
추풍령	-3.691	-0.974	-2.686*	-0.360	0.156
제천	0.430	-0.074	-2.256*	0.506	2.088
보은	-10.031**	-2.344**	-5.242**	-1.717*	-0.574

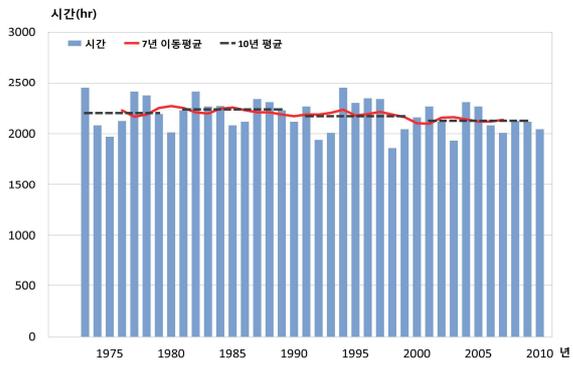
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



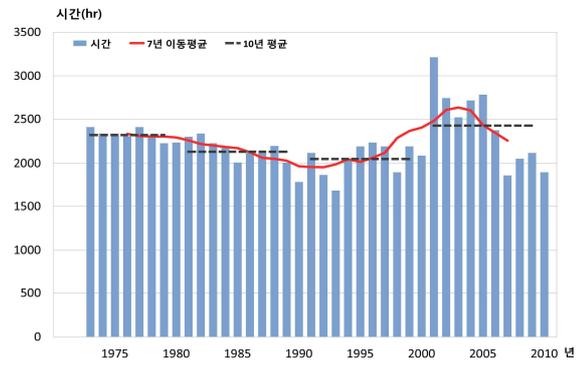
(a)



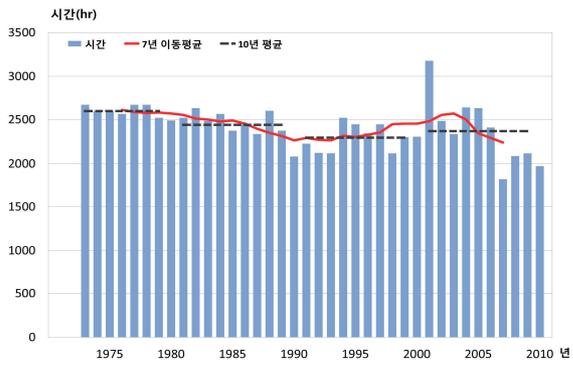
(b)



(c)

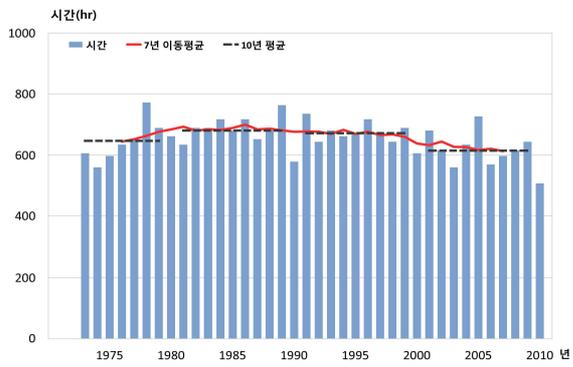


(d)

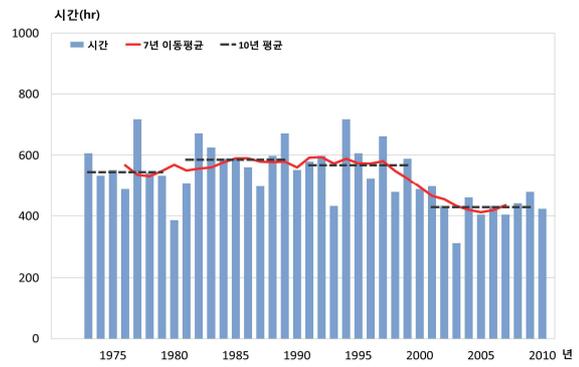


(e)

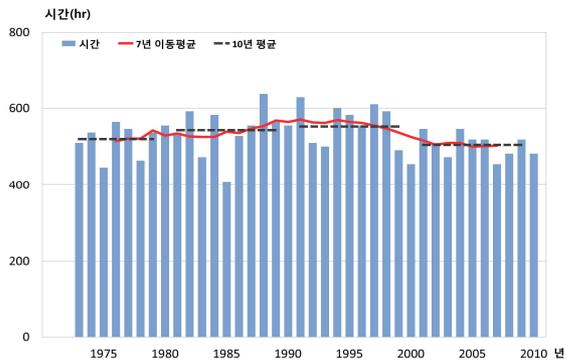
그림 3-60. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균일조시간 변화(1973~2010년)



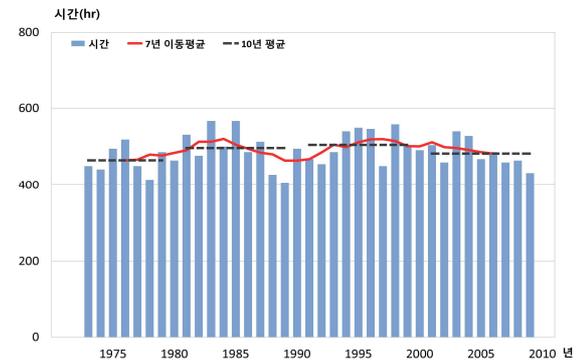
(a)



(b)

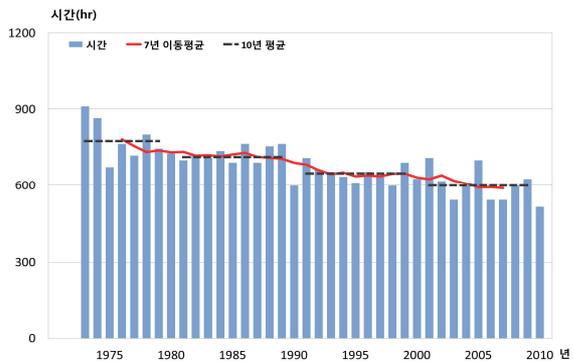


(c)

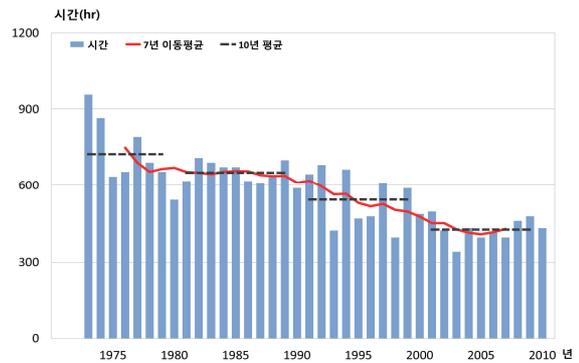


(d)

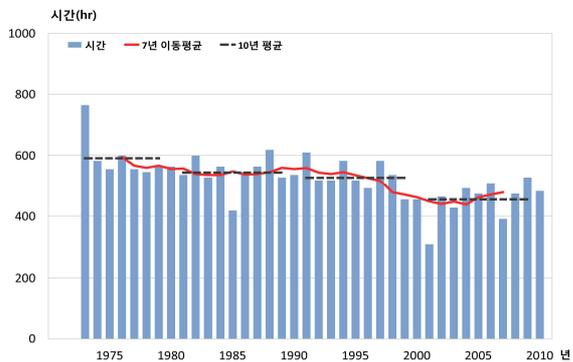
그림 3-61. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년)



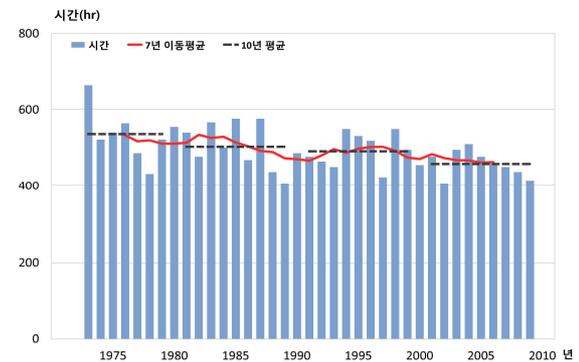
(a)



(b)

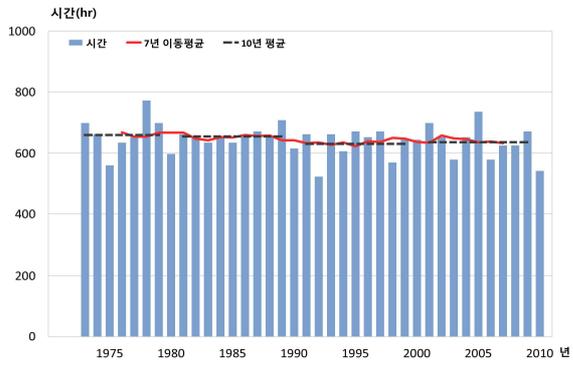


(c)

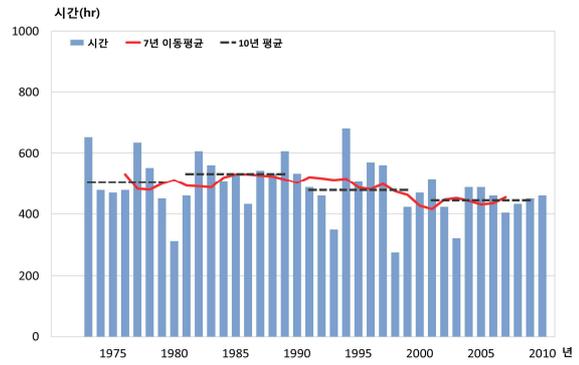


(d)

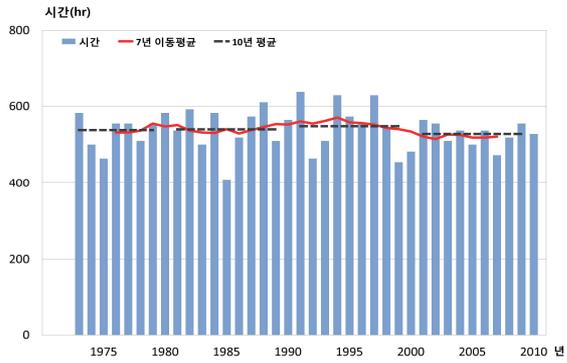
그림 3-62. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년)



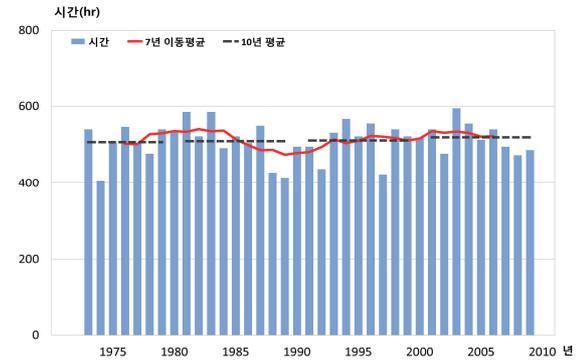
(a)



(b)

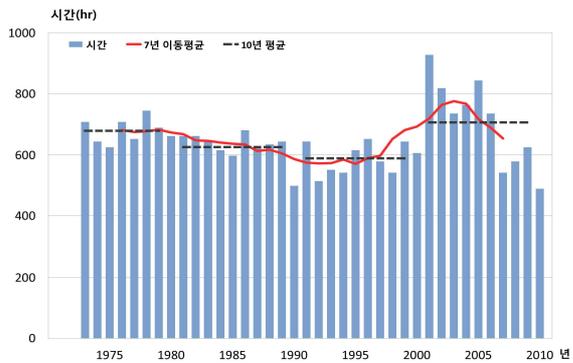


(c)

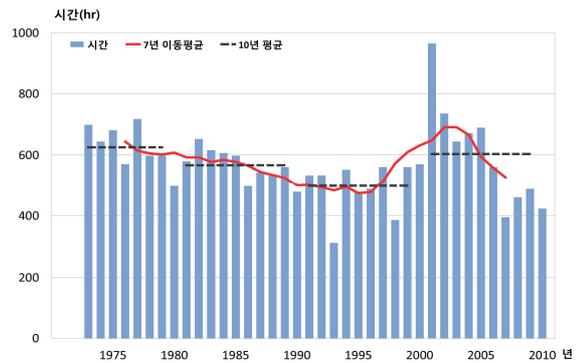


(d)

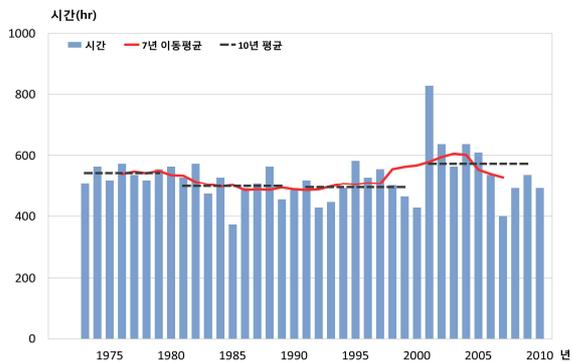
그림 3-63. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년)



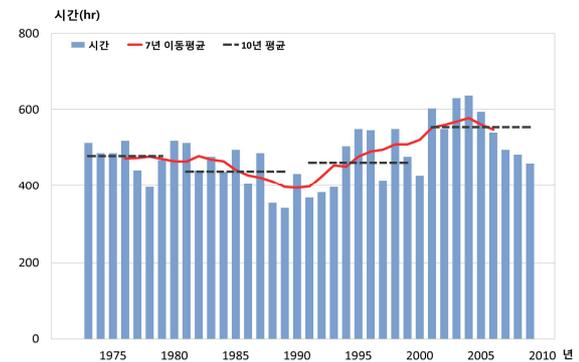
(a)



(b)

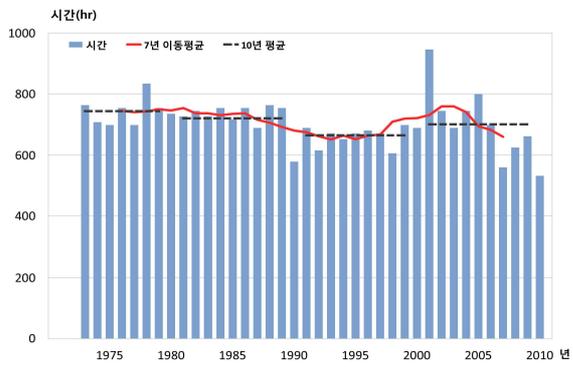


(c)

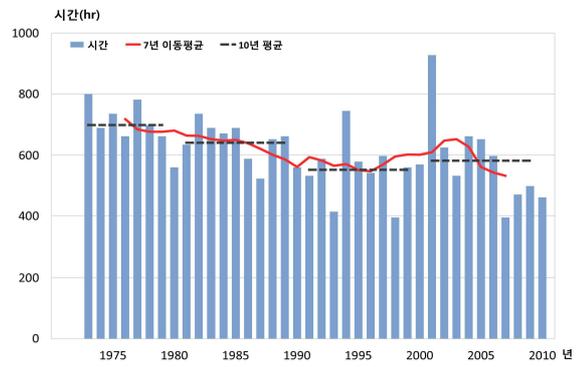


(d)

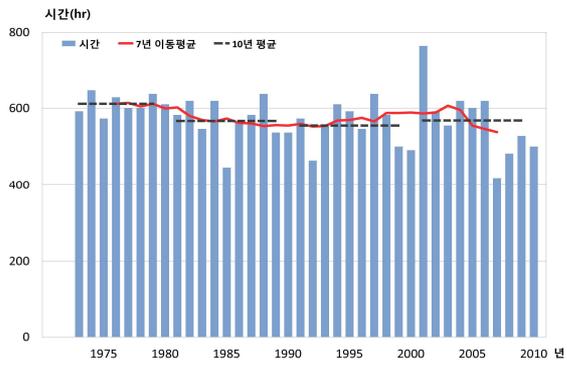
그림 3-64. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년)



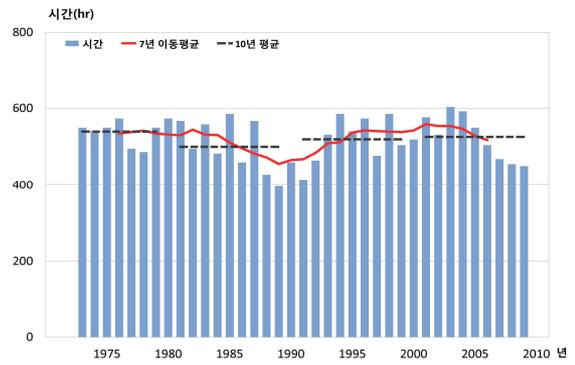
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-65. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균일조시간 변화(1973~2010년)

4) 증발량

1973~2010년 동안의 충북의 연평균 증발량은 3.0mm이며, 처음 10년 기간(1973~1980년)에 3.0mm, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 3.0mm로 변화가 없었다. 계절별로는 봄에는 처음 10년 평균 3.9mm에서 최근 10년 평균 3.9mm로 변화 없음, 여름은 4.4mm에서 4.2mm로 0.2 감소, 가을에는 2.5mm에서 2.7mm로 0.2 증가, 겨울에는 1.3mm에서 1.2mm로 0.1mm 감소했다.

충북의 연평균 증발량의 변화율은 $-0.001\text{mm}/\text{년}$ 이며, 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다. 봄, 여름, 가을, 겨울 각각의 변화율은 $0.001\text{mm}/\text{년}$, $-0.003\text{mm}/\text{년}$, $0.005\text{mm}/\text{년}$, $0.000\text{mm}/\text{년}$ 이며, 전 계절에 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다(표 3-18). 다음 그림(그림 3-66 ~ 그림 3-67)은 1973~2010년 기간 동안 충북의 증발량을 연평균값과 계절별로 나타냈다.

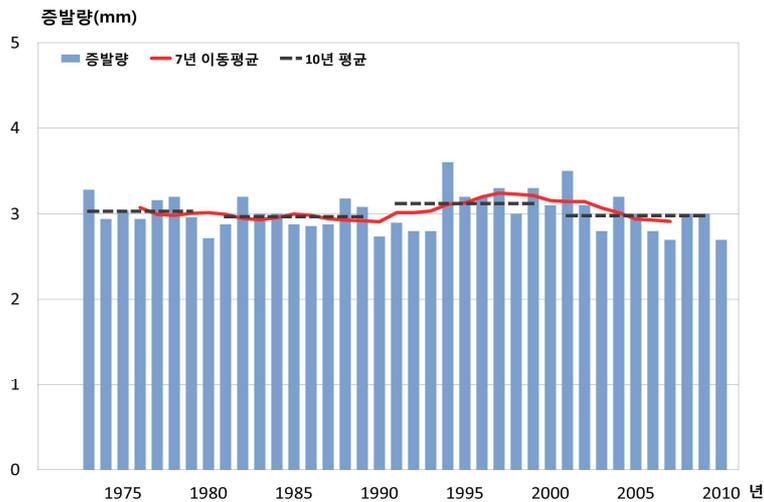
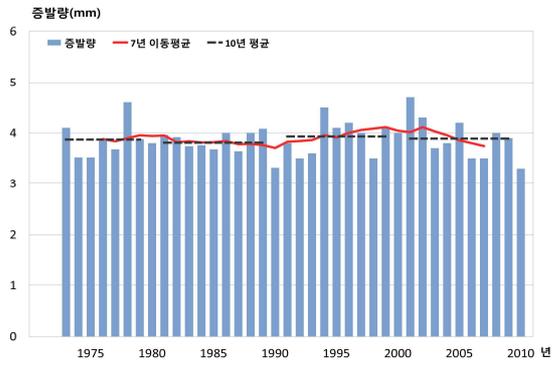


그림 3-66. 충북의 연평균증발량 변화(1973~2010년)

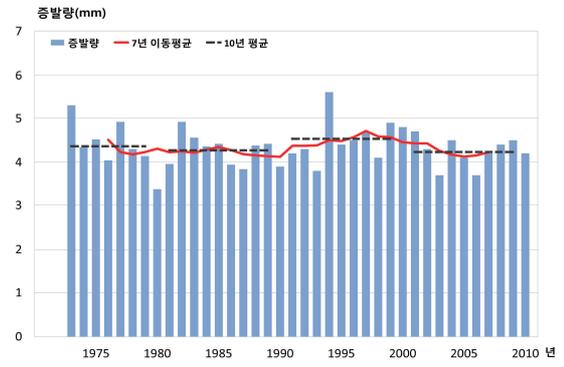
표 3-18. 충북의 연, 계절 증발량의 변화율 (1973~2010년)(단위: mm/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.001	0.001	-0.003	0.005	0.000

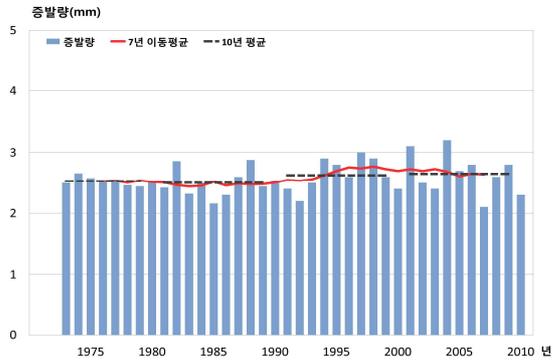
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



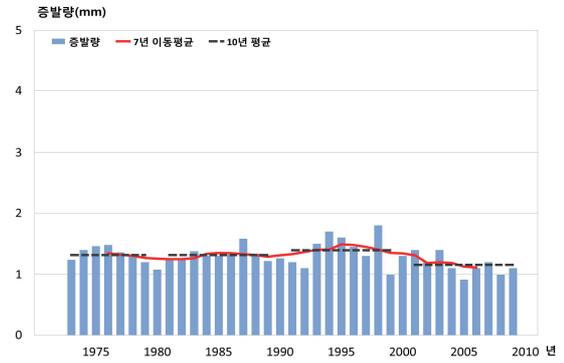
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-67. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 연평균증발량 변화(1973~2010년)

지난 38년간 청주, 충주, 추풍령, 제천, 보은의 연평균증발량(그림 3-68)은 각각 3.0mm, 2.8mm, 3.6mm, 2.8mm, 3.1mm로 추풍령에서 가장 크고 충주와 제천에서 가장 작다. 연평균증발량의 경우 청주(1991~1996년 결측)는 처음 10년 기간(1973~1980년)에 2.9mm, 마지막 10년 기간(2001~2010년)에 3.0mm로 0.1mm 증가했으며, 충주(1997~2010년 결측)는 2.7mm에서 마지막 기간에 측정이 되지 않아 그 전 기간이 2.7mm로 변화가 없었으며, 추풍령(1991~2010년 결측)은 3.5mm에서 마지막 기간에 측정이 되지 않아 그 전 기간이 3.6mm로 0.1mm 증가, 제천(1991~2010년 결측)은 2.9mm에서 마지막 기간에 측정이 되지 않아 그 전 기간이 2.6mm로 0.3mm 감소, 보은(1991~2010년 결측)은 3.1mm에서 마지막 기간에 측정이 되지 않아 그 전 기간이 3.0mm로 0.1mm 감소했다. 제천은 -0.034mm/년의 변화율로 감소하는 경향을 보인다(유의수준 $\alpha=0.01$, 표 3-19). 반면에 그 외 지역에서는 뚜렷한 변화율을 보이지 않았다.

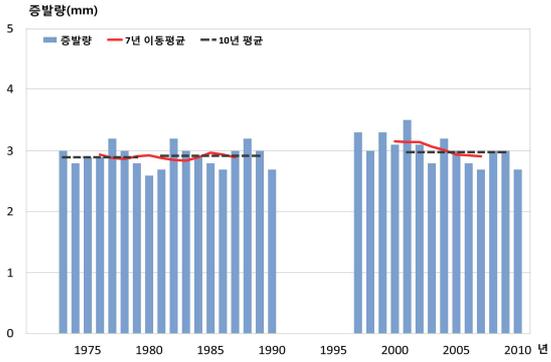
청주의 계절별 증발량(그림 3-69)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 3.8mm, 4.4mm, 2.5mm, 1.2mm이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 충주의 계절별 증발량(그림 3-70)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 3.5mm, 4.1mm, 2.3mm, 1.2mm이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 추풍령의 계절별 증발량(그림 3-71)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 4.6mm, 4.6mm, 3.2mm, 1.9mm이며, 전 계절에서 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 제천의 계절별 증발량(그림 3-72)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 3.6mm, 4.1mm, 2.2mm, 1.1mm이며, 봄철과 여름철에 감소하는 추세를 보인다. 보은의 계절별 증발량(그림 3-73)은 봄, 여름, 가을, 겨울 각각 3.9mm, 4.6mm, 2.6mm, 1.2mm로 가을철에 감소하는 추세를 보인다.

계절 증발량의 변화율을 보면(표 3-19) 청주는 가을에 0.010mm/년으로 통계적인 유의한 증가 경향을 보이고, 충주에서는 봄과 가을에 0.029mm/년, 0.019mm/년으로 약간의 증가 경향을 보인다. 추풍령은 뚜렷한 변화를 보이지 않으며, 제천에서 봄과 여름에 통계적인 유의한 감소 경향을 보인다. 보은에서는 여름과 가을에 약간의 감소 경향을 보인다.

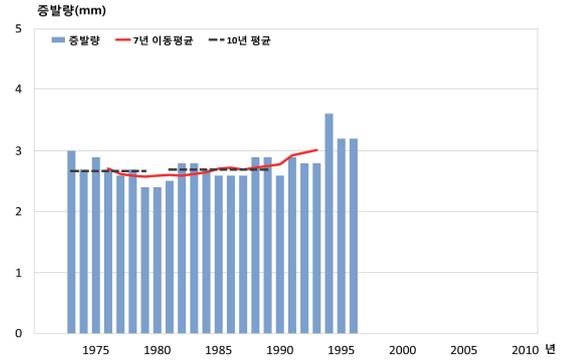
표 3-19. 연, 계절 증발량의 변화율(1973~2010년)(단위: mm/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.003	0.008	-0.003	0.010*	-0.001
충주	0.019	0.029*	0.024	0.019*	0.009
추풍령	0.008	0.008	-0.017	0.021	0.007
제천	-0.034**	-0.041**	-0.063*	-0.016	-0.012
보은	-0.020	0.000	-0.068*	-0.019*	0.003

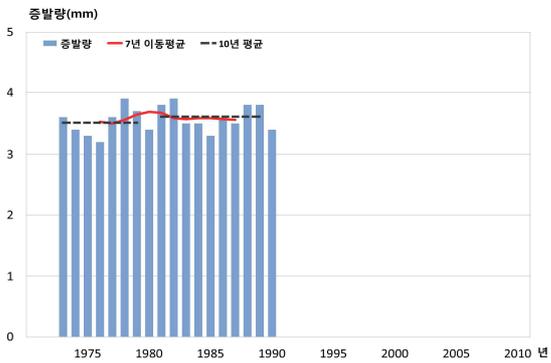
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



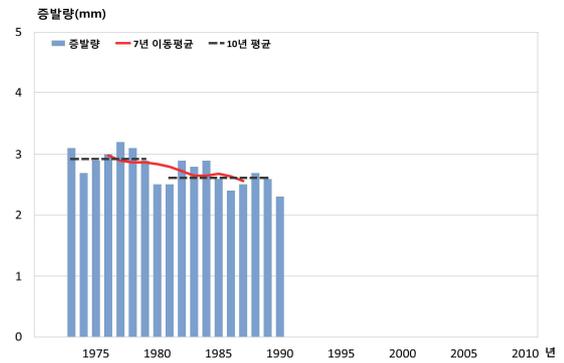
(a)



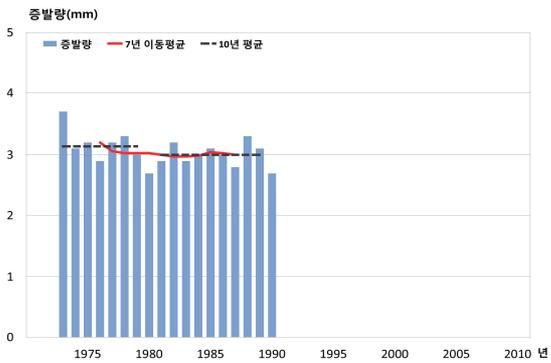
(b)



(c)

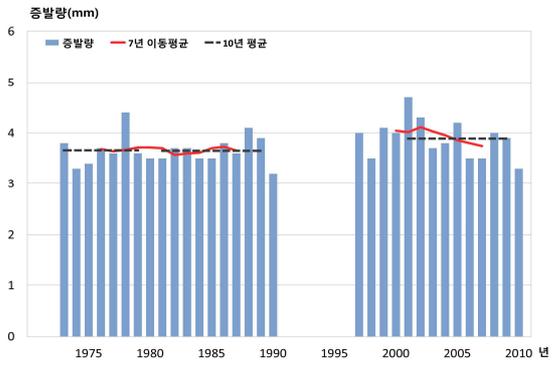


(d)

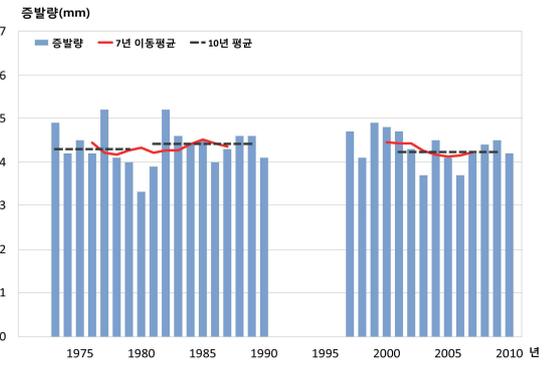


(e)

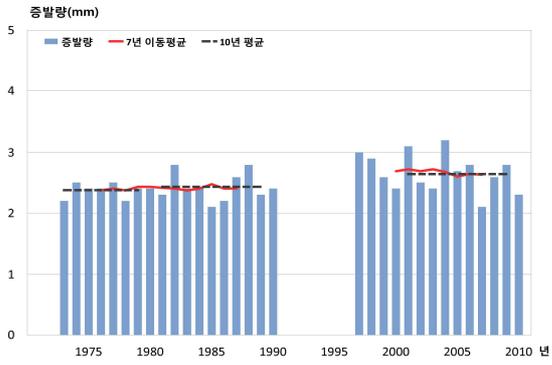
그림 3-68. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연평균증발량 변화(1973~2010년)



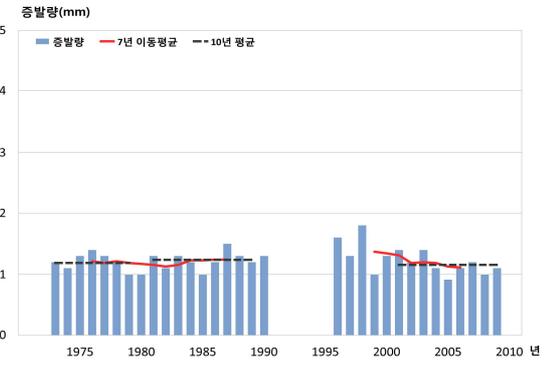
(a)



(b)

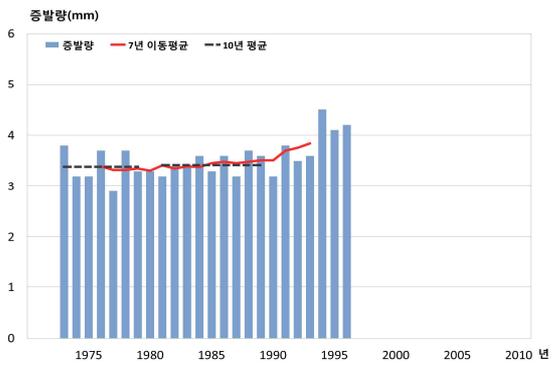


(c)

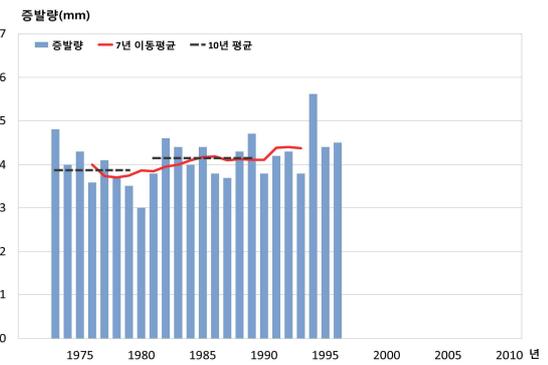


(d)

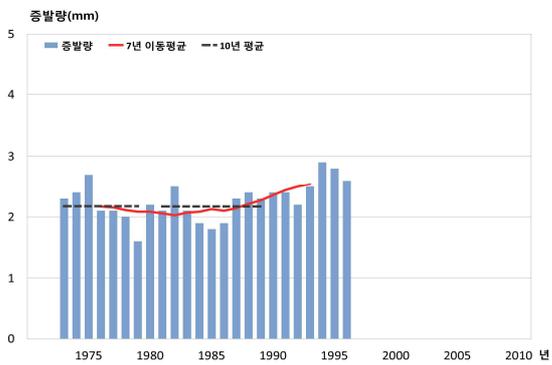
그림 3-69. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)



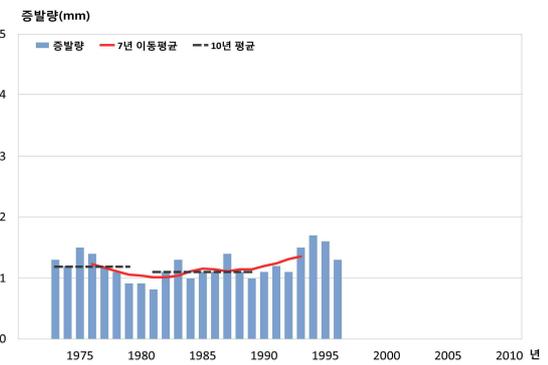
(a)



(b)

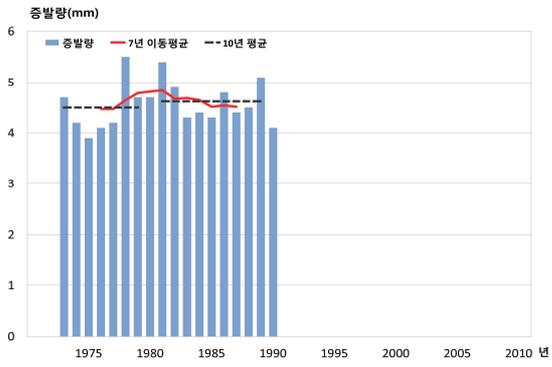


(c)

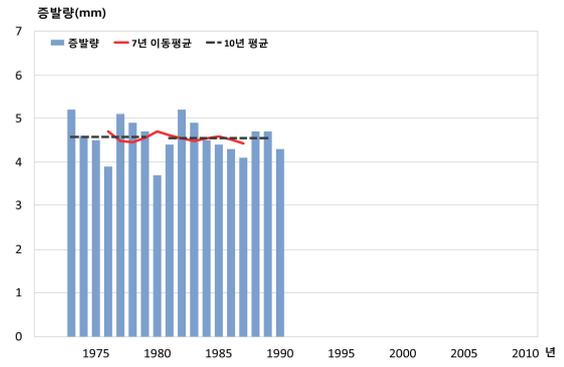


(d)

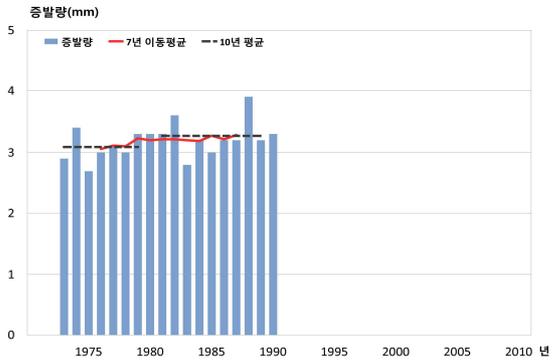
그림 3-70. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)



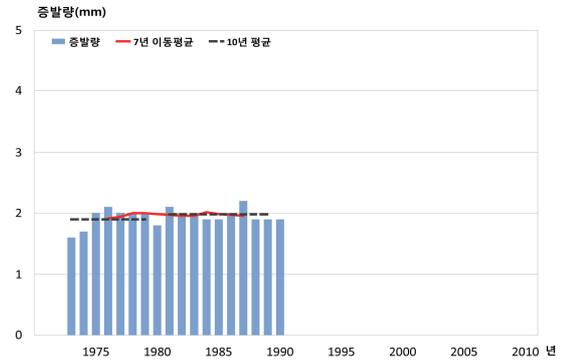
(a)



(b)

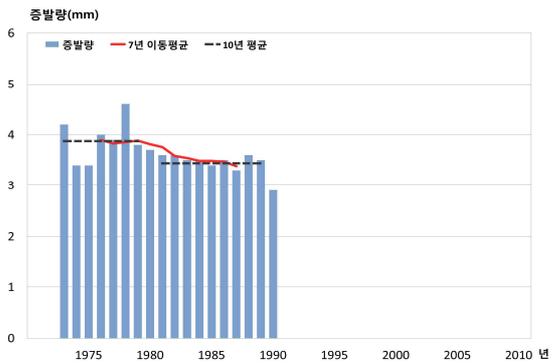


(b)

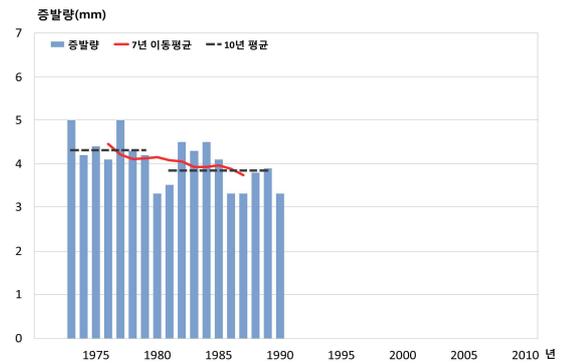


(d)

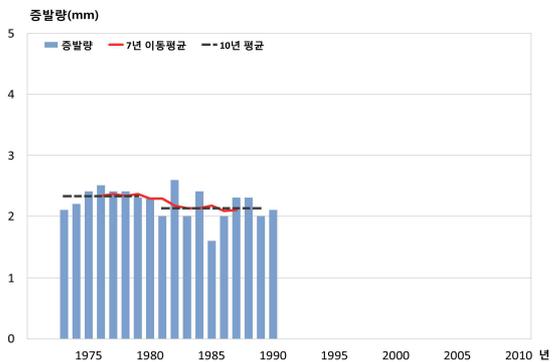
그림 3-71. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)



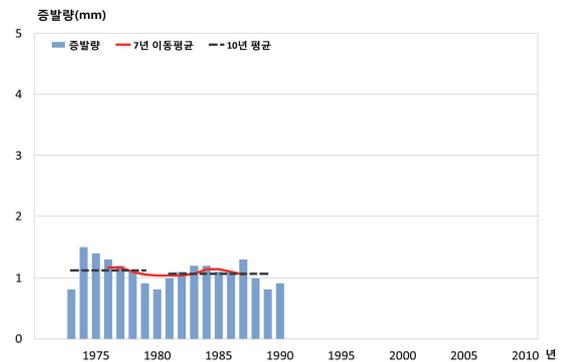
(a)



(b)

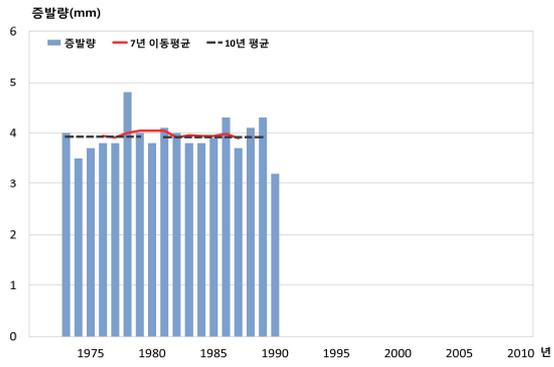


(c)

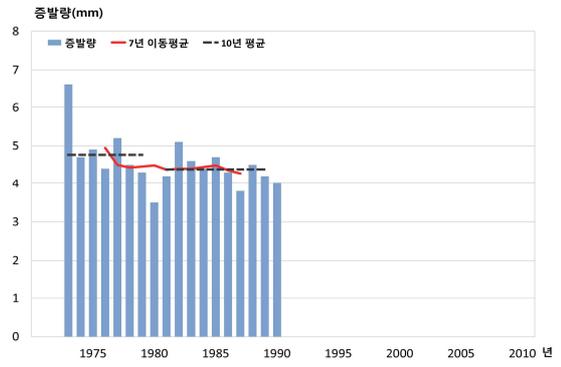


(d)

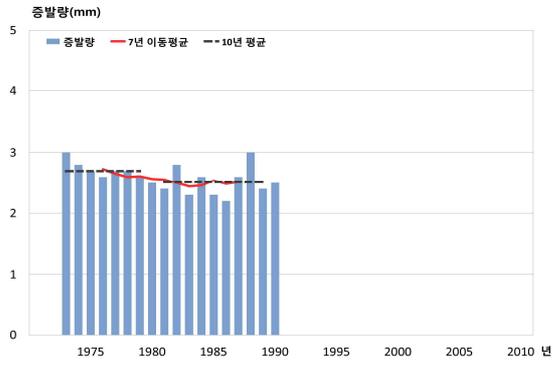
그림 3-72. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)



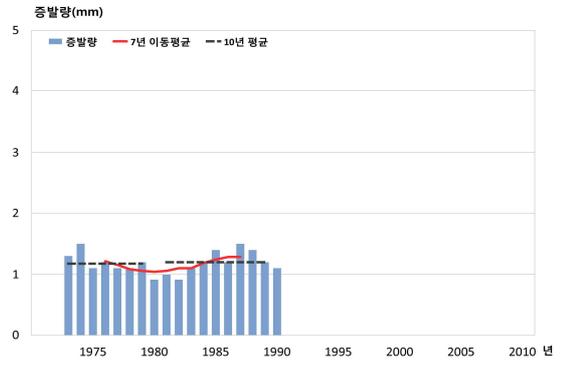
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-73. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 평균증발량 변화(1973~2010년)

4. 주요 현상일수와 극한기후사상

1) 주요 현상일수

1-1) 강수일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 평균(그림 3-74)은 111.2일이다. 1973~1980년 기간에 110.5일, 1981~1990년 기간에 111.5일, 1991~2000년 기간에 107.8일, 2001~2010년 기간에 114.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 최고값은 1985년에 138.2 일이며, 최저값은 1994년에 87.4 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-75)의 평균은 봄철에 25.5 일, 여름철에 39.4 일, 가을철에 23.1 일, 겨울철에 23.0 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

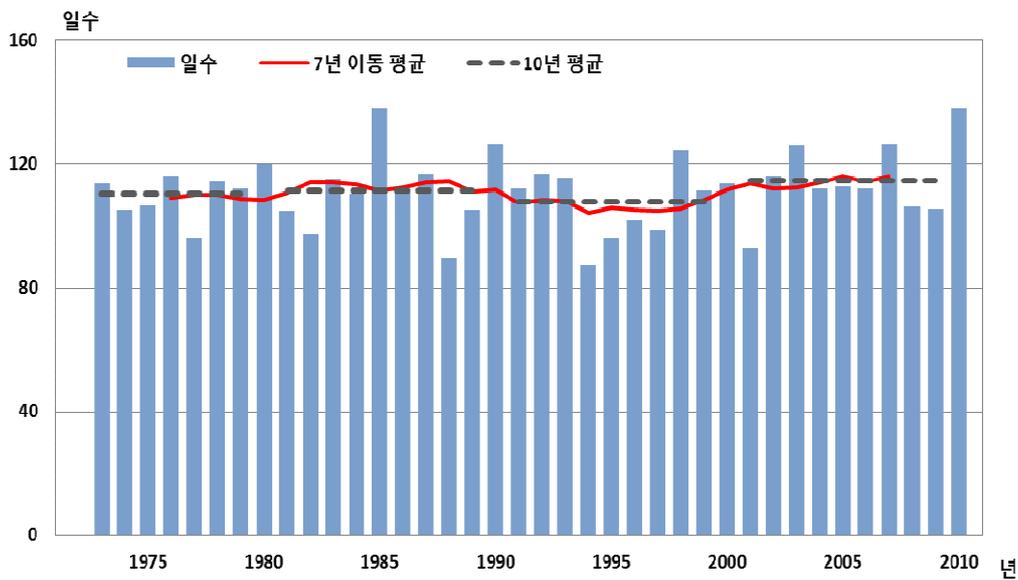
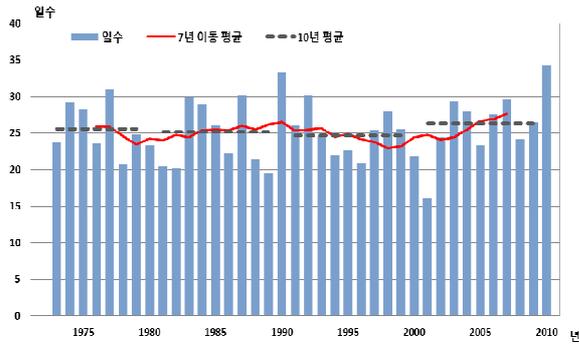
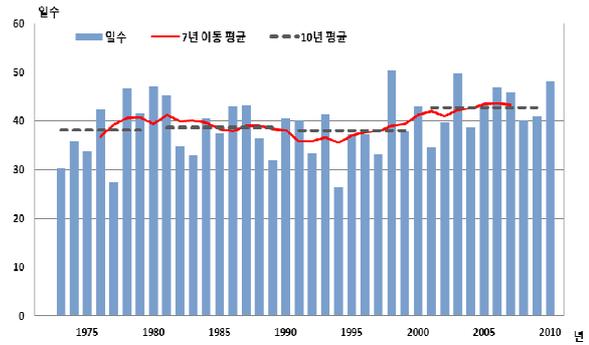


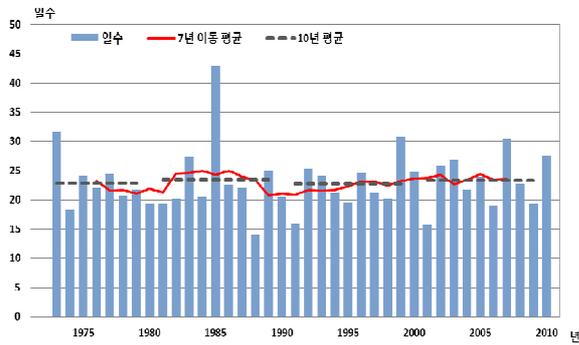
그림 3-74. 충북의 일강수량 0.1mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)



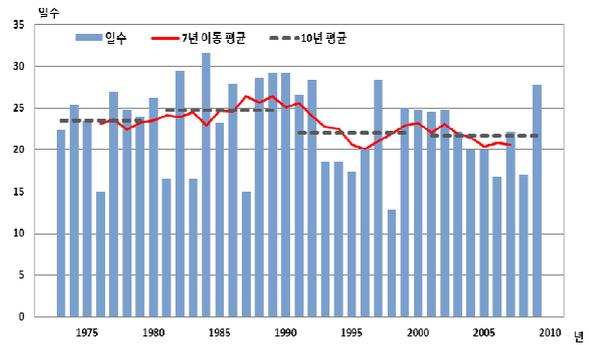
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-75. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-76-(a))의 평균은 114.3일이다. 1973~1980년 기간에 118.1일, 1981~1990년 기간에 115.2일, 1991~2000년 기간에 110.4일, 2001~2010년 기간에 114.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 최고값은 1985년에 140.0 일이며, 최저값은 2001년에 94.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-77)의 평균은 봄철에 25.6 일, 여름철에 40.0 일, 가을철에 24.4 일, 겨울철에 23.8 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-76-(b))의 평균은 107.1일이다. 1973~1980년 기간에 96.6일, 1981~1990년 기간에 108.3일, 1991~2000년 기간에 105.3일, 2001~2010년 기간에 116.2일로 다른 기간에 비해 1973~1980년 기간에 특히 낮은 경향을 보였으며 0.576일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-20). 기간 동안 일강수량 0.1mm 이상 일수의 최고값은 1985년에 139.0 일이며, 최저값은 1977년에 81.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-78)의 평균은 봄철에 25.0 일, 여름철에 38.9 일, 가을철에 22.6 일, 겨울철에 20.3 일이며, 봄철과 여름철에 증가가 나타났다(표 3-20). 가을철과 겨울철에는 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-76-(c))의 평균은 115.8일이다. 1973~1980년 기간에 117.8일, 1981~1990년 기간에 114.2일, 1991~2000년 기간에 110.6일, 2001~2010년 기간에 121.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 최고값은 1985년에 146.0 일이며, 최저값은 1988년과 1994년에 84.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-79)의 평균은 봄철에 26.6 일, 여름철에 40.1 일, 가을철에 23.8 일, 겨울철에 24.8 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-76-(d))의 평균은 107.2일이다. 1973~1980년 기간에 108.0일, 1981~1990년 기간에 104.0일, 1991~2000년 기간에 108.8일, 2001~2010년 기간에 108.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 최고값은 2010년에 142.0 일이며, 최저값은 1988년에 84.0 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-80)의 평균은 봄철에 25.2 일, 여름철에 38.3 일, 가을철에 21.6 일, 겨울철에 21.5 일이며, 여름철에 증가가 나타났다(표 3-20). 나머지 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

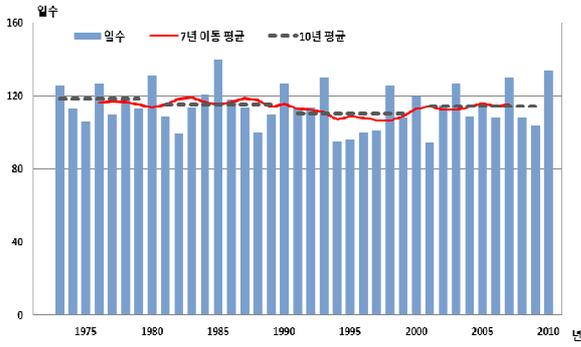
보은의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-76-(e))의 평균은 111.5일이다. 1973~1980년 기간에 111.9일, 1981~1990년 기간에 115.9일, 1991~2000년 기간에

103.7일, 2001~2010년 기간에 114.5일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 0.1mm이상 일수의 최고값은 1985년에 144.0 일이며, 최저값은 1994년에 80.0 일로 나타났다. 보은의 38 년(1973~2010 년)동안 계절별 일강수량 0.1mm이상 일수(그림 3-81)의 평균은 봄철에 24.9 일, 여름철에 39.8 일, 가을철에 23.2 일, 겨울철에 23.1 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

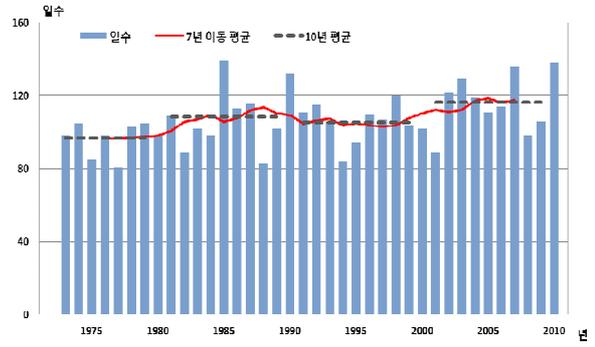
표 3-20. 연, 계절 일강수량 0.1mm이상 일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
충주	0.576**	0.154*	0.312**	0.120	-0.005
제천	0.124	0.025	0.210*	0.031	-0.133

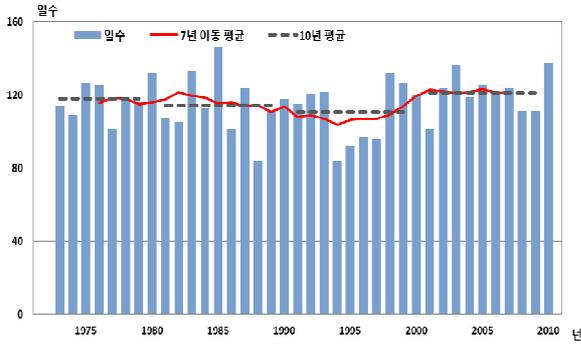
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



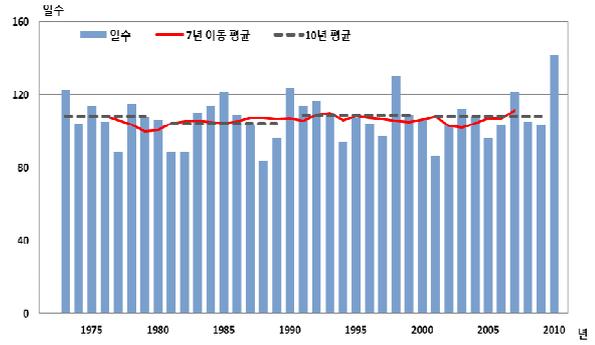
(a)



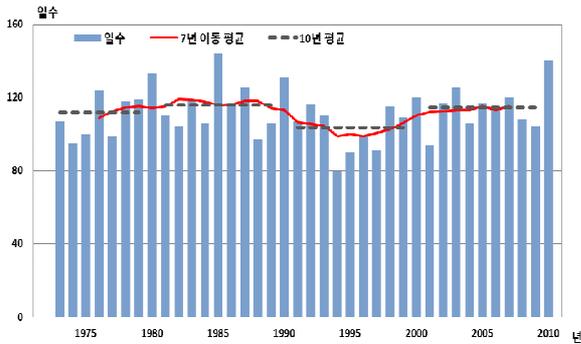
(b)



(c)

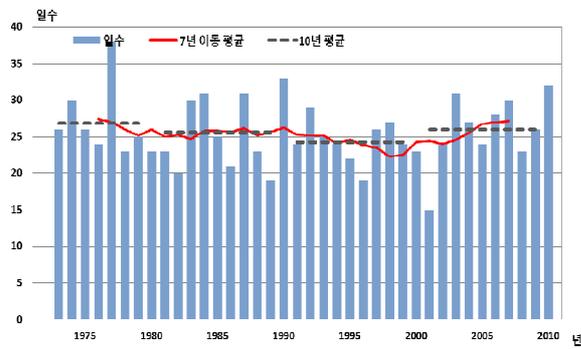


(d)

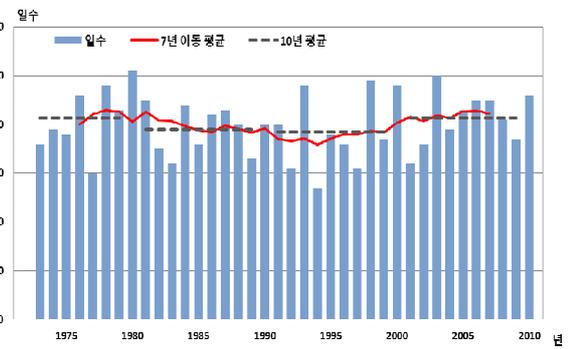


(e)

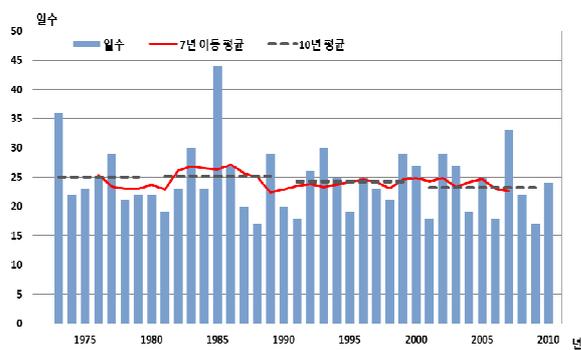
그림 3-76. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수량 0.1mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)



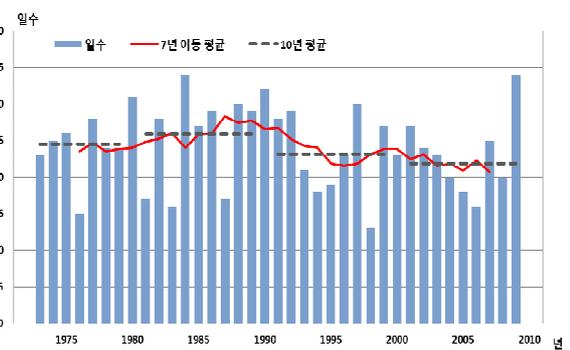
(a)



(b)

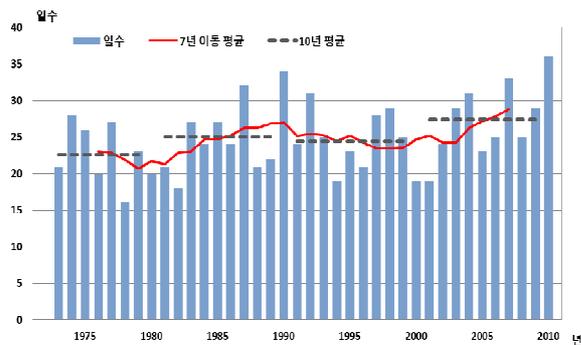


(c)

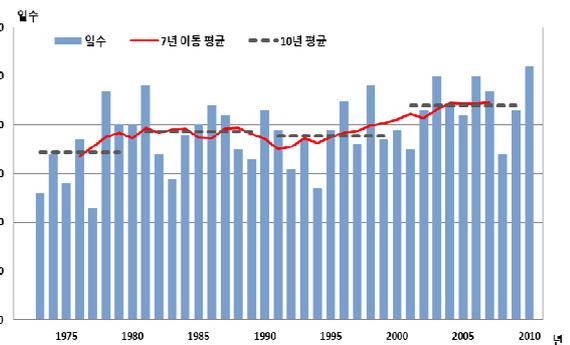


(d)

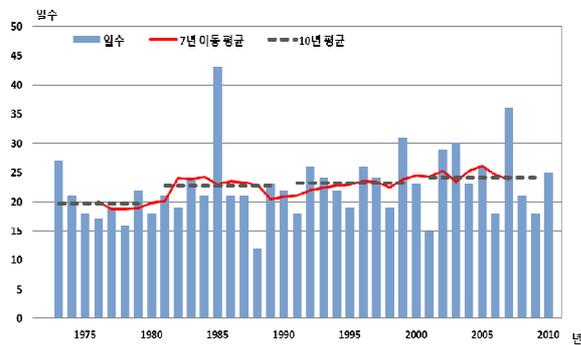
그림 3-77. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)



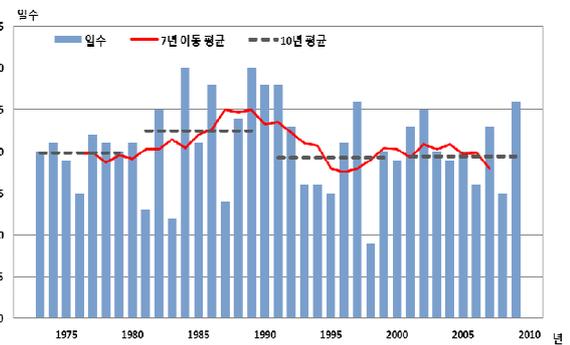
(a)



(b)

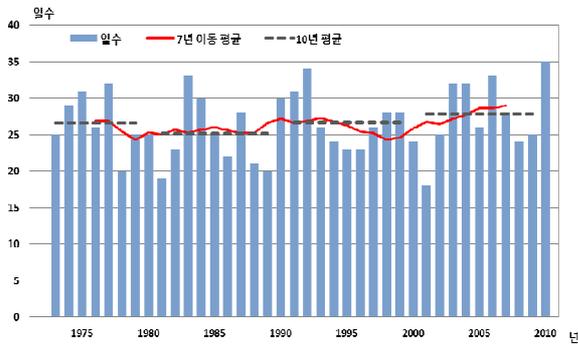


(c)

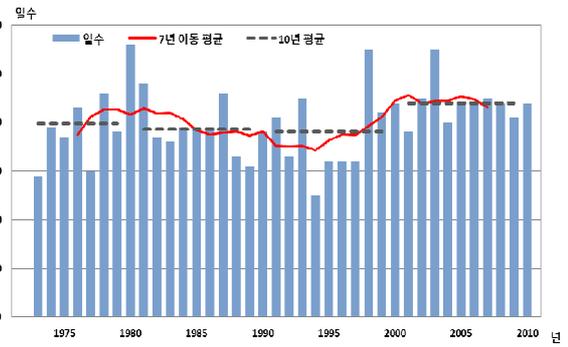


(d)

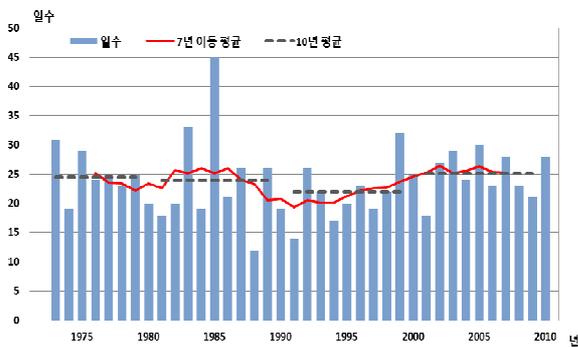
그림 3-78. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)



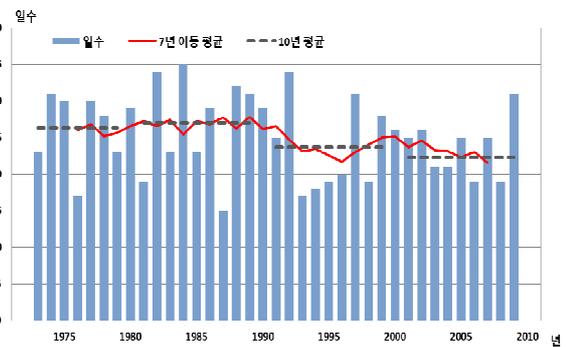
(a)



(b)

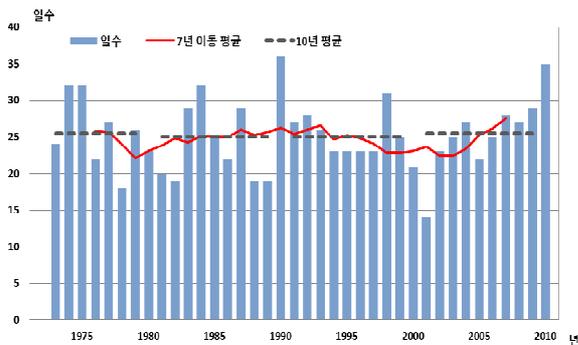


(c)

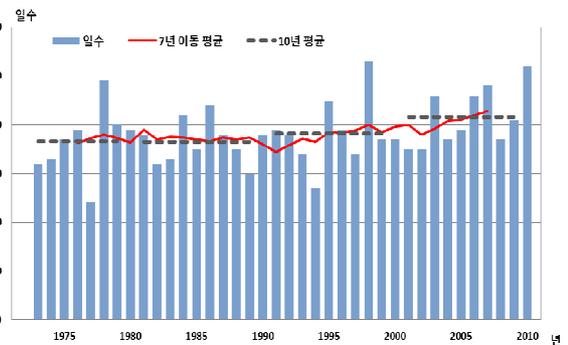


(d)

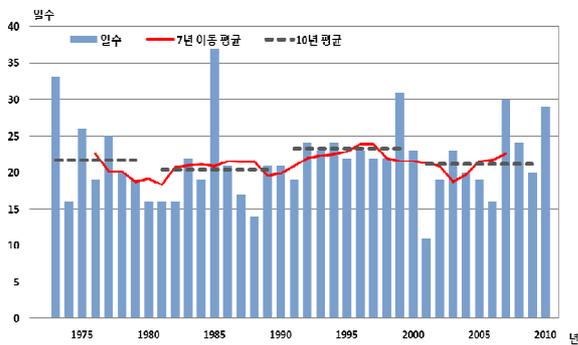
그림 3-79. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)



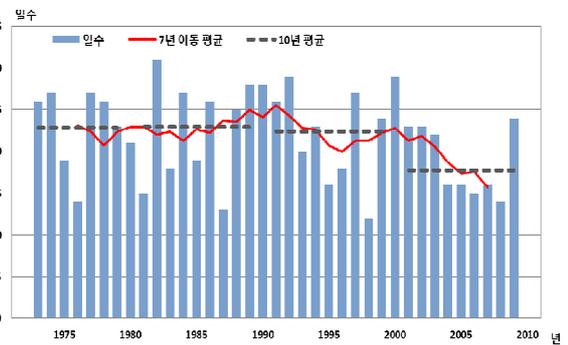
(a)



(b)

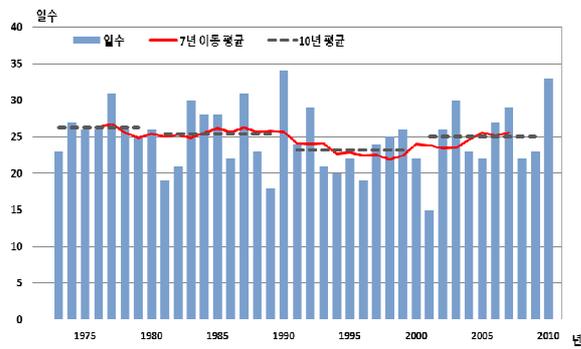


(c)

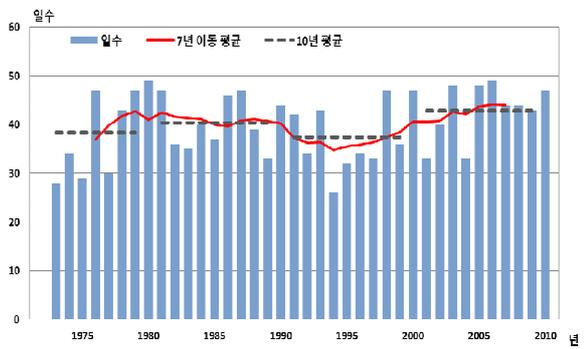


(d)

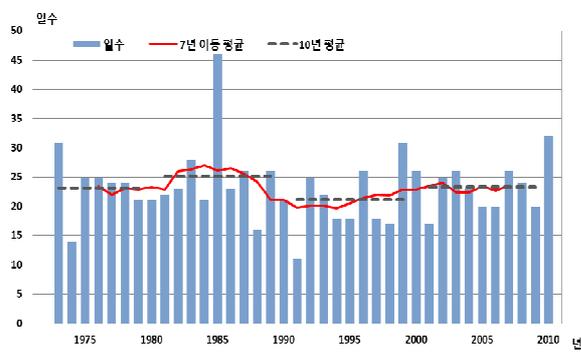
그림 3-80. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)



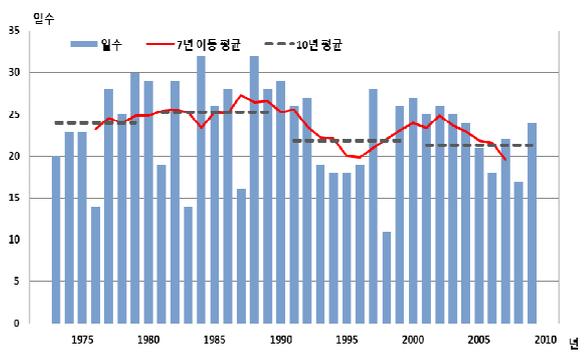
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-81. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 0.1mm이상 일수 변화(1973~2010년)

충북의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-82)의 평균은 1.9일이
 다. 1973~1980년 기간에 1.6일, 1981~1990년 기간에 1.6일, 1991~2000년 기간에 2.4일,
 2001~2010년 기간에 1.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일
 강수량 80mm이상 일수의 최고값은 1998년에 4.0 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010
 년)동안 계절별 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-83)의 평균은 봄철에 0.1 일, 여름철에
 1.5 일, 가을철에 0.3 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았
 다.

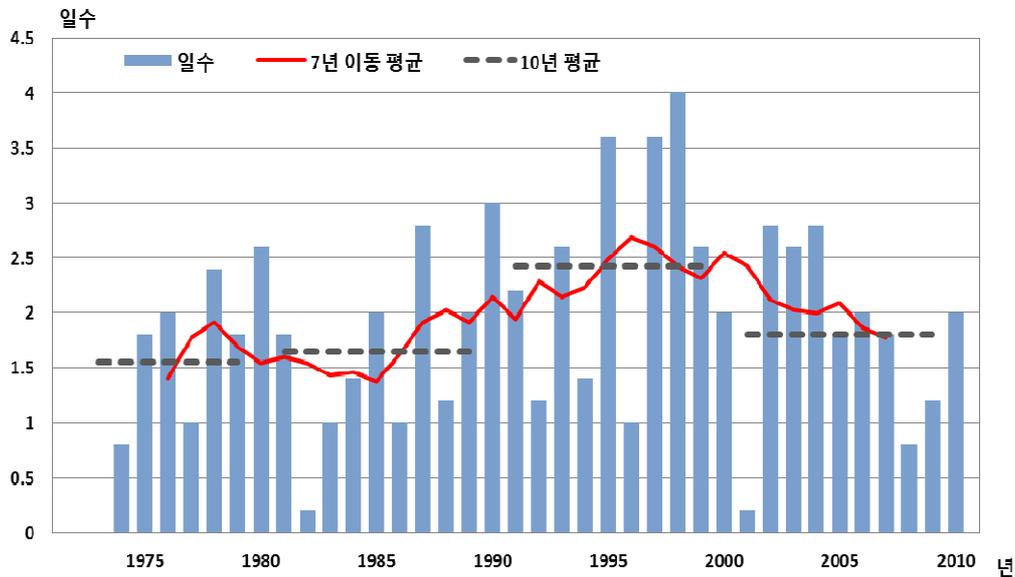
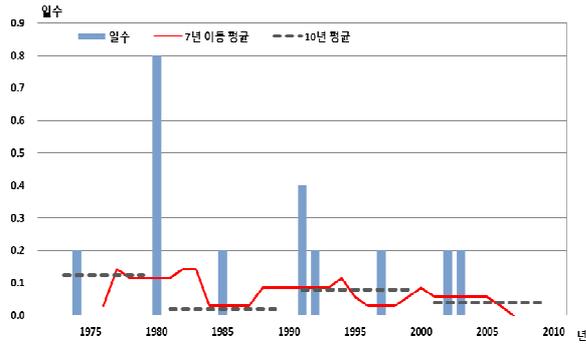
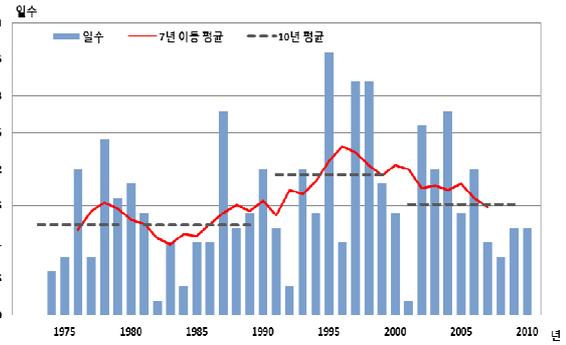


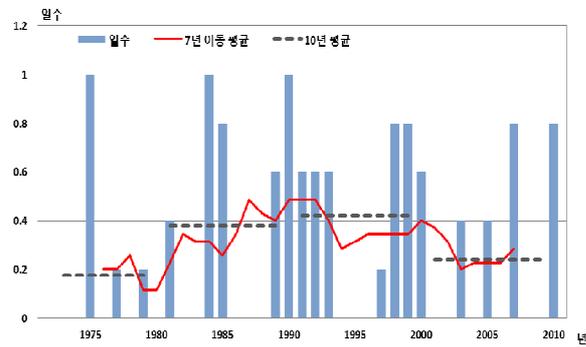
그림 3-82. 충북의 일강수량 80mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)



(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-83. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-84-(a))의 평균은 1.8일이다. 1973~1980년 기간에 1.8일, 1981~1990년 기간에 1.4일, 1991~2000년 기간에 2.6일, 2001~2010년 기간에 1.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 80mm이상 일수의 최고값은 1990년, 1993년, 1997년에 4.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-85)의 평균은 여름철에 1.4 일, 가을철에 0.4 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-84-(b))의 평균은 1.9일이다. 1973~1980년 기간에 1.5일, 1981~1990년 기간에 1.5일, 1991~2000년 기간에 2.7일, 2001~2010년 기간에 1.9일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 80mm이상 일수의 최고값은 1990년, 1991년, 1995년, 1998년에 5.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-86)의 평균은 봄철에 0.1 일, 여름철에 1.6 일, 가을철에 0.3 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-84-(c))의 평균은 1.4일이다. 1973~1980년 기간에 1.0일, 1981~1990년 기간에 1.5일, 1991~2000년 기간에 1.6일, 2001~2010년 기간에 1.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 80mm이상 일수의 최고값은 1985년에 5.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-87)의 평균은 여름철에 1.2 일, 가을철에 0.2 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-84-(d))의 평균은 2.4일이다. 1973~1980년 기간에 1.9일, 1981~1990년 기간에 2.3일, 1991~2000년 기간에 2.7일, 2001~2010년 기간에 2.8일로 2001~2010년 기간에 가장 높았고, 1973~1980년 기간에 가장 낮았으며 0.041일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-21). 기간 동안 일강수량 80mm이상 일수의 최고값은 1987년, 1990년, 1995년에 5.0 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-88)의 평균은 봄철에 0.2 일, 여름철에 1.9 일, 가을철에 0.4 일이며, 여름철에 증가가 나타났다(표 3-21).

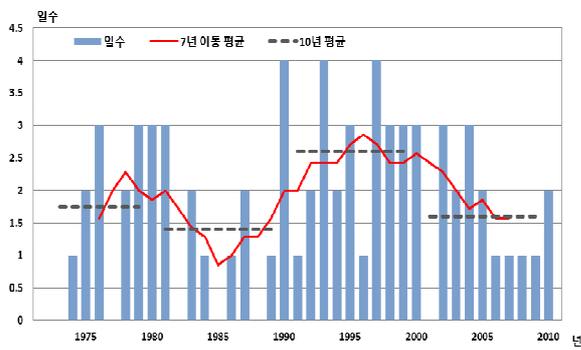
보은의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-84-(e))의 평균은 1.7일이다. 1973~1980년 기간에 1.6일, 1981~1990년 기간에 1.5일, 1991~2000년 기간에 2.5일, 2001~2010년 기간에 1.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 80mm이상 일수의 최고값은 1997년과 1998년에 6.0 일로 나타났다. 보은의 38년(1973~2010년)동안 계절별 일강수량 80mm이상 일수(그림 3-89)의 평균은 봄철에 0.1 일,

여름철에 1.4 일, 가을철에 0.2 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

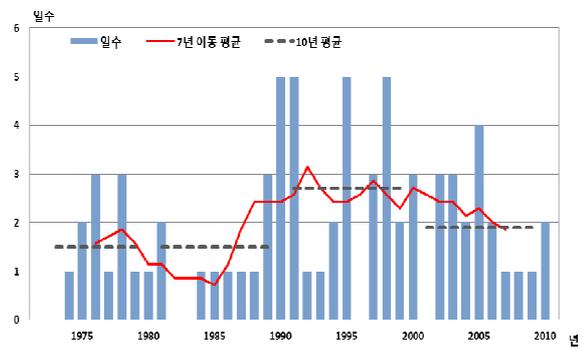
표 3-21. 연, 계절 일강수량 80mm이상 일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
제천	0.041*	-0.005	0.045*	0.001	-

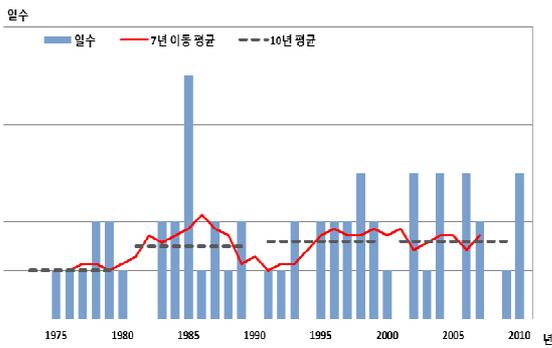
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



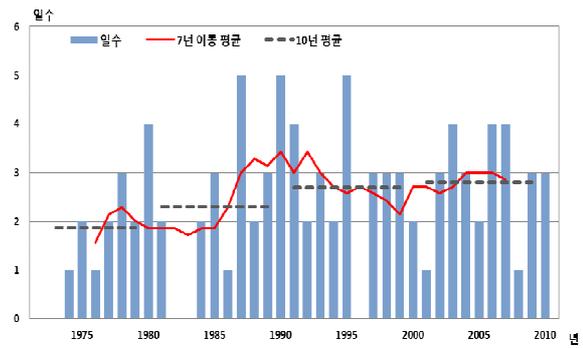
(a)



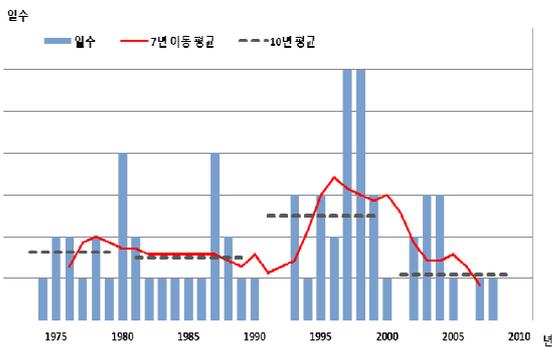
(b)



(c)

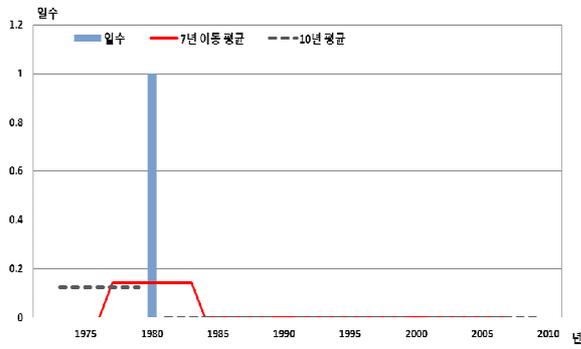


(d)

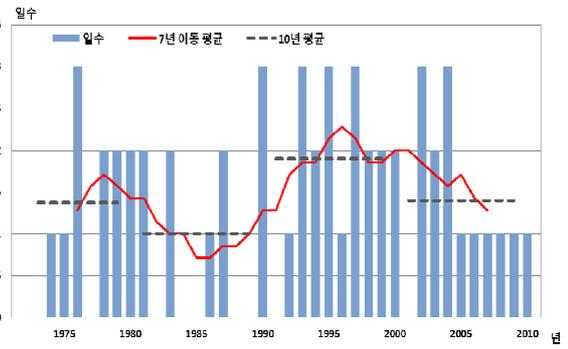


(e)

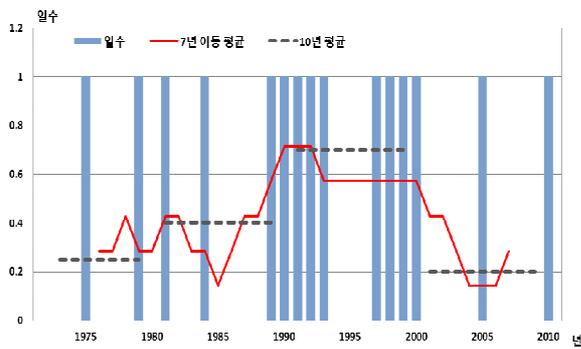
그림 3-84. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수량 80mm이상 연간일수 변화(1973~2010년)



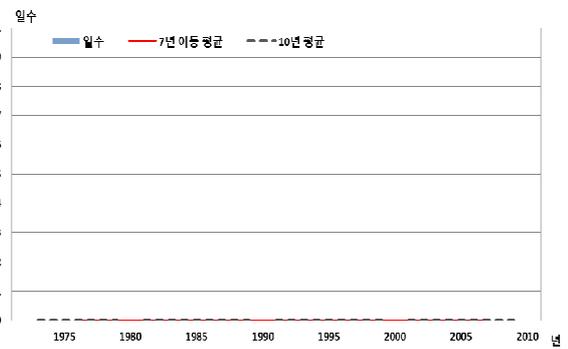
(a)



(b)

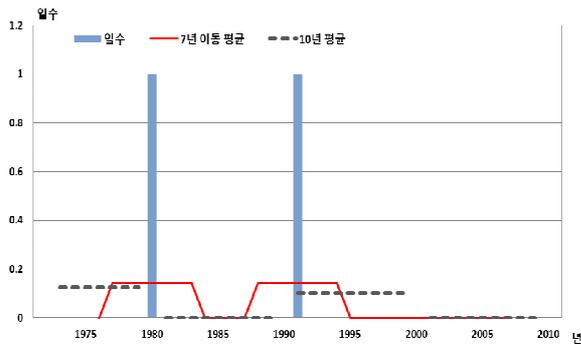


(c)

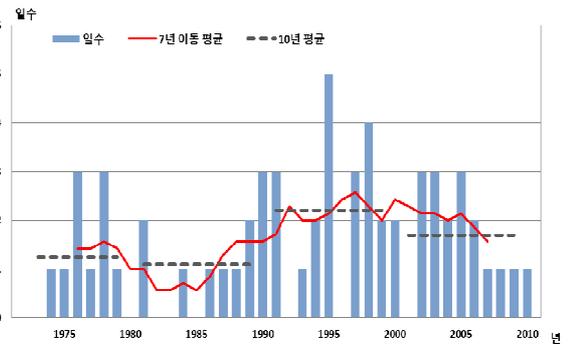


(d)

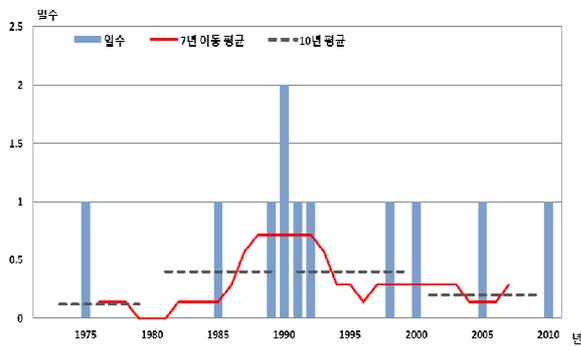
그림 3-85. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)



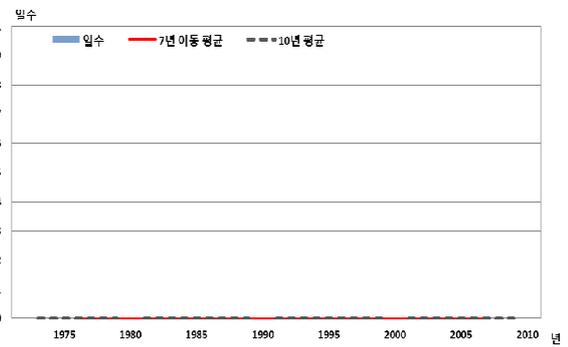
(a)



(b)

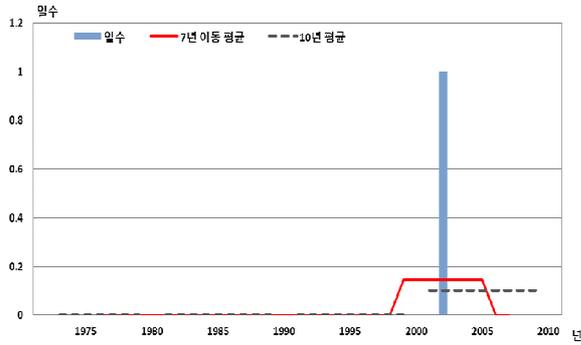


(c)

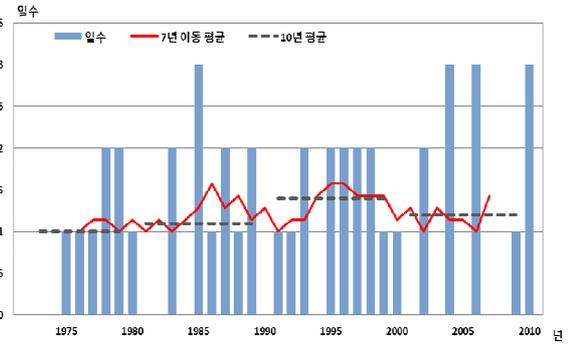


(d)

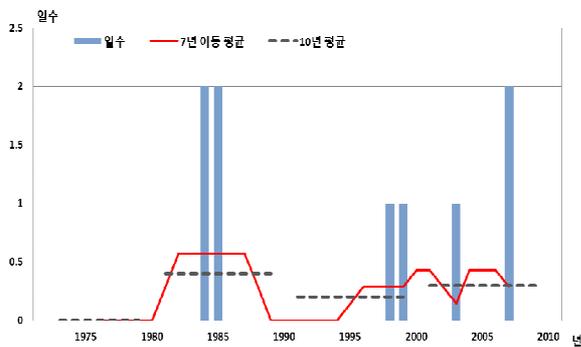
그림 3-86. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)



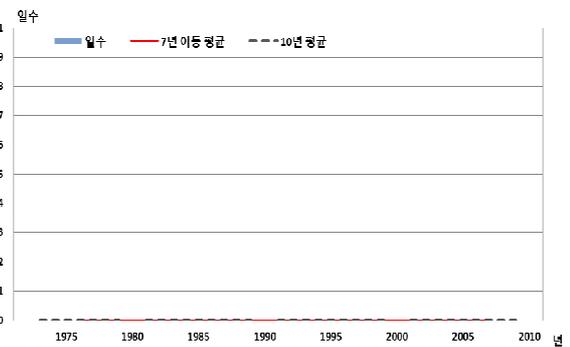
(a)



(b)

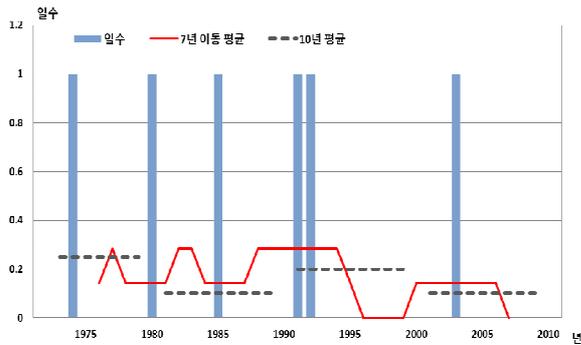


(c)

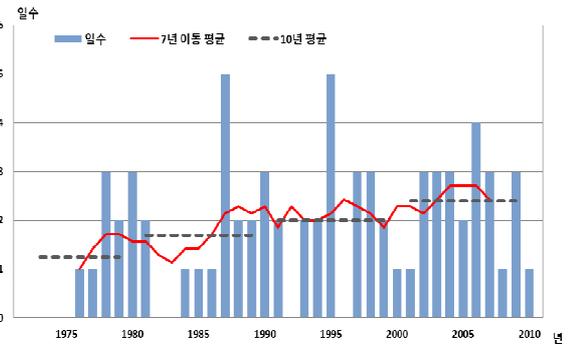


(d)

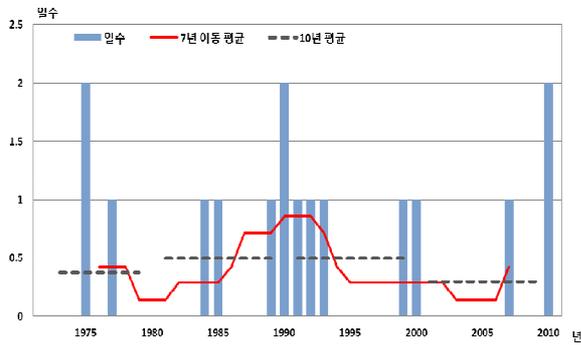
그림 3-87. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)



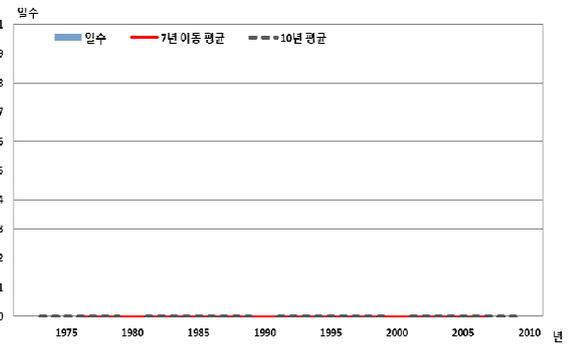
(a)



(b)

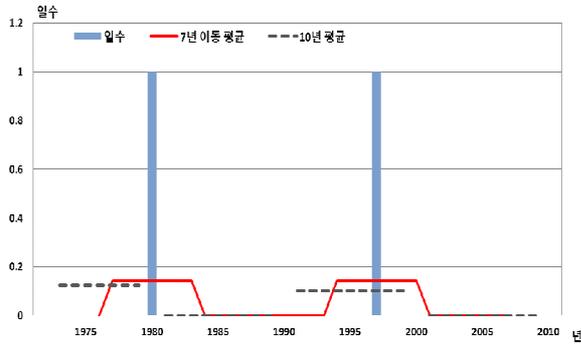


(c)

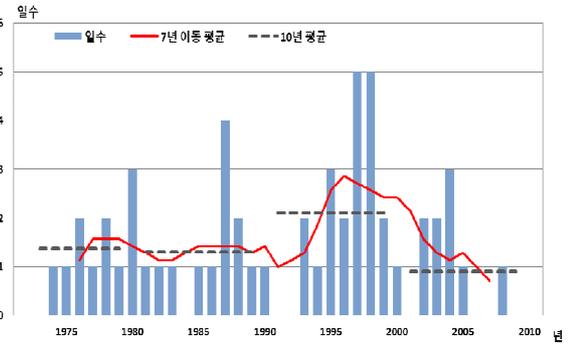


(d)

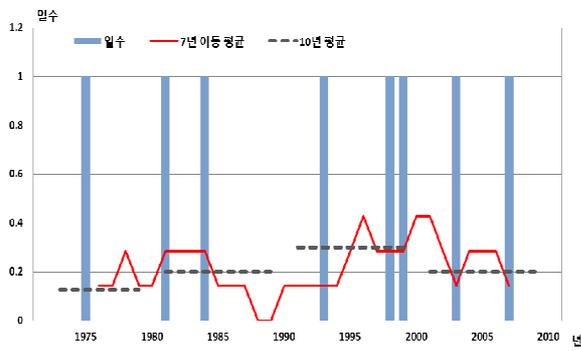
그림 3-88. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)



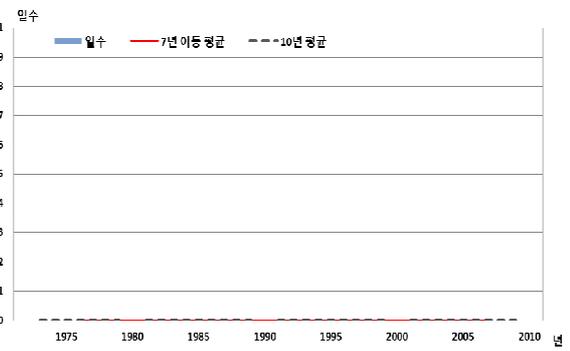
(c)



(c)



(c)



(c)

그림 3-89. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 일강수량 80mm이상 일수 변화(1973~2010년)

1-2) 눈일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 눈일수(그림 3-90)의 평균은 27.6일이다. 1973~1980년 기간에 28.1일, 1981~1990년 기간에 27.9일, 1991~2000년 기간에 26.0일, 2001~2010년 기간에 29.4일로 -0.036일/년 수준으로 감소하는 경향을 보였다(표 3-22). 다른 기간에 비해 최근 10년의 기간에 눈 일수가 크게 나타났다. 기간 동안 눈일수의 최고값은 1985년에 41.4일이며, 최저값은 1989년에 20.2일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 눈일수(그림 3-91)의 평균은 봄철에 3.7일, 가을철에 2.2일, 겨울철에 22.0일이며, 겨울철에 증가가 나타났다(표 3-22).

표 3-22. 충북의 연, 계절 눈 일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.036**	0.017	-	-0.041	-0.006**

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

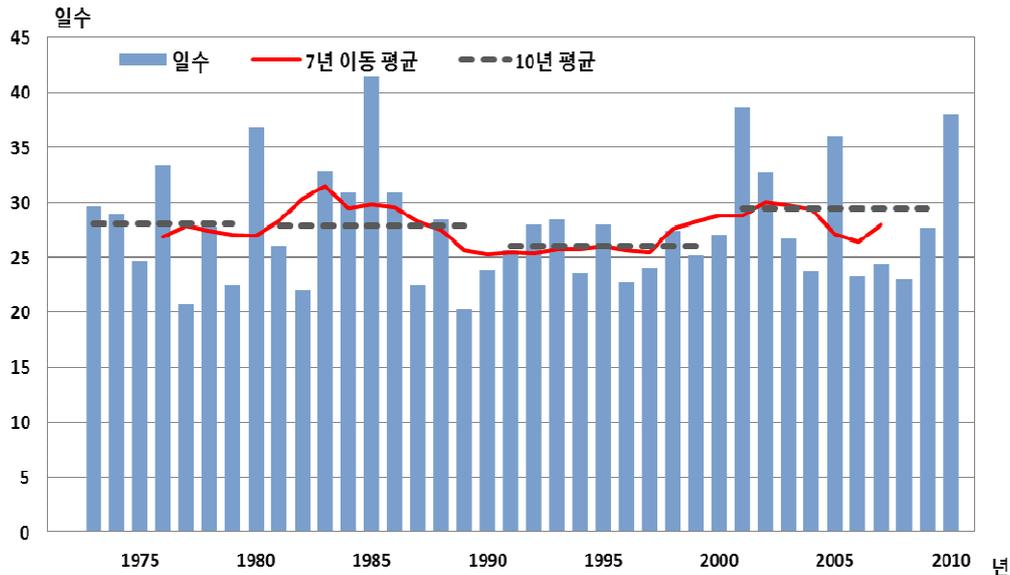
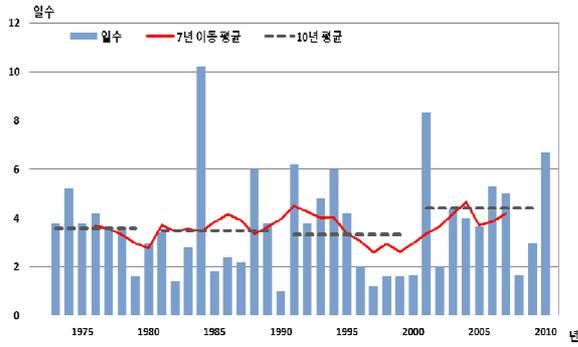
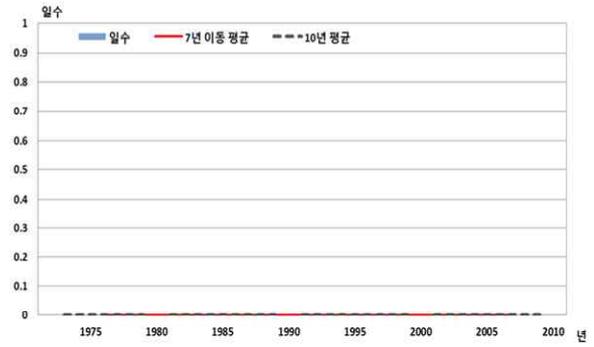


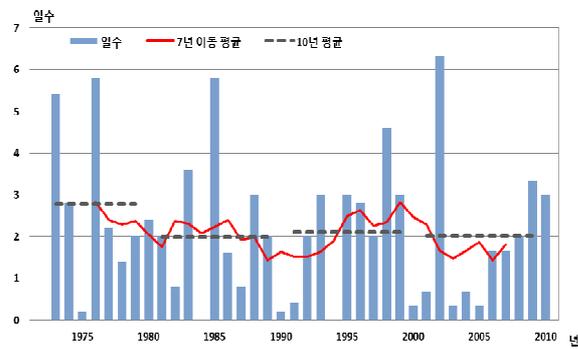
그림 3-90. 충북의 연간눈일수 변화(1973~2010년)



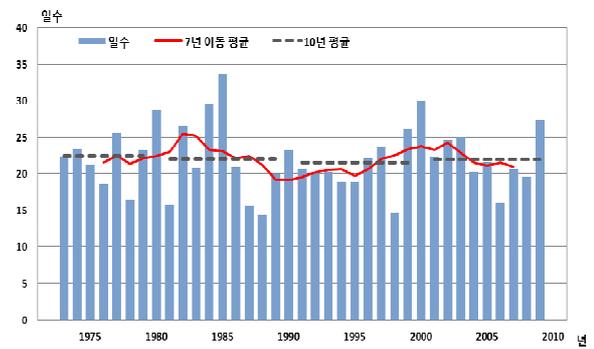
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-91. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)

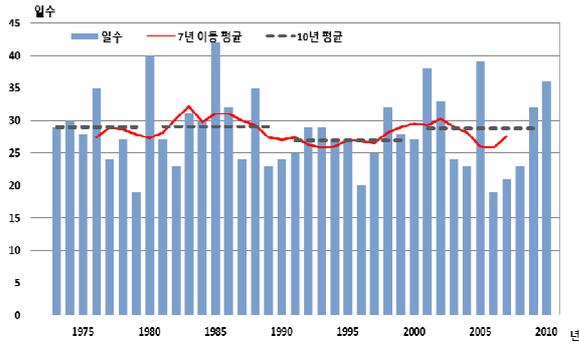
청주의 38년(1973~2010년)동안 눈일수(그림 3-92-(a))의 평균은 28.4일이다. 1973~1980년 기간에 29.0일, 1981~1990년 기간에 29.1일, 1991~2000년 기간에 26.9일, 2001~2010년 기간에 28.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 눈일수의 최고값은 1985년에 42.0 일이며, 최저값은 1979년과 2006년에 19.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 눈일수(그림 3-93)의 평균은 봄철에 3.2 일, 가을철에 2.4 일, 겨울철에 22.9 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 눈일수(그림 3-92-(b))의 평균은 21.3일이다. 1973~1980년 기간에 17.4일, 1981~1990년 기간에 20.9일, 1991~2000년 기간에 19.9일, 2001~2010년 기간에 26.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 눈일수의 최고값은 2010년에 36.0 일이며, 최저값은 1977년에 9.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 눈일수(그림 3-94)의 평균은 봄철에 2.9 일, 가을철에 1.5 일, 겨울철에 17.1 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

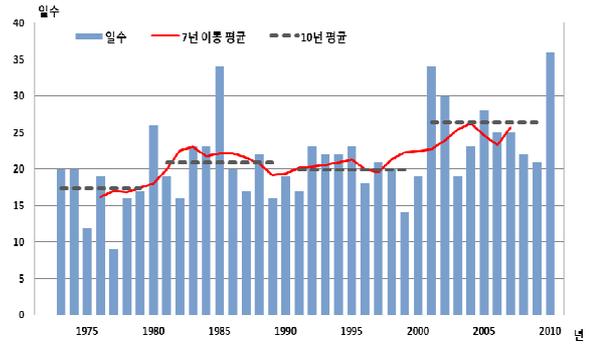
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 눈일수(그림 3-92-(c))의 평균은 33.3일이다. 1973~1980년 기간에 34.6일, 1981~1990년 기간에 34.8일, 1991~2000년 기간에 30.9일, 2001~2010년 기간에 33.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 눈일수의 최고값은 1983년에 54.0 일이며, 최저값은 1977년에 22.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 눈일수(그림 3-95)의 평균은 봄철에 4.7 일, 가을철에 2.6 일, 겨울철에 26.0 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 눈일수(그림 3-92-(d))의 평균은 27.7일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 31.3일, 1981~1990년 기간에 24.4일, 1991~2000년 기간에 28.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 눈일수의 최고값은 1973년에 44.0 일이며, 최저값은 1989년에 15.0 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 눈일수(그림 3-96)의 평균은 봄철에 4.6 일, 가을철에 2.3 일, 겨울철에 20.9 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

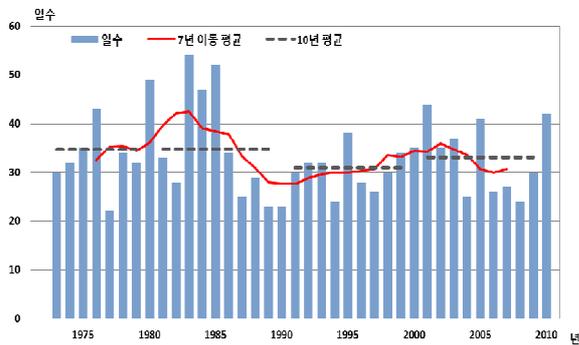
보은의 38년(1973~2010년)동안 눈일수(그림 3-92-(e))의 평균은 27.4일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 28.0일, 1981~1990년 기간에 30.1일, 1991~2000년 기간에 23.9일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 눈일수의 최고값은 1985년에 45.0 일이며, 최저값은 1996년에 19.0 일로 나타났다. 보은의 38년(1973~2010년)동안 계절별 눈일수(그림 3-97)의 평균은 봄철에 3.0 일, 가을철에 2.4 일, 겨울철에 22.5 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.



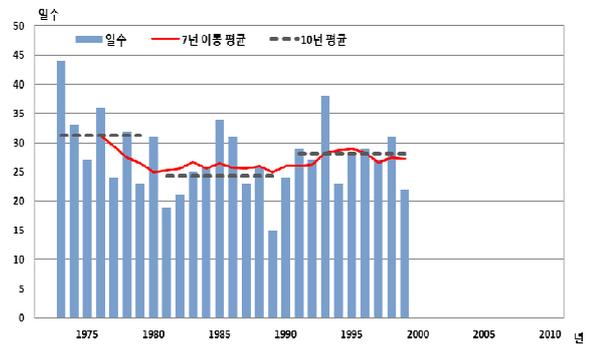
(a)



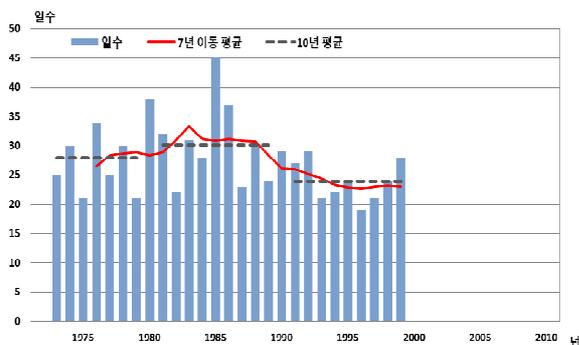
(b)



(c)

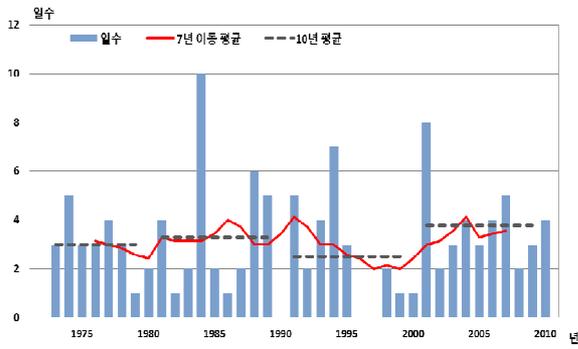


(d)

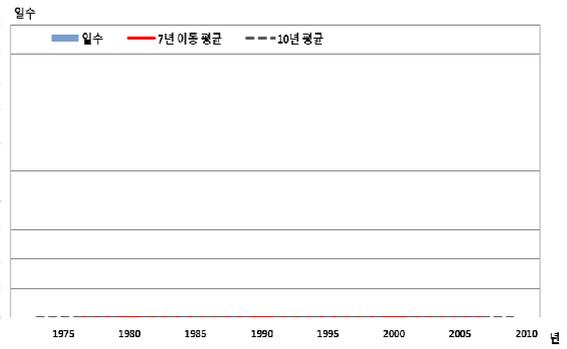


(e)

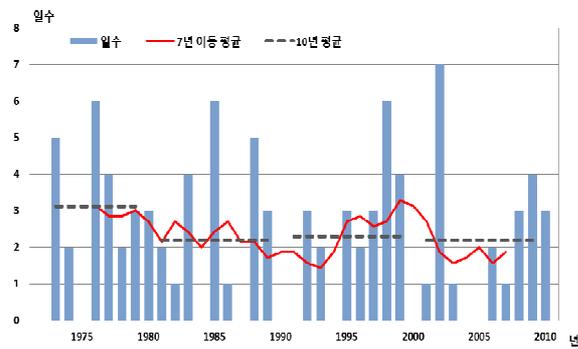
그림 3-92. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간눈일수 변화(1973~2010년)



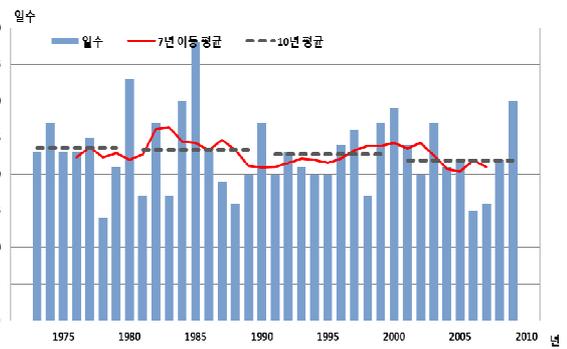
(a)



(b)

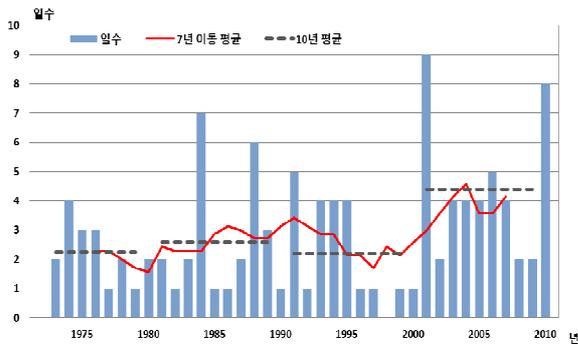


(c)

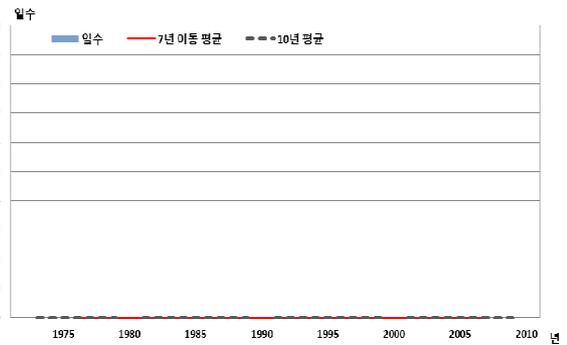


(d)

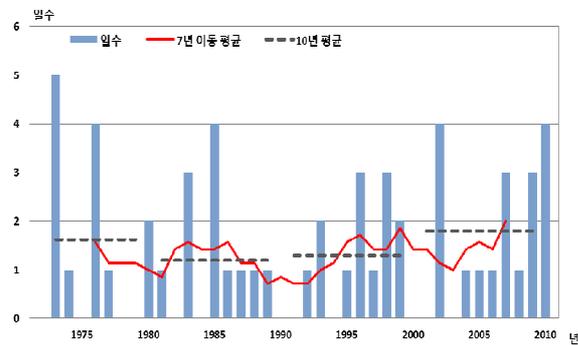
그림 3-93. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)



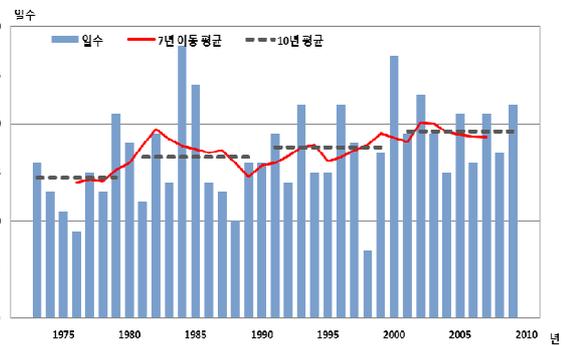
(a)



(b)

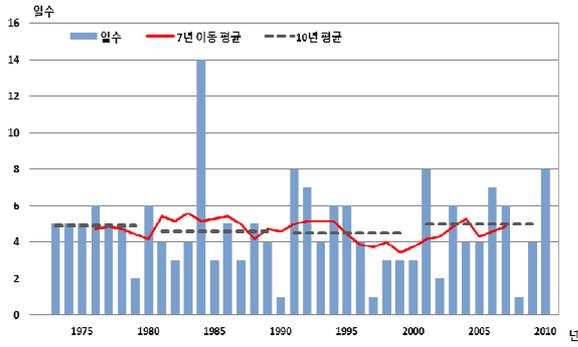


(c)

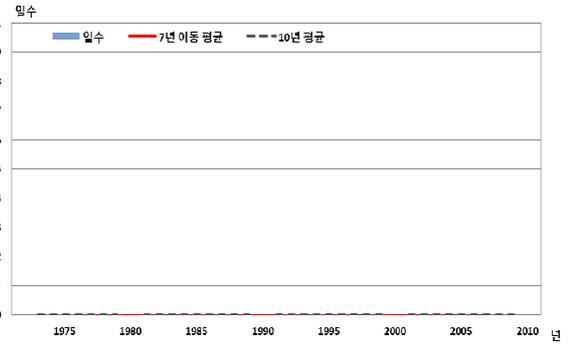


(d)

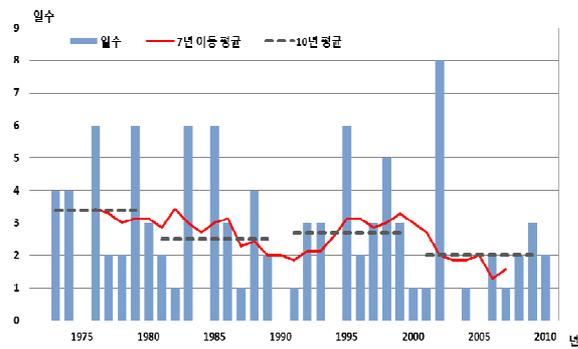
그림 3-94. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)



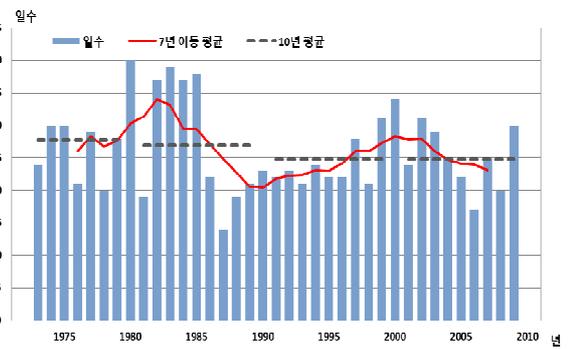
(a)



(b)

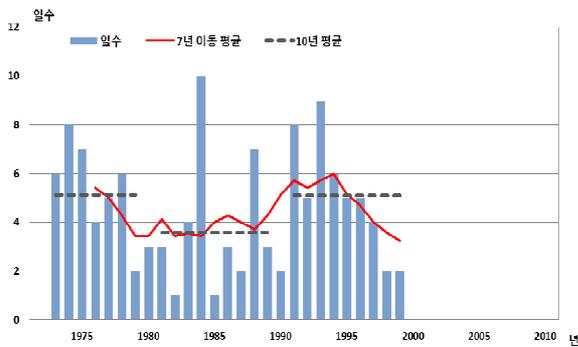


(c)

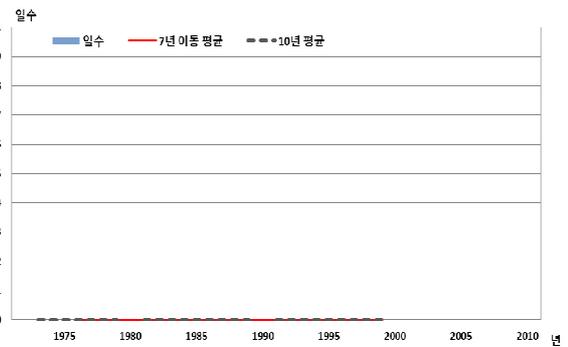


(d)

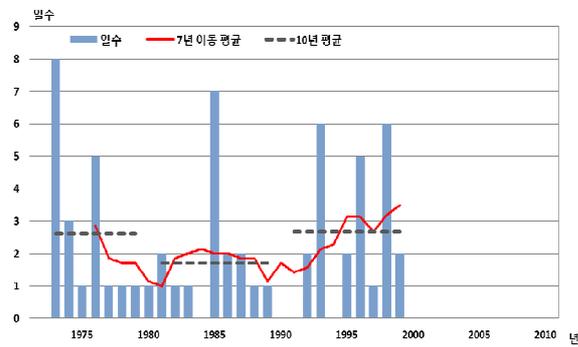
그림 3-95. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)



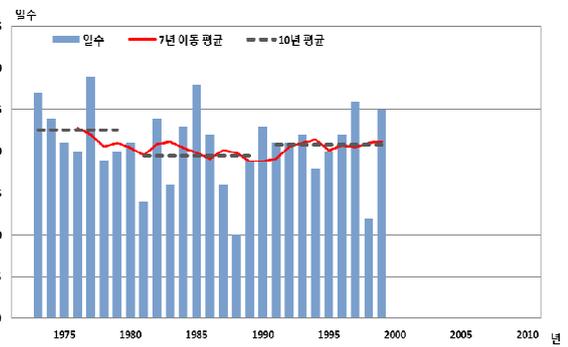
(a)



(b)

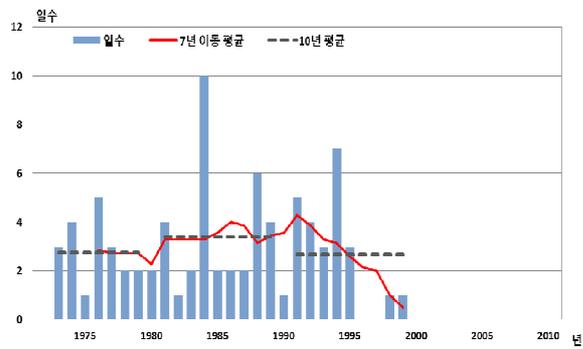


(c)

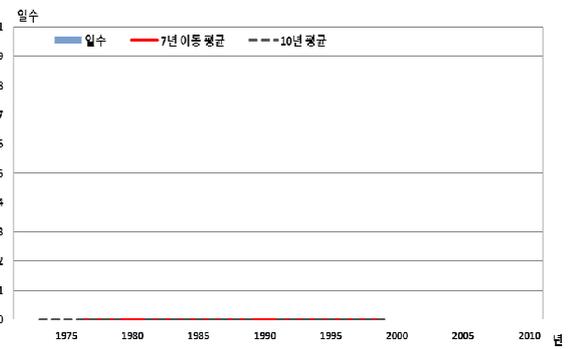


(d)

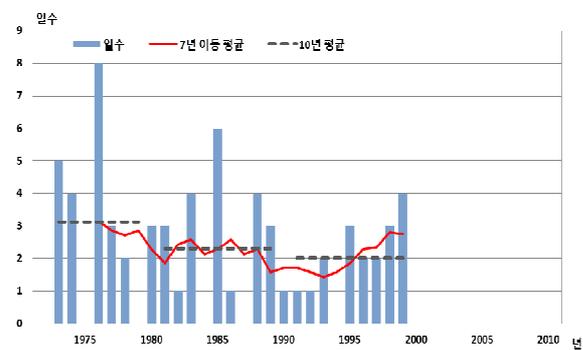
그림 3-96. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)



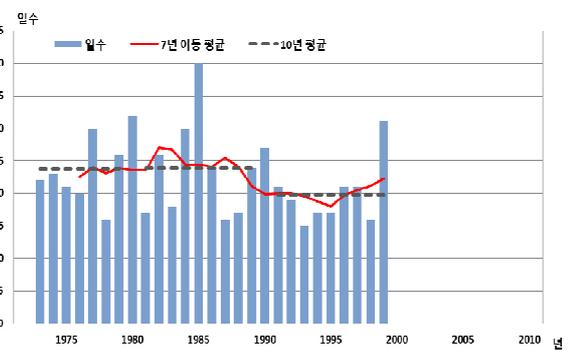
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-97. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 눈일수 변화(1973~2010년)

1-3) 신적설 5.0cm이상 일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 신적설 5.0cm이상 일수(그림 3-98)의 평균은 2.3일이다. 1973~1980년 기간에 2.7일, 1981~1990년 기간에 3.1일, 1991~2000년 기간에 1.7일, 2001~2010년 기간에 1.9일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 신적설 5.0cm이상일수의 최고값은 1980년에 5.4 일이며, 최저값은 1982년과 1999년에 0.4 일로 나타났다.

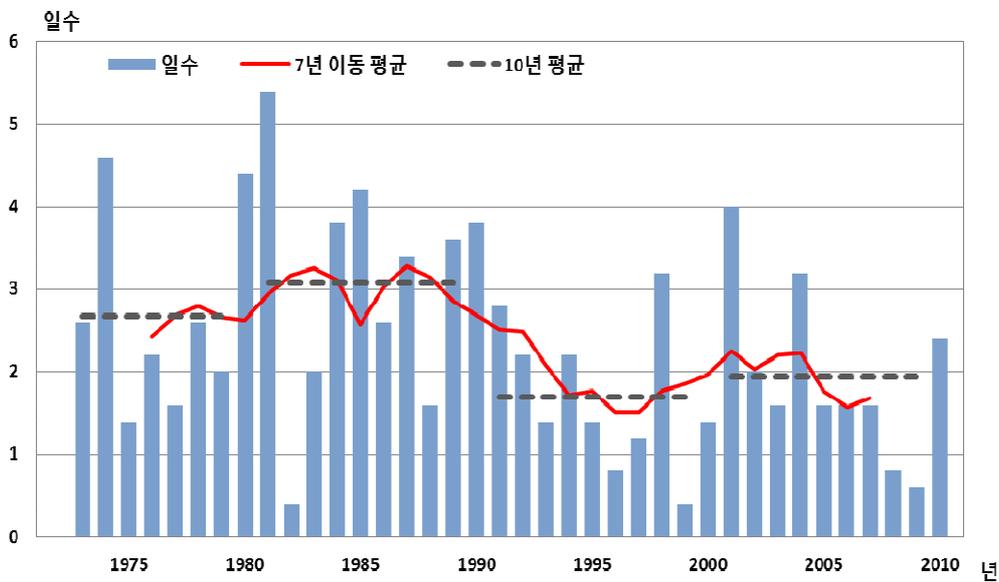


그림 3-98. 충북의 신적설 5.0cm이상 연간일수 변화(1973~2010년)

표 3-23. 충북의 신적설 누적일수(평균일수)

기간	1973~1980년	1981~1990년	1991~2000년	2001~2010년
5cm이상	27(2.7)	31(3.1)	17(1.7)	19(1.9)
10cm이상	7(0.7)	9(0.9)	3(0.3)	5(0.5)
20cm이상	1(0.1)	1(0.1)	0	1(0.1)

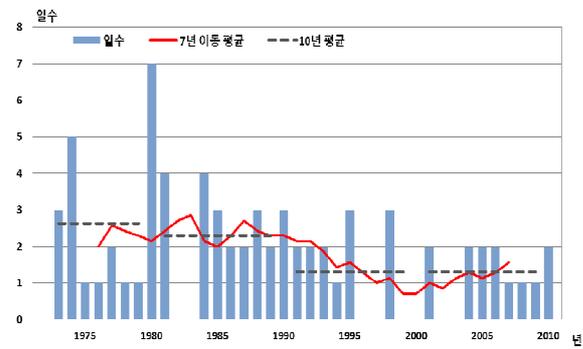
청주의 38년(1973~2010년)동안 신적설 5.0cm이상일수(그림 3-99-(a))의 평균은 1.8일이다. 1973~1980년 기간에 2.6일, 1981~1990년 기간에 2.3일, 1991~2000년 기간에 1.3일, 2001~2010년 기간에 1.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 신적설 5.0cm이상일수의 최고값은 1980년에 7.0 일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 신적설 5.0cm이상일수(그림 3-99-(b))의 평균은 2.5일이다. 1973~1980년 기간에 3.0일, 1981~1990년 기간에 3.6일, 1991~2000년 기간에 1.2일, 2001~2010년 기간에 2.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 신적설 5.0cm이상일수의 최고값은 1980년에 7.0 일로 나타났다.

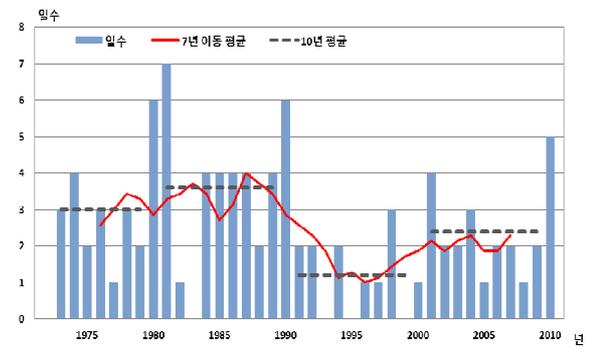
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 신적설 5.0cm이상일수(그림 3-99-(c))의 평균은 2.2일이다. 1973~1980년 기간에 2.1일, 1981~1990년 기간에 3.0일, 1991~2000년 기간에 1.7일, 2001~2010년 기간에 1.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 신적설 5.0cm이상일수의 최고값은 1981년, 1985년, 1989년, 2010년에 5.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 신적설 5.0cm이상일수(그림 3-99-(d))의 평균은 2.9일이다. 1973~1980년 기간에 3.6일, 1981~1990년 기간에 3.4일, 1991~2000년 기간에 2.5일, 2001~2010년 기간에 2.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 신적설 5.0cm이상일수의 최고값은 1981년과 2001년에 7.0 일로 나타났다.

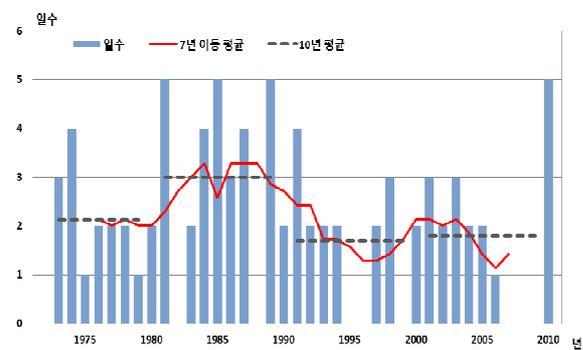
보은의 38년(1973~2010년)동안 신적설 5.0cm이상일수(그림 3-99-(e))의 평균은 2.3일이다. 1973~1980년 기간에 2.0일, 1981~1990년 기간에 3.1일, 1991~2000년 기간에 1.8일, 2001~2010년 기간에 2.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 신적설 5.0cm이상일수의 최고값은 1985년과 1989년에 5.0 일로 나타났다.



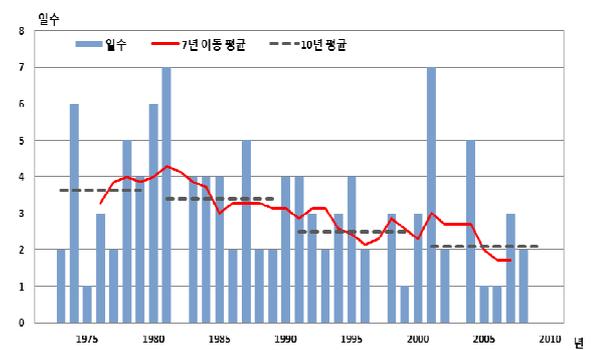
(a)



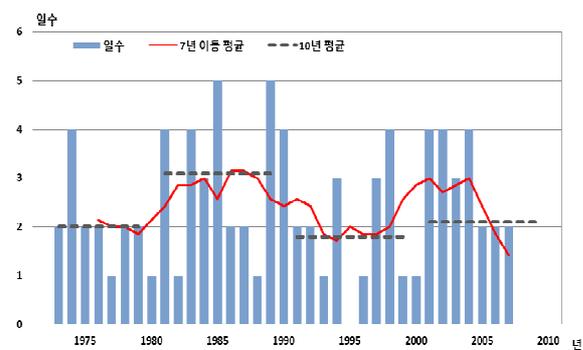
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-99. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 신적설 5.0cm이상 연간일수 변화(1973~2010년)

1-4) 일최저기온 25℃ 이상 일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 25℃ 이상 일수(그림 3-100)의 평균은 1.2일이다. 1973~1980년 기간에 0.6일, 1981~1990년 기간에 0.8일, 1991~2000년 기간에 1.7일, 2001~2010년 기간에 1.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 1991~2010년 기간이 다른 기간에 비해 연 최저온도 25℃ 이상 일수가 높게 나타났다. 기간 동안 일최저기온 25℃ 이상일수의 최고값은 2010년에 5.8일로 나타났다. 일최저기온 25℃ 이상 일수는 7월에 높게 나타났다.

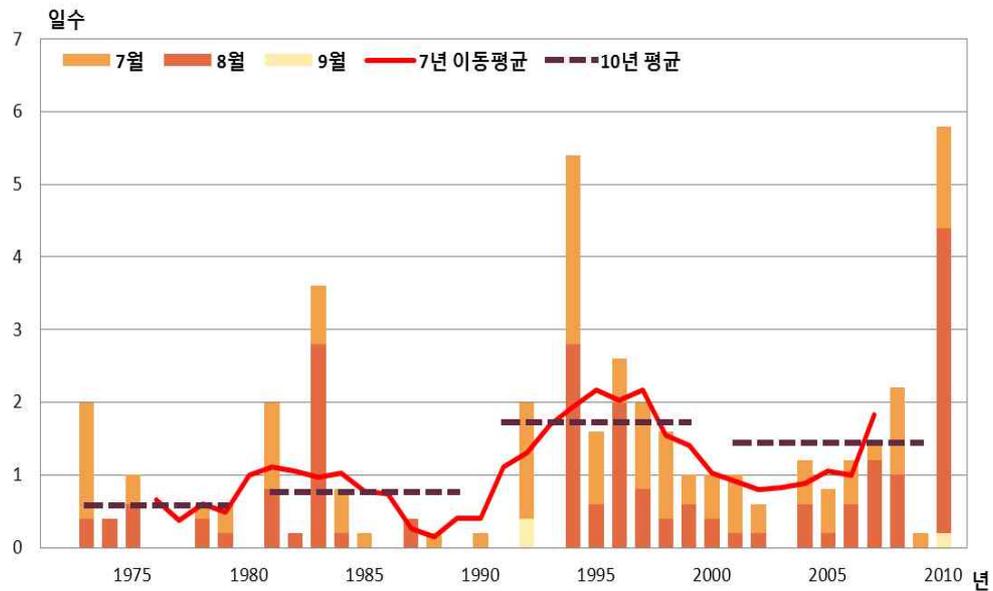


그림 3-100. 충북의 일최저기온 25℃이상 연간일수 변화(1973~2010년)

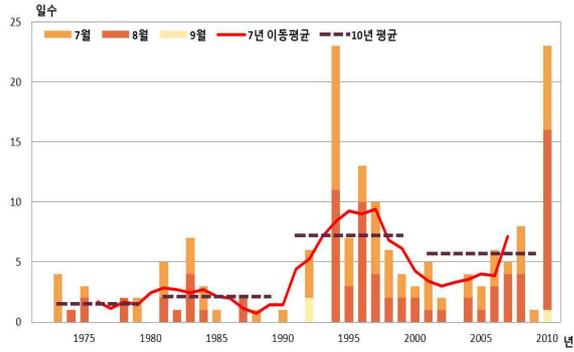
청주의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 25℃ 이상일수(그림 3-101-(a))의 평균은 4.3일이다. 1973~1980년 기간에 1.5일, 1981~1990년 기간에 2.1일, 1991~2000년 기간에 7.2일, 2001~2010년 기간에 5.7일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 25℃ 이상일수의 최고값은 1994년에 23.0 일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 25℃ 이상일수(그림 3-101-(b))의 평균은 1.1일이다. 1973~1980년 기간에 1.3일, 1981~1990년 기간에 1.2일, 1991~2000년 기간에 0.4일, 2001~2010년 기간에 1.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 25℃ 이상일수의 최고값은 1973년, 1983년, 2010년에 6.0 일로 나타났다.

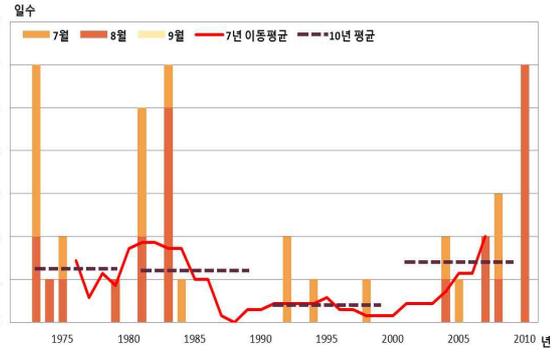
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 25℃ 이상일수(그림 3-101-(c))의 평균은 0.2일이다. 1981~1990년 기간에 0.3일, 1991~2000년 기간에 0.5일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 25℃ 이상일수의 최고값은 1983년에 3.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 25℃ 이상일수(그림 3-101-(d))의 평균은 1.0일이다. 1981~1990년 기간에 1.0일, 1991~2000년 기간에 1.0일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

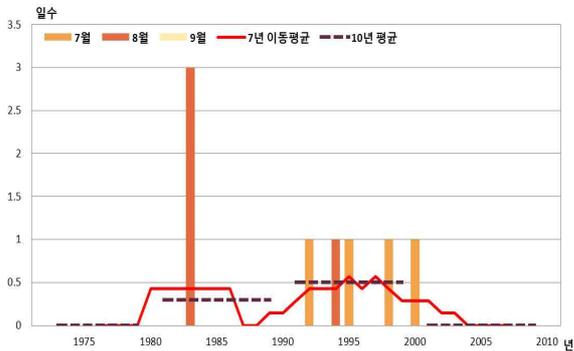
보은의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 25℃ 이상일수(그림 3-101-(e))의 평균은 0.2일이다. 1973~1980년 기간에 0.1일, 1981~1990년 기간에 0.1일, 1991~2000년 기간에 0.4일, 2001~2010년 기간에 0.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 25℃ 이상일수의 최고값은 1994년에 2.0 일로 나타났다.



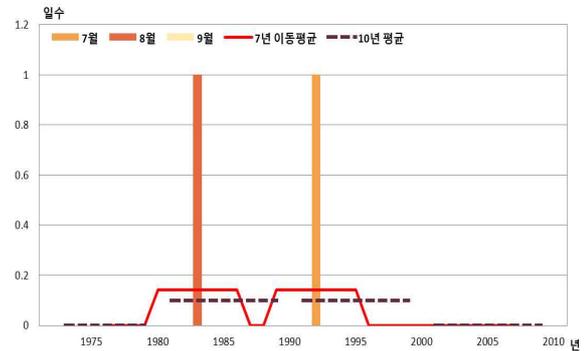
(a)



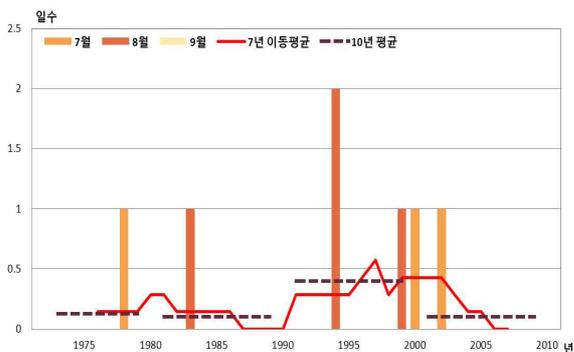
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-101. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최저기온 25°C 이상 연간일수 변화(1973~2010년)

1-5) 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수(그림 3-102)의 평균은 4.8일이다. 1973~1980년 기간에 3.8일, 1981~1990년 기간에 5.9일, 1991~2000년 기간에 5.0일, 2001~2010년 기간에 4.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수의 최고값은 1994년에 21.4일로 나타났다. 월별로 보면 7,8월에 높았고, 9월에 낮았다.

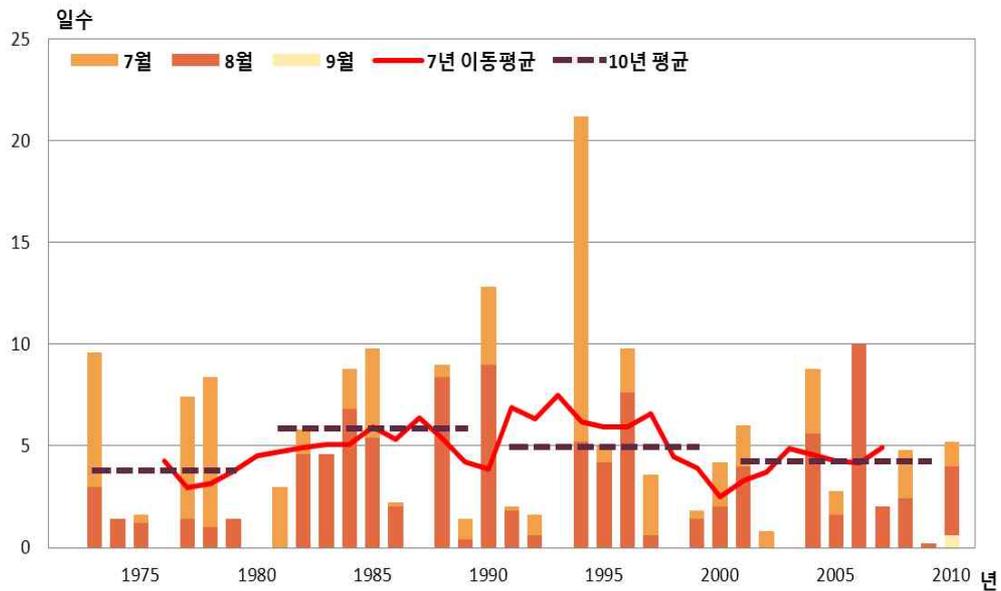


그림 3-102. 충북의 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 연간 지속일수 변화(1973~2010년)

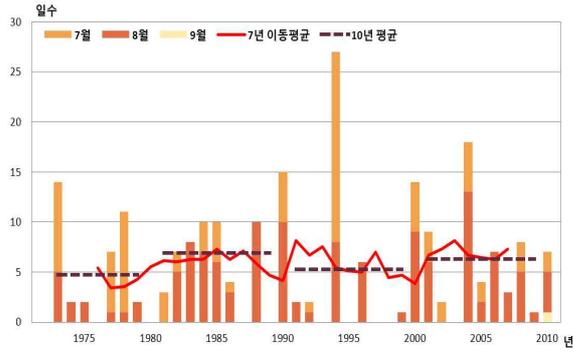
청주의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수(그림 3-103-(a))의 평균은 5.9일이다. 1973~1980년 기간에 4.8일, 1981~1990년 기간에 6.9일, 1991~2000년 기간에 5.3일, 2001~2010년 기간에 6.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수의 최고값은 1994년에 28.0 일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수(그림 3-103-(b))의 평균은 7.4일이다. 1973~1980년 기간에 4.8일, 1981~1990년 기간에 9.8일, 1991~2000년 기간에 9.4일, 2001~2010년 기간에 5.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수의 최고값은 1994년에 31.0 일로 나타났다.

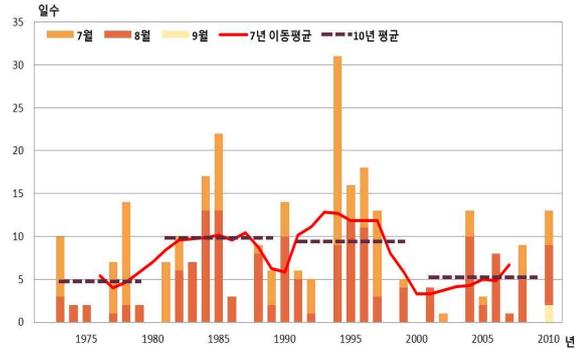
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수(그림 3-103-(c))의 평균은 3.7일이다. 1973~1980년 기간에 3.9일, 1981~1990년 기간에 2.8일, 1991~2000년 기간에 4.9일, 2001~2010년 기간에 3.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수의 최고값은 1994년에 22.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수(그림 3-103-(d))의 평균은 3.6일이다. 1973~1980년 기간에 3.1일, 1981~1990년 기간에 5.5일, 1991~2000년 기간에 2.7일, 2001~2010년 기간에 3.0일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수의 최고값은 1990년에 13.0 일로 나타났다.

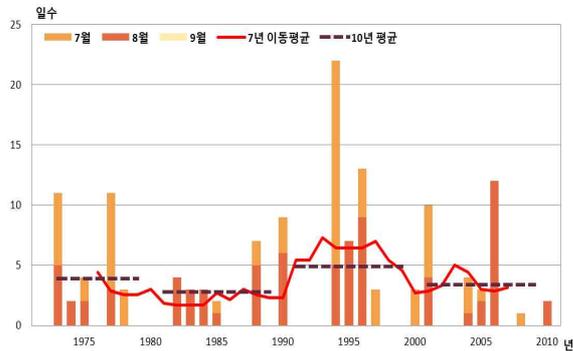
보은의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속일수(그림 3-103-(e))의 평균은 3.2일이다. 1973~1980년 기간에 2.4일, 1981~1990년 기간에 4.4일, 1991~2000년 기간에 2.5일, 2001~2010년 기간에 3.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 33℃ 이상 2일 이상 지속 일수의 최고값은 1994년에 14.0 일로 나타났다.



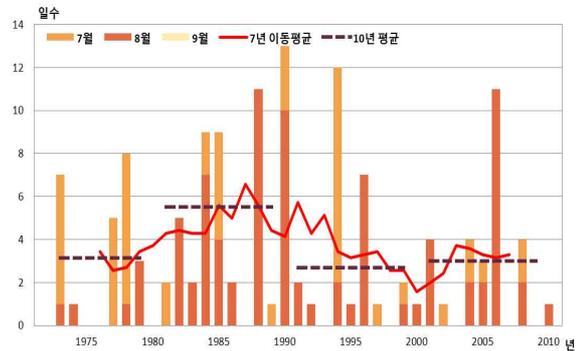
(a)



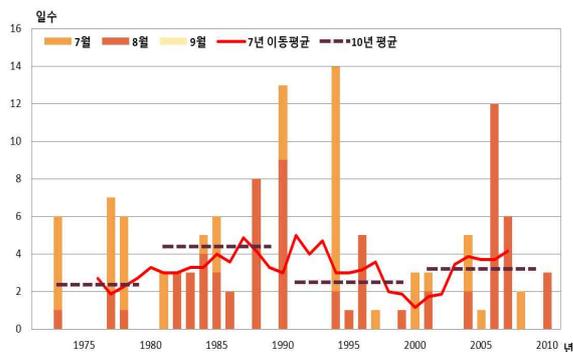
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-103. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최고기온 33°C이상 2일 이상 연간 지속일수 변화(1973~2010년)

1-6) 황사일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 황사일수(그림 3-104)의 평균은 5.8일이다. 1973~1980년 기간에 3.3일, 1981~1990년 기간에 2.5일, 1991~2000년 기간에 5.9일, 2001~2010년 기간에 11.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 1991~2010년 기간이 이전의 기간에 비해 황사일수가 높게 나타났다. 기간 동안 황사일수의 최고값은 2001년에 24.0일로 나타났다. 월별로 보면 대부분의 황사는 3,4,5월에 집중되었다(그림 3-105).

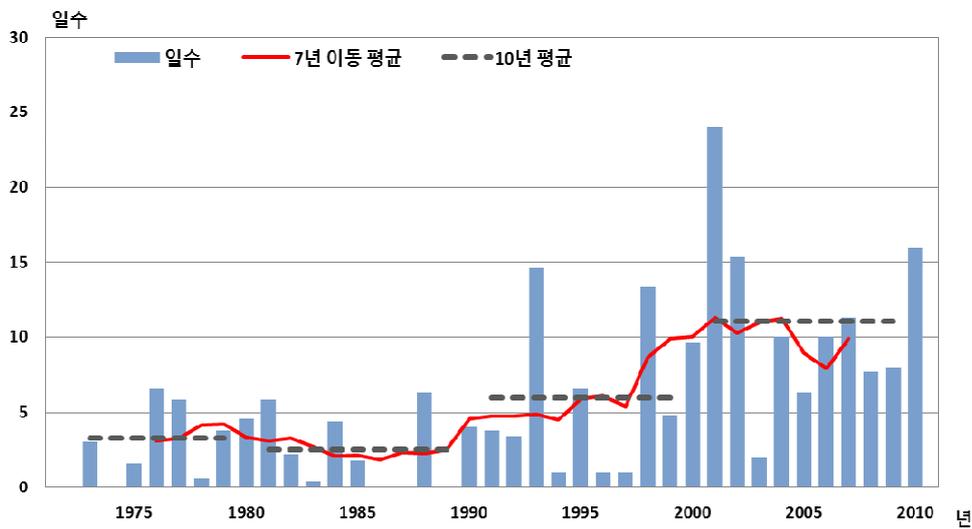


그림 3-104. 충북의 연간황사일수 변화(1973~2010년)

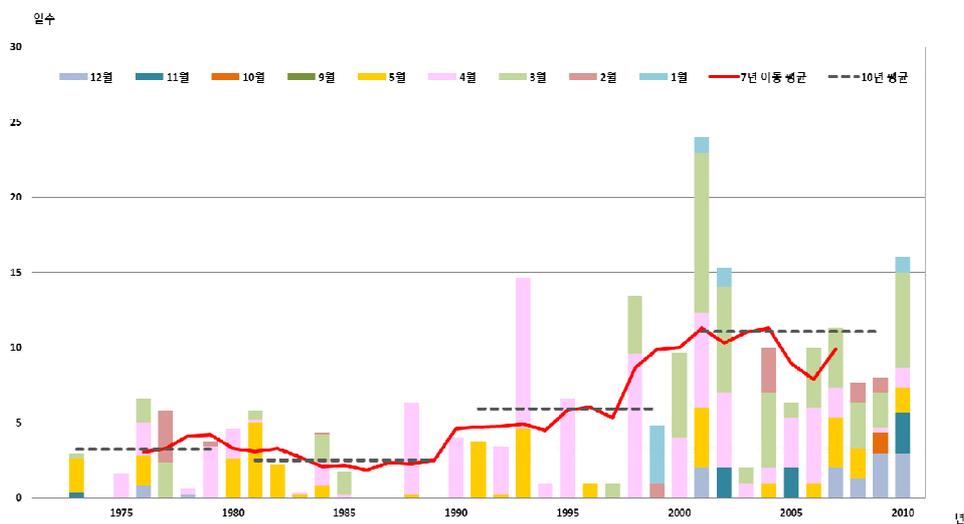


그림 3-105. 충북의 월별누년 황사일수 변화(1973~2010년)

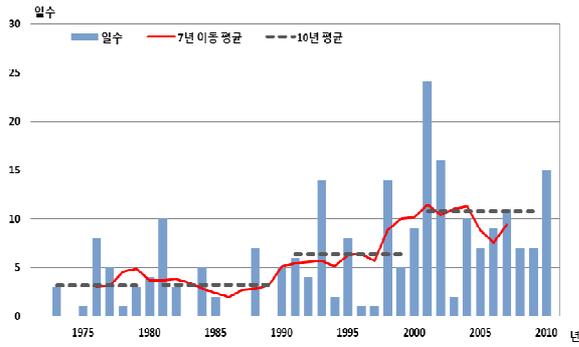
충주의 38년(1973~2010년)동안 황사일수(그림 3-106-(a))의 평균은 6.0일이다. 1973~1980년 기간에 3.1일, 1981~1990년 기간에 3.2일, 1991~2000년 기간에 6.4일, 2001~2010년 기간에 10.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 다른 기간에 비해 2001~2010년 기간에 특히 높은 경향을 보였다. 기간 동안 황사일수의 최고값은 2001년에 24.0 일로 나타났다. 2007년 이후로 12월에도 황사가 관측되었다(그림 3-107-(a)).

충주의 38년(1973~2010년)동안 황사일수(그림 3-106-(b))의 평균은 5.7일이다. 1973~1980년 기간에 1.9일, 1981~1990년 기간에 2.5일, 1991~2000년 기간에 6.5일, 2001~2010년 기간에 11.0일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 다른 기간에 비해 2001~2010년 기간에 특히 높은 경향을 보였다. 기간 동안 황사일수의 최고값은 2001년에 25.0 일로 나타났다. 2007년 이후로 12월에도 황사가 관측되었다(그림 3-107-(b)).

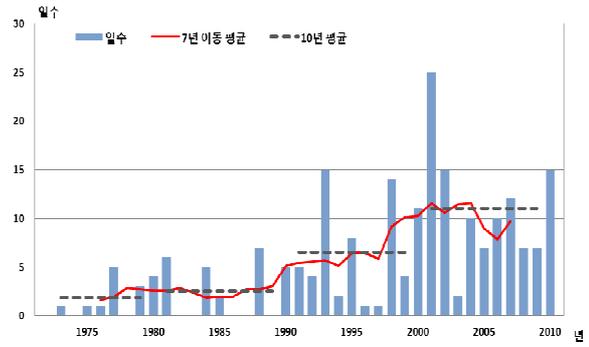
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 황사일수(그림 3-106-(c))의 평균은 6.2일이다. 1973~1980년 기간에 5.6일, 1981~1990년 기간에 2.4일, 1991~2000년 기간에 5.3일, 2001~2010년 기간에 11.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 다른 기간에 비해 2001~2010년 기간에 특히 높은 경향을 보였다. 기간 동안 황사일수의 최고값은 2001년에 23.0 일로 나타났다. 그리고 2007년 이후로 12월에 황사가 많이 관측되었다(그림 3-107-(c)).

제천의 38년(1973~2010년)동안 황사일수(그림 3-106-(d))의 평균은 2.8일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 2.5일, 1981~1990년 기간에 1.2일, 1991~2000년 기간에 4.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았지만, 1991~2000년 기간에 가장 높았고, 1981~1990년 기간에 가장 낮았다. 기간 동안 황사일수의 최고값은 1998년에 13.0 일로 나타났다.

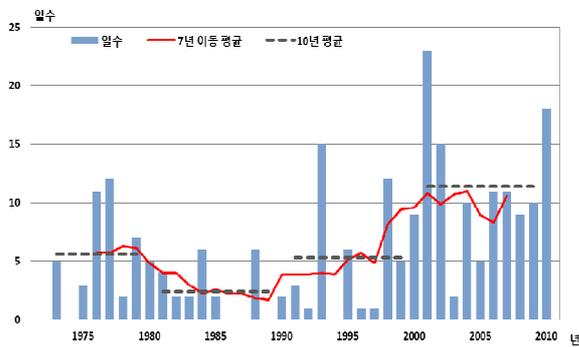
보은의 38년(1973~2010년)동안 황사일수(그림 3-106-(e))의 평균은 4.0일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 3.1일, 1981~1990년 기간에 3.2일, 1991~2000년 기간에 5.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 황사일수의 최고값은 1993년에 16.0 일로 나타났다.



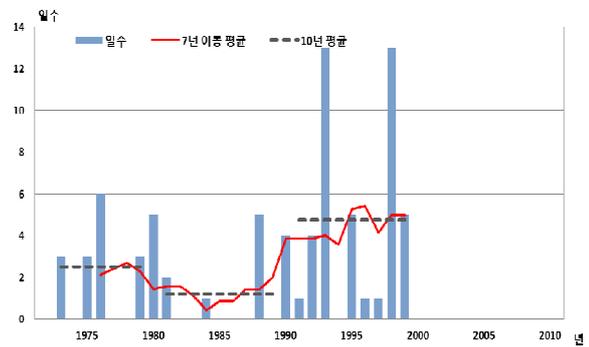
(a)



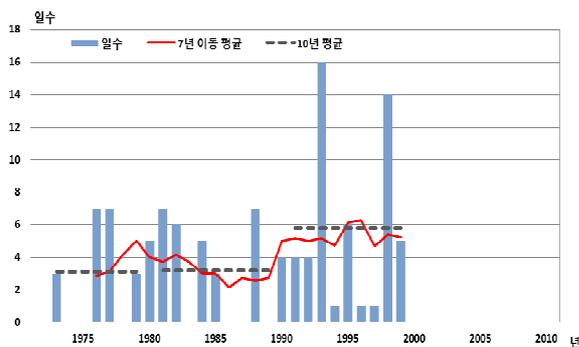
(b)



(c)

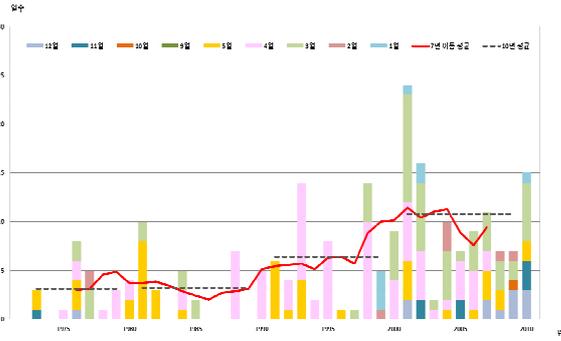


(d)

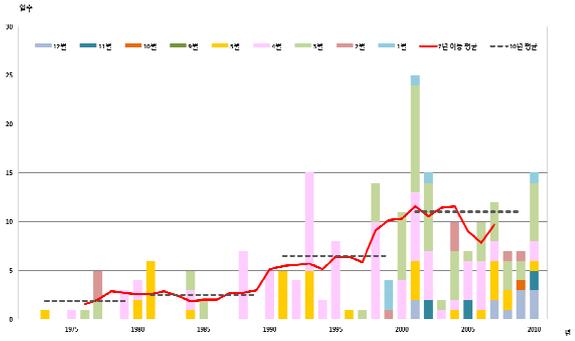


(e)

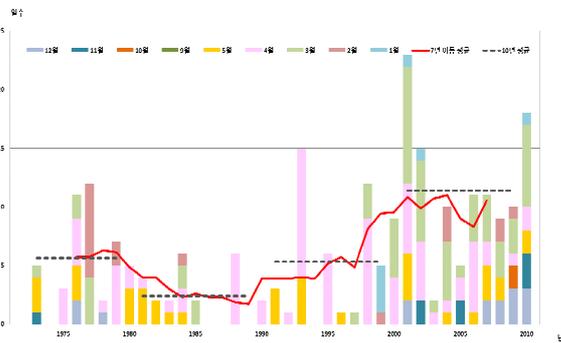
그림 3-106. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간황사일수 변화(1973~2010년)



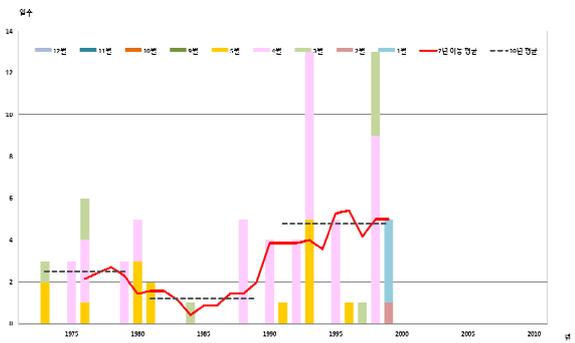
(a)



(b)



(c)



(d)



(a)

그림 3-107. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 월별누년행사 일수 변화(1973~2010년)

1-7) 서리일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 서리일수(그림 3-108)의 평균은 94.5일이다. 1973~1980년 기간에 96.9일, 1981~1990년 기간에 108.5일, 1991~2000년 기간에 102.6일, 2001~2010년 기간에 70.4일로 -0.349일/년 수준으로 크게 감소하는 경향을 보였다(표 3-24). 그리고 다른 기간에 비해 최근 10년의 기간에 서리일수가 매우 낮게 나타났다. 기간 동안 서리일수의 최고값은 1981년에 129.0 일이며, 최저값은 2009년에 61.3 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 서리일수(그림 3-109)의 평균은 봄철에 18.8 일, 가을철에 19.9 일, 겨울철에 56.3 일이며, 모든 계절에서 감소가 나타났다(표 3-24).

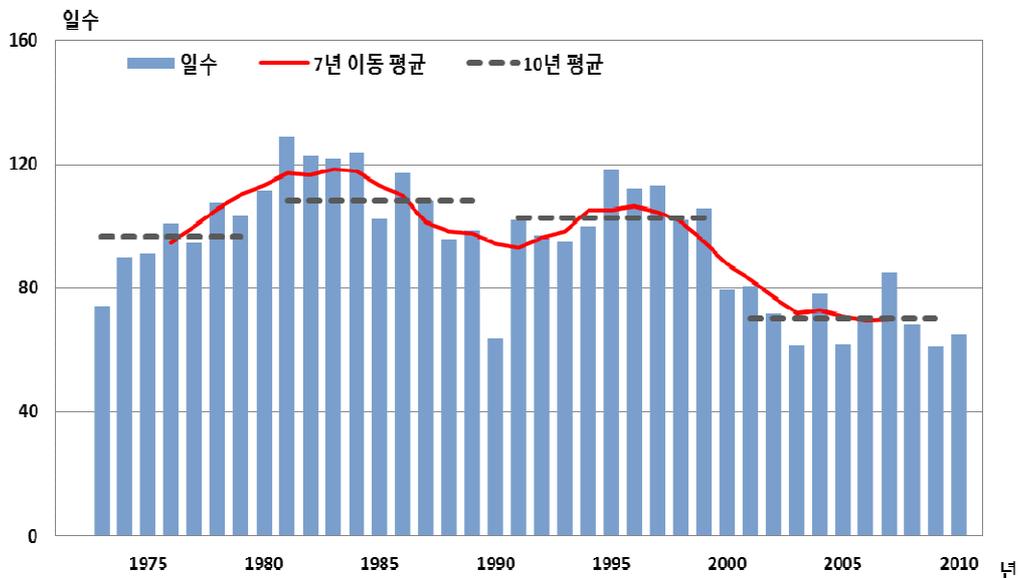
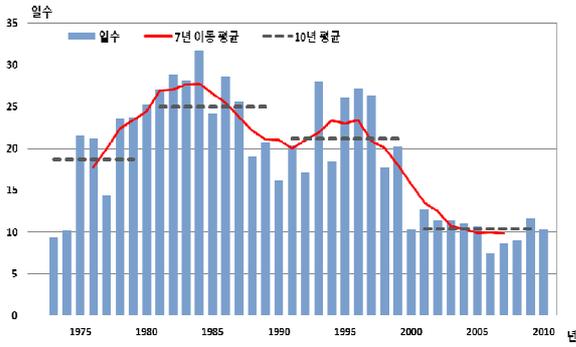


그림 3-108. 충북의 연간서리일수 변화(1973~2010년)

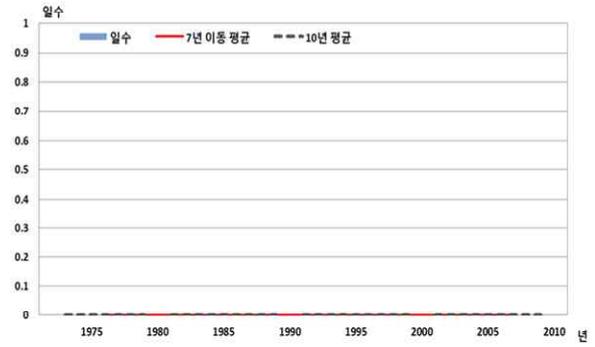
표 3-24. 충북의 연, 계절 서리일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.349**	-0.352**	-	-0.365**	-0.290*

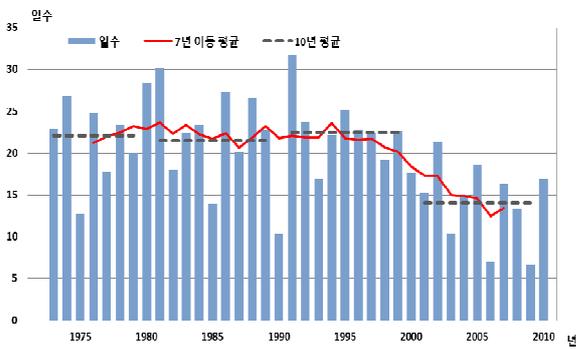
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



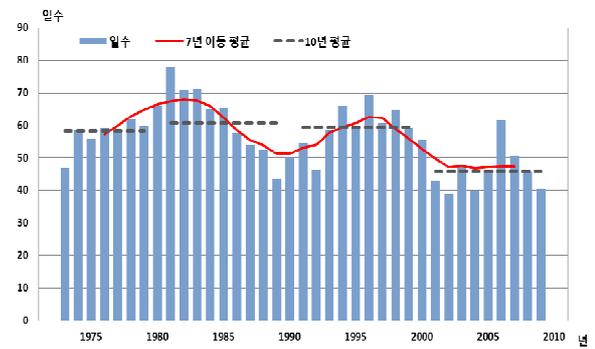
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-109. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 연간서리일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 서리일수(그림 3-110-(a))의 평균은 98.7일이다. 1973~1980년 기간에 112.6일, 1981~1990년 기간에 114.9일, 1991~2000년 기간에 102.7일, 2001~2010년 기간에 67.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 서리일수의 최고값은 1978년에 134.0 일이며, 최저값은 2009년에 47.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 서리일수(그림 3-111)의 평균은 봄철에 17.8 일, 가을철에 18.7 일, 겨울철에 61.4 일이며, 가을철에 감소가 나타났다(표 3-25).

충주의 38년(1973~2010년)동안 서리일수(그림 3-110-(b))의 평균은 109.6일이다. 1973~1980년 기간에 97.8일, 1981~1990년 기간에 133.4일, 1991~2000년 기간에 115.6일, 2001~2010년 기간에 89.3일로 1981~1990년 기간에 가장 높았고, 2001~2010년 기간에 가장 낮았으며 -1.616일/년 수준의 감소를 보였다(표 3-25). 기간 동안 서리일수의 최고값은 1981년에 160.3 일이며, 최저값은 1973년에 63.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 서리일수(그림 3-112)의 평균은 봄철에 21.5 일, 가을철에 21.8 일, 겨울철에 65.7 일이며, 모든 계절에서 감소가 나타났다(표 3-25).

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 서리일수(그림 3-110-(c))의 평균은 56.8일이다. 1973~1980년 기간에 60.8일, 1981~1990년 기간에 51.0일, 1991~2000년 기간에 61.7일, 2001~2010년 기간에 54.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 서리일수의 최고값은 1976년에 81.0 일이며, 최저값은 1990년에 32.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 서리일수(그림 3-113)의 평균은 봄철에 10.7 일, 가을철에 13.7 일, 겨울철에 31.7 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

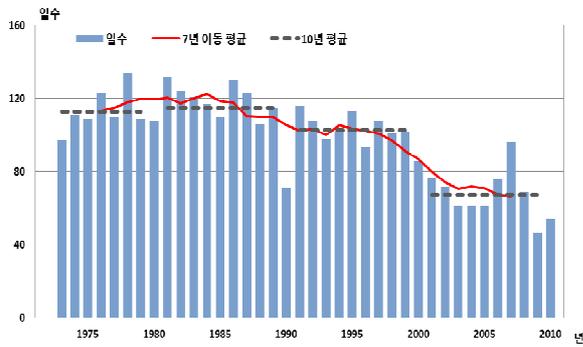
제천의 38년(1973~2010년)동안 서리일수(그림 3-110-(d))의 평균은 121.7일이다 (2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 106.4일, 1981~1990년 기간에 130.5일, 1991~2000년 기간에 125.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 서리일수의 최고값은 1980년에 159.0 일이며, 최저값은 1973년에 61.0 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 서리일수(그림 3-114)의 평균은 봄철에 28.4 일, 가을철에 27.1 일, 겨울철에 66.9 일이며, 가을철에 감소가 나타났다(표 3-25).

보은의 38년(1973~2010년)동안 서리일수(그림 3-110-(e))의 평균은 111.9일이다 (2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 106.9일, 1981~1990년 기간에 112.5일, 1991~2000년 기간에 115.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 서리일수의 최고값은 1981년에 158.0 일이며, 최저값은 1990년에 60.0 일로 나타났다. 보은의 38년(1973~2010년)동안 계절별 서리일수(그림 3-115)의 평균은 봄철에 25.2 일, 가을철에 25.3 일, 겨울철에 61.8 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

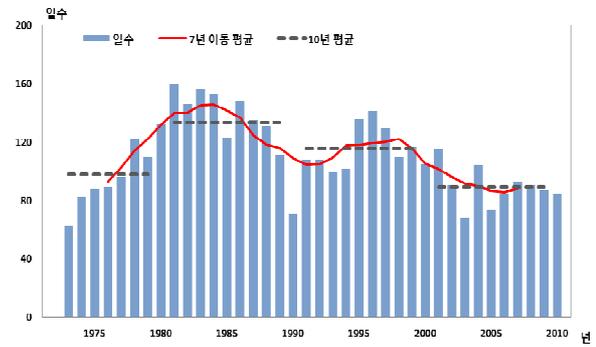
표 3-25. 연, 계절 서리일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-0.625	-0.215	-	-0.226*	-0.223
충주	-1.616**	-0.531**	-	-0.412**	-0.722**
제천	0.201	0.157	-	0.275*	0.003

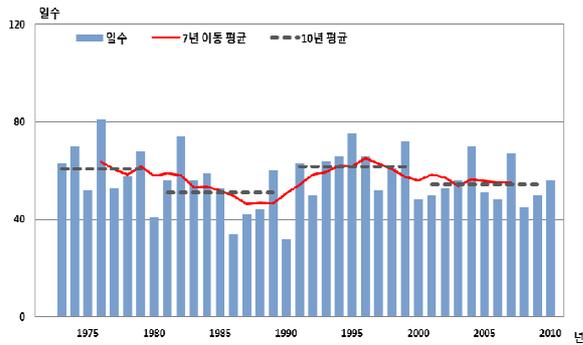
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



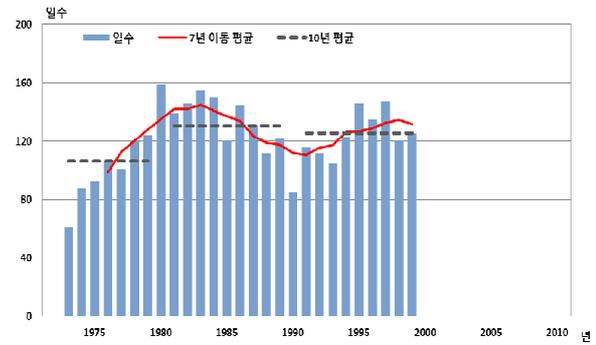
(a)



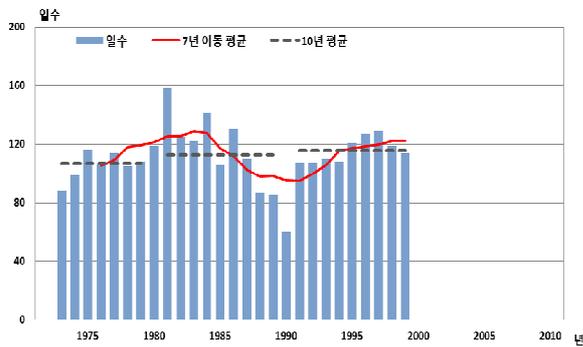
(b)



(c)

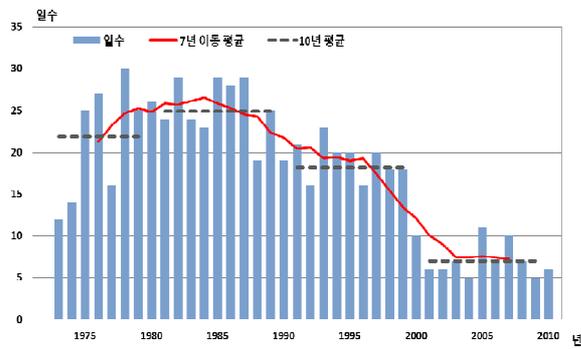


(d)

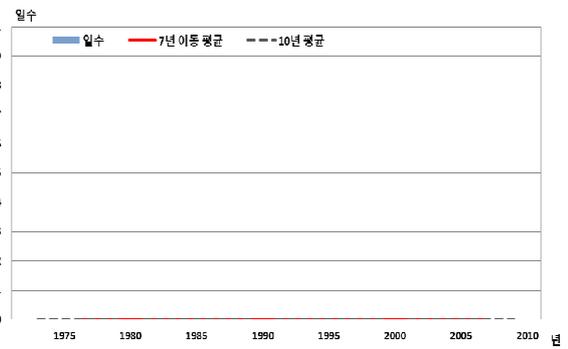


(e)

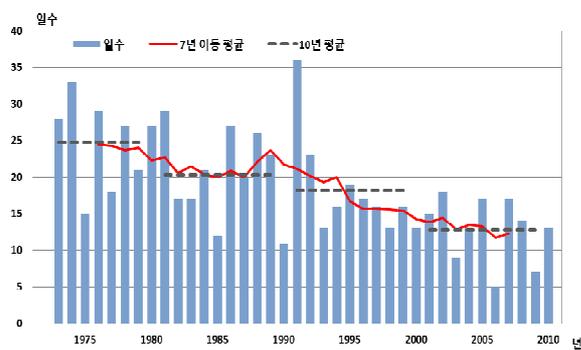
그림 3-110. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간서리일수 변화(1973~2010년)



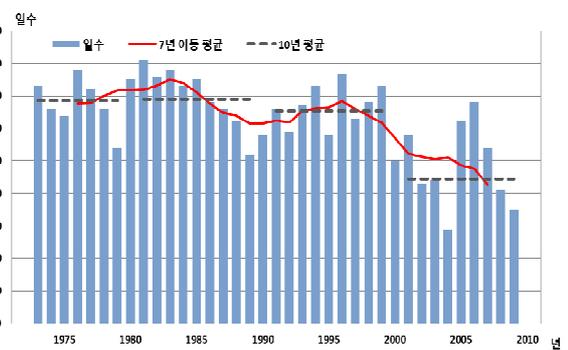
(a)



(b)

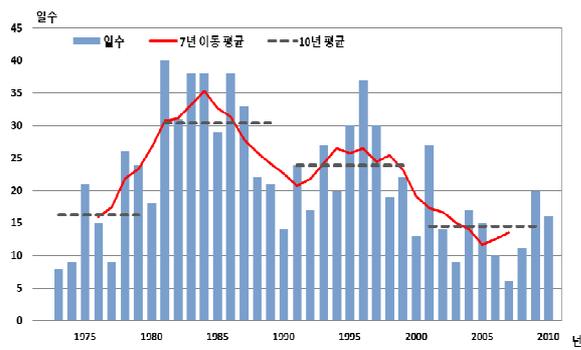


(c)

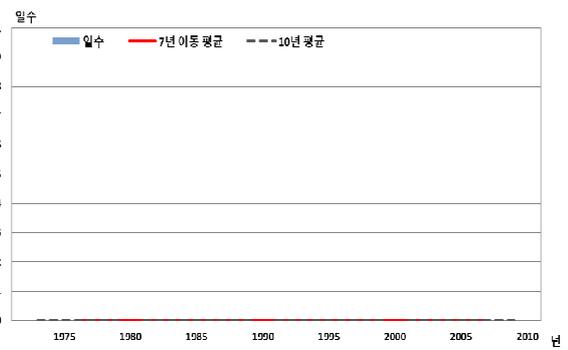


(d)

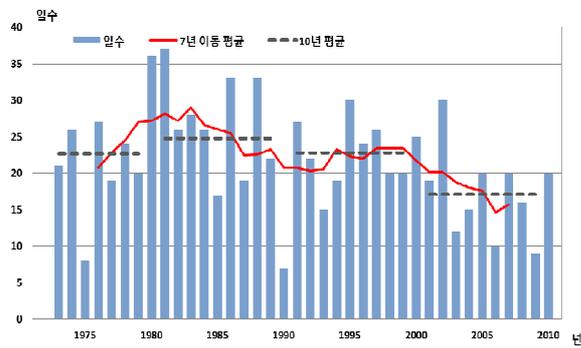
그림 3-111. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)



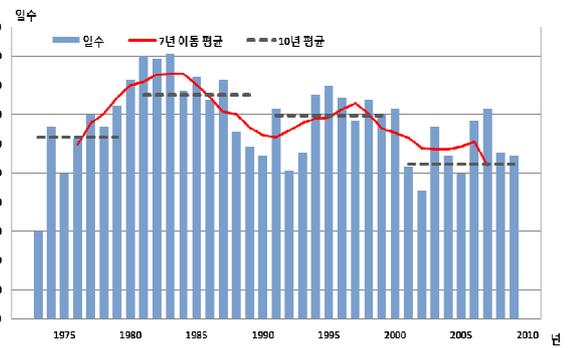
(a)



(b)

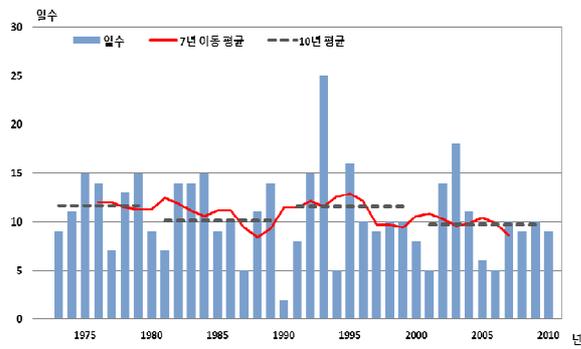


(c)

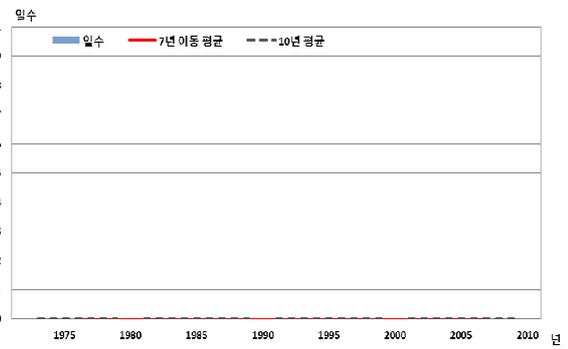


(d)

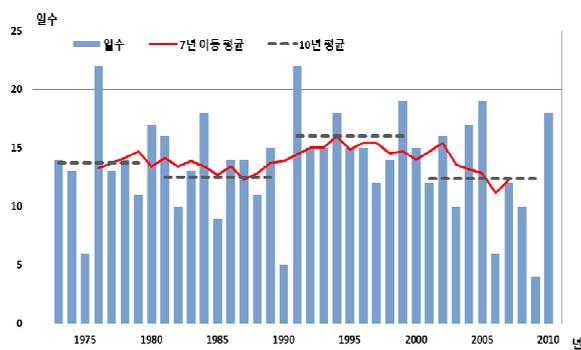
그림 3-112. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)



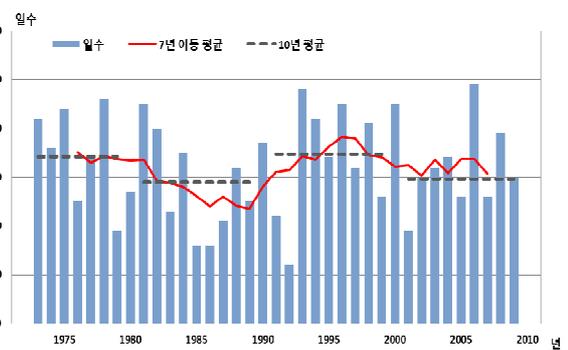
(a)



(b)

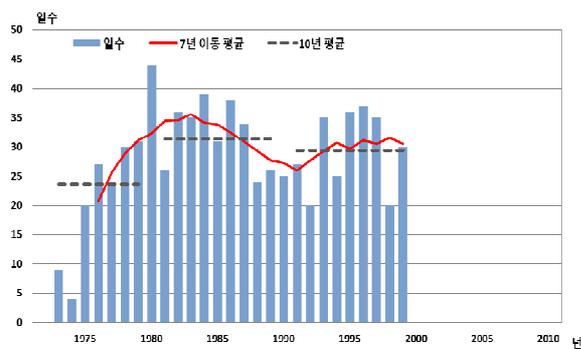


(c)

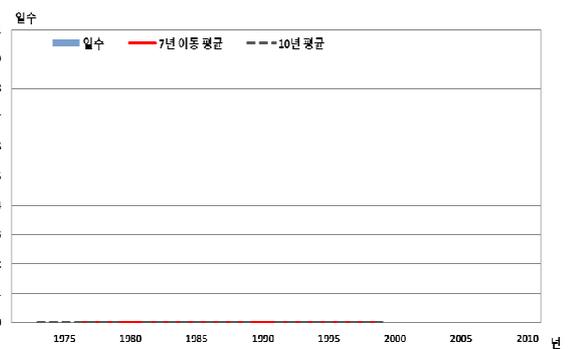


(d)

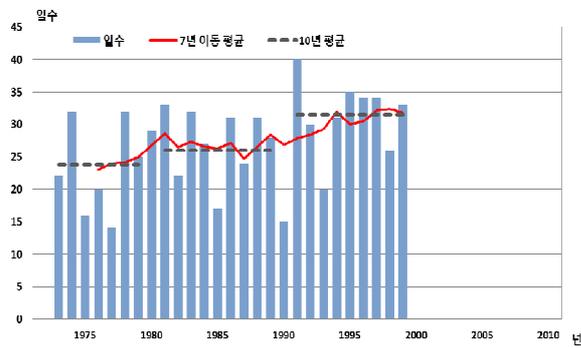
그림 3-113. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)



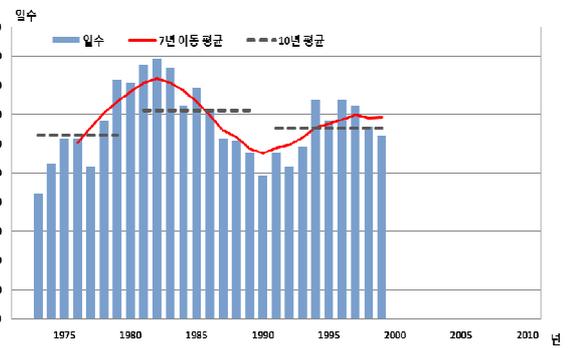
(a)



(b)

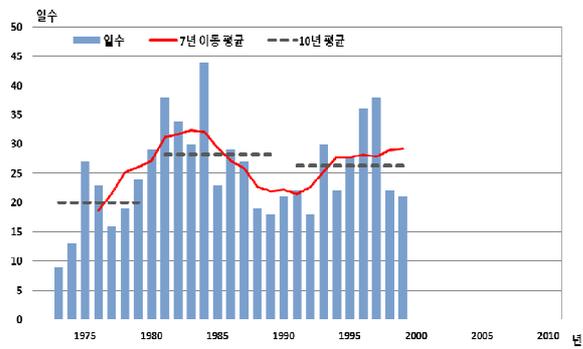


(c)

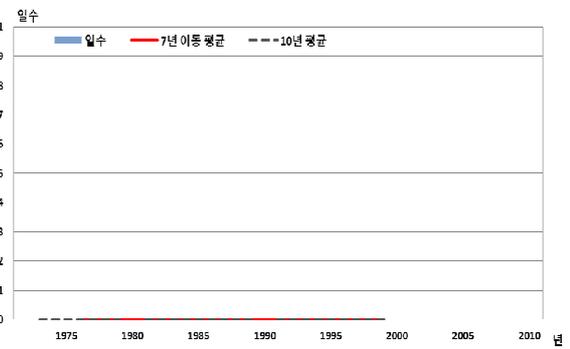


(d)

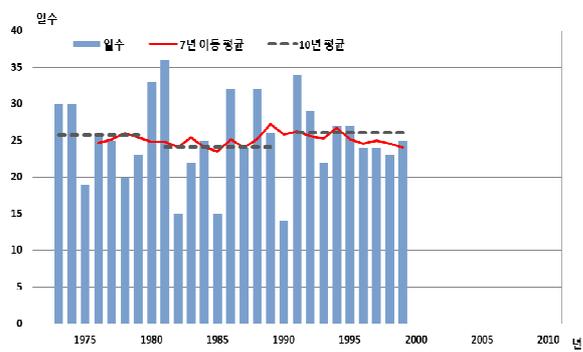
그림 3-114. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)



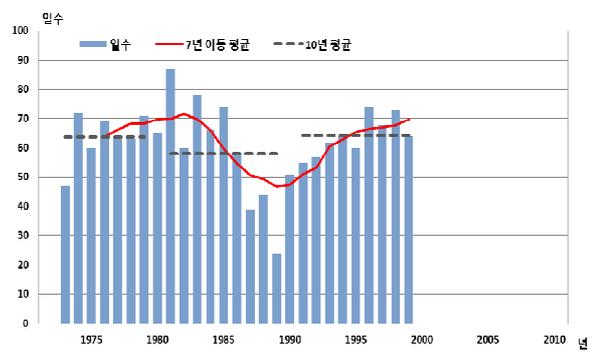
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-115. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 서리일수 변화(1973~2010년)

1-8) 얼음일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 얼음일수(그림 3-116)의 평균은 127.6일이다. 1973~1980년 기간에 129.5일, 1981~1990년 기간에 130.8일, 1991~2000년 기간에 134.4일, 2001~2010년 기간에 116.2일로 다른 기간에 비해 2001~2010년 기간이 가장 낮았으며 -0.268 일/년의 수준으로 감소하는 경향을 보였다(표3-26). 다른 계절에 비해 겨울철에서 결빙이 매우 많이 발생했고, 최근10년 평균이 이전 30년 평균보다 매우 낮게 나타났다. 기간 동안 얼음일수의 최고값은 1995년에 148.6 일이며, 최저값은 1990년에 104.6 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 얼음일수(그림 3-117)의 평균은 봄철에 25.0 일, 가을철에 19.2 일, 겨울철에 83.6 일이며, 봄철과 가을철에 감소가 나타났다(표 3-26).

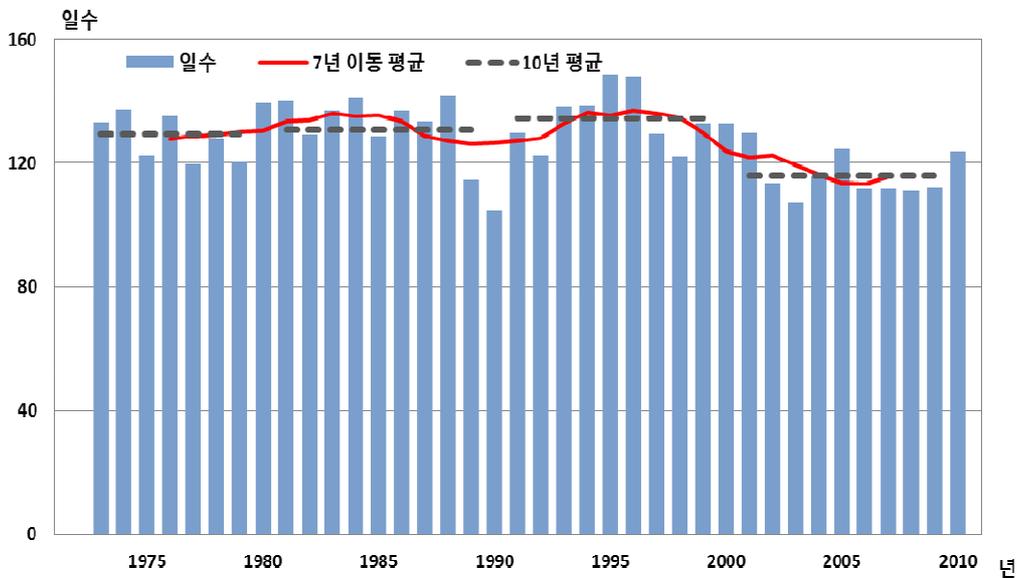
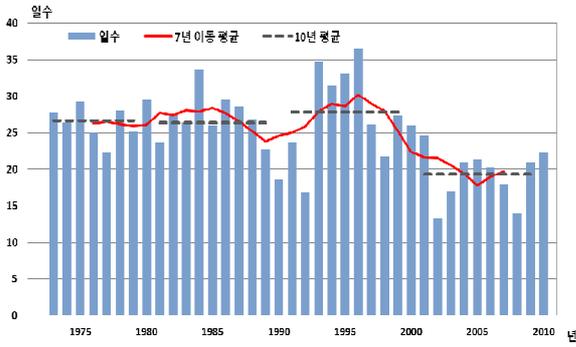


그림 3-116. 충북의 연간얼음일수 변화(1973~2010년)

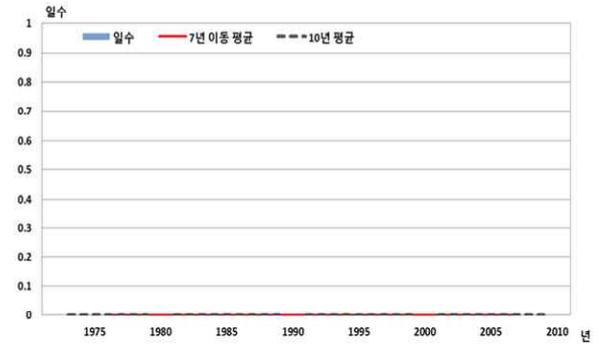
표 3-26. 충북의 연, 계절 얼음일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.268^*	-0.328^{**}	-	-0.267^*	-0.163

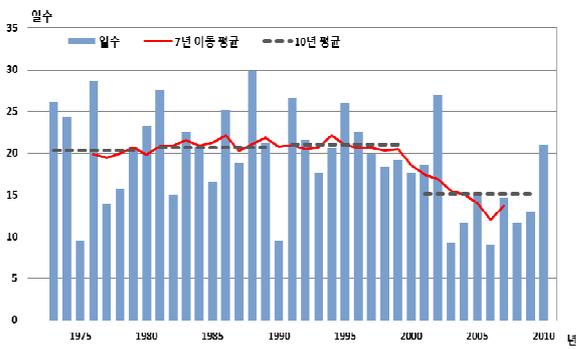
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



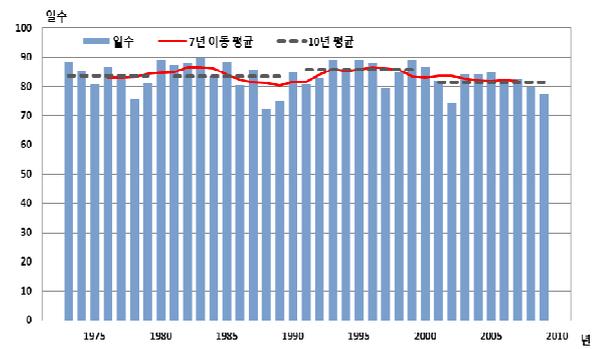
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-117. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 얼음일수(그림 3-118-(a))의 평균은 118.6일이다. 1973~1980년 기간에 126.0일, 1981~1990년 기간에 126.2일, 1991~2000년 기간에 119.6일, 2001~2010년 기간에 103.9일로 1981~1990년 기간에 높았고, 2001~2010년 기간에 낮았으며 -0.828일/년 수준의 감소를 보였다(표 3-27). 기간 동안 얼음일수의 최고값은 1984년에 138.0 일이며, 최저값은 2003년에 91.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 얼음일수(그림 3-119)의 평균은 봄철에 21.2 일, 가을철에 16.0 일, 겨울철에 81.5 일이며, 모든 계절에서 감소가 나타났다(표 3-27).

충주의 38년(1973~2010년)동안 얼음일수(그림 3-118-(b))의 평균은 128.6일이다. 1973~1980년 기간에 126.9일, 1981~1990년 기간에 128.4일, 1991~2000년 기간에 134.8일, 2001~2010년 기간에 123.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 얼음일수의 최고값은 1995년에 155.0 일이며, 최저값은 1990년에 94.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 얼음일수(그림 3-120)의 평균은 봄철에 24.8 일, 가을철에 19.5 일, 겨울철에 84.5 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 얼음일수(그림 3-118-(c))의 평균은 119.9일이다. 1973~1980년 기간에 116.8일, 1981~1990년 기간에 118.5일, 1991~2000년 기간에 123.0일, 2001~2010년 기간에 120.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 얼음일수의 최고값은 1995년에 141.0 일이며, 최저값은 1990년에 98.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 얼음일수(그림 3-121)의 평균은 봄철에 21.7 일, 가을철에 16.1 일, 겨울철에 82.2 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 얼음일수(그림 3-118-(d))의 평균은 145.7일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 141.8일, 1981~1990년 기간에 143.2일, 1991~2000년 기간에 152.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 얼음일수의 최고값은 1996년에 170.0 일이며, 최저값은 1990년에 123.0 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 얼음일수(그림 3-122)의 평균은 봄철에 33.5 일, 가을철에 26.1 일, 겨울철에 86.3 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

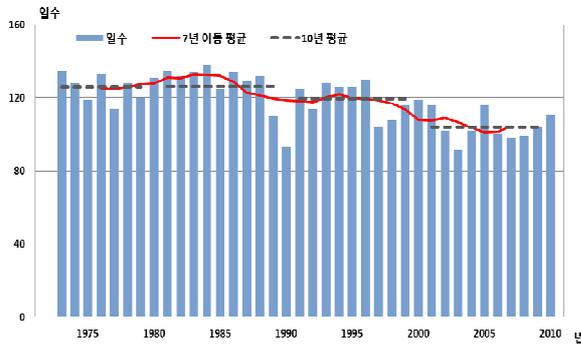
보은의 38년(1973~2010년)동안 얼음일수(그림 3-118-(e))의 평균은 139.9일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 136.0일, 1981~1990년 기간에 137.6일, 1991~2000년 기간에 145.9일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 얼음일수의 최고값은 1995년에 161.0 일이며, 최저값은 1990년에 115.0 일로 나타났다. 보은의 38

년(1973~2010년)동안 계절별 얼음일수(그림 3-123)의 평균은 봄철에 30.7일, 가을철에 24.1일, 겨울철에 85.6일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

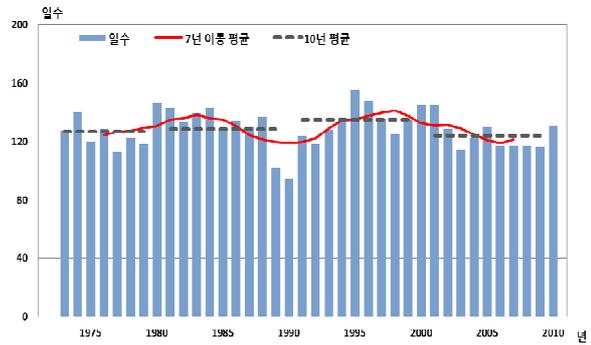
표 3-27. 연, 계절 얼음일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-0.828*	-0.373**	-	-0.325*	-0.170**

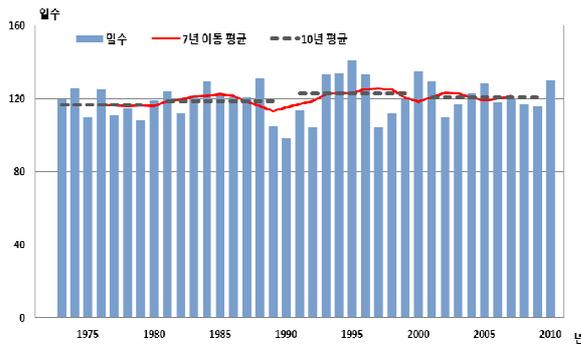
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



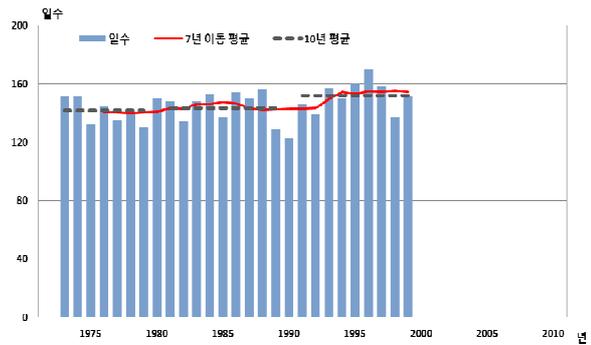
(a)



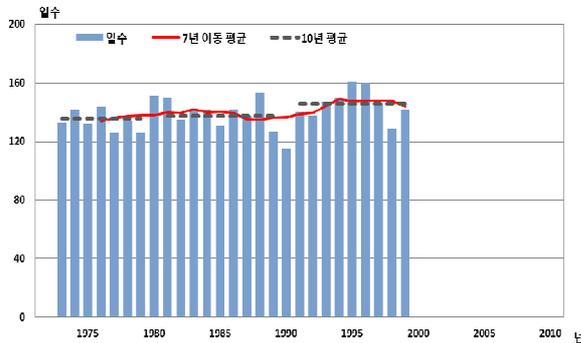
(b)



(c)

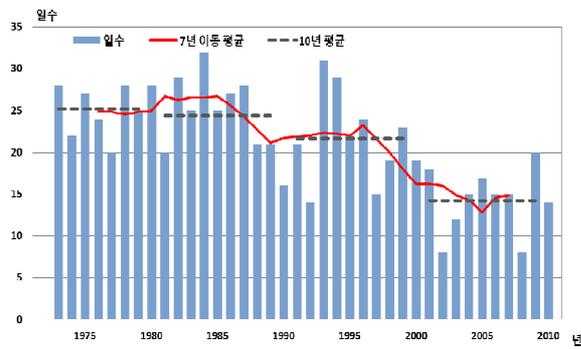


(d)

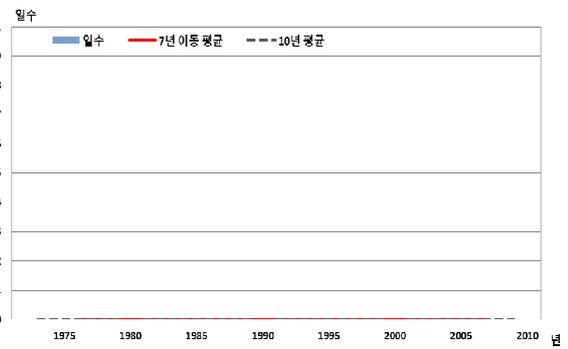


(e)

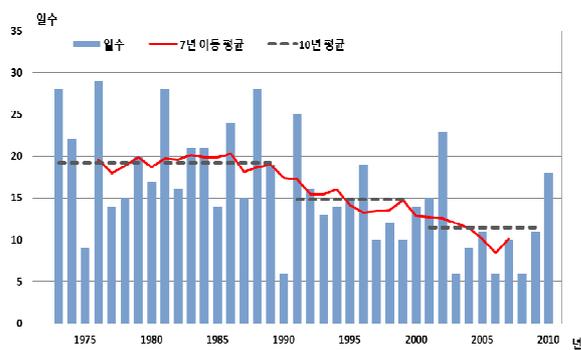
그림 3-118. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간얼음일수 변화(1973~2010년)



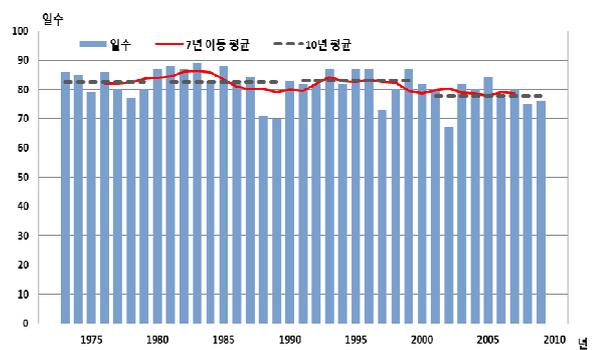
(a)



(b)

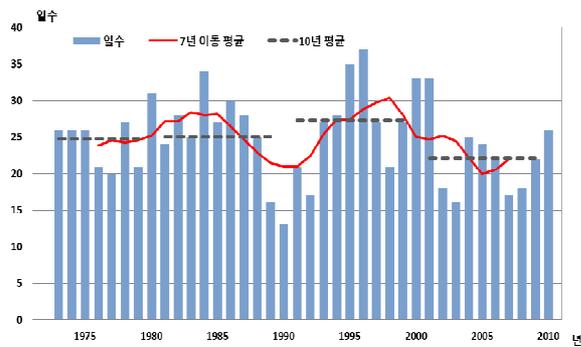


(c)

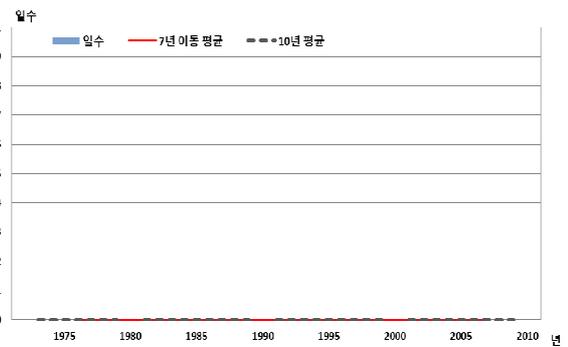


(d)

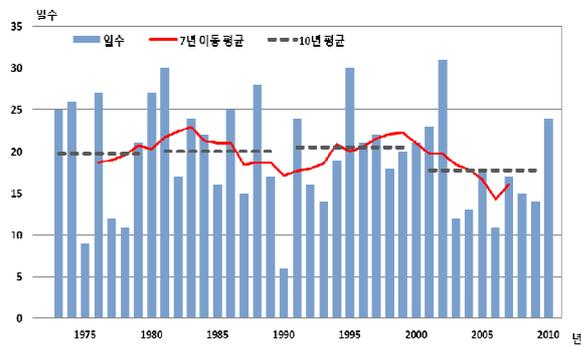
그림 3-119. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)



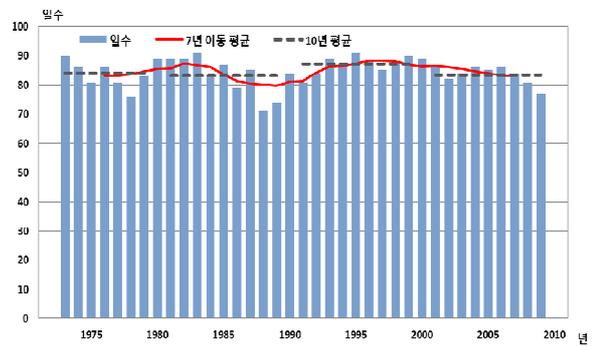
(a)



(b)

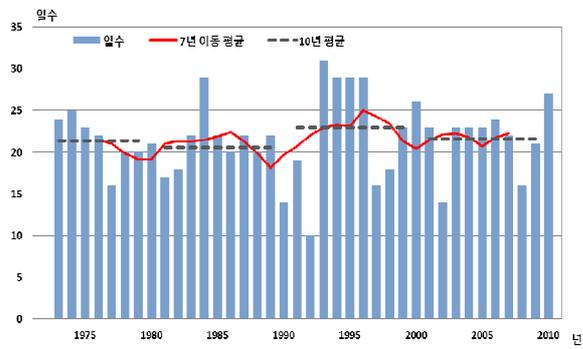


(c)

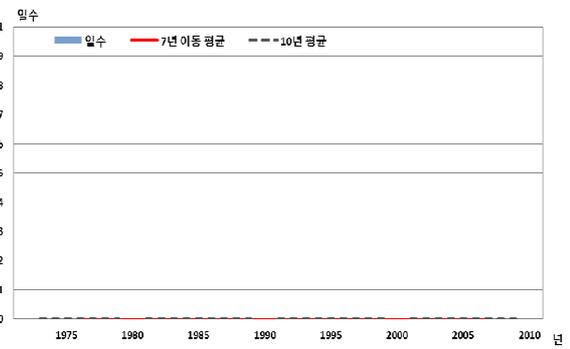


(d)

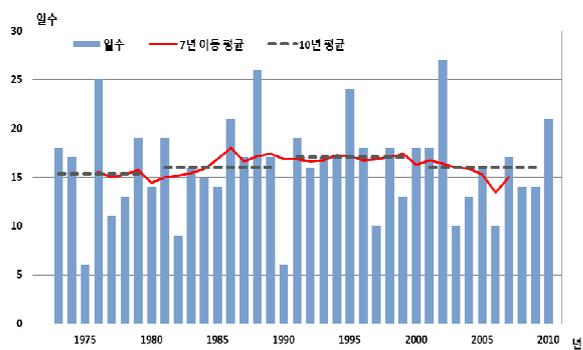
그림 3-120. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)



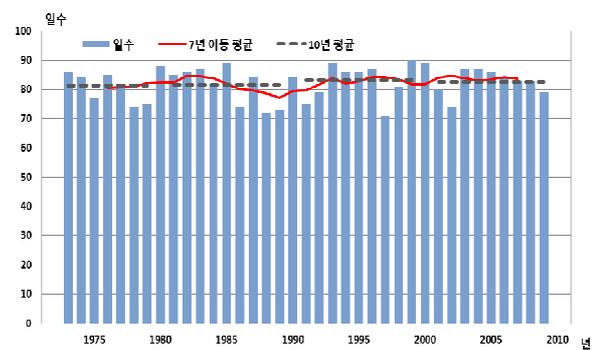
(a)



(b)

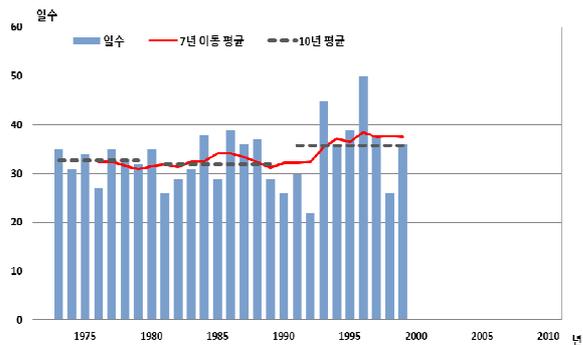


(c)

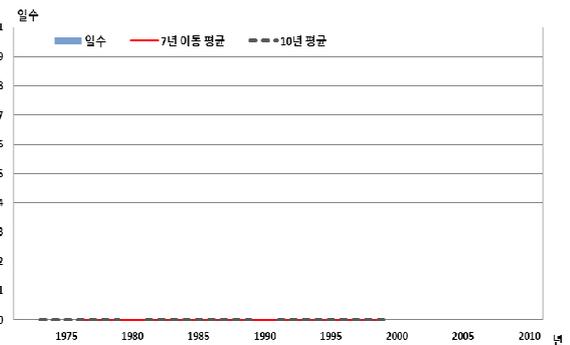


(d)

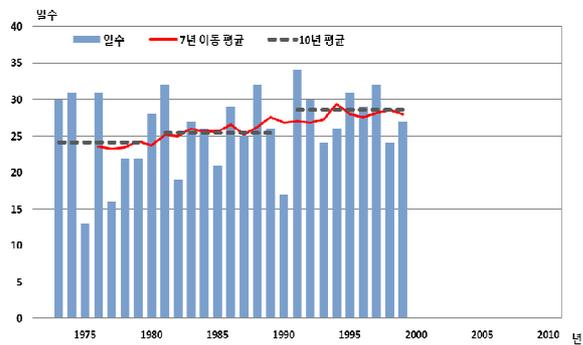
그림 3-121. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)



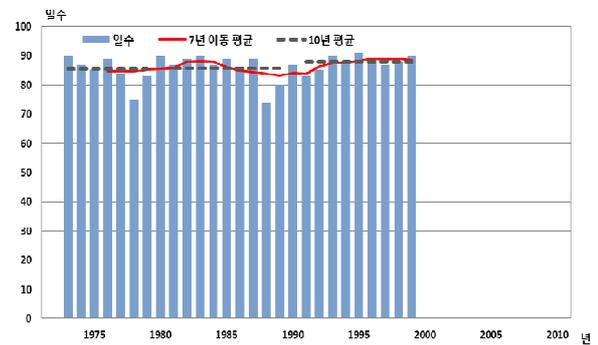
(a)



(b)

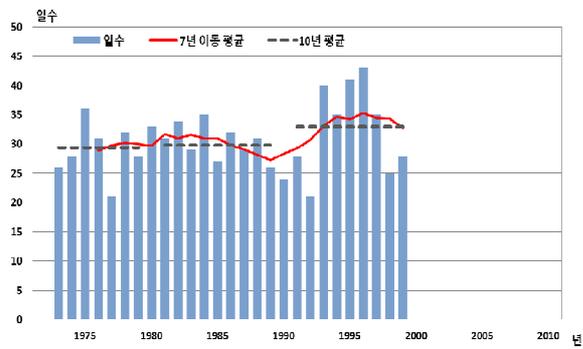


(c)

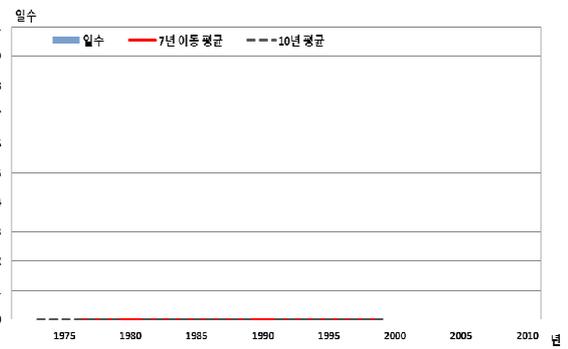


(d)

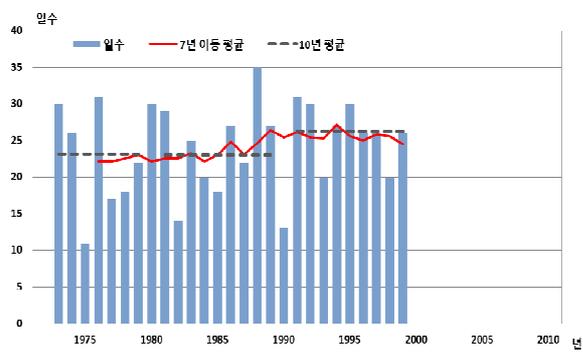
그림 3-122. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)



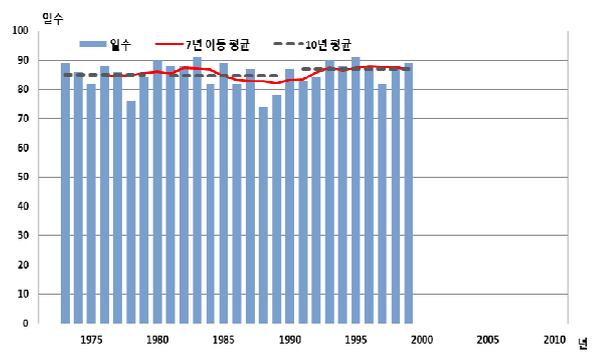
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-123. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 얼음일수 변화(1973~2010년)

1-9) 우박일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 우박일수(그림 3-124)의 평균은 0.6일이다. 1973~1980년 기간에 0.8일, 1981~1990년 기간에 0.6일, 1991~2000년 기간에 0.6일, 2001~2010년 기간에 0.3일로 -0.395 일/년 수준으로 꾸준히 감소하는 경향을 보였다(표 3-28). 기간 동안 우박일수의 최고값은 1992년에 1.8 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 우박일수(그림 3-125)의 평균은 봄철에 0.3 일, 여름철에 0.1 일, 가을철에 0.1 일, 겨울철에 0.1 일이며, 겨울철에 감소가 나타났다(표 3-28).

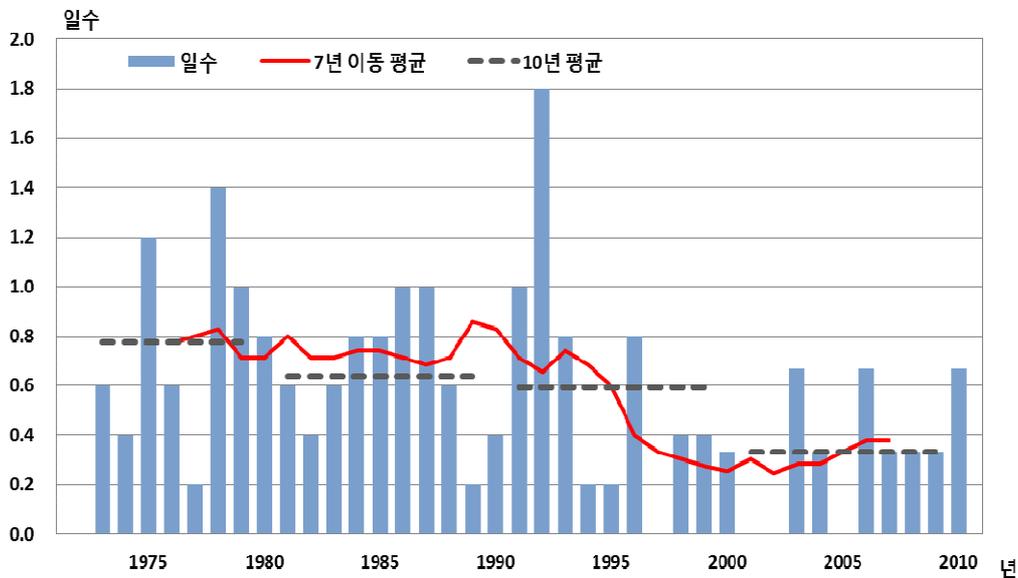


그림 3-124. 충북의 연간우박일수 변화(1973~2010년)

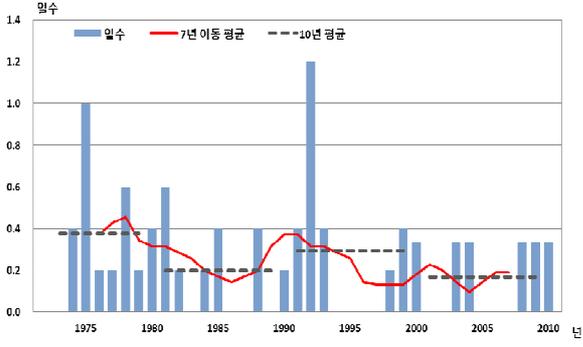
표 3-28. 충북의 연, 계절 우박일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

연	봄	여름	가을	겨울
-0.395^{**}	-0.167	-0.140	-0.083	-0.299^*

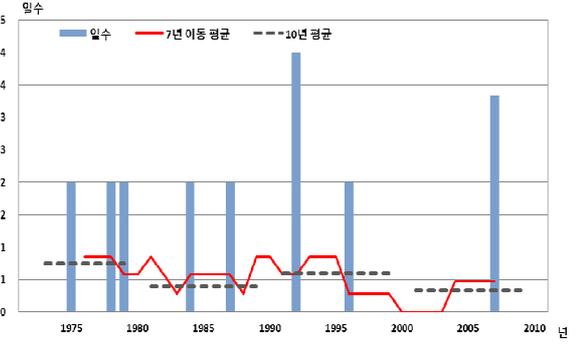
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

표 3-29. 충북의 우박 누적일수(평균일수)

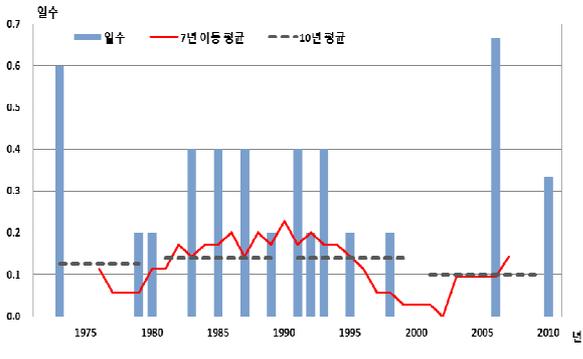
기간	1973~1980년	1981~1990년	1991~2000년	2001~2010년
일수	8(0.8)	6(0.6)	6(0.6)	3(0.3)



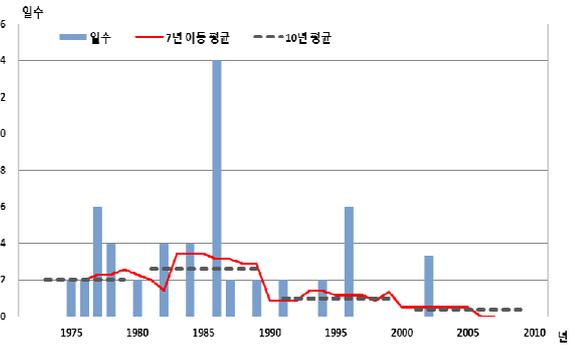
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-125. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 우박일수(그림 3-126-(a))의 평균은 0.6일이다. 1973~1980년 기간에 0.9일, 1981~1990년 기간에 0.8일, 1991~2000년 기간에 0.5일, 2001~2010년 기간에 0.2일로 1973~1980년 기간에 가장 높았고, 2001~2010년 기간에 가장 낮았으며 -0.024일/년 수준의 감소를 보였다(표 3-29). 기간 동안 우박일수의 최고값은 1976년, 1978년, 1984년, 1987년, 1992년에 2.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 우박일수(그림 3-127)의 평균은 봄철에 0.2 일, 여름철에 0.1 일, 가을철에 0.1 일, 겨울철에 0.2 일이며, 겨울철에 감소가 나타났다(표 3-29).

충주의 38년(1973~2010년)동안 우박일수(그림 3-126-(b))의 평균은 0.5일이다. 1973~1980년 기간에 1.0일, 1981~1990년 기간에 0.2일, 1991~2000년 기간에 0.8일, 2001~2010년 기간에 0.2일로 -0.022일/년 수준의 감소를 보였다(표 3-29). 기간 동안 우박일수의 최고값은 1991년에 3.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 우박일수(그림 3-128)의 평균은 봄철에 0.3 일, 가을철에 0.2 일, 겨울철에 0.1 일이며, 봄철에 감소가 나타났다(표 3-29).

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 우박일수(그림 3-126-(c))의 평균은 0.8일이다. 1973~1980년 기간에 0.9일, 1981~1990년 기간에 0.9일, 1991~2000년 기간에 0.7일, 2001~2010년 기간에 0.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 우박일수의 최고값은 1975년, 1986년에 3.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 우박일수(그림 3-129)의 평균은 봄철에 0.4 일, 가을철에 0.1 일, 겨울철에 0.3 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 우박일수(그림 3-126-(d))의 평균은 0.7일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 0.6일, 1981~1990년 기간에 0.8일, 1991~2000년 기간에 0.7일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 우박일수의 최고값은 1979년, 1985년, 1987년, 1996년에 0.2 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 우박일수(그림 3-130)의 평균은 봄철에 0.2 일, 여름철에 0.2 일, 가을철에 0.3 일, 겨울철에 0.1 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 우박일수(그림 3-126-(e))의 평균은 0.4일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 0.5일, 1981~1990년 기간에 0.5일, 1991~2000년 기간에 0.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 우박일수의 최고값은 1978년, 1986년, 1992년에 0.2 일로 나타났다. 보은의 38년(1973~2010년)동안 계절별 우박일수(그림 3-131)의 평균은 봄철에 0.2 일, 겨울철에 0.2 일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

표 3-30. 연, 계절 우박일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-0.024*	-0.009	-0.001	-0.003	-0.013*
충주	-0.022**	-0.018*	-0.004	-0.001	0.001

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

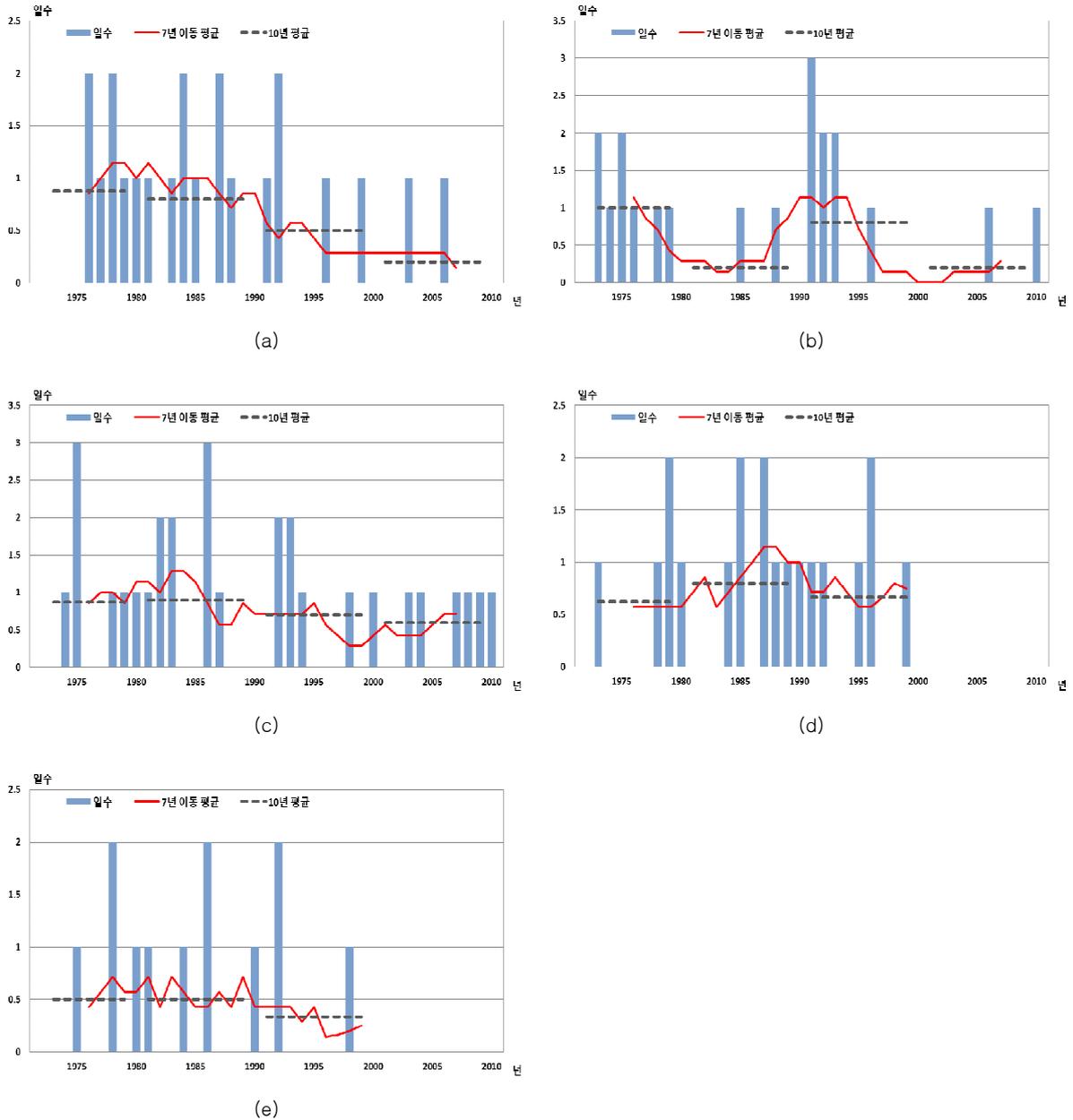
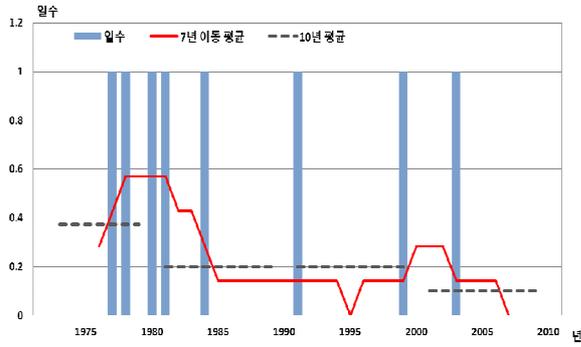
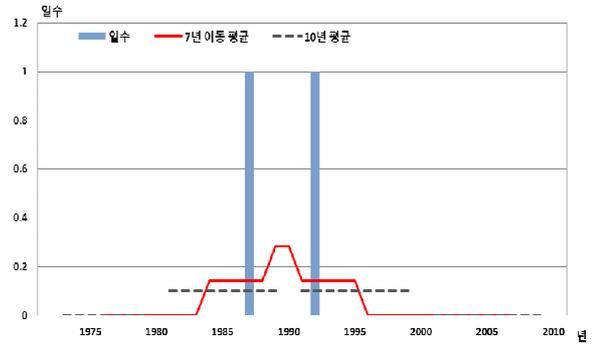


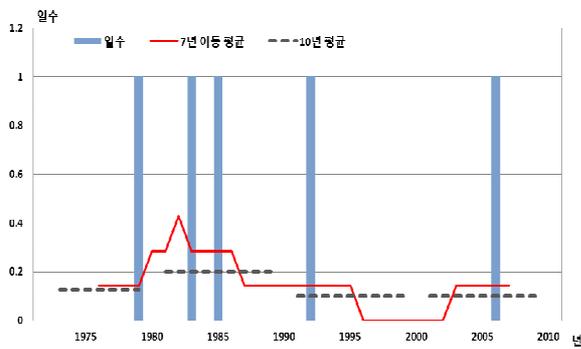
그림 3-126. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간우박일수 변화(1973~2010년)



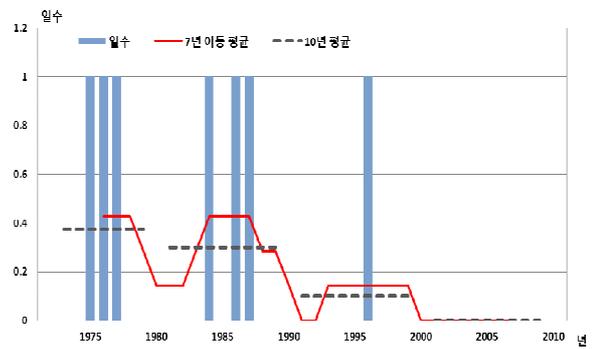
(a)



(b)

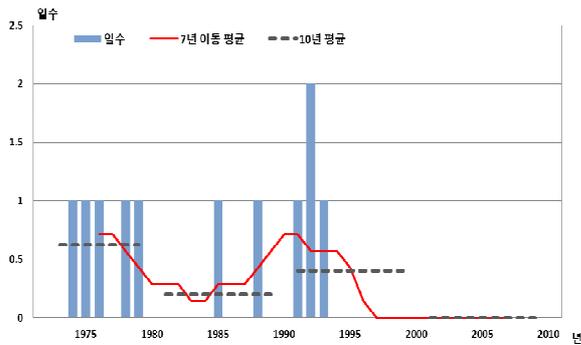


(c)

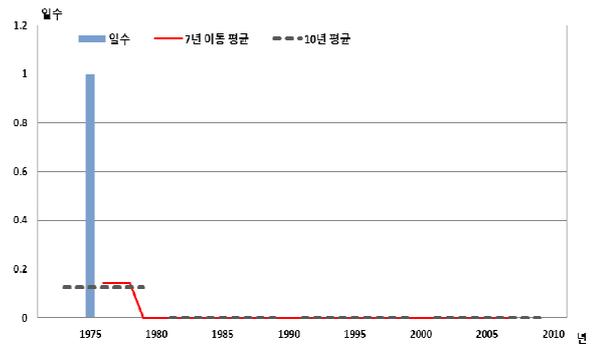


(d)

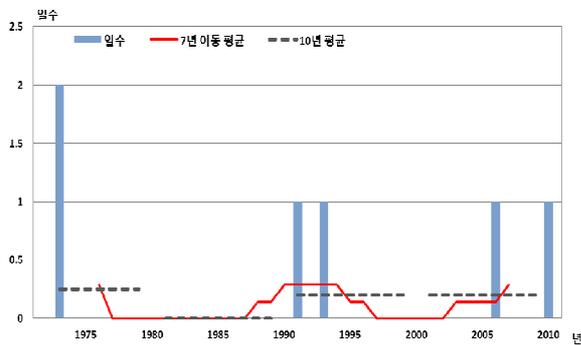
그림 3-127. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)



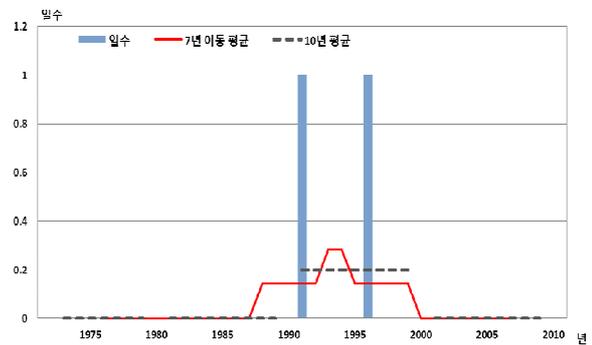
(a)



(b)

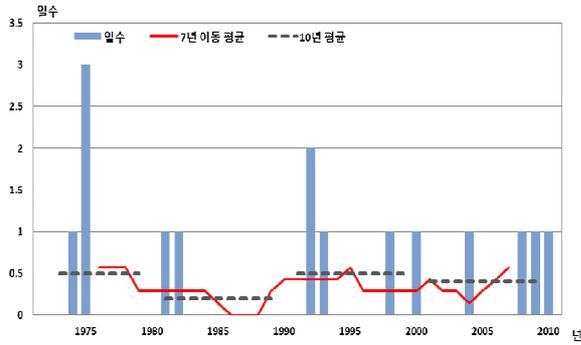


(c)

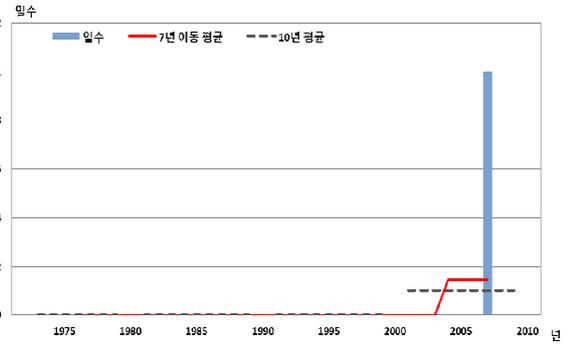


(d)

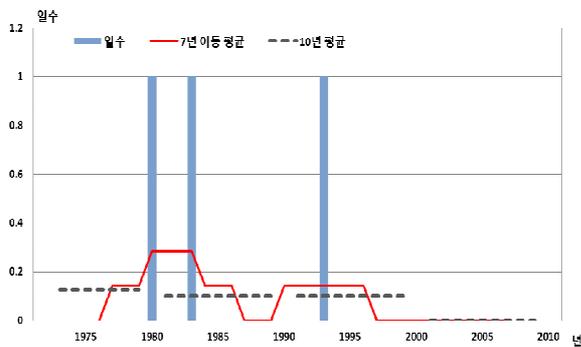
그림 3-128. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)



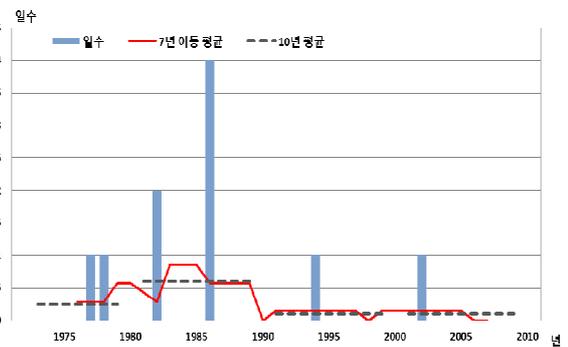
(a)



(b)

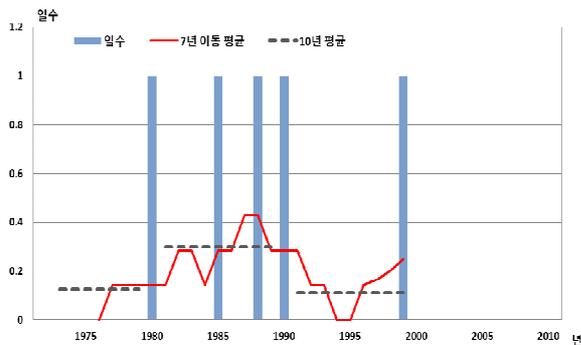


(c)

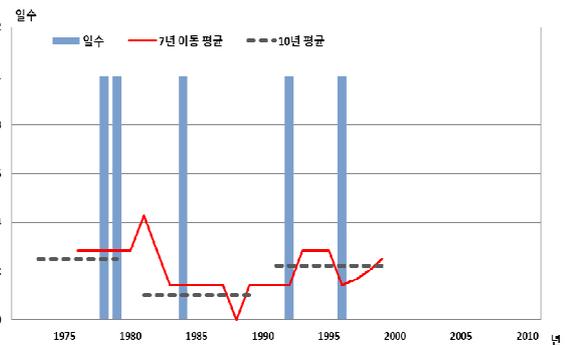


(d)

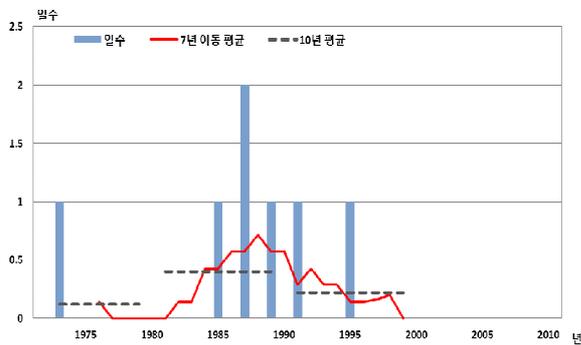
그림 3-129. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)



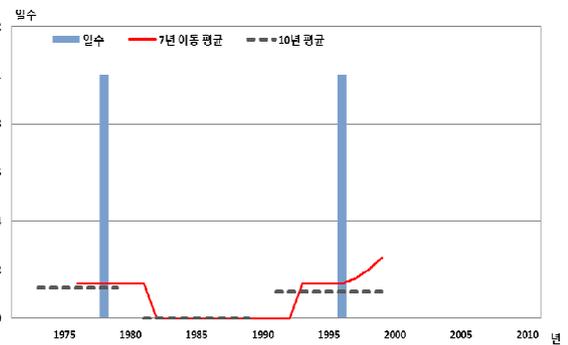
(a)



(b)

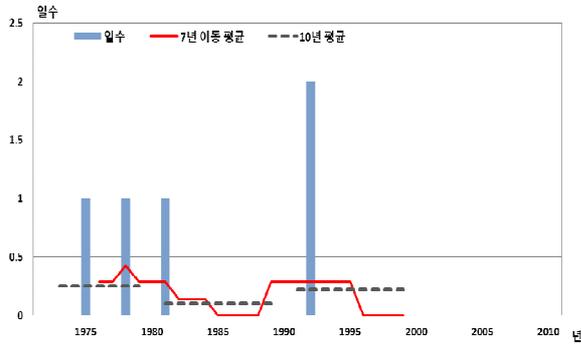


(c)

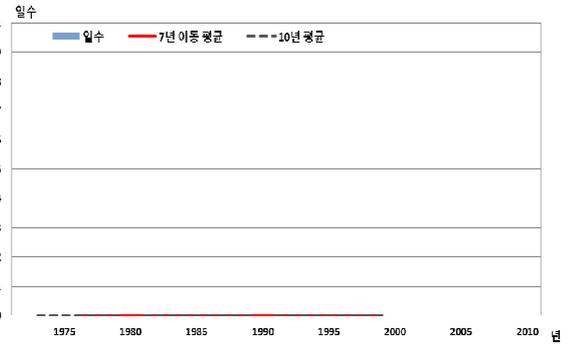


(d)

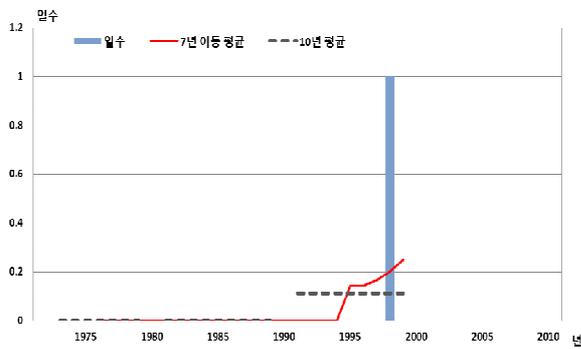
그림 3-130. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)



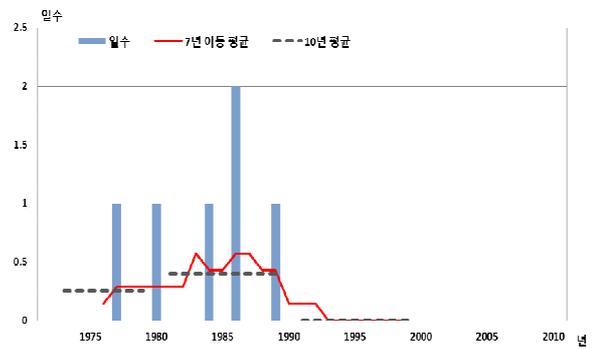
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-131. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 우박일수 변화(1973~2010년)

1-10) 안개일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 안개일수(그림 3-132)의 평균은 37.1일이다. 1973~1980년 기간에 32.2일, 1981~1990년 기간에 44.1일, 1991~2000년 기간에 44.0일, 2001~2010년 기간에 27.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 최근 10년의 기간에는 안개일수가 그 전에 비해 매우 낮게 나타났고, 계절별로는 여름과 가을철에 안개발생이 많았다. 기간 동안 안개일수의 최고값은 1990년에 61.4 일이며, 최저값은 1973년에 16.0 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 안개일수(그림 3-133)의 평균은 봄철에 4.3일, 여름철에 8.8일, 가을철에 18.1일, 겨울철에 5.8일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

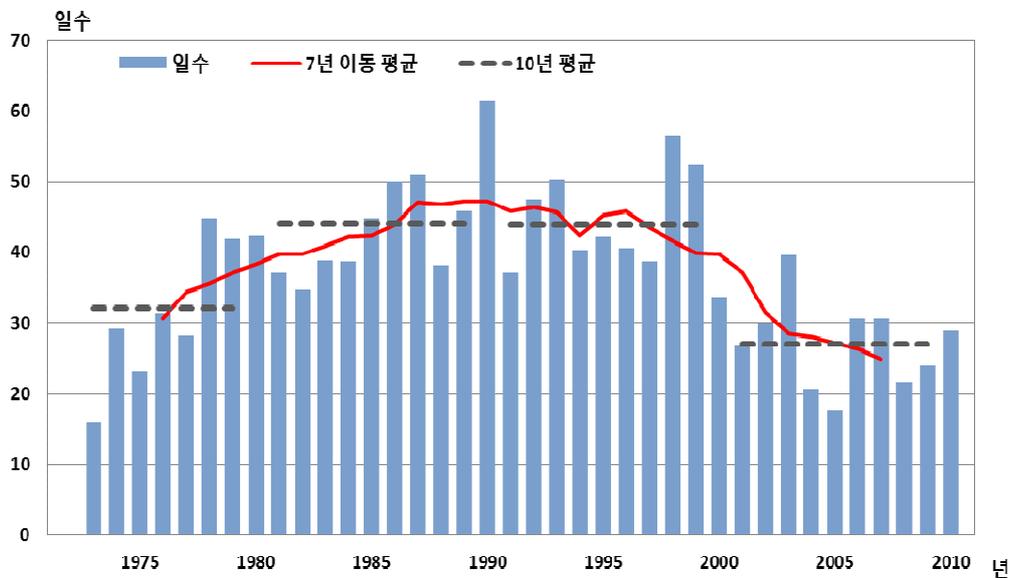
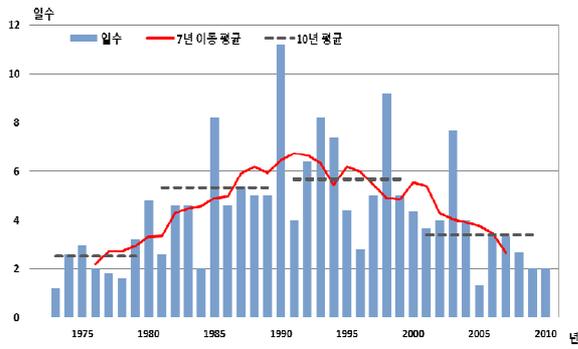
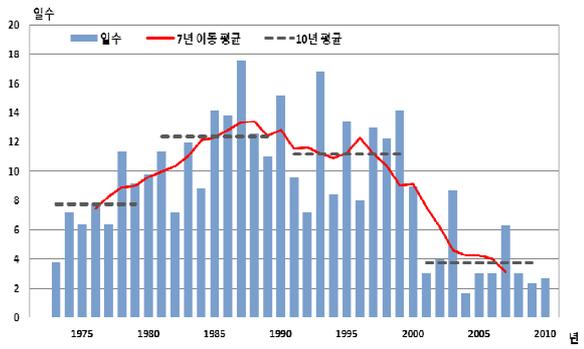


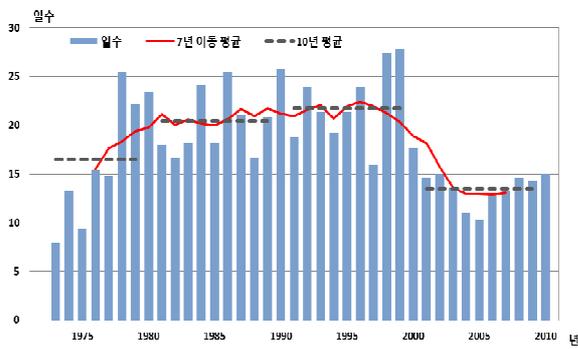
그림 3-132. 충북의 연간안개일수 변화(1973~2010년)



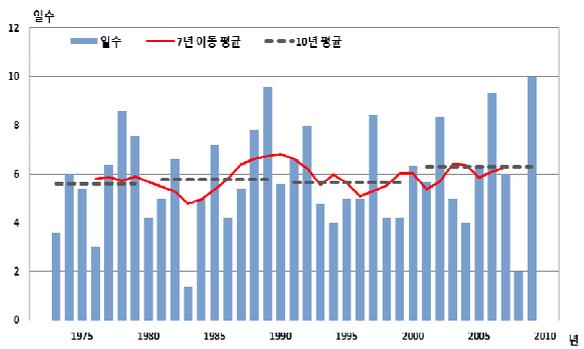
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-133. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 안개일수(그림 3-134-(a))의 평균은 35.8일이다. 1973~1980년 기간에 45.1일, 1981~1990년 기간에 46.1일, 1991~2000년 기간에 32.3일, 2001~2010년 기간에 21.6일로 -0.875 일/년 수준의 감소를 보였다(표 3-31). 기간 동안 안개일수의 최고값은 1985년에 일이며, 최저값은 1994년에 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 안개일수(그림 3-135)의 평균은 봄철에 4.6일, 여름철에 6.3일, 가을철에 18.1일, 겨울철에 6.8일로 봄철에는 증가가 나타났고, 여름철, 가을철, 겨울철에는 감소가 나타났다(표 3-31).

충주의 38년(1973~2010년)동안 안개일수(그림 3-134-(b))의 평균은 59.6일이다. 1973~1980년 기간에 42.8일, 1981~1990년 기간에 70.3일, 1991~2000년 기간에 78.6일, 2001~2010년 기간에 43.5일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 안개일수의 최고값은 1990년에 108.0일이며, 최저값은 1976년에 12.0일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 안개일수(그림 3-136)의 평균은 봄철에 7.1일, 여름철에 11.4일, 가을철에 29.7일, 겨울철에 11.6일이며, 모든 계절에서 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 안개일수(그림 3-134-(c))의 평균은 14.0일이다. 1973~1980년 기간에 14.1일, 1981~1990년 기간에 12.4일, 1991~2000년 기간에 13.2일, 2001~2010년 기간에 16.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 안개일수의 최고값은 1998년에 28.0일이며, 최저값은 1989년과 2004년에 4.0일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 안개일수(그림 3-137)의 평균은 봄철에 1.6일, 여름철에 5.2일, 가을철에 5.8일, 겨울철에 1.4일이며, 가을철에 증가가 나타났다(표 3-31).

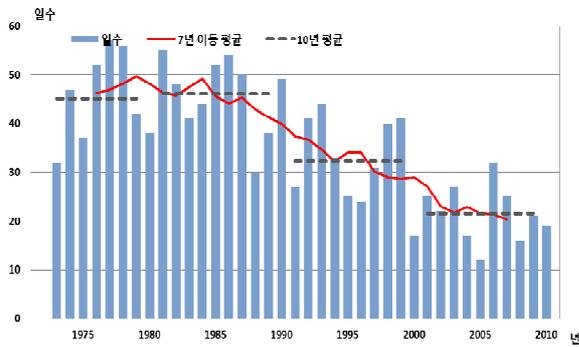
제천의 38년(1973~2010년)동안 안개일수(그림 3-134-(d))의 평균은 39.9일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 27.9일, 1981~1990년 기간에 39.6일, 1991~2000년 기간에 51.0일로 0.495 일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-31). 기간 동안 안개일수의 최고값은 1993년에 70.0일이며, 최저값은 1974년에 11.0일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 안개일수(그림 3-138)의 평균은 봄철에 4.6일, 여름철에 11.5일, 가을철에 19.3일, 겨울철에 4.5일이며, 봄철, 여름철, 가을철에 증가가 나타났다(표 3-31).

보은의 38년(1973~2010년)동안 안개일수(그림 3-134-(e))의 평균은 44.4일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 30.9일, 1981~1990년 기간에 52.1일, 1991~2000년 기간에 48.0일로 0.466 일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-33). 기간 동안 안개일수의 최고값은 1990년에 95.0일이며, 최저값은 1973년에 7.0일로 나타났다. 보은의 38년(1973~2010년)동안 계절별 안개일수(그림 3-139)의 평균은 봄철에 4.3일, 여름철에 14.9일, 가을철에 21.6일, 겨울철에 3.7일이며, 봄철, 여름철, 가을철에 증가가 나타났다(표 3-31).

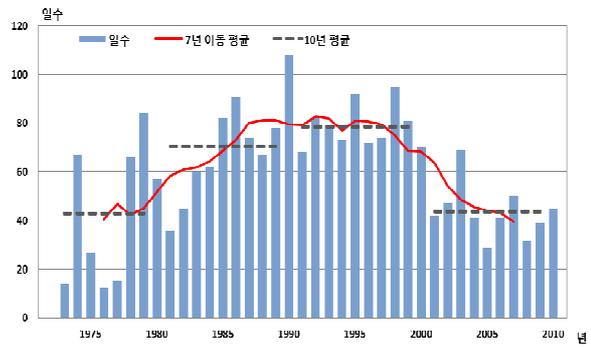
표 3-31. 연, 계절 안개일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	-0.875**	0.094**	-0.293**	-0.371**	-0.124**
추풍령	0.105	0.033	-0.085	0.158**	0.001
제천	0.495**	0.577**	0.405**	0.352*	0.249
보은	0.466**	0.493**	0.302*	0.448**	0.128

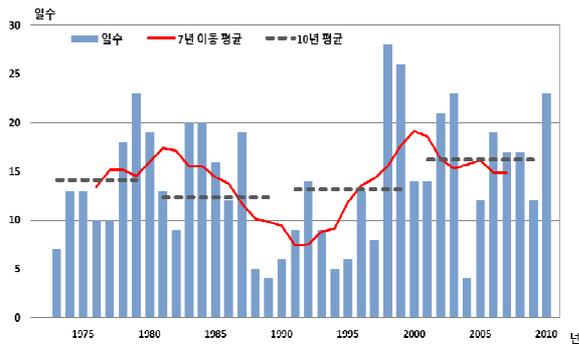
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



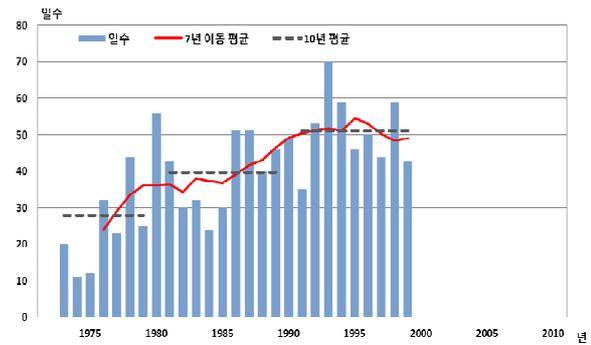
(a)



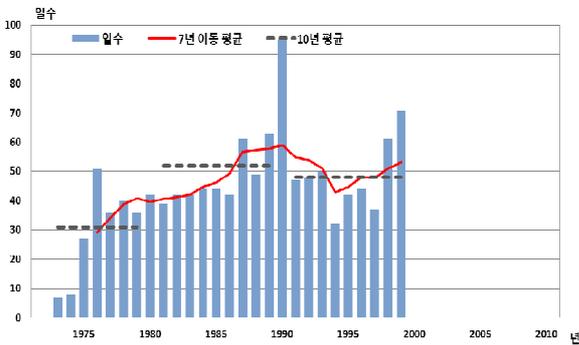
(b)



(c)

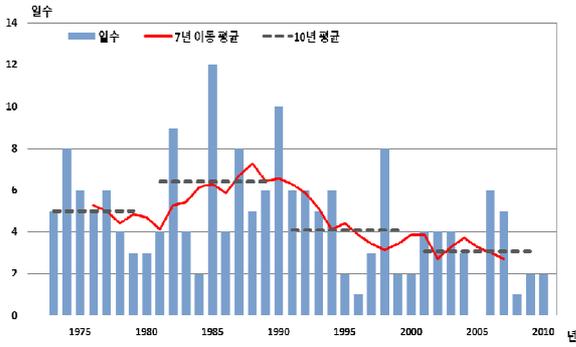


(d)

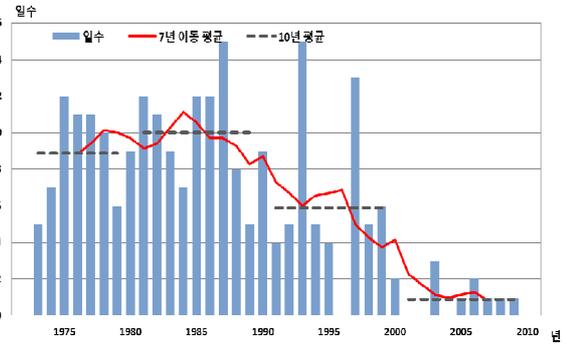


(e)

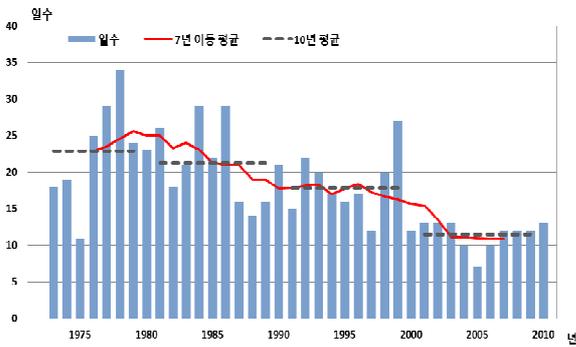
그림 3-134. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간안개일수 변화(1973~2010년)



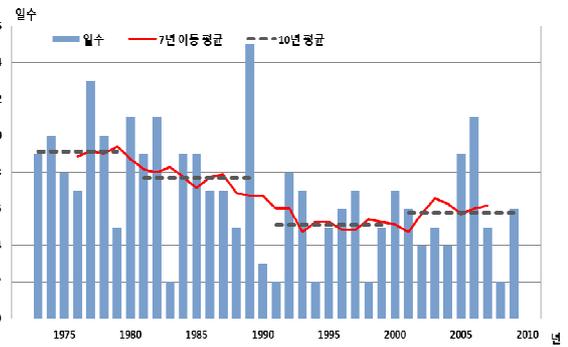
(a)



(b)

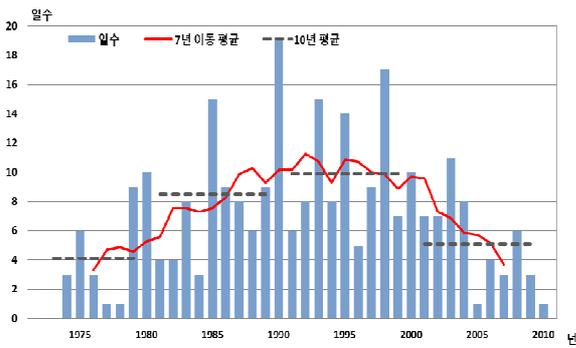


(c)

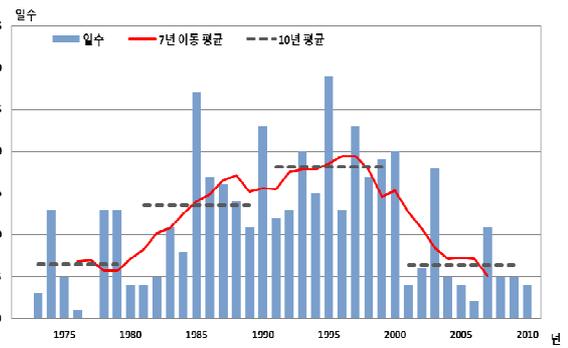


(d)

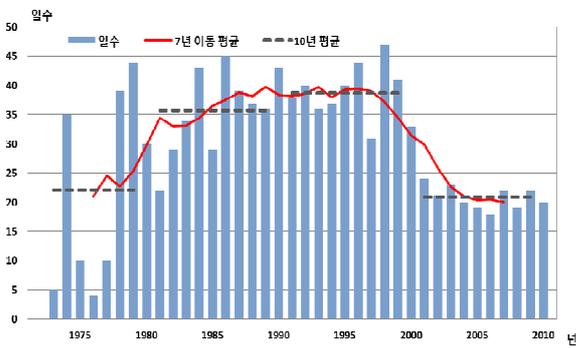
그림 3-135. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)



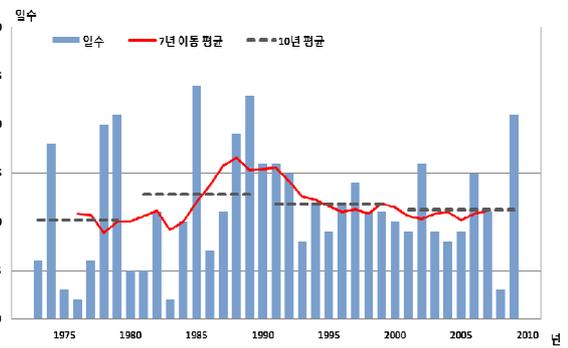
(a)



(b)

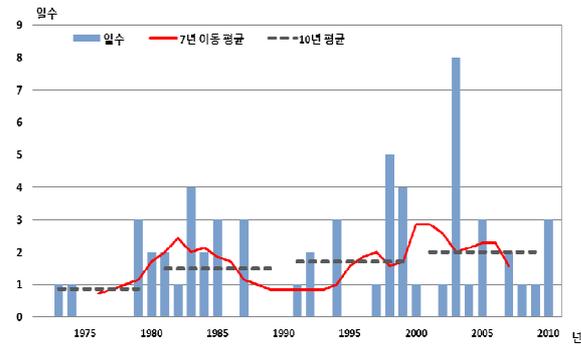


(c)

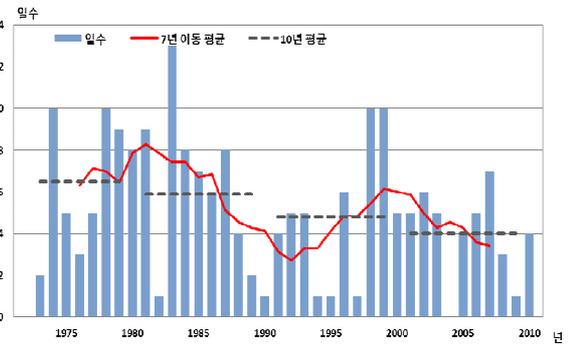


(d)

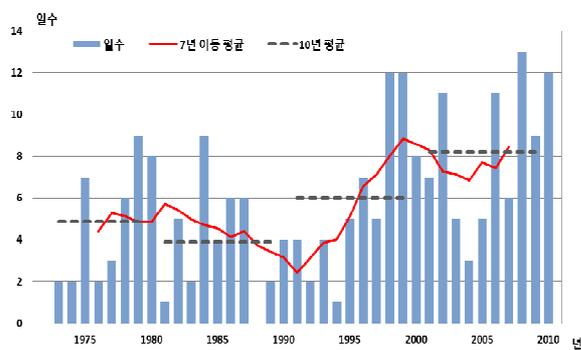
그림 3-136. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)



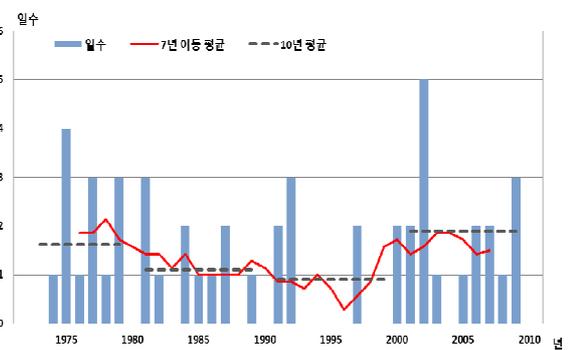
(a)



(b)

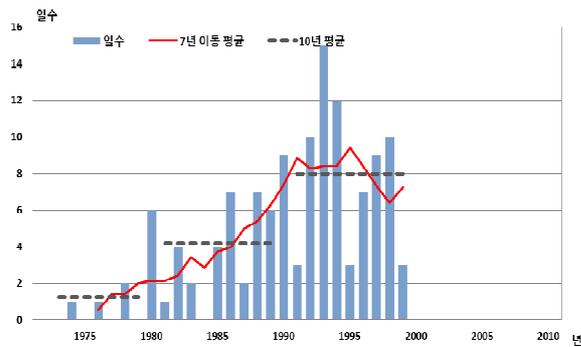


(c)

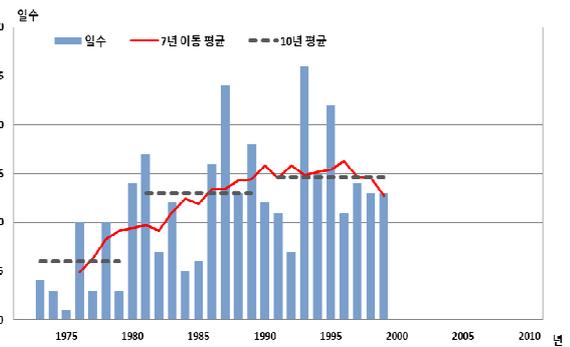


(d)

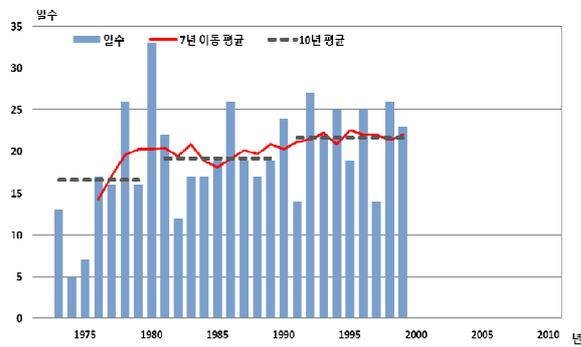
그림 3-137. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)



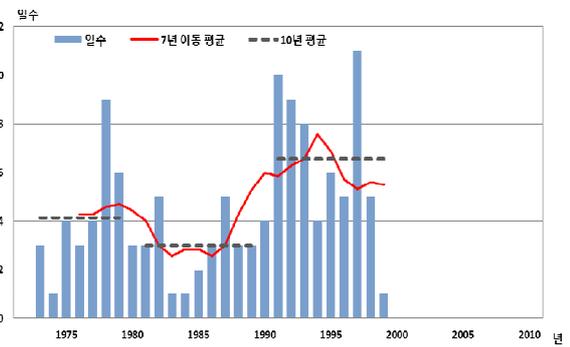
(a)



(b)

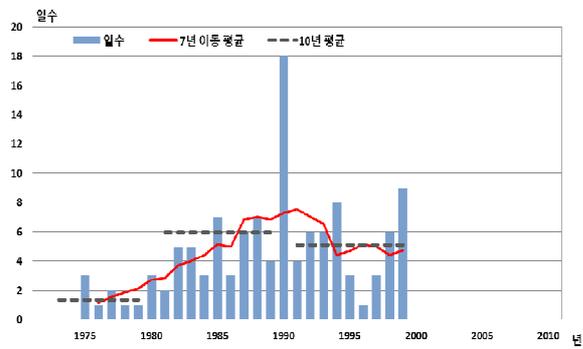


(c)

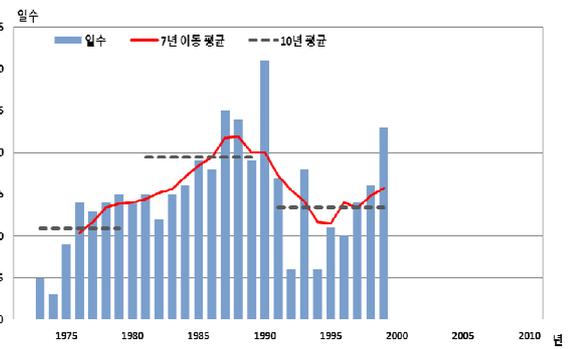


(d)

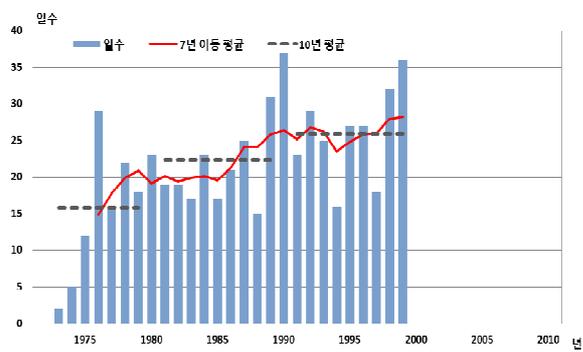
그림 3-138. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)



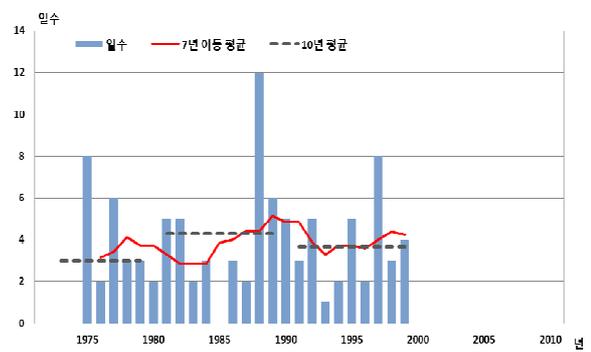
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-139. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 안개일수 변화(1973~2010년)

1-11) 뇌전일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 뇌전일수(그림 3-140)의 평균은 14.0일이다. 1973~1980년 기간에 10.9일, 1981~1990년 기간에 12.3일, 1991~2000년 기간에 14.3일, 2001~2010년 기간에 17.9일로 0.418일/년 수준으로 증가하는 경향을 보였다(표 3-32). 다른 계절들 비해 겨울철은 뇌전발생이 아주 적었다. 기간 동안 뇌전일수의 최고값은 2007년에 25.3 일이며, 최저값은 1974년에 3.2 일로 나타났다. 충북의 38년(1973~2010년)동안 계절별 뇌전일수(그림 3-141)의 평균은 봄철에 2.0 일, 여름철에 9.7 일, 가을철에 2.2 일, 겨울철에 0.1 일이며, 봄철과 여름철에 증가가 나타났다(표 3-32).

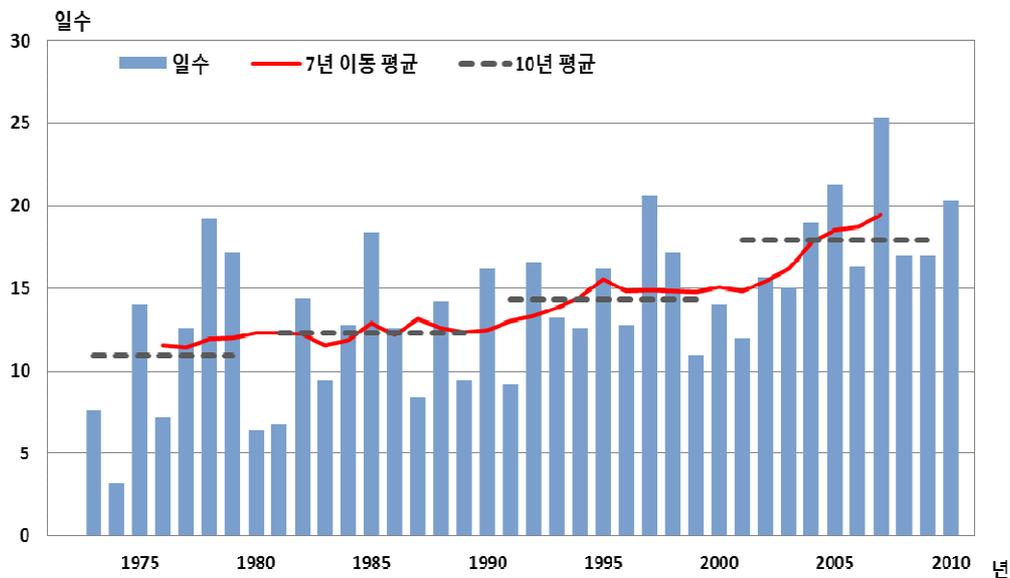
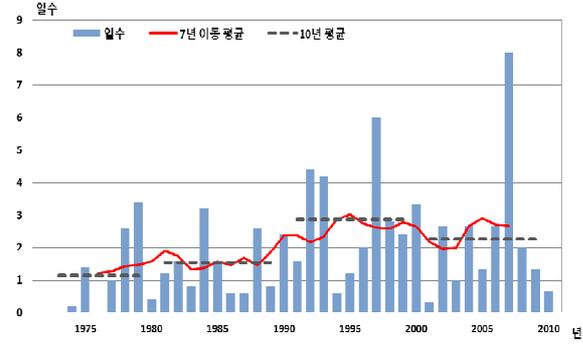


그림 3-140. 충북의 연간뇌전일수 변화(1973~2010년)

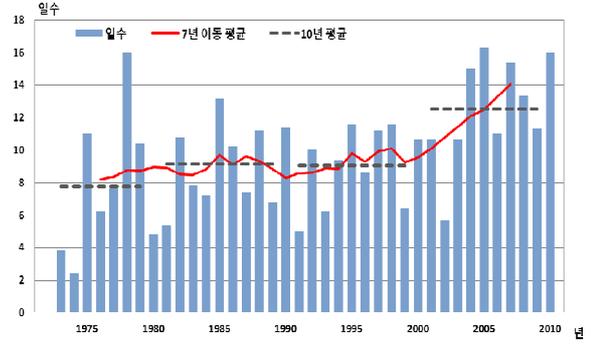
표 3-32. 충북의 연, 계절 뇌전일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

연	봄	여름	가을	겨울
0.418**	0.242*	0.373**	0.222	0.053

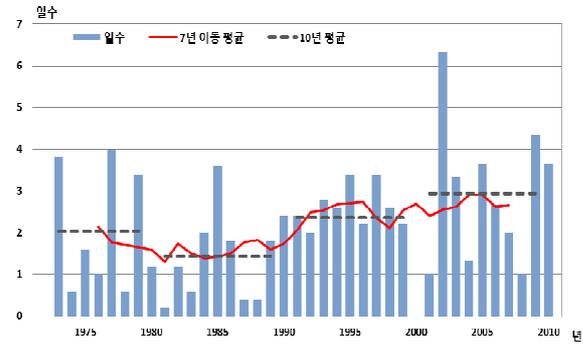
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



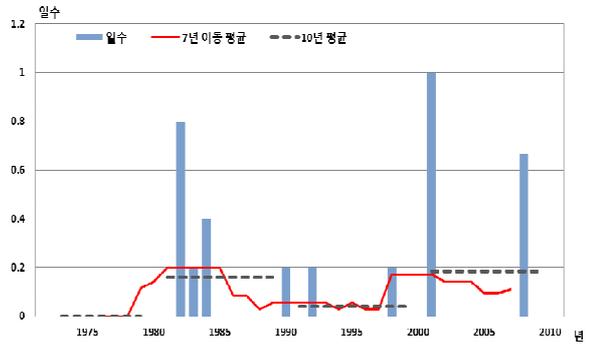
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-141. 충북의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 뇌전일수(그림 3-142-(a))의 평균은 14.2일이다. 1973~1980년 기간에 11.5일, 1981~1990년 기간에 12.6일, 1991~2000년 기간에 15.9일, 2001~2010년 기간에 16.3일로 2001~2010년 기간에 가장 높았고, 1973~1980년 기간에 가장 낮았으며 0.201일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-33). 기간 동안 뇌전일수의 최고값은 2007년에 25.0 일이며, 최저값은 1973년과 1974년에 4.0 일로 나타났다. 청주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 뇌전일수(그림 3-143)의 평균은 봄철에 2.1 일, 여름철에 9.6 일, 가을철에 2.3 일, 겨울철에 0.2 일이며, 여름철에 증가가 나타났다.(표 3-33)

충주의 38년(1973~2010년)동안 뇌전일수(그림 3-142-(b))의 평균은 13.4일이다. 1973~1980년 기간에 8.1일, 1981~1990년 기간에 10.8일, 1991~2000년 기간에 15.5일, 2001~2010년 기간에 18.1일로 2001~2010년 기간에 가장 높았고, 1973~1980년 기간에 가장 낮았으며 0.363일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-33). 기간 동안 뇌전일수의 최고값은 1997년에 26.0 일이며, 최저값은 1983년에 1.0 일로 나타났다. 충주의 38년(1973~2010년)동안 계절별 뇌전일수(그림 3-144)의 평균은 봄철에 2.1 일, 여름철에 9.1 일, 가을철에 2.1 일, 겨울철에 0.1 일이며, 봄철, 여름철, 가을철에 증가가 나타났다(표 3-33).

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 뇌전일수(그림 3-142-(c))의 평균은 14.5일이다. 1973~1980년 기간에 12.3일, 1981~1990년 기간에 11.9일, 1991~2000년 기간에 14.2일, 2001~2010년 기간에 19.3일로 2001~2010년 기간에 가장 높았고, 1981~1990년 기간에 가장 낮았으며 0.259일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-33). 기간 동안 뇌전일수의 최고값은 2007년에 29.0 일이며, 최저값은 1974년에 2.0 일로 나타났다. 추풍령의 38년(1973~2010년)동안 계절별 뇌전일수(그림 3-145)의 평균은 봄철에 1.9 일, 여름철에 10.5 일, 가을철에 2.0 일, 겨울철에 0.1 일이며, 여름철에 증가가 나타났다(표 3-33).

제천의 38년(1973~2010년)동안 뇌전일수(그림 3-142-(d))의 평균은 12.3일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 10.5일, 1981~1990년 기간에 11.2일, 1991~2000년 기간에 15.1일로 다른 기간에 비해 1991~2000년 기간에 특히 높았으며 0.294일/년 수준의 증가를 보였다(표 3-33). 기간 동안 뇌전일수의 최고값은 1997년에 22.0 일이며, 최저값은 1974년에 3.0 일로 나타났다. 제천의 38년(1973~2010년)동안 계절별 뇌전일수(그림 3-146)의 평균은 봄철에 1.9 일, 여름철에 8.4 일, 가을철에 2.0 일이며, 봄철에 증가가 나타났다(표 3-33). 그리고 기간 동안 겨울철에는 뇌전일수가 없었다.

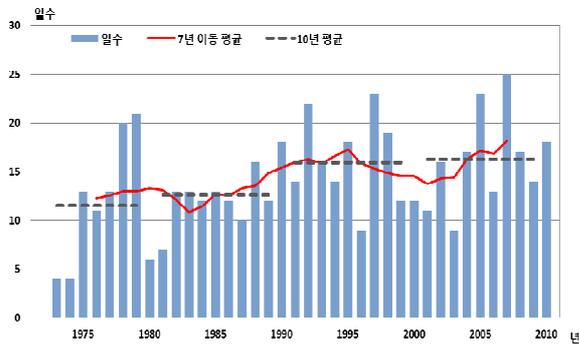
보은의 38년(1973~2010년)동안 뇌전일수(그림 3-142-(e))의 평균은 12.7일이다(2000~2010년 결측). 1973~1980년 기간에 12.3일, 1981~1990년 기간에 14.8일, 1991~2000년 기간에 10.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 뇌전일수의 최고값은 1978년에 25.0 일이며, 최저값은 1974년에 2.0 일로 나타났다. 보은의 38년(1973~2010년)동안 계절별 뇌전일수(그림 3-147)의 평균은 봄철에 1.6 일, 여름철에 8.9 일, 가을철에 2.2

일, 겨울철에 0.1 일이며, 봄철에 증가가 나타났다(표 3-33).

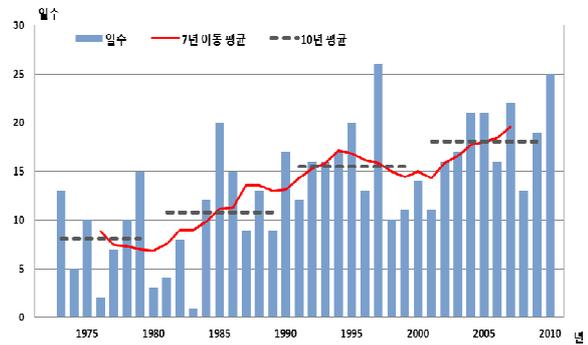
표 3-33. 연, 계절 뇌전일수의 변화율 (1973~2010년)(단위: 일/년)

항목	연	봄	여름	가을	겨울
청주	0.201**	0.039	0.137*	0.022	0.004
충주	0.363**	0.068*	0.227**	0.063*	0.005
추풍령	0.259**	0.045	0.175**	0.041	-0.002
제천	0.294*	0.372*	0.212	0.188	-
보은	0.072	0.343*	-0.074	0.141	-0.091

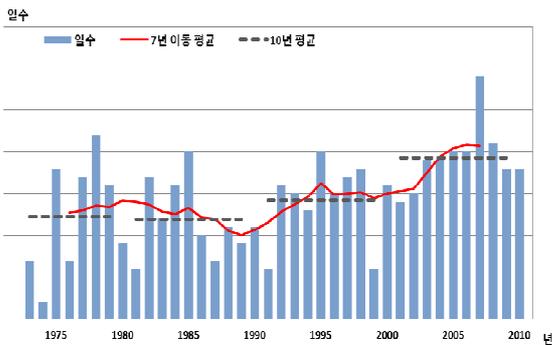
*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$



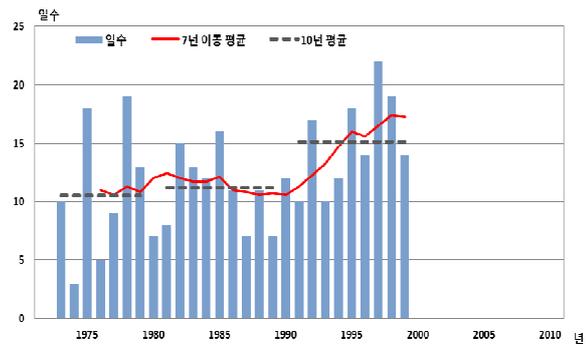
(a)



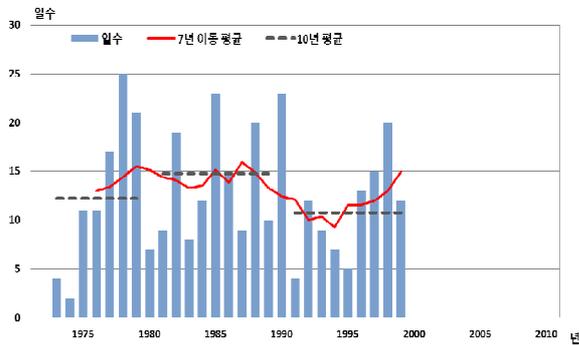
(b)



(c)

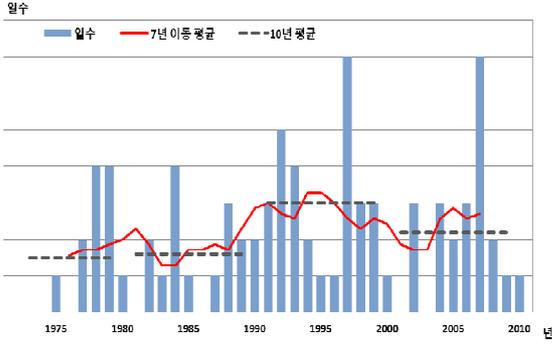


(d)

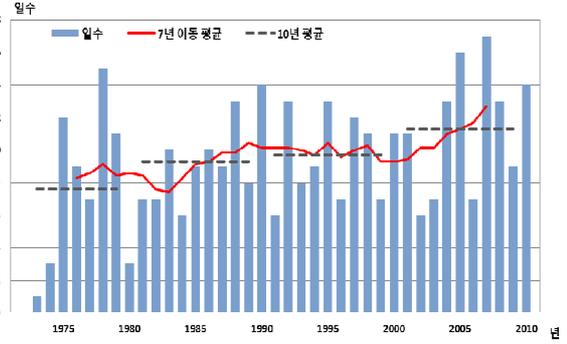


(e)

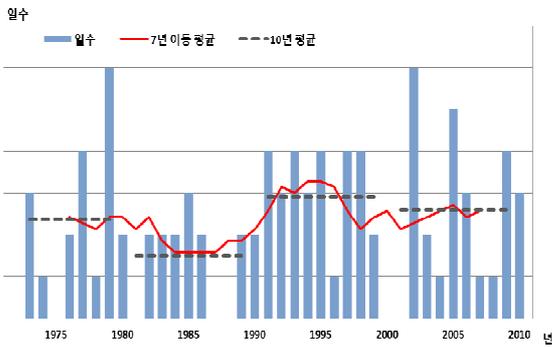
그림 3-142. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연간뇌전일수 변화(1973~2010년)



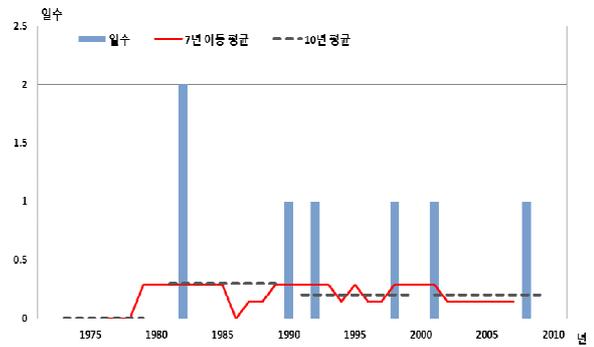
(a)



(b)

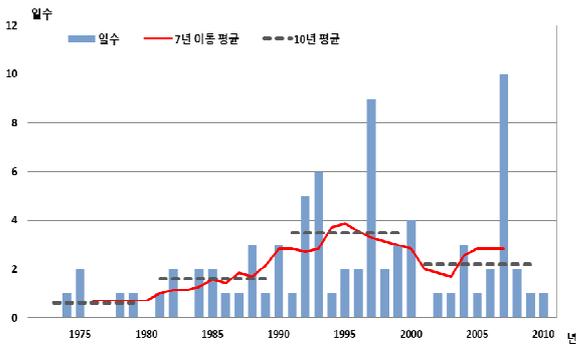


(c)

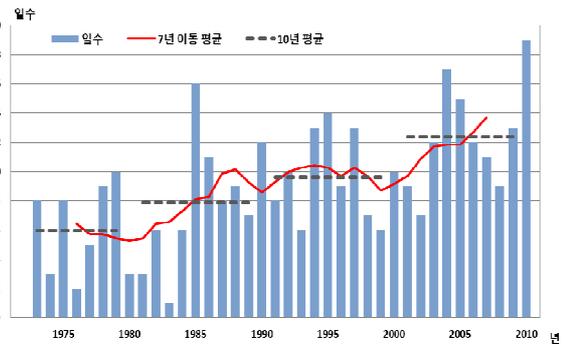


(d)

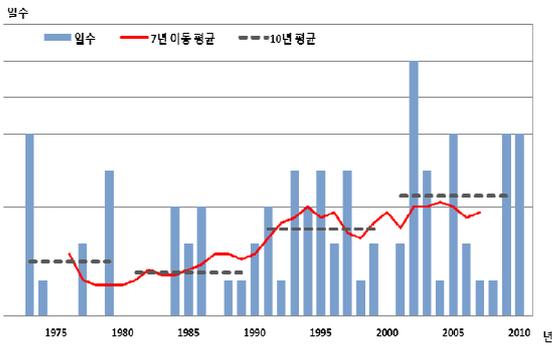
그림 3-143. 청주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)



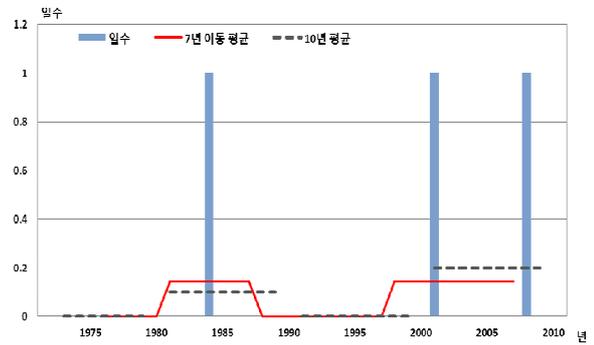
(a)



(b)

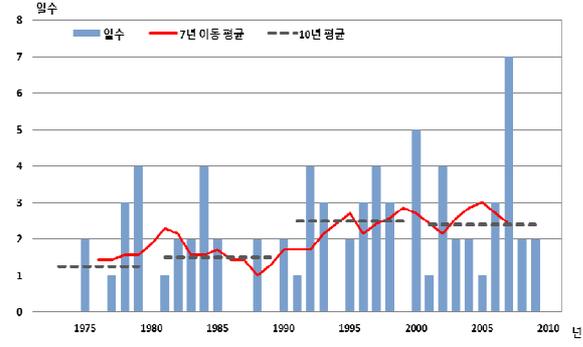


(c)

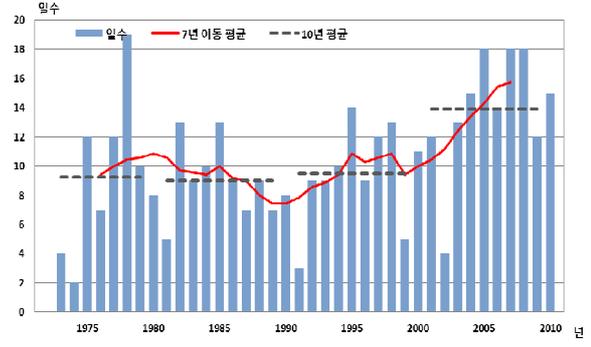


(d)

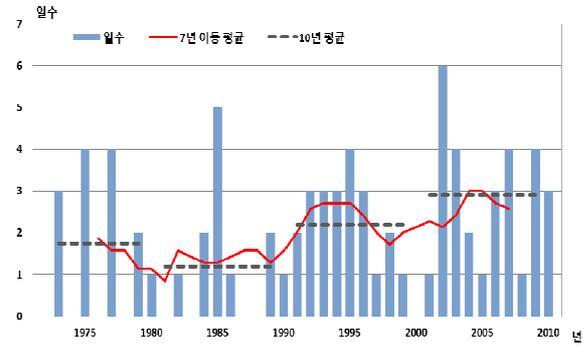
그림 3-144. 충주의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)



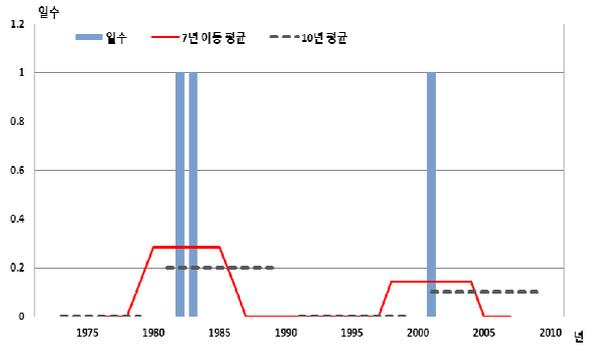
(a)



(b)

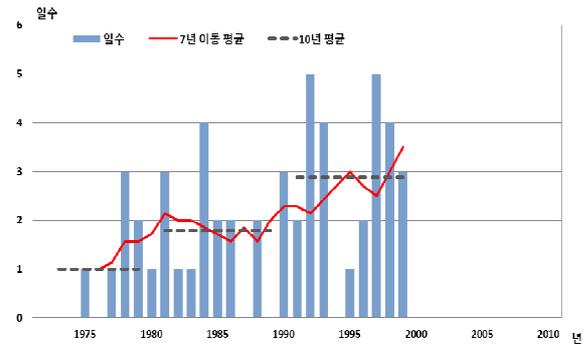


(c)

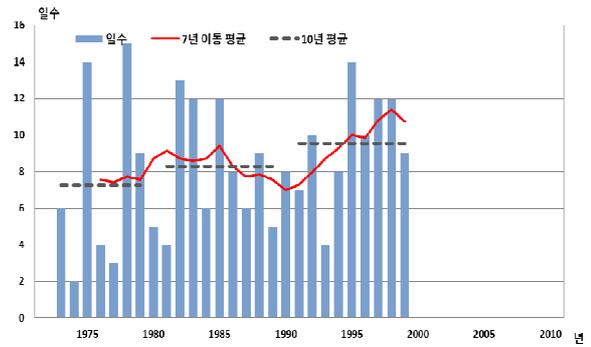


(d)

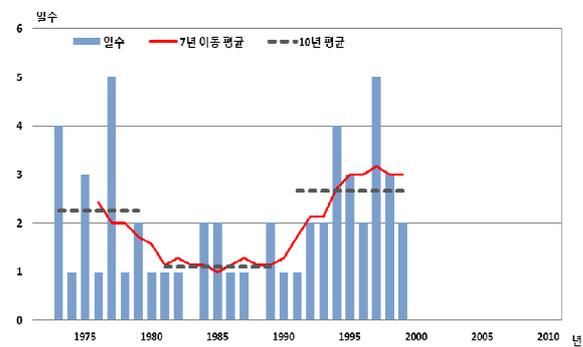
그림 3-145. 추풍령의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)



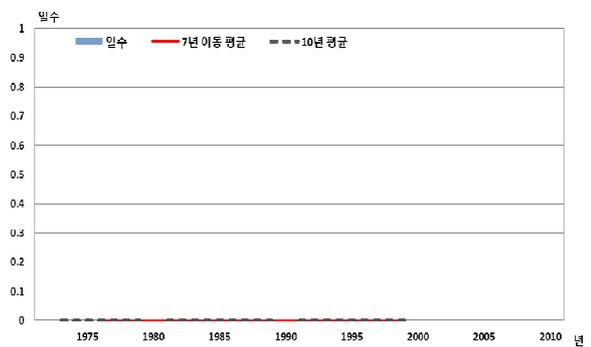
(a)



(b)

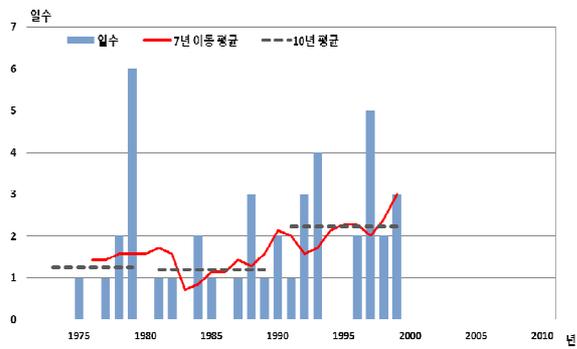


(c)

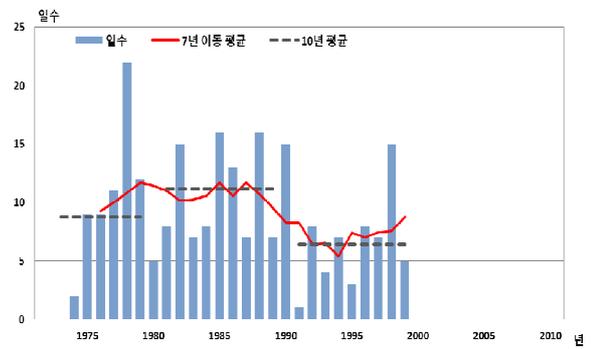


(d)

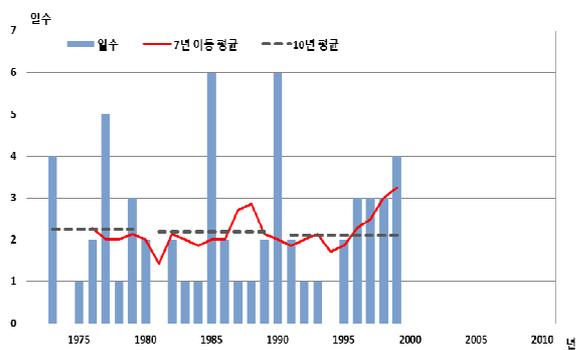
그림 3-146. 제천의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)



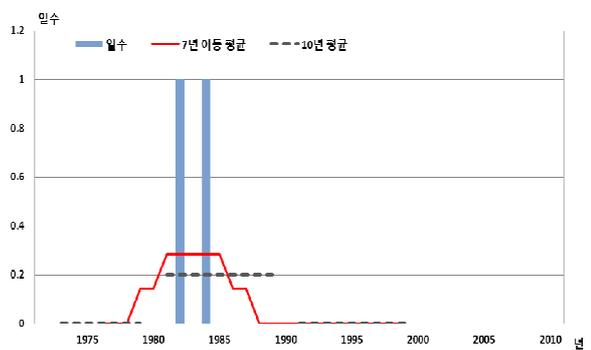
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 3-147. 보은의 (a)봄철, (b)여름철, (c)가을철, (d)겨울철 뇌전일수 변화(1973~2010년)

2) 극값 및 특이기상

2-1) 최다일강수량

충북의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량(그림 3-148)의 평균은 121.8mm이다. 1973~1980년 기간에 102.4mm, 1981~1990년 기간에 117.3mm, 1991~2000년 기간에 135.27m, 2001~2010년 기간에 125.1mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 연최다일강수량의 최고값은 2002년에 210.1mm이며, 최저값은 1973년에 55.7mm로 나타났다.(연최다일강수량의 변화율 0.947*)

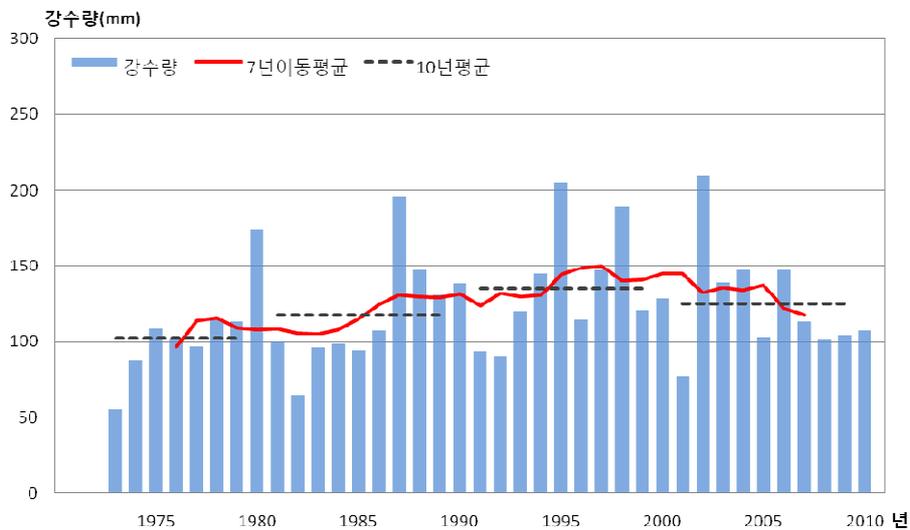


그림 3-148. 충북의 연최다일강수량 변화(1973~2010년)

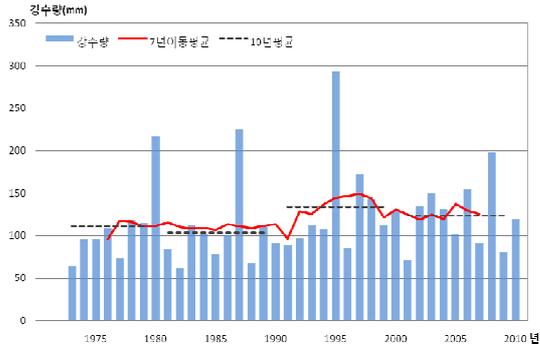
청주의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량(그림 3-149-(a))의 평균은 118.2mm이다. 1973~1980년 기간에 110.7mm, 1981~1990년 기간에 103.3mm, 1991~2000년 기간에 134mm, 2001~2010년 기간에 123.2mm로 약간의 증가가 나타났다. 기간 동안 연최다일강수량의 최고값은 1995년에 293.0 mm이며, 최저값은 1982년에 61.5 mm로 나타났다.(연최다일강수량 변화율 0.968*)

충주의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량(그림 3-149-(b))의 평균은 118.8mm이다. 1973~1980년 기간에 95.9mm, 1981~1990년 기간에 115.2mm, 1991~2000년 기간에 135.2mm, 2001~2010년 기간에 120.4mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최다일강수량의 최고값은 1994년에 263.0 mm이며, 최저값은 1973년에 51.0 mm로 나타났다.

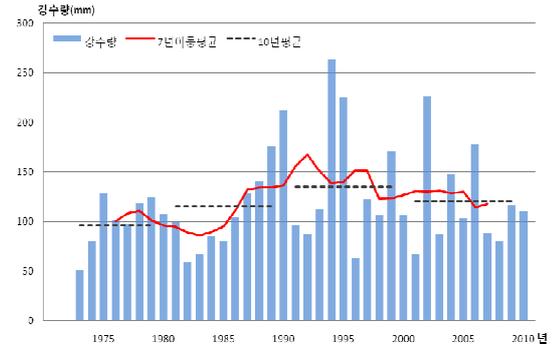
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량(그림 3-149-(c))의 평균은 113.5mm이다. 1973~1980년 기간에 101.2mm, 1981~1990년 기간에 108.5mm, 1991~2000년 기간에 125.4mm, 2001~2010년 기간에 115.4mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최다일강수량의 최고값은 2002년에 280.0 mm이며, 최저값은 2008년에 53.5 mm로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량(그림 3-149-(d))의 평균은 133.3mm이다. 1973~1980년 기간에 91.4mm, 1981~1990년 기간에 139.4mm, 1991~2000년 기간에 130.2mm, 2001~2010년 기간에 160.2mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 연최다일강수량의 최고값은 1988년에 276.5 mm이며, 최저값은 1973년에 40.5 mm로 나타났다.(연최다일강수량 변화율 1.996**)

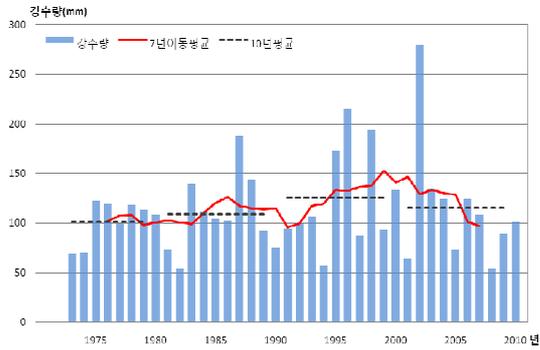
보은의 38년(1973~2010년)동안 연최다일강수량(그림 3-149-(e))의 평균은 125.1mm이다. 1973~1980년 기간에 112.5mm, 1981~1990년 기간에 120.3mm, 1991~2000년 기간에 151.6mm, 2001~2010년 기간에 106.3mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최다일강수량의 최고값은 1998년에 407.5 mm이며, 최저값은 1991년에 50.8 mm로 나타났다.



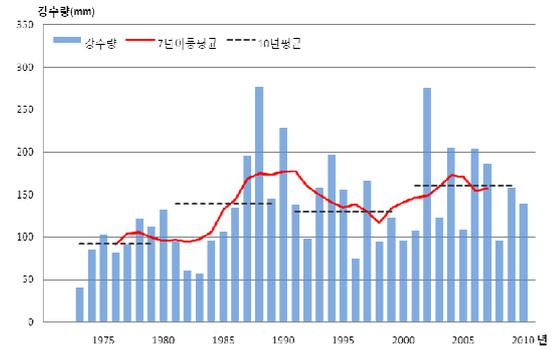
(a)



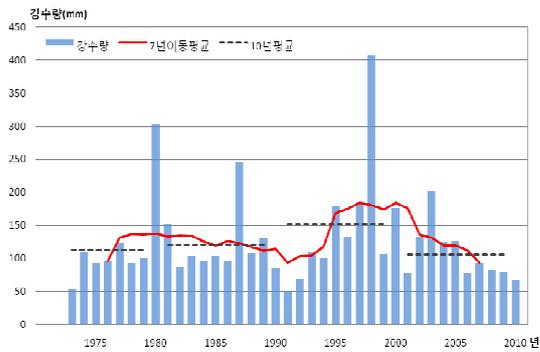
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-149. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최다일강수량 변화(1973~2010년)

2-2) 최다1시간강수량

충북의 38년(1973~2010년)동안 연최다1시간강수량(그림 3-150)의 평균은 40.3mm이다. 1973~1980년 기간에 36.8mm, 1981~1990년 기간에 40.4mm, 1991~2000년 기간에 40mm, 2001~2010년 기간에 43.9mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 연최다1시간강수량의 최고값은 1998년에 57.0 mm이며, 최저값은 1973년에 25.1 mm로 나타났다.(연최다1시간강수량의 변화율 0.298**)

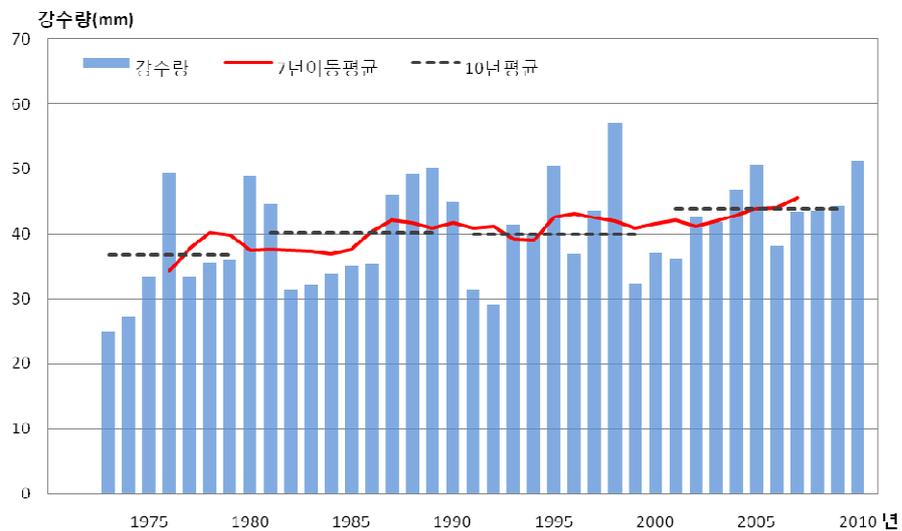


그림 3-150. 충북의 연최다1시간강수량 변화(1973~2010년)

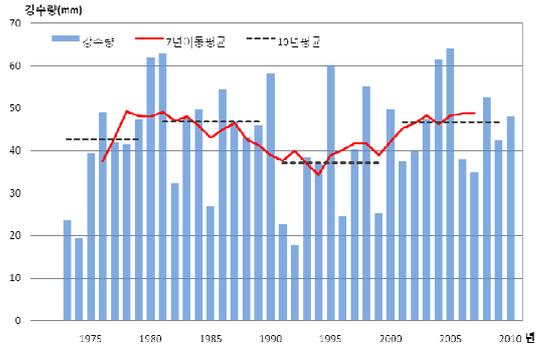
청주의 38년(1973~2010년)동안 연최다1시간강수량(그림 3-151-(a))의 평균은 42.9mm이다. 1973~1980년 기간에 42.6mm, 1981~1990년 기간에 46.8mm, 1991~2000년 기간에 37mm, 2001~2010년 기간에 46.7mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최다1시간강수량의 최고값은 2005년에 64.0 mm이며, 최저값은 1992년에 17.6 mm로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 연최다1시간강수량(그림 3-151-(b))의 평균은 40.1mm이다. 1973~1980년 기간에 37mm, 1981~1990년 기간에 39.2mm, 1991~2000년 기간에 43.2mm, 2001~2010년 기간에 40.6mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최다1시간강수량의 최고값은 1989년에 89.5 mm이며, 최저값은 1982년에 20.5 mm로 나타났다.

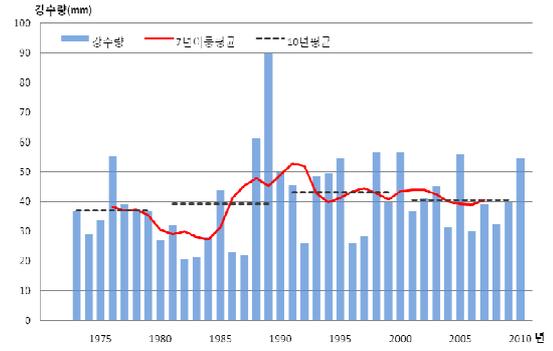
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 연최다1시간강수량(그림 3-151-(c))의 평균은 33.6mm이다. 1973~1980년 기간에 33.9mm, 1981~1990년 기간에 33.6mm, 1991~2000년 기간에 34.2mm, 2001~2010년 기간에 32.5mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최다1시간강수량의 최고값은 1976년에 57.0 mm이며, 최저값은 2007년에 18.5 mm로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 연최다1시간강수량(그림 3-151-(d))의 평균은 42.6mm이다. 1973~1980년 기간에 29.8mm, 1981~1990년 기간에 43.5mm, 1991~2000년 기간에 41.7mm, 2001~2010년 기간에 52.8mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 연최다1시간강수량의 최고값은 2007년에 92.5 mm이며, 최저값은 1973년에 14.0 mm로 나타났다.(연최다1시간강수량 변화율 0.739**)

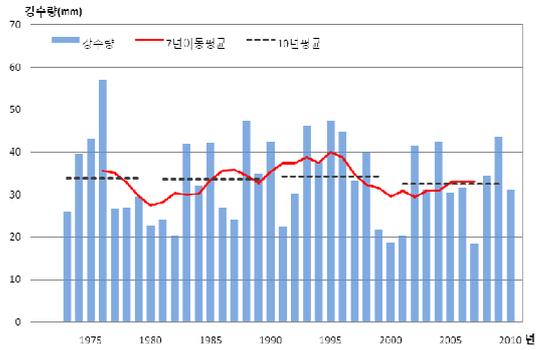
보은의 38년(1973~2010년)동안 연최다1시간강수량(그림 3-151-(e))의 평균은 42.3mm이다. 1973~1980년 기간에 37.8mm, 1981~1990년 기간에 38.4mm, 1991~2000년 기간에 43.8mm, 2001~2010년 기간에 47.1mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 연최다1시간강수량의 최고값은 1998년에 95.0 mm이며, 최저값은 1974년에 23.0 mm로 나타났다.(연최다1시간강수량 변화율 0.375*)



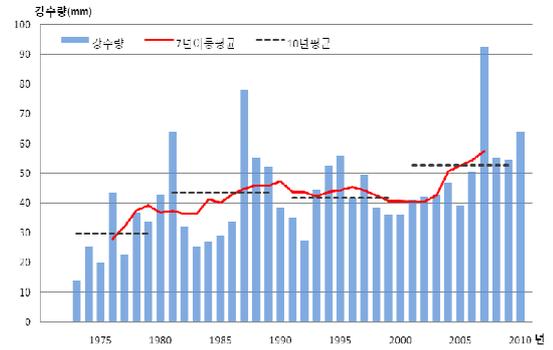
(a)



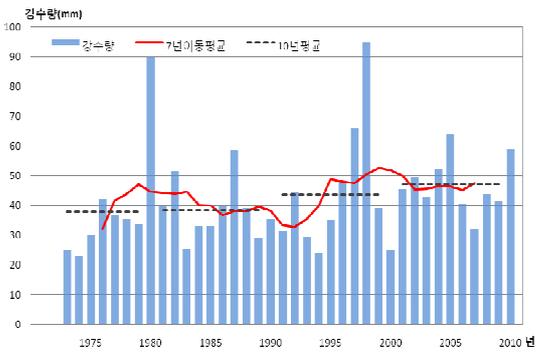
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-151. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최다1시간강수량 변화(1973~2010년)

2-3) 일평균기온의 연최고값

충북의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최고값(그림 3-152)의 평균은 28℃ 이다. 1973~1980년 기간에 28.1℃, 1981~1990년 기간에 28.3℃, 1991~2000년 기간에 27.8℃, 2001~2010년 기간에 28.1℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일평균기온 연최고값의 최고값은 1994년에 30.0℃이며, 최저값은 1993년에 24.9℃로 나타났다.

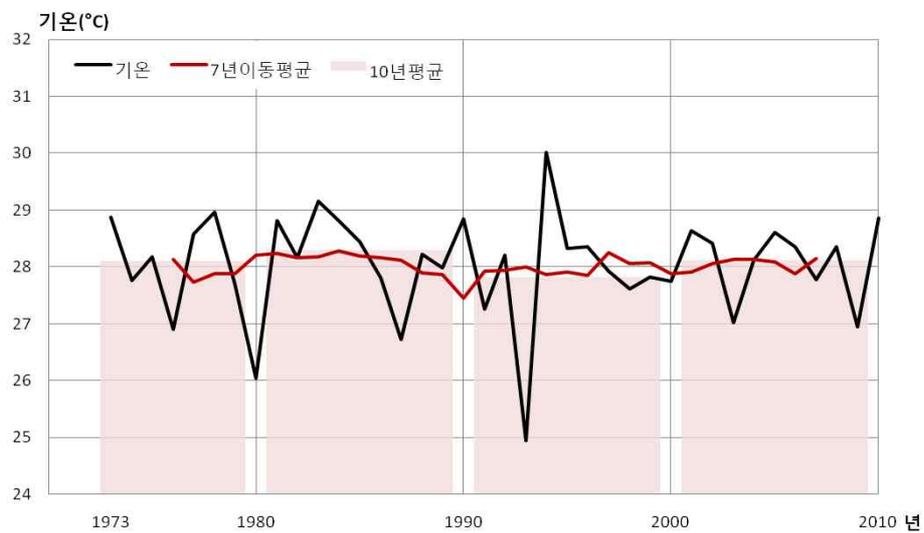


그림 3-152. 충북의 일평균기온의 연최고값 변화(1973~2010년)

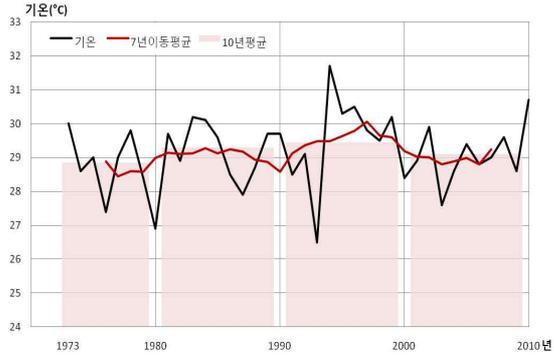
청주의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최고값(그림 3-153-(a))의 평균은 29.2℃ 이다. 1973~1980년 기간에 28.9℃, 1981~1990년 기간에 29.3℃, 1991~2000년 기간에 29.5℃, 2001~2010년 기간에 29.1℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일평균기온 연최고값의 최고값은 1994년에 31.7℃이며, 최저값은 1993년에 26.5℃로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최고값(그림 3-153-(b))의 평균은 28.4℃ 이다. 1973~1980년 기간에 28.2℃, 1981~1990년 기간에 28.6℃, 1991~2000년 기간에 28℃, 2001~2010년 기간에 28.7℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일평균기온 연최고값의 최고값은 1994년에 30.8℃이며, 최저값은 1993년에 25.4℃로 나타났다.

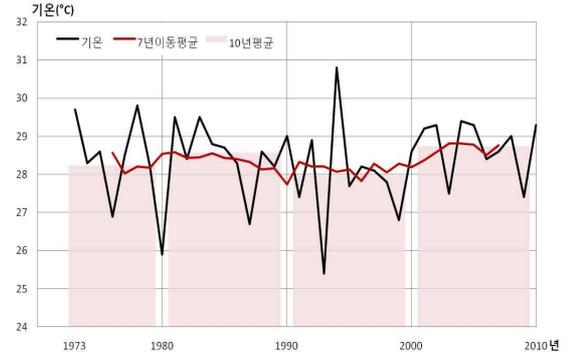
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최고값(그림 3-153-(c))의 평균은 27.8℃ 이다. 1973~1980년 기간에 27.9℃, 1981~1990년 기간에 28℃, 1991~2000년 기간에 27.7℃, 2001~2010년 기간에 27.8℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일평균기온 연최고값의 최고값은 1994년에 29.9℃이며, 최저값은 1993년에 24.8℃로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최고값(그림 3-153-(d))의 평균은 27.3℃ 이다. 1973~1980년 기간에 27.4℃, 1981~1990년 기간에 27.8℃, 1991~2000년 기간에 26.8℃, 2001~2010년 기간에 27.2℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일평균기온 연최고값의 최고값은 1973년에 29.1℃이며, 최저값은 1993년에 23.9℃로 나타났다.

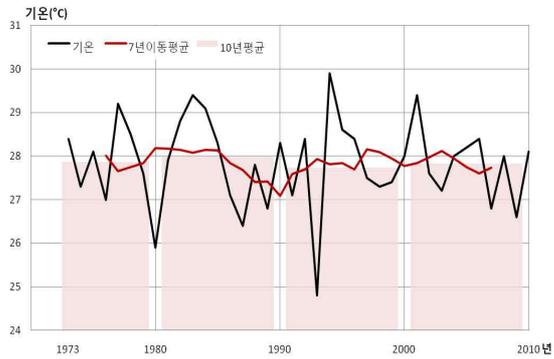
보은의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최고값(그림 3-153-(e))의 평균은 27.5℃ 이다. 1973~1980년 기간에 27.3℃, 1981~1990년 기간에 27.8℃, 1991~2000년 기간에 27.2℃, 2001~2010년 기간에 27.6℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일평균기온 연최고값의 최고값은 1994년에 29.1℃이며, 최저값은 1993년에 24.1℃로 나타났다.



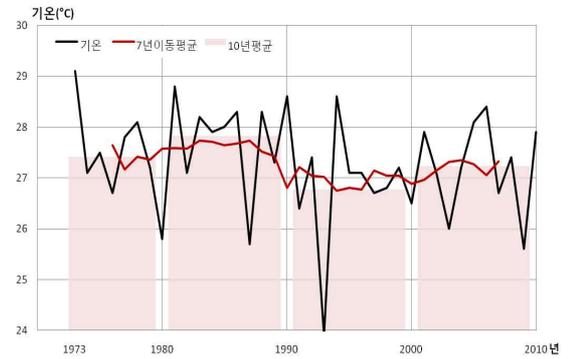
(a)



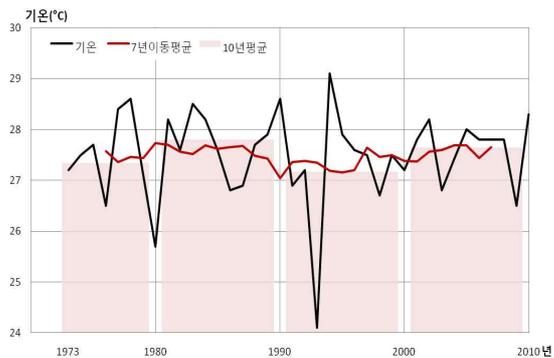
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-153. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일평균기온의 연최고값 변화(1973~2010년)

2-4) 일평균기온의 연최저값

충북의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최저값(그림 3-154)의 평균은 -9.2°C 이다. 1973~1980년 기간에 -12.4°C , 1981~1990년 기간에 -9.8°C , 1991~2000년 기간에 -8.1°C , 2001~2010년 기간에 -8.8°C 로 일평균기온 연최저값이 상승하였다. 기간 동안 일평균기온 연최저값의 최고값은 1992년에 -6.4°C 이며, 최저값은 1981년에 -15.8°C 로 나타났다.(일평균기온 연최저값의 변화율 0.073^{**})

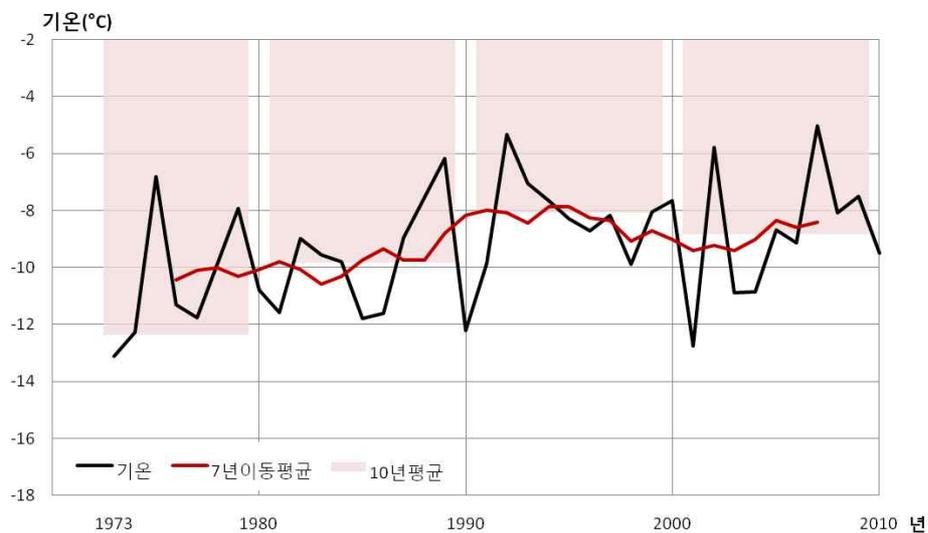


그림 3-154. 충북의 일평균기온의 연최저값 변화(1973~2010년)

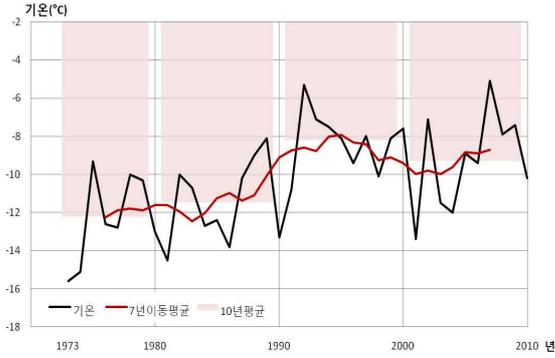
청주의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최저값(그림 3-155-(a))의 평균은 -10.2°C 이다. 1973~1980년 기간에 -12.2°C , 1981~1990년 기간에 -11.5°C , 1991~2000년 기간에 -8.2°C , 2001~2010년 기간에 -9.3°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일평균기온 연최저값의 최고값은 2007년에 -5.1°C 이며, 최저값은 1973년에 -15.6°C 로 나타났다.(일평균기온 연최저값의 변화율 0.133^{**})

충주의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최저값(그림 3-155-(b))의 평균은 -12.0°C 이다. 1973~1980년 기간에 -13.7°C , 1981~1990년 기간에 -13.8°C , 1991~2000년 기간에 -9.6°C , 2001~2010년 기간에 -11.2°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일평균기온 연최저값의 최고값은 1992년에 -6.6°C 이며, 최저값은 1981년에 -19.6°C 로 나타났다.(일평균기온 연최저값의 변화율 0.131^{**})

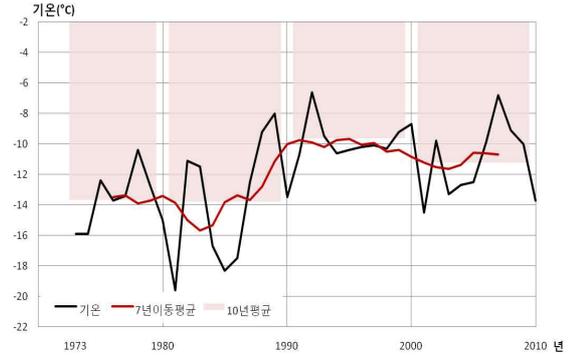
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최저값(그림 3-155-(c))의 평균은 -9.6°C 이다. 1973~1980년 기간에 -10.3°C , 1981~1990년 기간에 -10.4°C , 1991~2000년 기간에 -8.1°C , 2001~2010년 기간에 -9.5°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일평균기온 연최저값의 최고값은 1992년에 -4.5°C 이며, 최저값은 1973년에 -13.7°C 로 나타났다.(일평균기온 연최저값의 변화율 0.065^{*})

제천의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최저값(그림 3-155-(d))의 평균은 -13.9°C 이다. 1973~1980년 기간에 -15.2°C , 1981~1990년 기간에 -14.6°C , 1991~2000년 기간에 -12.5°C , 2001~2010년 기간에 -13.5°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일평균기온 연최저값의 최고값은 1992년에 -8.7°C 이며, 최저값은 1973년에 -18.9°C 로 나타났다.(일평균기온 연최저값의 변화율 0.084^{*})

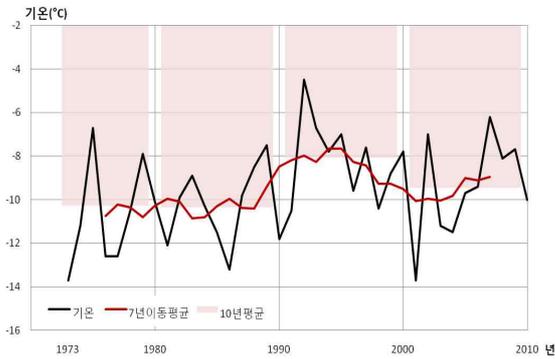
보은의 38년(1973~2010년)동안 일평균기온 연최저값(그림 3-155-(e))의 평균은 -11.4°C 이다. 1973~1980년 기간에 -12.8°C , 1981~1990년 기간에 -13.1°C , 1991~2000년 기간에 -10°C , 2001~2010년 기간에 -10.0°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일평균기온 연최저값의 최고값은 2007년에 -7.0°C 이며, 최저값은 1974년에 -18.3°C 로 나타났다.(일평균기온 연최저값의 변화율 0.128^{**})



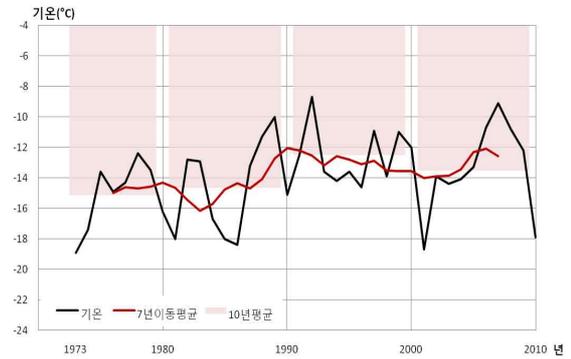
(a)



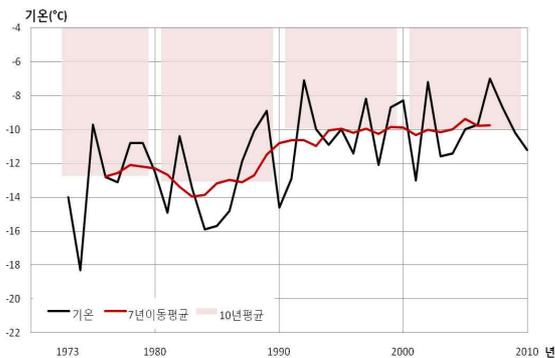
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-155. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일평균기온의 연최저값 변화(1973~2010년)

2-5) 일최고기온의 연최고값

충북의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온 연최고값(그림 3-156)의 평균은 34.4℃ 이다. 1973~1980년 기간에 34.3℃, 1981~1990년 기간에 34.8℃, 1991~2000년 기간에 34.2℃, 2001~2010년 기간에 34.3℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 연최고값의 최고값은 1994년에 37.1℃이며, 최저값은 1993년에 31.5℃로 나타났다.

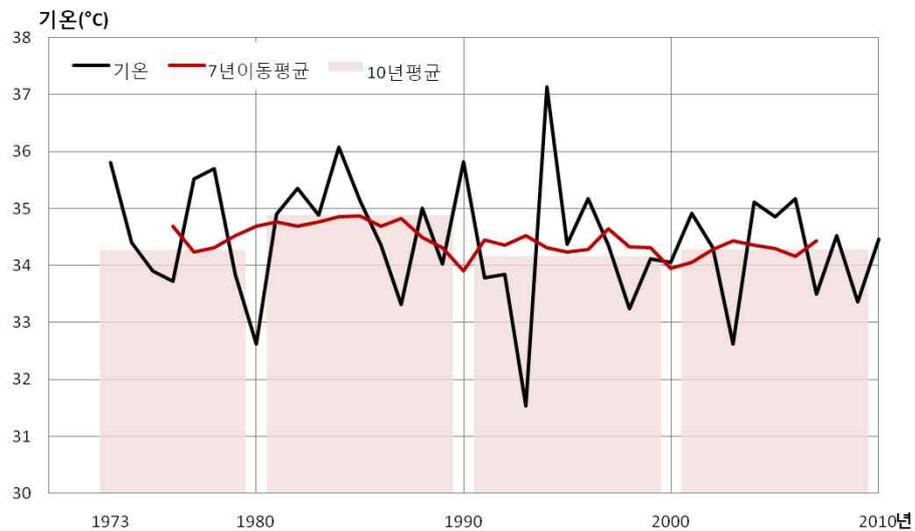


그림 3-156. 충북의 일최고기온의 연최고값 변화(1973~2010년)

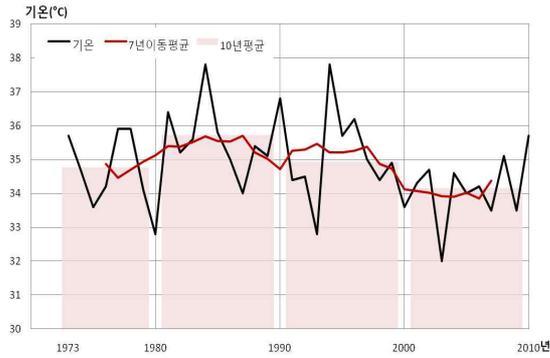
청주의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온의 연최고값(그림 3-157-(a))의 평균은 34.9℃이다. 1973~1980년 기간에 34.8℃, 1981~1990년 기간에 35.7℃, 1991~2000년 기간에 34.9℃, 2001~2010년 기간에 34.2℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 연최고값의 최고값은 1994년에 37.8℃이며, 최저값은 2003년에 32.0℃로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온의 연최고값(그림 3-157-(b))의 평균은 34.8℃이다. 1973~1980년 기간에 34.2℃, 1981~1990년 기간에 35.1℃, 1991~2000년 기간에 34.5℃, 2001~2010년 기간에 34.8℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 연최고값의 최고값은 1994년에 37.9℃이며, 최저값은 1993년에 32.5℃로 나타났다.

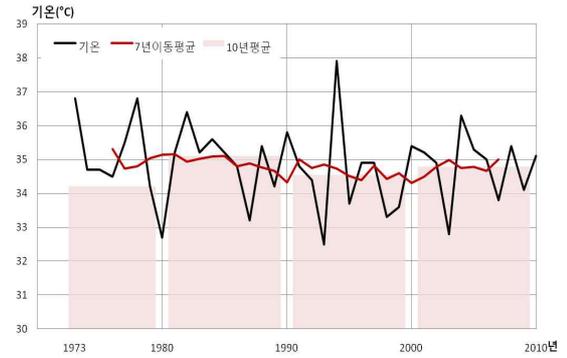
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온의 연최고값(그림 3-157-(c))의 평균은 34.1℃이다. 1973~1980년 기간에 34.2℃, 1981~1990년 기간에 34.1℃, 1991~2000년 기간에 33.9℃, 2001~2010년 기간에 34.3℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 연최고값의 최고값은 1994년에 36.8℃이며, 최저값은 1993년에 30.8℃로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온의 연최고값(그림 3-157-(d))의 평균은 34.4℃이다. 1973~1980년 기간에 34.5℃, 1981~1990년 기간에 35℃, 1991~2000년 기간에 33.9℃, 2001~2010년 기간에 34.2℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 연최고값의 최고값은 1994년에 36.7℃이며, 최저값은 1993년에 31.0℃로 나타났다.

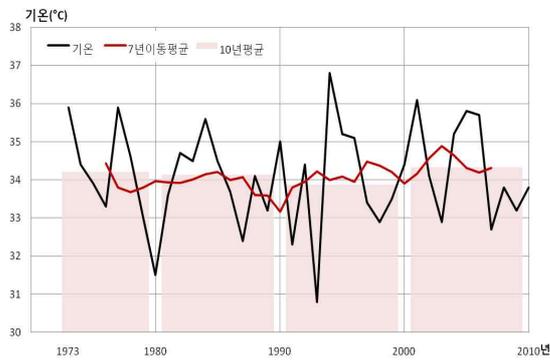
보은의 38년(1973~2010년)동안 일최고기온의 연최고값(그림 3-157-(e))의 평균은 34℃이다. 1973~1980년 기간에 34.1℃, 1981~1990년 기간에 34.5℃, 1991~2000년 기간에 33.5℃, 2001~2010년 기간에 33.9℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최고기온 연최고값의 최고값은 1994년에 36.5℃이며, 최저값은 1993년에 30.6℃로 나타났다.



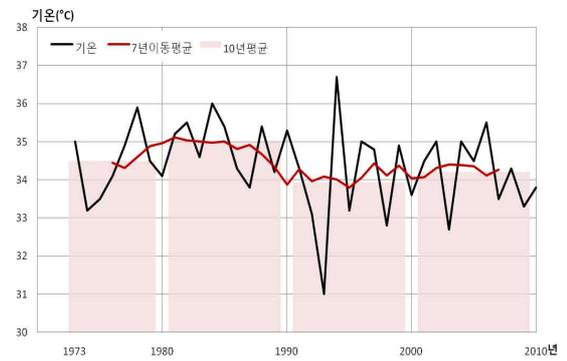
(a)



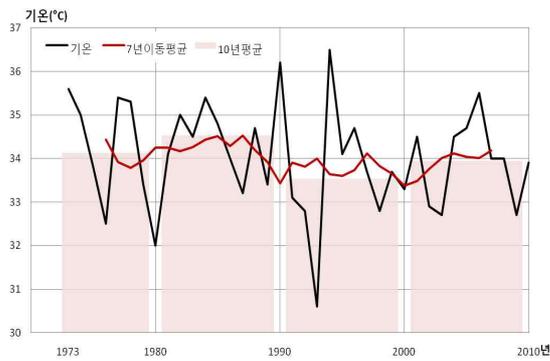
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-157. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최고기온의 연최고값 변화(1973~2010년)

2-6) 일최저기온의 연최저값

충북의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 연최저값(그림 3-158)의 평균은 -17.5°C 이다. 1973~1980년 기간에 -17.9°C , 1981~1990년 기간에 -18.9°C , 1991~2000년 기간에 -15.9°C , 2001~2010년 기간에 -16.4°C 로 일최저기온 연최저값이 1990년대 이후로 뚜렷한 상승이 나타났다. 기간 동안 일최저기온 연최저값의 최고값은 2007년에 -11.9°C 이며, 최저값은 1981년에 -23.8°C 로 나타났다.(일최저기온 연최저값의 변화율 0.126^{**})

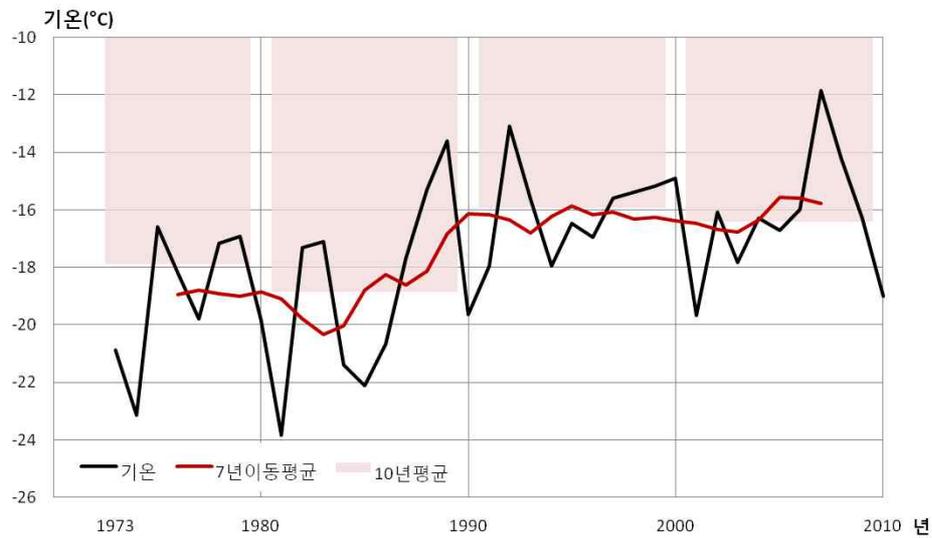


그림 3-158. 충북의 일최저기온의 연최저값 변화(1973~2010년)

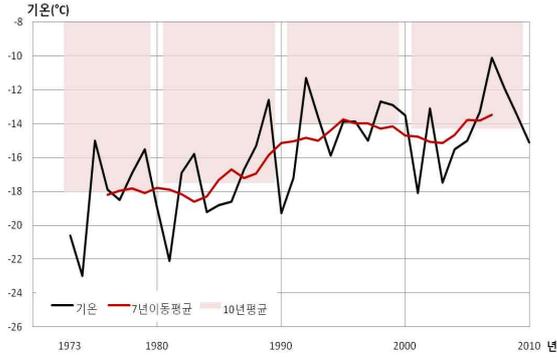
청주의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 연최저값(그림 3-159-(a))의 평균은 -15.9°C 이다. 1973~1980년 기간에 -18.1°C , 1981~1990년 기간에 -17.5°C , 1991~2000년 기간에 -14.0°C , 2001~2010년 기간에 -14.3°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일최저기온 연최저값의 최고값은 2007년에 -10.1°C 이며, 최저값은 1974년에 -23.0°C 로 나타났다.(일최저기온 연최저값의 변화율 0.172^{**})

충주의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 연최저값(그림 3-159-(b))의 평균은 -18.4°C 이다. 1973~1980년 기간에 -20.5°C , 1981~1990년 기간에 -20.3°C , 1991~2000년 기간에 -16.0°C , 2001~2010년 기간에 -17.0°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일최저기온 연최저값의 최고값은 1989년에 -12.5°C 이며, 최저값은 1981년에 -28.5°C 로 나타났다.(일최저기온 연최저값의 변화율 0.167^{**})

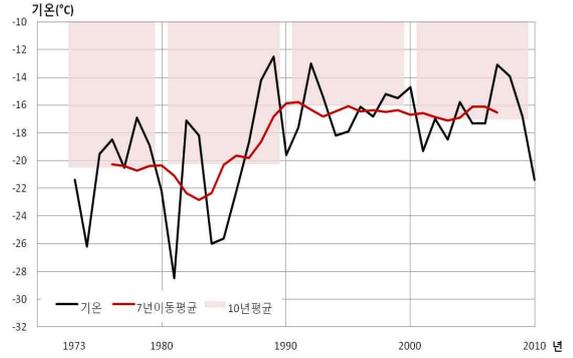
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 연최저값(그림 3-159-(c))의 평균은 -13.7°C 이다. 1973~1980년 기간에 -14.1°C , 1981~1990년 기간에 -14.2°C , 1991~2000년 기간에 -12.8°C , 2001~2010년 기간에 -13.5°C 로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 연최저값의 최고값은 2007년에 -8.8°C 이며, 최저값은 2001년에 -17.5°C 로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 연최저값(그림 3-159-(d))의 평균은 -21.0°C 이다. 1973~1980년 기간에 -20.4°C , 1981~1990년 기간에 -21.7°C , 1991~2000년 기간에 -19.7°C , 2001~2010년 기간에 -20.6°C 로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 연최저값의 최고값은 1992년에 -15.5°C 이며, 최저값은 1981년에 -27.4°C 로 나타났다.

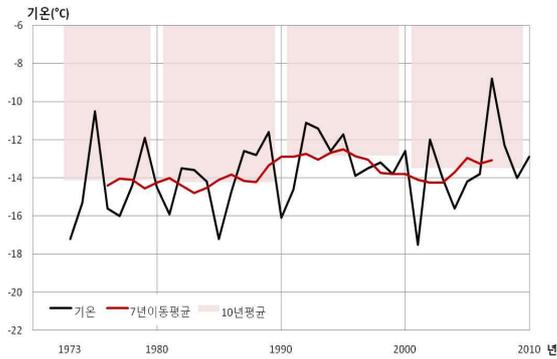
보은의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 연최저값(그림 3-159-(e))의 평균은 -18.5°C 이다. 1973~1980년 기간에 -20.1°C , 1981~1990년 기간에 -20.6°C , 1991~2000년 기간에 -17.0°C , 2001~2010년 기간에 -16.5°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 일최저기온 연최저값의 최고값은 2007년에 -10.7°C 이며, 최저값은 1981년에 -19.5°C 로 나타났다.(일최저기온 연최저값의 변화율 0.165^{**})



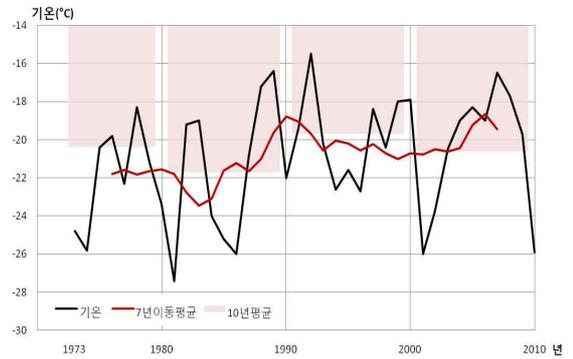
(a)



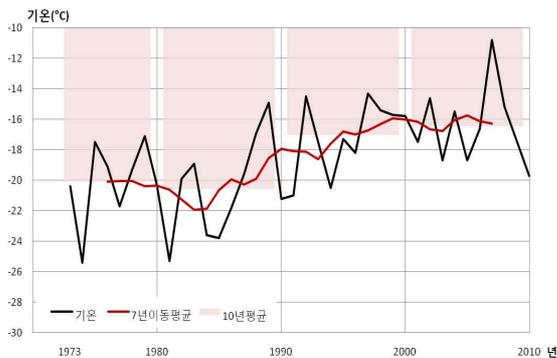
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-159. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최저기온의 연최저값 변화(1973~2010년)

2-7) 최심신적설

충북의 38년(1973~2010년)동안 연최심신적설(그림 3-160)의 평균은 10.6cm이다. 1973~1980년 기간에 11.0cm, 1981~1990년 기간에 11.7cm, 1991~2000년 기간에 8.4cm, 2001~2010년 기간에 11.0cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 1981년과 2004년에 최심신적설이 각각 22.7cm, 24.8cm로 다른해 보다 높게 나타났다. 기간 동안 연최심신적설의 최저값은 1982년에 5.0 cm로 나타났다.

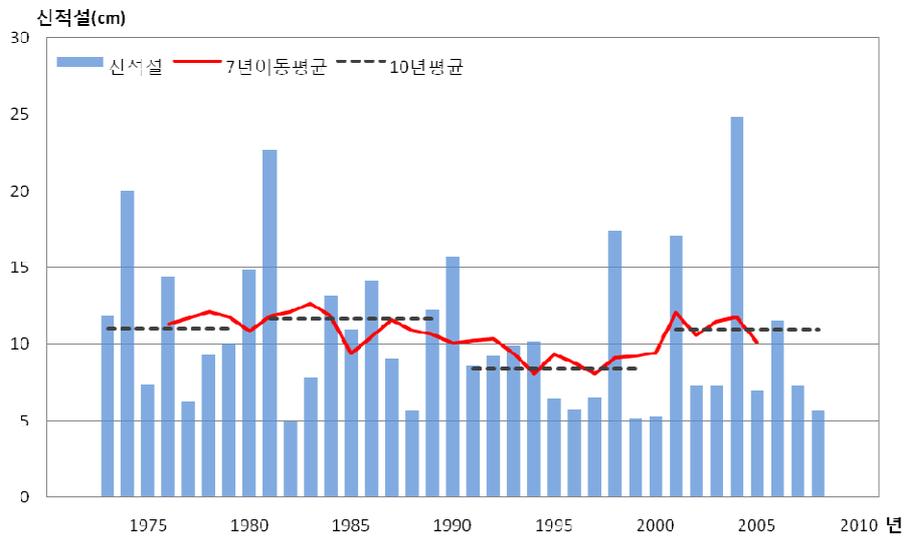


그림 3-160. 충북의 연최심신적설 변화(1973~2010년)

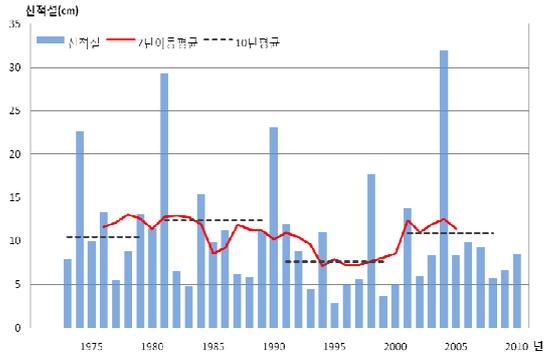
청주의 38년(1973~2010년)동안 연최심신적설(그림 3-161-(a))의 평균은 10.6cm이다. 1973~1980년 기간에 10.5cm, 1981~1990년 기간에 12.4cm, 1991~2000년 기간에 7.6cm, 2001~2010년 기간에 10.9cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심신적설의 최고값은 2004년에 32.0 cm 이며, 최저값은 1995년에 2.9 cm로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 연최심신적설(그림 3-161-(b))의 평균은 9.5cm이다. 1973~1980년 기간에 11.1cm, 1981~1990년 기간에 10.0cm, 1991~2000년 기간에 8cm, 2001~2010년 기간에 9.1cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심신적설의 최고값은 1981년에 22.5 cm 이며, 최저값은 2002년에 3.1 cm로 나타났다.

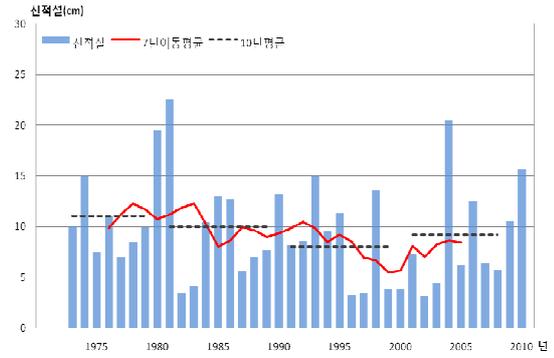
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 연최심신적설(그림 3-161-(c))의 평균은 11.1cm이다. 1973~1980년 기간에 13.4cm, 1981~1990년 기간에 11.5cm, 1991~2000년 기간에 8.7cm, 2001~2010년 기간에 10.8cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심신적설의 최고값은 2001년에 32.8 cm 이며, 최저값은 2008년에 3.6 cm로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 연최심신적설(그림 3-161-(d))의 평균은 10.7cm이다. 1973~1980년 기간에 11.9cm, 1981~1990년 기간에 11.1cm, 1991~2000년 기간에 9.3cm, 2001~2010년 기간에 10.5cm로 감소가 나타났다. 기간 동안 연최심신적설의 최고값은 1981년에 20.0 cm 이며, 최저값은 1997년에 3.8 cm로 나타났다.(연최심신적설의 변화율 - 0.338*)

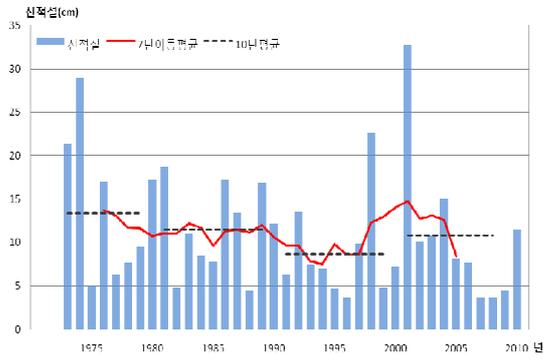
보은의 38년(1973~2010년)동안 연최심신적설(그림 3-161-(e))의 평균은 11.6cm이다. 1973~1980년 기간에 10.0cm, 1981~1990년 기간에 13.3cm, 1991~2000년 기간에 8.5cm, 2001~2010년 기간에 13.0cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심신적설의 최고값은 2004년에 39.9 cm 이며, 최저값은 2008년에 3.7 cm로 나타났다.



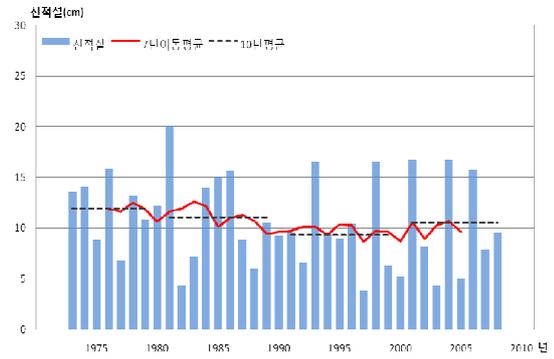
(a)



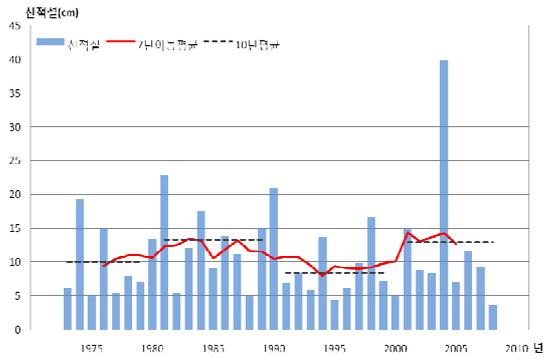
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-161. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최심신적설 변화(1973~2010년)

2-8) 최심적설

충북의 38년(1973~2010년)동안 연최심적설(그림 3-162)의 평균은 12.4cm이다. 1973~1980년 기간에 12.0cm, 1981~1990년 기간에 15.2cm, 1991~2000년 기간에 9.7cm, 2001~2010년 기간에 12.1cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 연최심신적설과 마찬가지로 1981년과 2004년에 최심적설이 각각 28.7cm, 27.7cm로 다른해 보다 높게 나타났다. 기간 동안 연최심적설의 최저값은 1982년에 5.6 cm로 나타났다.

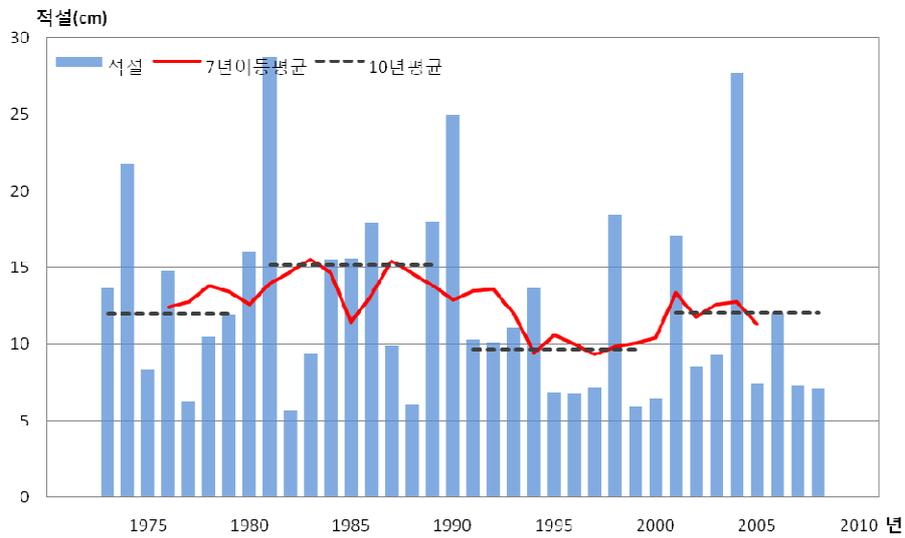


그림 3-162. 충북의 연최심적설 변화(1973~2010년)

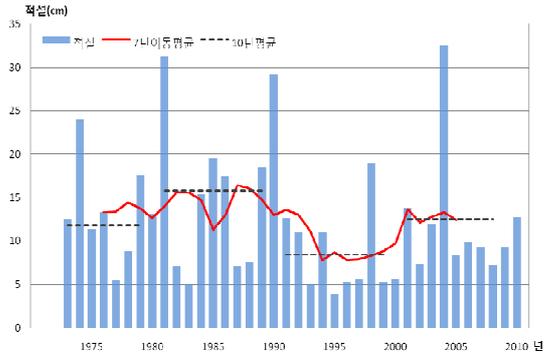
청주의 38년(1973~2010년)동안 연최심적설(그림 3-163-(a))의 평균은 12.4cm이다. 1973~1980년 기간에 11.8cm, 1981~1990년 기간에 15.8cm, 1991~2000년 기간에 8.4cm, 2001~2010년 기간에 12.6cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심적설의 최고값은 2004년에 32.5 cm 이며, 최저값은 1995년에 3.8 cm로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 연최심적설(그림 3-163-(b))의 평균은 11.0cm이다. 1973~1980년 기간에 11.4cm, 1981~1990년 기간에 13.6cm, 1991~2000년 기간에 8.6cm, 2001~2010년 기간에 9.3cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심적설의 최고값은 1981년에 34.8 cm 이며, 최저값은 1982년, 1996년, 1997년에 3.5 cm로 나타났다.

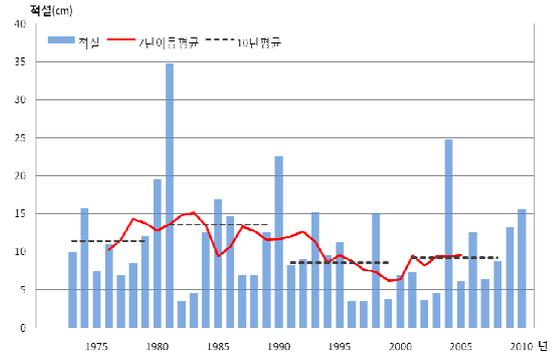
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 연최심적설(그림 3-163-(c))의 평균은 13.4cm이다. 1973~1980년 기간에 14.8cm, 1981~1990년 기간에 15.2cm, 1991~2000년 기간에 11.2cm, 2001~2010년 기간에 12.4cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심적설의 최고값은 1974년에 33.0 cm 이며, 최저값은 2007년에 3.7 cm로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 연최심적설(그림 3-163-(d))의 평균은 12.2cm이다. 1973~1980년 기간에 12.8cm, 1981~1990년 기간에 13.9cm, 1991~2000년 기간에 10.4cm, 2001~2010년 기간에 11.9cm로 감소가 나타났다. 기간 동안 연최심적설의 최고값은 1981년에 30.5 cm 이며, 최저값은 1997년에 4.0 cm로 나타났다.(연최심적설의 변화율 -0.369*)

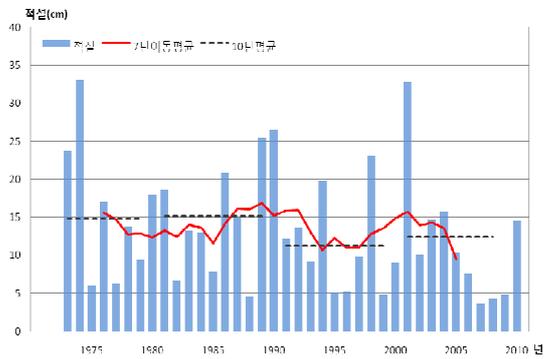
보은의 38년(1973~2010년)동안 연최심적설(그림 3-163-(e))의 평균은 13.1cm이다. 1973~1980년 기간에 11.0cm, 1981~1990년 기간에 17.3cm, 1991~2000년 기간에 9.8cm, 2001~2010년 기간에 14.1cm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 연최심적설의 최고값은 2004년에 39.9 cm 이며, 최저값은 2000년에 5.0 cm로 나타났다.



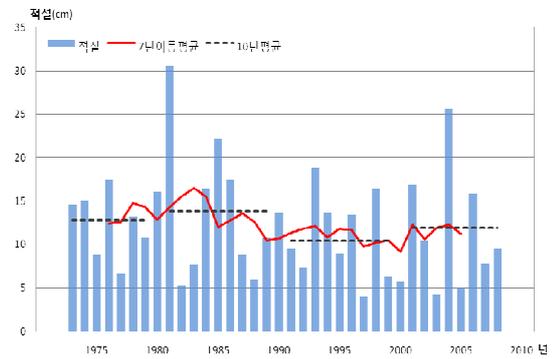
(a)



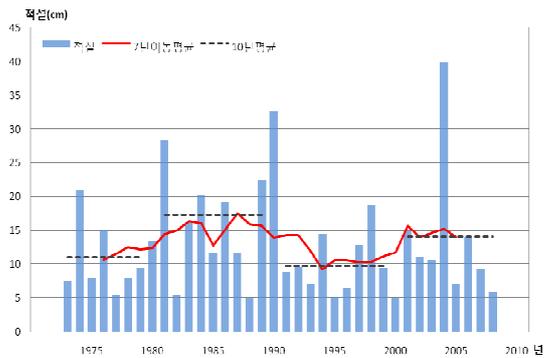
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-163. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연최심적설 변화(1973~2010년)

2-9) 일최대풍속의 연최대값

충북의 38년(1973~2010년)동안 일최대풍속 연최대값(그림 3-164)의 평균은 11.5m/s이다. 1973~1980년 기간에 13.4m/s, 1981~1990년 기간에 11.2m/s, 1991~2000년 기간에 12.1m/s, 2001~2010년 기간에 10.2m/s로 2001~2010년 기간의 일최대풍속의 연최대값이 큰폭으로 감소한 것으로 나타났다. 기간 동안 일최대풍속 연최대값의 최고값은 1999년에 14.3 m/s이며, 최저값은 2008년에 8.8 m/s로 나타났다.(일최대풍속의 연최대값 변화율 -0.069**)

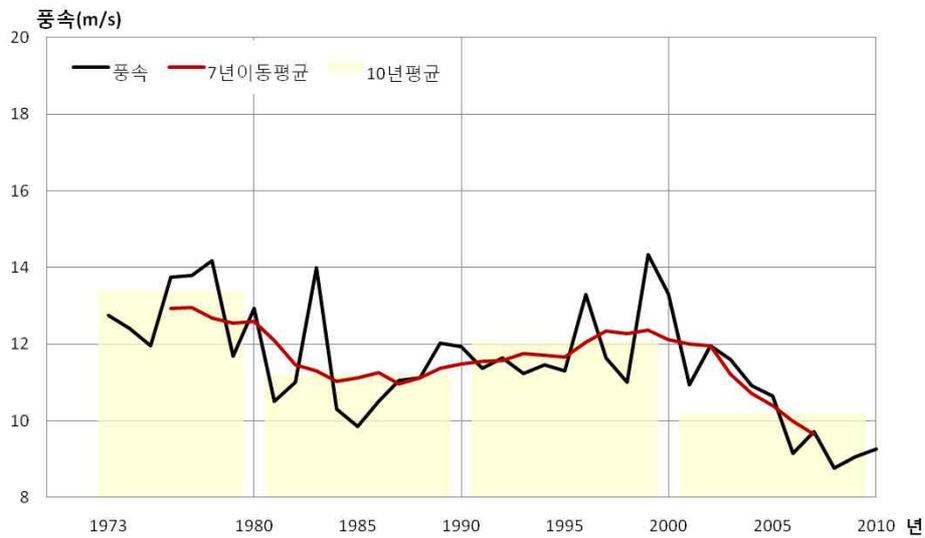


그림 3-164. 충북의 일최대풍속의 연최대값 변화(1973~2010년)

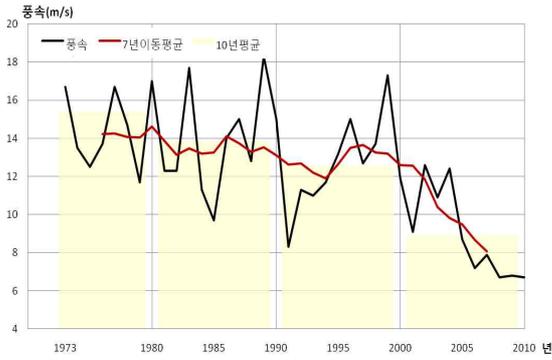
청주의 38년(1973~2010년)동안 일최대풍속 연최대값(그림 3-165-(a))의 평균은 12.4m/s이다. 1973~1980년 기간에 15.4m/s, 1981~1990년 기간에 13.8m/s, 1991~2000년 기간에 12.6m/s, 2001~2010년 기간에 8.9m/s로 감소가 나타났다. 기간 동안 일최대풍속 연최대값의 최고값은 1989년에 18.3 m/s 이며, 최저값은 2008년과 2010년에 6.7 m/s로 나타났다.(일최대풍속의 연최대값 변화율 -0.175**)

충주의 38년(1973~2010년)동안 일최대풍속 연최대값(그림 3-165-(b))의 평균은 10.1m/s이다. 1973~1980년 기간에 11.7m/s, 1981~1990년 기간에 8m/s, 1991~2000년 기간에 11.2m/s, 2001~2010년 기간에 10.2m/s로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최대풍속 연최대값의 최고값은 2000년에 14.4 m/s 이며, 최저값은 1981년, 1982년, 1985년에 7.0 m/s로 나타났다.

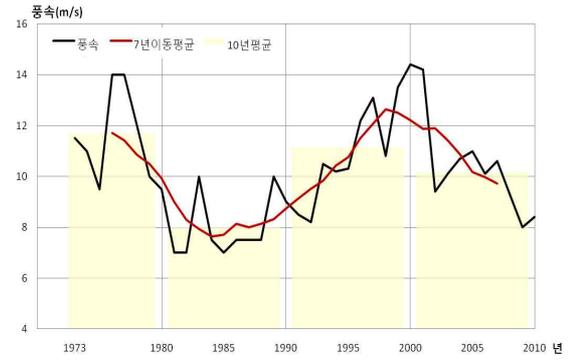
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일최대풍속 연최대값(그림 3-165-(c))의 평균은 15.2m/s이다. 1973~1980년 기간에 17.0m/s, 1981~1990년 기간에 14.7m/s, 1991~2000년 기간에 16.2m/s, 2001~2010년 기간에 12.9m/s로 감소가 나타났다. 기간 동안 일최대풍속 연최대값의 최고값은 1978년에 23.7 m/s 이며, 최저값은 2006년에 10.9 m/s로 나타났다.(일최대풍속의 연최대값 변화율 -0.128)

제천의 38년(1973~2010년)동안 일최대풍속 연최대값(그림 3-165-(d))의 평균은 10.0m/s이다. 1973~1980년 기간에 11.4m/s, 1981~1990년 기간에 9.5m/s, 1991~2000년 기간에 9.7m/s, 2001~2010년 기간에 9.8m/s로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최대풍속 연최대값의 최고값은 1983년에 14.0 m/s 이며, 최저값은 1985년에 7.5 m/s로 나타났다.

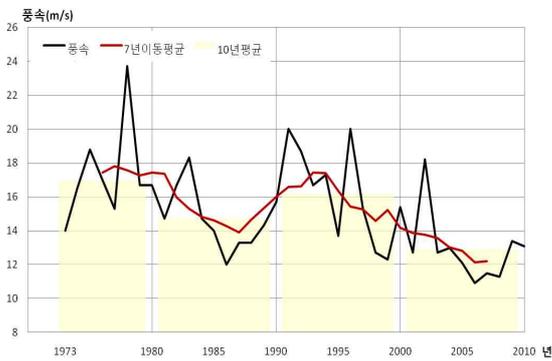
보은의 38년(1973~2010년)동안 일최대풍속 연최대값(그림 3-165-(e))의 평균은 10.0m/s이다. 1973~1980년 기간에 10.2m/s, 1981~1990년 기간에 10.2m/s, 1991~2000년 기간에 10.6m/s, 2001~2010년 기간에 9.3m/s로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최대풍속 연최대값의 최고값은 1999년에 16.2 m/s 이며, 최저값은 1997년에 6.4 m/s로 나타났다.



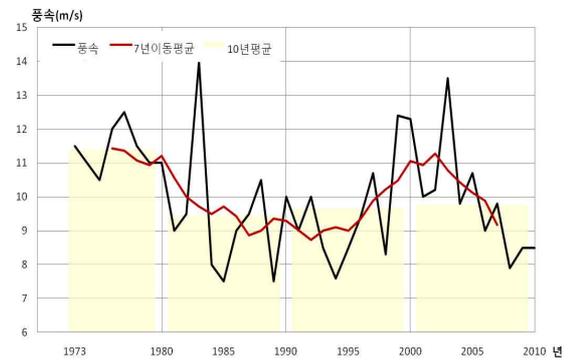
(a)



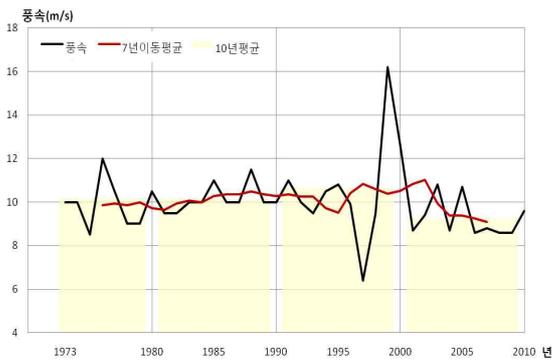
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-165. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최대풍속의 연최대값 변화(1973~2010년)

3) 극한기후사상

3-1) 최고기온 95퍼센타일

충북의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일(그림 3-166)의 평균은 31.5℃이다. 1973~1980년 기간에 31.2℃, 1981~1990년 기간에 31.7℃, 1991~2000년 기간에 31.5℃, 2001~2010년 기간에 31.5℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 34.1℃이며, 최저값은 1993년에 29.3℃로 나타났다.

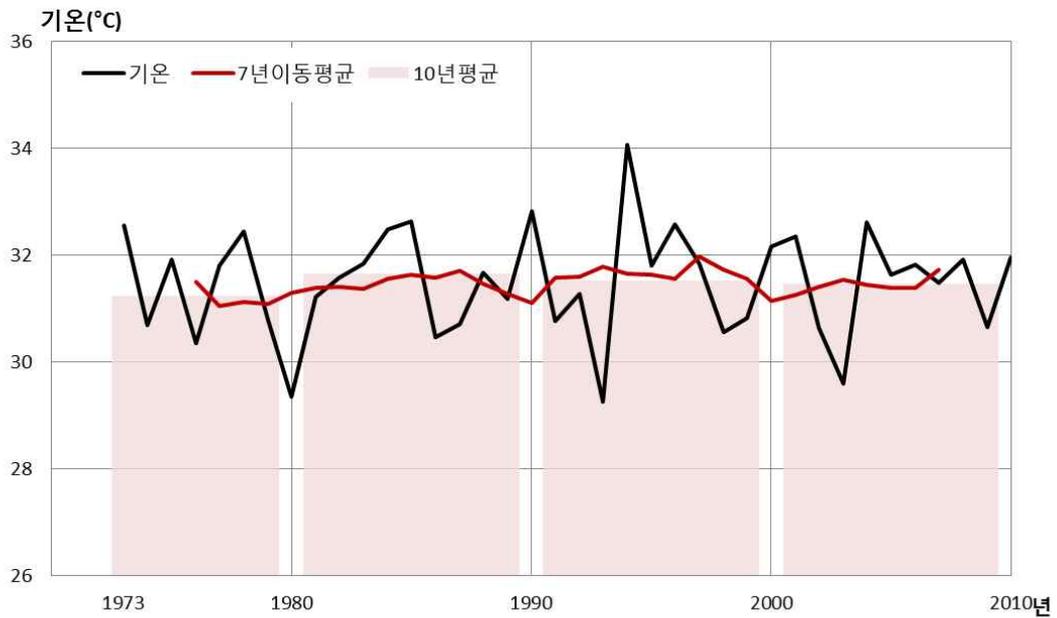


그림 3-166. 충북의 최고기온 95퍼센타일 변화(1973~2010년)

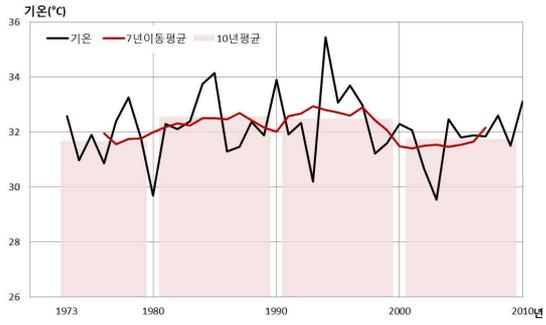
청주의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일(그림 3-167-(a))의 평균은 32.1℃이다. 1973~1980년 기간에 31.7℃, 1981~1990년 기간에 32.6℃, 1991~2000년 기간에 32.5℃, 2001~2010년 기간에 31.7℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 35.5℃이며, 최저값은 2003년에 29.6℃로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일(그림 3-167-(b))의 평균은 31.9℃이다. 1973~1980년 기간에 31.6℃, 1981~1990년 기간에 32.1℃, 1991~2000년 기간에 31.8℃, 2001~2010년 기간에 32.0℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 34.3℃이며, 최저값은 1980년에 29.4℃로 나타났다.

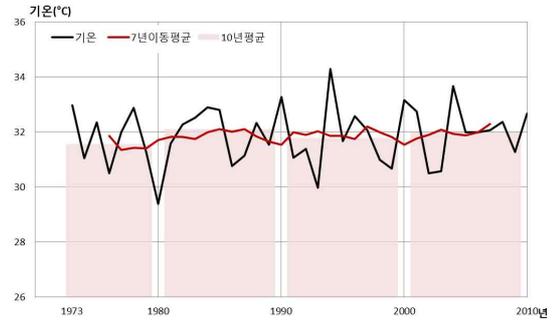
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일(그림 3-167-(c))의 평균은 31.1℃이다. 1973~1980년 기간에 34.1℃, 1981~1990년 기간에 30.9℃, 1991~2000년 기간에 31.3℃, 2001~2010년 기간에 31.3℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 34.1℃이며, 최저값은 1980년에 28.7℃로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일(그림 3-167-(d))의 평균은 31.1℃이다. 1973~1980년 기간에 30.8℃, 1981~1990년 기간에 31.3℃, 1991~2000년 기간에 31.0℃, 2001~2010년 기간에 31.1℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 33.3℃이며, 최저값은 1993년에 28.5℃로 나타났다.

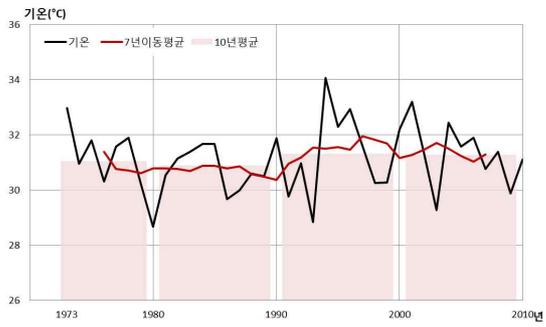
보은의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 95퍼센타일(그림 3-167-(e))의 평균은 31.2℃이다. 1973~1980년 기간에 31.1℃, 1981~1990년 기간에 31.4℃, 1991~2000년 기간에 31.0℃, 2001~2010년 기간에 31.2℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 95퍼센타일 최고값은 1994년에 33.3℃이며, 최저값은 1993년에 28.8℃로 나타났다.



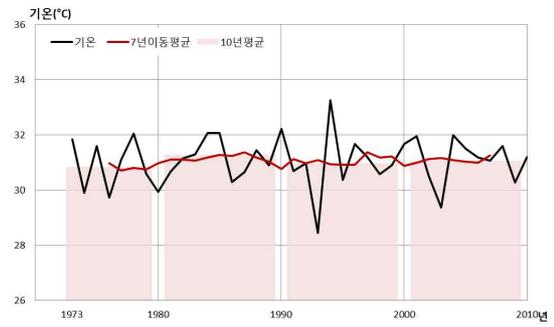
(a)



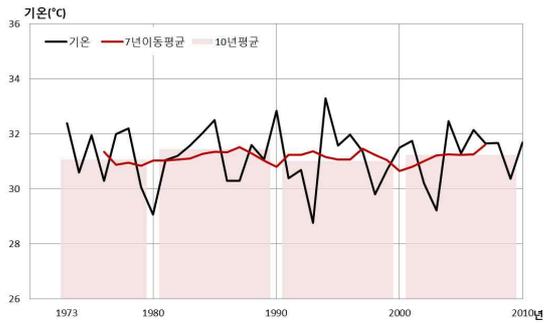
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-167. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최고기온 95퍼센타일 변화(1973~2010년)

3-2) 최고기온 99퍼센타일

충북의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 99퍼센타일(그림 3-168)의 평균은 33.3℃이다. 1973~1980년 기간에 33.1℃, 1981~1990년 기간에 33.7℃, 1991~2000년 기간에 33.1℃, 2001~2010년 기간에 33.3℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 36.1℃이며, 최저값은 1993년에 30.5℃로 나타났다.

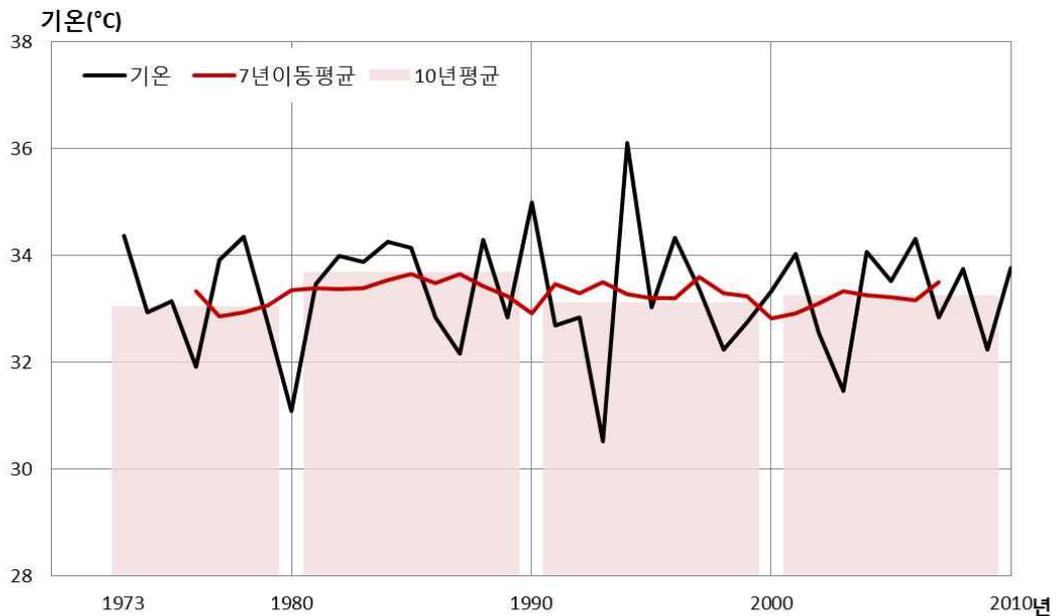


그림 3-168. 충북의 최고기온 99퍼센타일 변화(1973~2010년)

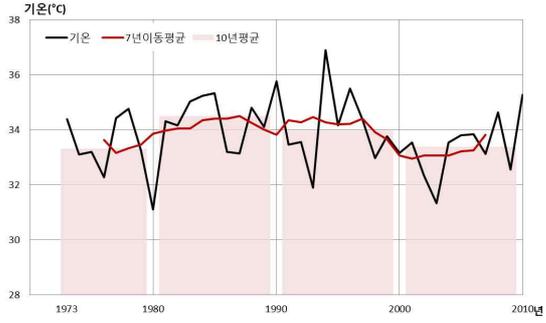
청주의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 99퍼센타일(그림 3-169-(a))의 평균은 33.8℃이다. 1973~1980년 기간에 33.3℃, 1981~1990년 기간에 34.5℃, 1991~2000년 기간에 34.0℃, 2001~2010년 기간에 33.4℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 36.9℃이며, 최저값은 1980년에 31.1℃로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 99퍼센타일(그림 3-169-(b))의 평균은 33.7℃이다. 1973~1980년 기간에 33.4℃, 1981~1990년 기간에 34.1℃, 1991~2000년 기간에 33.4℃, 2001~2010년 기간에 33.9℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 36.7℃이며, 최저값은 1980년에 30.8℃로 나타났다.

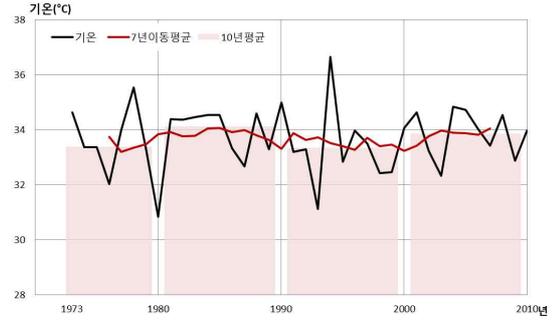
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 99퍼센타일(그림 3-169-(c))의 평균은 33.0℃이다. 1973~1980년 기간에 33.0℃, 1981~1990년 기간에 32.9℃, 1991~2000년 기간에 32.9℃, 2001~2010년 기간에 33.0℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 35.5℃이며, 최저값은 1993년에 29.7℃로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 99퍼센타일(그림 3-169-(d))의 평균은 33.1℃이다. 1973~1980년 기간에 32.9℃, 1981~1990년 기간에 33.5℃, 1991~2000년 기간에 32.8℃, 2001~2010년 기간에 33.1℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 35.5℃이며, 최저값은 1993년에 30.3℃로 나타났다.

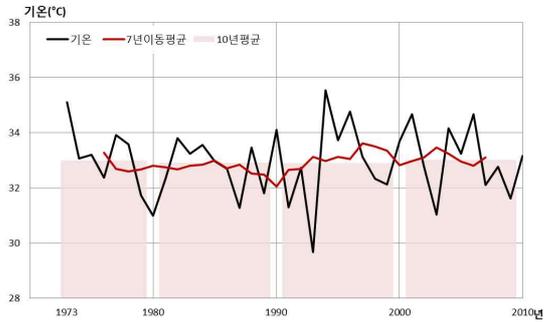
보은의 38년(1973~2010년)동안 최고기온 99퍼센타일(그림 3-169-(e))의 평균은 32.9℃이다. 1973~1980년 기간에 32.7℃, 1981~1990년 기간에 33.4℃, 1991~2000년 기간에 32.6℃, 2001~2010년 기간에 32.9℃로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최고기온 99퍼센타일 최고값은 1994년에 35.9℃이며, 최저값은 1993년에 29.6℃로 나타났다.



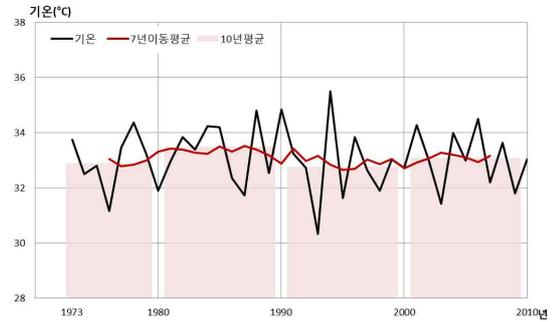
(a)



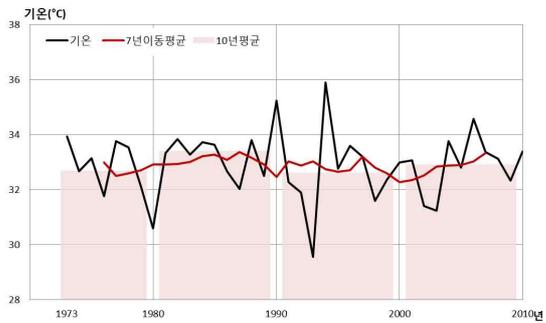
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-169. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최고기온 99퍼센타일 변화(1973~2010년)

3-3) 최저기온 1퍼센타일

충북의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 1퍼센타일(그림 3-170)의 평균은 -15.3°C 이다. 1973~1980년 기간에 -16.8°C , 1981~1990년 기간에 -16.6°C , 1991~2000년 기간에 -13.9°C , 2001~2010년 기간에 -14.2°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -10.0°C 이며, 최저값은 1981년에 -21.9°C 로 나타났다.(최저기온 1퍼센타일의 변화율 0.118^{**})

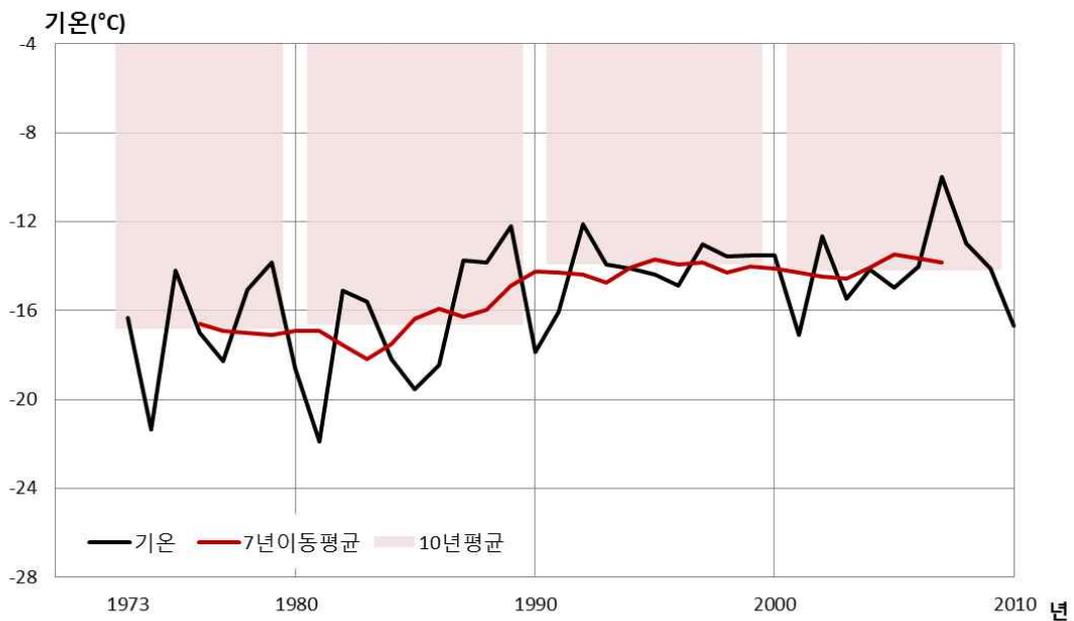


그림 3-170. 충북의 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010년)

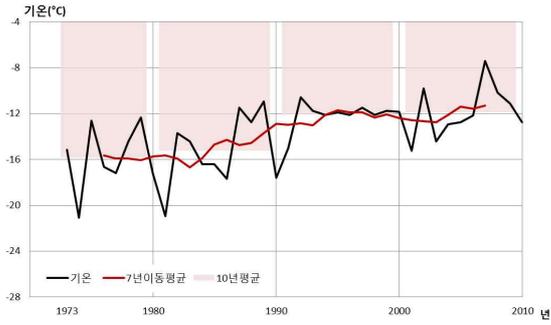
청주의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 1퍼센타일(그림 3-171-(a))의 평균은 -13.6°C 이다. 1973~1980년 기간에 -15.8°C , 1981~1990년 기간에 -15.2°C , 1991~2000년 기간에 -12.1°C , 2001~2010년 기간에 -11.9°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -7.4°C 이며, 최저값은 1974년에 -21.1°C 로 나타났다.(최저기온 1퍼센타일의 변화율 0.165**)

충주의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 1퍼센타일(그림 3-171-(b))의 평균은 -16.2°C 이다. 1973~1980년 기간에 -18.2°C , 1981~1990년 기간에 -17.9°C , 1991~2000년 기간에 -14.3°C , 2001~2010년 기간에 -15.0°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -11.1°C 이며, 최저값은 1981년에 -26.3°C 로 나타났다.(최저기온 1퍼센타일의 변화율 0.148**)

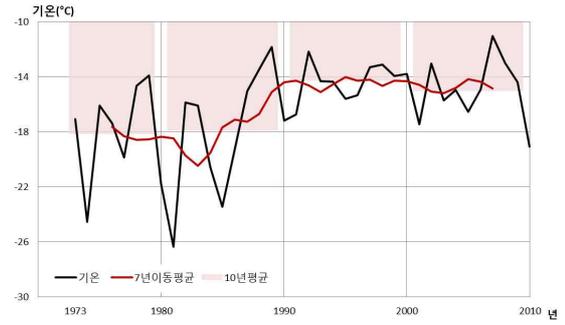
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 1퍼센타일(그림 3-171-(c))의 평균은 -11.9°C 이다. 1973~1980년 기간에 -12.7°C , 1981~1990년 기간에 -12.5°C , 1991~2000년 기간에 -10.8°C , 2001~2010년 기간에 -11.8°C 로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -8.1°C 이며, 최저값은 1990년에 -14.6°C 로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 1퍼센타일(그림 3-171-(d))의 평균은 -18.6°C 이다. 1973~1980년 기간에 -19.3°C , 1981~1990년 기간에 -19.7°C , 1991~2000년 기간에 -17.3°C , 2001~2010년 기간에 -18.1°C 로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -13.6°C 이며, 최저값은 1981년과 2010년에 -25.6°C 로 나타났다.

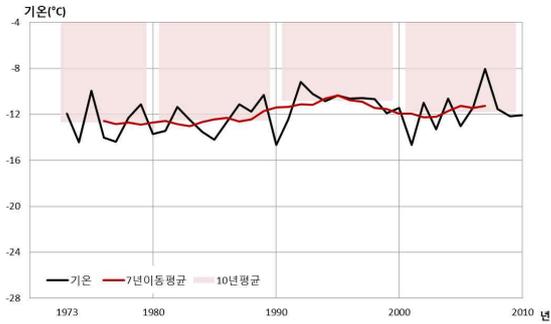
보은의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 1퍼센타일(그림 3-171-(e))의 평균은 -16.2°C 이다. 1973~1980년 기간에 -18.2°C , 1981~1990년 기간에 -17.9°C , 1991~2000년 기간에 -15.1°C , 2001~2010년 기간에 -14.3°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 1퍼센타일 최고값은 2007년에 -9.8°C 이며, 최저값은 1974년에 -24.1°C 로 나타났다.(최저기온 1퍼센타일의 변화율 0.160**)



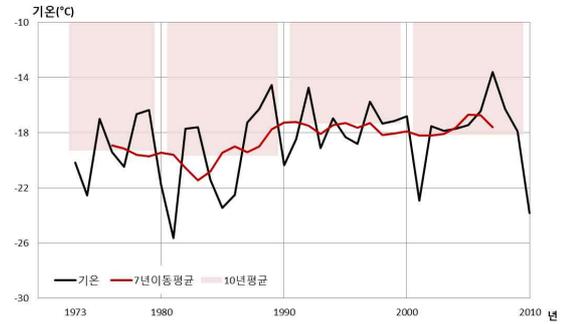
(a)



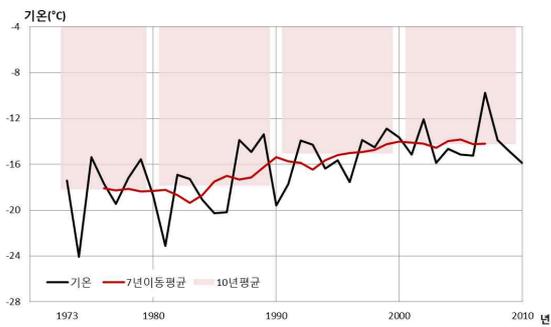
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-171. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최저기온 1퍼센타일 변화(1973~2010년)

3-4) 최저기온 5퍼센타일

충북의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 5퍼센타일(그림 3-172)의 평균은 -11.1°C 이다. 1973~1980년 기간에 -12.1°C , 1981~1990년 기간에 -12.1°C , 1991~2000년 기간에 -10.4°C , 2001~2010년 기간에 -10.1°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 2007년에 -7.4°C 이며, 최저값은 1981년에 -16.1°C 로 나타났다.(최저기온 5퍼센타일의 변화율 0.082°C)

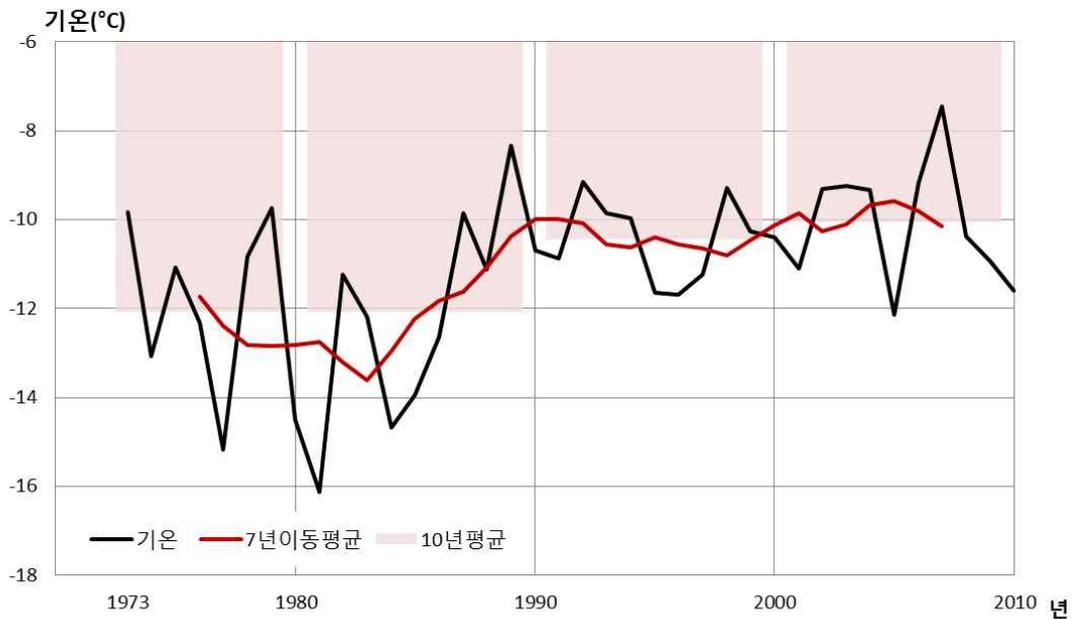


그림 3-172. 충북의 최저기온 5퍼센타일 변화(1973~2010년)

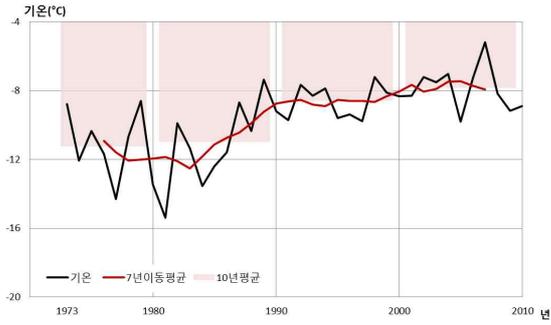
청주의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 5퍼센타일(그림 3-173-(a))의 평균은 -9.6°C 이다. 1973~1980년 기간에 -11.2°C , 1981~1990년 기간에 -11.0°C , 1991~2000년 기간에 -8.6°C , 2001~2010년 기간에 -7.9°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 2007년에 -5.2°C 이며, 최저값은 1981년에 -15.4°C 로 나타났다.(최저기온 5퍼센타일의 변화율 0.131^{**})

충주의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 5퍼센타일(그림 3-173-(b))의 평균은 -11.7°C 이다. 1973~1980년 기간에 -12.9°C , 1981~1990년 기간에 -12.7°C , 1991~2000년 기간에 -10.8°C , 2001~2010년 기간에 -10.7°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 1989년과 2007년에 -8.0°C 이며, 최저값은 1981년에 -19.0°C 로 나타났다.(최저기온 5퍼센타일의 변화율 0.092^{*})

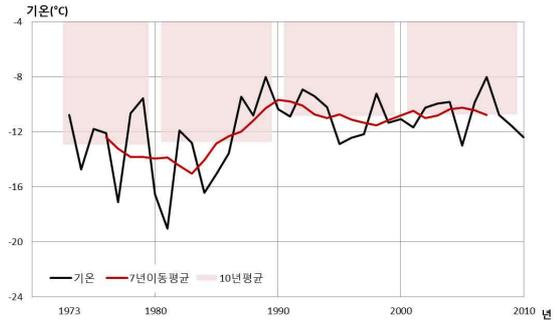
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 5퍼센타일(그림 3-173-(c))의 평균은 -8.4°C 이다. 1973~1980년 기간에 -8.9°C , 1981~1990년 기간에 -8.8°C , 1991~2000년 기간에 -7.8°C , 2001~2010년 기간에 -8.1°C 로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 2007년에 -6.1°C 이며, 최저값은 1984년에 -11.0°C 로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 5퍼센타일(그림 3-173-(d))의 평균은 -14.0°C 이다. 1973~1980년 기간에 -14.4°C , 1981~1990년 기간에 -14.8°C , 1991~2000년 기간에 -13.6°C , 2001~2010년 기간에 -13.2°C 로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 2007년에 -10.5°C 이며, 최저값은 1981년에 -18.6°C 로 나타났다.

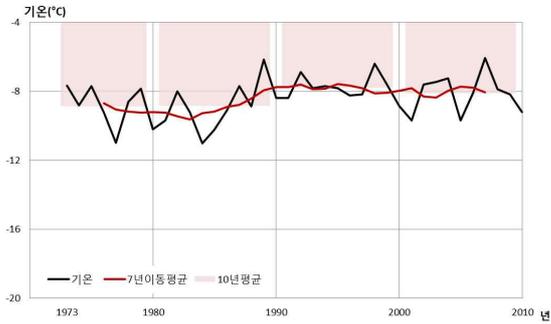
보은의 38년(1973~2010년)동안 최저기온 5퍼센타일(그림 3-173-(e))의 평균은 -11.9°C 이다. 1973~1980년 기간에 -13.0°C , 1981~1990년 기간에 -13.1°C , 1991~2000년 기간에 -11.3°C , 2001~2010년 기간에 -10.5°C 로 증가가 나타났다. 기간 동안 최저기온 5퍼센타일 최고값은 2007년에 -7.5°C 이며, 최저값은 1981년에 -18.0°C 로 나타났다.(최저기온 5퍼센타일의 변화율 0.101^{**})



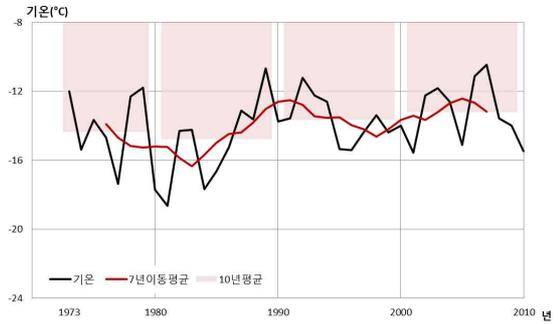
(a)



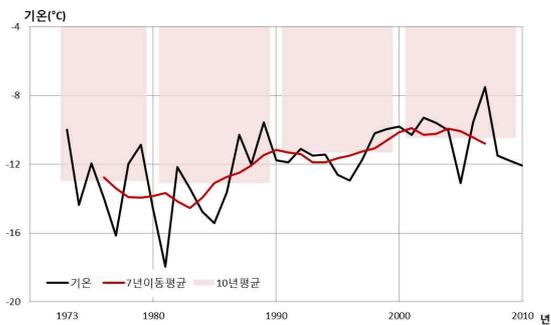
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-173. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최저기온 5퍼센타일 변화(1973~2010년)

3-5) 강수량 상위 95퍼센타일

충북의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 95퍼센타일(그림 3-174)의 평균은 42.5 mm 이다. 1973~1980년 기간에 39.3 mm, 1981~1990년 기간에 43.3 mm, 1991~2000년 기간에 44.1 mm, 2001~2010년 기간에 42.5 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1987년에 56.4 mm이며, 최저값은 1976년에 29.0 mm로 나타났다.

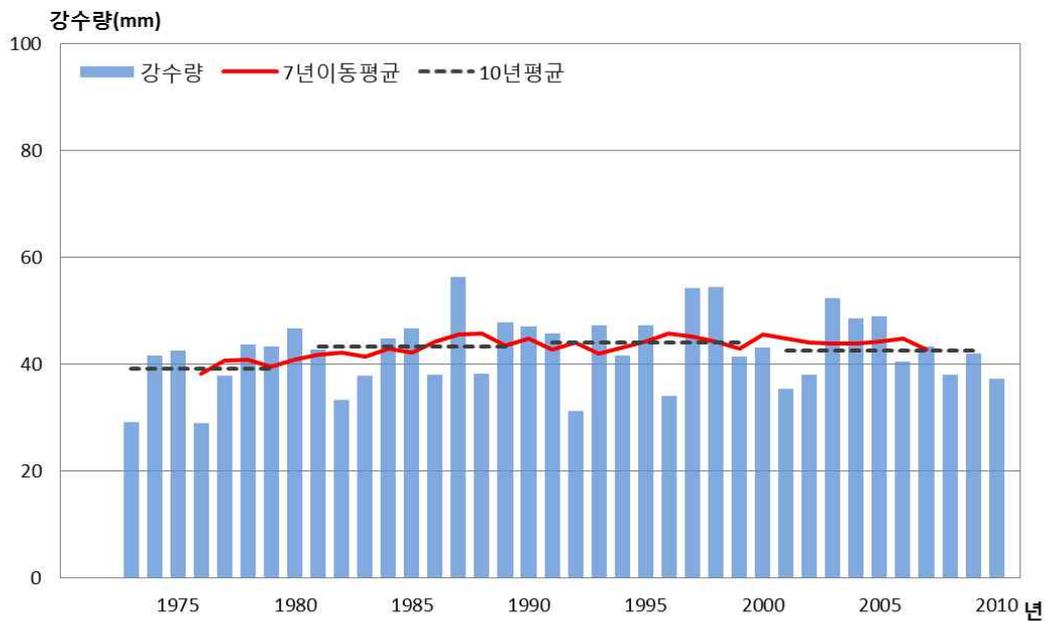


그림 3-174. 충북의 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010년)

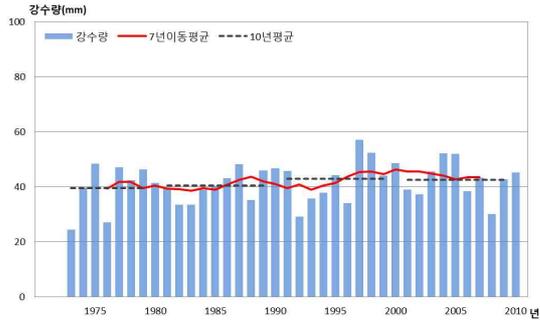
청주의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 95퍼센타일(그림 3-175-(a))의 평균은 41.5 mm이다. 1973~1980년 기간에 39.7 mm, 1981~1990년 기간에 40.5 mm, 1991~2000년 기간에 42.9 mm, 2001~2010년 기간에 42.6 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1997년에 57.0 mm이며, 최저값은 1973년에 24.4 mm로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 95퍼센타일(그림 3-175-(b))의 평균은 43.7 mm이다. 1973~1980년 기간에 45.6 mm, 1981~1990년 기간에 43.8 mm, 1991~2000년 기간에 44.1 mm, 2001~2010년 기간에 41.7 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1995년에 67.3 mm이며, 최저값은 1992년에 24.1 mm로 나타났다.

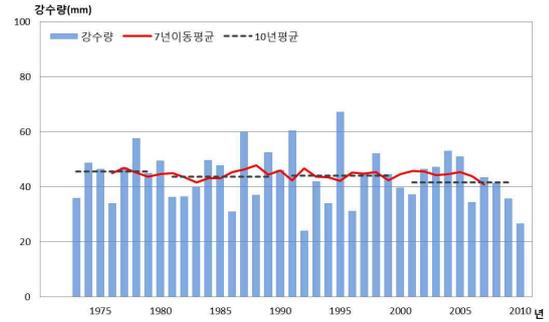
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 95퍼센타일(그림 3-175-(c))의 평균은 37.1 mm이다. 1973~1980년 기간에 32.3 mm, 1981~1990년 기간에 36.9 mm, 1991~2000년 기간에 40.7 mm, 2001~2010년 기간에 37.4 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1998년에 60.3 mm이며, 최저값은 1982년에 23.2 mm로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 95퍼센타일(그림 3-175-(d))의 평균은 46.8 mm이다. 1973~1980년 기간에 40.9 mm, 1981~1990년 기간에 49.7 mm, 1991~2000년 기간에 47.5 mm, 2001~2010년 기간에 47.8 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1987년에 72.3 mm이며, 최저값은 1973년에 24.7 mm로 나타났다.

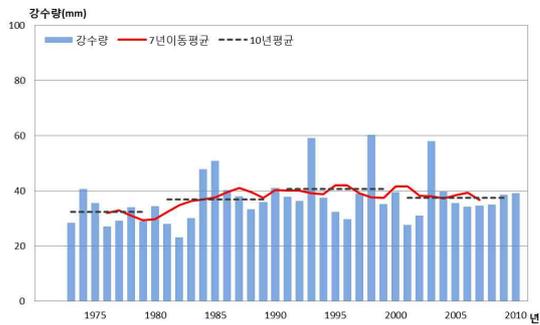
보은의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 95퍼센타일(그림 3-175-(e))의 평균은 43.2 mm이다. 1973~1980년 기간에 37.9 mm, 1981~1990년 기간에 45.8 mm, 1991~2000년 기간에 45.1 mm, 2001~2010년 기간에 43.0 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 95퍼센타일 최고값은 1997년에 77.0 mm이며, 최저값은 1976년에 29.1 mm로 나타났다.



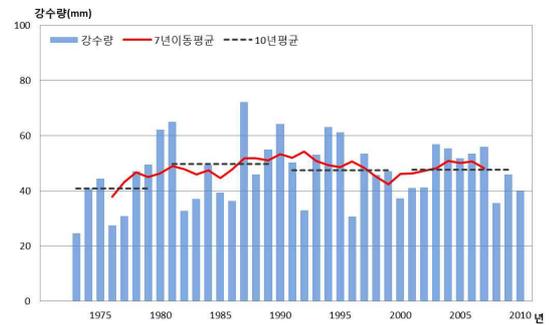
(a)



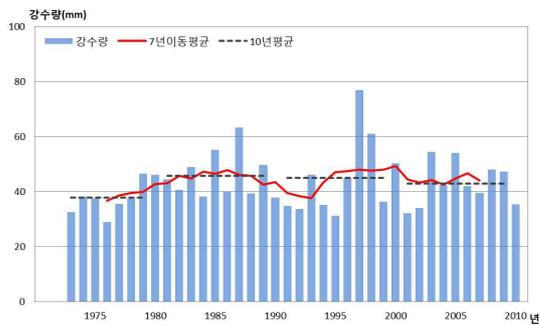
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-175. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 강수량 상위 95퍼센타일 변화(1973~2010년)

3-6) 강수량 상위 99퍼센타일

충북의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 99퍼센타일(그림 3-176)의 평균은 82.2 mm이다. 1973~1980년 기간에 77.3 mm, 1981~1990년 기간에 79.1 mm, 1991~2000년 기간에 88.5 mm, 2001~2010년 기간에 82.8 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 1995년에 112.9 mm이며, 최저값은 1973년에 47.1 mm로 나타났다.

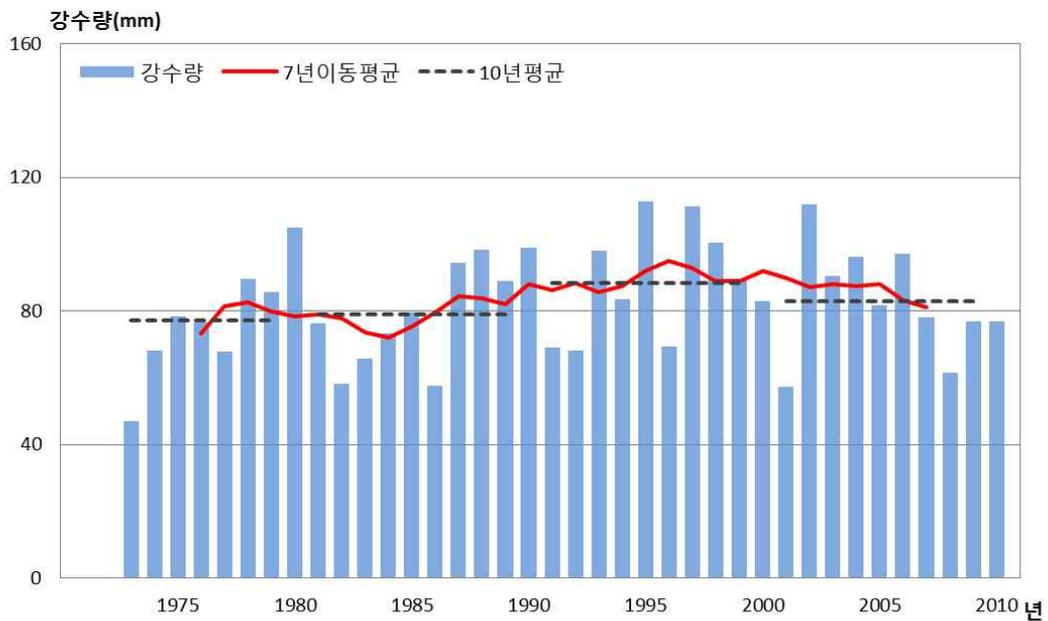


그림 3-176. 충북의 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010년)

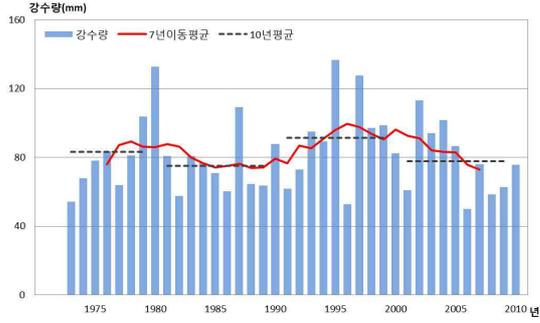
청주의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 99퍼센타일(그림 3-177-(a))의 평균은 81.9 mm이다. 1973~1980년 기간에 83.1 mm, 1981~1990년 기간에 75.2 mm, 1991~2000년 기간에 91.4 mm, 2001~2010년 기간에 77.9 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 1995년에 136.6 mm이며, 최저값은 2006년에 50.0 mm로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 99퍼센타일(그림 3-177-(b))의 평균은 83.4 mm이다. 1973~1980년 기간에 78.7 mm, 1981~1990년 기간에 77.0 mm, 1991~2000년 기간에 94.2 mm, 2001~2010년 기간에 82.7 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 1990년에 148.1 mm이며, 최저값은 1986년에 47.2 mm로 나타났다.

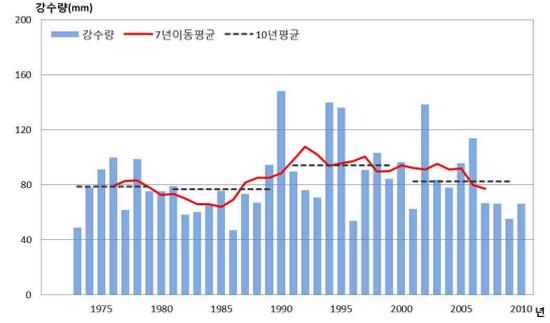
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 99퍼센타일(그림 3-177-(c))의 평균은 71.3 mm이다. 1973~1980년 기간에 64.7 mm, 1981~1990년 기간에 69.4 mm, 1991~2000년 기간에 74.0 mm, 2001~2010년 기간에 75.8 mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 2002년에 101.2 mm이며, 최저값은 1982년에 49.3 mm로 나타났다.(강수량 상위 99퍼센타일의 변화율 0.439*)

제천의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 99퍼센타일(그림 3-177-(d))의 평균은 95.0 mm이다. 1973~1980년 기간에 80.7 mm, 1981~1990년 기간에 101.6 mm, 1991~2000년 기간에 93.2 mm, 2001~2010년 기간에 101.8 mm로 증가가 나타났다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 1988년에 222.4 mm이며, 최저값은 1973년에 38.2 mm로 나타났다.(강수량 상위 99퍼센타일의 변화율 0.786*)

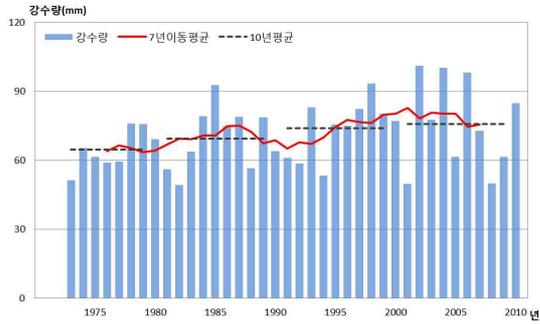
보은의 38년(1973~2010년)동안 강수량 상위 99퍼센타일(그림 3-177-(e))의 평균은 79.2 mm이다. 1973~1980년 기간에 79.1 mm, 1981~1990년 기간에 72.3 mm, 1991~2000년 기간에 89.6 mm, 2001~2010년 기간에 75.8 mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 강수량 상위 99퍼센타일 최고값은 1997년에 163.4 mm이며, 최저값은 1973년에 42.7 mm로 나타났다.



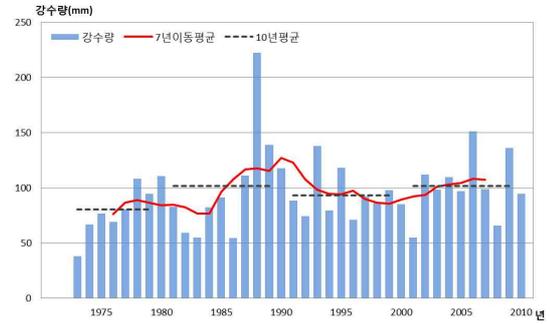
(a)



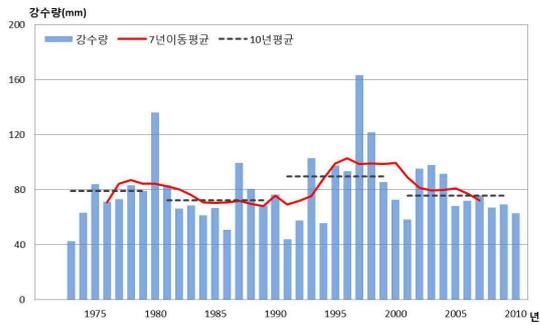
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-177. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 강수량 상위 99퍼센타일 변화(1973~2010년)

3-7) 식물성장가능기간

충북의 38년(1973~2010년)동안 식물성장가능기간(그림 3-178)의 평균은 248.1일이다. 1973~1980년 기간에 241.2일, 1981~1990년 기간에 245.9일, 1991~2000년 기간에 247.7일, 2001~2010년 기간에 256.3일로 식물성장가능기간이 증가하였다. 기간 동안 식물성장가능기간의 최고값은 2004년에 276.0 일이며, 최저값은 1976년에 226.8 일로 나타났다.(식물성장가능기간의 변화율 0.491**)

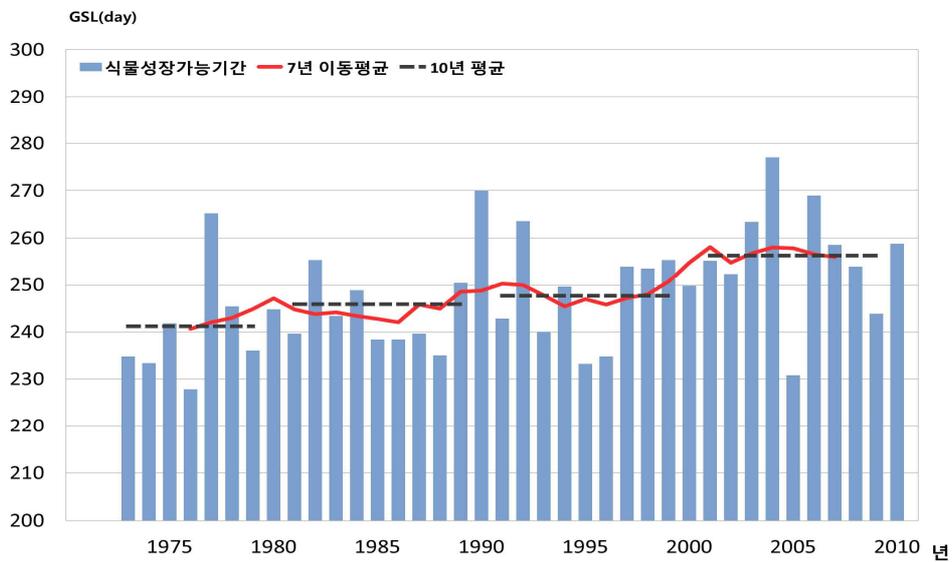


그림 3-178. 충북의 식물성장가능기간 변화(1973~2010년)

충주의 38년(1973~2010년)동안 식물성장가능기간(그림 3-179-(a))의 평균은 255.3일이다. 1973~1980년 기간에 242.9일, 1981~1990년 기간에 250.3일, 1991~2000년 기간에 259.6일, 2001~2010년 기간에 266.0일로 증가가 나타났다. 기간 동안 식물성장가능기간의 최고값은 2004년에 305.0 일이며, 최저값은 1974년에 230.0 일로 나타났다.(식물성장가능기간의 변화율 0.846*)

충주의 38년(1973~2010년)동안 식물성장가능기간(그림 3-179-(b))의 평균은 246.0일이다. 1973~1980년 기간에 239.9일, 1981~1990년 기간에 243.3일, 1991~2000년 기간에 244.8일, 2001~2010년 기간에 254.6일로 증가가 나타났다. 기간 동안 식물성장가능기간의 최고값은 2004년에 277.0 일이며, 최저값은 1995년에 220.0 일로 나타났다.(식물성장가능기간의 변화율 0.498**)

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 식물성장가능기간(그림 3-179-(c))의 평균은 252.0일이다. 1973~1980년 기간에 248.6일, 1981~1990년 기간에 249.5일, 1991~2000년 기간에 252.6일, 2001~2010년 기간에 256.5일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 식물성장가능기간의 최고값은 2004년에 281.0 일이며, 최저값은 1995년에 229.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 식물성장가능기간(그림 3-179-(d))의 평균은 232.8일이다. 1973~1980년 기간에 229.1일, 1981~1990년 기간에 233.8일, 1991~2000년 기간에 225.4일, 2001~2010년 기간에 242.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 식물성장가능기간의 최고값은 2006년에 268.0 일이며, 최저값은 1980년에 205.0 일로 나타났다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 식물성장가능기간(그림 3-179-(e))의 평균은 239.0일이다. 1973~1980년 기간에 234.8일, 1981~1990년 기간에 236.9일, 1991~2000년 기간에 236.1일, 2001~2010년 기간에 247.2일로 증가가 나타났다. 기간 동안 식물성장가능기간의 최고값은 2006년에 268.0 일이며, 최저값은 1991년에 218.0 일로 나타났다.(식물성장가능기간의 변화율 0.401*)

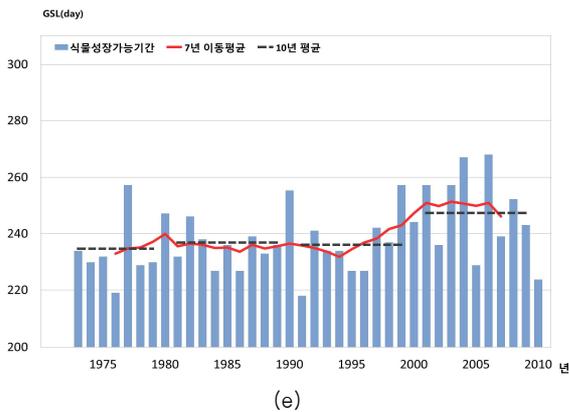
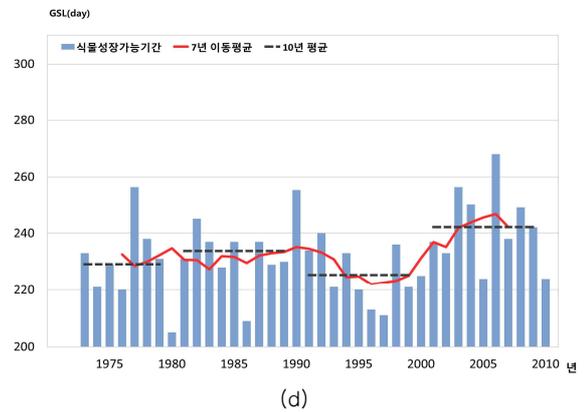
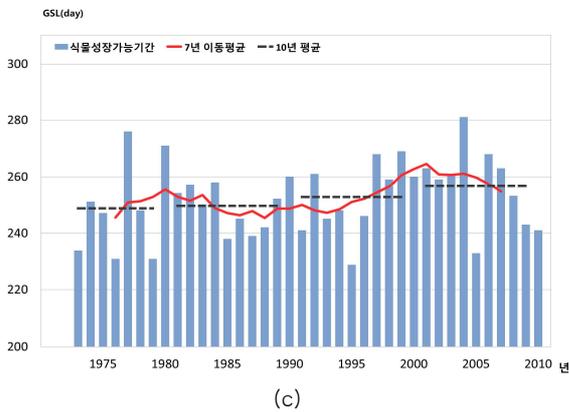
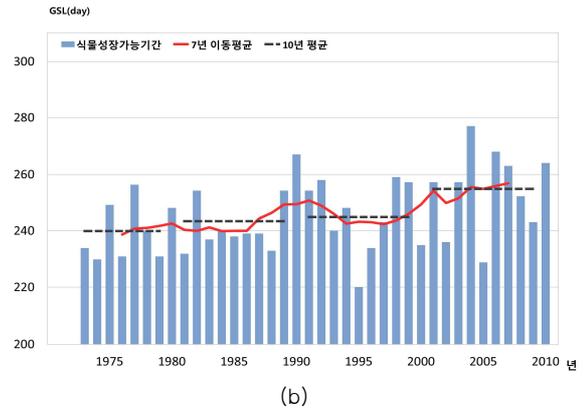
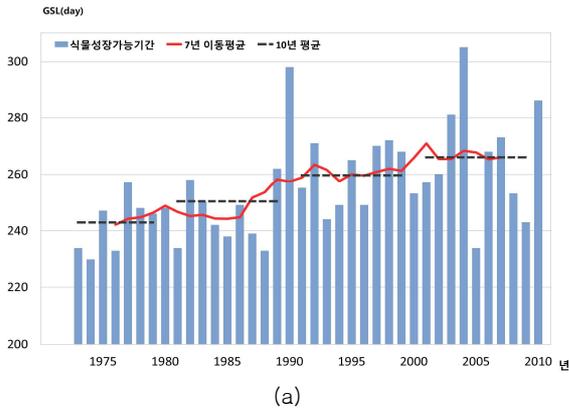


그림 3-179. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 식물성장가능기간 변화(1973~2010년)

3-8) 일최저기온 0℃ 미만 일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 0℃ 미만 일수(그림 3-180)의 평균은 125.9일이다. 1973~1980년 기간에 127.0일, 1981~1990년 기간에 125.8일, 1991~2000년 기간에 129.6일, 기간 2001~2010년 기간에 121.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 하지만 1990년의 일최저기온 0℃ 미만 일수는 99.4일로 다른해 보다 매우 낮은 값으로 나타났다. 기간 동안 일최저기온 0℃ 미만 일수의 최고값은 1995년에 142.6일로 나타났다.

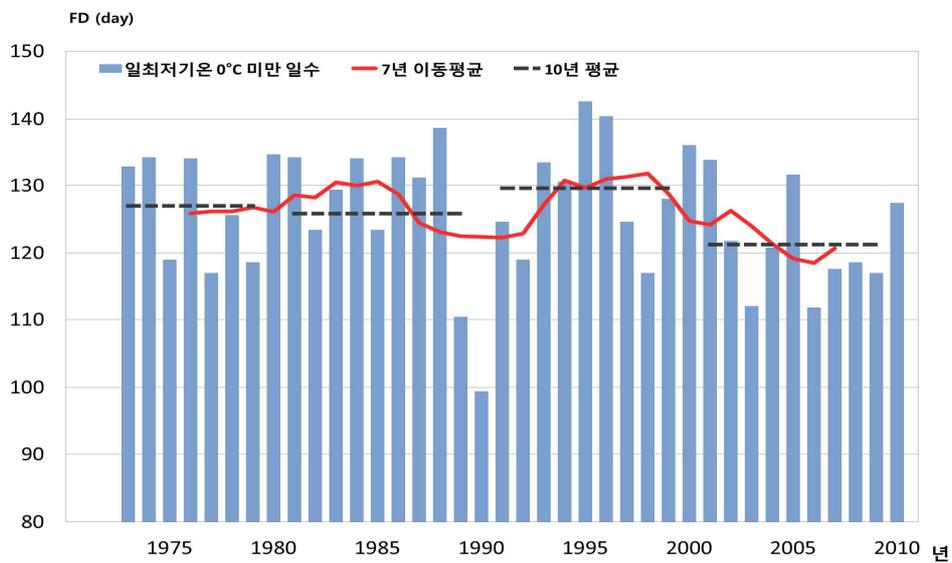


그림 3-180. 충북의 일최저기온 0℃ 미만 일수 변화(1973~2010년)

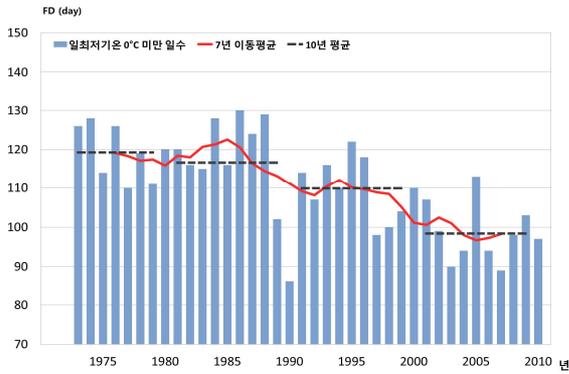
청주의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 0℃ 미만 일수(그림 3-181-(a))의 평균은 110.6일이다. 1973~1980년 기간에 119.3일, 1981~1990년 기간에 116.6일, 1991~2000년 기간에 109.9일, 2001~2010년 기간에 98.4일로 감소가 나타났다. 기간 동안 일최저기온 0℃ 미만 일수의 최고값은 1986년에 130.0 일이며, 최저값은 1990년에 86.0 일로 나타났다.(일최저기온 0℃ 미만 일수의 변화율 -0.762**)

충주의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 0℃ 미만 일수(그림 3-181-(b))의 평균은 127.5일이다. 1973~1980년 기간에 128.1일, 1981~1990년 기간에 125.9일, 1991~2000년 기간에 131.4일, 2001~2010년 기간에 124.7일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 0℃ 미만 일수의 최고값은 1995년에 151.0 일이며, 최저값은 1990년에 90.0 일로 나타났다.

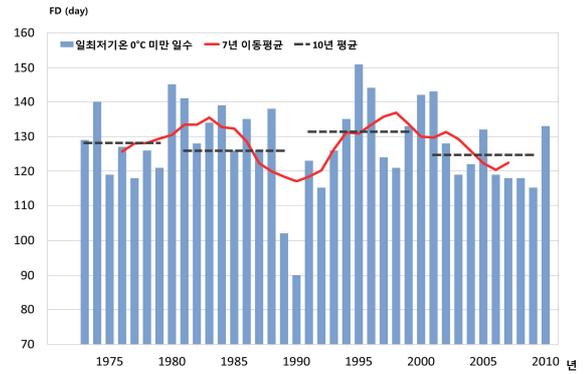
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 0℃ 미만 일수(그림 3-181-(c))의 112.3평균은 일이다. 1973~1980년 기간에 108.8일, 1981~1990년 기간에 109.8일, 1991~2000년 기간에 115.4일, 2001~2010년 기간에 114.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 0℃ 미만 일수의 최고값은 2000년에 134.0 일이며, 최저값은 1990년에 93.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 0℃ 미만 일수(그림 3-181-(d))의 평균은 142.2일이다. 1973~1980년 기간에 139.5일, 1981~1990년 기간에 139.5일, 1991~2000년 기간에 149.9일, 2001~2010년 기간에 139.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일최저기온 0℃ 미만 일수의 최고값은 1996년에 167.0 일이며, 최저값은 1990년에 117.0 일로 나타났다.

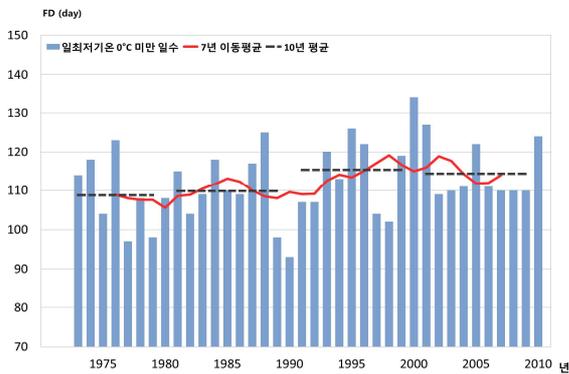
보은의 38년(1973~2010년)동안 일최저기온 0℃ 미만 일수(그림 3-181-(e))의 평균은 136.7일이다. 1973~1980년 기간에 139.3일, 1981~1990년 기간에 137.3일, 1991~2000년 기간에 141.5일, 2001~2010년 기간에 129.4일로 감소가 나타났다. 기간 동안 일최저기온 0℃ 미만 일수의 최고값은 1995년에 158.0 일이며, 최저값은 1990년에 111.0 일로 나타났다.(일최저기온 0℃ 미만 일수의 변화율 -0.319*)



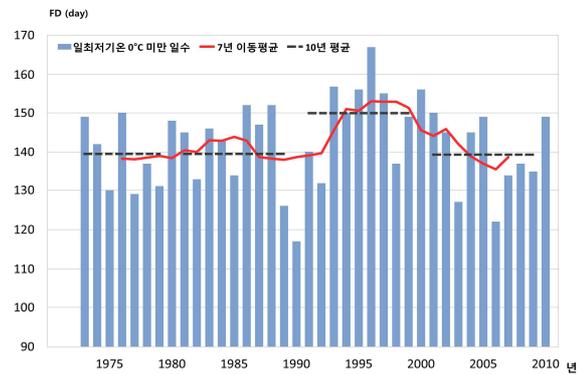
(a)



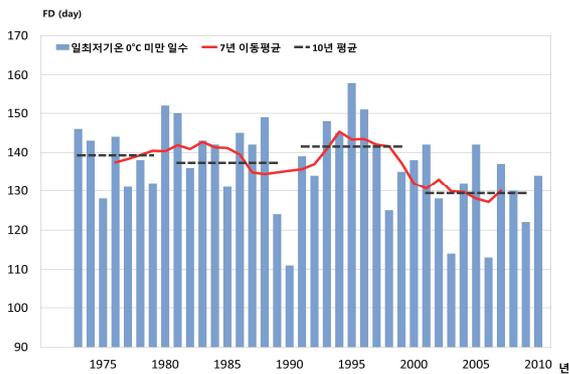
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-181. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일최저기온 0°C 미만 일수 변화(1973~2010년)

3-9) 최대열파지속일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 최대열파지속일수(그림 3-182)의 평균은 3.3일이다. 1973~1980년 기간에 1.8일, 1981~1990년 기간에 2.4일, 1991~2000년 기간에 4.0일, 2001~2010년 기간에 4.7일로 최대열파지속일수의 증가가 나타났다. 기간 동안 최대열파지속일수의 최고값은 2009년에 17.4 일로 나타났다.(최대열파지속일수의 변화율 0.113*)

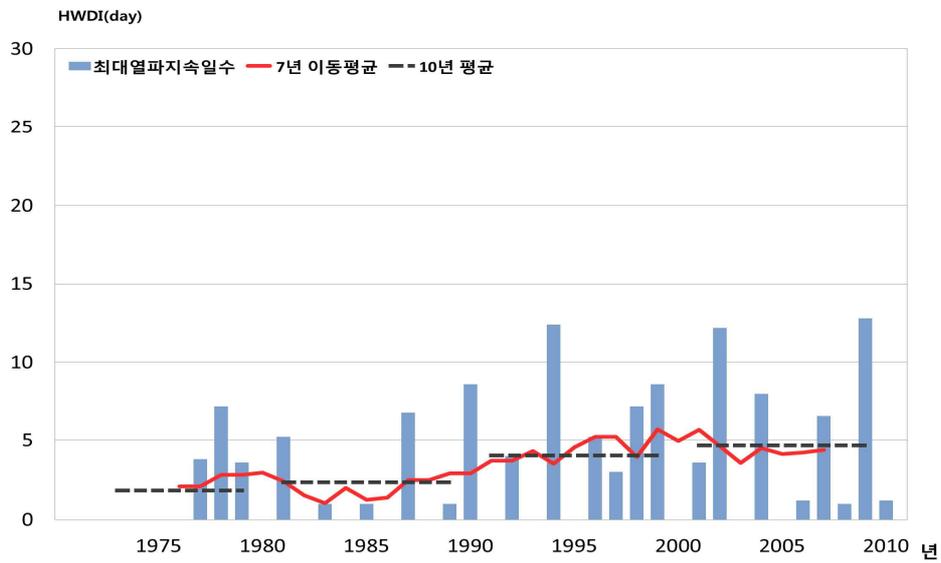


그림 3-182. 충북의 최대열파지속일수 변화(1973~2010년)

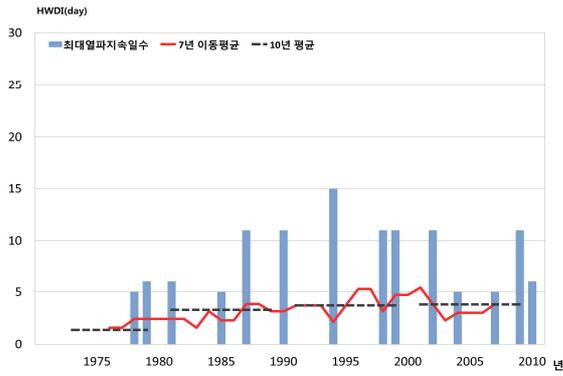
청주의 38년(1973~2010년)동안 최대열파지속일수(그림 3-183-(a))의 평균은 3.1일이다. 1973~1980년 기간에 1.4일, 1981~1990년 기간에 3.3일, 1991~2000년 기간에 3.7일, 2001~2010년 기간에 3.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최대열파지속일수의 최고값은 1994년에 15.0 일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 최대열파지속일수(그림 3-183-(b))의 평균은 3.4일이다. 1973~1980년 기간에 2.1일, 1981~1990년 기간에 1.6일, 1991~2000년 기간에 5.5일, 2001~2010년 기간에 4.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최대열파지속일수의 최고값은 2009년에 17.0 일로 나타났다.

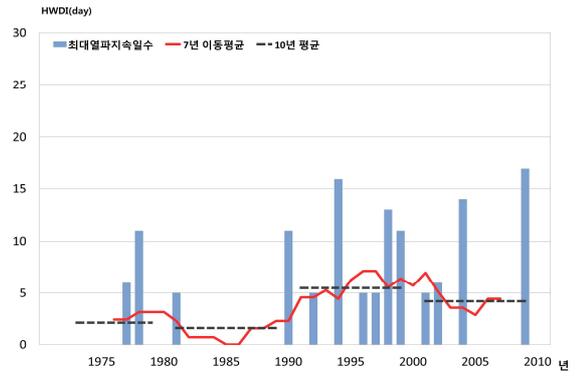
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 최대열파지속일수(그림 3-183-(c))의 평균은 4.0일이다. 1973~1980년 기간에 3.0일, 1981~1990년 기간에 2.6일, 1991~2000년 기간에 5.4일, 2001~2010년 기간에 4.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최대열파지속일수의 최고값은 1994년에 25.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 최대열파지속일수(그림 3-183-(d))의 평균은 4.0일이다. 1973~1980년 기간에 2.3일, 1981~1990년 기간에 1.6일, 1991~2000년 기간에 5.2일, 2001~2010년 기간에 6.5일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최대열파지속일수의 최고값은 2009년에 23.0 일로 나타났다.

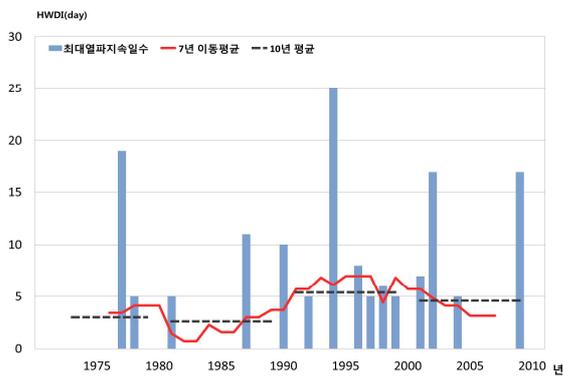
보은의 38년(1973~2010년)동안 최대열파지속일수(그림 3-183-(e))의 평균은 4.0일이다. 1973~1980년 기간에 2.4일, 1981~1990년 기간에 2.2일, 1991~2000년 기간에 4.5일, 2001~2010년 기간에 6.5일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 최대열파지속일수의 최고값은 2009년에 29.0 일로 나타났다.



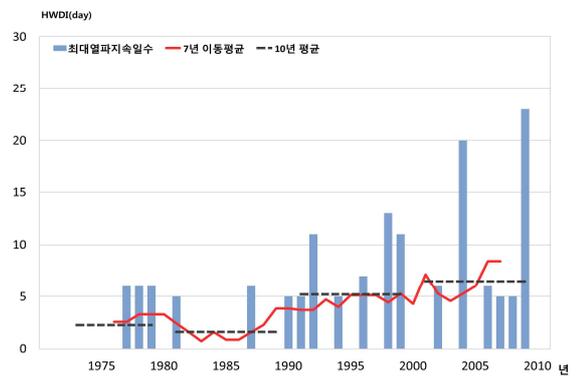
(a)



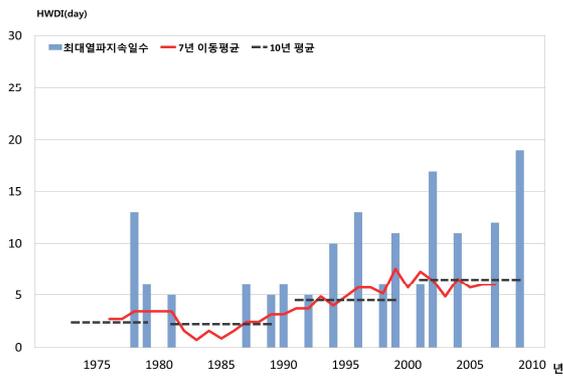
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-183. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 최대열파지속일수 변화(1973~2010년)

3-10) 온난야율

충북의 38년(1973~2010년)동안 온난야율(그림 3-184)의 평균은 10.1%이다. 1973~1980년 기간에 10.2%, 1981~1990년 기간에 10.0%, 1991~2000년 기간에 9.5%, 2001~2010년 기간에 10.9%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 온난야율의 최고값은 2010년에 18.0%로 나타났다.

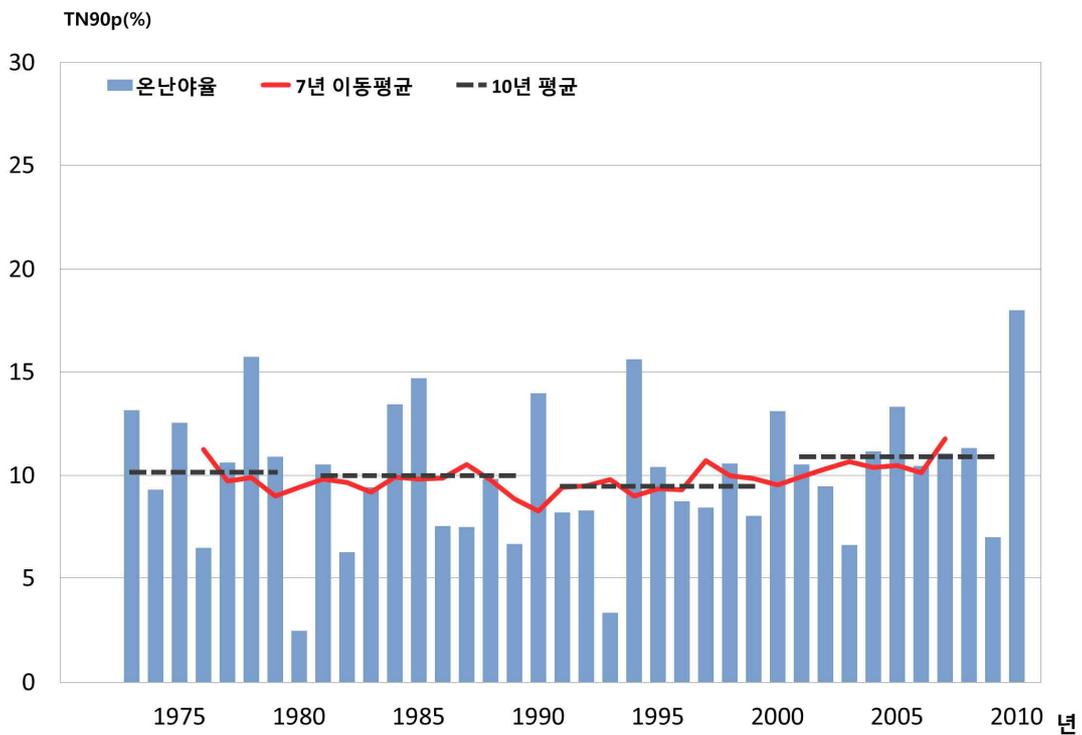


그림 3-184. 충북의 온난야율 변화(1973~2010년)

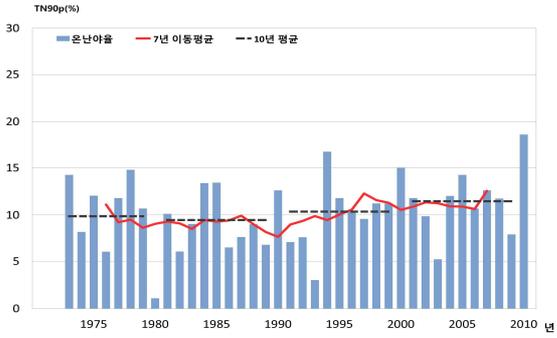
청주의 38년(1973~2010년)동안 온난야율(그림 3-185-(a))의 평균은 10.3%이다. 1973~1980년 기간에 9.9%, 1981~1990년 기간에 9.5%, 1991~2000년 기간에 10.4%, 2001~2010년 기간에 11.5%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 온난야율의 최고값은 2010년에 18.6 %로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 온난야율(그림 3-185-(b))의 평균은 10.3%이다. 1973~1980년 기간에 9.8%, 1981~1990년 기간에 10.3%, 1991~2000년 기간에 9.4%, 2001~2010년 기간에 11.4%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 온난야율의 최고값은 2010년에 17.8 %로 나타났다.

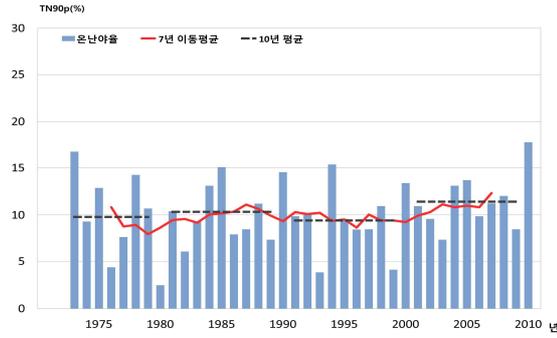
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 온난야율(그림 3-185-(c))의 평균은 9.6%이다. 1973~1980년 기간에 10.3%, 1981~1990년 기간에 9.4%, 1991~2000년 기간에 9.5%, 2001~2010년 기간에 9.4%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 온난야율의 최고값은 1991년에 17.0 %로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 온난야율(그림 3-185-(d))의 평균은 10.2%이다. 1973~1980년 기간에 10.5%, 1981~1990년 기간에 10.7%, 1991~2000년 기간에 8.8%, 2001~2010년 기간에 10.8%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 온난야율의 최고값은 2010년에 17.8 %로 나타났다.

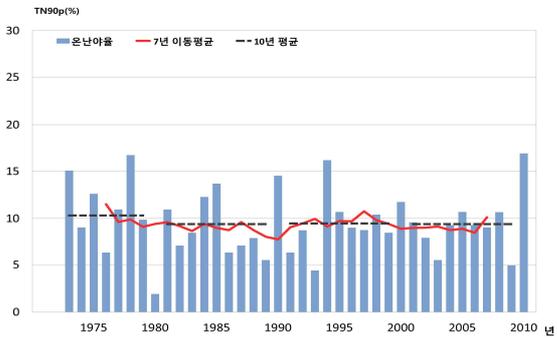
보은의 38년(1973~2010년)동안 온난야율(그림 3-185-(e))의 평균은 10.3%이다. 1973~1980년 기간에 10.3%, 1981~1990년 기간에 10.0%, 1991~2000년 기간에 9.4%, 2001~2010년 기간에 11.4%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 온난야율의 최고값은 2010년에 18.9 %로 나타났다.



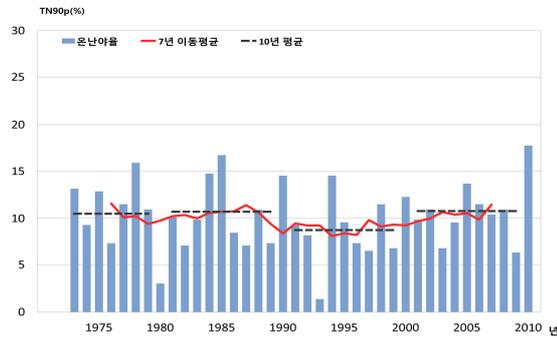
(a)



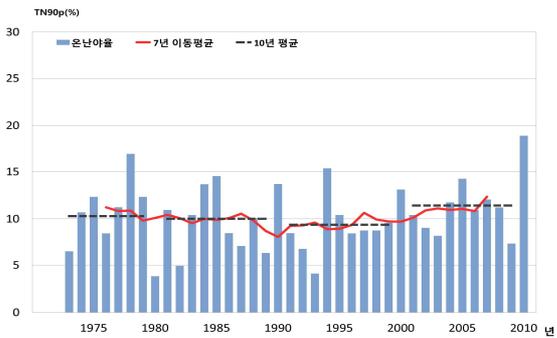
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-185. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 온난야율 변화(1973~2010년)

3-11) 연극한기온교차

충북의 38년(1973~2010년)동안 연극한기온교차(그림 3-186)의 평균은 51.9℃이다. 1973~1980년 기간에 53.5℃, 1981~1990년 기간에 53.8℃, 1991~2000년 기간에 50.1℃, 기간 2001~2010년 기간에 50.7℃로 연극한기온교차가 1990년대 이후로 뚜렷한 감소가 나타났다. 기간 동안 연극한기온교차의 최고값은 1981년에 58.7℃이며, 최저값은 2007년에 45.4℃로 나타났다.(연극한기온교차의 변화율 -0.142**)

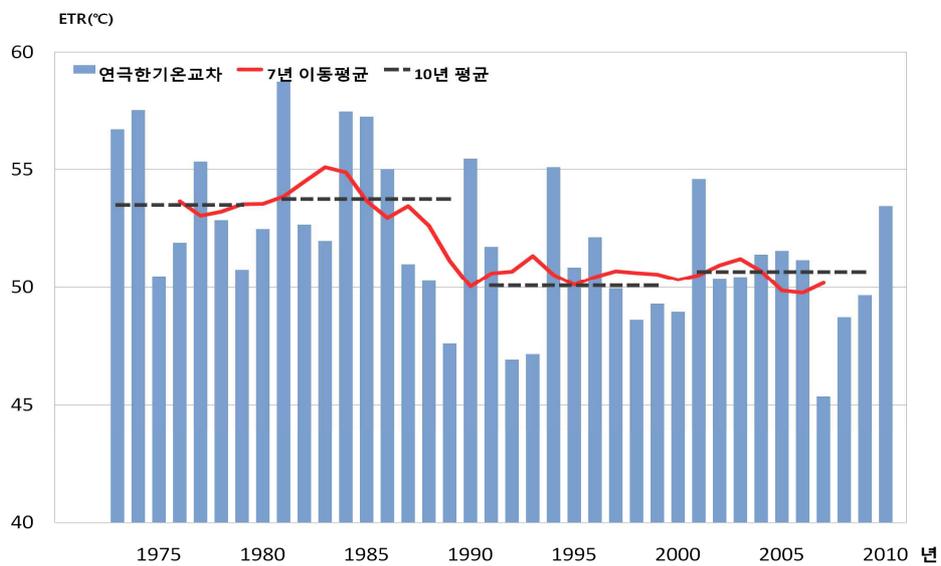


그림 3-186. 충북의 연극한기온교차 변화(1973~2010년)

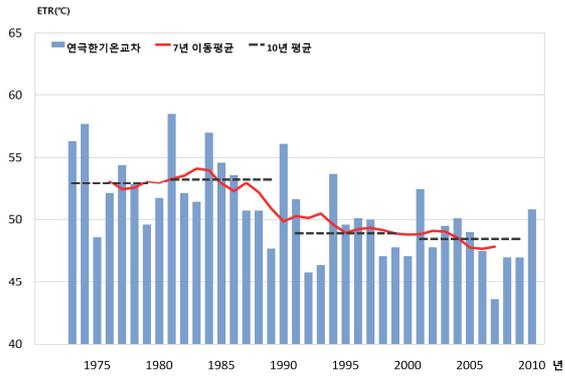
청주의 38년(1973~2010년)동안 연극한기온교차(그림 3-187-(a))의 평균은 50.8℃이다. 1973~1980년 기간에 52.9℃, 1981~1990년 기간에 53.2℃, 1991~2000년 기간에 48.9℃, 2001~2010년 기간에 48.5℃로 감소가 나타났다. 기간 동안 연극한기온교차의 최고값은 1981년에 58.5℃이며, 최저값은 2007년에 43.6℃로 나타났다.(연극한기온교차의 변화율 -0.199**))

충주의 38년(1973~2010년)동안 연극한기온교차(그림 3-187-(b))의 평균은 53.2℃이다. 1973~1980년 기간에 55.5℃, 1981~1990년 기간에 55.4℃, 1991~2000년 기간에 50.6℃, 2001~2010년 기간에 51.8℃로 감소가 나타났다. 기간 동안 연극한기온교차의 최고값은 1981년에 63.7℃이며, 최저값은 1989년에 46.7℃로 나타났다.(연극한기온교차의 변화율 -0.183**))

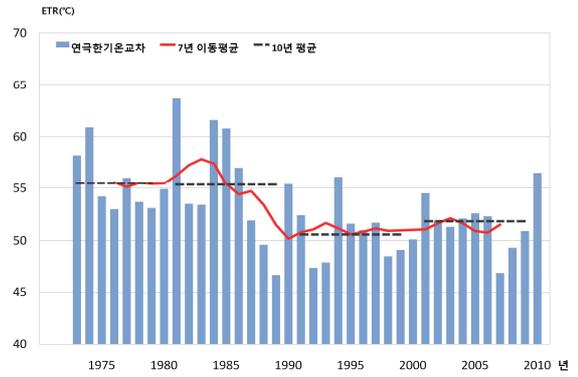
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 연극한기온교차(그림 3-187-(c))의 평균은 47.8℃이다. 1973~1980년 기간에 48.5℃, 1981~1990년 기간에 48.4℃, 1991~2000년 기간에 46.7℃, 2001~2010년 기간에 47.8℃로 뚜렷한 변화가 없었다. 기간 동안 연극한기온교차의 최고값은 2001년에 53.6℃이며, 최저값은 2007년에 41.5℃로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 연극한기온교차(그림 3-187-(d))의 평균은 55.3℃이다. 1973~1980년 기간에 56.4℃, 1981~1990년 기간에 56.7℃, 1991~2000년 기간에 53.6℃, 2001~2010년 기간에 54.8℃로 감소가 나타났다. 기간 동안 연극한기온교차의 최고값은 1981년에 62.6℃이며, 최저값은 1992년에 48.6℃로 나타났다.(연극한기온교차의 변화율 -0.096*))

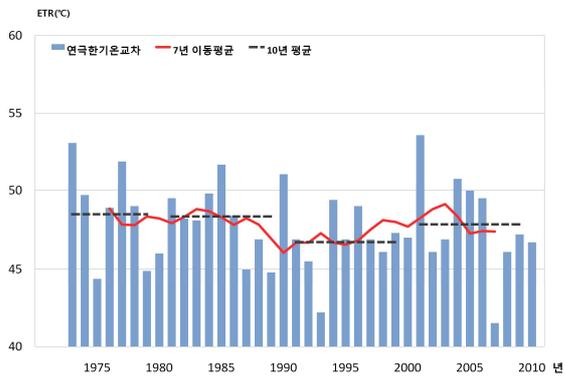
보은의 38년(1973~2010년)동안 연극한기온교차(그림 3-187-(e))의 평균은 52.5℃이다. 1973~1980년 기간에 54.2℃, 1981~1990년 기간에 55.1℃, 1991~2000년 기간에 50.6℃, 2001~2010년 기간에 50.4℃로 감소가 나타났다. 기간 동안 연극한기온교차의 최고값은 1974년에 60.4℃이며, 최저값은 2007년에 44.8℃로 나타났다.(연극한기온교차의 변화율 0.183**))



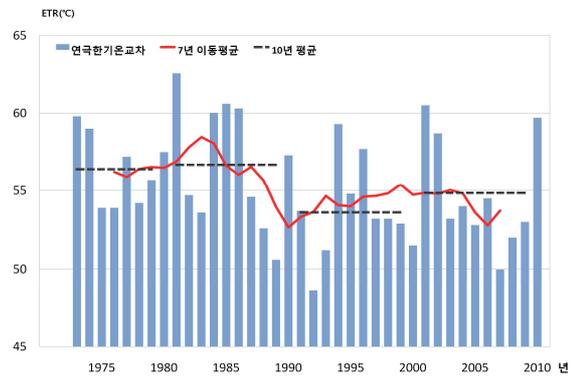
(a)



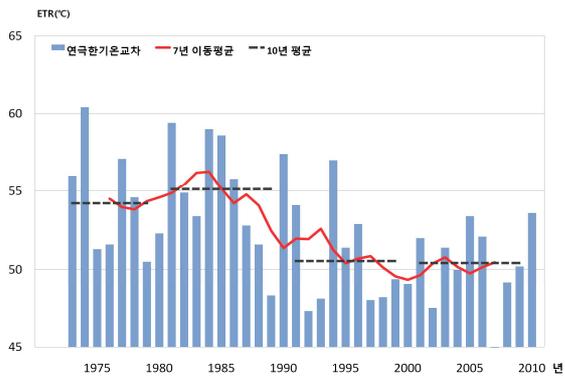
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-187. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 연극한기온교차 변화(1973~2010년)

3-12) 10mm이상 강수일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 10mm이상 강수일수(그림 3-188)의 평균은 32.7일이다. 1973~1980년 기간에 32일, 1981~1990년 기간에 32.7일, 1991~2000년 기간에 31.9일, 2001~2010년 기간에 34.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 10mm이상 강수일수의 최고값은 2003년에 47.8 일이며, 최저값은 2001년에 21.4 일로 나타났다.

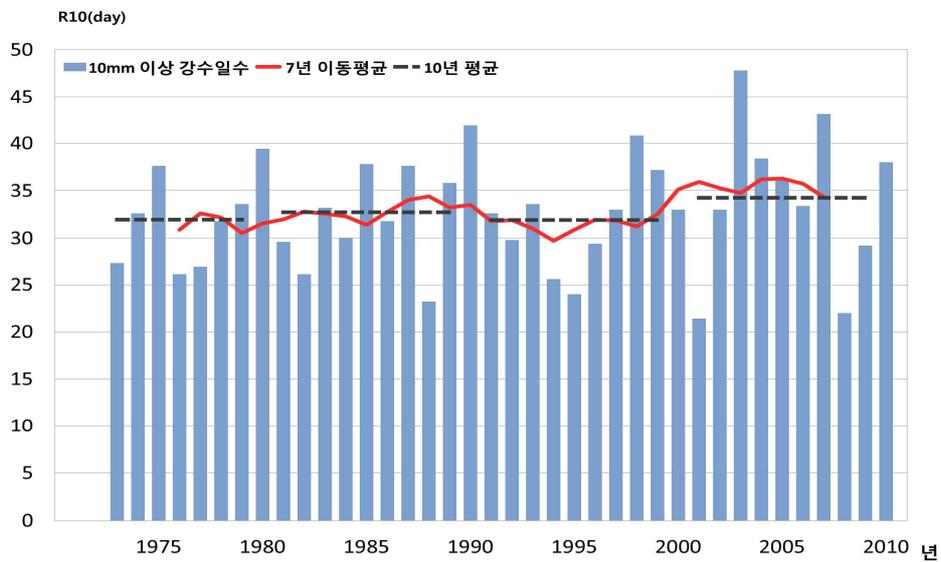


그림 3-188. 충북의 10mm이상 강수일수 변화(1973~2010년)

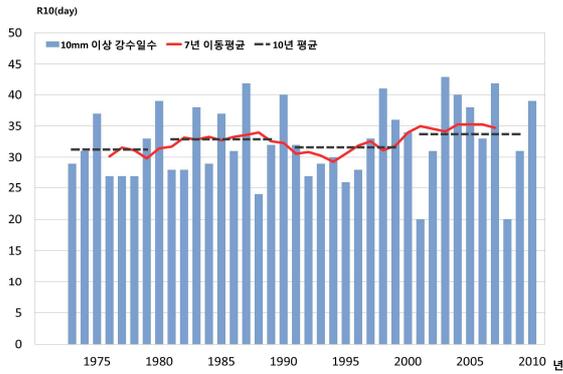
청주의 38년(1973~2010년)동안 10mm이상 강수일수(그림 3-189-(a))의 평균은 32.4일이다. 1973~1980년 기간에 31.3일, 1981~1990년 기간에 32.9일, 1991~2000년 기간에 31.6일, 2001~2010년 기간에 33.7일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 10mm이상 강수일수의 최고값은 2003년에 43.0 일이며, 최저값은 2008년에 20.0 일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 10mm이상 강수일수(그림 3-189-(b))의 평균은 31.9일이다. 1973~1980년 기간에 31.8일, 1981~1990년 기간에 32.4일, 1991~2000년 기간에 30.4일, 2001~2010년 기간에 33일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 10mm이상 강수일수의 최고값은 2003년에 47.0 일이며, 최저값은 2001년에 18.0 일로 나타났다.

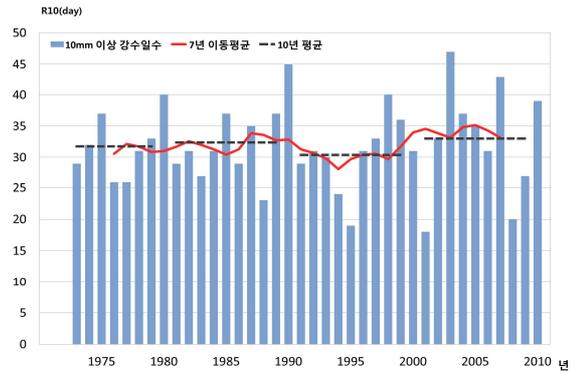
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 10mm이상 강수일수(그림 3-189-(c))의 평균은 32.2일이다. 1973~1980년 기간에 32.8일, 1981~1990년 기간에 31.8일, 1991~2000년 기간에 31.2일, 2001~2010년 기간에 33.2일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 10mm이상 강수일수의 최고값은 2003년에 46.0 일이며, 최저값은 1982년에 22.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 10mm이상 강수일수(그림 3-189-(d))의 평균은 34.2일이다. 1973~1980년 기간에 31.9일, 1981~1990년 기간에 33.4일, 1991~2000년 기간에 35일, 2001~2010년 기간에 36일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 10mm이상 강수일수의 최고값은 2003년에 51.0 일이며, 최저값은 1988년에 23.0 일로 나타났다.

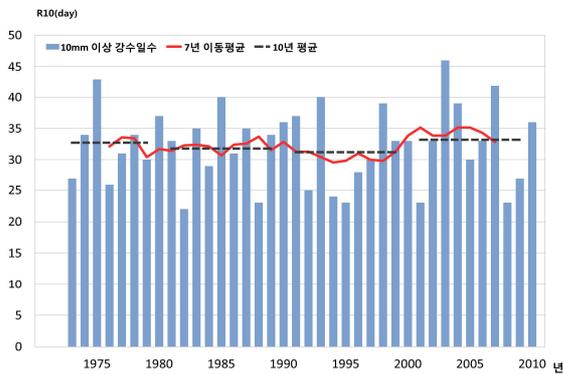
보은의 38년(1973~2010년)동안 10mm이상 강수일수(그림 3-189-(e))의 평균은 33일이다. 1973~1980년 기간에 32.1일, 1981~1990년 기간에 33.1일, 1991~2000년 기간에 31.3일, 2001~2010년 기간에 35.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 10mm이상 강수일수의 최고값은 2003년에 52.0 일이며, 최저값은 1995년에 19.0 일로 나타났다.



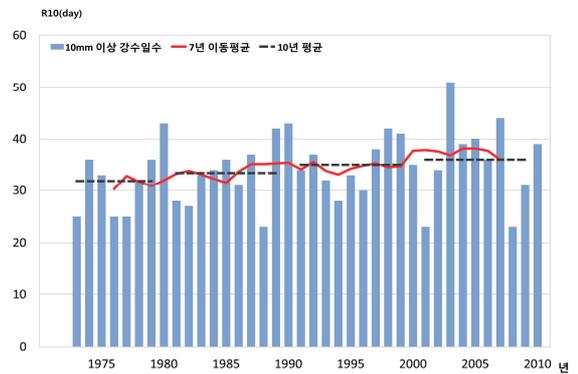
(a)



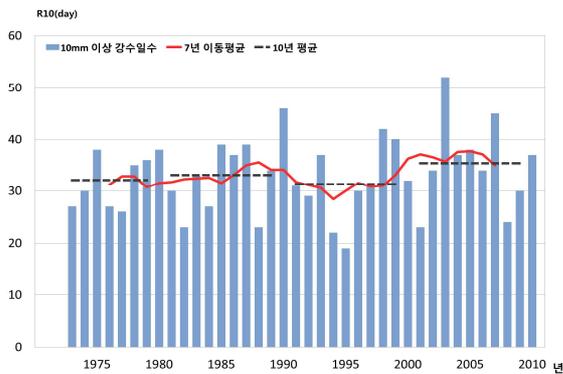
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-189. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 10mm이상 강수일수 변화(1973~2010년)

3-13) 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수

충북의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(그림 3-190)의 평균은 26.8일이다. 1973~1980년 기간에 26.6일, 1981~1990년 기간에 26.5일, 1991~2000년 기간에 28.9일, 2001~2010년 기간에 25.3일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 1977년과 1984년에 각각 51.0일, 49.4일로 다른해 보다 높은 값을 나타냈다. 기간 동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 최저값은 2003년에 17.2일로 나타났다.

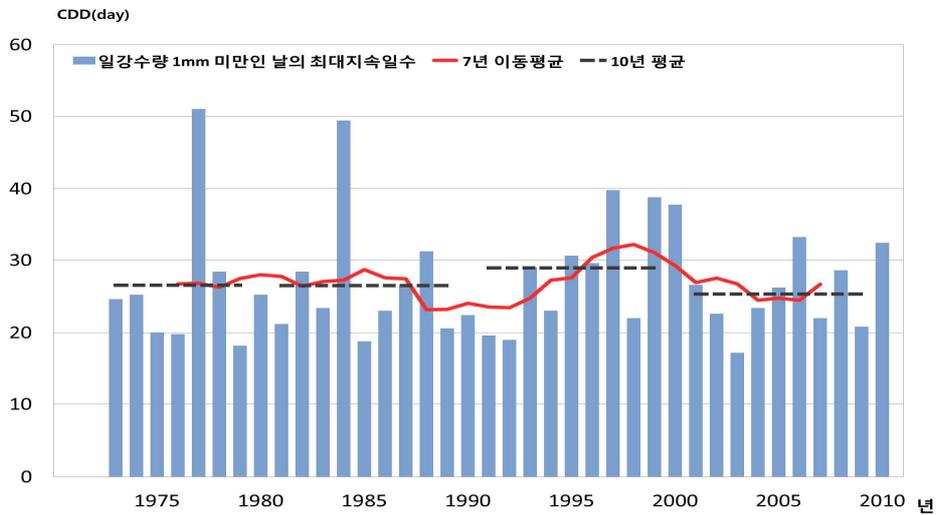


그림 3-190. 충북의 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(그림 3-191-(a))의 평균은 27.6일이다. 1973~1980년 기간에 29.6일, 1981~1990년 기간에 26.0일, 1991~2000년 기간에 29.9일, 2001~2010년 기간에 25.4일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 최고값은 1977년에 60.0 일이며, 최저값은 1992년에 16.0 일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(그림 3-191-(b))의 평균은 28.1일이다. 1973~1980년 기간에 28.3일, 1981~1990년 기간에 27.1일, 1991~2000년 기간에 30.4일, 2001~2010년 기간에 26.8일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 최고값은 1997년에 54.0 일이며, 최저값은 1989년에 15.0 일로 나타났다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(그림 3-191-(c))의 평균은 26.6일이다. 1973~1980년 기간에 25.8일, 1981~1990년 기간에 26.2일, 1991~2000년 기간에 28.7일, 2001~2010년 기간에 25.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 최고값은 1977년에 60.0 일이며, 최저값은 1979년에 14.0 일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(그림 3-191-(d))의 평균은 25.9일이다. 1973~1980년 기간에 25.6일, 1981~1990년 기간에 26.1일, 1991~2000년 기간에 26.7일, 2001~2010년 기간에 25.1일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 최고값은 1997년에 50.0 일이며, 최저값은 1992년에 16.0 일로 나타났다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수(그림 3-191-(e))의 평균은 25.9일이다. 1973~1980년 기간에 23.5일, 1981~1990년 기간에 27.1일, 1991~2000년 기간에 28.9일, 2001~2010년 기간에 23.6일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수의 최고값은 1984년에 49.0 일이며, 최저값은 1979년에 14.0 일로 나타났다.

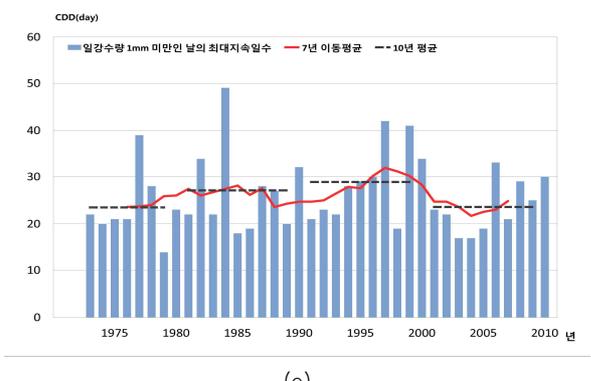
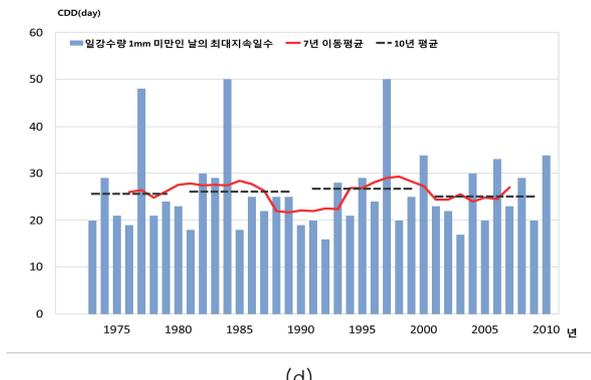
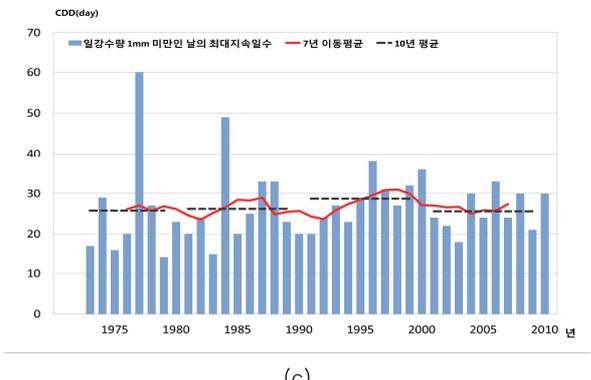
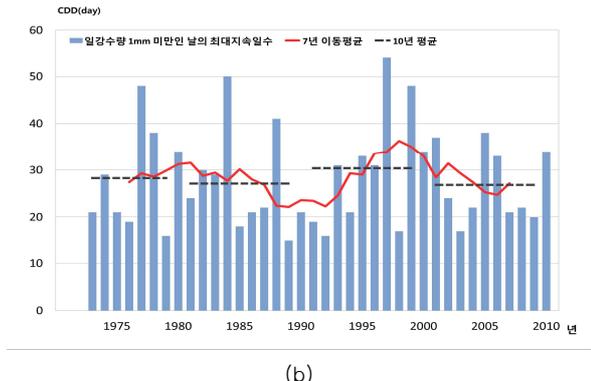
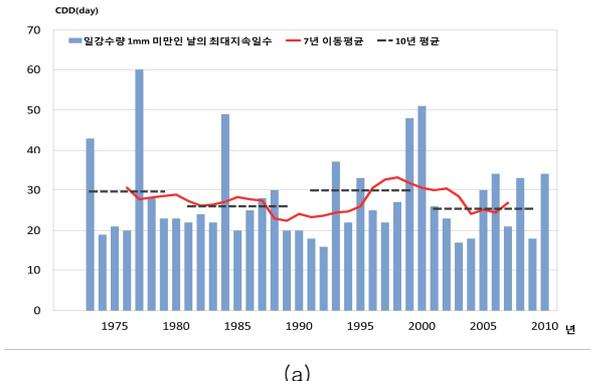


그림 3-191. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수 변화(1973~2010년)

3-14) 일강수량도

충북의 38년(1973~2010년)동안 일강수량도(그림 3-192)의 평균은 14.7mm/일이다. 1973~1980년 기간에 13.7mm/일, 1981~1990년 기간에 14.7mm/일, 1991~2000년 기간에 15.3mm/일, 2001~2010년 기간에 14.8mm/일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량도의 최고값은 1987년에 18.8 mm/일이며, 최저값은 1973년에 9.7 mm/일로 나타났다.

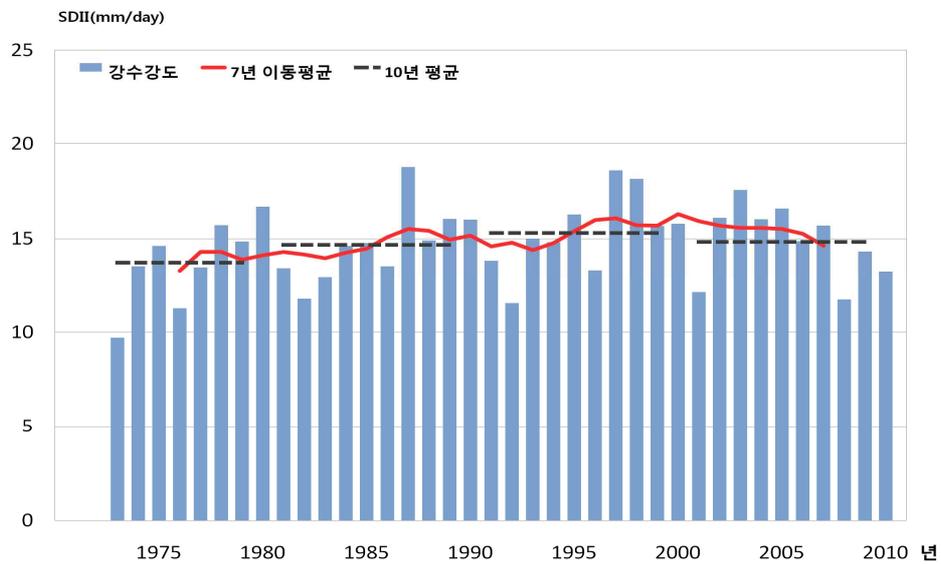


그림 3-192. 충북의 일강수량도 변화(1973~2010년)

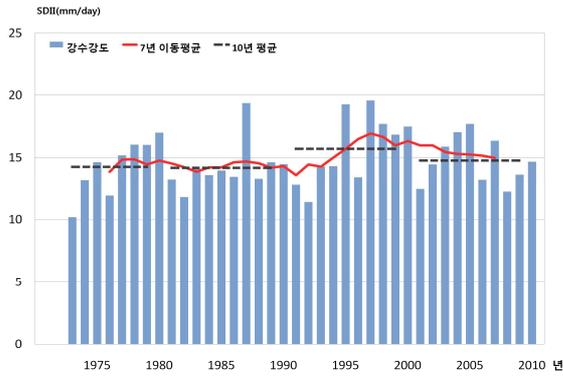
청주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량도(그림 3-193-(a))의 평균은 14.8mm/일이다. 1973~1980년 기간에 14.3mm/일, 1981~1990년 기간에 14.2mm/일, 1991~2000년 기간에 15.7mm/일, 2001~2010년 기간에 14.8mm/일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량도의 최고값은 1997년에 19.6 mm/일이며, 최저값은 1973년에 10.2 mm/일로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 일강수량도(그림 3-193-(b))의 평균은 14.5mm/일이다. 1973~1980년 기간에 13.7mm/일, 1981~1990년 기간에 14.3mm/일, 1991~2000년 기간에 15.3mm/일, 2001~2010년 기간에 14.4mm/일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량도의 최고값은 1990년에 19.3 mm/일이며, 최저값은 1973년에 10.1 mm/일로 나타났다.

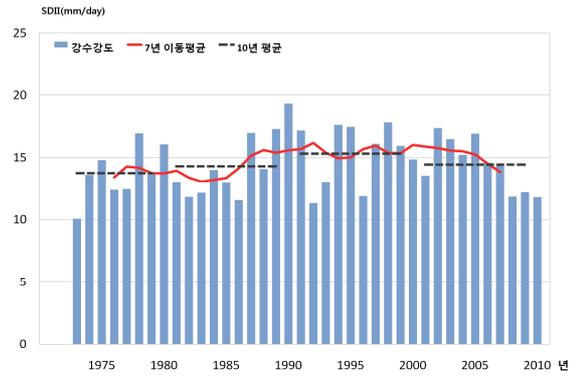
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 일강수량도(그림 3-193-(c))의 평균은 13.8mm/일이다. 1973~1980년 기간에 12.8mm/일, 1981~1990년 기간에 13.9mm/일, 1991~2000년 기간에 14.5mm/일, 2001~2010년 기간에 13.7mm/일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량도의 최고값은 2003년에 17.9 mm/일이며, 최저값은 1976년에 9.7 mm/일로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 일강수량도(그림 3-193-(d))의 평균은 15.8mm/일이다. 1973~1980년 기간에 13.9mm/일, 1981~1990년 기간에 16.4mm/일, 1991~2000년 기간에 15.7mm/일, 2001~2010년 기간에 16.7mm/일로 증가가 나타났다. 기간 동안 일강수량도의 최고값은 1987년에 22.2 mm/일이며, 최저값은 1973년에 7.9 mm/일로 나타났다.(일강수량도의 변화율 0.096*)

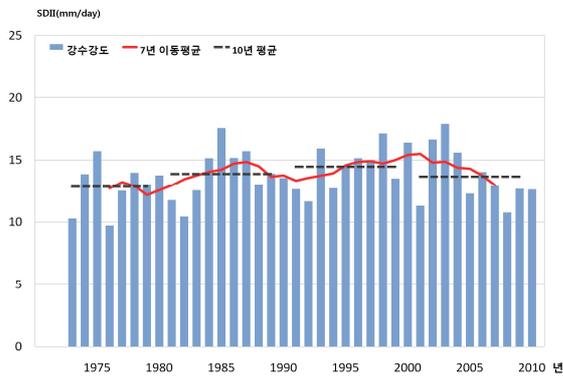
보은의 38년(1973~2010년)동안 일강수량도(그림 3-193-(e))의 평균은 14.6mm/일이다. 1973~1980년 기간에 13.9mm/일, 1981~1990년 기간에 14.6mm/일, 1991~2000년 기간에 15.3mm/일, 2001~2010년 기간에 14.6mm/일로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 일강수량도의 최고값은 1998년에 22.5 mm/일이며, 최저값은 1973년에 10.2 mm/일로 나타났다.



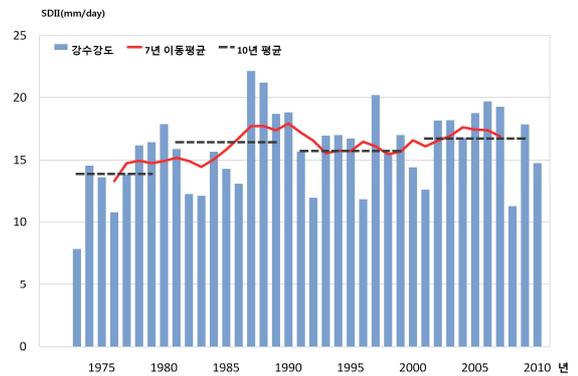
(a)



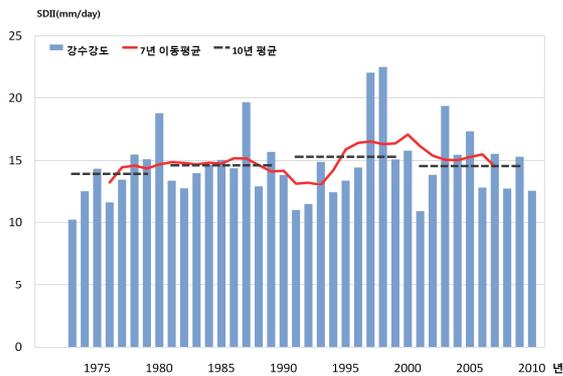
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-193. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 일강수강도 변화(1973~2010년)

3-15) 5일 최다강수량

충북의 38년(1973~2010년)동안 5일 최다강수량(그림 3-194)의 평균은 211.6mm이다. 1973~1980년 기간에 189.3mm, 1981~1990년 기간에 214.3mm, 1991~2000년 기간에 212.5mm, 2001~2010년 기간에 225.8mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 5일 최다강수량의 최고값은 2002년에 324.7 mm 이며, 최저값은 1982년에 107.2 mm로 나타났다.

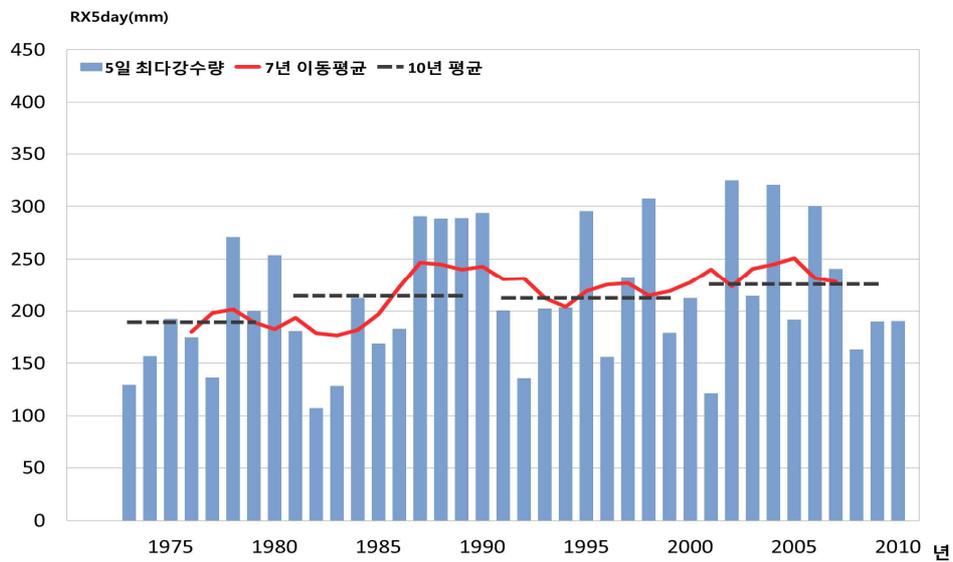


그림 3-194. 충북의 5일 최다강수량 변화(1973~2010년)

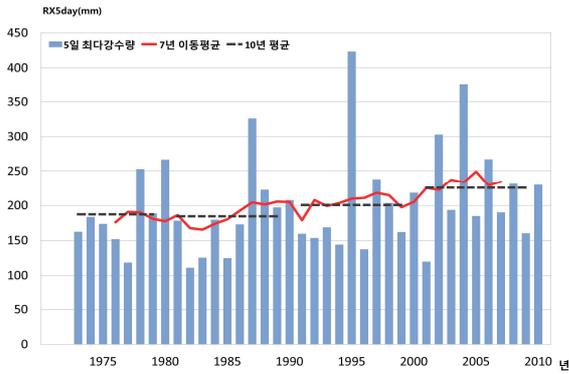
청주의 38년(1973~2010년)동안 5일 최다강수량(그림 3-195-(a))의 평균은 200.0mm이다. 1973~1980년 기간에 187.1mm, 1981~1990년 기간에 184.3mm, 1991~2000년 기간에 200.6mm, 2001~2010년 기간에 225.4mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 5일 최다강수량의 최고값은 1995년에 423.3 mm 이며, 최저값은 1982년에 110.7 mm로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 5일 최다강수량(그림 3-195-(b))의 평균은 210.2mm이다. 1973~1980년 기간에 191.7mm, 1981~1990년 기간에 213.5mm, 1991~2000년 기간에 219.1mm, 2001~2010년 기간에 212.9mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 5일 최다강수량의 최고값은 1990년에 443.3 mm 이며, 최저값은 1982년에 85.0 mm로 나타났다.

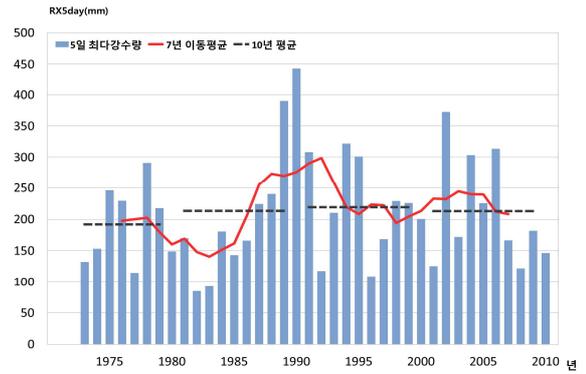
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 5일 최다강수량(그림 3-195-(c))의 평균은 192.2mm이다. 1973~1980년 기간에 170.5mm, 1981~1990년 기간에 195.2mm, 1991~2000년 기간에 198.3mm, 2001~2010년 기간에 200.6mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 5일 최다강수량의 최고값은 2002년에 292.0 mm 이며, 최저값은 2001년에 86.5 mm로 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 5일 최다강수량(그림 3-195-(d))의 평균은 237.2mm이다. 1973~1980년 기간에 196.0mm, 1981~1990년 기간에 252.0mm, 1991~2000년 기간에 210.0mm, 2001~2010년 기간에 282.7mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 5일 최다강수량의 최고값은 2006년에 450.0 mm 이며, 최저값은 1973년에 74.5 mm로 나타났다.

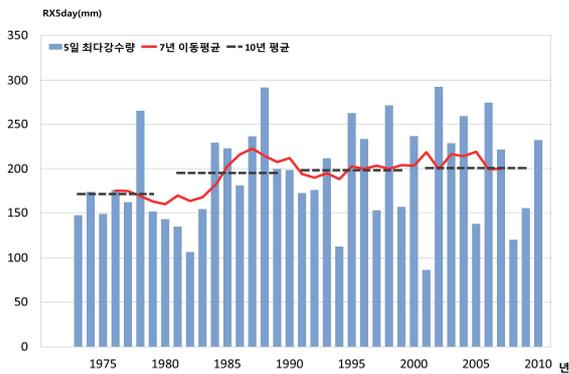
보은의 38년(1973~2010년)동안 5일 최다강수량(그림 3-195-(e))의 평균은 218.4mm이다. 1973~1980년 기간에 201.5mm, 1981~1990년 기간에 226.6mm, 1991~2000년 기간에 234.7mm, 2001~2010년 기간에 207.4mm로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 5일 최다강수량의 최고값은 1998년에 657.0 mm 이며, 최저값은 1991년에 92.4 mm로 나타났다.



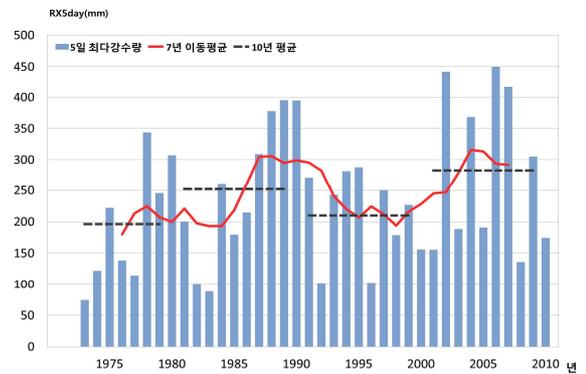
(a)



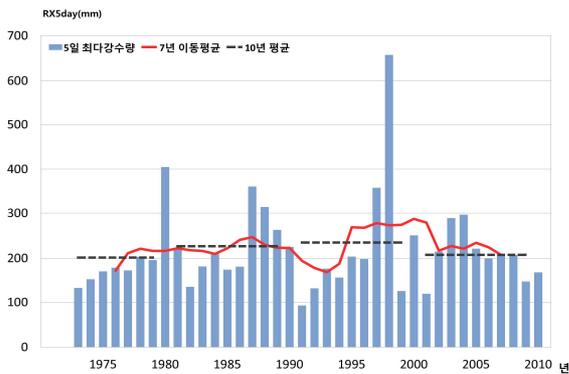
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-195. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 5일 최대강수량 변화(1973~2010년)

3-16) 95퍼센타일 강수량 비율

충북의 38년(1973~2010년)동안 95퍼센타일 강수량 비율(그림 3-196)의 평균은 33.8%이다. 1973~1980년 기간에 29.7%, 1981~1990년 기간에 32.0%, 1991~2000년 기간에 37.3%, 2001~2010년 기간에 35.5%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 95퍼센타일 강수량 비율의 최고값은 1995년에 52.0%이며, 최저값은 1973년에 10.1%로 나타났다.

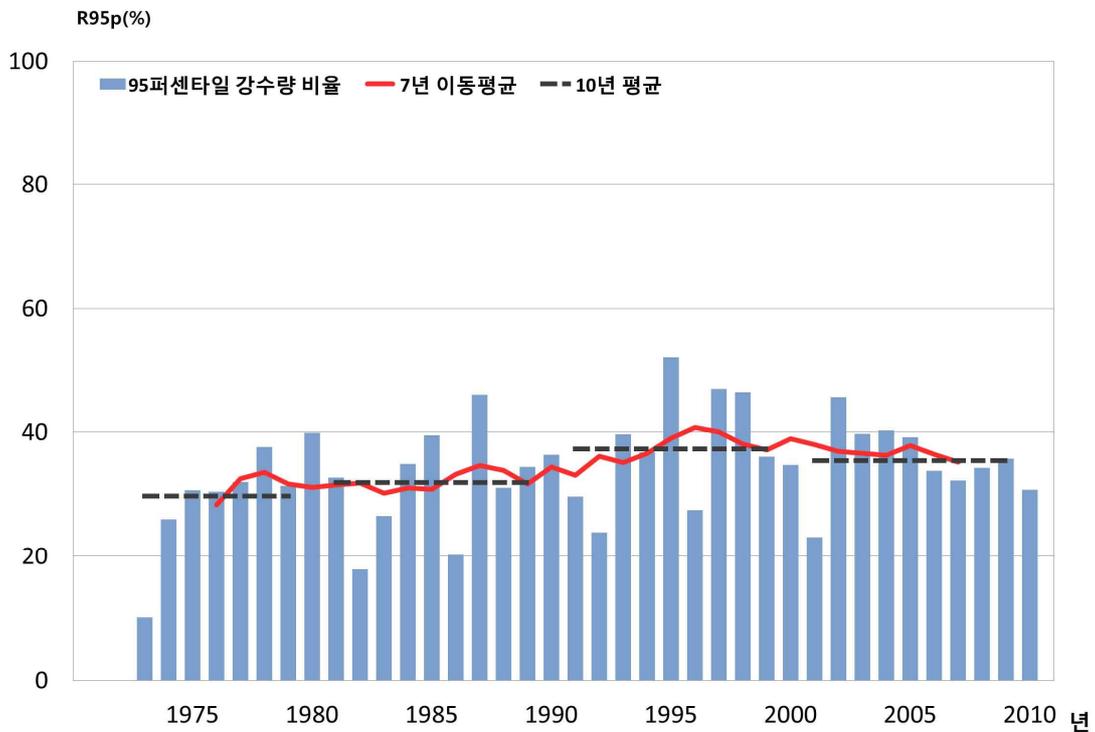


그림 3-196. 충북의 95퍼센타일 강수량 비율 변화(1973~2010년)

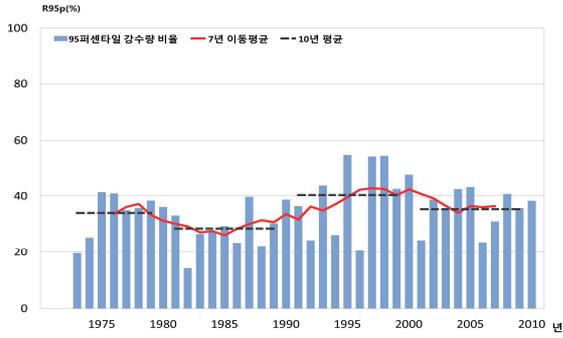
청주의 38년(1973~2010년)동안 95퍼센타일 강수량 비율(그림 3-197-(a))의 평균은 34.6%이다. 1973~1980년 기간에 34.0%, 1981~1990년 기간에 28.5%, 1991~2000년 기간에 40.4%, 2001~2010년 기간에 35.4%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 95퍼센타일 강수량 비율의 최고값은 1995년에 54.5%이며, 최저값은 1982년에 14.3%로 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 95퍼센타일 강수량 비율(그림 3-197-(b))의 평균은 33.2%이다. 1973~1980년 기간에 29.6%, 1981~1990년 기간에 31.4%, 1991~2000년 기간에 37.6%, 2001~2010년 기간에 33.5%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 95퍼센타일 강수량 비율의 최고값은 1995년에 66.2%이며, 최저값은 1973년에 5.8%로 나타났다.

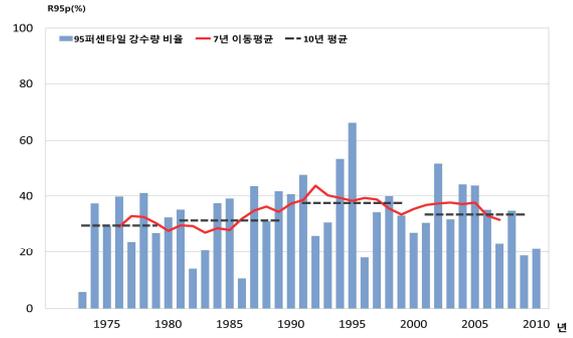
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 95퍼센타일 강수량 비율(그림 3-197-(c))의 평균은 33.7%이다. 1973~1980년 기간에 27.8%, 1981~1990년 기간에 33.5%, 1991~2000년 기간에 37.1%, 2001~2010년 기간에 35.3%로 증가가 나타났다. 기간 동안 95퍼센타일 강수량 비율의 최고값은 1998년에 50.6%이며, 최저값은 2008년에 18.4%로 나타났다.(95퍼센타일 강수량 비율의 변화율 0.266*)

제천의 38년(1973~2010년)동안 95퍼센타일 강수량 비율(그림 3-197-(d))의 평균은 34.8%이다. 1973~1980년 기간에 29.6%, 1981~1990년 기간에 33.3%, 1991~2000년 기간에 35.0%, 2001~2010년 기간에 40.1%로 증가가 나타났다. 기간 동안 95퍼센타일 강수량 비율의 최고값은 1987년에 59.2%이며, 최저값은 1973년에 0.0%로 나타났다.(95퍼센타일 강수량 비율의 변화율 0.419*)

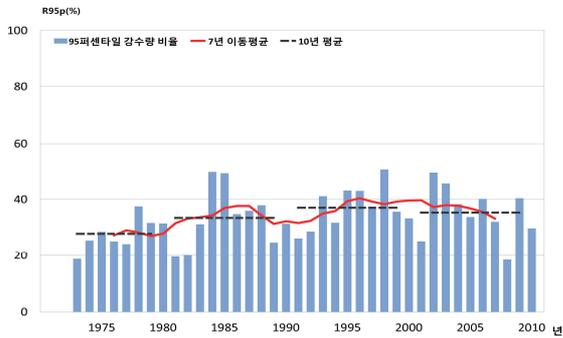
보은의 38년(1973~2010년)동안 95퍼센타일 강수량 비율(그림 3-197-(e))의 평균은 32.9%이다. 1973~1980년 기간에 27.7%, 1981~1990년 기간에 33.2%, 1991~2000년 기간에 36.7%, 2001~2010년 기간에 33.1%로 통계적으로 유의한 변화경향을 보이지 않았다. 기간 동안 95퍼센타일 강수량 비율의 최고값은 1997년에 64.3%이며, 최저값은 1991년에 5.0%로 나타났다.



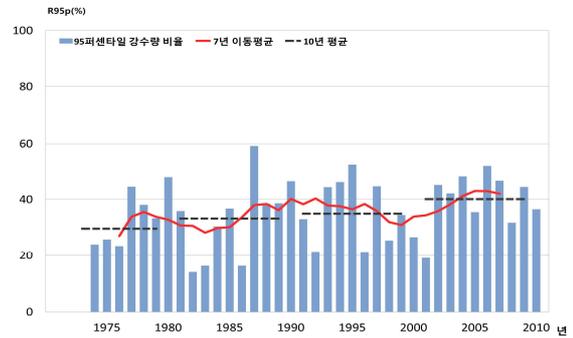
(a)



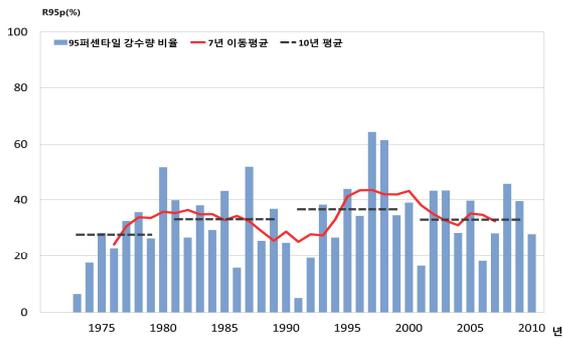
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-197. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 95퍼센타일 강수량 비율 변화(1973~2010년)

5. 계절

1) 기후 및 생활 계절

1-1) 서리

충북의 38년(1973~2010년)동안 서리(그림 3-198)의 첫 날 평균 날짜는 10월 18일, 마지막 날 평균 날짜는 4월 18일 이다. 1973~1980년 기간에 서리 첫 날 평균 날짜는 10월 14일, 1981~1990년 기간에 10월 15일, 1991~2000년 기간에 10월 17일, 2001~2010년 기간에 10월 24일로 평균과 비슷하다. 1973~1980년 기간에 서리 마지막 날 평균 날짜는 4월 22일, 1981~1990년 기간에 4월 23일, 1991~2000년 기간에 4월 17일, 2001~2010년 기간에 4월 12일로 평균과 비슷하다.

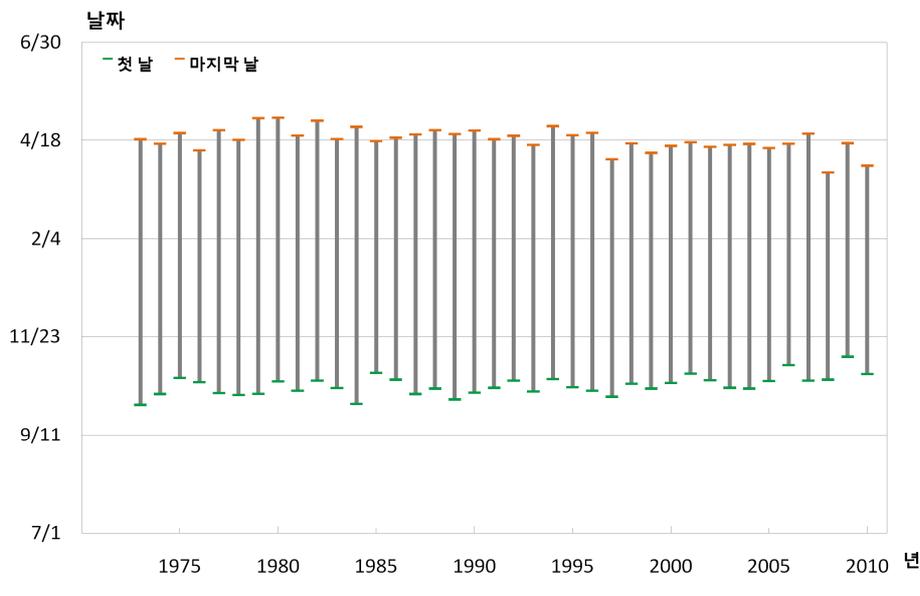


그림 3-198. 충북의 생물계절-서리(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 서리(그림 3-199-(a))의 첫 날 평균은 10월 21일, 마지막 날 평균은 4월 12일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 서리(그림 3-199-(b))의 첫 날 평균은 10월 19일, 마지막

날 평균은 4월 15일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 서리(그림 3-199-(c))의 첫 날 평균은 10월 21일, 마지막 날 평균은 4월 15일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 서리(그림 3-199-(d))의 첫 날 평균은 10월 13일, 마지막 날 평균은 4월 26일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 서리(그림 3-199-(e))의 첫 날 평균은 10월 14일, 마지막 날 평균은 4월 26일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

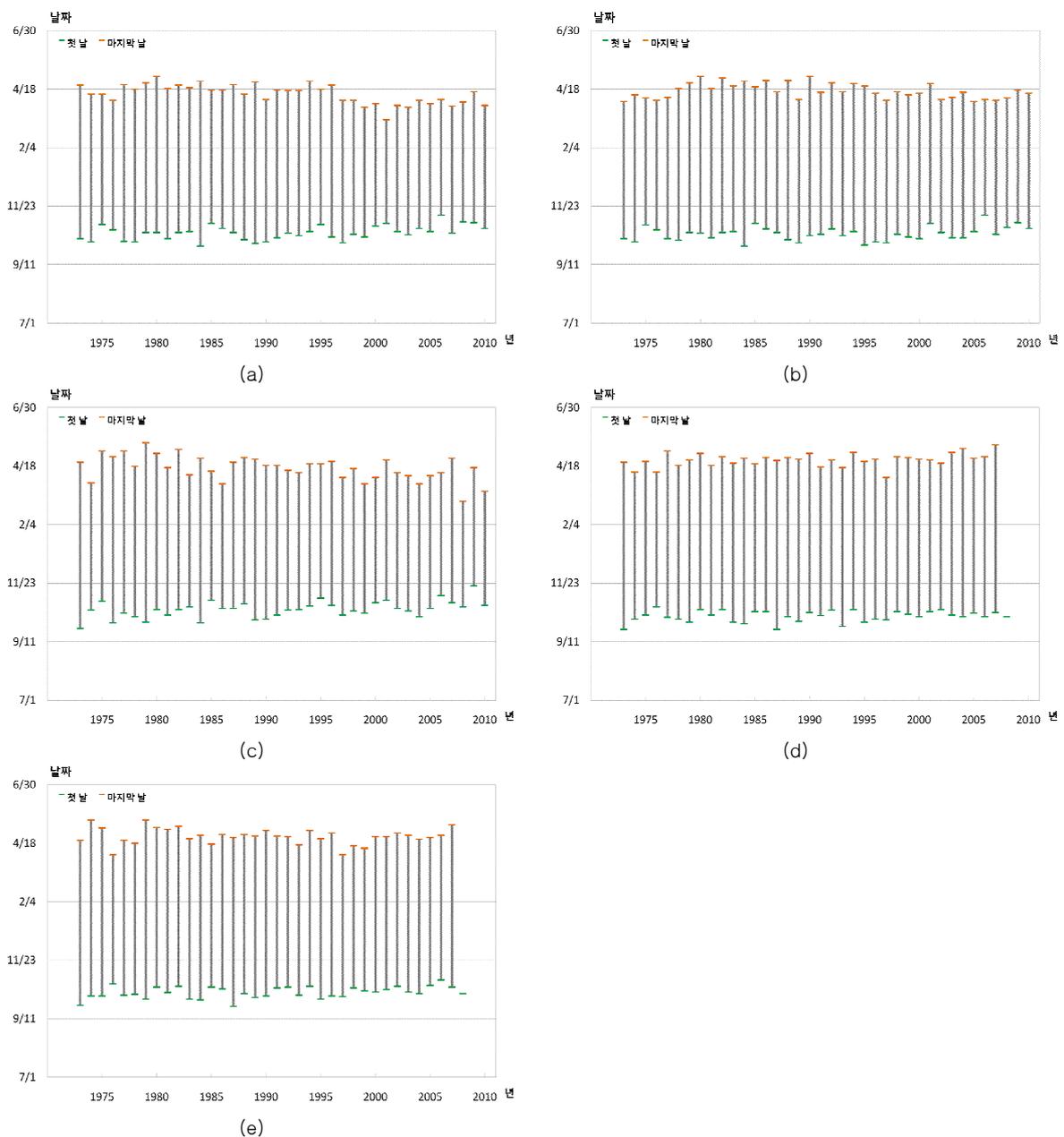


그림 3-199. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-서리(1973-2010)

1-2) 얼음

충북의 38년(1973~2010년)동안 얼음(그림 3-200)의 첫 날 평균 날짜는 10월 24일, 마지막 날 평균 날짜는 4월 14일 이다. 1973~1980년 기간에 얼음 첫 날 평균 날짜는 10월 25일, 1981~1990년 기간에 10월 22일, 1991~2000년 기간에 10월 22일, 2001~2010년 기간에 10월 29일로 대체로 전체 평균과 비슷하다. 1973~1980년 기간에 얼음 마지막 날 평균 날짜는 4월 14일, 1981~1990년 4월 19일, 1991~2000년 4월 14일, 2001~2010년 4월 11일로 평균과 비슷하다.

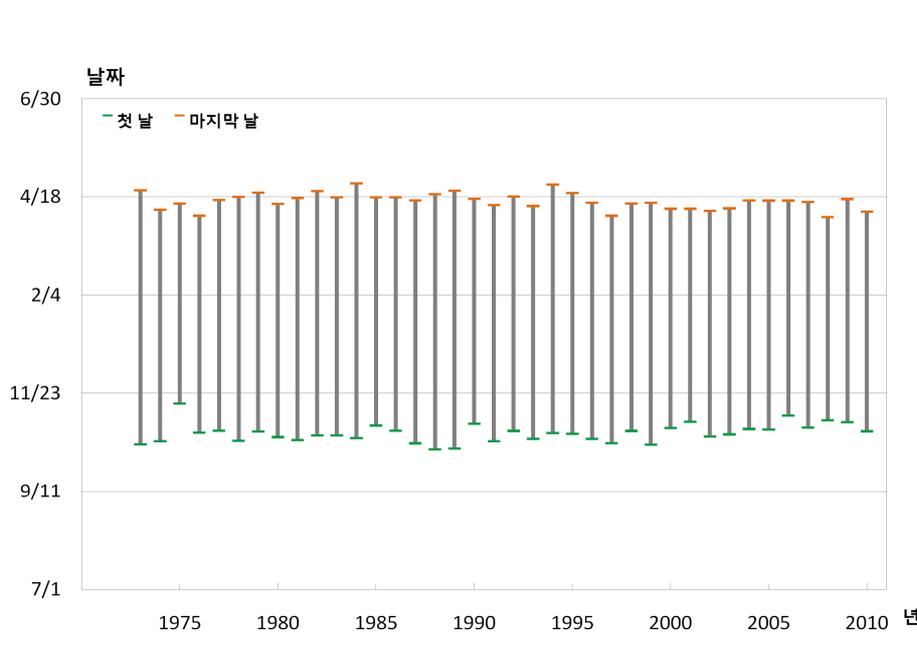


그림 3-200. 충북의 생물계절-얼음(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 얼음(그림 3-201-(a))의 첫 날 평균은 10월 28일, 마지막 날 평균은 4월 8일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

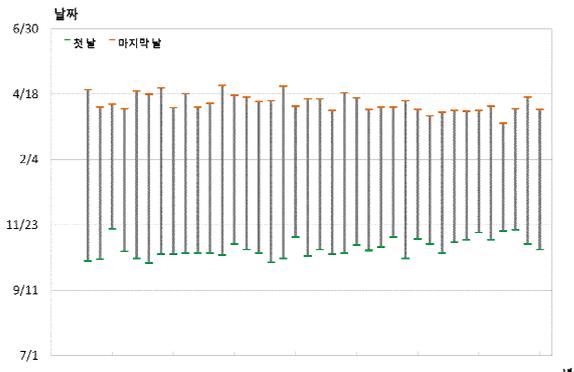
충주의 38년(1973~2010년)동안 얼음(그림 3-201-(b))의 첫 날 평균은 10월 26일, 마지막 날 평균은 4월 12일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 얼음(그림 3-201-(c))의 첫 날 평균은 10월 28일, 마지막 날 평균은 4월 12일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

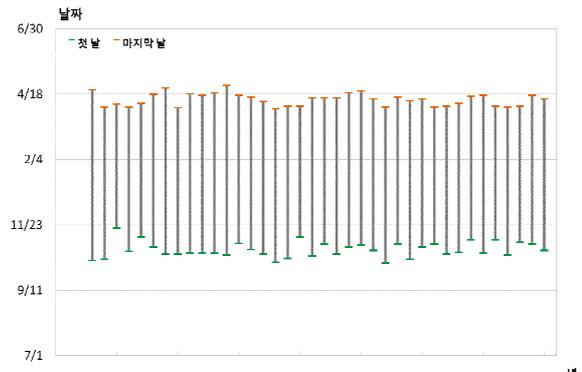
제천의 38년(1973~2010년)동안 얼음(그림 3-201-(d))의 첫 날 평균은 10월 18일, 마지막

날 평균은 4월 21일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

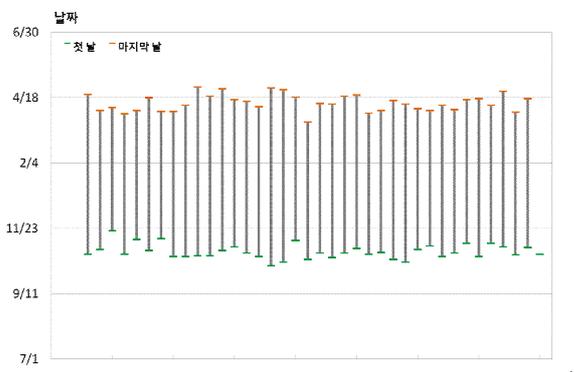
보은의 38년(1973~2010년)동안 얼음(그림 3-201-(e))의 첫 날 평균은 10월 21일, 마지막 날 평균은 4월 22일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.



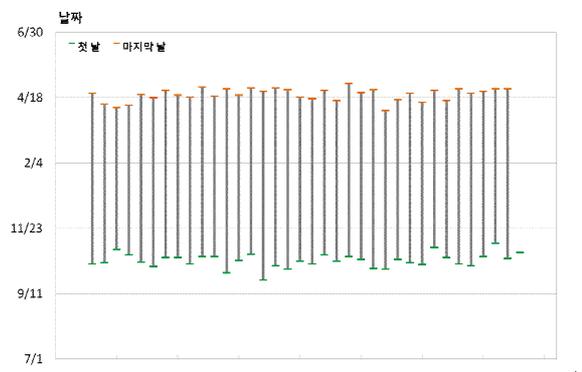
(a)



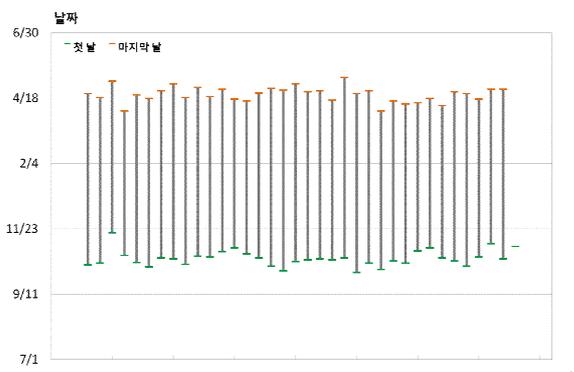
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-201. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-얼음(1973~2010)

1-3) 눈

충북의 38년(1973~2010년)동안 눈(그림 3-202)의 첫 날 평균 날짜는 11월 19일, 마지막 날 평균 날짜는 3월 20일이다. 1973~1980년 기간에 눈 첫 날 평균 날짜는 11월 18일, 1981~1990년 기간에 11월 20일, 1991~2000년 기간에 11월 19일, 2001~2010년 기간에 11월 19일이다. 1973~1980년 기간에 눈 마지막 날 평균 날짜는 3월 28일, 1981~1990년 기간에 3월 17일, 1991~2000년 기간에 3월 21일, 2001~2010년 기간에 3월 18일이다.

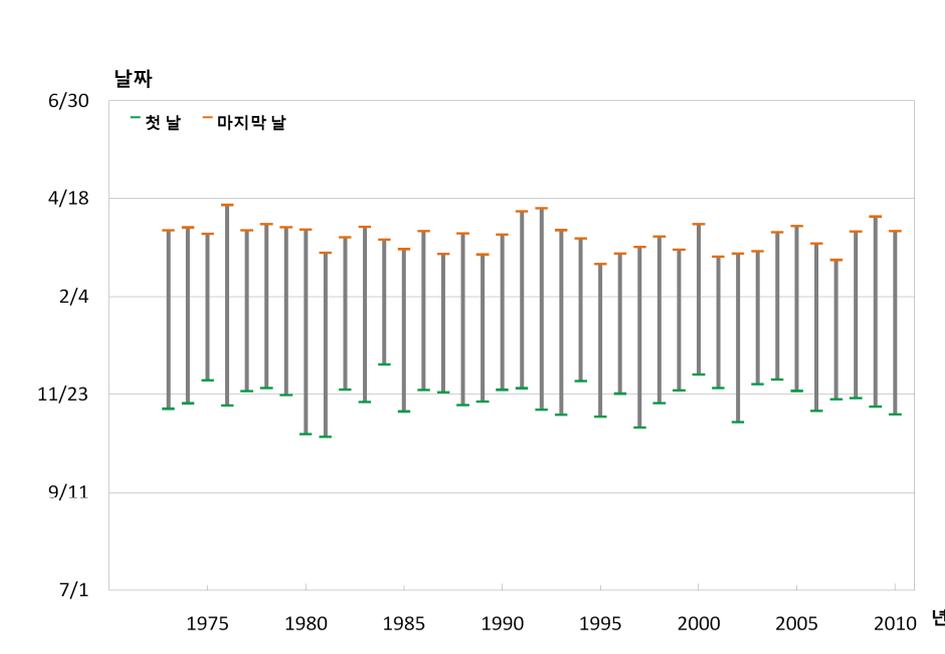


그림 3-202. 충북의 생물계절-눈(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 눈(그림 3-203-(a))의 첫 날 평균은 11월 20일, 마지막 날 평균은 3월 17일이다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 눈(그림 3-203-(b))의 첫 날 평균은 11월 23일, 마지막 날 평균은 3월 18일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 눈(그림 3-203-(c))의 첫 날 평균은 11월 17일, 마지막 날 평균은 3월 24일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 눈(그림 3-203-(d))의 첫 날 평균은 11월 19일, 마지막 날 평균은 3월 23일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 눈(그림 3-203-(e))의 첫 날 평균은 11월 18일, 마지막 날 평균은 3월 18일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

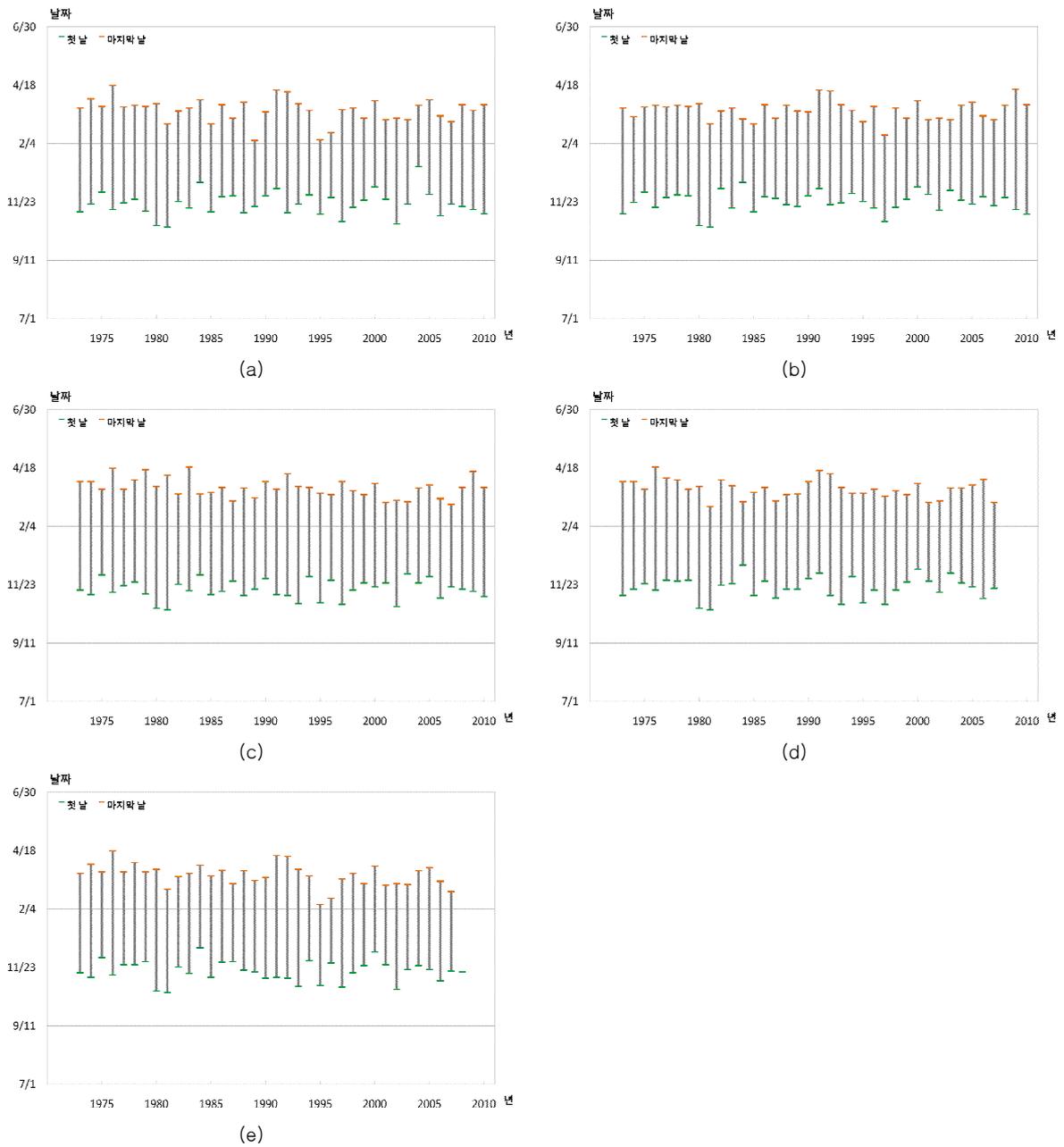


그림 3-203. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-눈(1973-2010)

1-4) 관설

충북의 38년(1973~2010년)동안 관설(그림 3-204)의 첫 날 평균 날짜는 11월 30일, 마지막 날 평균 날짜는 3월 18일 이다. 1973~1980년 기간에 관설 첫 날 평균 날짜는 11월 21일, 1981~1990년 기간에 12월 6일, 1991~2000년 기간에 11월 28일, 2001~2010년 기간에 12월 3일로 1980년대 날짜가 늦춰진 것을 제외하고 평균과 비슷하다. 1973~1980년 기간에 관설 마지막 날 평균 날짜는 4월 1일, 1981~1990년 기간에 3월 11일, 1991~2000년 기간에 3월 18일, 2001~2010년 기간에 3월 17일로 1980년대까지 날짜가 빨라진 것을 제외하고 평균과 비슷하다.

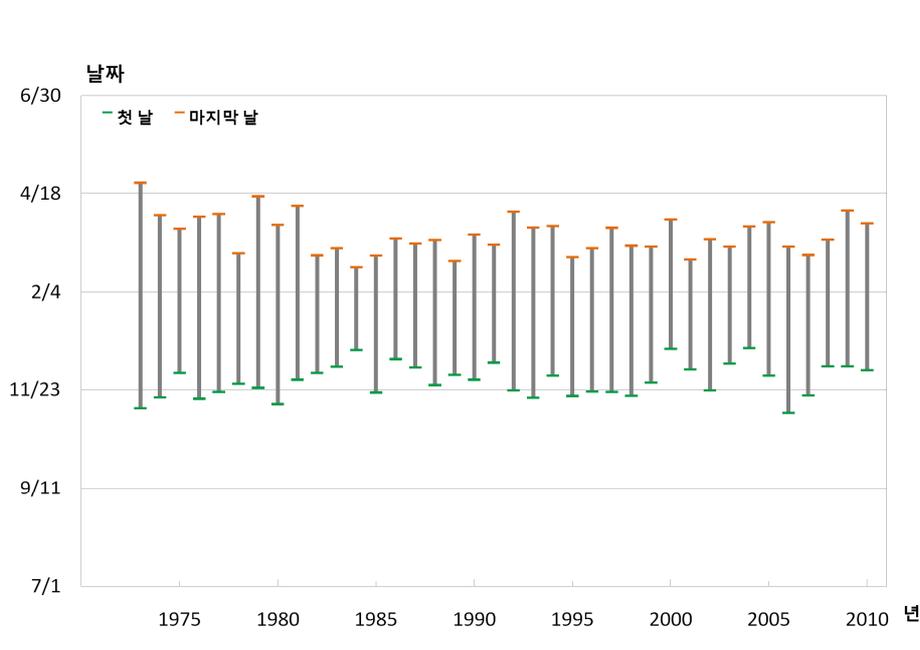


그림 3-204. 충북의 생물계절-관설(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 관설(그림 3-205-(a))의 첫 날 평균은 11월 27일, 마지막 날 평균은 3월 10일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

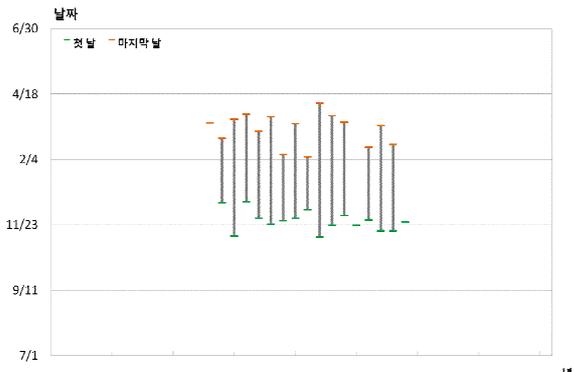
충주의 38년(1973~2010년)동안 관설(그림 3-205-(b))의 첫 날 평균은 11월 28일, 마지막 날 평균은 3월 17일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 관설(그림 3-205-(c))의 첫 날 평균은 11월 28일, 마지막 날 평균은 3월 23일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

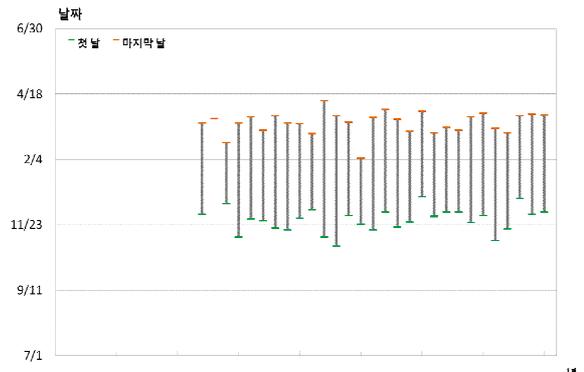
제천의 38년(1973~2010년)동안 관설(그림 3-205-(d))의 첫 날 평균은 11월 28일, 마지막

날 평균은 3월 18일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

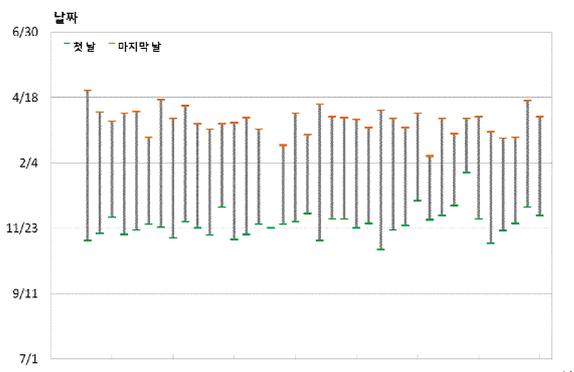
보은의 38년(1973~2010년)동안 관설(그림 3-205-(e))의 첫 날 평균은 12월 13일, 마지막 날 평균은 3월 1일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.



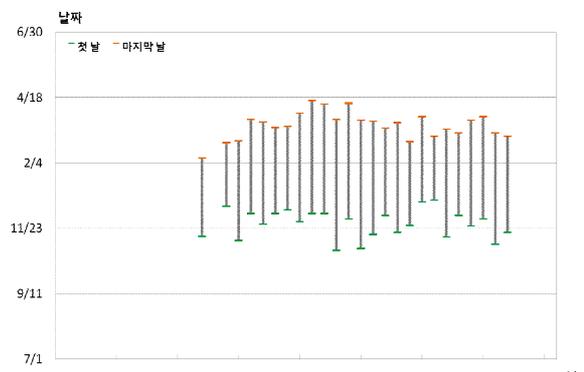
(a)



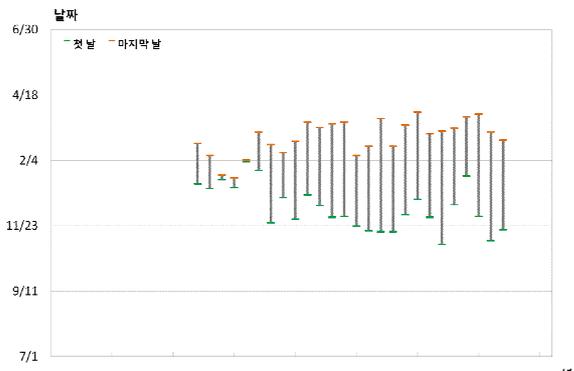
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-205. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-관설(1973-2010)

1-5) 강하천

충북의 38년(1973~2010년)동안 강하천(그림 3-206)의 첫 날 평균 날짜는 12월 24일, 마지막 날 평균 날짜는 2월 16일 이다. 1981~1990년 기간에 강하천 첫 날 평균 날짜는 12월 28일, 1991~2000년 기간에 12월 22일, 2001~2010년 기간에 12월 24일로 평균과 비슷하다. 1981~1990년 기간에 강하천 마지막 날 평균 날짜는 2월 13일, 1991~2000년 기간에 2월 22일, 2001~2010년 기간에 2월 12일로 1990년대 중반까지 날짜가 늦춰졌다가 그 이후에 다시 빨라졌다.

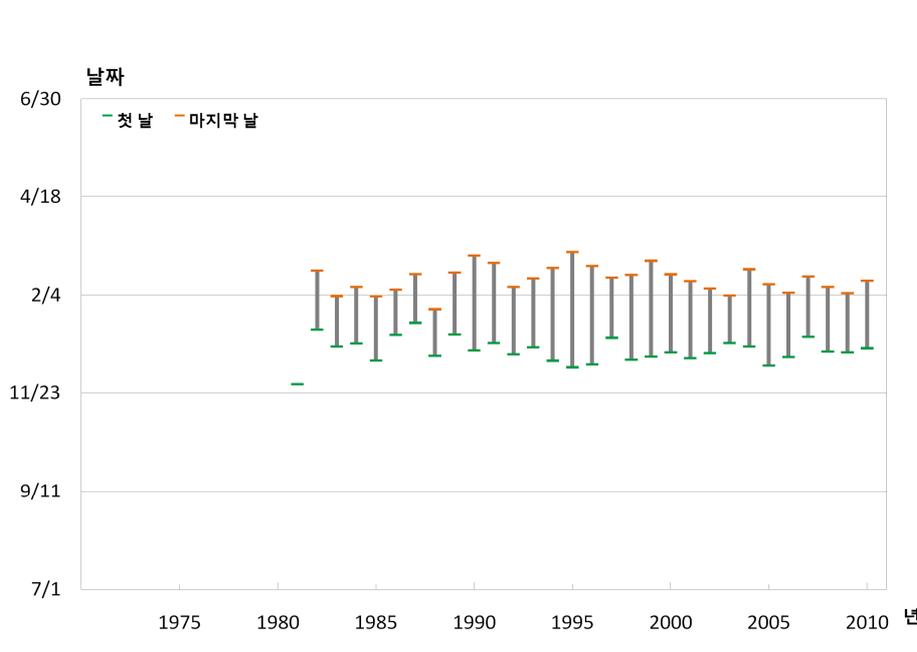


그림 3-206. 충북의 생물계절-강하천(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 강하천(그림 3-207-(a))의 첫 날 평균은 1월 2일, 마지막 날 평균은 2월 12일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 강하천(그림 3-207-(b))의 첫 날 평균은 12월 24일, 마지막 날 평균은 2월 16일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 강하천(그림 3-207-(c))의 첫 날 평균은 12월 17일, 마지막 날 평균은 2월 21일이다. 첫 날은 늦춰졌고 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 강하천(그림 3-207-(d))의 첫 날 평균은 12월 24일, 마지막 날 평균은 2월 19일이다. 첫 날은 1990년대를 제외하고 큰 변동이 없었고 마지막 날

도 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 강하천(그림 3-207-(e))의 첫 날 평균은 12월 25일, 마지막 날 평균은 2월 14일이다. 첫 날과 마지막 날은 큰 변동이 없었다.

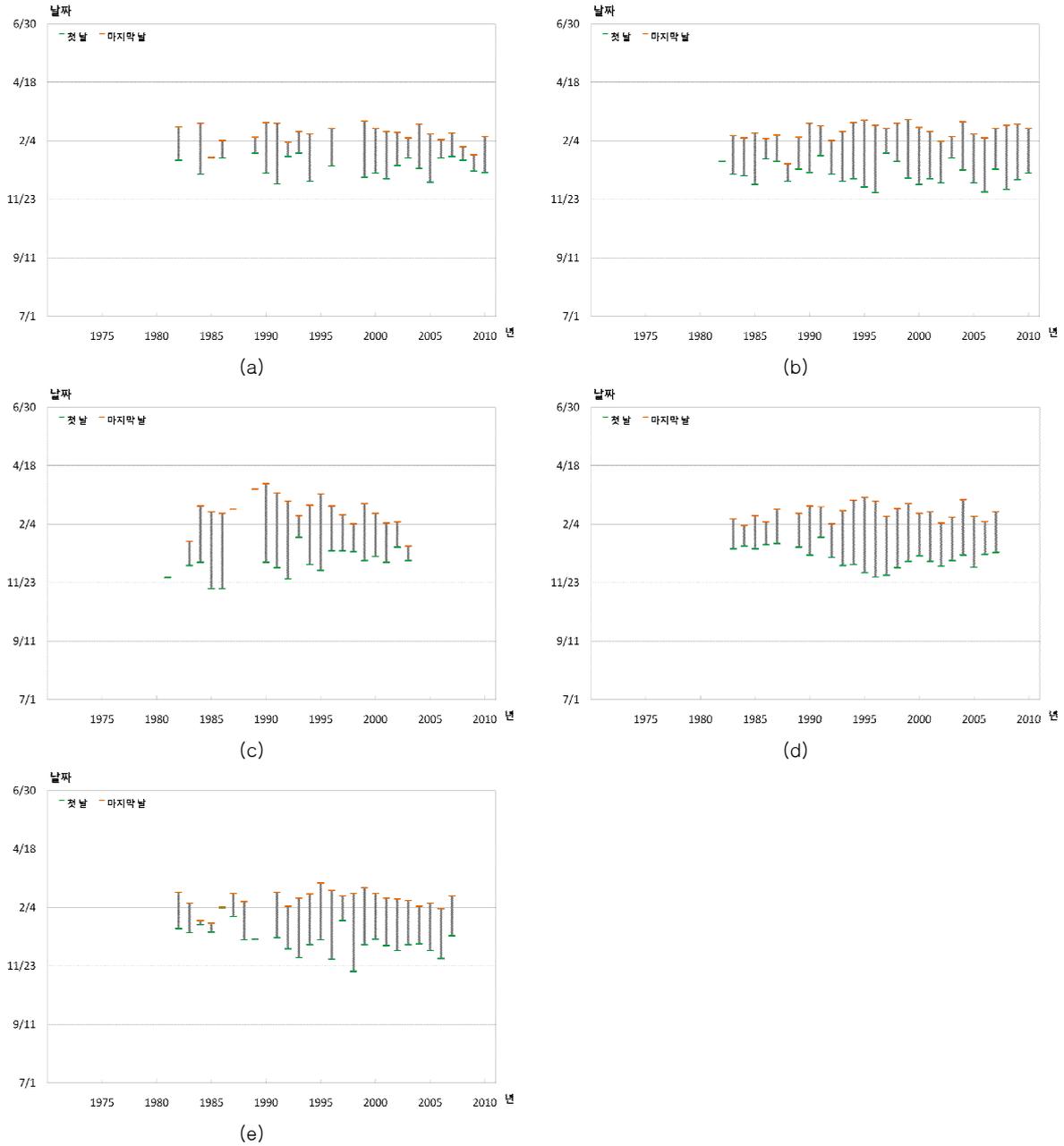


그림 3-207. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-강하천(1973-2010)

2) 식물계절

2-1) 코스모스

충북의 38년(1973~2010년)동안 코스모스(그림 3-208)의 평균 발아일은 4월 29일, 평균 개화일은 8월 26일이다. 1981~1990년 기간에 코스모스 평균 발아일은 4월 30일, 1991~2000년 기간에 4월 27일, 2001~2010년 기간에 5월 3일로 대체로 전체 평균과 비슷하며 2000년대 이후에 날짜가 늦춰졌다. 1973~1980년 기간에 코스모스 평균 개화일은 8월 28일, 1981~1990년 기간에 8월 22일, 1991~2000년 기간에 8월 31일, 2001~2010년 기간에 8월 25일로 2000년대에 날짜가 늦춰졌다.

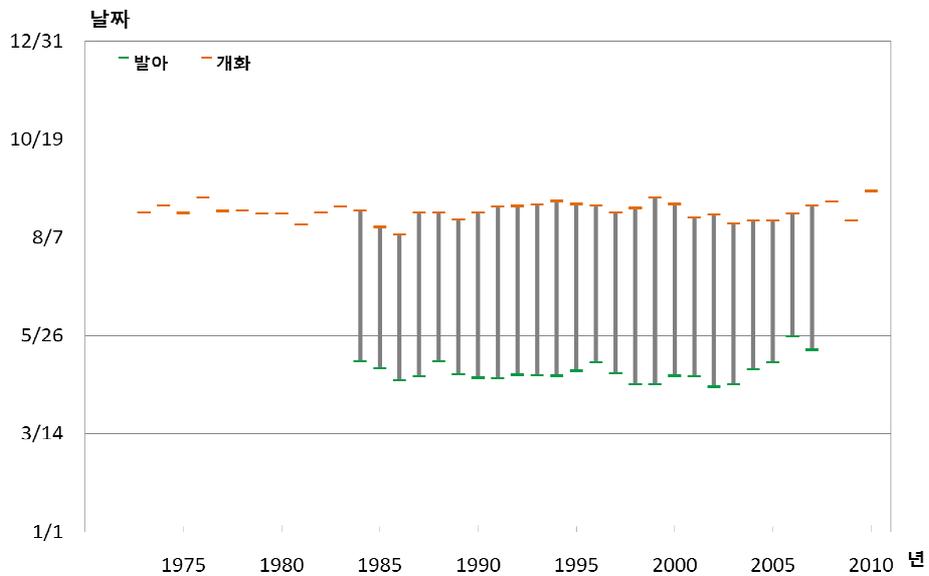


그림 3-208. 충북의 생물계절-코스모스(1973~2010년)

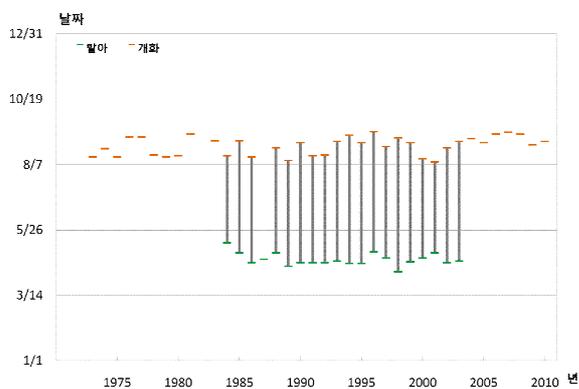
충주의 38년(1973~2010년)동안 코스모스(그림 3-209-(a))의 발아 평균 날짜는 4월 23일, 개화 평균 날짜는 8월 28일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 코스모스(그림 3-209-(b))의 발아 평균 날짜는 4월 30일, 개화 평균 날짜는 8월 25일이다. 발아일은 큰 변동이 없었고, 개화일은 2000년대 중반에 빨라진 것을 제외하고 변동성이 없다.

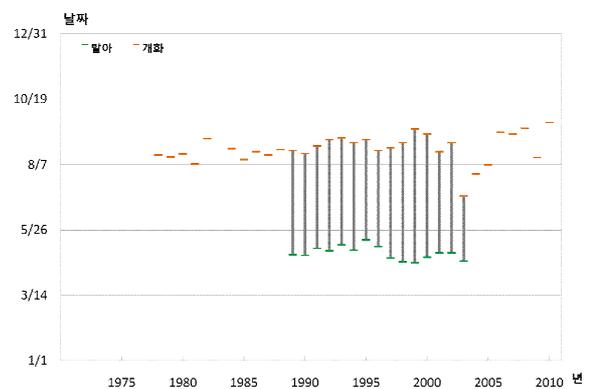
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 코스모스(그림 3-209-(c))의 발아 평균 날짜는 4월 29일, 개화 평균 날짜는 8월 30일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 코스모스(그림 3-209-(d))의 발아 평균 날짜는 5월 1일, 개화 평균 날짜는 8월 20일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

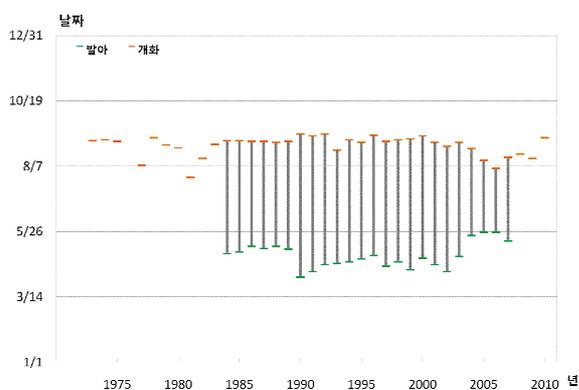
보은의 38년(1973~2010년)동안 코스모스(그림 3-209-(e))의 발아 평균 날짜는 4월 24일, 개화 평균 날짜는 8월 27일이다. 발아일은 큰 변동이 없었고, 개화일은 1985년 전후에 빨라졌던 것을 제외하고 큰 변동이 없었다.



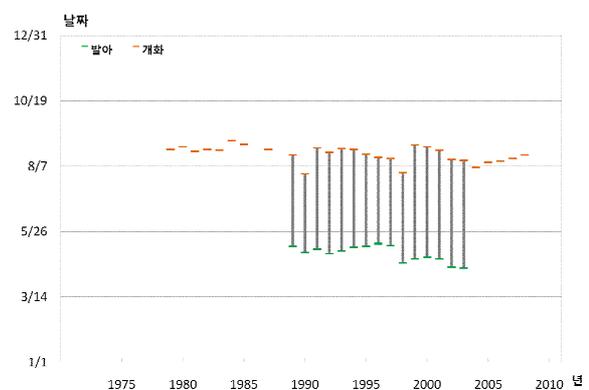
(a)



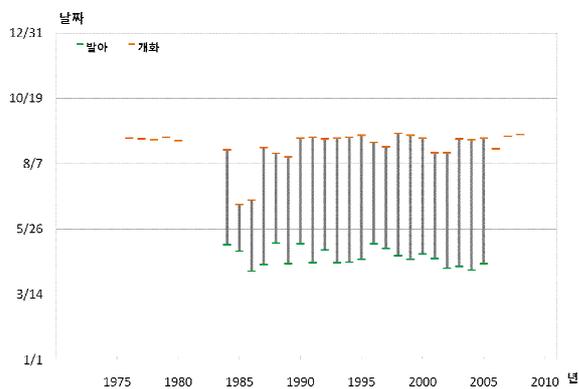
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-209. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-코스모스(1973~2010)

2-2) 진달래

충북의 38년(1973~2010년)동안 진달래(그림 3-210)의 평균 발아일은 3월 23일, 평균 개화일은 4월 4일 이다. 1973~1980년 기간에 진달래 평균 발아일은 3월 25일, 1981~1990년 기간에 3월 26일, 1991~2000년 기간에 3월 21일, 2001~2010년 기간에 3월 20일이다. 1973~1980년 기간에 진달래 평균 개화일은 4월 4일, 1981~1990년 기간에 4월 6일, 1991~2000년 기간에 4월 4일, 2001~2010년 기간에 3월 31일이다.

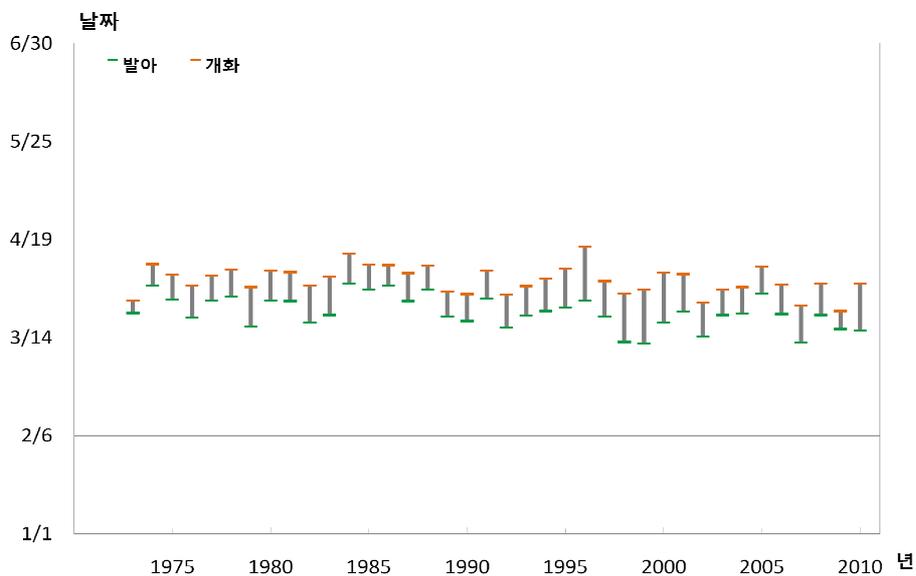


그림 3-210. 충북의 생물계절-진달래(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 진달래(그림 3-211-(a))의 발아 평균 날짜는 3월 23일, 개화 평균 날짜는 4월 2일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 진달래(그림 3-211-(b))의 발아 평균 날짜는 3월 21일, 개화 평균 날짜는 4월 3일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 진달래(그림 3-211-(c))의 발아 평균 날짜는 3월 18일, 개화 평균 날짜는 4월 1일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 진달래(그림 3-211-(d))의 발아 평균 날짜는 3월 27일, 개화 평균 날짜는 4월 8일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 진달래(그림 3-211-(e))의 발아 평균 날짜는 3월 25일, 개화 평균 날짜는 4월 5일이다. 발아일은 1980년 후반에 늦춰진 것을 제외하면 큰 변동이 없었고, 개화일은 큰 변동이 없었다.

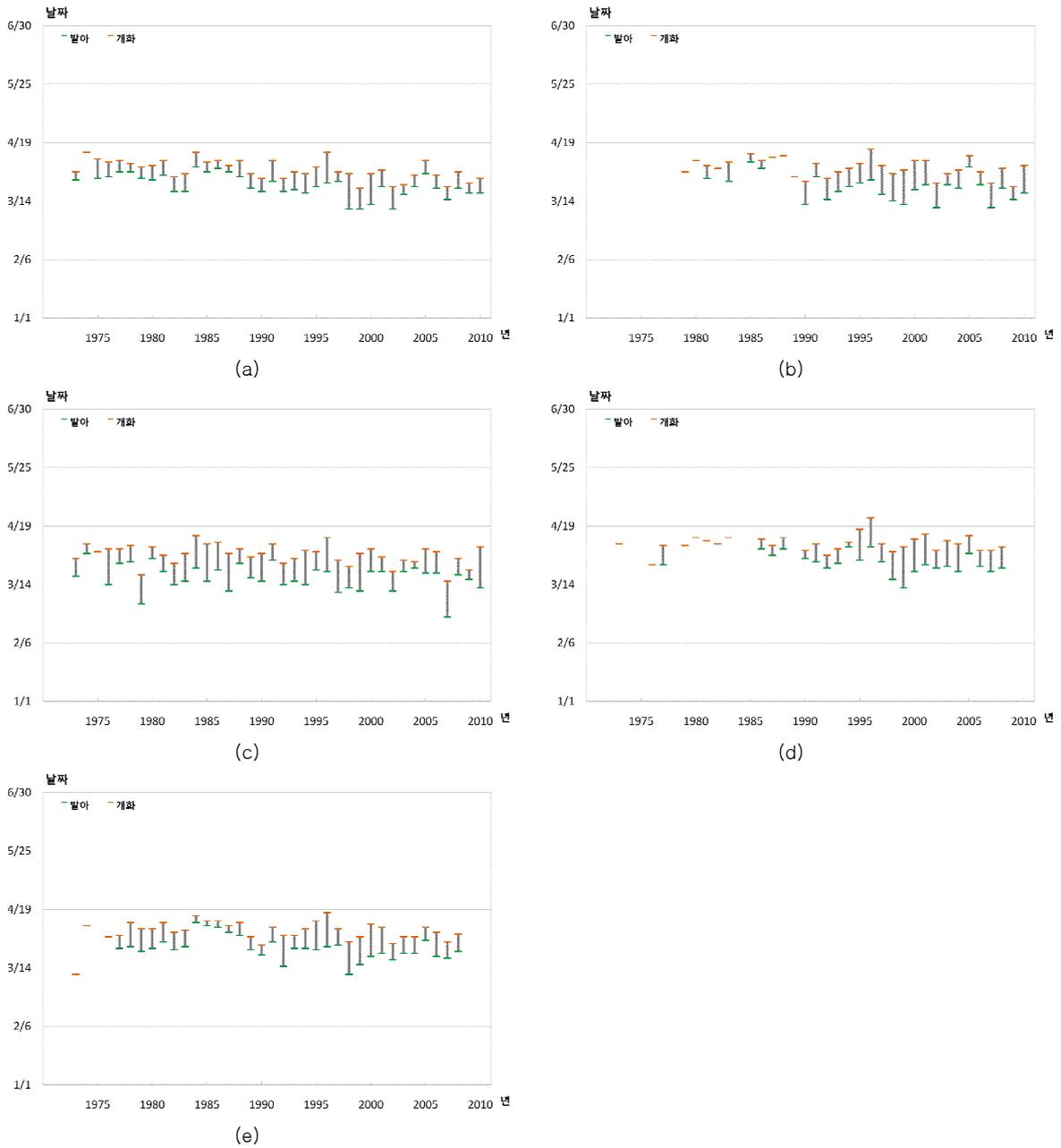


그림 3-211. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-진달래(1973-2010)

2-3) 개나리

충북의 38년(1973~2010년)동안 개나리(그림 3-212)의 평균 발아일은 3월 20일, 평균 개화일은 4월 1일이다. 1973~1980년 기간에 개나리 평균 발아일은 3월 20일, 1981~1990년 기간에 3월 24일, 1991~2000년 기간에 3월 19일, 2001~2010년 기간에 3월 18이다. 1973~1980년 기간에 개나리 평균 개화일은 4월 2일, 1981~1990년 기간에 4월 3일, 1991~2000년 기간에 4월 1일, 2001~2010년 기간에 3월 29일이다.

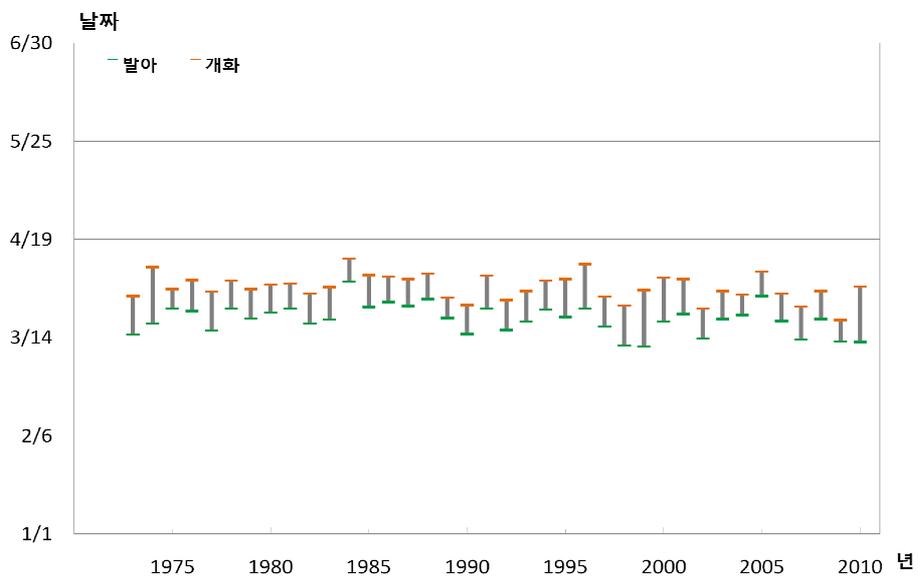


그림 3-212. 충북의 생물계절-개나리(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 개나리(그림 3-213-(a))의 발아 평균 날짜는 3월 18일, 개화 평균 날짜는 3월 28일이다. 발아일은 큰 변동이 없지만 개화일은 변동이 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 개나리(그림 3-213-(b))의 발아 평균 날짜는 3월 21일, 개화 평균 날짜는 3월 31일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 나타났다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 개나리(그림 3-213-(c))의 발아 평균 날짜는 3월 16일, 개화 평균 날짜는 3월 30일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 개나리(그림 3-213-(d))의 발아 평균 날짜는 3월 25일, 개화 평균 날짜는 4월 6일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 개나리(그림 3-213-(e))의 발아 평균 날짜는 3월 24일, 개화 평균 날짜는 4월 4일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

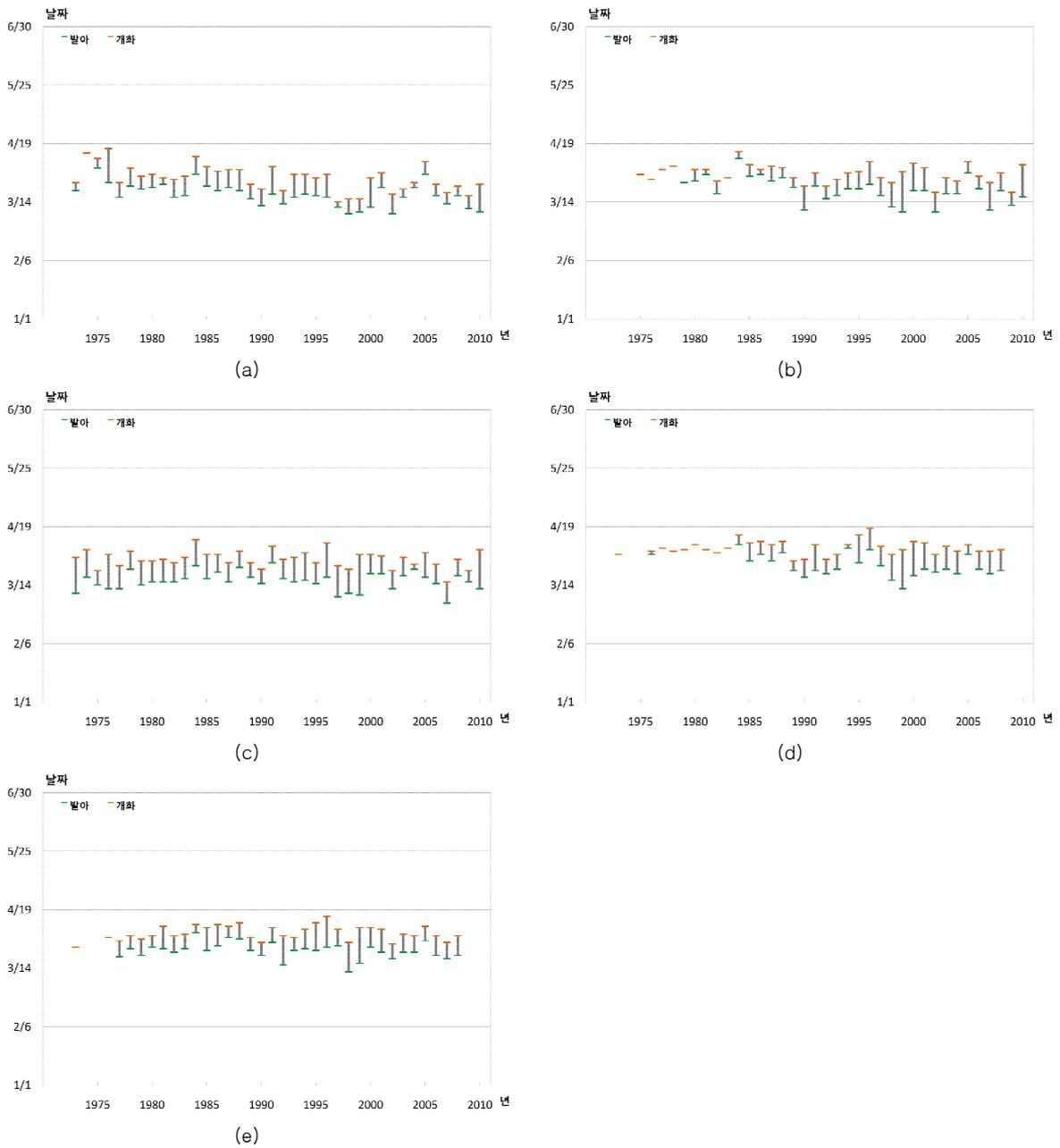


그림 3-213. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-개나리(1973~2010)

2-4) 매화

충북의 38년(1973~2010년)동안 매화(그림 3-214)의 평균 발아일은 3월 23일, 평균 개화일은 4월 10일이다. 1973~1980년 기간에 매화 평균 발아일은 3월 28일, 1981~1990년 기간에 3월 28일, 1991~2000년 기간에 3월 20일, 2001~2010년 기간에 3월 18일로 날짜가 빨라졌다. 1973~1980년 기간에 매화 평균 개화일은 4월 17일, 1981~1990년 기간에 4월 14일, 1991~2000년 기간에 4월 11일, 2001~2010년 기간에 4월 1일로 날짜가 평균보다 빨라졌다.

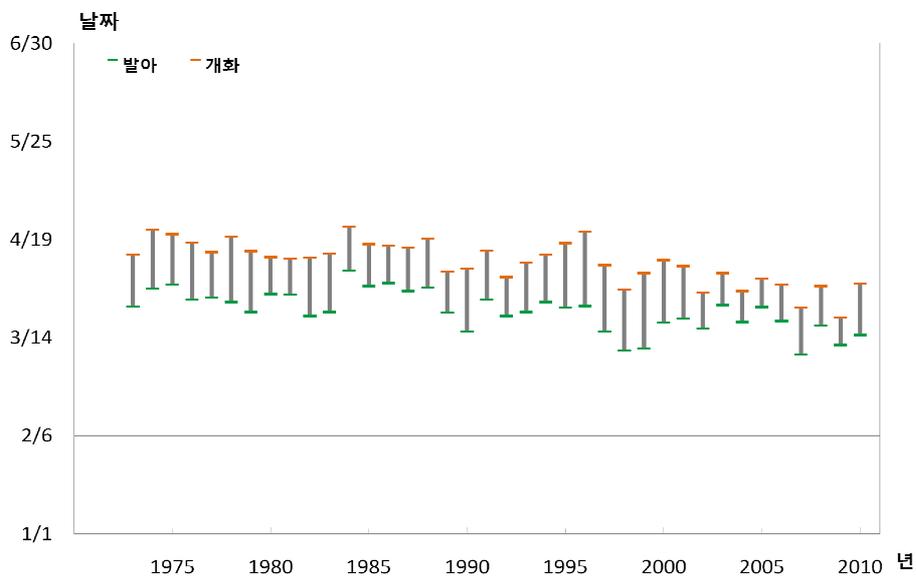


그림 3-214. 충북의 생물계절-매화(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 매화(그림 3-215-(a))의 발아 평균 날짜는 3월 20일, 개화 평균 날짜는 4월 5일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 매화(그림 3-215-(b))의 발아 평균 날짜는 3월 20일, 개화 평균 날짜는 4월 7일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 나타났다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 매화(그림 3-215-(c))의 발아 평균 날짜는 3월 22일, 개화 평균 날짜는 4월 12일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 매화(그림 3-215-(d))의 발아 평균 날짜는 3월 27일, 개화 평균 날짜는 4월 16일이다. 발아일과 개화일은 빨라졌다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 매화(그림 3-215-(e))의 발아 평균 날짜는 3월 25일, 개화 평균 날짜는 4월 9일이다. 발아일은 1980년대 늦춰진 것을 제외하고 큰 변동성은 없고, 개화일은 빨라졌다.

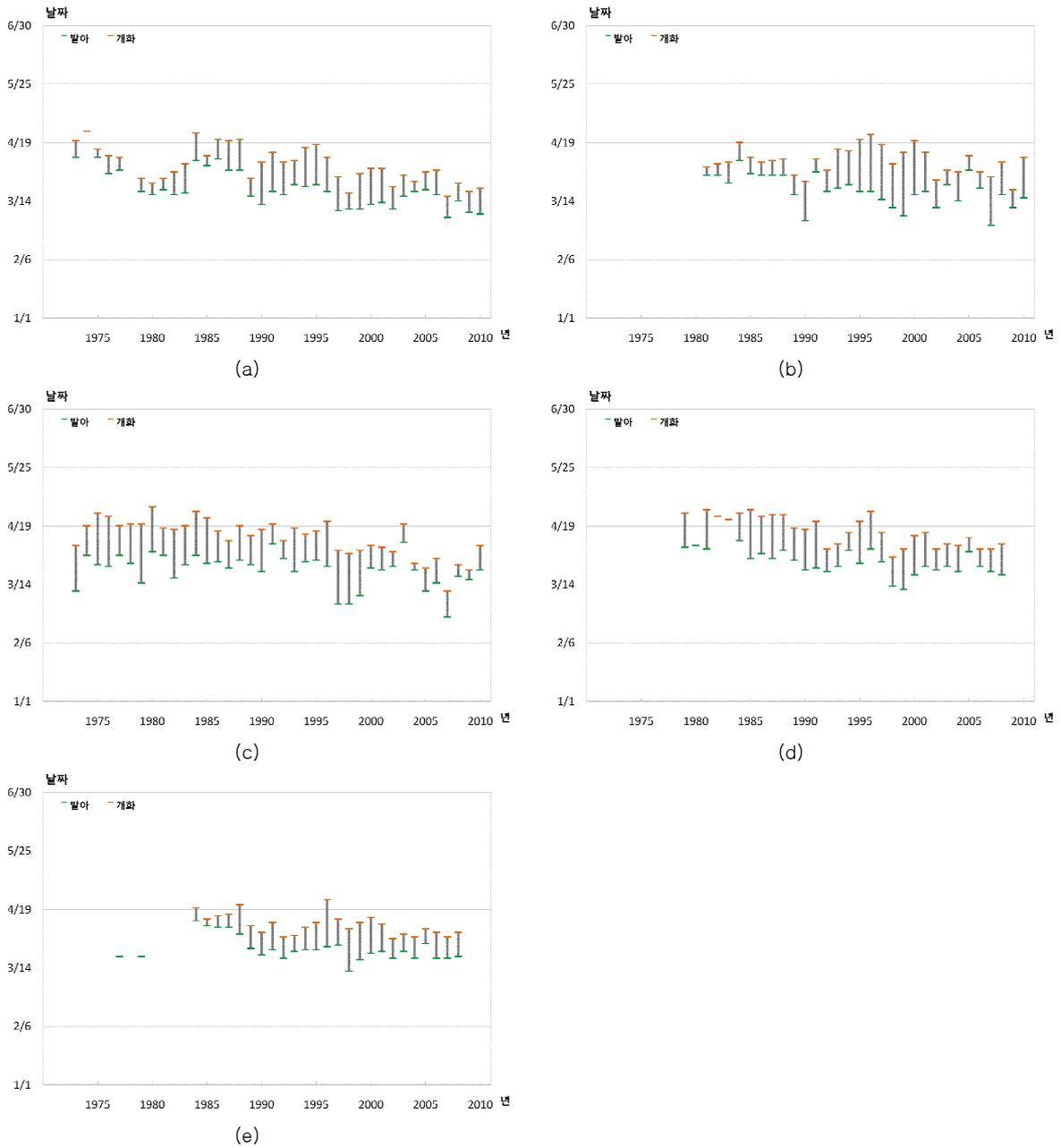


그림 3-215. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-매화(1973~2010)

2-5) 벚나무

충북의 38년(1973~2010년)동안 벚나무(그림 3-216)의 평균 발아일은 3월 27일, 평균 개화일은 4월 11일 이다. 1973~1980년 기간에 벚나무 평균 발아일은 3월 29일, 1981~1990년 기간에 3월 30일, 1991~2000년 기간에 3월 25일, 2001~2010년 기간에 3월 26일이다. 1973~1980년 기간에 벚나무 평균 개화일은 4월 13일, 1981~1990년 기간에 4월 12일, 1991~2000년 기간에 4월 11일, 2001~2010년 기간에 4월 7일이다.

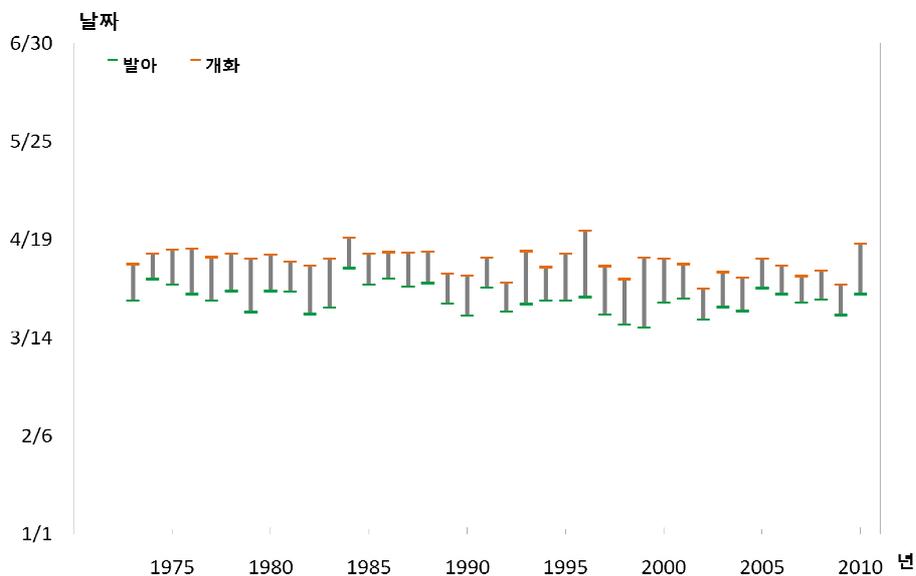


그림 3-216. 충북의 생물계절-벚나무(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 벚나무(그림 3-217-(a))의 발아 평균 날짜는 3월 29일, 개화 평균 날짜는 4월 8일이다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 벚나무(그림 3-217-(b))의 발아 평균 날짜는 3월 27일, 개화 평균 날짜는 4월 10일이다. 발아일은 1990년대를 제외하고 큰 변동이 없었고, 개화일도 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 벚나무(그림 3-217-(c))의 발아 평균 날짜는 3월 23일, 개화 평균 날짜는 4월 10일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 벚나무(그림 3-217-(d))의 발아 평균 날짜는 3월 28일, 개

화 평균 날짜는 4월 12일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 벚나무(그림 3-217-(e))의 발아 평균 날짜는 3월 29일, 개화 평균 날짜는 4월 13일이다. 발아일은 1980년대 중반에 늦춰진 것을 제외하고 큰 변동이 없었고 개화일도 큰 변동이 없었다.

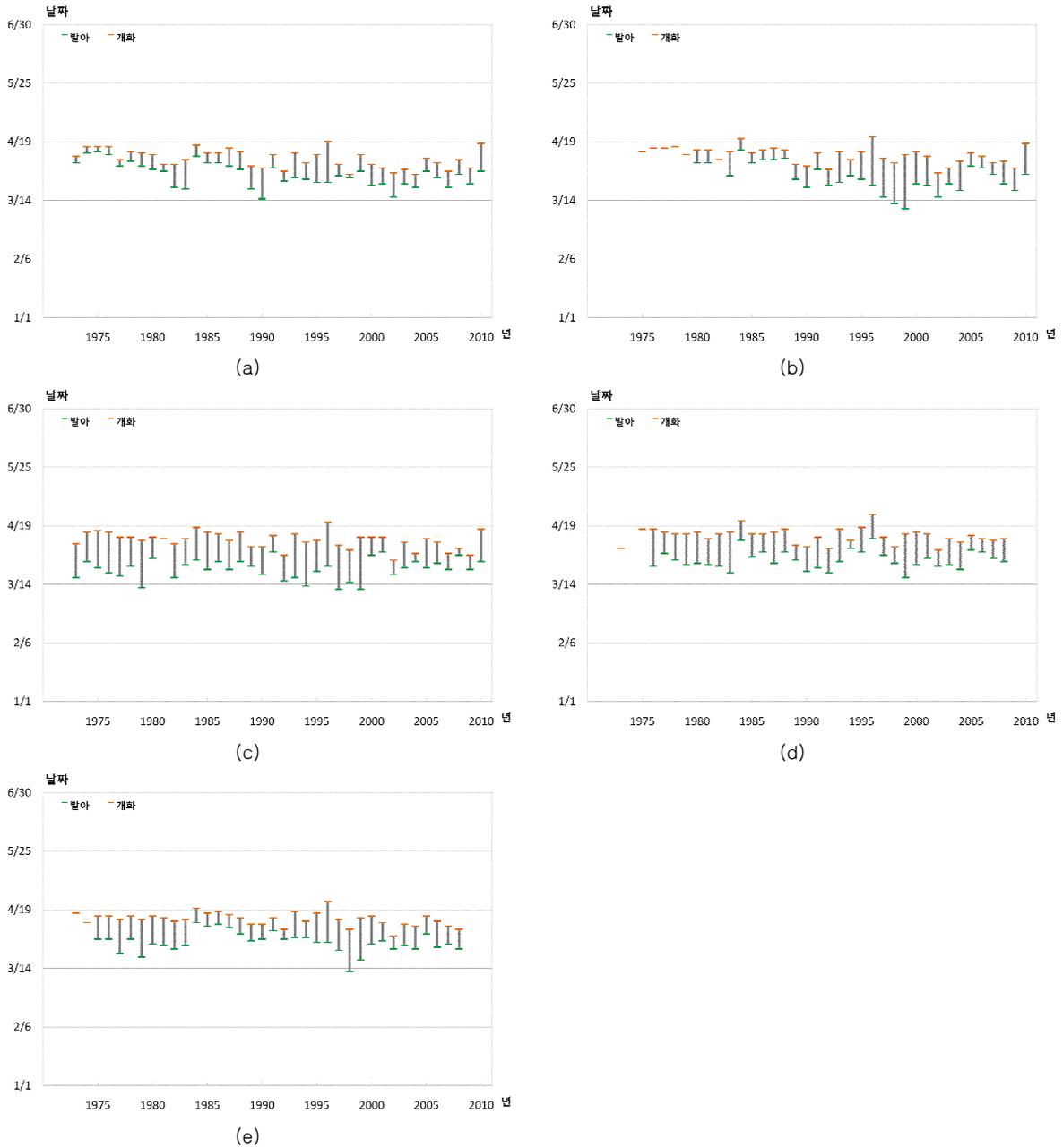


그림 3-217. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-벚나무(1973-2010)

2-6) 아카시아

충북의 38년(1973~2010년)동안 아카시아(그림 3-218)의 평균 발아일은 4월 16일, 평균 개화일은 5월 16일 이다. 1973~1980년 기간에 아카시아 평균 발아일은 4월 16일, 1981~1990년 기간에 4월 14일, 1991~2000년 기간에 4월 17일, 2001~2010년 기간에 4월 17일이다. 1973~1980년 기간에 아카시아 평균 개화일은 5월 16일, 1981~1990년 기간에 5월 12일, 1991~2000년 기간에 5월 12일, 2001~2010년 기간에 5월 11일이다.

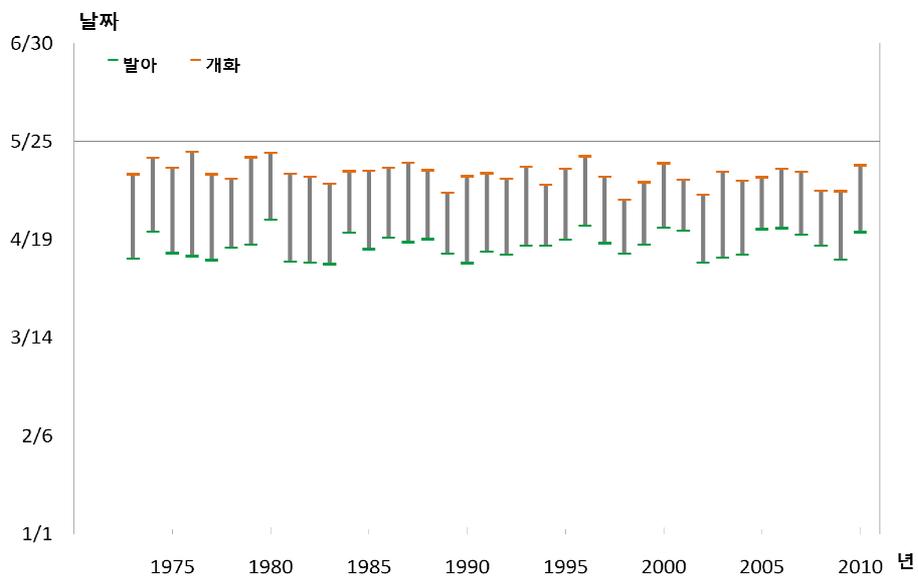


그림 3-218. 충북의 생물계절-아카시아(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 아카시아(그림 3-219-(a))의 발아 평균 날짜는 4월 16일, 개화 평균 날짜는 5월 10일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 아카시아(그림 3-219-(b))의 발아 평균 날짜는 4월 17일, 개화 평균 날짜는 5월 12일이다. 발아일은 큰 변동이 없었고 개화일은 1980년 초반에 빨라진 것을 제외하고 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 아카시아(그림 3-219-(c))의 발아 평균 날짜는 4월 16일, 개화 평균 날짜는 5월 11일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 아카시아(그림 3-219-(d))의 발아 평균 날짜는 4월 16일,

개화 평균 날짜는 5월 14일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 아카시아(그림 3-219-(e))의 발아 평균 날짜는 4월 18일, 개화 평균 날짜는 5월 16일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

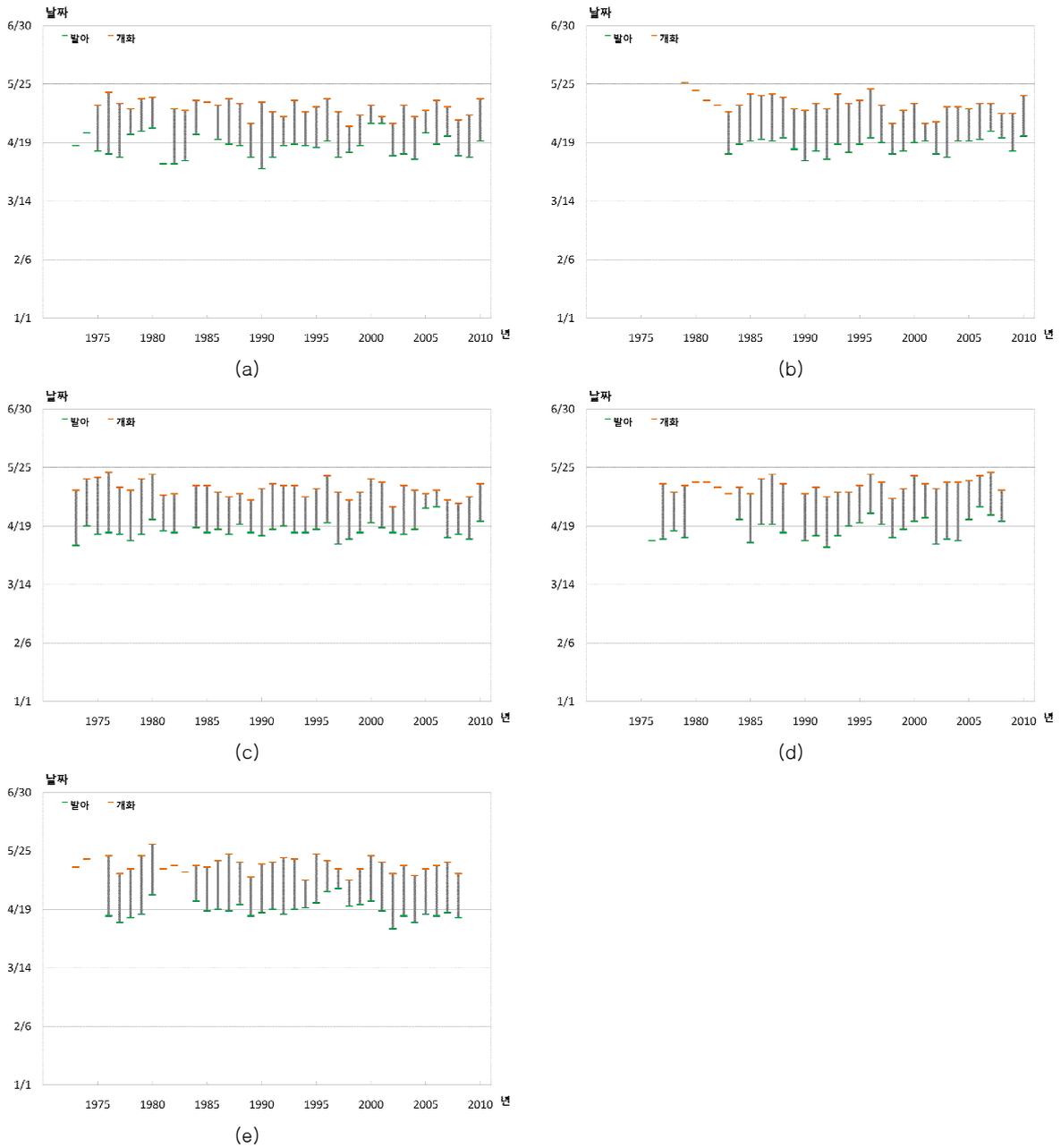


그림 3-219. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-아카시아(1973~2010)

2-7) 복숭아

충북의 38년(1973~2010년)동안 복숭아(그림 3-220)의 평균 발아일은 4월 2일, 평균 개화일은 4월 16일 이다. 1973~1980년 기간에 복숭아 평균 발아일은 4월 3일, 1981~1990년 기간에 4월 6일, 1991~2000년 기간에 3월 30일, 2001~2010년 기간에 3월 31일로 1990대 이전에는 날짜가 늦춰지다가 그 이후에 평균과 비슷하다. 1973~1980년 기간에 복숭아 평균 개화일은 4월 15일, 1981~1990년 기간에 4월 17일, 1991~2000년 기간에 4월 16일, 2001~2010년 기간에 4월 14일로 평균과 비슷하다.

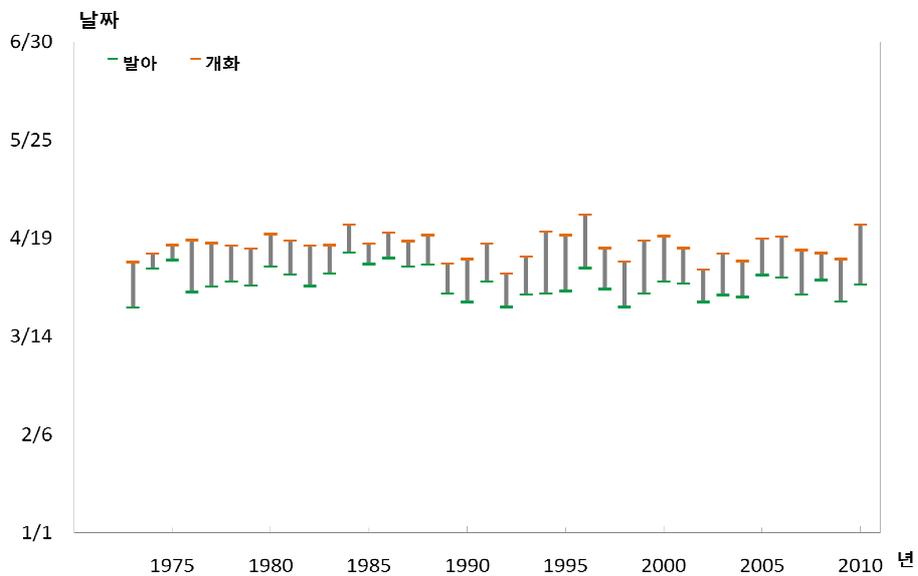


그림 3-220. 충북의 생물계절-복숭아(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 복숭아(그림 3-221-(a))의 발아 평균 날짜는 4월 1일, 개화 평균 날짜는 4월 13일이다. 발아일은 1980년 후반을 전후로 변동을 보이고 개화일은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 복숭아(그림 3-221-(b))의 발아 평균 날짜는 4월 3일, 개화 평균 날짜는 4월 16일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 복숭아(그림 3-221-(c))의 발아 평균 날짜는 3월 30일, 개화 평균 날짜는 4월 15일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 복숭아(그림 3-221-(d))의 발아 평균 날짜는 4월 6일, 개

화 평균 날짜는 4월 18일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 복숭아(그림 3-221-(e))의 발아 평균 날짜는 4월 1일, 개화 평균 날짜는 4월 18일이다. 발아일은 1980년 후반에 늦춰진 것을 제외하고 큰 변동이 없었고 개화일은 1990년 초중반을 제외하고 큰 변동이 없었다.

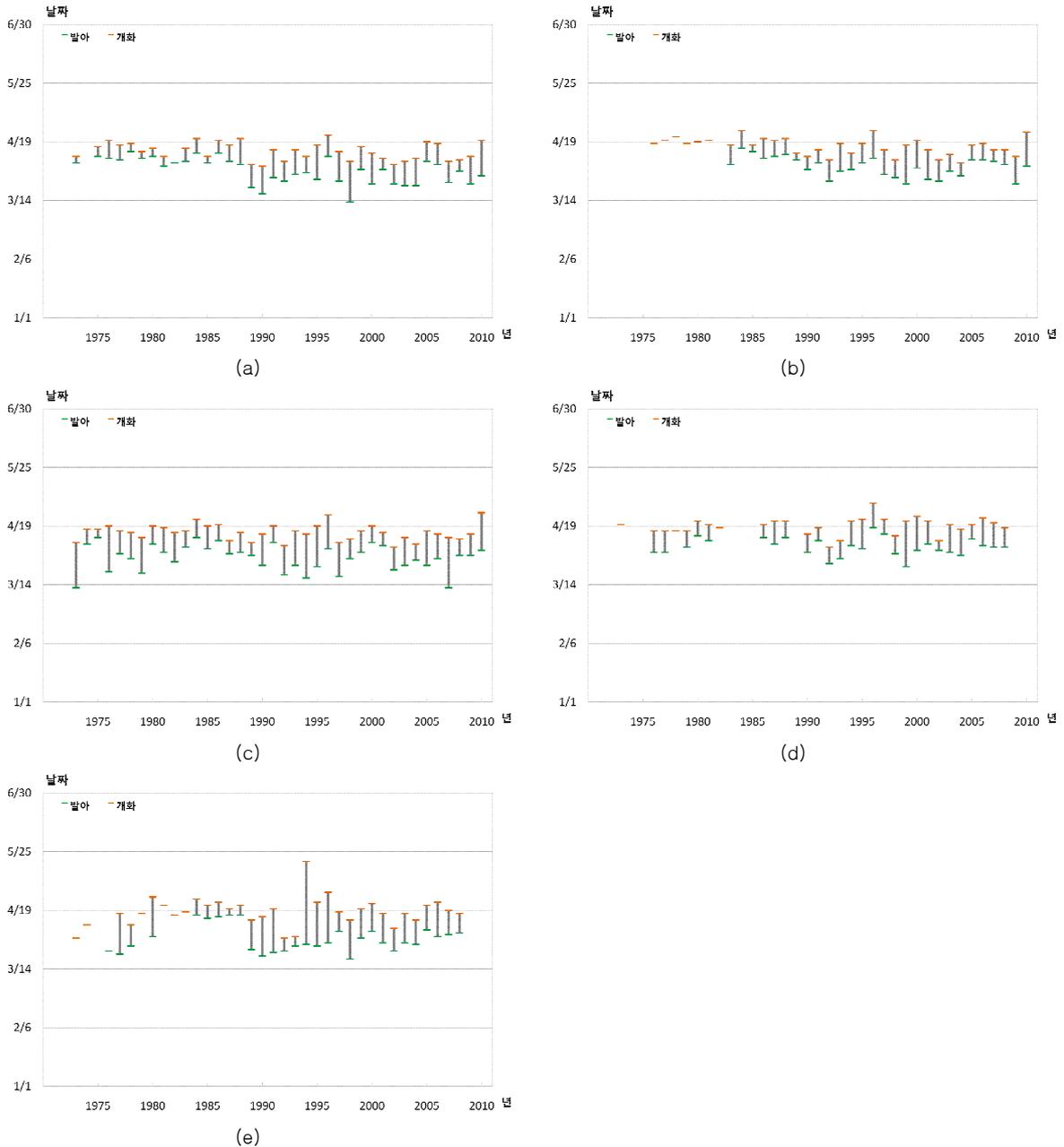


그림 3-221. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-복숭아(1973-2010)

2-8) 배나무

충북의 38년(1973~2010년)동안 배나무(그림 3-222)의 평균 발아일은 4월 3일, 평균 개화일은 4월 18일 이다. 1973~1980년 기간에 배나무 평균 발아일은 4월 5일, 1981~1990년 기간에 4월 7일, 1991~2000년 기간에 4월 2일, 2001~2010년 기간에 3월 30일로 평균과 비슷하다. 1973~1980년 기간에 배나무 평균 개화일은 4월 19일, 1981~1990년 기간에 4월 20일, 1991~2000년 기간에 4월 19일, 2001~2010년 기간에 4월 15일로 평균과 비슷하다.

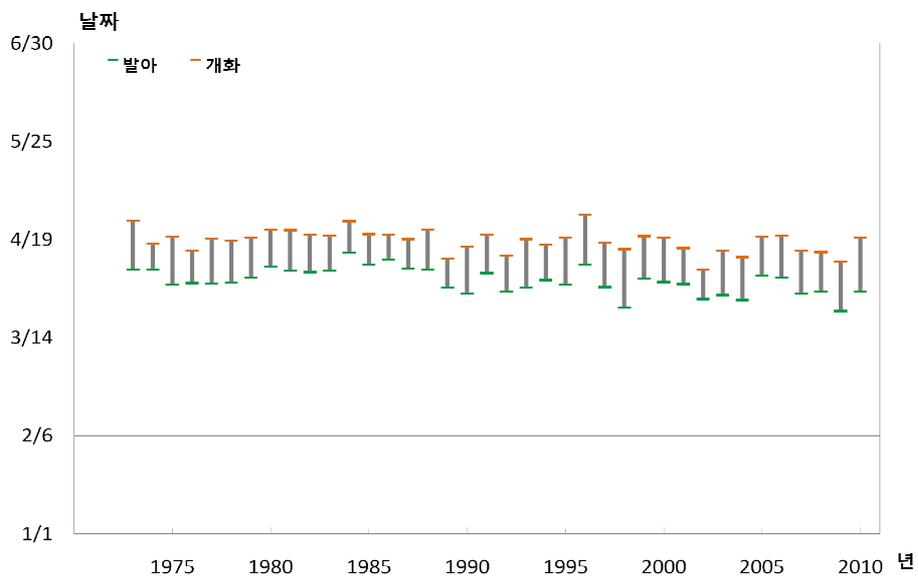


그림 3-222. 충북의 생물계절-배나무(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 배나무(그림 3-223-(a))의 발아 평균 날짜는 4월 2일, 개화 평균 날짜는 4월 16일이다. 발아일은 빨라졌고 개화일은 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 배나무(그림 3-223-(b))의 발아 평균 날짜는 4월 2일, 개화 평균 날짜는 4월 17일이다. 발아일은 빨라졌고 개화일은 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 배나무(그림 3-223-(c))의 발아 평균 날짜는 4월 3일, 개화 평균 날짜는 4월 18일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 배나무(그림 3-223-(d))의 발아 평균 날짜는 4월 7일, 개화 평균 날짜는 4월 20일이다. 발아일과 개화일은 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 배나무(그림 3-223-(e))의 발아 평균 날짜는 4월 2일, 개화 평균 날짜는 4월 19일이다. 발아일은 1980년 후반에 늦춰진 것을 제외하고 큰 변동이 없었고 개화일도 큰 변동이 없었다.

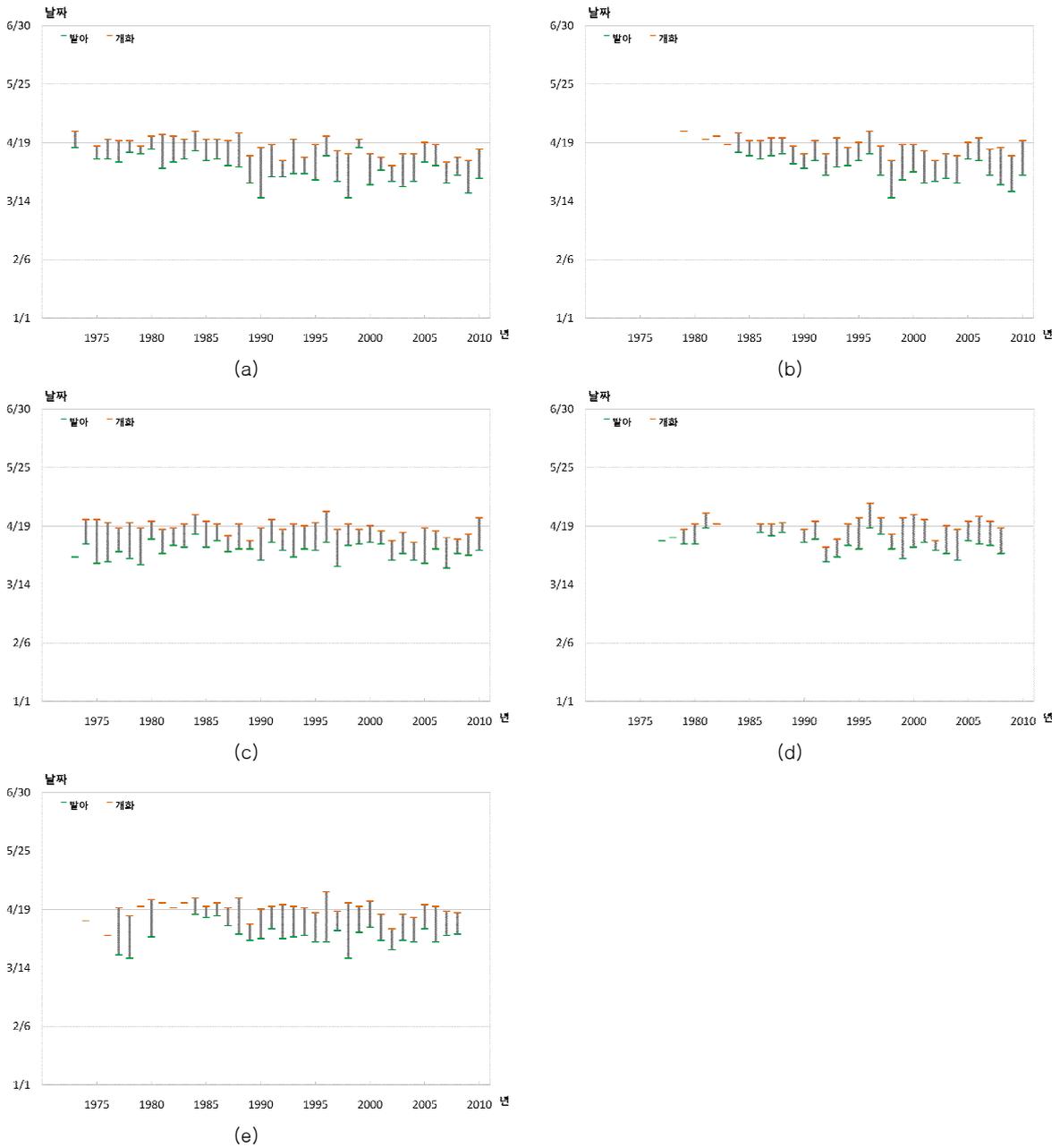


그림 3-223. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-배나무(1973-2010)

2-9) 은행나무

충북의 38년(1973~2010년)동안 은행나무(그림 3-224)의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 25일이다. 1980년대 후반 은행나무 단풍 절정 평균 날짜는 10월 21일, 1991~2000년 기간에 10월 26일, 2001~2010년 기간에 10월 27일로 날짜가 점차 늦춰졌다.

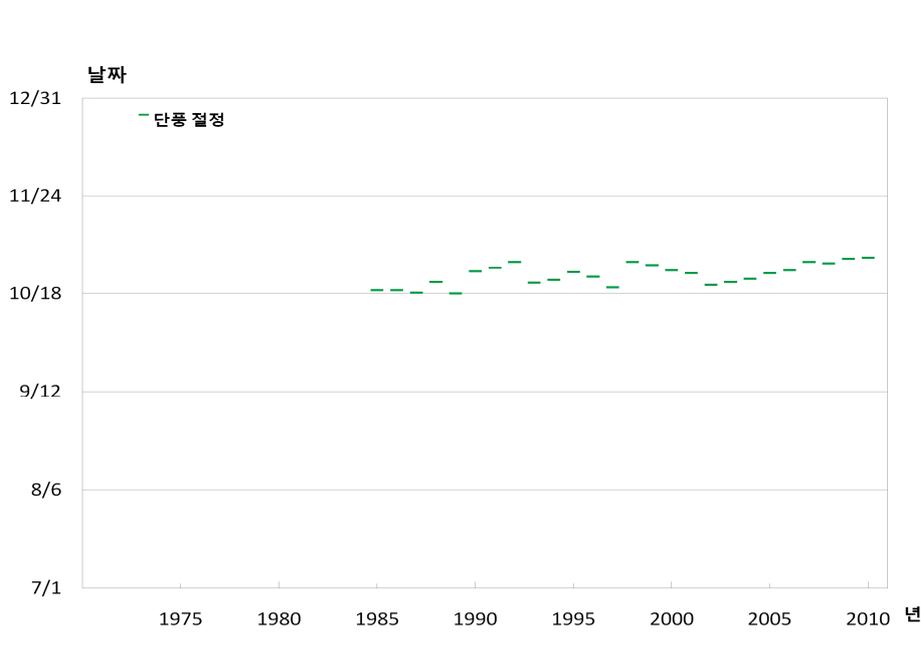


그림 3-224. 충북의 생물계절-은행나무(1973~2010년)

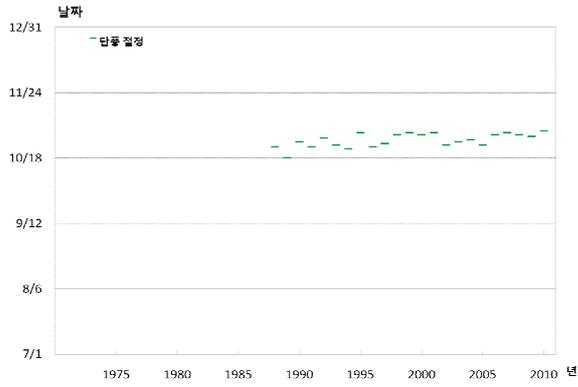
청주의 38년(1973~2010년)동안 은행나무(그림 3-225-(a))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 28일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 은행나무(그림 3-225-(b))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 25일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

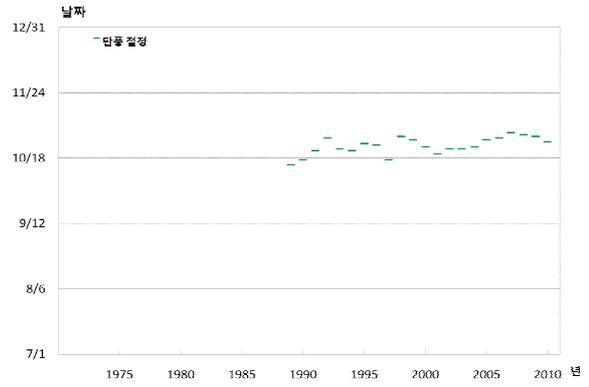
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 은행나무(그림 3-225-(c))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 28일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 은행나무(그림 3-225-(d))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 20일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

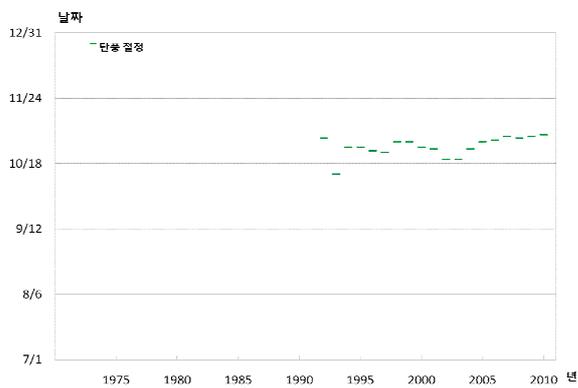
보은의 38년(1973~2010년)동안 은행나무(그림 3-225-(e))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 27일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.



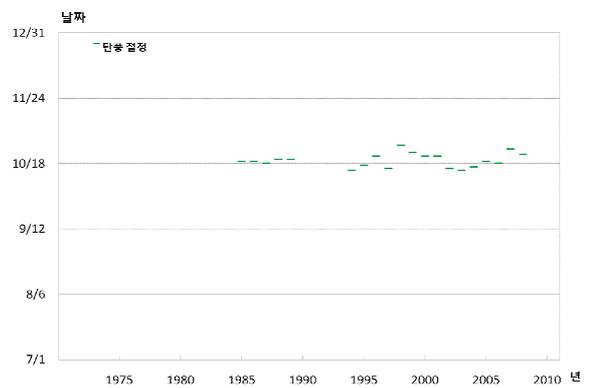
(a)



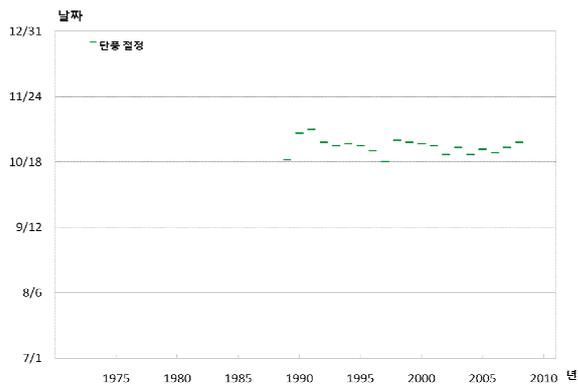
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-225. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-은행나무(1973-2010)

2-10) 단풍나무

충북의 38년(1973~2010년)동안 단풍나무(그림 3-226)의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 26일이다. 1980년대 후반 단풍나무 단풍 절정 평균 날짜는 10월 21일, 1991~2000년 기간에 10월 25일, 2001~2010년 기간에 10월 28일로 평균과 비슷하다.

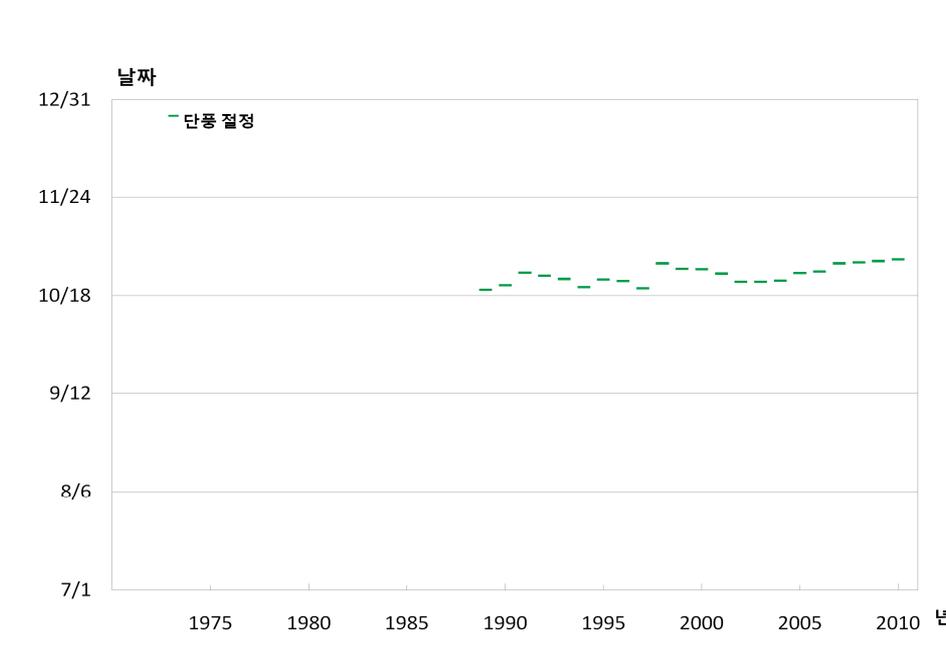


그림 3-226. 충북의 생물계절-단풍나무(1973~2010년)

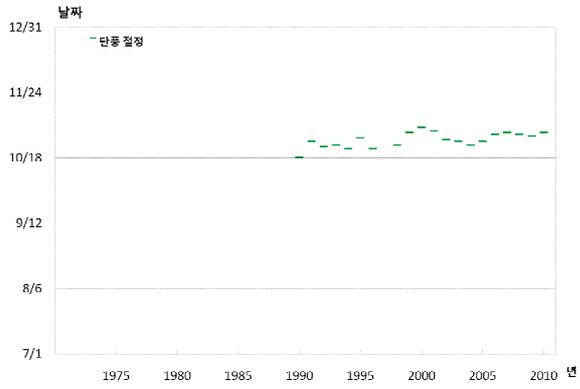
청주의 38년(1973~2010년)동안 단풍나무(그림 3-227-(a))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 28일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 단풍나무(그림 3-227-(b))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 25일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

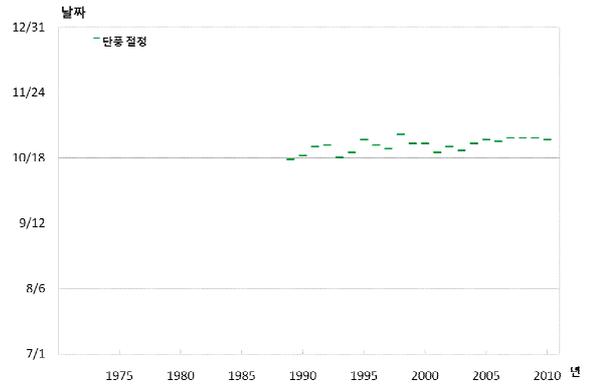
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 단풍나무(그림 3-227-(c))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 27일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 단풍나무(그림 3-227-(d))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 22일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.

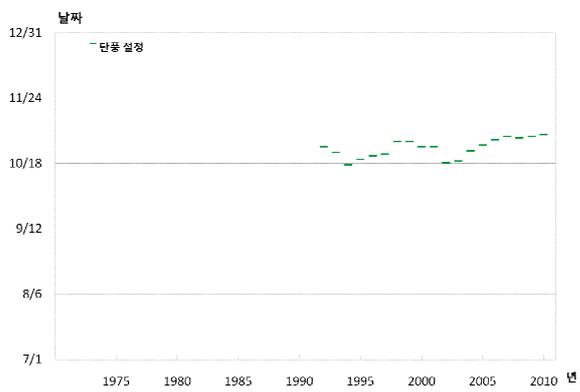
보은의 38년(1973~2010년)동안 단풍나무(그림 3-227-(e))의 단풍 절정 평균 날짜는 10월 27일이다. 단풍 절정 날짜는 큰 변동이 없었다.



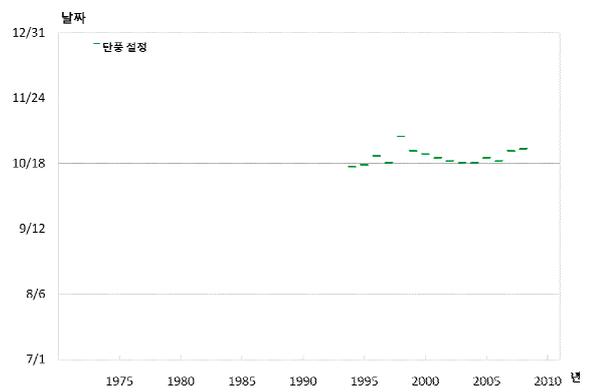
(a)



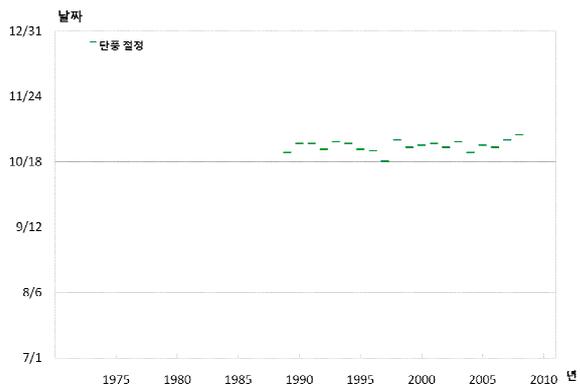
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-227. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-단풍나무(1973-2010)

3) 동물계절

3-1) 제비

충북의 38년(1973~2010년)동안 제비(그림 3-228)의 초견 평균 날짜는 4월 16일, 종견 평균 날짜는 10월 7일이다. 1973~1980년의 기간에 제비 초견 평균 날짜는 4월 11일, 1981~1990년 기간에 4월 12일, 1991~2000년 기간에 4월 19일, 2001~2010년 기간에 4월 19일로 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 1973~1980년 기간에 제비 종견 평균 날짜는 10월 15일, 1981~1990년 기간에 10월 12일, 1991~2000년 기간에 10월 9일, 2001~2010년 기간에 9월 25일로 대체로 평균과 비슷하지만 2000년대 중반에 날짜가 빨라졌다.

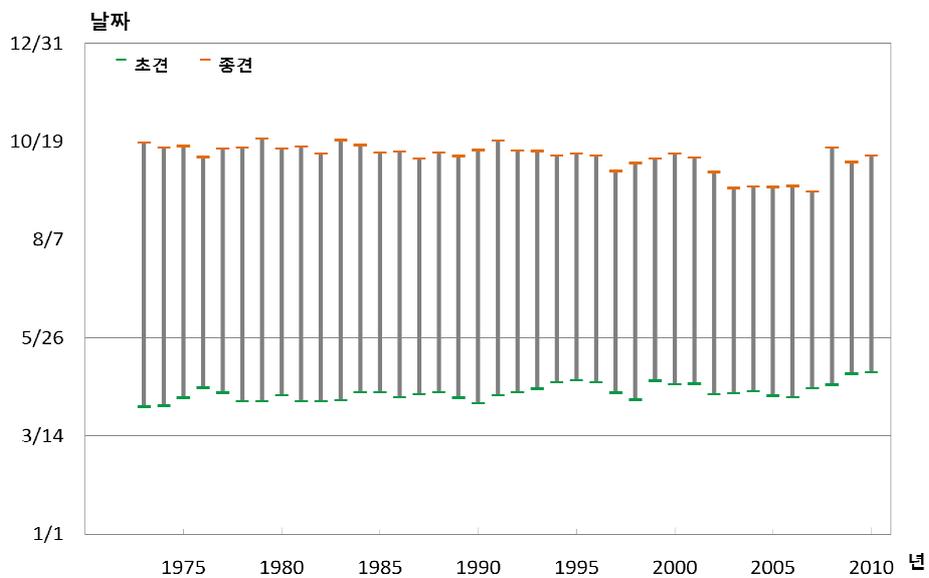


그림 3-228. 충북의 생물계절-제비(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 제비(그림 3-229-(a))의 초견 평균 날짜는 4월 17일, 종견 평균 날짜는 10월 13일이다. 초견과 종견 날짜에 큰 변동이 없었다.

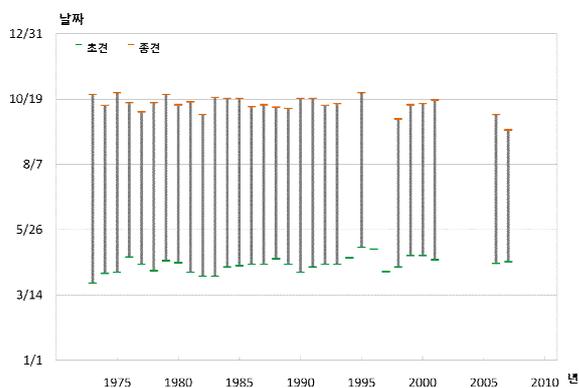
충주의 38년(1973~2010년)동안 제비(그림 3-229-(b))의 초견 평균 날짜는 4월 14일, 종견 평균 날짜는 10월 8일이다. 초견 날짜는 큰 변동성은 없고, 종견 날짜는 2000년대 초반 빨라지는 것을 제외하면 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 제비(그림 3-229-(c))의 초견 평균 날짜는 4월 11일, 종

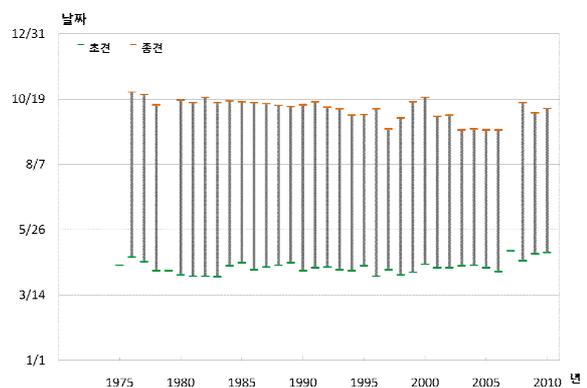
건 평균 날짜는 10월 7일이다. 초건 날짜는 큰 변동성은 없고, 종건 날짜는 2000년대 이후 빨라졌다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 제비(그림 3-229-(d))의 초건 평균 날짜는 4월 17일, 종건 평균 날짜는 10월 6일이다. 초건과 종건 날짜에 큰 변동이 없었다.

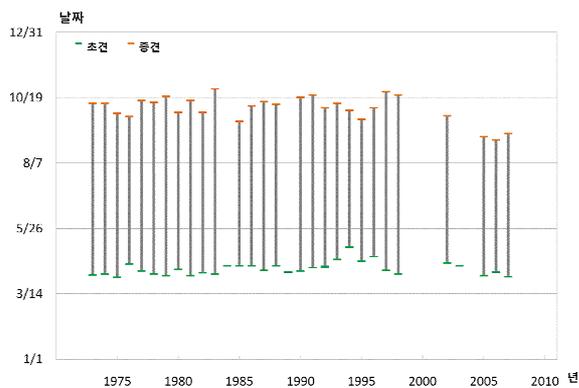
보은의 38년(1973~2010년)동안 제비(그림 3-229-(e))의 초건 평균 날짜는 4월 15일, 종건 평균 날짜는 10월 12일이다. 초건 날짜는 1990년대 이후 늦춰졌고, 종건 날짜는 큰 변동이 없었다.



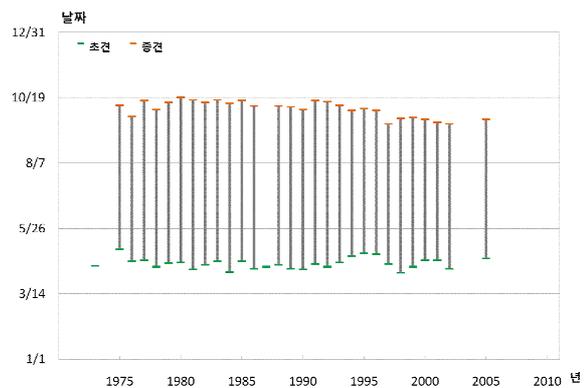
(a)



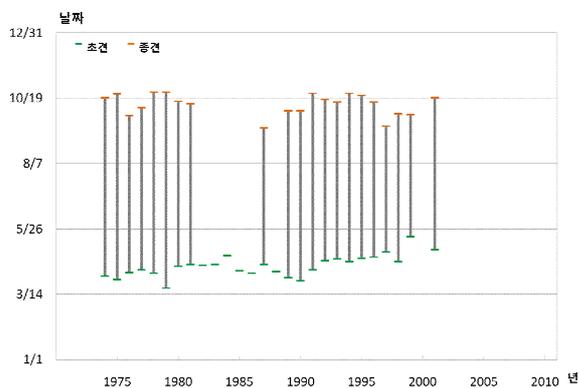
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-229. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-제비(1973-2010)

3-2) 기러기

충북의 38년(1973~2010년)동안 기러기(그림 3-230)의 초견 평균 날짜는 11월 15일이다. 1990년대 후반의 기러기 초견 평균 날짜는 11월 24일, 2001~2010년 11월 12일이다.



그림 3-230. 충북의 생물계절-기러기(1973~2010년)

3-3) 뱀

충북의 38년(1973~2010년)동안 뱀(그림 3-231)의 초견 평균 날짜는 4월 18일이다. 1973~1980년 기간에 뱀 초견 평균 날짜는 4월 13일, 1981~1990년 기간에 4월 19일, 1991~2000년 기간에 4월 24일, 2001~2010년 기간에 4월 17일로 1970년대부터 1990년대 중반까지 날짜가 늦춰졌다.

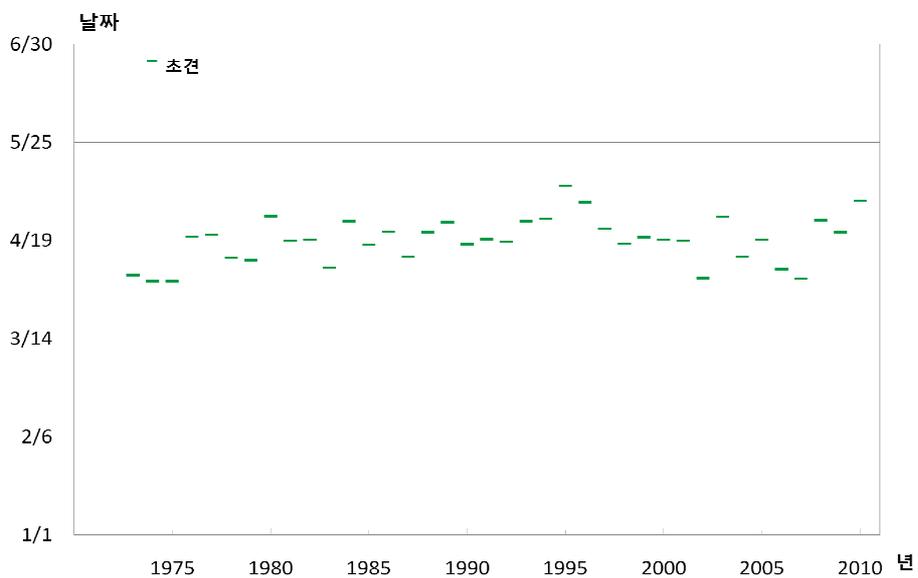


그림 3-231. 충북의 생물계절-뱀(1973~2010년)

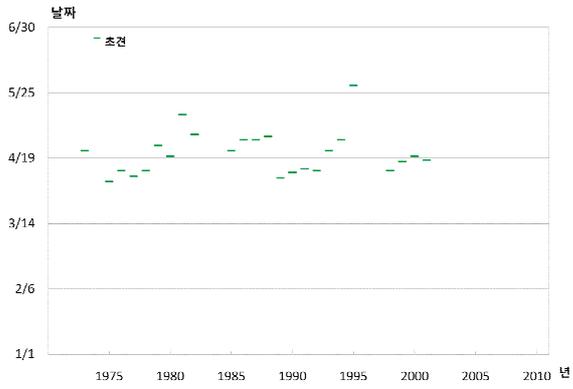
청주의 38년(1973~2010년)동안 뱀(그림 3-232-(a))의 초견 평균 날짜는 4월 21일이다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 뱀(그림 3-232-(b))의 초견 평균 날짜는 4월 23일이다.

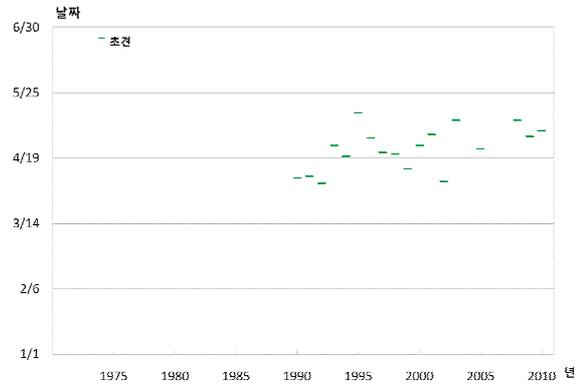
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 뱀(그림 3-232-(c))의 초견 평균 날짜는 4월 12일이다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 뱀(그림 3-232-(d))의 초견 평균 날짜는 4월 27일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

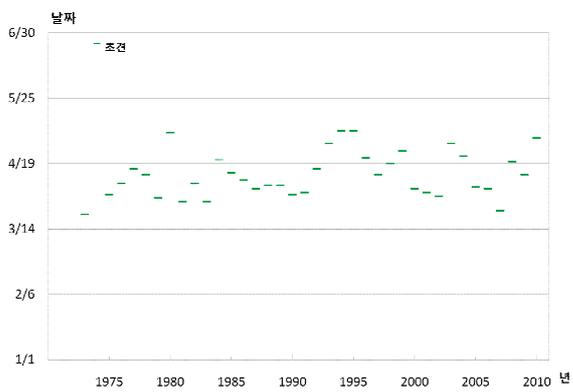
보은의 38년(1973~2010년)동안 뱀(그림 3-232-(e))의 초견 평균 날짜는 4월 20일이다. 초견 날짜는 1990년대 초중반을 제외하고 큰 변동이 없었다.



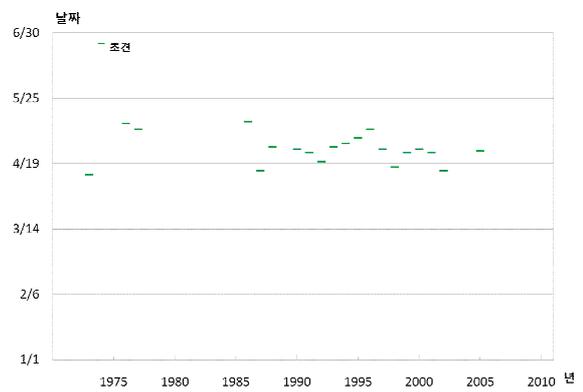
(a)



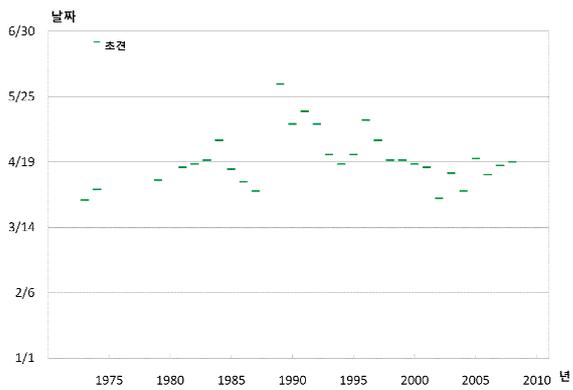
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-232. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-뱀(1973-2010)

3-4) 개구리

충북의 38년(1973~2010년)동안 개구리(그림 3-233)의 초견 평균 날짜는 4월 9일이다. 1973~1980년 기간에 개구리 초견 평균 날짜는 4월 9일, 1981~1990년 기간에 4월 3일, 1991~2000년 기간에 4월 11일, 2001~2010년 기간에 4월 13일로 1980년대 초반 날짜가 빨라진 것을 제외하고 평균과 비슷하다.

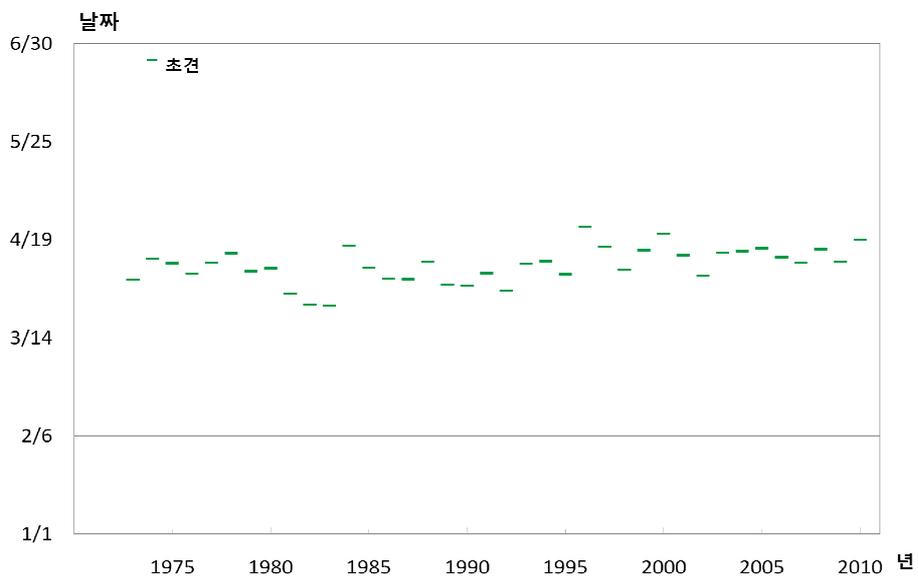


그림 3-233. 충북의 생물계절-개구리(1973~2010년)

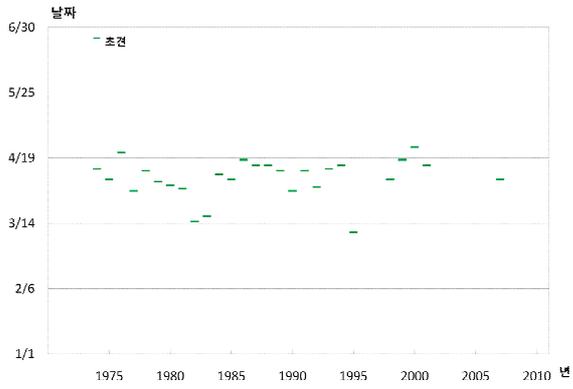
청주의 38년(1973~2010년)동안 개구리(그림 3-234-(a))의 초견 평균 날짜는 4월 7일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 개구리(그림 3-234-(b))의 초견 평균 날짜는 4월 13일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

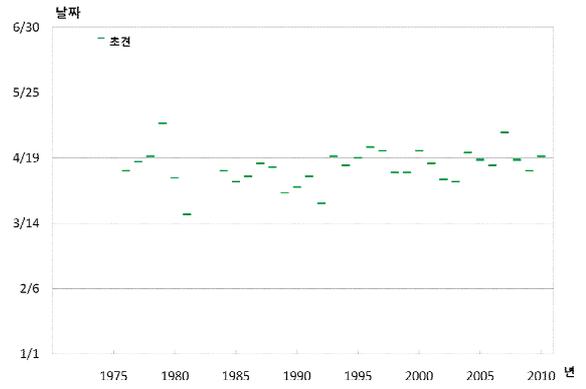
추풍령의 38년(1973~2010년)동안 개구리(그림 3-234-(c))의 초견 평균 날짜는 4월 4일이다. 초견 날짜는 1981년~1990년 후반을 제외하고 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 개구리(그림 3-234-(d))의 초견 평균 날짜는 4월 19일이다. 초견 날짜는 1980년대 중반 이전을 제외하고 큰 변동이 없었다.

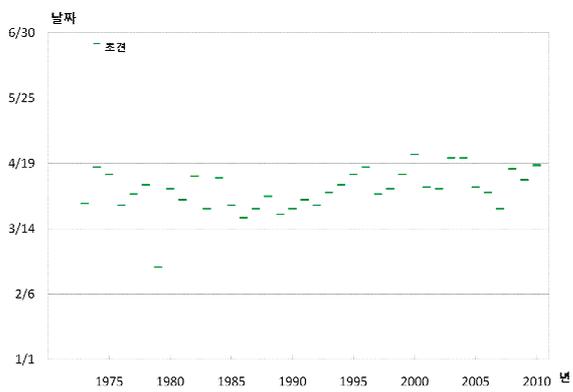
보은의 38년(1973~2010년)동안 개구리(그림 3-234-(e))의 초견 평균 날짜는 4월 3일이다.



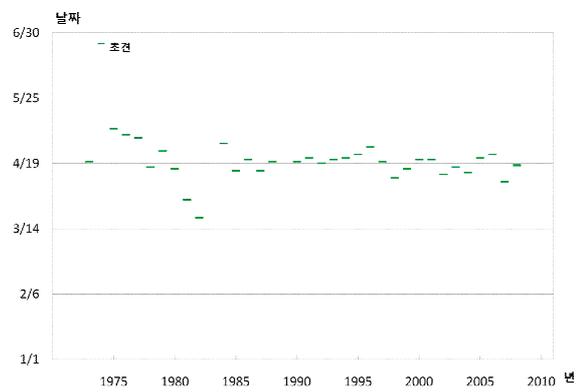
(a)



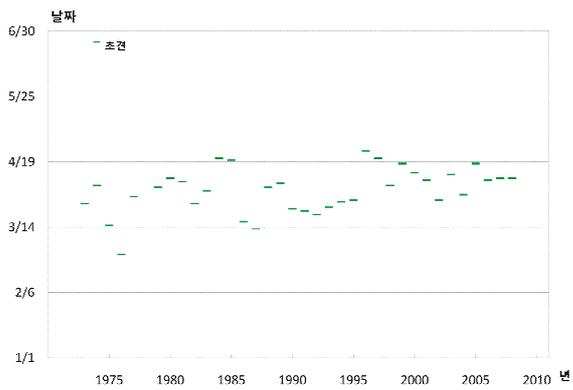
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-234. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-개구리(1973-2010)

3-5) 나비

충북의 38년(1973~2010년)동안 나비(그림 3-235)의 초견 평균 날짜는 3월 31일이다. 1973~1980년 기간에 나비 초견 평균 날짜는 3월 30일, 1981~1990년 기간에 3월 29일, 1991~2000년 기간에 4월 2일, 2001~2010년 기간에 3월 31일로 2000년대 변동을 제외하고 평균과 비슷하다.

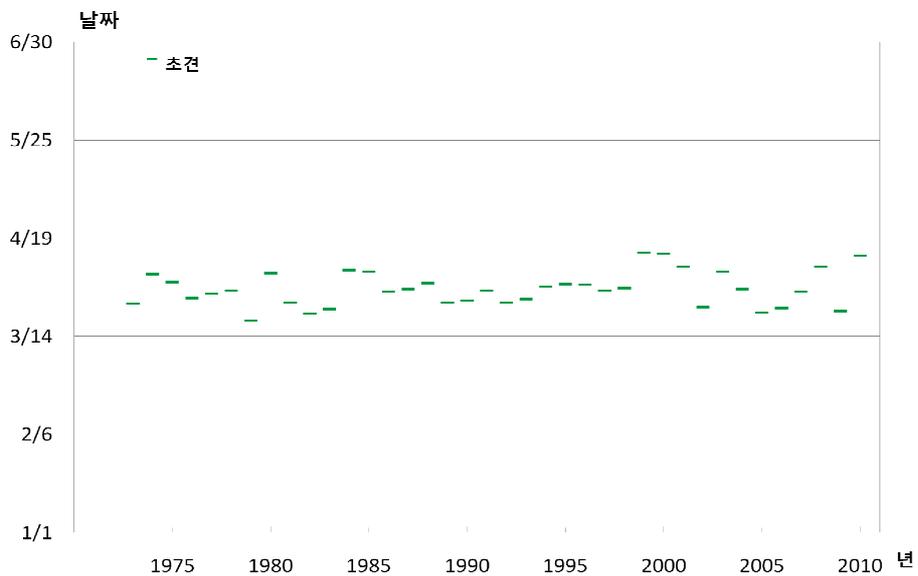


그림 3-235. 충북의 생물계절-나비(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 나비(그림 3-236-(a))의 초견 평균 날짜는 4월 1일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 나비(그림 3-236-(b))의 초견 평균 날짜는 3월 31일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 나비(그림 3-236-(c))의 초견 평균 날짜는 3월 26일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 나비(그림 3-236-(d))의 초견 평균 날짜는 4월 7일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 나비(그림 3-236-(e))의 초견 평균 날짜는 3월 28일이다.

초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

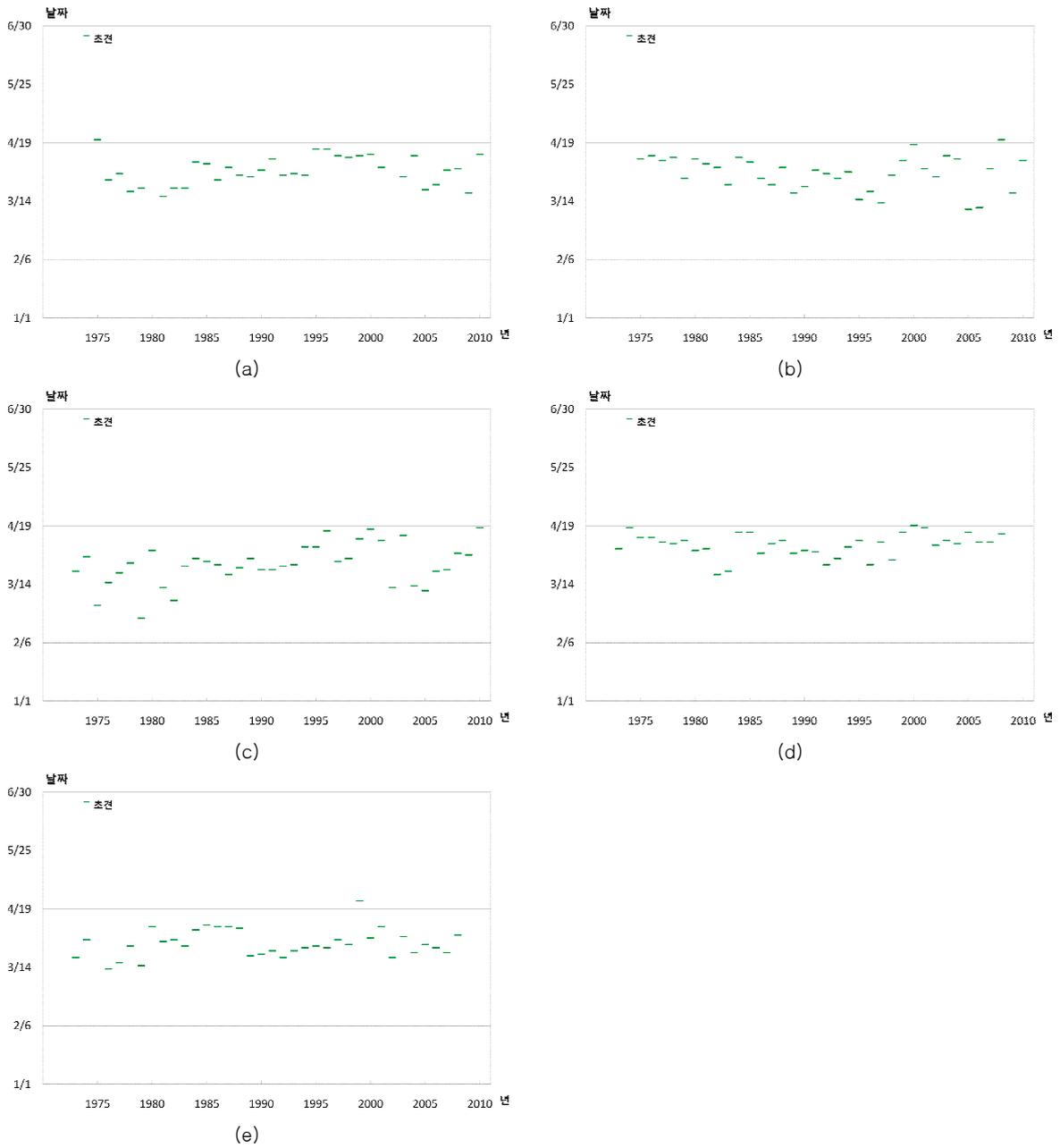


그림 3-236. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-나비(1973-2010)

3-6) 잠자리

충북의 38년(1973~2010년)동안 잠자리(그림 3-237)의 초견 평균 날짜는 6월 13일이다. 1973~1980년 기간에 잠자리 초견 평균 날짜는 6월 1일, 1981~1990년 기간에 6월 12일, 1991~2000년 기간에 6월 19일, 2001~2010년 기간에 6월 19일로 1990년대 이전의 변동을 제외하고 평균과 비슷하다.

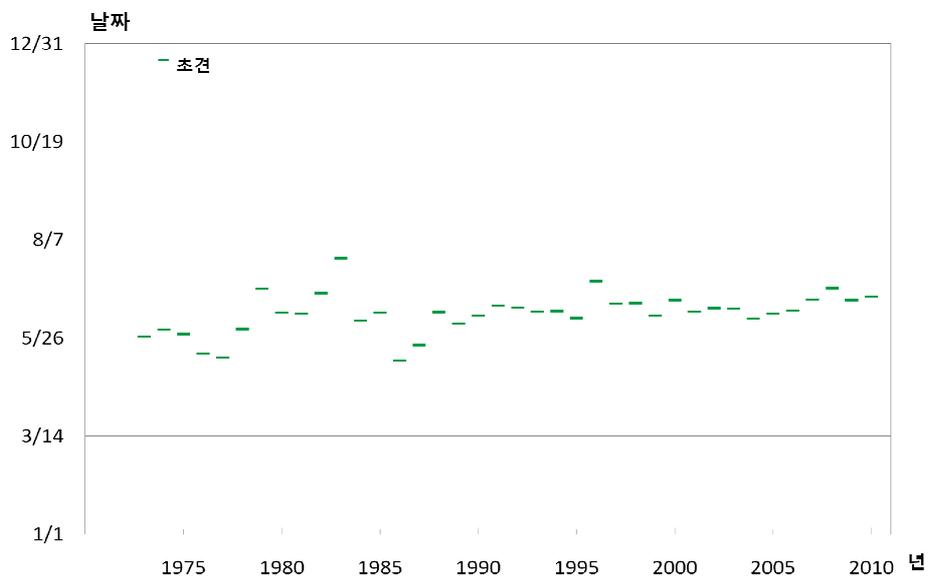


그림 3-237. 충북의 생물계절-잠자리(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 잠자리(그림 3-238-(a))의 초견 평균 날짜는 6월 22일이다. 초견 날짜는 1980년대에 늦춰진 후 큰 변동이 없었다.

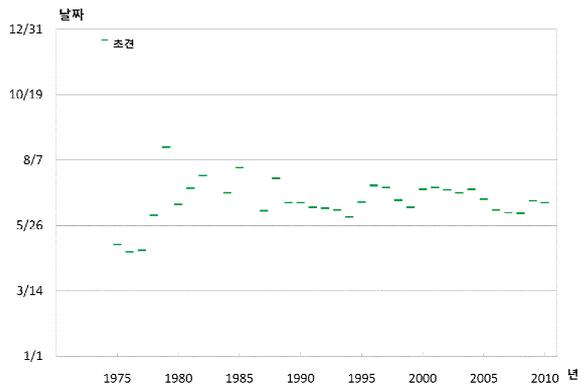
충주의 38년(1973~2010년)동안 잠자리(그림 3-238-(b))의 초견 평균 날짜는 6월 14일이다. 초견 날짜는 1980년 후반 이전을 제외하고 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 잠자리(그림 3-238-(c))의 초견 평균 날짜는 5월 29일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

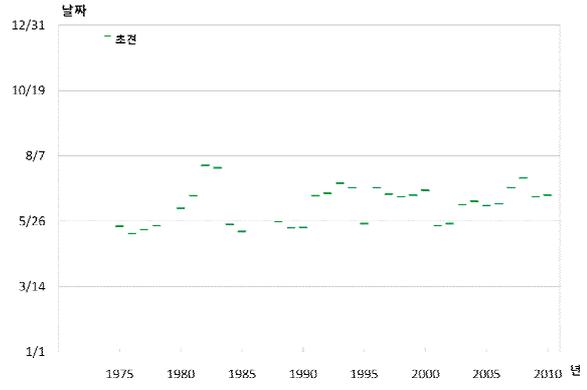
제천의 38년(1973~2010년)동안 잠자리(그림 3-238-(d))의 초견 평균 날짜는 6월 21일이다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 잠자리(그림 3-238-(e))의 초견 평균 날짜는 6월 19일이

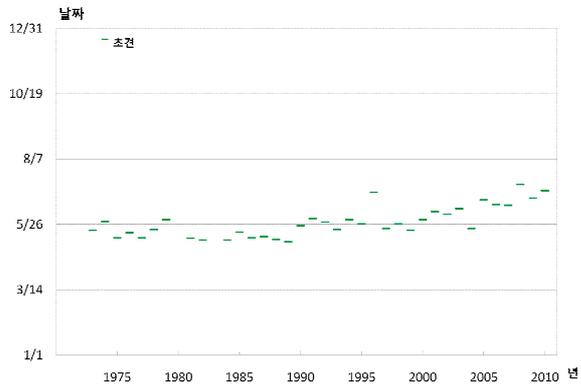
다. 초견 날짜는 큰 변동이 없었다.



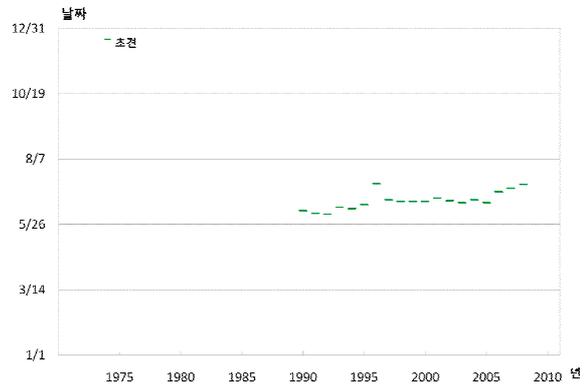
(a)



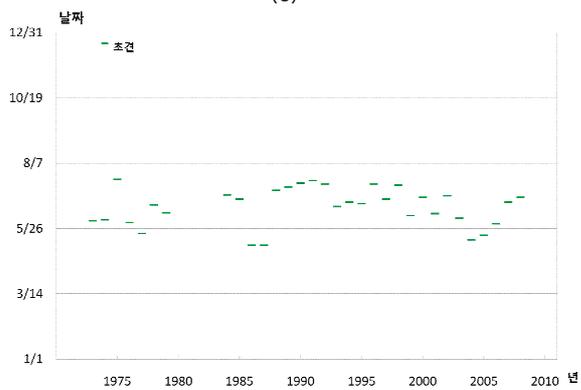
(b)



(c)



(d)



(e)

그림 3-238. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-잠자리(1973-2010)

3-7) 종달새

충북의 38년(1973~2010년)동안 종달새(그림 3-239)의 초성 평균 날짜는 3월 29일이다. 1973~1980년 기간에 종달새 초성 평균 날짜는 3월 17일, 1981~1990년 기간에 3월 31일, 1991~2000년 기간에 4월 5일, 2001~2010년 기간에 3월 31일로 1990년 후반까지 날짜가 늦춰졌다.

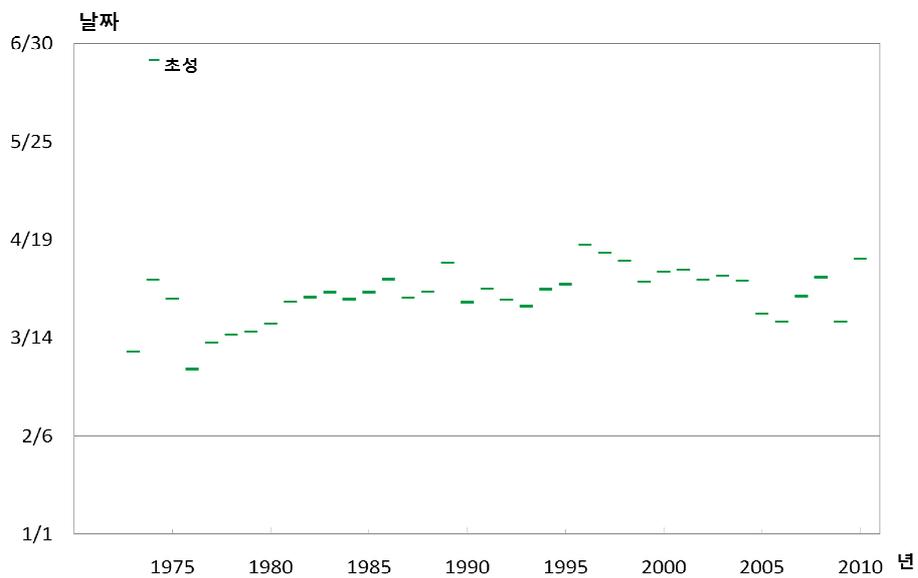


그림 3-239. 충북의 생물계절-종달새(1973~2010년)

청주의 38년(1973~2010년)동안 종달새(그림 3-240-(a))의 초성 평균 날짜는 4월 7일이다. 초성 날짜는 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 종달새(그림 3-240-(b))의 초성 평균 날짜는 4월 2일이다. 초성 날짜는 늦춰졌다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 종달새(그림 3-240-(c))의 초성 평균 날짜는 3월 17일이다. 초성 날짜는 1990년대 이후 변동이 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 종달새(그림 3-240-(d))의 초성 평균 날짜는 4월 6일이다. 초성 날짜는 늦춰졌다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 종달새(그림 3-240-(e))의 초성 평균 날짜는 3월 29일이

다. 초성 날짜는 1980년대 전후로 큰 변동이 나타났다.



그림 3-240. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-종달새(1973-2010)

3-8) 땀꾸기

충북의 38년(1973~2010년)동안 땀꾸기(그림 3-241)의 초성 평균 날짜는 5월 15일이다. 1973~1980년 기간에 땀꾸기 초성 날짜의 평균은 5월 16일, 1981~1990년 기간에 5월 14일, 1991~2000년 기간에 5월 14일, 2001~2010년 기간에 5월 16일로 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

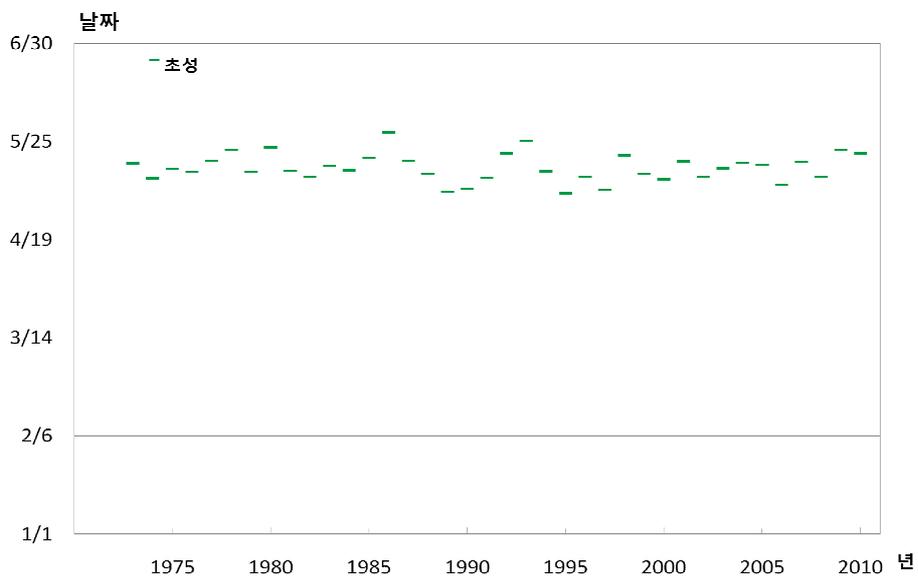


그림 3-241. 충북의 생물계절-땀꾸기(1973~2010년)

충주의 38년(1973~2010년)동안 땀꾸기(그림 3-242-(a))의 초성 평균 날짜는 5월 18일이다. 초성 날짜는 2000년대 이전까지 큰 변동이 나타났다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 땀꾸기(그림 3-242-(b))의 초성 평균 날짜는 5월 23일이다. 초성 날짜는 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 땀꾸기(그림 3-242-(c))의 초성 평균 날짜는 5월 12일이다. 초성 날짜는 2000년대에 변동이 나타났다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 땀꾸기(그림 3-242-(d))의 초성 평균 날짜는 5월 5일이다. 초성 날짜는 1990년대 후반부터 2000년대 초반까지 빨라진 것을 제외하고 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 빼꾸기(그림 3-242-(e))의 초성 평균 날짜는 5월 14일이며, 큰 변동성이 없었다.

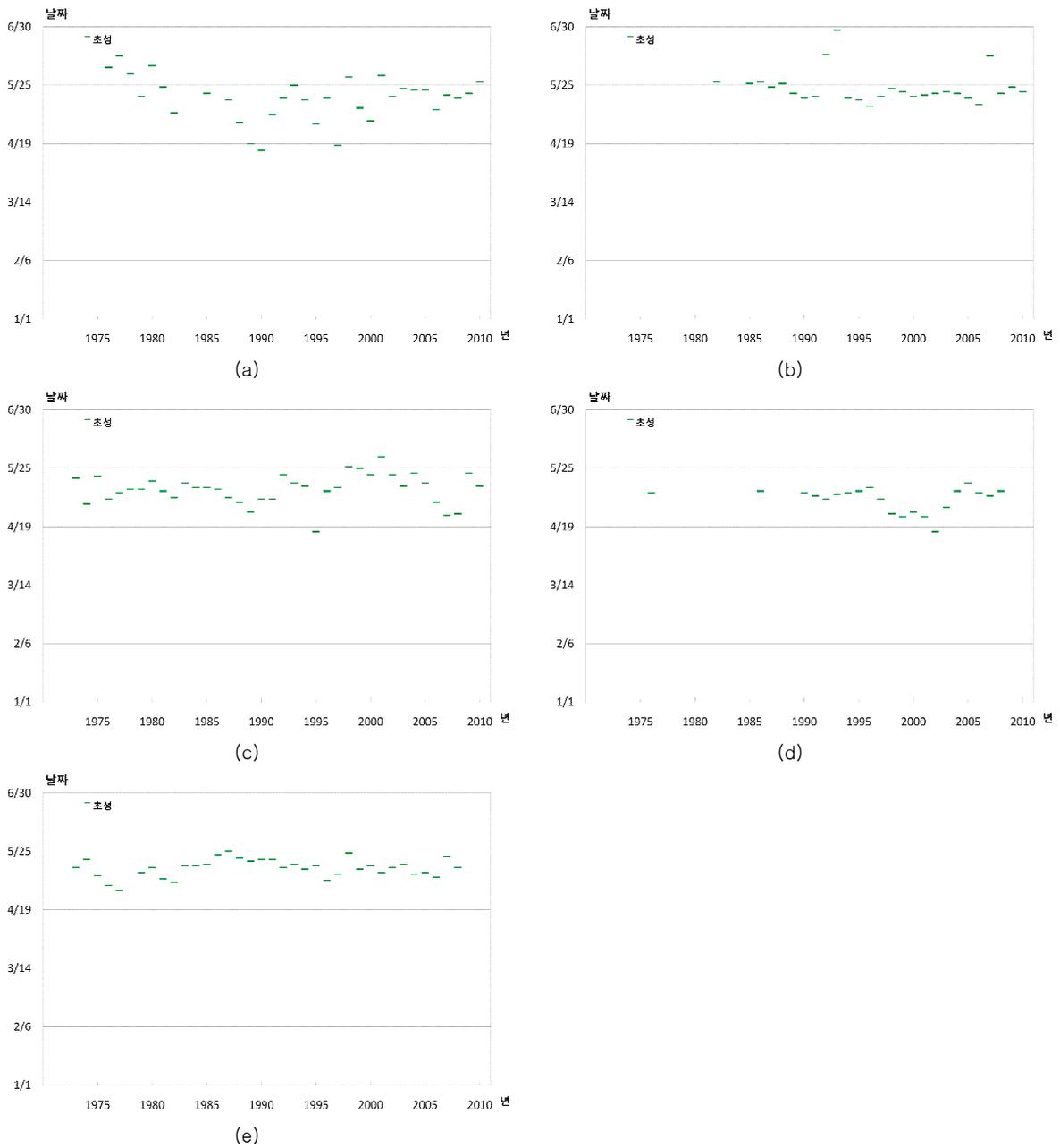


그림 3-242. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-빼꾸기(1973~2010)

3-9) 매미

충북의 38년(1973~2010년)동안 매미(그림 3-243)의 초성 평균 날짜는 7월 8일, 종성 평균 날짜는 9월 18일이다. 1973~1980년 기간에 매미 초성 평균 날짜는 7월 11일, 1981~1990년 기간에 7월 13일, 1991~2000년 기간에 7월 11일, 2001~2010년 기간에 6월 28일로 평균과 비슷하다. 1973~1980년 기간에 매미 종성 평균 날짜는 9월 14일, 1981~1990년 기간에 9월 20일, 1991~2000년 기간에 9월 20일, 2001~2010년 기간에 9월 17일로 평균과 비슷하다.

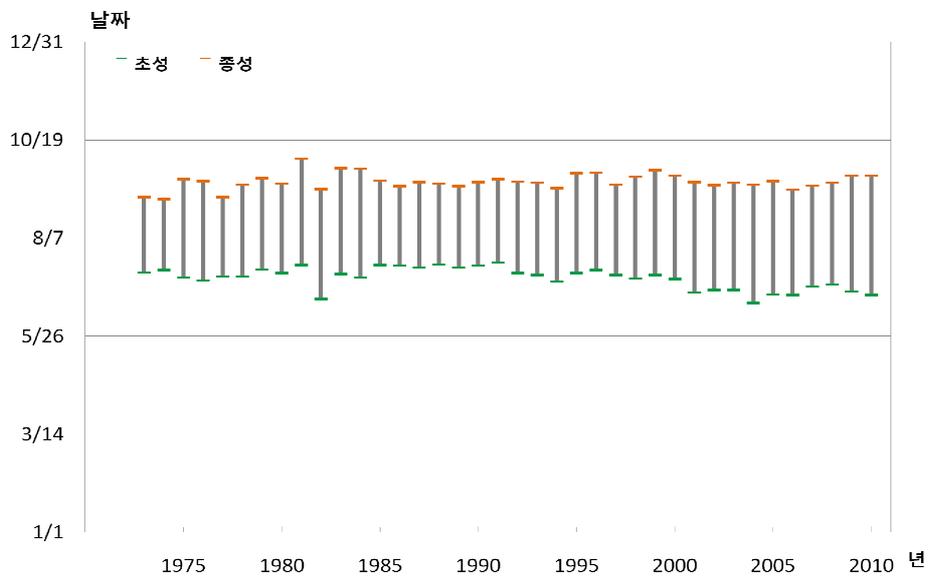


그림 3-243. 충북의 생물계절-매미(1973~2010년)

충주의 38년(1973~2010년)동안 매미(그림 3-244-(a))의 초성 평균 날짜는 7월 11일, 종성 평균 날짜는 9월 19일이다. 초성 날짜는 1984년 값을 제외하고 큰 변동이 없었고, 종성 날짜는 1980년 이전에 날짜가 빨랐던 것을 제외하고 큰 변동이 없었다.

충주의 38년(1973~2010년)동안 매미(그림 3-244-(b))의 초성 평균 날짜는 7월 9일, 종성 평균 날짜는 9월 18일이다. 초성 날짜와 종성 날짜는 큰 변동이 없었다.

추풍령의 38년(1973~2010년)동안 매미(그림 3-244-(c))의 초성 평균 날짜는 7월 8일, 종성 평균 날짜는 9월 20일이다. 초성 날짜와 종성 날짜는 큰 변동이 없었다.

제천의 38년(1973~2010년)동안 매미(그림 3-244-(d))의 초성 평균 날짜는 7월 6일, 중성 평균 날짜는 9월 13일이다. 초성 날짜와 중성 날짜는 큰 변동이 없었다.

보은의 38년(1973~2010년)동안 매미(그림 3-244-(e))의 초성 평균 날짜는 7월 9일, 중성 평균 날짜는 9월 17일이다. 초성 날짜는 1980년 후반 이후 늦춰졌고, 중성 날짜는 큰 변동이 없었다.

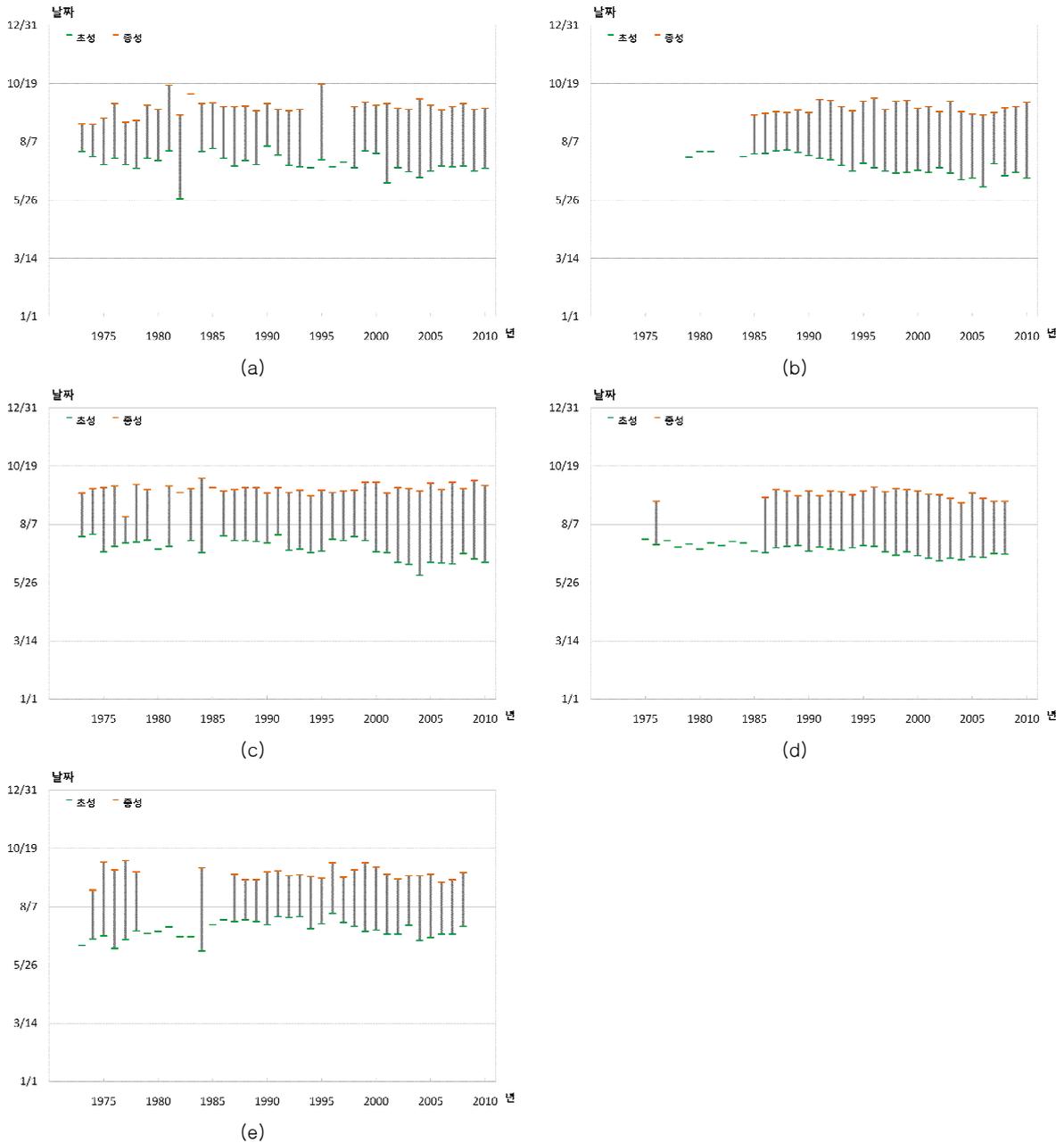


그림 3-244. (a)청주, (b)충주, (c)추풍령, (d)제천, (e)보은의 생물계절-매미(1973~2010)

1

2

3

IV. 충북의 미래 기후변화 전망

1. 공간분포
2. 기후변화 전망
3. 극한기후지수

충북의 미래 기후변화 전망 부분에서는 기상청에서 제공하는 2000~2100년 한반도 고해상도(10km×10km) 기후변화 시나리오를 사용하여 변화 경향을 분석하였다. 이 자료는 미래 기후변화 시나리오 산출을 위해 IPCC SRES A1B 온실가스 증가 시나리오를 사용하였다.

공간분포에서는 충북의 시·군 행정구역 별로 평균장과 편차의 평균장을 30년 기간으로 구분하여 나타내었다. 편차의 평균장은 2000~2009년의 관측값을 기준으로 사용하였다. 2절의 기후변화 전망은 지역 격자값 평균을 산출하여 10년 기간, 30년 기간 평균값을 시계열 그래프와 표로 나타내었다. 3절의 기후극한사상은 편차의 평균장을 생산하기 위해 1973~2000년 기간의 관측값을 기준으로 사용하였고, 지역 격자값 평균을 산출하여 10년 기간, 30년 기간 평균값을 시계열 그래프와 표로 나타내었다.

본 장의 분석을 위한 기후변화 시나리오 자료는 충북은 72개의 격자 자료(그림 4-1)를 사용하여 분석하였으며, 공간분포는 행정구역의 격자값 평균으로 나타내었다.

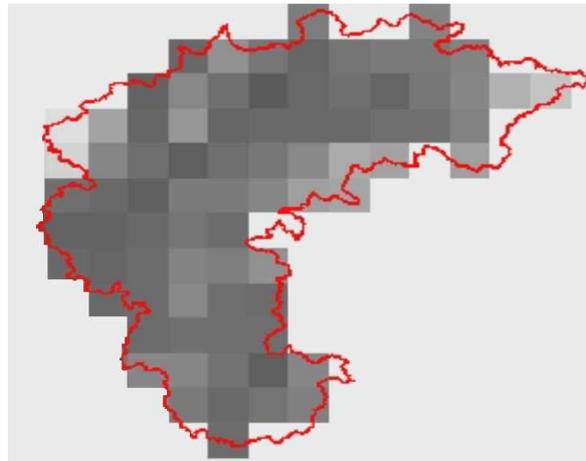


그림 4-1. 충북의 시나리오 해당격자

1. 공간분포

가. 평균기온

아) 평균장

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 30년 연평균기온과 편차(그림 4-2 ~ 그림 4-7)전망을 살펴보면 다음과 같다. 충북의 2011~2040년 기간 동안 미래기후 평균기온 평균장은 11.9℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 평균기온은 13.3℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 평균기온은 14.9℃로 전망된다. 2011~2040년대에 충북 지역은 12℃ 이하의 온도대가 나타나지만, 2071~2100년대가 되면 음성, 진천, 청원, 청주, 옥천에서 15℃대의 온도대가 형성된다. 편차도 2011~2040년대에 1.5℃의 온도차에서 2071~2100년이 되면 꾸준히 증가하여 청원과 진천에서 약 4.0℃의 온도차가 나타난다.

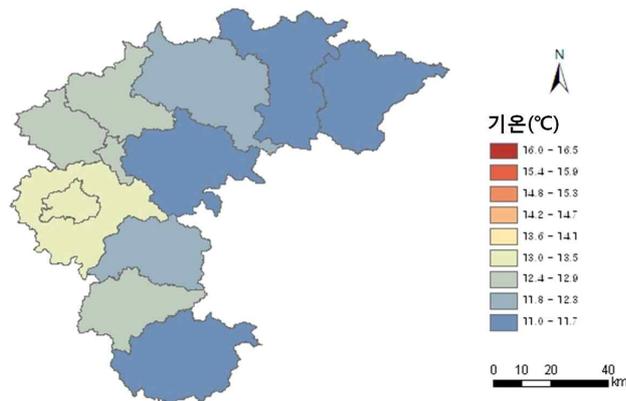


그림 4-2. 충북의 미래기후 평균기온 평균장(2011~2040년)

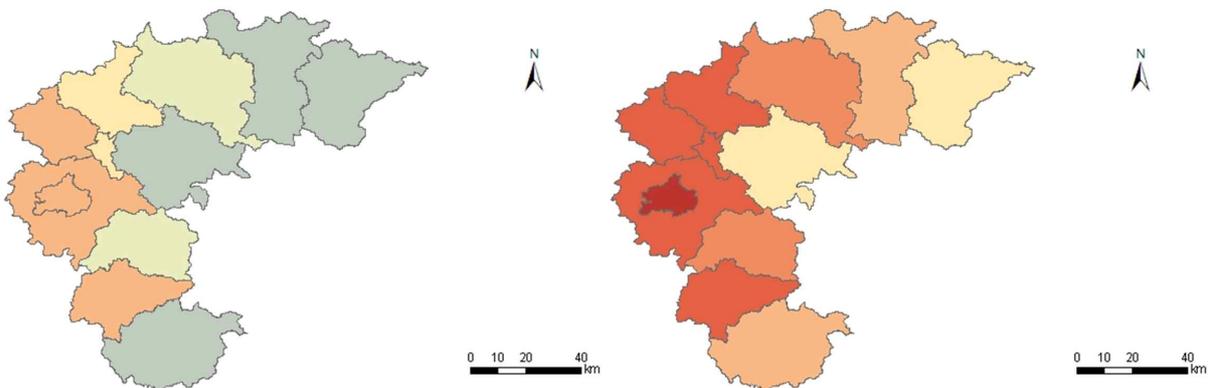


그림 4-3. 충북의 미래기후 평균기온 평균장(2041~2070년) 그림 4-4. 충북의 미래기후 평균기온 평균장(2071~2100년)

b) 편차의 평균장

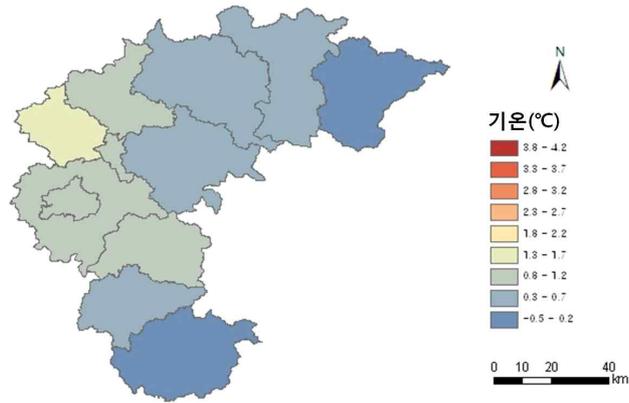


그림 4-5. 충북의 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2011~2040년)

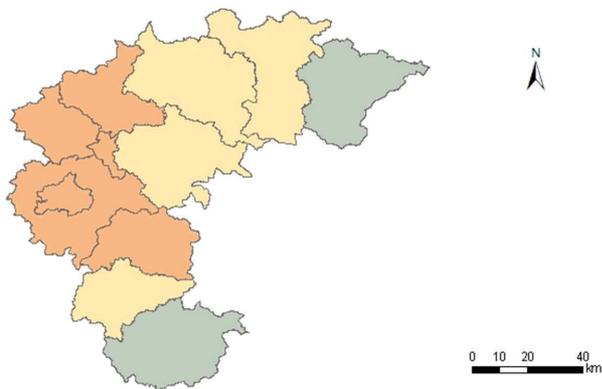


그림 4-6. 충북의 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2041~2070년)

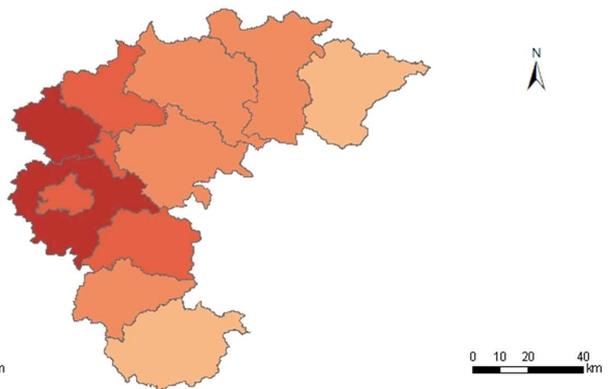


그림 4-7. 충북의 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2071~2100년)

나. 최고기온

a) 평균장

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 30년 연평균최고기온과 편차(그림 4-8 ~ 그림 4-13)전망을 살펴보면 다음과 같다. 충북의 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최고기온 평균장은 18.5℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최고기온은 19.7℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최고기온은 21.2℃로 전망된다. 2011~2040년대에 충북지역은 16.5℃ 이하의 온도대가 나타나지만, 2071~2100년대가 되면 거의 모든 지역에서 20.5℃ 이상의 온도대가 형성된다. 그 중 청주와 옥천에서 가장 큰 온도대가 나타나는 것을 알 수 있다. 편차도 2011~2040년대에 1.5℃의 온도차에서 2071~2100년이 되면 꾸준히 증가하여 전 지역에 3.5℃ 이상의 온도차가 나타나며, 진천군, 청원군, 청주시, 보은군에서 4.2℃ 이상의 편차가 나타날 것이라고 전망된다.

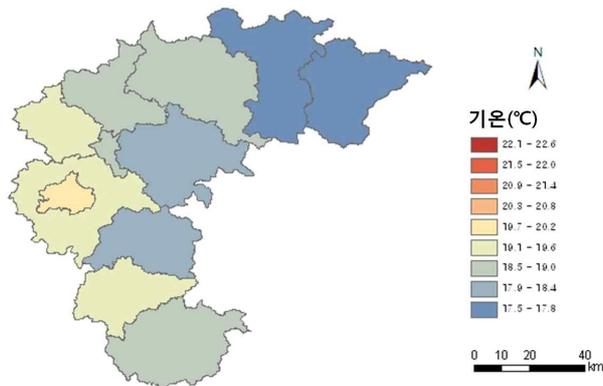


그림 4-8. 충북의 미래기후 최고기온 평균장(2011~2040년)

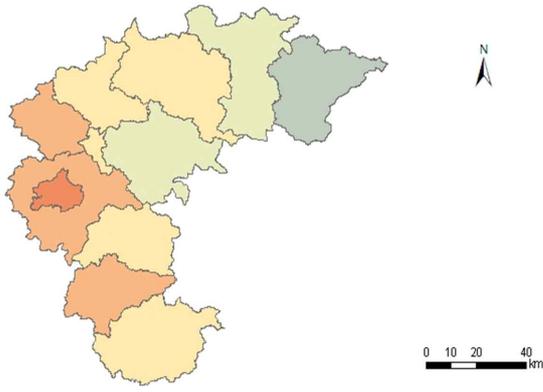


그림 4-9. 충북의 미래기후 최고기온
평균장(2041~2070년)

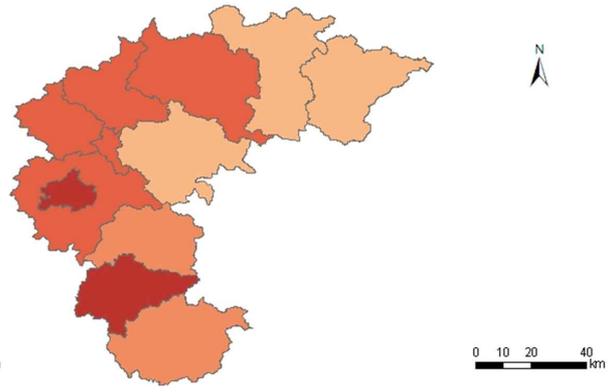


그림 4-10. 충북의 미래기후 최고기온
평균장(2071~2100년)

b) 편차의 평균장

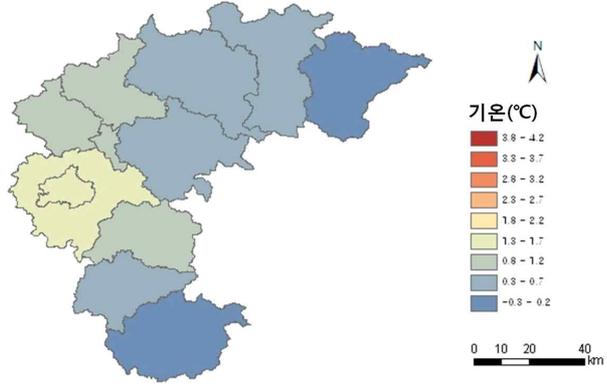


그림 4-11. 충북의 미래기후 최고기온 편차의
평균장(2011~2040년)

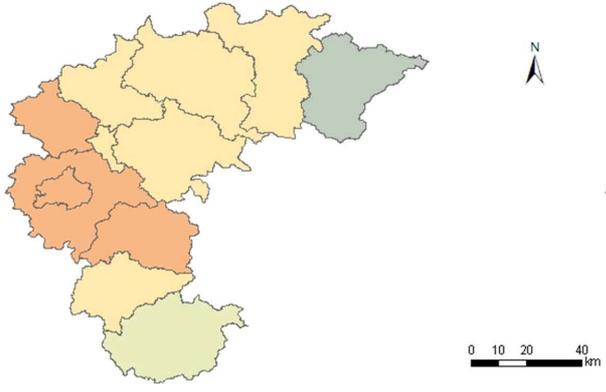


그림 4-12. 충북의 미래기후 최고기온 편차의
평균장(2041~2070년)

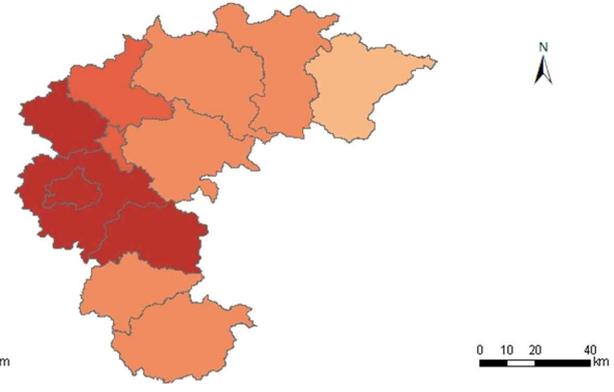


그림 4-13. 충북의 미래기후 최고기온 편차의
평균장(2071~2100년)

다. 최저기온

a) 평균장

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 30년 연평균최저기온과 편차(그림 4-14 ~ 그림 4-19)전망을 살펴보면 다음과 같다. 충북의 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최저기온 평균장은 6.6℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최저기온은 8.1℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최저기온은 9.8℃로 전망된다. 2011~2040년대에 충북지역은 8.0℃ 이하의 온도대가 나타나지만, 2071~2100년대가 되면 거의 모든 지역에서 10.0℃ 이상의 온도대가 형성된다. 그 중 청원과 청주에서 가장 큰 온도대가 나타나는 것을 알 수 있다. 편차도 2011~2040년대에 1.5℃의 온도차에서 2071~2100년이 되면 꾸준히 증가하여 전 지역에 4.0℃ 이상의 온도차가 나타나며, 제천, 충주, 음성, 진천, 증평, 청원, 청주, 보은에서 4.5℃ 정도의 온도차가 나타난다.

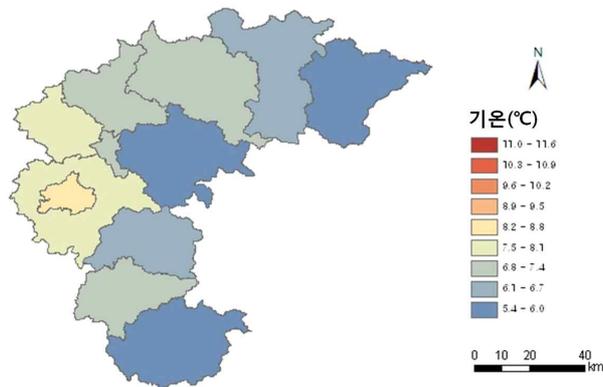


그림 4-14. 충북의 미래기후 최저기온
평균장(2011~2040년)

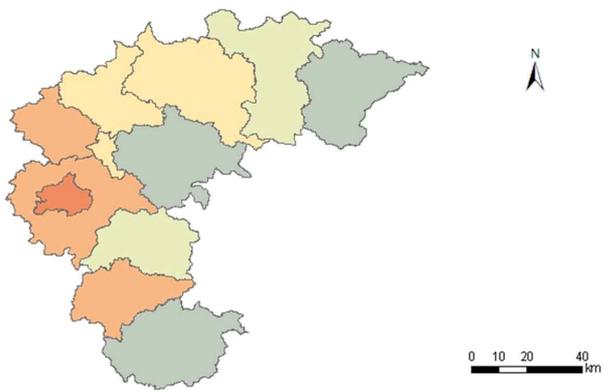


그림 4-15. 충북의 미래기후 최저기온
평균장(2041~2070년)

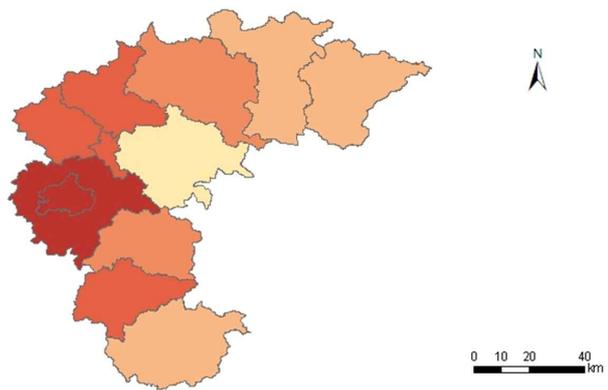


그림 4-16. 충북의 미래기후 최저기온
평균장(2071~2100년)

b) 편차의 평균장

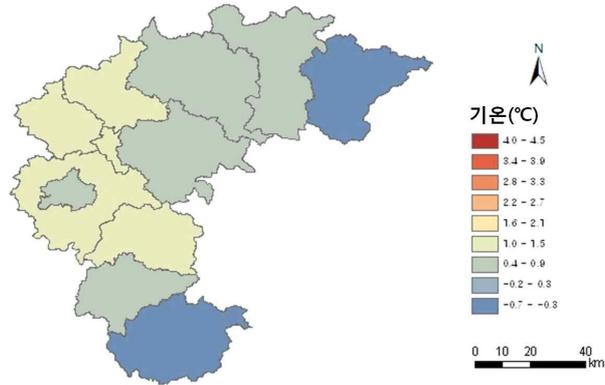


그림 4-17. 충북의 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2011~2040년)

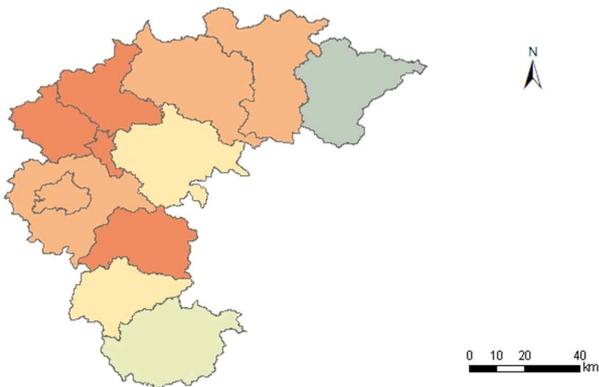


그림 4-18. 충북의 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2041~2070년)

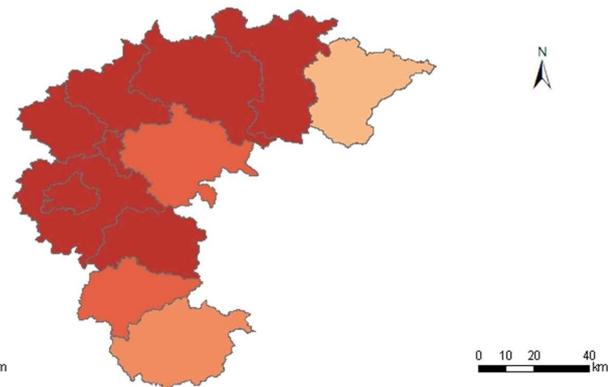


그림 4-19. 충북의 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2071~2100년)

라. 강수

a) 평균장

2011~2100년 상세기후변화 시나리오 자료를 이용한 충북의 미래 30년별 연강수량, 2001~2010년과 연강수량편차의 전망을 살펴보면 다음 그림과 같다(그림 4-20 ~ 그림 4-21). 충북의 2011~2040년 기간 동안 미래기후 강수 평균장은 1,361.7 mm, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 강수 평균장은 1,485.0 mm, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 강수 평균장은 1,479.0 mm로 전망하였다. 2011~2040년대의 연강수량의 전망은 단양군에서 1,500.0mm가 넘는 것으로 전망되고 있다. 2071~2100년대가 되면 역시 단양군에서 1,650.0mm가 넘는 것으로 전망된다. 편차의 평균장을 보면 거의 모든 지역에서 편차가 증가하는 것으로 보이지만 유독 단양군에서 가장 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

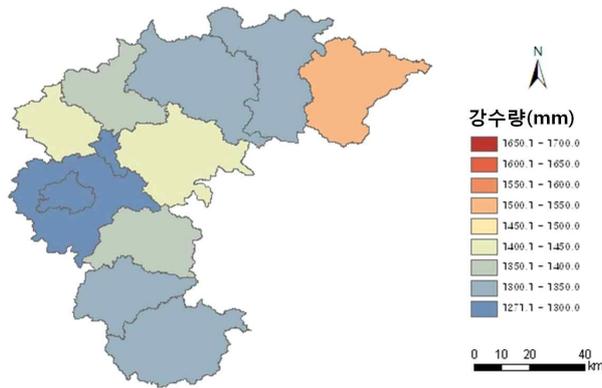


그림 4-20. 충북의 미래기후 강수 평균장(2011~2040년)

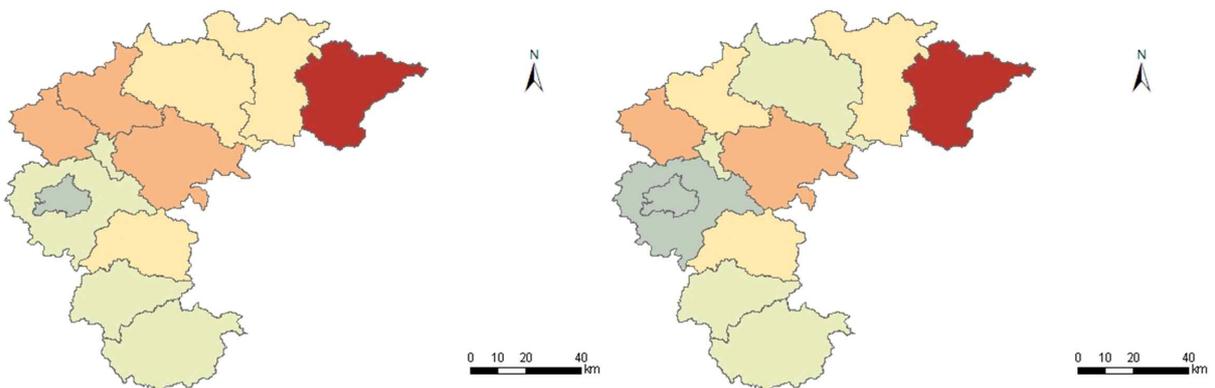


그림 4-21. 충북의 미래기후 강수 평균장(2041~2070년)

그림 4-22. 충북의 미래기후 강수 평균장(2071~2100년)

b) 편차의 평균장

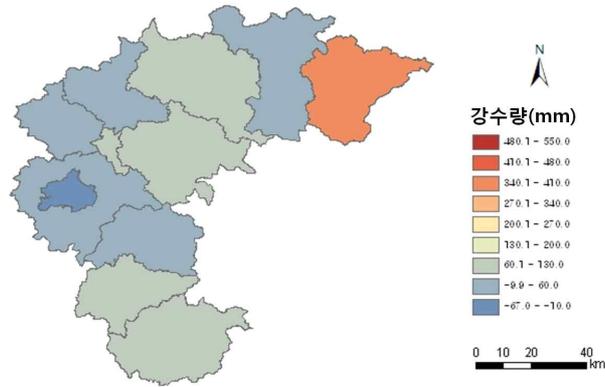


그림 4-23. 충북의 미래기후 강수 편차의
평균장(2011~2040년)

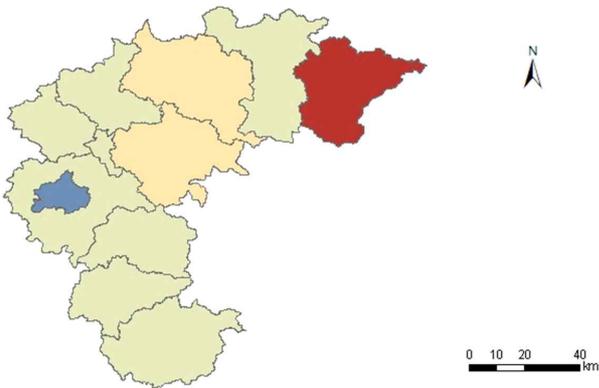


그림 4-24. 충북의 미래기후 강수 편차의
평균장(2041~2070년)

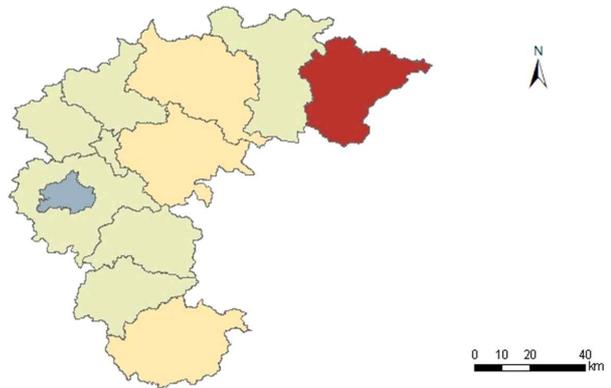


그림 4-25. 충북의 미래기후 강수 편차의
평균장(2071~2100년)

2. 기후변화전망

가. 평균기온

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 연평균기온 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-26). 충북의 2001~2010년 기간 동안의 평균기온은 11.5℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 평균기온은 11.9℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 평균기온은 13.3℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 평균기온은 14.9℃로 2011~2100년 동안 3.4℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-1).

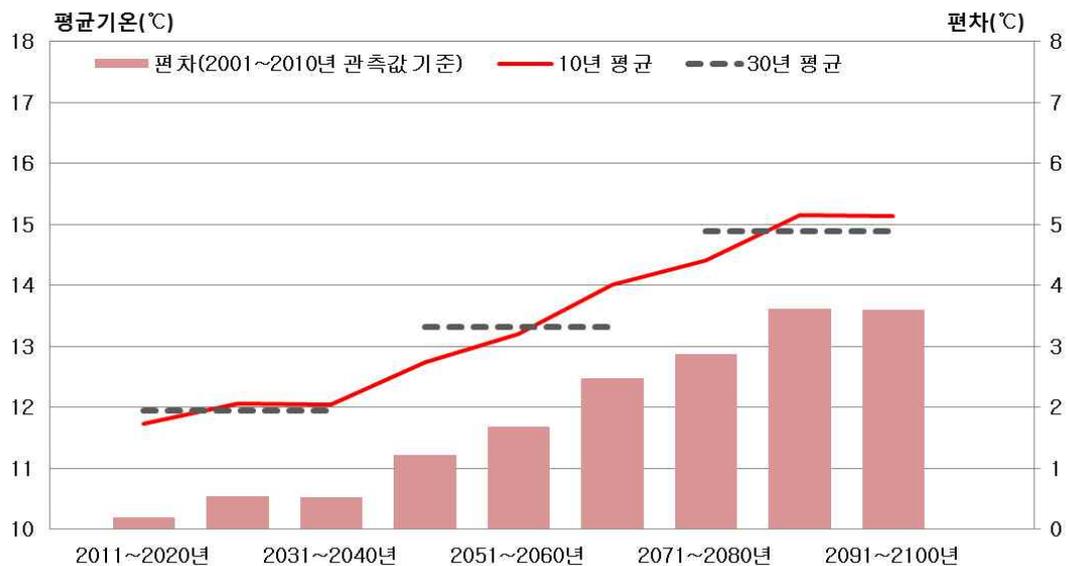


그림 4-26. 충북의 평균기온 미래 전망(2011~2100년)

나. 최고기온

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 연평균최고기온 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-27). 충북의 2001~2010년 기간 동안의 최고기온은 17.9℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최고기온은 18.5℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최고기온은 19.7℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최고기온은 21.2℃로 3.3℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-1).

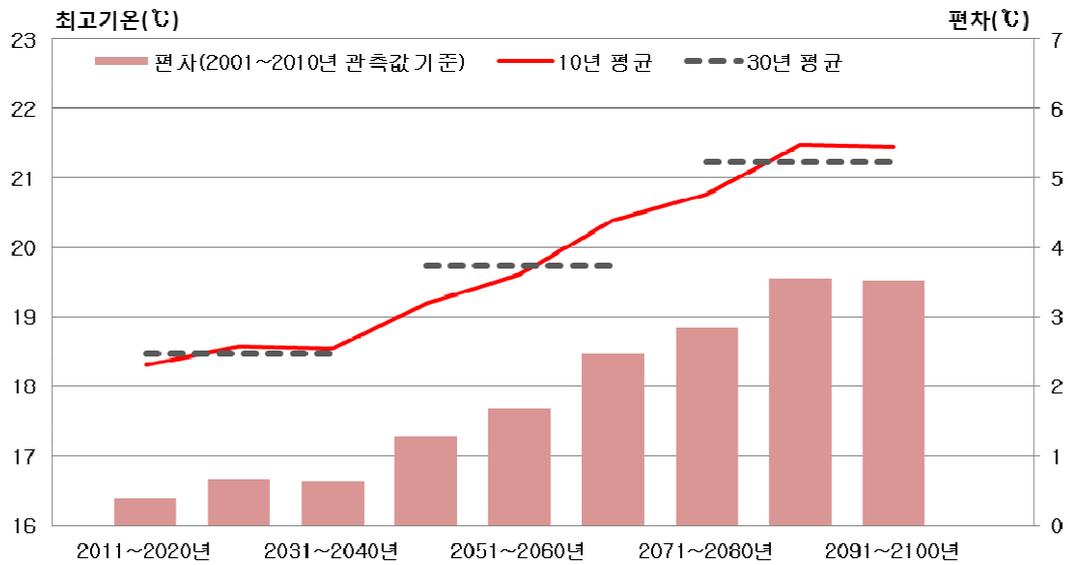


그림 4-27. 충북의 최고기온 미래 전망(2011~2100년)

다. 최저기온

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 연평균최저기온 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-28). 충북의 2001~2010년 기간 동안의 최저기온은 6.1℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최저기온은 6.6℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최저기온은 8.1℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최저기온은 9.8℃로 3.7℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-1).

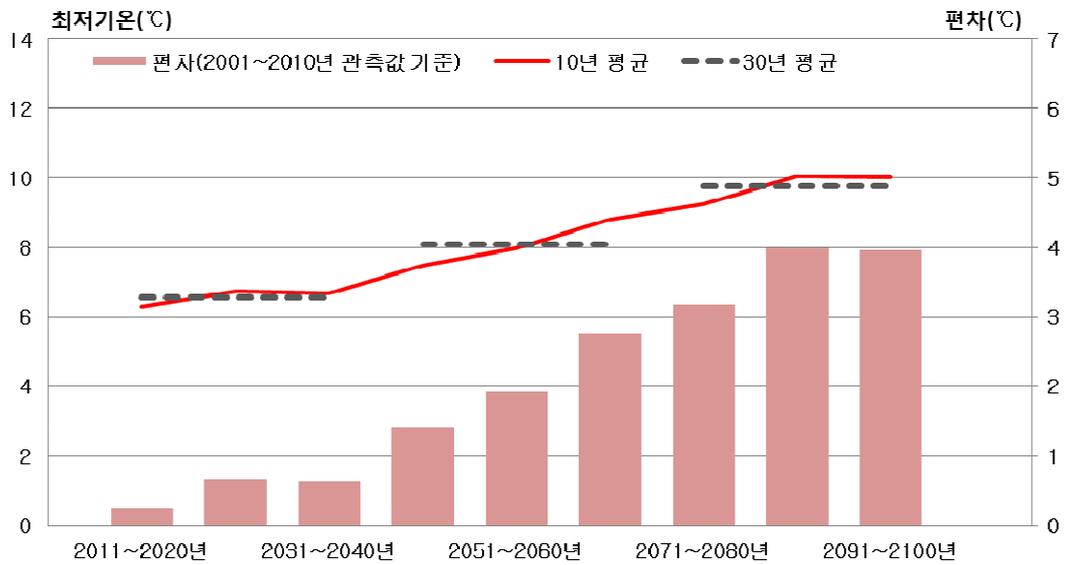


그림 4-28. 충북의 최저기온 미래 전망(2011~2100년)

표 4-1. 충북의 기온 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	1981 ~2090년	2091 ~2100년
평균기온	11.5	11.7	12.1	12.0	12.7	13.2	14.0	14.4	15.1	15.1
		11.9			13.3			14.9		
최고기온	17.9	18.3	18.6	18.5	19.2	19.6	20.4	20.8	21.5	21.4
		18.5			19.7			21.2		
최저기온	6.1	6.3	6.7	6.7	7.5	8.0	8.8	9.2	10.0	10.0
		6.6			8.1			9.8		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

라. 강수

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 연강수량 시계열 변화 전망을 살펴보면 2001~2010년 편차와 10년, 30년 평균이 2071~2080년대에 약간 감소하다가 다시 증가할 것으로 전망된다(그림 4-29). 충북의 2001~2010년 기간 동안의 평균 강수는 1,275.2 mm이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 평균 강수는 1,361.7 mm, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 평균 강수는 1,485.0 mm, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 평균 강수는 1,479.0 mm로 149.4 mm 증가할 것으로 전망하였다(표 4-2).

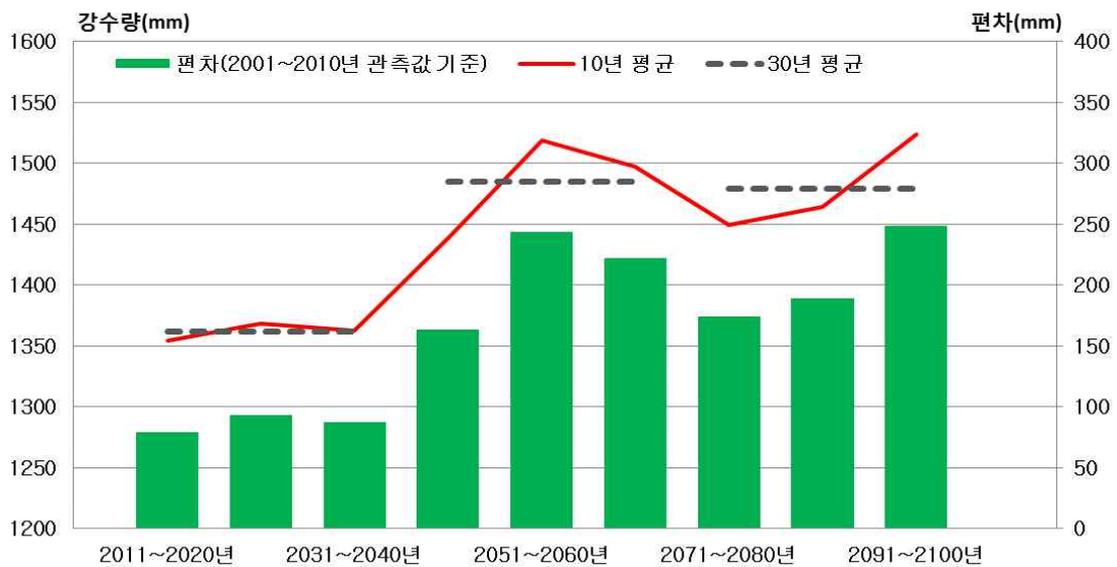


그림 4-29. 충북의 강수량 미래 전망(2011~2100년)

표 4-2. 충북의 강수량 미래 전망(2011~2100년, 단위 : mm)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	1981 ~2090년	2091 ~2100년
강수량	1,275.2	1,354.6	1,368.1	1,362.3	1,438.6	1,519.2	1,497.4	1,449.2	1,464.4	1,523.3
		1,361.7			1,485.0			1,479.0		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

3. 기후극한사상

가. 최고기온 95퍼센타일

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 최고기온 95퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-30). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 최고기온 95퍼센타일은 30.7℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최고기온 95퍼센타일은 32.5℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최고기온 95퍼센타일은 34.1℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최고기온 95퍼센타일은 35.1℃로 4.4℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-3).

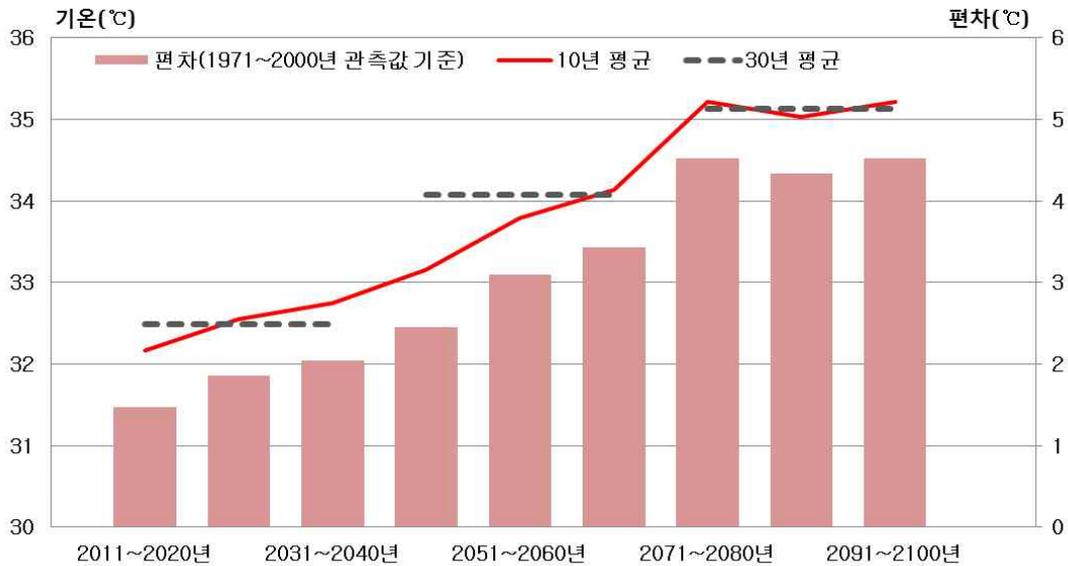


그림 4-30. 충북의 최고기온 95퍼센타일의 미래 전망

표 4-3. 충북의 최고기온 95퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
최고기온 95퍼센타일	30.7	32.2	32.6	32.7	33.2	33.8	34.1	35.2	35.0	35.2
		32.5			34.1			35.1		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

나. 최고기온 99퍼센타일

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 최고기온 99퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-31). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 최고기온 99퍼센타일은 33.4℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최고기온 99퍼센타일은 34.5℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최고기온 99퍼센타일은 36.0℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최고기온 99퍼센타일은 37.0℃로 3.6℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-4).

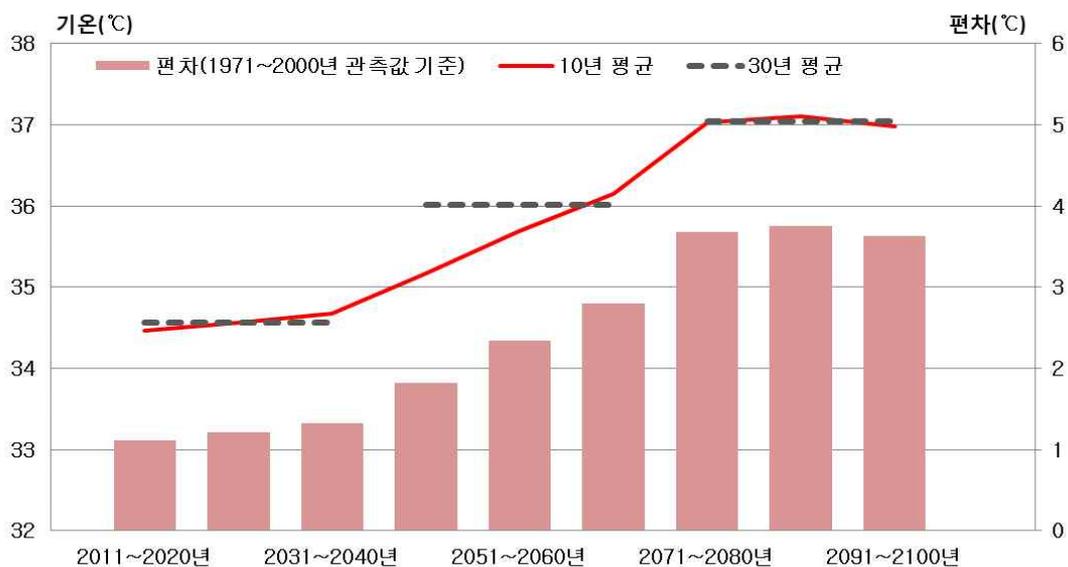


그림 4-31. 충북의 최고기온 99퍼센타일의 미래 전망

표 4-4. 충북의 최고기온 99퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C)

기간	1973 ~2000년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
최고기온 99퍼센타일	33.4	34.5	34.6	34.7	35.2	35.7	36.1	37.0	37.1	37.0
		34.6			36.0			37.0		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

다. 최저기온 1퍼센타일

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 최저기온 1퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 편차는 증가와 감소가 번갈아 있는 반면 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-32). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 최저기온 1퍼센타일은 -15.4℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최저기온 1퍼센타일은 -15.6℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최저기온 1퍼센타일은 -13.6℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최저기온 1퍼센타일은 -11.3℃로 4.1℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-5).

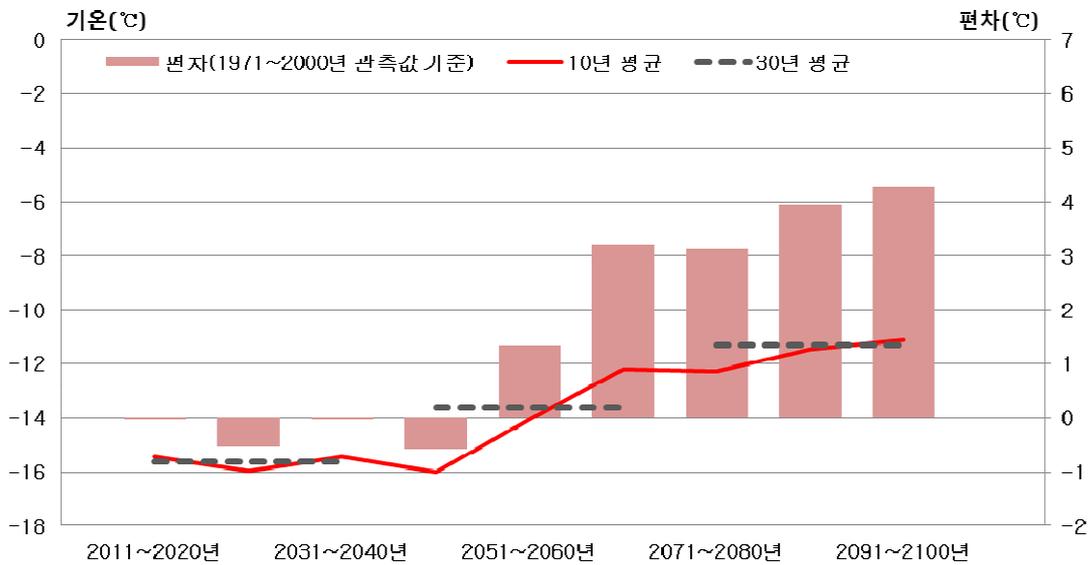


그림 4-32. 충북의 최저기온 1퍼센타일의 미래 전망

표 4-5. 충북의 최저기온 1퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : °C)

기간	1973 ~2000년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
최저기온 1퍼센타일	-15.4	-15.5	-16.0	-15.5	-16.0	-14.1	-12.2	-12.3	-11.5	-11.1
		-15.6			-13.6			-11.3		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

라. 최저기온 5퍼센타일

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 최저기온 5퍼센타일 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 관측값 기준 편차와 10년 평균은 감소와 증가가 번갈아 나타나는 반면 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-33). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 최저기온 5퍼센타일은 -10.9°C 이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최저기온 5퍼센타일은 -11.8°C , 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최저기온 5퍼센타일은 -10.1°C , 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최저기온 5퍼센타일은 -7.4°C 로 3.7°C 증가할 것으로 전망하였다(표 4-6).

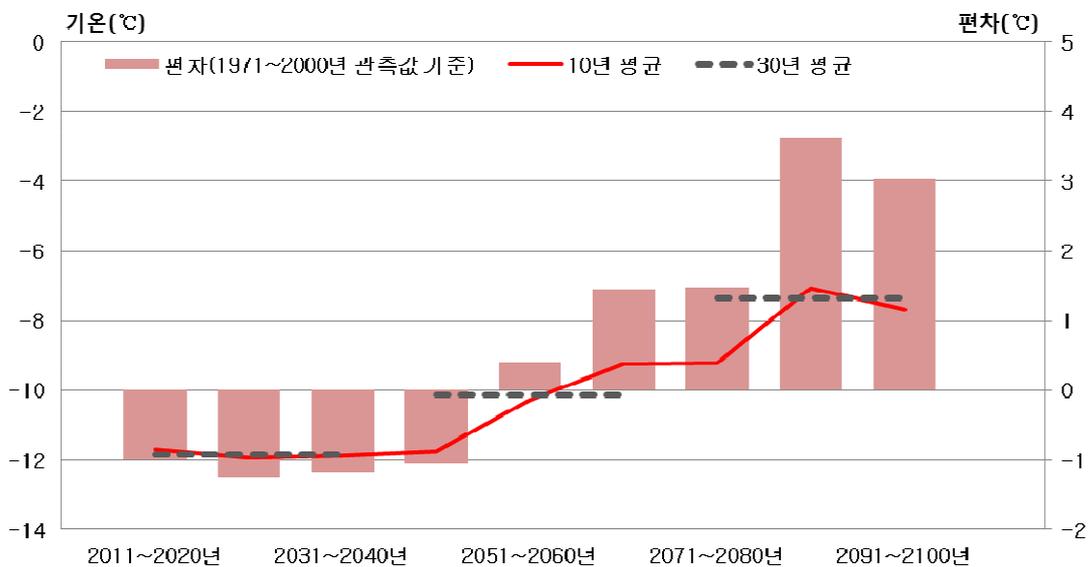


그림 4-33. 충북의 최저기온 5퍼센타일의 미래 전망

표 4-6. 충북의 최저기온 5퍼센타일의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : $^{\circ}\text{C}$)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
최저기온 5퍼센타일	-10.7	-11.7	-11.9	-11.9	-11.7	-10.3	-9.2	-9.2	-7.1	-7.7
		-11.8			-10.1			-7.4		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

마. 일최저기온 0° C미만 일수

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 일최저기온 0°C미만 일수 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 관측값 기준 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 감소할 것으로 전망된다(그림 4-34). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 평균 일최저기온 0°C미만 일수는 127.5 일이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 일최저기온 0°C미만 일수는 118.1 일, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 일최저기온 0°C미만 일수는 103.0 일, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 일최저기온 0°C미만 일수는 84.1 일로 43.4 일 감소할 것으로 전망하였다(표 4-7).

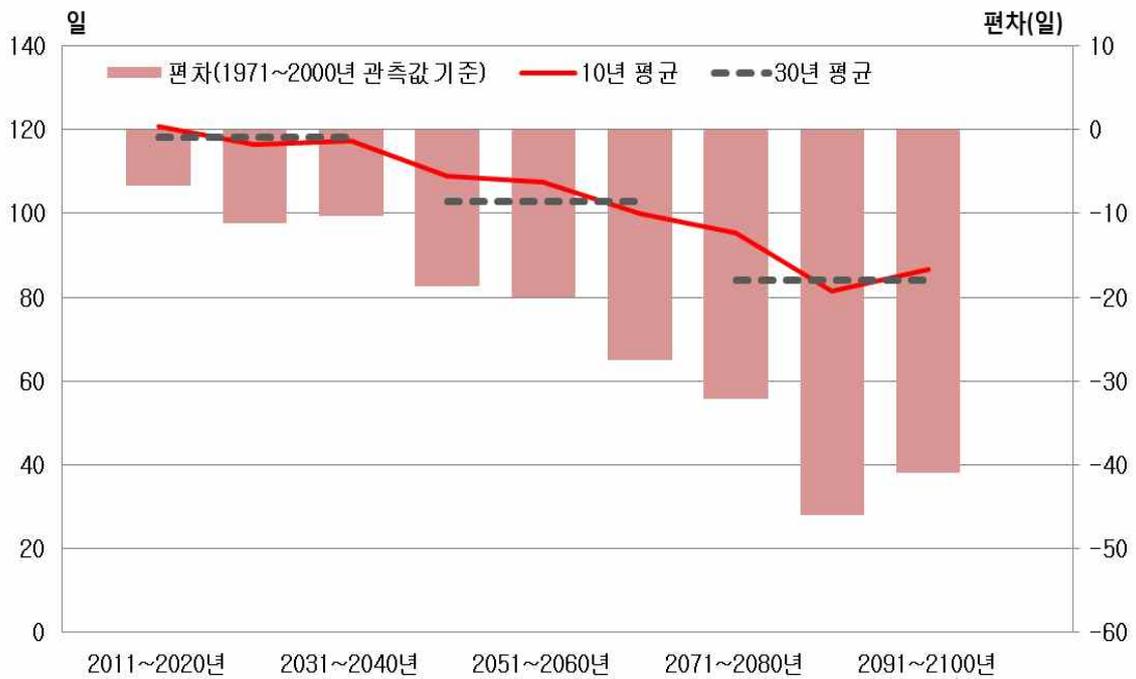


그림 4-34. 충북의 일최저기온 0°C미만 일수의 미래 전망

표 4-7. 충북의 일최저기온 0°C미만 일수의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : 일)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
일최저기온 0°C미만일수	127.5	120.8	116.4	117.2	108.9	107.5	100.0	95.4	81.5	86.6
		118.1			103.0			84.1		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

바. 연극한기온교차

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 연극한기온교차 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 관측값 기준 편차와 10년 평균은 증가와 감소가 반복적으로 나타나는 반면 30년 평균은 지속적으로 감소할 것으로 전망된다(그림 4-35). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 평균 연극한기온교차는 52.4℃이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 연극한기온교차는 54.3℃, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 연극한기온교차는 54.1℃, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 연극한기온교차는 53.3℃로 0.9℃ 증가할 것으로 전망하였다(표 4-8).

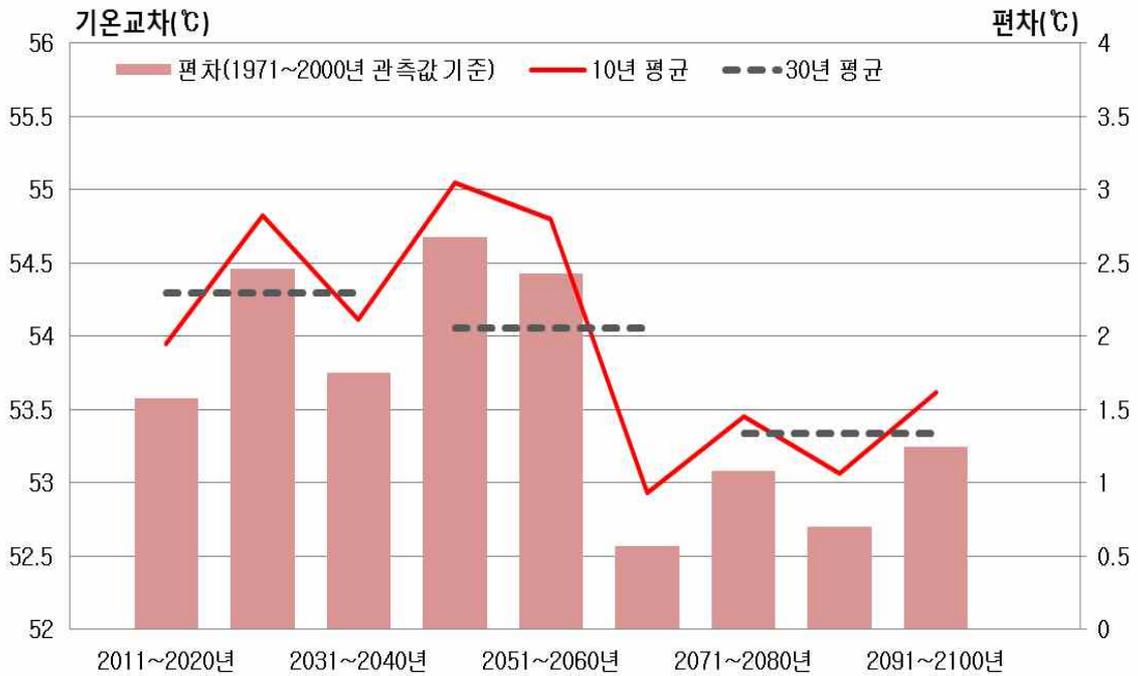


그림 4-35. 충북의 연극한기온교차의 미래 전망

표 4-8. 충북의 연극한기온교차의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : ℃)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
연극한기온교차	52.4	53.9	54.8	54.1	55.0	54.8	52.9	53.5	53.1	53.6
		54.3			54.1			53.3		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

사. 온난야율

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 온난야율 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 관측값 기준 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-36). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 평균 온난야율은 10.3%이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 온난야율은 23.0%, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 온난야율은 41.1%, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 온난야율은 55.7%로 45.6% 증가할 것으로 전망하였다(표 4-9).

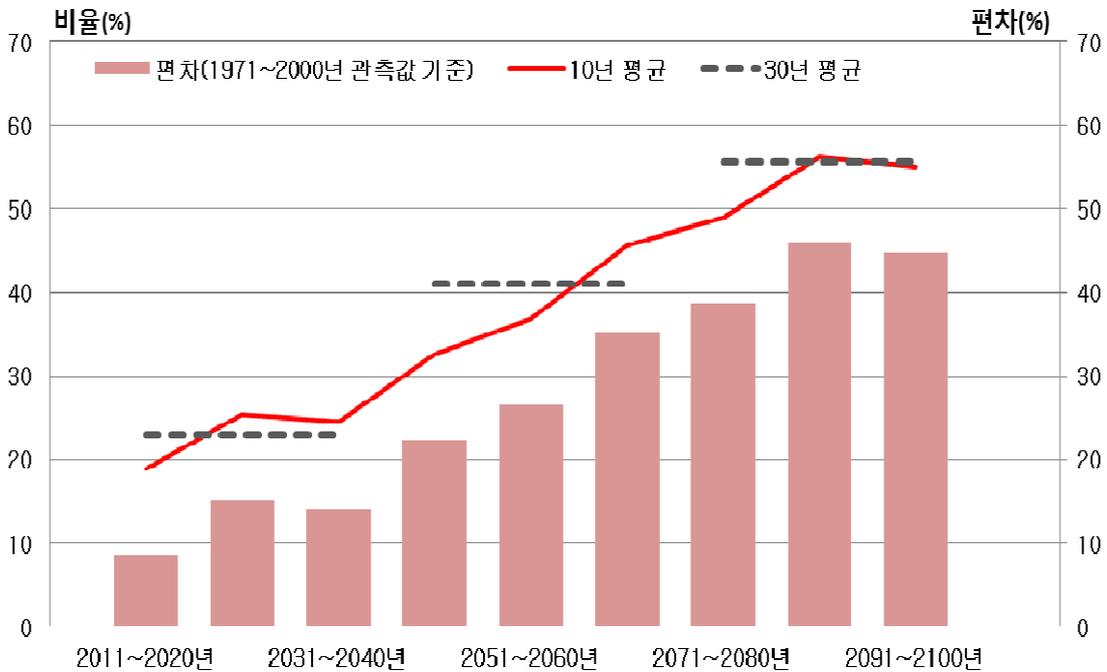


그림 4-36. 충북의 온난야율의 미래 전망

표 4-9. 충북의 온난야율의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : %)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
온난야율	10.1	18.9	25.5	24.5	32.7	36.9	45.6	49.0	56.2	55.1
		23.0			41.1			55.7		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

아. 식물성장가능기간

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 식물성장가능기간 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 편차와 10년, 30년 평균은 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-37). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 평균 식물성장가능기간은 242.0 일이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 식물성장가능기간은 255.8 일, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 식물성장가능기간은 270.6 일, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 식물성장가능기간은 294.8 일로 52.8 일 증가할 것으로 전망하였다(표 4-10).

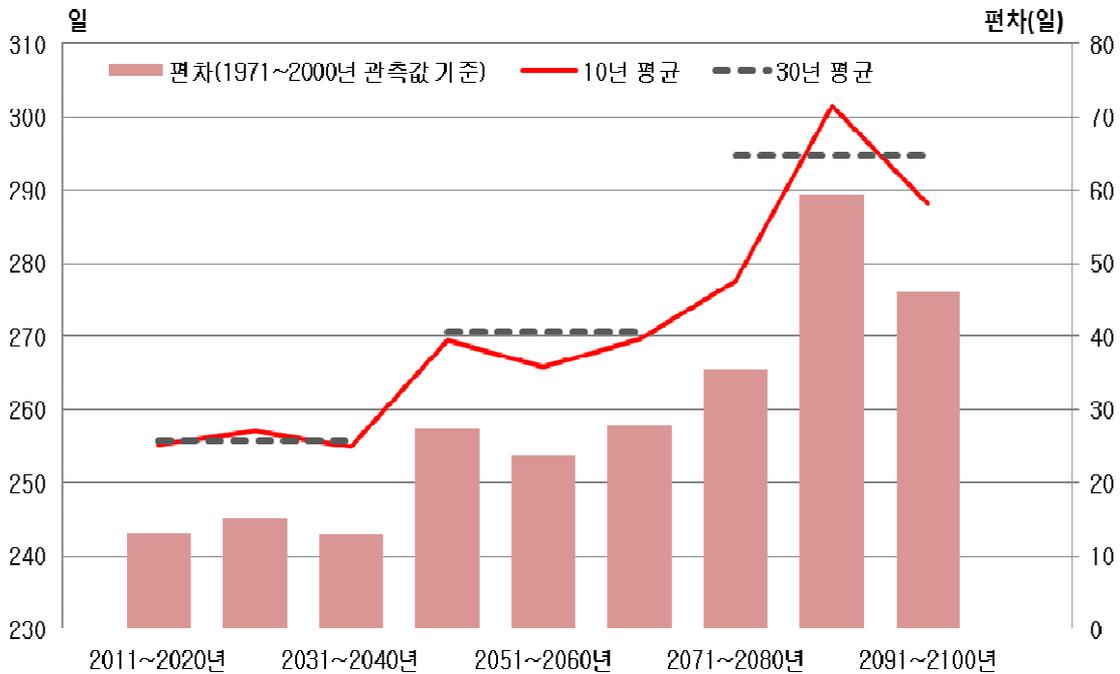


그림 4-37. 충북의 식물성장가능기간의 미래 전망

표 4-10. 충북의 식물성장가능기간의 미래 전망(2011~2100년, 단위 : 일)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
식물성장가능기간	242.0	255.3	257.1	255.0	269.4	265.8	269.7	277.5	301.5	288.1
		255.8			270.6			294.8		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

자. 최대열파지속일수

2011~2100년 상세기후변화 시나리오자료를 이용한 충북의 미래 10년 평균 최대열파지속일수 시계열 변화 전망을 살펴보면 1973~2000년 편차와 10년, 30년 평균이 지속적으로 상승할 것으로 전망된다(그림 4-38). 충북의 1973~2000년 기간 동안의 평균 최대열파지속일수는 3.2 일이며, 2011~2040년 기간 동안 미래기후 최대열파지속일수는 5.9 일, 2041~2070년 기간 동안 미래기후 최대열파지속일수는 17.6 일, 2071~2100년 기간 동안 미래기후 최대열파지속일수는 45.5 일로 42.3 일 증가할 것으로 전망하였다(표 4-11).

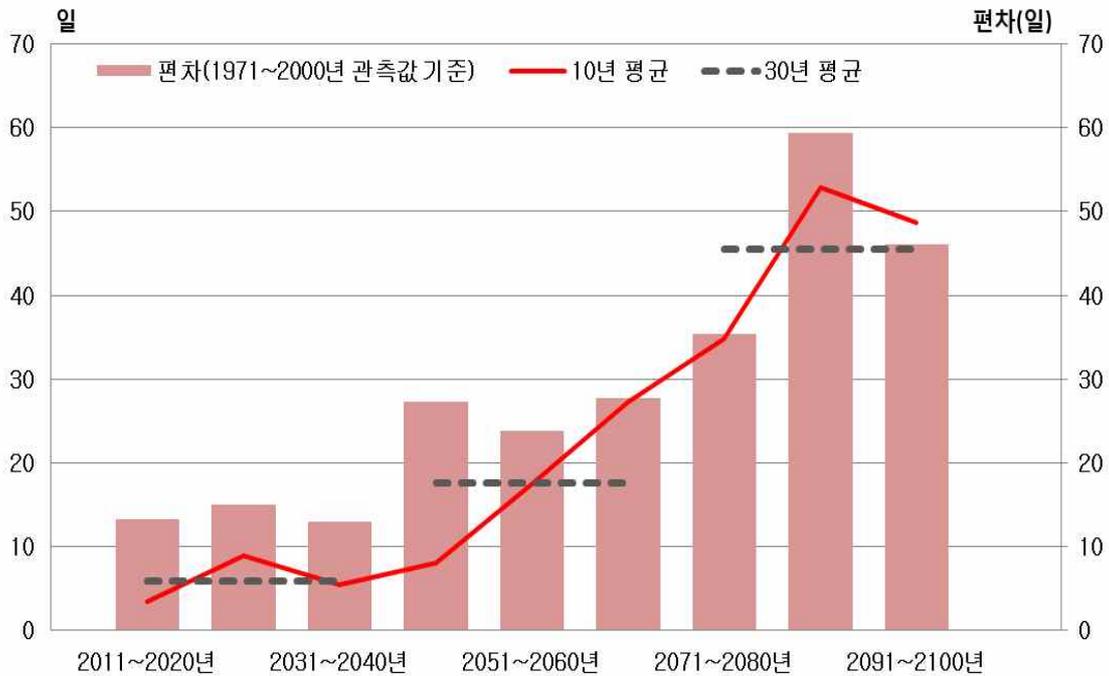


그림 4-38. 충북의 최대열파지속일수 미래 전망

표 4-11. 충북의 최대열파지속일수 미래 전망(2011~2100년, 단위 : 일)

기간	1973~2000년*	2011~2020년	2021~2030년	2031~2040년	2041~2050년	2051~2060년	2061~2070년	2071~2080년	2081~2090년	2091~2100년
최대열파지속일수	3.2	3.4	9.0	5.4	8.0	17.5	27.3	34.8	52.9	48.7
		5.9			17.6			45.5		

* 1973~2000년 ASOS 관측값 평균

1

2

3

V. 총복의 기후변화의 영향과 대응

1. 기후변화와 관련된 주요 분야
2. 분야별 기후변화 영향 사례 분석
3. 기후변화 적응대책 수립 현황 및 활용방안

기후변화의 영향과 대응에서는 충북의 기후변화와 관련된 지역별 주요 분야 현황, 사례분석, 지역별 기후변화 적응대책 수립 활용현황 및 향후 기여방안을 각 항목별로 나타내었다.

1. 기후변화와 관련된 주요 분야 및 사례분석

1) 건강

- ‘2007년 지역별 폭염진료현황’에 따르면 충북지역 폭염진료환자는 1,939명으로 전체(9,508명)의 22.8%로 전국에서 가장 많은 것으로 나타났다.
- 또한 대기오염과 인플루엔자 바이러스 등의 급격한 증가로 알레르기-호흡기 질환이 증가했다.
- 충청북도 지역별 천식 및 아토피 추정 발생률과 유병률을 조사한 ‘영유아 및 소아의 지역별 알레르기 질환 실태 분석’ 결과, 중평군이 전국에서 발생률이 가장 낮은 곳인 반면, 옥천군은 발생률과 유병률 모두 높은 편으로 나타나 ‘요주의 지역’으로 지적되었다.

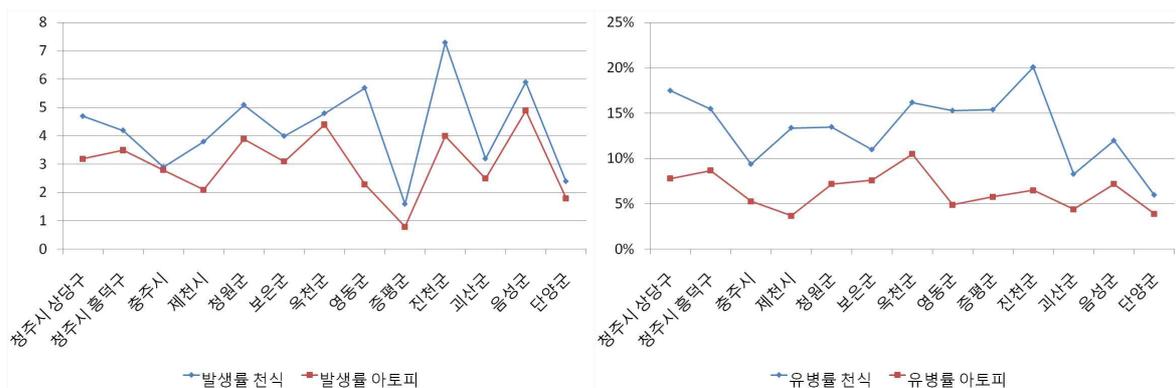


그림 5-1. 충청북도 지역별 천식 및 아토피 추정 발생률과 유병률

- 발생률 상위 3개 지역은 음성군(4.9), 옥천군(4.4), 진천군(4.0)이었으며, 옥천군(10.5%) 청주시 흥덕구(8.7%), 청주시 상당구(7.8%)의 유병률이 높게 나타났다.
- 2006년부터 충북 영동을 비롯한 9개 지자체를 대상으로 시범사업을 실시한 풍수해보험은 매년 각종 재해로 인명피해와 농작물 피해가 발생하고 있음에도 불구하고 주민들의 인식부족으로 가입률이 저조하다.
- 2010년 소방방재청과 충남도의 집계에 따르면 충북의 가입률은 29.3%로 전국 평균

인 13.9%를 웃돌며 2위를 차지하고 있으나 가장 높은 광주시의 가입률은 47.3%로 격차가 큰 것으로 나타났다(뉴시스, 2010.6).

1-1) 재난·재해

- '2004년 조사 결과 3년간 충청도내에서 태풍과 폭우, 폭설 등 자연 재해로 인한 피해액이 모두 5천144억원에 이르는 것으로 집계되었으며, 이는 2004년 충청도 예산 규모(1조6천억원)의 32%에 해당하는 것으로 기후변화로 인한 재난·재해의 피해가 큰 것을 알 수 있다.
- 홍수는 국지성 집중호우로 인한 하천 범람 및 하수관 역류 등에 의해 발생하고, 연중 강수량이 집중되는 여름철에 대부분의 기반시설에 침수, 붕괴 및 손상 등과 같은 피해를 유발하고 있다.
- 또한 폭설의 영향으로 눈에 의한 고립과 적설에 의한 건물 붕괴가 발생했고, 기반시설 중 도로, 철도, 공항 등 교통시설의 원활한 통행을 저해하여 교통혼잡·사고 등이 발생했다.
 - 특히 괴산군은 자연재해 위험지구로 청천면 화양동 야영장 등 8곳이 선정되었으며 상습침수지역·산사태위험지역 등 지형적인 여건 등에 따른 재해에 취약한 지역으로 충북 도내 자연재해위험지구 44곳 가운데 18.2%를 차지하고 있다(뉴시스, 2010.11).
 - 한편 진천군은 재난대응관리 우수 및 최우수 기관으로 선정되었으며 재해발생으로 인한 피해를 보상해 주는 풍수해보험 등 재난·재해 대응시스템 등이 구축되고 있으나 예상치 못한 악기상으로 인한 위험은 항시 존재하고 있다.

1-2) 농업부문

- 충북의 5대 작물(사과, 포도, 복숭아, 인삼, 고추) 중 사과는 전국 생산량의 14%, 포도는 15%, 복숭아는 24%로 각각 2위를 차지하고 있으며, 인삼은 재배면적 3,889ha로 2위지만 생산량은 5,856톤으로 1위를 차지하고 있다.
- 하지만 최근 빈번하게 나타나고 있는 이상고온, 냉해, 가뭄, 폭우, 폭설, 병충해 등의 이상기상은 농작물에 직접적인 피해를 주고 있다.
 - 2009년 영동군에서는 갈색여치 출몰로 큰 피해를 입었고 청주시, 보은군, 진천군 또한 봄철 기온 상승으로 인한 예년보다 빠른 꽃매미의 부화로 포도, 복숭아 농가가 피해를 입었다.
 - 2010년 진천, 음성도 고온다습한 날씨가 지속되면서 병충해 피해가 발생하였으며, 집중호우·폭설·한파로 인해 2009년 충주시와 진천군은 농작물이 침수되었고, 2010년

진천과 음성은 비닐하우스가 붕괴되었다.

- 기후변화로 농작물의 재배지도 급변하고 있는데, 열대 과일인 키위는 옥천군에서 재배되고 있으며 전문가들은 지금과 같은 속도로 지구 온난화가 진행될 경우 2040 년경에는 강원도에서만 1 등급 사과가 생산되고, 경기, 충북, 경북을 제외한 지역은 사과 재배 자체가 불가능해질 것으로 전망한다(강릉일보, 2011.8.18).
- 이로 인하여 2009 년부터 충북농협은 기상이변과 자연재해에도 안정적인 농사경영의 안전장치로서 농작물재해보험을 활용하고 있다.

1-3) 산림부문

- 여름철 강수량 변동폭의 증가는 산사태와 같은 산지토사재해의 위험성 증대로 이어지고 있으며, 산불발생빈도도 증가하고 있는 추세로서 2011 년 옥천군, 청원군에서 불이 나 산림 1ha 이상이 소실되었고 이 밖에도 영동, 제천, 진천 등 충북 곳곳에서 산불 피해가 발생하였다.
- 기후변화로 인해 병충해의 전파속도 및 개체수가 빠르게 증가했다.
- 환경변화로 인해 병충해의 천적이 되는 생물 개체군은 감소하나 곤충은 환경조건이 유리하면 폭발적으로 증가하는 특성이 있어 피해 정도가 큼. 2007 년에는 충북지역 산림 최대 수종인 참나무에서 신종 병충해인 ‘참나무시들음병’ 이 급속히 확산됨(뉴시스, 2006.11).
- 또한 기후변화로 인한 수종별 생육범위가 변화하여 생산성 및 조림지대가 바뀌고 조림지 산림생산성이 변화하고 있다.
 - 실제로 세계적으로 희귀한 수종으로 속리산, 월악산 등의 한정된 지역에서만 서식한 망개나무와 보은군의 금굴리 소나무 숲 등 역사문화적인 가치가 산림경관 지역이 기후변화로 인해 악영향을 받고 있으며, 특히 소나무의 고장인 보은군에서도 소나무 생육에 어려움을 겪으면서 명성을 이어가는데 많은 어려움을 겪고 있다.
- 향후 강수량 감소 및 연속적인 무강수일 증가에 따른 가뭄 발생 시 산림식생에 더욱 부정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.
 - 이에 보은군과 음성군에서는 소나무를 보호키 위해 ‘소나무 생육환경 개선사업’ 을 추진하고 있고, 이밖에 단양군, 영동군, 청원군 등에서도 ‘숲 가꾸기 사업’ 을 전개하고 있다.

1-4) 물관리 및 수산부문

- 최근 이상기후 현상이 빈번하게 발생하고 있고, 이로 인해 봄 가뭃과 여름홍수가 반복적으로 발생하여 효율적 수자원 관리의 중요성이 더욱 강조되고 있다.
- 2008년 충청도내 연간 평균 강수량은 860 mm로 2007년 1,500 mm의 54%에 그쳤다.
 - 이 때문에 옥천군, 제천시, 충주시 일부 지역에서 소방차로 용수와 식수를 공급받았으며, 단양군, 제천군, 괴산군, 옥천군에서는 가을가뭃과 고온현상으로 농작물 피해가 심각하였다.
 - 겨울 가뭃 심화로 저수지 저수율도 91%인 2007년에 비해 16%포인트 낮은 74%로 감소하였으며, 지역별로는 음성군이 67%로 가장 낮았고, 청주, 진천, 옥천, 보은, 괴산, 증평 등 6개 시·군 저수율도 75% 이하를 기록하였다.
 - 이는 전국 평균 57% 보다는 높지만 충분한 저수량을 확보하지 못할 경우 영농 차질이 우려되는 상황(뉴시스, 2009.1)으로, 지난해에는 가뭃으로 인하여 단양군의 특산물인 옥쪽마늘의 생육이 부진하고, 농업용수 및 식수부족으로 어려움을 겪고 있는 농가가 늘어나고 있다(뉴시스, 2011.4).
 - 또한 가뭃의 또 다른 피해로 주요하천과 지하수가 오염되어 제천시에서는 먹는 물 공동시설 부적합으로 사용이 금지되었고 청원군과 단양군에서는 자연방사성물질이 검출되었다(뉴시스, 2009.2).
- 한편, 충북은 삼면이 바다로 둘러싸인 한반도에서 유일한 내륙지역으로서 의미가 큰데, 최근 2008년 충주호에서는 이상고온으로 인해 23년 만에 첫 녹조가 발생하였고 괴산군, 옥천군에서도 조류 피해가 발생하였다.

1-5) 생태계부문

- 기후변화에 따른 한반도 온도 상승 및 강수량 변화는 현대의 자연환경에 적응되어 있는 서식 생물 및 생태계에 다양한 영향을 미치고 있다.
 - 환경부의 국가장기생태연구 중간 조사결과(2009) 최근 3년간 연평균 기온이 1℃가량 높아진 충북 월악산의 무당개구리 등 양서류 10종의 종 다양성 지수가 1.84에서 1.46으로 감소하였다.
 - 또한 청주시의 무심천도 생태교란종이 심각한 것으로 나타났으며, 충주시, 제천시, 단양군, 남한강 유역은 고수온과 부영양화에 따른 부정적 영향의 폐해가 커지고 있다.
- 지난 60년간 난대성 상록활엽수의 북방한계선이 북상하고 있으며, 생태계의 먹이사슬 및 순위가 변경되고 있다.
 - 식물생태계의 변화가 식물 생태에 영향을 받는 진드기류, 곤충류, 거미류 등의 분포

변화에 영향을 미치는 것처럼 장기간에 걸친 생태계의 구조와 변화는 생물종의 멸종 가속화로 이어질 것이다.

- IPCC 제4차 보고서(2007)에서는 전 지구적 온도가 1.5~2.5℃ 상승할 경우 동식물의 20~30%가 멸종하고 지리적 분포 범위가 크게 변할 것으로 예측하였으며, 세계자연보전연맹은 전 세계 조류 37%, 양서류 60%, 산호초 79%가 기후변화에 취약하거나 멸종 위기에 처해 있는 것으로 보고하였다.

2) 기후변화 대응실태

2-1) 비전 및 추진체계

가. 비전

- “대한민국 저탄소 녹색성장의 중심도 구현“

나. 목표

- 단기목표(2015년까지)
 - 정성적 목표 : 녹색성장 기반구축 및 역량강화
- 중장기목표(2020년까지)
 - 정성적 목표 : 국가 미래에 앞장서는 당당한 충북

다. 추진방향

- 기후친화 저탄소 충북환경 구현
- 녹색 신성장동력 기반 고도성장 실현
- 녹색 터전 충북공간 창출
- 충북 도민 녹색생활 정착

라. 부문별 목표

- 기후친화 저탄소 사회경제 구현
- 물 걱정 없는 충북 실현
- 녹색산업 & 기술 씨드시티(Seed City) 실현
- 자원순환 거점도시 구현
- 미래가치를 창조하는 녹색농업농촌 실현
- 저탄소 기반 녹색공간 구현
- 도민 생활밀착형 녹색건강교통 구현

- 녹색 건축물 활성화를 통한 녹색도시 구현
- 생태·경제효율적 녹색생활 문화 정착
- 충북관광의 저탄소 녹색관광화 실현

2-2) 추진계획

표 5-1. 충북 기후변화 세부 액션플랜

부 문	전략과제	과제구분						
		지속성		중요도				
총 계	69개	단기 12개	중기 10개	장기 47개	기본 48개	핵심 21개		
기후 친화 저탄소	기후 변화 대응 (8)	기후변화 대응전략 센터설립	●				●	
		충북 온실가스 모니터링 시스템 구축		●		●		
		기후변화 대응 주요 기관과의 협약체결	●			●		
		충북 에너지 기본계획 수립(태양열발전 검토)	●			●		
	충북 환경 조성	기후변화대 응물관리 (4)	공공기관 우선 에너지 절감사업			●	●	
			공공기관 우선 탄소배출권 거래제 시행	●			●	
			탄소경제 대비 사업의 타당성 분석	●			●	
			충청북도 기후변화 적응 시행계획 수립	●			●	
녹색 신성장 동력 기반 고도 성장 실현	녹색산업 & 기술 (9)	우수저류 및 빗물이용시설 확충			●	●		
		녹색도시 물관리기반 구축			●	●		
		기후변화 대비 하수도 시설확충 및 물 부족 대책 수립			●	●		
		하천 생태네트워크 복원 및 조성			●	●	●	
		핵심 녹색기술 선정 및 지원체계 구축			●	●	●	
		녹색벤처기업 지원			●	●		
		에너지 절약 전문기업 확충			●	●		
		기후변화대응 기술클러스터 조성			●	●		
		녹색인재 양성 기관 및 프로그램 운영			●	●		
	녹색 농업 농촌 (9)	녹색 농업 농촌 (9)	녹색 사회적기업 및 일자리 확충			●	●	
			솔라밸리 조성			●	●	
			오송 바이오밸리 조성			●	●	●
			뉴티산업 세계박람회 개최		●		●	
			광역 친환경 농업지구 조성			●	●	
			자원순환형 유기농업단지 조성			●	●	
			유기농특구 조성			●	●	●
			군중 바이오산업 추진 및 관광자원 활용 사업			●	●	●
			바이오매스(펠릿 등) 활용시설 조성		●		●	
녹색 자원 순환 (5)	녹색 자원 순환 (5)	미래 녹색 농업농촌 성장 사업 지원			●	●		
		누에산업 클러스터 조성			●	●		
		녹색 트레킹코스 조성		●		●		
		유휴지 녹색활력화 사업			●	●		
		충북 폐자원 순환망 구축	●			●	●	
저탄소 녹색 총복 공간 창출	녹색 (3)	폐자원 바이오매스 기술단지 조성			●	●		
		녹색도시&산업 주제 EXPO 개최	●	●		●		
		도민 재활용주제 교육행사 개최	●			●	●	
	공간 구조 (7)	공간 구조 (7)	바이오 가스 플랜트 구축 및 기술확보			●	●	
			녹색공간(도시) 조성 매뉴얼 마련 및 조례제정	●			●	
			기후변화 재해방지 계획 수립		●		●	
	녹색 교통 (8)	녹색 교통 (8)	충북 대표 공원 조성과 도시숲 등 녹지 확충			●	●	
			생태네트워크 연계 탄소흡수원 확충			●	●	
			광역생태축 보전계획 수립		●		●	●
			기후변화 테마파크 조성			●	●	●
			테라피(Therapy) 단지 조성 및 사업육성		●		●	●
			광역교통시설 연계 대중교통체계 구축			●	●	●
녹색 건축물 (5)	녹색 건축물 (5)	충북 녹색철도망 구축 사업	●			●		
		생활밀착형 자전거네트워크 구축 및 확충			●	●		
		도민중심의 도시형 올레길 환경구축			●	●		
		공공기관 우선 전기차 등 그린카 도입 및 기반 구축			●	●	●	
		녹색교통 교육 및 홍보사업			●	●		
충북 도민 녹색 생활 정착	녹색 관광 (6)	녹색물류 네트워크 확충			●	●		
		녹색기술 기반 친환경 도로공간 조성(시범)사업 추진			●	●		
		패시브, 액티브 주택 등 녹색건축물 건립 및 지원			●	●	●	
		공공건축물 우선 에너지 효율 개선 지원 확대			●	●		
		녹색건축물 교육관 설치 및 교육프로그램 운영			●	●		
		기존 건축물 녹색화 사업			●	●		
녹색 건축물 확대 제도 도입			●	●				
충주호를 명품 녹색관광지로 조성			●		●			

부 문	전략과제	과제구분			
		지속성		중요도	
		단기	장기	기본	핵심
녹색 생활 (8)	저탄소 생태테마공원 조성사업		●		●
	바이오 의료 관광단지 조성 및 관광프로그램 개발			●	●
	충북 녹색관광 콘텐츠 발굴·육성 공모사업	●			●
	저탄소 녹색관광 실천 캠페인 전개			●	●
	녹색관광인증사업			●	●
	탄소포인트제 확대			●	●
	도민단체 및 도민참여 상향식 녹색운동 지원			●	
	충북 기후변화 교육관 설치			●	●
	녹색교육프로그램 개발 및 시군 순회 교육	●			●
	U-Eco 기반의 녹색생활 클러스터 조성			●	●
	공공기관 및 캠퍼스의 녹색화 사업			●	●
	녹색생활 통합브랜드 개발		●		●
그린정사 등 녹색 생활 실천 강화			●	●	

2-3) 추진현황

가. 온실가스 감축 및 기후변화 대응역량 강화

- 현재 우리나라는 OECD국가 중 9위의 온실가스 배출국가로서 국제사회의 감축의무가 요구되고 있어, 정부는 2020년까지 감축목표를 30%로 확정하였다.
- 이에 대해 충청북도도 온실가스 감축목표 설정 등 기후변화에 대응하는 지자체 차원의 선도적인 녹색성장 추진과제 마련을 추진하고 있다.
 - 효율적인 온실가스 감축을 위한 제도적인 기반 마련을 위해서 충청북도 온실가스 배출량 조사 등을 통해 CO₂ 등 6개 항목에 대한 기초자료를 확보하였다.
 - 도민의 자발적인 온실가스 줄이기를 위하여 각종 인센티브를 적극적으로 활용하여 탄소포인트제 가입가구가 2009년 12,000가구에서 2010년 20,000가구로 대폭 증가하였다. 또한 기업의 온실가스 배출 감소를 위해 2010년 말 기준 181개 업체와 협약을 체결하였으며, 2013년까지 474개 업체의 자발적 협약을 유도(2,000toe 이상 사용기업/연간)할 계획이다.
 - 또한 온실가스 저감 및 쾌적한 환경 보전을 위해 천연가스차 보급을 확대하고 매연 신고포상금제(‘10년 말)를 실시하였으며, 자동차 공회전 금지구역을 ‘10년 말 기준 30개소를 지정하였다.
 - 한편 지역별 그린리더 육성 등을 통한 효율적인 녹색실천운동의 기반을 마련하기 위해, 기후코디전문강사를 통해 그린스타트 운동을 도민들에게 교육·전파하고, 생활 속 온실가스 저감 아이디어를 체계화하고 있으며, 이러한 그린리더는 2009년 255명에서 2010년 300명으로 증가하였다.
 - 공동주택 내 절전형 전구 설치로 온실가스 감축기반을 구축하고자 노력하고 있으며, 이를 위해 2010년 850세대에서 2011년 2,350세대, 2013년 이후 5,350세대로 확대할 계획을 수립하였다.
- 충청북도는 에너지 절약과 탄소절감을 위한 친환경 시설기반을 확충하고 있다.

- 먼저 공공기관부터 연차적으로 절전형 LED 조명등 설치 및 교체로 에너지 절약 선도하고 있다. 2009년 이전 195개였던 LED를 1,325개로 확대하였으며, 2012년 이후 1,928백만원의 예산을 투입하여 3,856개로 확대하고자 한다.
- 또한 지역에너지 사업 추진으로 에너지 수급 안정화를 추진하고 있는데 2,326백만원 사업비로 가로등 원격중앙제어 시스템을 설치(2010년 기준)하고, 에너지 절약을 위한 프로그램 개발보급 및 교육 홍보 등에 노력하고 있다. 또한 태양광주택 보급사업 추진으로 도내 태양광 산업 투자환경을 조성하고 일반주택 내 태양광 발전시설 설비 시 시설비 보조금을 지원하여 충청도내 태양광 주택을 2009년 이전 2,900가구에서 2010년 3,350가구로 확대하였으며, 2012년 이후 4,026가구까지 확대할 계획이다.
- 청정연료사용 의무화지역을 2009년 1개 시·군에서 2010년 6개 시·군, 2012년 이후 12개 시·군으로 확대하여 미세먼지 배출에 큰 영향을 미치는 중유중의 황함유량을 단계별로 감소시켜 대기환경을 개선할 계획이다. 폐기물 처리시설도 2009년 4개 시설에서 2010년 10개, 2012년 이후 12개 시설로 확대하여 안정적인 쓰레기 처리 및 에너지 자원화를 추진하고 있다.

○ 충청북도는 기후변화 적응능력 강화로 녹색성장을 선도 추진하고 있다.

- 금강, 한강 살리기 사업 추진을 통해 수해·가뭄피해 예방은 물론 친수 여가 공간 확보, 일자리 창출 등의 효과를 제고하고 있으며, 본류하천 정비, 저수지 뚝높이기사업을 18지구(785억)에서 추진하고 있다.
- 또한 탄소 흡원 확충을 위한 조림 및 숲 가꾸기를 추진하고자, 탄소흡수 능력이 뛰어난 경제림 조성, 큰 나무 조림, 유�휴지조림 및 펠릿 등 에너지 생산기반을 구축하고 기능별 숲 가꾸기를 실행하여 기후변화 대비 및 저소득층 등을 사업에 고용하여 일자리 창출효과 제고하고 있다. 이를 통해 2009년 이전의 조림면적 1,555ha(숲가꾸기 26,399ha)에서 2010년에는 1,748ha(숲가꾸기 24,571ha)로 확대되었다.

나. 녹색산업 육성 및 신성장동력 창출

- 한국의 녹색기술은 선진국의 50~60% 수준으로 앞으로 녹색원천기술의 확보여부가 국가의 성장동력과 지속가능한 발전을 결정하는 핵심요소로 부상하고 있는 가운데 충청북도는 미래의 먹거리인 IT, BT, GT 등 신성장동력 녹색산업 육성 및 친환경 농업육성 등 도 차원에서 실천 가능한 전략을 수립 및 추진하고 있다.
- 충청북도는 녹색성장 추진을 위한 제도적인 인프라 구축을 위해 녹색성장 전담조직(녹색성장팀, 정원 3명)을 신설('09. 7. 1)하고 각 실과에 산재한 녹색성장 업무 총괄·조정으로 업무효율성 제고하였다. 또한 제1기('09. 6. 30 구성, 위원 29명), 제2기

(' 10. 10. 30 구성, 위원 46 명) 충청북도 녹색성장위원회를 구성 및 운영하였으며, 충청북도 녹색성장 기본조례를 제정(' 10. 6. 30)하여 충북녹색성장 주요정책 및 녹색성장위원회 구성·운영 등 근거를 마련하였다.

○ 충청북도는 녹색성장 산업의 기술 경쟁력 확보를 위해서 지속적인 발전이 가능한 생명 및 태양광 산업 등 미래 전략산업에 대한 R&D 지원 강화하고 있다.

- 바이오, 반도체, 차세대전지, 전기전자융합부품을 전략사업으로 결정하고, 2010년 기준 452억원(5,699건)의 반도체소자 및 바이오제품 연구·기술지원 등을 하고 있다.

- 또한 침강성 탄산칼슘 제조 확보(6건)에 350억 예산을 투입하는 등 석회석 신소재 녹색변환 기반구축을 통한 자원·환경 융합기술 실현을 위해 노력하고 있으며, 전국 60%를 차지하는 태양전지 셀·모듈 생산 기반을 바탕으로 약 480억 원의 예산으로 태양전지 Fab센터, 테마파크, 전지지원센터 설치 등을 추진하고 있고 타당성용역을 완료('10.6.9~' 10.12)한 상태이다.

○ 충청북도는 「생명과 태양의 땅 충북」 실현을 위한 바이오·솔라밸리 조성을 통해 녹색성장의 중심도로 도약하고자 노력하고 있다.

- 먼저 솔라밸리조성을 통한 국내 태양광 산업의 핵심거점 집중 육성전략이 수립 집행 중이다.

- 주요시설로는 태양전지 기술지원센터 설치, 태양광 전문단지 조성 등을 들 수 있으며, 특구지정 신청('10.12.29)이 완료된 상태이다. 더불어 오송 바이오밸리 조성을 통한 고부가가치의 첨단 녹색산업 육성을 위해 세계적인 바이오 연구타운, 보건의료행정타운(6대 국책기관), 제약·의료기기기업(58개), 산학 거점대학, 바이오 컨버전스도시 조성, 퓨전마크(컨벤션센터, 호텔, 병원 등) 건설 등이 추진 중이다.

○ 충청북도는 친환경 농업육성 강화를 통한 녹색성장 기반 강화에 노력하고 있다.

- 친환경 농업 육성을 통한 친환경 식품공급 및 도민건강 증진을 위해 유기질 비료 적기 공급으로 지력증진 도모(159천톤, 92억원)하였고, 우렁이 종패 지원으로 친환경농업 확산(5,252ha, 11억원)하였다. 그리고 목재펠릿제조 육성으로 화석연료 대체 및 에너지 자립도 제고를 추진하고 있으며, 펠릿 보일러 보급률의 경우 2009년 전국 3,000대 중 750대(25%), 2010년 전국 4,000대 중 850대(21%)확보하여 전국 1위를 달성한 바 있다.

- 또한 미래대응 농업기술 보급 확대로 환경오염 방지 및 에너지 절감을 추진하고 있는데, 시설원예 고체연료 이용 에너지절감 시범사업(제천, 진천) 추진을 통하여 경유 온풍난방 대비 난방비 34% 절감하고, LED 이용 시설원예 전조재배 시범사업(충주, 옥천) 추진으로 기존 백열등 대비 전기료 80% 절감한바 있다.

다. 녹색생활 환경조성 및 삶의 질 개선

- 녹색성장의 성공적인 추진을 위해서는 도민 개개인의 녹색생활 습관의 조기 정착 필요하며, 녹색생활은 녹색산업 분야에 비해 단기간 내 성과 도출이 가능하기 때문에 충청북도는 민간간 협력을 통한 녹색생활 실천 및 녹색 환경기반 조성전략을 수립 추진하고 있다.
- 충청북도는 녹색도시·교통의 조성 확대를 쾌적한 환경 및 온실가스 저감을 추진하고 있다.
 - 먼저, 공공기관의 친환경자동차 보급 확대 및 민간확산 유도를 위해 2억의 예산을 투입하여 2010년 하이브리드카 및 경차 도입을 확대하였으며, 생활 밀착형 자전거도로 네트워크 구축 등 이용 활성화를 위하여 자전거 전용도로를 개설하고(영동군 등 21.3 km ; 청원군외 10.2 km), 카풀전용 환승주차장 운영(청주시 등 6개소 611면)하며, 주민 및 학생 등의 통학여건 개선을 위한 아파트단지 내에 도로 다이어트 방식의 자전거 도로를 2010년 말 현재 0.6 km 개설하였다.
 - 또한 Green Village(에너지 자립마을) 조성을 통한 태양광산업 기반 마련을 추진하여 2010년에는 8개 마을 215 가구에 태양광 발전시설을 설치하였다.
 - 녹색중심의 지속가능한 에너지저감형 친환경 중부신도시 건설을 위해 기본구상 용역을 완료('10. 3월)하였고, 주택개량, 도로, 간판정비(LED 조명으로 교체) 등 농촌도시 주거환경개선으로 에너지절감 및 삶의 질 향상을 추진하였다. 또한 농어촌 테마공원 조성 등으로 명품농촌 만들기를 추진하여 테마공원 조성 3곳(음성, 보은, 진천), 기본계획 승인 중 2곳(제천, 청원), 전원마을 21개 지구 중 4개 지구를 추진 중이다.
- 녹색성장기반조성을 위한 합동워크숍 및 세미나 개최 등을 실시하여 주민의 녹색생활 실천 공감대 형성 및 자율적 참여 유도, 녹색성장교육·홍보의 확산을 주도하였다.
 - 생활 속의 녹색성장 도민인식 확산을 위한 12개 시군 순회교육 실시(상·하반기 2회, 3,339명)하였고, 청소년 등에게 저탄소 녹색성장의 필요성을 이해시키고 녹색생활실천유도를 위한 환경교육 실시(2010년도 참여인원 총 18,439명)하였다. 그리고 주부등을 대상으로 생활 속의 녹색성장 실천운동(2010년도 참여인원 총 10,602명) 전개로 올바른 환경가치관 형성에 노력하였다.
- 충청북도는 친환경 생활공간 조성 확대를 통한 녹색성장 활성화에 노력하고 있다.
 - 먼저 친환경 도시공원 조성 및 확충으로 쾌적한 생활공간 확보를 위해 4개시군(청주, 충주, 옥천, 진천)에 도심지내 휴게 공간 및 체육시설을 확보하였다. 단양군에는 자연순환 특화단지 조성으로 재활용산업 육성 및 고용효과를 제고하고 있다.

- 2009년 이전까지 19개소였던 산촌생태마을을 2010년에는 8개소를 추가 조성하여 휴양기반 확충 및 농촌소득 증대에 기여할 수 있도록 하였다. 또한 산림생태 문화체험단지 2곳을 조성하여 웰빙쉼터 등 생태공간을 제공하였으며, 녹색쌈지공원 12개소, 가로수 7개소(40.6 km), 학교 숲 조성 3개소 등 도시의 생활림(숲)을 조성, 도민에게 쾌적한 도시 녹색환경을 제공하였다.

1

2

3

▶ **참고문헌**

▶ **부록**

1. 통계분석 방법 및 용어정리
2. 관측지점 정보
3. 충북의 기후공간분포 월별자료
4. 충북의 미래 기후변화 전망(계절별)

참 고 문 헌

- 국립기상연구소 기후연구과, 청주기상대, 2011, 기후변화 이해하기 XI
국립환경과학과, 2009, 한국 기후변화 평가 보고서
소방방재청, 2010, 재해연보
국가수자원관리종합정보시스템(<http://www.wamis.go.kr>)
국가기상관측환경정보시스템(<http://naobs.kma.go.kr>)

부록 1. 통계분석 방법 및 용어정리

1) 통계분석 방법

변화의 유의성 검증은 Kendal-tau를 이용하고, 38년의 변화율은 Pearson 회귀계수를 이용하여 제공하였다. Person을 사용하는 이유는 모든 요소에서 상관계수가 Person이 가장 높고, 스피어만, 켄달타우 순임. 켄달타우가 통계적으로 상관계수가 가지는 robustness가 가장 좋다. 가장 엄격한 기준이 되므로 많은 기후변화 연구에서 분석할 때 사용된다. 표 2의 겨울 최고기온의 변화경향을 보면 Pearson의 경우에는 95% 수준에서 유의미하지만, 켄달이나 스피어만에서는 상관계수가 무의미함. 표3의 최저기온의 경우에도 겨울에 변화가 피어슨을 이용했을 때는 99%에서 유의하지만, 나머지 두 방법을 사용하면 95%로 떨어지기 때문이다.

표 1. 평균기온의 변화 경향

구분	연	봄	여름	가을	겨울
Pearson	0.594**	0.466**	0.306	0.457**	0.409*
Kendall-tau	0.420**	0.365**	0.173	0.313**	0.241*
Spearman	0.589**	0.507**	0.264	0.447**	0.366*

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

표 2. 최고기온의 변화경향

구분	연	봄	여름	가을	겨울
Pearson	0.344**	0.171	0.082	0.239	0.328*
Kendall-tau	0.211	0.137	0.032	0.142	0.204
Spearman	0.314	0.201	0.059	0.200	0.288

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

표 3. 최저기온의 변화경향

구분	연	봄	여름	가을	겨울
Pearson	0.669**	0.589**	0.390*	0.536**	0.415**
Kendall-tau	0.503**	0.437**	0.240*	0.389**	0.259*
Spearman	0.683**	0.591**	0.381*	0.540**	0.383*

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

표 4. 강수량의 변화경향

구분	연	봄	여름	가을	겨울
Pearson	0.460**	-0.380	0.445**	0.259	-0.046
Kendall-tau	0.388**	-0.010	0.364**	0.155	-0.016
Spearman	0.554**	-0.015	0.526**	0.218	-0.025

*유의수준 $\alpha=0.05$, **유의수준 $\alpha=0.01$

2) 극한기후사상 용어정리

표 5. 극한기후사상 용어정리

지수	정의
일최저기온 0℃ 미만 일수	연중 일최저기온이 0℃ 미만인 날의 수로 정의
연극한기온교차	연중 가장 높았던 일최고기온과 가장 낮았던 일최저기온과의 차이로 정의
온난야율	연중 일최저기온이 1971~2000년의 일최저기온 90퍼센타일을 초과한 날의 비율로 정의
식물성장가능기간	연중 일평균기온이 5℃ 보다 높은 날이 6일 이상 지속되고 그로부터 일평균기온이 5℃ 미만인 날이 6일 이상 지속되었을 때 사이의 일수로 정의
최대열파지속일수	연중 일최고기온이 1971~2000년의 평균 일최고기온보다 5℃ 높은 날이 6일 이상 지속되었을 때의 최장기간으로 정의
10mm 이상 강수일수	연중 일강수량 10mm 이상인 날의 수로 정의
일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수	연중 일강수량 1mm 미만인 날의 최대지속일수로 정의(최대무강수지속기간이라고도 함)
5일 최대강수량	연중 5일 동안의 최대강수량으로 정의
일강수강도	연강수량을 연강수일수(일강수량 1mm이상 강수일)로 나눈 것으로 정의
95퍼센타일 강수량 비율	연중 일강수량이 1971~2000년의 일강수량 95퍼센타일을 초과하는 강수일의 총강수량이 연강수량에서 차지하는 비율로 정의(일강수량 0.1mm 미만의 강수일은 제외)

부록 2. 자동기상관측지점 정보

표 6. 충북의 자동기상관측지점 정보

	지점 번호	지점명	위도 (°N)	경도 (°E)	해발고도 (m)	시작 연도 (년)	법정동
충북 제천시	324	송계	36°52'	128°04'	180.0	2001	충청북도 제천시 한수면 송계리
	325	백운	37°02'	128°01'	272.0	2001	충청북도 제천시 백운면 평돌리
	621	청풍	36°59'	128°10'	193.0	1992	충청북도 제천시 청풍면 물태리
	639	덕산	36°54'	128°11'	272.0	1994	충청북도 제천시 덕산면 도전리
충북 청주시	327	우암산	36°38'	127°30'	130.0	2001	충청북도 청주시 상당구 명암동
충북 음성군	600	금왕	36°59'	127°36'	100.0	1990	충청북도 음성군 금왕읍 무극리
	619	음성	36°55'	127°42'	132.6	1991	충청북도 음성군 음성읍 평곡리
충북 단양군	601	단양	36°58'	128°22'	183.0	1990	충청북도 단양군 단양읍 별곡리
	638	영춘	37°04'	128°29'	184.0	1994	충청북도 단양군 영춘면 상리
충북 진천군	602	진천	36°51'	127.27°	92.0	1990	충청북도 진천군 진천읍 교성리
충북 괴산군	603	괴산	36°47'	127°47'	127.0	1990	충청북도 괴산군 괴산읍 서부리
	640	청천	36°45'	127°51'	225.0	1994	충청북도 괴산군 청천면 송면리
	693	선유동	36°44'	127°54'	316.0	2002	충청북도 괴산군 청천면 관평리
충북 옥천군	604	옥천	36°17'	127°35'	116.0	1991	충청북도 옥천군 옥천읍 매화리
	626	청산	36°20'	127°47'	119.0	1992	충청북도 옥천군 청산면 지전리
충북 영동군	605	영동	36°10'	127°46'	142.0	1990	충청북도 영동군 영동읍 회동리
	647	가곡	36°07'	127°41'	120.4	1993	충청북도 영동군 양산면 가곡리
충북 충주시	620	엄정	37°04'	127°54'	76.0	1992	충청북도 충주시 엄정면 용산리
	622	수안보	36°50'	128°00'	226.9	1992	충청북도 충주시 수안보면 안보리
	630	노은	37°02'	127°47'	112.7	1993	충청북도 충주시 노은면 신희리
충북 증평군	623	증평	36°47'	127°33'	79.0	1992	충청북도 증평군 증평읍 연탄리
충북 청원군	624	청원	36°37'	127°39'	244.0	1992	충청북도 청원군 미원면 미원리
	641	대청	36°28'	127°28'	113.0	1994	충청북도 청원군 문의면 미천리
충북 보은군	625	속리산	36°30'	127°49'	330.0	1992	충청북도 보은군 내속리면 상판리

부록 3. 충북의 기후공간분포 월별자료

표 7. 충북의 기온, 강수 월별자료

	평균기온(℃)	최고기온(℃)	최저기온(℃)	강수량(mm)
1월	-3.42	2.21	-8.51	24.79
2월	-0.93	5.04	-6.28	30.86
3월	4.54	11.02	-1.33	51.41
4월	11.50	18.64	4.50	79.60
5월	16.85	23.52	10.35	92.63
6월	21.24	28.90	16.07	148.79
7월	24.22	28.90	20.45	292.78
8월	24.46	29.52	20.51	262.03
9월	19.28	25.40	14.38	135.43
10월	12.59	19.88	6.62	48.35
11월	5.44	11.93	-0.04	42.05
12월	-0.97	4.84	-5.98	26.08

표 8. 충북의 기타기후요소값 월별자료

	상대습도(%)	운량	일교차(℃)	일조시간(hr)	신적설(cm)	증발량(mm)
1월	67.48	4.24	10.82	5.42	16.08	1.18
2월	64.42	4.24	11.48	6.06	9.28	1.6
3월	61.72	4.76	12.44	6.46	7.54	2.54
4월	57.8	4.58	14.46	7.4	0.6	4.24
5월	63.32	5.04	13.18	7.56	-	4.86
6월	69.88	6.12	11.06	6.76	-	4.78
7월	77.95	7.1	8.5	5.12	-	3.88
8월	77.92	6.3	9.04	5.78	-	4.18
9월	76.28	5.7	10.98	5.9	-	3.36
10월	72.64	4.3	13.26	6.38	3.07	2.68
11월	70.18	4.46	12.1	5.3	3.34	1.68
12월	69.32	4.12	10.84	5.14	8.96	1.24

부록 4. 충북의 미래 기후변화 전망(계절별)

1) 공간분포

가. 평균기온

a) 봄

① 평균장

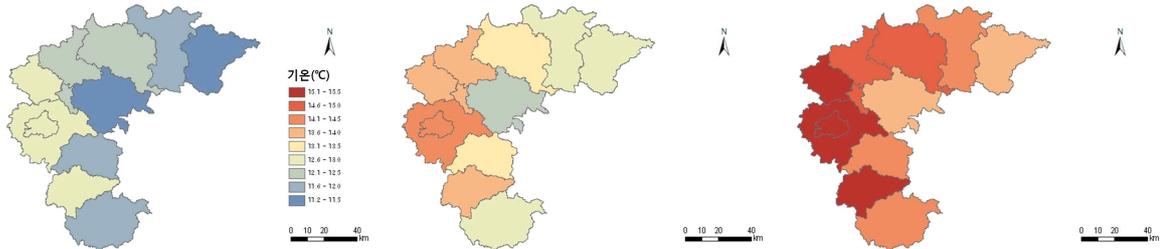


그림 1. 충북의 봄 미래기후 평균기온 평균장(2011~2040년)

그림 2. 충북의 봄 미래기후 평균기온 평균장(2041~2070년)

그림 3. 충북의 봄 미래기후 평균기온 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

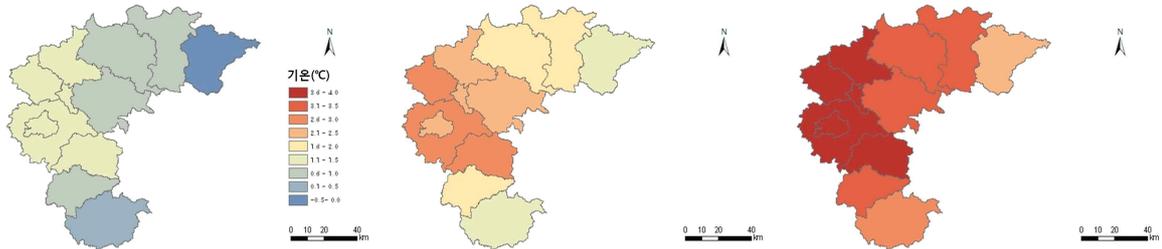


그림 4. 충북의 봄 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2011~2040년)

그림 5. 충북의 봄 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2041~2070년)

그림 6. 충북의 봄 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2071~2100년)

b) 여름

① 평균장

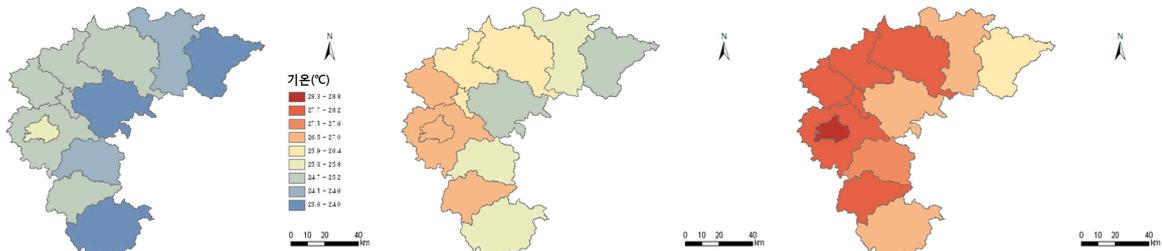


그림 7. 충북의 여름 미래기후 평균기온 평균장(2011~2040년)

그림 8. 충북의 여름 미래기후 평균기온 평균장(2041~2070년)

그림 9. 충북의 여름 미래기후 평균기온 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

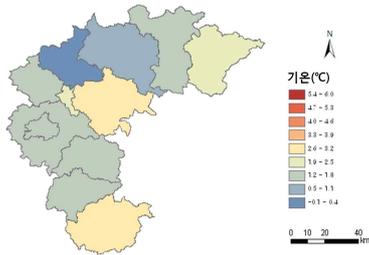


그림 10. 충북의 여름 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2011~2040년)

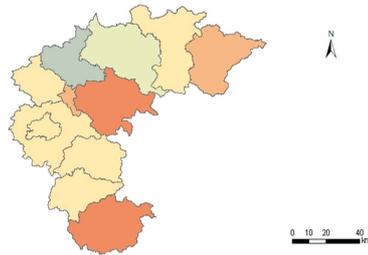


그림 11. 충북의 여름 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2041~2070년)

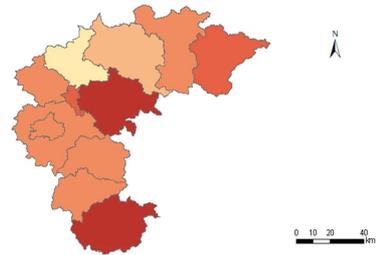


그림 12. 충북의 여름 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2071~2100년)

c) 가을

① 평균장

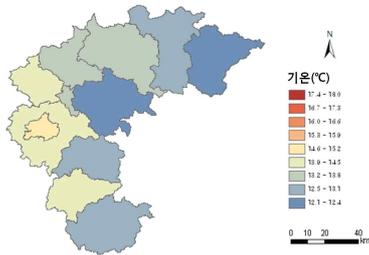


그림 13. 충북의 가을 미래기후 평균기온 평균장(2011~2040년)

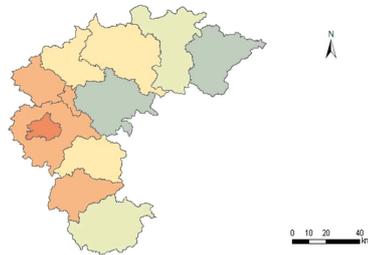


그림 14. 충북의 가을 미래기후 평균기온 평균장(2041~2070년)

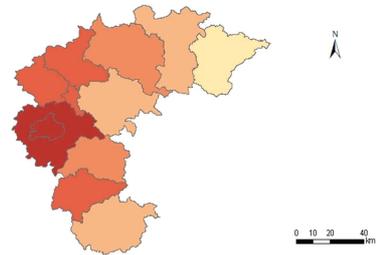


그림 15. 충북의 가을 미래기후 평균기온 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

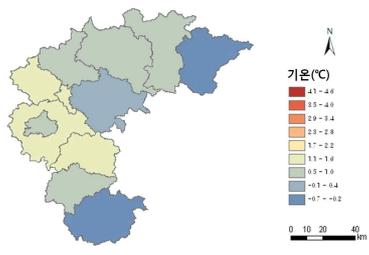


그림 16. 충북의 가을 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2011~2040년)

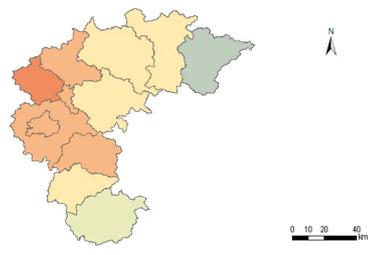


그림 17. 충북의 가을 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2041~2070년)

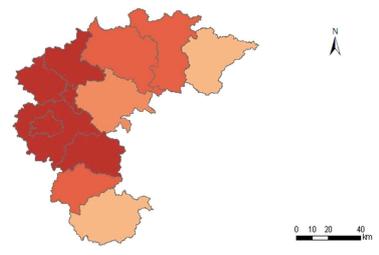


그림 18. 충북의 가을 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2071~2100년)

d) 겨울

① 평균장

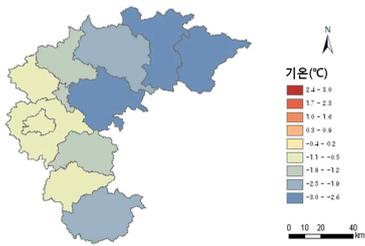


그림 19. 충북의 겨울 미래기후 평균기온 평균장 (2011~2040년)

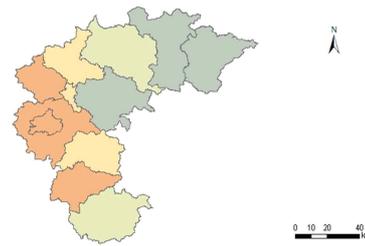


그림 20. 충북의 겨울 미래기후 평균기온 평균장 (2041~2070년)

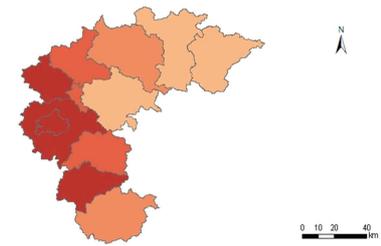


그림 21. 충북의 겨울 미래기후 평균기온 평균장 (2071~2100년)

② 편차의 평균장

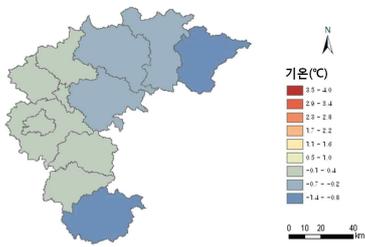


그림 22. 충북의 겨울 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2011~2040년)

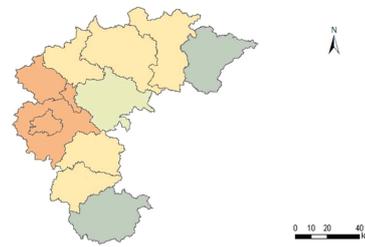


그림 23. 충북의 겨울 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2041~2070년)

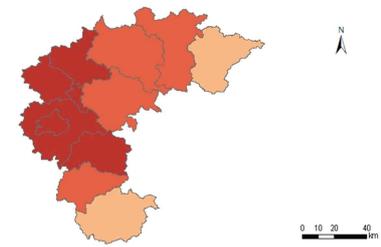


그림 24. 충북의 겨울 미래기후 평균기온 편차의 평균장(2071~2100년)

나. 최고기온

a) 봄

① 평균장

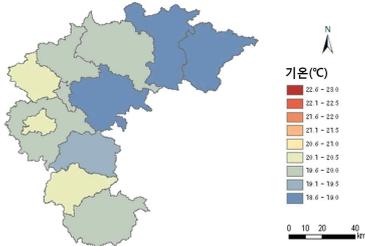


그림 25. 충북의 봄 미래기후 최고기온 평균장(2011~2040년)

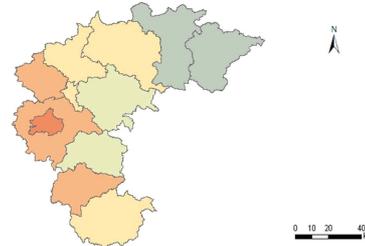


그림 26. 충북의 봄 미래기후 최고기온 평균장(2041~2070년)

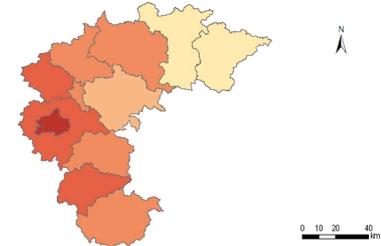


그림 27. 충북의 봄 미래기후 최고기온 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

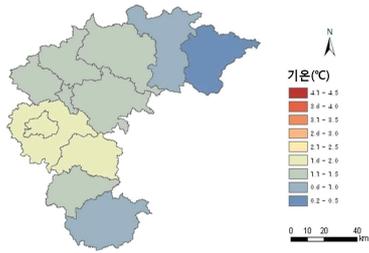


그림 28. 충북의 봄 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2011~2040년)

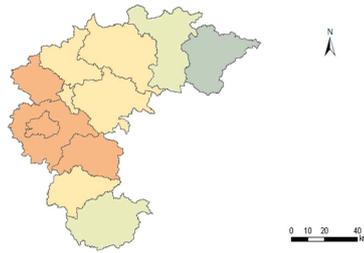


그림 29. 충북의 봄 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2041~2070년)

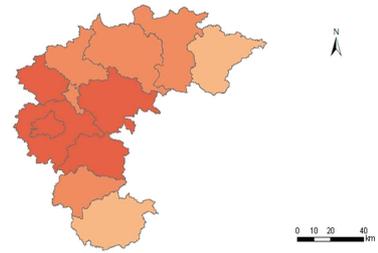


그림 30. 충북의 봄 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2071~2100년)

b) 여름

① 평균장

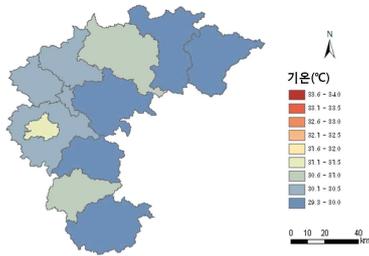


그림 31. 충북의 여름 미래기후 최고기온 평균장(2011~2040년)

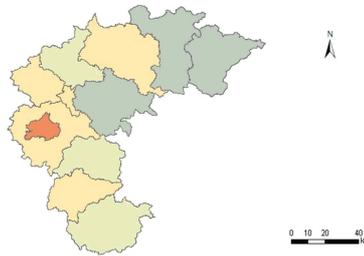


그림 32. 충북의 여름 미래기후 최고기온 평균장(2041~2070년)

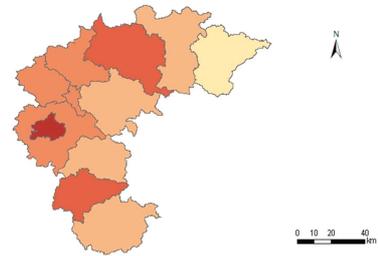


그림 33. 충북의 여름 미래기후 최고기온 평균장(2041~2100년)

② 편차의 평균장

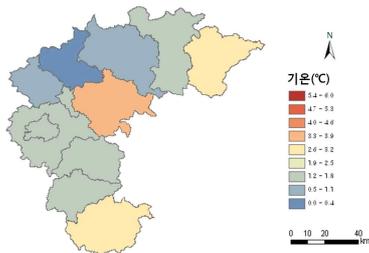


그림 34. 충북의 여름 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2011~2040년)

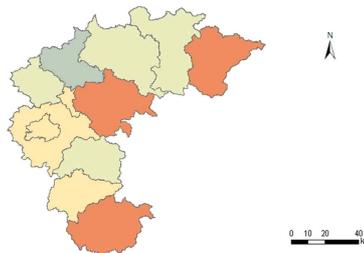


그림 35. 충북의 여름 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2041~2070년)

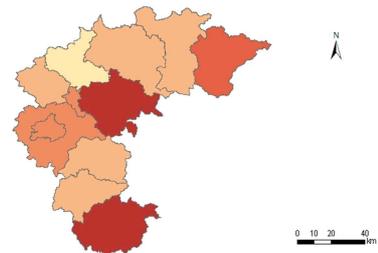


그림 36. 충북의 여름 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2071~2100년)

c) 가을

① 평균장

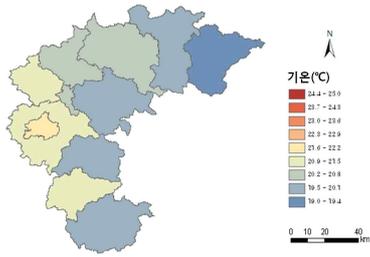


그림 37. 충북의 가을 미래기후
최고기온 평균장
(2011~2040년)

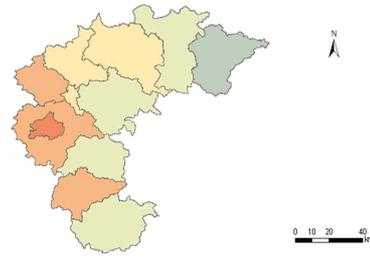


그림 38. 충북의 가을 미래기후
최고기온 평균장
(2041~2070년)

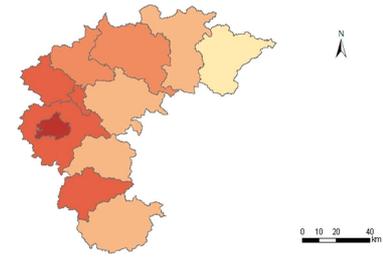


그림 39. 충북의 가을 미래기후
최고기온 평균장
(2071~2100년)

② 편차의 평균장

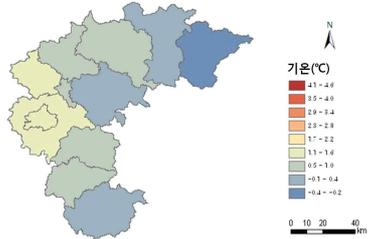


그림 40. 충북의 가을 미래기후
최고기온 편차의
평균장(2011~2040년)

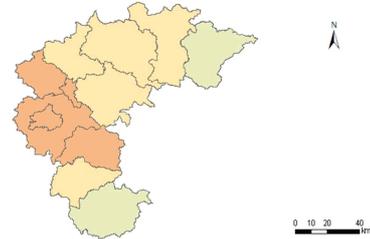


그림 41. 충북의 가을 미래기후
최고기온 편차의
평균장(2041~2070년)

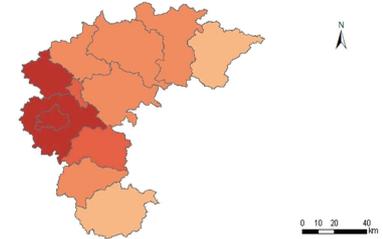


그림 42. 충북의 가을 미래기후
최고기온 편차의
평균장(2071~2100년)

d) 겨울

① 평균장

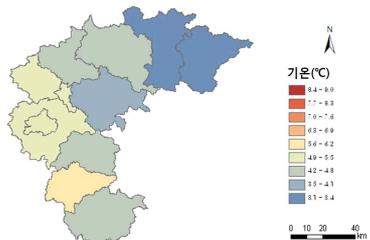


그림 43. 충북의 겨울 미래기후
최고기온 평균장
(2011~2040년)

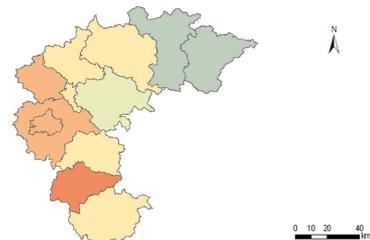


그림 44. 충북의 겨울 미래기후
최고기온 평균장
(2041~2070년)

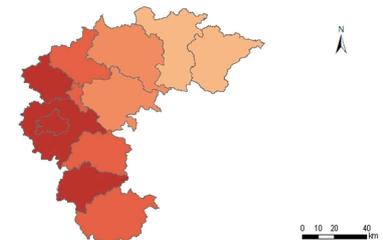


그림 45. 충북의 겨울 미래기후
최고기온 평균장
(2071~2100년)

② 편차의 평균장

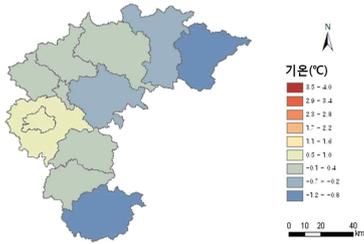


그림 46. 충북의 겨울 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2011~2040년)

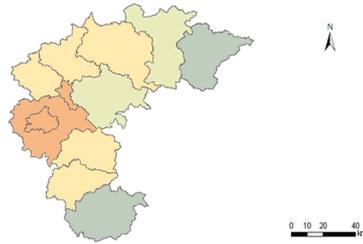


그림 47. 충북의 겨울 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2041~2070년)

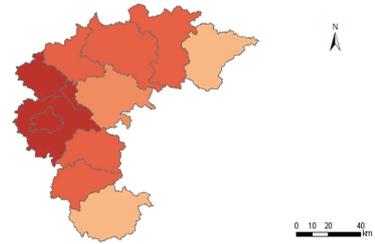


그림 48. 충북의 겨울 미래기후 최고기온 편차의 평균장(2071~2100년)

다. 최저기온

a) 봄

① 평균장

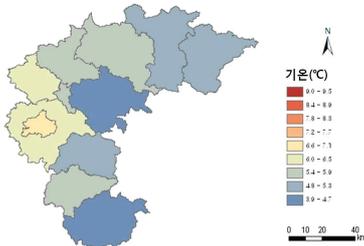


그림 49. 충북의 봄 미래기후 최저기온 평균장(2011~2040년)

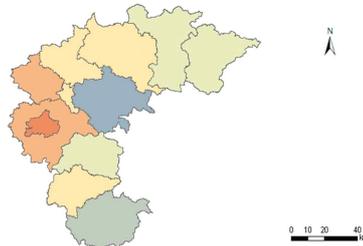


그림 50. 충북의 봄 미래기후 최저기온 평균장(2041~2070년)

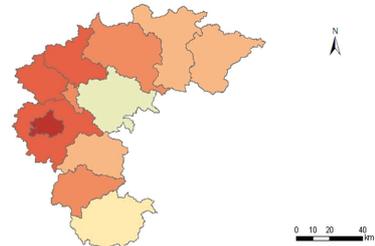


그림 51. 충북의 봄 미래기후 최저기온 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

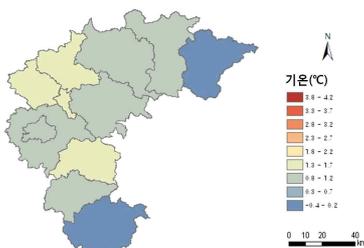


그림 52. 충북의 봄 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2011~2040년)

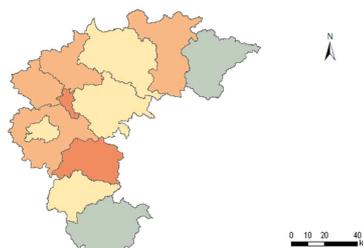


그림 53. 충북의 봄 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2041~2070년)

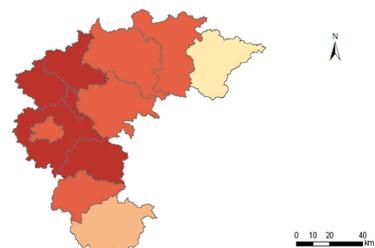


그림 54. 충북의 봄 미래기후 최저기온 편차의 평균장(2071~2100년)

b) 여름

① 평균장

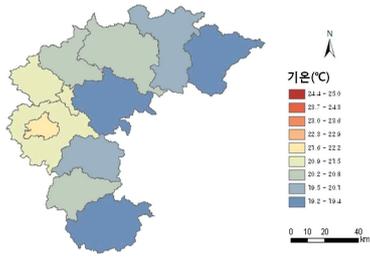


그림 55. 충북의 여름 미래기후
최저기온 평균장
(2011~2040년)

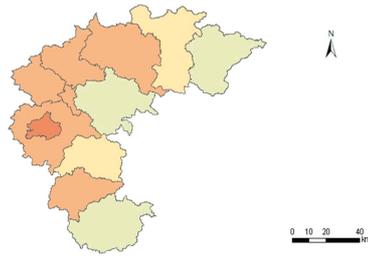


그림 56. 충북의 여름 미래기후
최저기온 평균장
(2041~2070년)

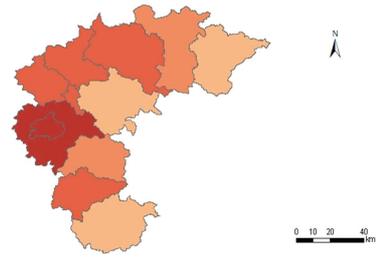


그림 57. 충북의 여름 미래기후
최저기온 평균장
(2071~2100년)

② 편차의 평균장

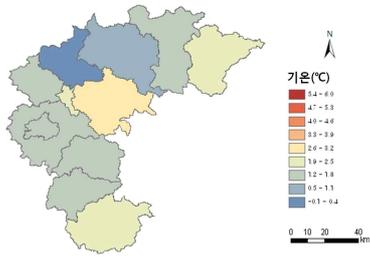


그림 58. 충북의 여름 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2011~2040년)

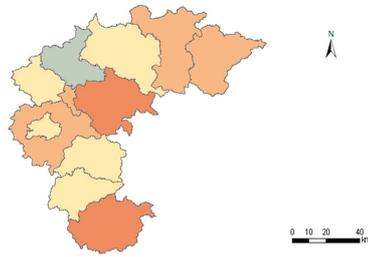


그림 59. 충북의 여름 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2071~2100년)

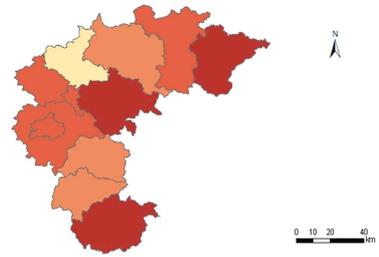


그림 60. 충북의 여름 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2071~2100년)

c) 가을

① 평균장

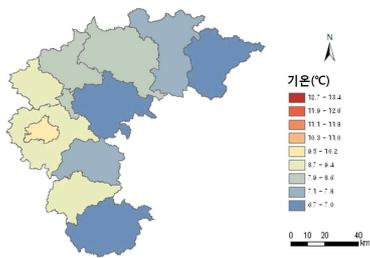


그림 61. 충북의 가을 미래기후
최저기온 평균장
(2011~2040년)

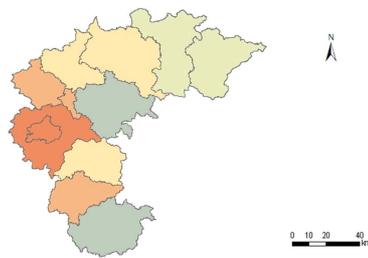


그림 62. 충북의 가을 미래기후
최저기온 평균장
(2041~2070년)

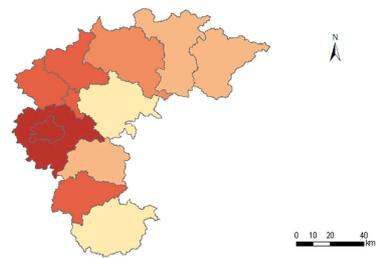


그림 63. 충북의 가을 미래기후
최저기온 평균장
(2071~2100년)

② 편차의 평균장

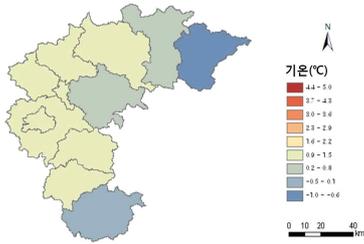


그림 64. 충북의 가을 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2011~2040년)

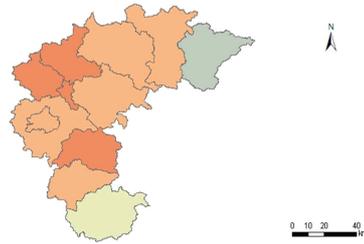


그림 65. 충북의 가을 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2041~2070년)

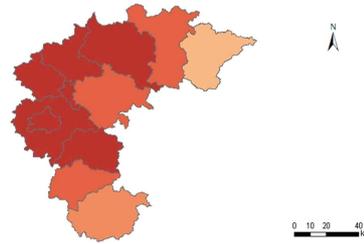


그림 66. 충북의 가을 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2071~2100년)

d) 겨울

① 평균장

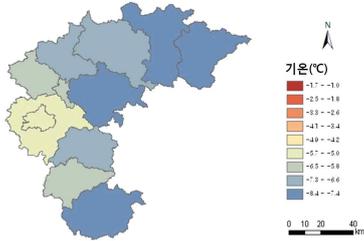


그림 67. 충북의 겨울 미래기후
최저기온 평균장
(2011~2040년)

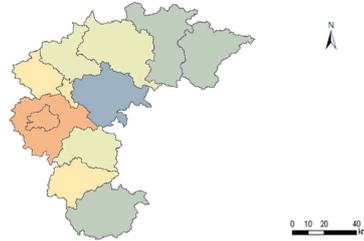


그림 68. 충북의 겨울 미래기후
최저기온 평균장
(2041~2070년)

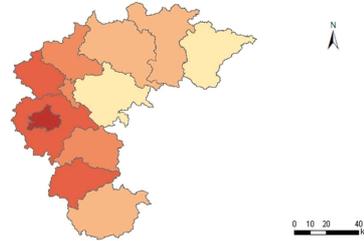


그림 69. 충북의 겨울 미래기후
최저기온 평균장
(2071~2100년)

② 편차의 평균장

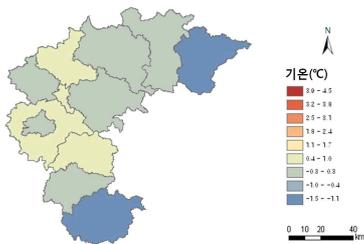


그림 70. 충북의 겨울 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2011~2040년)

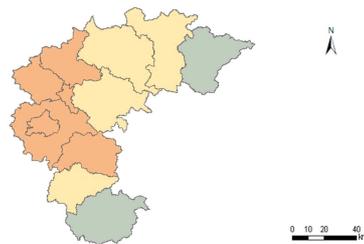


그림 71. 충북의 겨울 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2041~2070년)

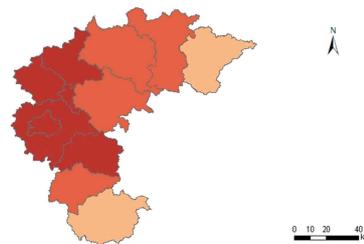


그림 72. 충북의 겨울 미래기후
최저기온 편차의
평균장(2071~2100년)

라. 강수

a) 봄

① 평균장

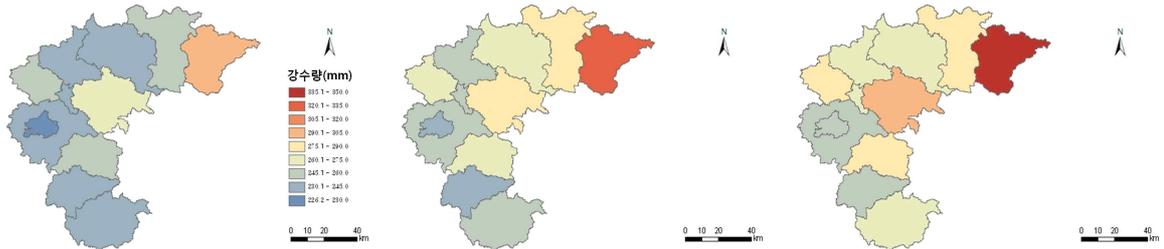


그림 73. 충북의 봄 미래기후 강수 평균장(2011~2040년)

그림 74. 충북의 봄 미래기후 강수 평균장(2041~2100년)

그림 75. 충북의 봄 미래기후 강수 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

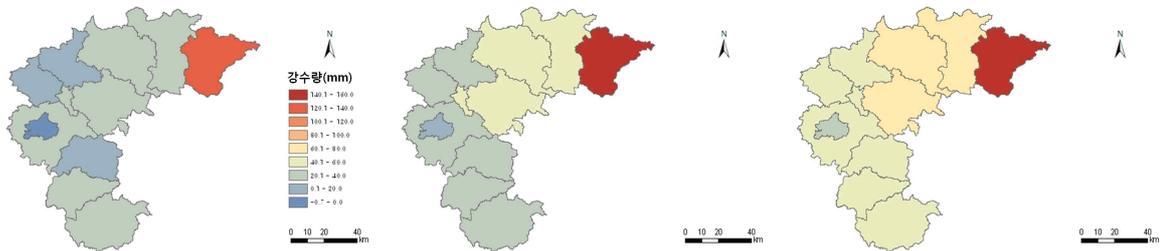


그림 76. 충북의 봄 미래기후 강수 편차의 평균장(2011~2040년)

그림 77. 충북의 봄 미래기후 강수 편차의 평균장(2041~2070년)

그림 78. 충북의 봄 미래기후 강수 편차의 평균장(2071~2100년)

b) 여름

① 평균장

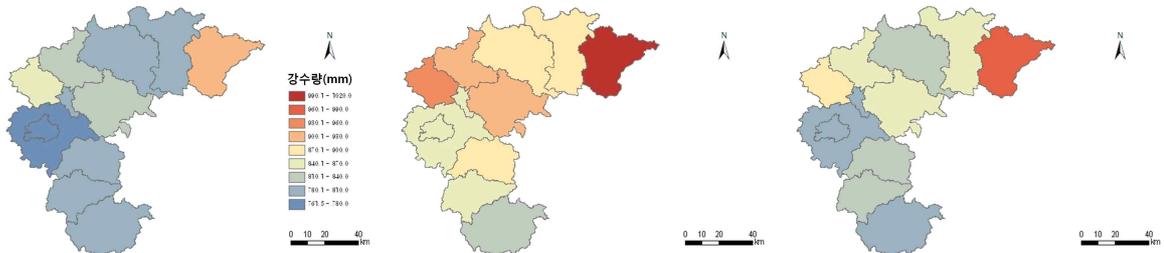


그림 79. 충북의 여름 미래기후 강수 평균장(2011~2040년)

그림 80. 충북의 여름 미래기후 강수 평균장(2041~2070년)

그림 81. 충북의 여름 미래기후 강수 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

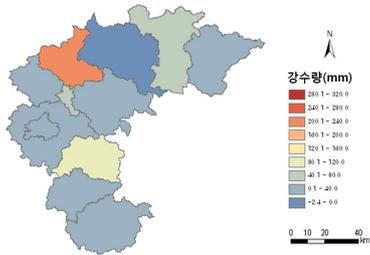


그림 82. 충북의 여름 미래기후 강수 편차의 평균장(2011~2040년)

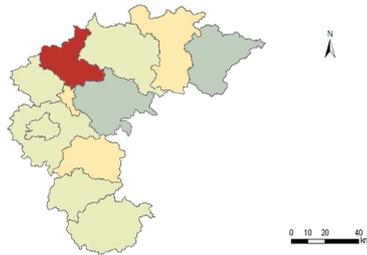


그림 83. 충북의 여름 미래기후 강수 편차의 평균장(2041~2070년)

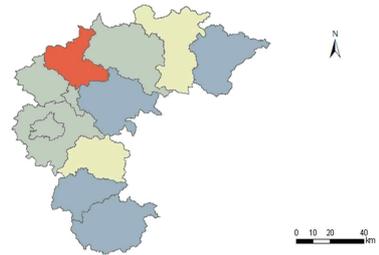


그림 84. 충북의 여름 미래기후 강수 편차의 평균장(2071~2100년)

c) 가을

① 평균장

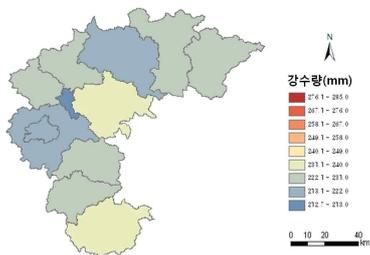


그림 85. 충북의 가을 미래기후 강수 평균장(2011~2040년)

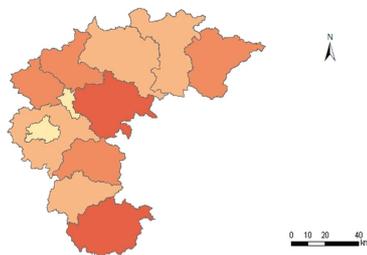


그림 86. 충북의 가을 미래기후 강수 평균장(2041~2070년)

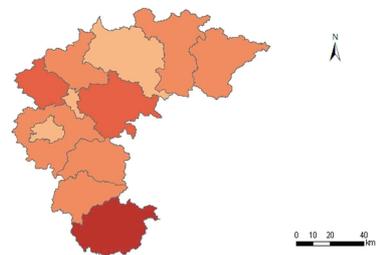


그림 87. 충북의 가을 미래기후 강수 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

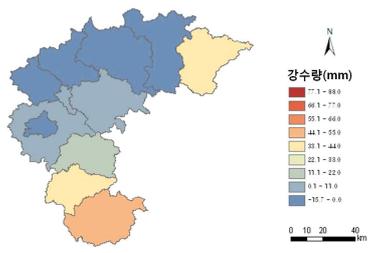


그림 88. 충북의 가을 미래기후 강수 편차의 평균장(2011~2040년)

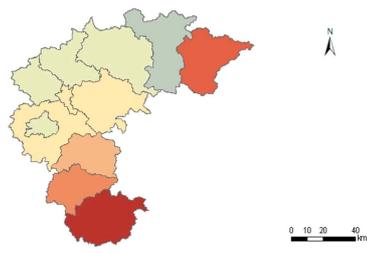


그림 89. 충북의 가을 미래기후 강수 편차의 평균장(2041~2070년)

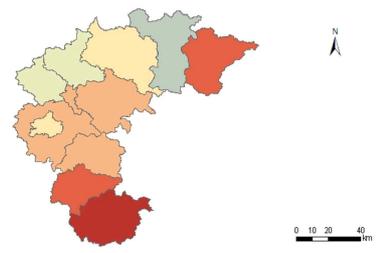


그림 90. 충북의 가을 미래기후 강수 편차의 평균장(2071~2100년)

d) 겨울

① 평균장

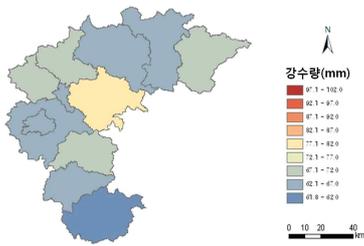


그림 91. 충북의 겨울 미래기후 강수 평균장(2011~2040년)

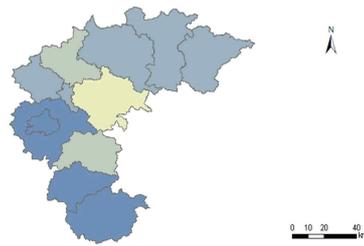


그림 92. 충북의 겨울 미래기후 강수 평균장(2041~2070년)

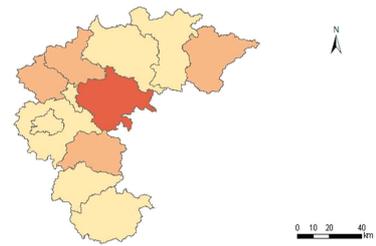


그림 93. 충북의 겨울 미래기후 강수 평균장(2071~2100년)

② 편차의 평균장

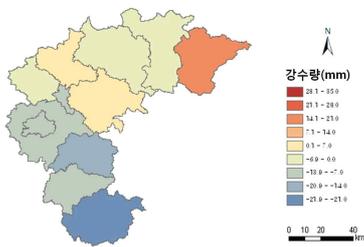


그림 94. 충북의 겨울 미래기후 강수 편차의 평균장(2011~2040년)

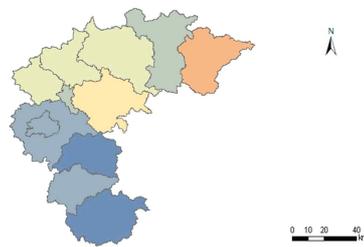


그림 95. 충북의 겨울 미래기후 강수 편차의 평균장(2041~2070년)

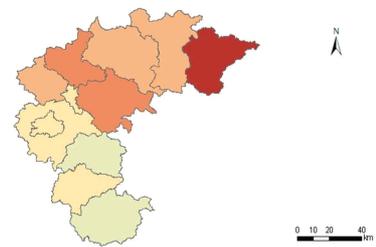


그림 96. 충북의 겨울 미래기후 강수 편차의 평균장(2071~2100년)

2) 기후변화전망

가. 봄

a) 평균기온

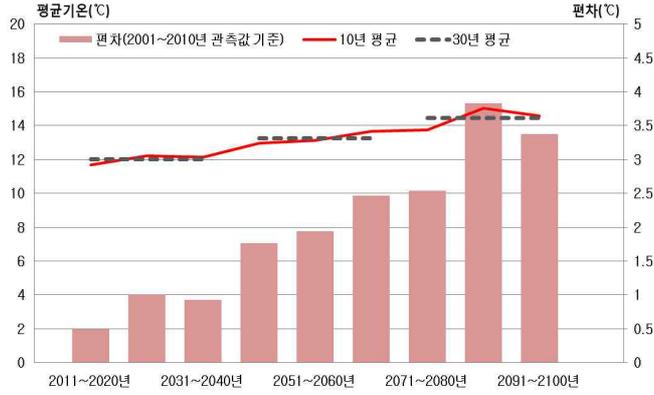


그림 97. 충북의 봄 평균기온 미래 전망(2011~2100년)

b) 최고기온

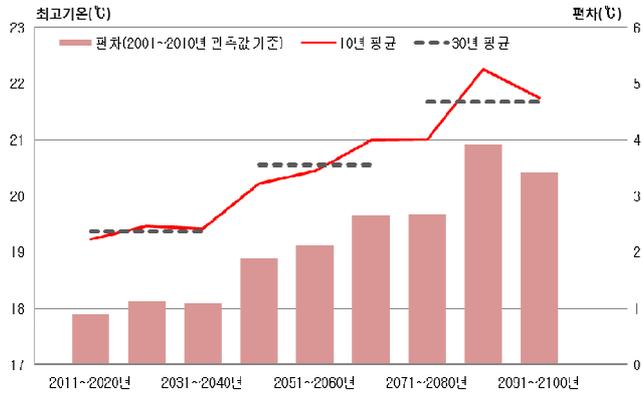


그림 98. 충북의 봄 최고기온 미래 전망(2011~2100년)

c) 최저기온

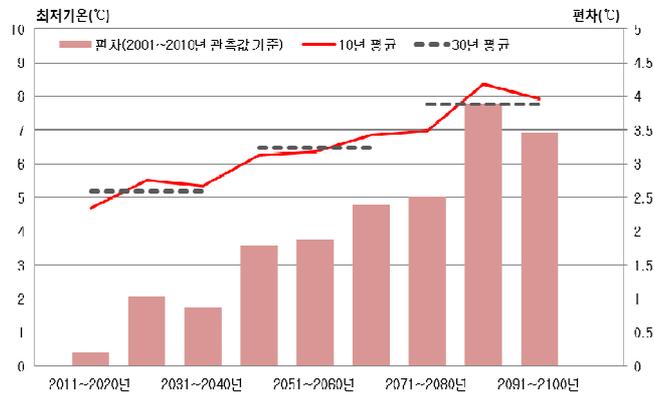


그림 99. 충북의 봄 최저기온 미래 전망(2011~2100년)

표 9. 충북의 봄 기온 미래 전망(2011~2100년)(단위: °C)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
평균기온	11.2	11.7	12.2	12.1	13.0	13.1	13.7	13.7	15.0	14.6
		12.0			13.3			14.4		
최고기온	18.3	19.2	19.5	19.4	20.2	20.4	21.0	21.0	22.2	21.7
		19.4			20.5			21.7		
최저기온	4.5	4.7	5.5	5.3	6.3	6.3	6.9	7.0	8.4	7.9
		5.2			6.5			7.8		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

d) 강수

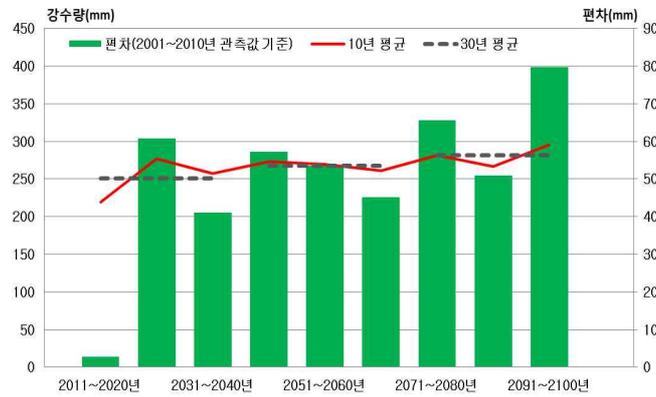


그림 100. 충북의 봄 강수량 미래 전망(2011~2100년)

표 10. 충북의 봄 강수량 미래 전망(2011~2100년)(단위: mm)

기간	2001 ~2010년 *	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
강수량	215.9	218.8	276.6	257.0	273.1	269.5	261.0	281.6	266.9	295.6
		250.8			267.9			281.3		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

나. 여름

a) 평균기온

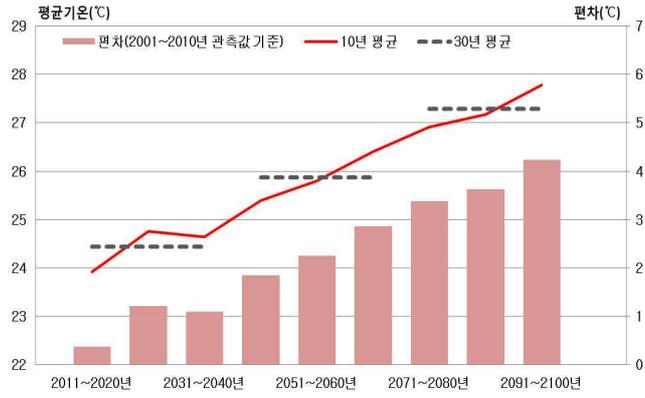


그림 101. 충북의 여름 평균기온 미래 전망(2011~2100년)

b) 최고기온

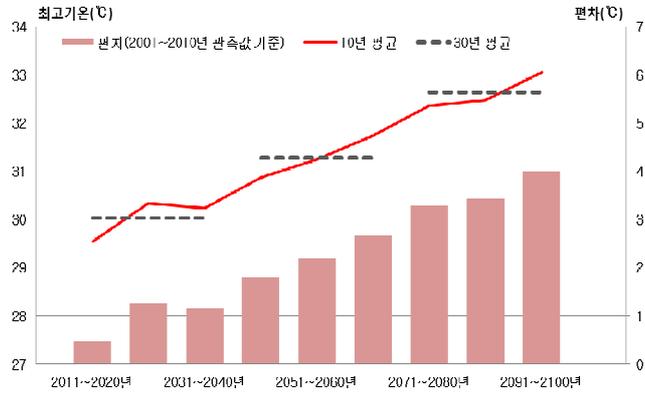


그림 102. 충북의 여름 최고기온 미래 전망(2011~2100년)

c) 최저기온

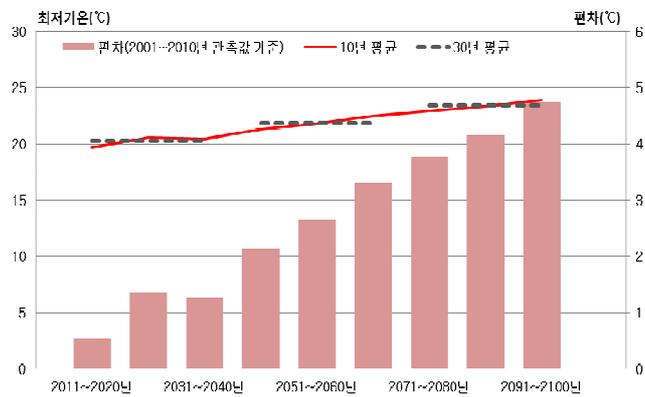


그림 103. 충북의 여름 최저기온 미래 전망(2011~2100년)

표 11. 충북의 여름 기온 미래 전망(2011~2100년)(단위: °C)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
평균기온	23.5	23.9	24.8	24.6	25.4	25.8	26.4	26.9	27.2	27.8
		24.4			25.9			27.3		
최고기온	29.1	29.5	30.3	30.2	30.9	31.2	31.7	32.4	32.5	33.1
		30.0			31.3			32.6		
최저기온	19.2	19.7	20.5	20.4	21.3	21.8	22.5	22.9	23.3	23.9
		20.2			21.9			23.4		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

d) 강수

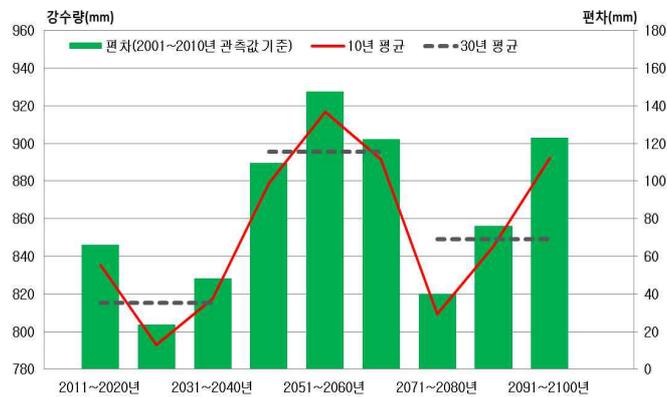


그림 104. 충북의 여름 강수량 미래 전망(2011~2100년)

표 12. 충북의 여름 강수량 미래 전망(2011~2100년)(단위: mm)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
강수량	769.2	835.3	792.9	817.6	878.8	916.7	891.4	809.3	845.3	892.3
		815.3			895.7			849.0		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

다. 가을

a) 평균기온

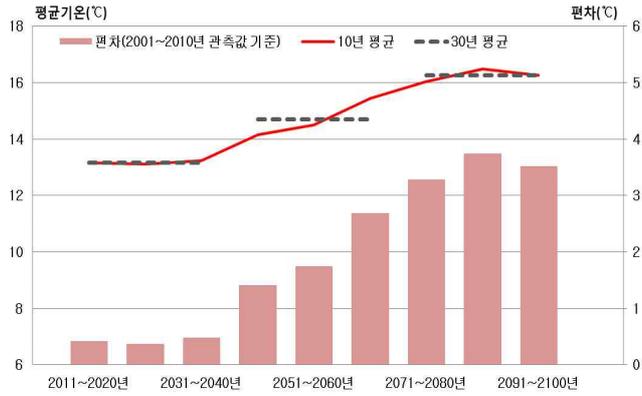


그림 105. 충북의 가을 평균기온 미래 전망(2011~2100년)

b) 최고기온

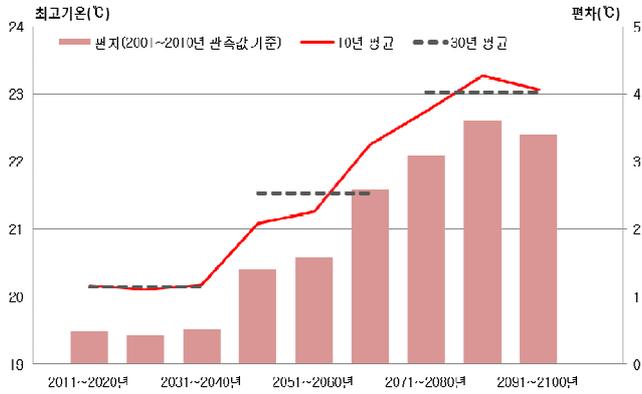


그림 106. 충북의 가을 최고기온 미래 전망(2011~2100년)

c) 최저기온

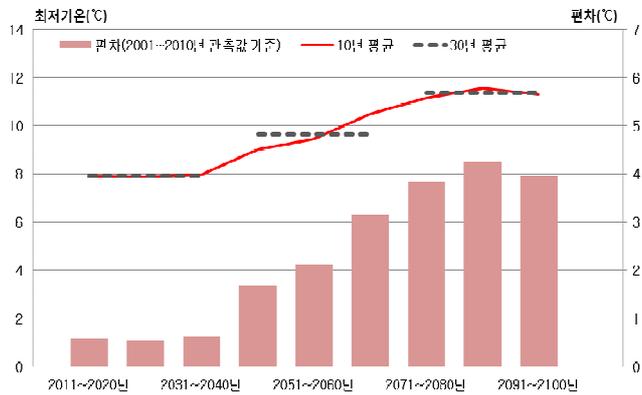


그림 107. 충북의 가을 최저기온 미래 전망(2011~2100년)

표 13. 충북의 가을 기온 미래 전망(2011~2100년)(단위: °C)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
평균기온	12.7	13.2	13.1	13.2	14.2	14.5	15.4	16.0	16.5	16.3
		13.2			14.7			16.3		
최고기온	19.7	20.2	20.1	20.2	21.1	21.3	22.3	22.8	23.3	23.1
		20.1			21.5			23.0		
최저기온	7.3	7.9	7.9	8.0	9.0	9.5	10.5	11.2	11.6	11.3
		7.9			9.6			11.3		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

d) 강수

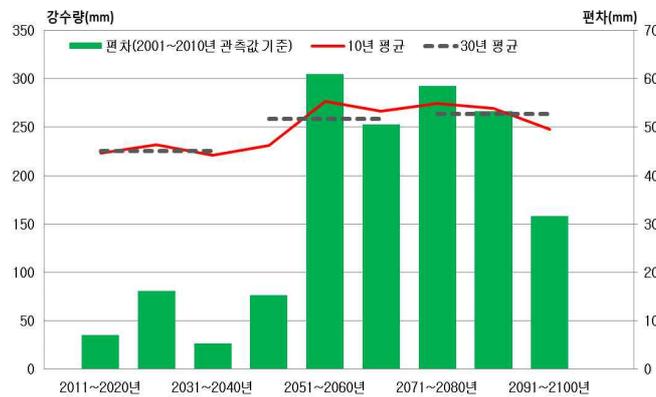


그림 108. 충북의 가을 강수량 미래 전망(2011~2100년)

표 14. 충북의 가을 강수량 미래 전망(2011~2100년)(단위: mm)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
강수량	216.0	223.0	232.2	221.3	231.4	277.0	266.6	274.5	269.3	247.7
		225.5			258.3			263.8		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

라. 겨울

a) 평균기온

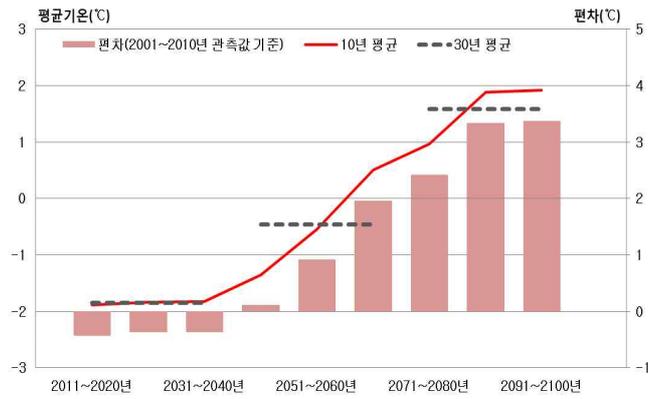


그림 109. 충북의 겨울 평균기온 미래 전망(2011~2100년)

b) 최고기온

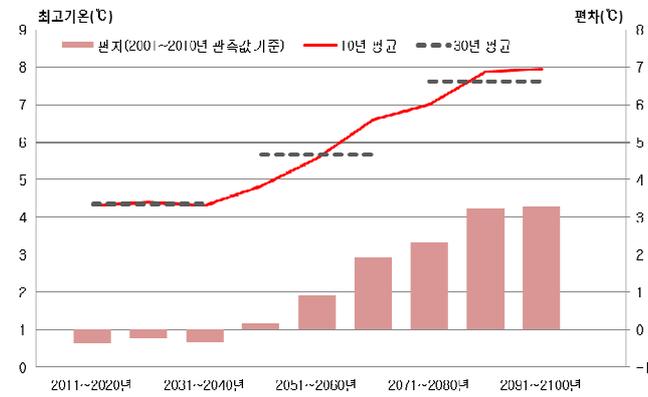


그림 110. 충북의 겨울 최고기온 미래 전망(2011~2100년)

c) 최저기온

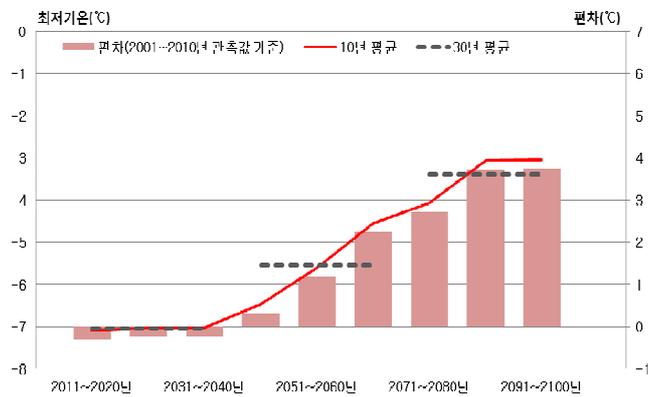


그림 111. 충북의 겨울 최저기온 미래 전망(2011~2100년)

표 15. 충북의 겨울 기온 미래 전망(2011~2100년)(단위: °C)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
평균기온	-1.5	-1.9	-1.8	-1.8	-1.4	-0.5	0.5	1.0	1.9	1.9
		-1.9			-0.5			1.6		
최고기온	4.7	4.3	4.4	4.3	4.8	5.6	6.6	7.0	7.9	8.0
		4.3			5.7			7.6		
최저기온	-6.8	-7.1	-7.0	-7.0	-6.5	-5.6	-4.5	-4.1	-3.1	-3.0
		-7.1			-5.5			-3.4		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

d) 강수

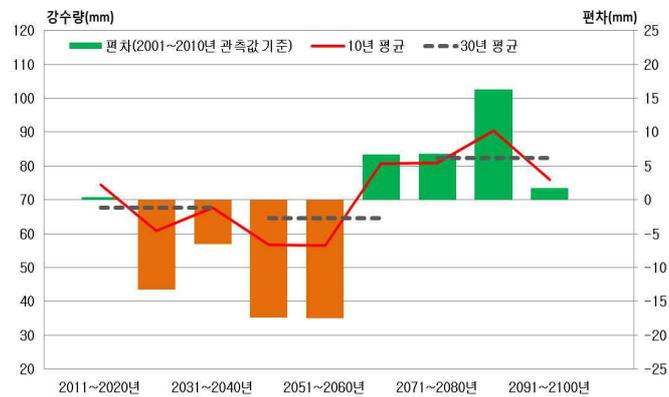


그림 112. 충북의 겨울 강수량 미래 전망(2011~2100년)

표 16. 충북의 겨울 강수량 미래 전망(2011~2100년)(단위: mm)

기간	2001 ~2010년*	2011 ~2020년	2021 ~2030년	2031 ~2040년	2041 ~2050년	2051 ~2060년	2061 ~2070년	2071 ~2080년	2081 ~2090년	2091 ~2100년
강수량	74.1	74.5	60.9	67.6	56.7	56.6	80.7	80.9	90.4	75.9
		67.6			64.7			82.4		

* 2001~2010년 ASOS, AWS 관측값

지역기후변화보고서(대전)

2011년 11월 발행

▶ 자료처리 및 분석

공주대학교 소선섭 · 김맹기 · 이우섭 · 김 성 ·
김연희 · 소은미 · 이대희 · 김진욱 ·
노유리 · 정수양 · 한명수 · 상 정

▶ 검토 및 검수

대전지방기상청 기후과
임용기 · 김동진 · 박종경 · 서은진 · 김영희 · 이민우 ·
김선희 · 권철호 · 이정섭 · 박민규

▶ 주소/전화

305-338 대전광역시 유성구 대학로 387번지
(042) 862-0366



대전지방기상청
Daejeon Regional Meteorological Administration