발간번호 11-1360000-001061-01

부산광역시 중구 기후변화 상세 분석보고서

기상청·부산지방기상청

발간사

최근들어 지구촌 곳곳이 집중호우, 태풍, 가뭄, 폭설, 홍수 등의 이상기후 현상 때문에 몸살을 앓고 있으며 이에 따른 자연재해의 규모와 피해도 꾸준히 증가하는 추세입니다. 기후변화에 의한 영향은 기후변화 자체의 강도뿐만 아니라 지역적으로 기후변화에 노출되는 정도나 취약성 정도 등의 사회경제적 여건에 따라 그 피해규모가 달라지기 때문에 지역별로 적절한 기후변화 영향·취약성을 평가하고 대응하는 것이 필요합니다. 따라서 우리나라에서는 국가 기후변화 적응대책과 더불어 기초지자체 단위의 적응대책 세부시행계획의 수립이 의무화되었습니다.

기초지자체에서 일관된 기후변화 적응대책이 수립되기 위해서는 우선 읍면동까지 상세화된 미래 기후변화 전망정보 제공이 필요합니다. 이에, 기상청은 각 지자체별로 미래 기후변화 경향을 한눈에 살펴보고, 이를 정책수립에 활용할 수 있도록 상세하게 분석된 기후변화 전망정보를 담은「지역별 기후변화 상세 분석보고서」를 발간하게 되었습니다.「부산광역시 중구 기후변화 상세 분석보고서」는 새로운 기후변화 시나리오를 기반으로 하여 동 단위로 분석된 2100년까지의 기온, 강수량, 극한기후현상에 대한 미래 전망 내용을 담고 있습니다. 또한 농업, 보건, 에너지 분야의 활용증대를 위해 시군 단위로 분석된 부문별 기후변화 응용정보를 수록하였습니다.

지역별 상세 미래 예측정보가 지역의 기후변화 현황 및 전망에 대한 이해를 높이고 기후변화에 따른 영향 및 취약성 평가를 수행하는데 활용되기를 바랍니다. 나아가 기후변화 적응 분야 및 기초지자체의 과학적이고 효율적인 기후변화 적응대책 수립에 기여하기를 기대해 봅니다.

2014.11

기상청장

목차

06 **제 1 장 서론**

06 1. 지리적 특성

08 2. 관측 자료 소개

09 3. 고해상도 시나리오 자료 소개

10 4. 극한기후지수 정의

11 5. 응용정보 정의

12 **제 2 장 최근 10년 기후특성**

12 1. 기온

14 2. 강수량

16 3. 기타 요소

17 **제 3 장 기후변화 전망**

17 1. 평균기온

20 2. 강수량

26 3. 극한기후지수

26 1) 극한기온지수

38 2) 극한강수지수

42 **제 4 장 분야별 응용정보**

42 1. 농업(생육도일, 유효적산온도)

48 2. 보건(열지수, 불쾌지수)

54 3. 에너지(냉방도일, 난방도일)

60 **제 5 장 결론**

– 기후변화 시나리오는 '기후변화정보센터' 사이트(www.climate.go.kr)에서 제공하고 있습니다.

■ 시나리오 소개	RCP 시나리오
■ 시나리오 조회	전지구, 한반도, 남한상세(앙상블), 극한기후지수
■ 응용시나리오 조회	농업, 방재, 보건, 수자원분야 응용정보
■ 시나리오 요청/ 다운로드	전지구, 한반도, 남한상세, 기후극한지수, 행정구역별 자료, 부분별 응용정보 회원 가입 후 신청서를 작성하여 요청, 기상청 승인 후 다운로드 가능

공공누리 저작물 표시

본 보고서의 내용을 사용시 출처를 표시하셔야 하며 비영리 목적으로만 이용하셔야 합니다.

표목차

7 표 1–1. 중구 인구 현황(2013년)

9 표 1–2. RCP 시나리오별 설명 및 2100년 기준 CO_2 농도

10 표 1–3. 기온 및 강수 관련 극한기후지수의 정의

11 표 1–4. 농업, 보건, 에너지분야 응용정보

13 표 2–1. 부산광역시 중구의 일평균·최고·최저기온 및 극한기후지수(2001~2010년)

15 표 2–2. 부산광역시 중구의 계절 및 연강수량과 극한기후지수(2001~2010년)

16 표 2–3. 부산광역시 중구의 기온 관련 극한기후지수(2001~2010년)

19 표 3–1. 부산광역시 중구의 평균기온 전망 및 현재 기후값 대비 편차(℃)(RCP8.5)

19 표 3–2. 부산광역시 중구의 평균기온 전망 및 현재 기후값 대비 편차(℃)(RCP4.5)

24 표 3–3. 부산광역시 중구의 연강수량(㎜) 전망과 현재 기후값 대비 증가율(%)(RCP8.5)

25 표 3–4. 부산광역시 중구의 연강수량(㎜) 전망과 현재 기후값 대비 증가율(%)(RCP4.5)

27 표 3–5. 부산광역시 중구의 폭염일수와 열대야일수(일) 전망(RCP8.5)

27 표 3–6. 부산광역시 중구의 폭염일수와 열대야일수(일) 전망(RCP4.5)

31 표 3–7. 부산광역시 중구의 서리일수와 결빙일수(일) 전망(RCP8.5)

31 표 3–8. 부산광역시 중구의 서리일수와 결빙일수(일) 전망(RCP4.5)

35 표 3–9. 부산광역시 중구의 식물성장가능기간과 여름일수(일) 전망(RCP8.5)

35 표 3–10. 부산광역시 중구의 식물성장가능기간과 여름일수(일) 전망(RCP4.5)

38 표 3–11. 부산광역시 중구의 강수강도·호우일수 전망과 현재 기후값 대비 변화율(%)(RCP8.5)

39 표 3–12. 부산광역시 중구의 강수강도·호우일수 전망과 현재 기후값 대비 변화율(%)(RCP4.5)

43 표 4–1. 작물별 생육도일 및 유효적산온도

44 표 4–2. 부산광역시 구군별 생육도일(도일)과 유효적산온도(℃) 전망(RCP8.5)

45 표 4–3. 부산광역시 구군별 생육도일(도일)과 유효적산온도(℃) 전망(RCP4.5)

48 표 4–4. 열지수 기준범위

49 표 4–5. 불쾌지수 기준범위

50 표 4–6. 부산광역시 구군별 열지수와 불쾌지수 전망(RCP8.5)

51 표 4–7. 부산광역시 구군별 열지수와 불쾌지수 전망(RCP4.5)

56 표 4–8. 부산광역시 구군별 냉방도일과 난방도일(도일) 전망(RCP8.5)

57 표 4–9. 부산광역시 구군별 냉방도일과 난방도일(도일) 전망(RCP4.5)

62 표 5–1. 부산광역시 중구의 현재 기후값 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 변화량(RCP8.5)

62 표 5–2. 부산광역시 중구의 현재 기후값 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 변화량(RCP4.5)

그림목차

6 그림 1–1. 중구의 행정구역 구분과 관측 지점의 위치

13 그림 2–1. 중구의 동별 연평균기온(℃) 상세분포도(2001~2010년)

15 그림 2–2. 중구의 동별 연강수량(㎜) 상세분포도(2001~2010년)

17 그림 3–1. 부산광역시와 중구의 평균기온(℃) 시계열(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

17 그림 3–2. 평균기온(℃) 증가율이 가장 큰 지역(부평동)과 작은 지역(남포동)의 시계열(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

18 그림 3–3. 중구의 동별 평균기온(℃) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

21 그림 3–4. 부산광역시와 중구의 연강수량(㎜) 시계열(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

21 그림 3–5. 연강수량(㎜) 증가율이 가장 큰 지역(영주2동)과 작은 지역(광복동)의 시계열 (RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

22 그림 3–6. 중구의 동별 연강수량(㎜) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

23 그림 3–7. 중구의 동별 강수량 증가율(%)(2001~2010년 대비) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

28 그림 3–8. 중구의 동별 폭염일수(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

29 그림 3–9. 중구의 동별 열대야일수(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

32 그림 3–10. 중구의 동별 서리일수(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

33 그림 3–11. 중구의 동별 결빙일수(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

36 그림 3–12. 중구의 동별 식물성장가능기간(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

37 그림 3–13. 중구의 동별 여름일수(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

40 그림 3–14. 중구의 동별 강수강도(㎜/일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

41 그림 3–15. 중구의 동별 호우일수(일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

46 그림 4–1. 부산광역시 구군별 생육도일(10℃)(도일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

47 그림 4–2. 부산광역시 구군별 유효적산온도(10℃)(℃) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

52 그림 4–3. 부산광역시 구군별 열지수 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

53 그림 4–4. 부산광역시 구군별 불쾌지수 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

55 그림 4–5. 중구의 월별 냉방도일(도일) 전망(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

55 그림 4–6. 중구의 월별 난방도일(도일) 전망(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

58 그림 4–7. 부산광역시 구군별 냉방도일(도일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

59 그림 4–8. 부산광역시 구군별 난방도일(도일) 분포도(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

61 그림 5–1. 부산광역시 중구의 동별 기후변화 전망 요약

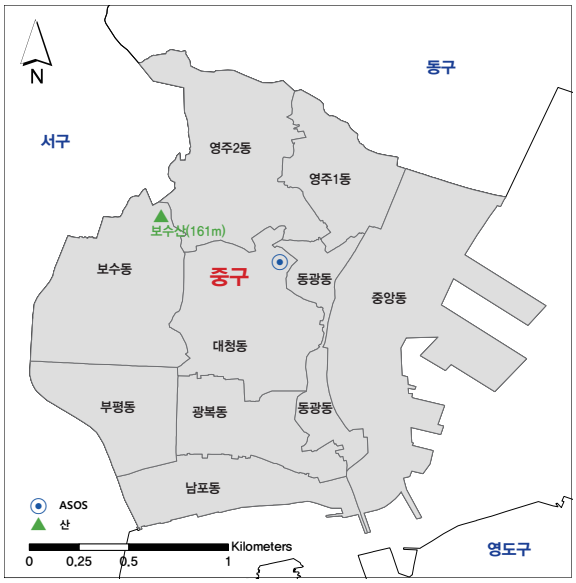
제1장
서론

'부산광역시 중구 기후변화 상세 분석보고서'는 저탄소 녹색성장 기본법 시행령(2012년 12월 27일 개정)에 따라 2015년부터 의무화된 기초지자체의 '기후변화 적응대책 세부시행계획' 수립을 지원하기 위해 작성한 보고서임.

1. 지리적 특성

● 부산광역시의 남서부에 위치한 중구는 북쪽으로 부산광역시 동구, 서쪽으로 서구에 접하고 있으며, 동쪽으로는 남해를 끼고 영도구에 접하고 있음.

그림 1-1.
중구의 행정구역 구분과 관측 지점의 위치



● 중구는 1999년 1월 1일 보수1 · 2동이 보수동으로 통합된 이후, 현재 9개동의 행정체계를 갖추게 되었음(그림 1-1). 2013년 현재 총인구는 47,345명이며(표 1-1), 총면적은 2.8㎢로, 부산광역시(769.8㎢) 총면적의 0.4%에 해당함.
중구 내 가장 넓은 면적을 차지하는 곳은 중앙동(0.6㎢)이며, 가장 작은 곳은 동광동(0.2㎢)임*).

● 2012년 12월말 중구의 사업체수는 총 15,247개, 종사자수는 72,103명으로, 부산광역시 사업체수의 5.6%, 종사자수의 5.7%를 차지함. 중구 종사자수의 27.1%가 운수업에서 종사하고 있음.

★) 참고문헌
안전행정부(2014), 지방자치단체 행정구역 및 인구 현황(2014.1.1 현재)

연도	세대수(가구)	인구(명)			2012년 대비 증가율 (%)
		계	남	여	
2013년	23,374	47,345	23,304	24,041	−1.67

표 1−1.
중구 인구 현황(2013년)

- 본 보고서의 인구 및 사업체수, 종사자수 자료는 통계청 국가통계포털(http://kosis.kr) 2013년 12월 31일을 기준으로 작성됨.

● 중구의 북쪽은 보수산 · 복병산이 있어 구릉성 산지가 형성되어 있음. 부산항을 끼고 동쪽으로는 영주천, 서쪽으로는 보수천이 흘러 배산임해의 지형조건을 갖고 있음. 중구는 복병산의 지맥인 용두산이 구의 중앙에 위치하여 구를 동서로 나누고 있음, 현재의 중앙동 · 대청동 · 남포동 일대는 바다를 매립하여 택지와 상가지로 조성하였음.

2. 관측 자료 소개

● 한반도의 고해상도 격자형 관측 자료를 산출하기 위해 75개의 종관 관측장비(Automated Synoptic Observing System, ASOS)와 462개의 자동기상 관측장비(Automatic Weather System, AWS)를 합한 총 537개의 관측 자료를 사용하였음. 중구에는 1개의 종관 관측지점이 위치함(그림 1-1).

● 분석기간은 2001년부터 2010년까지 10년이며, 변수는 일별기온(최고/평균/최저)과 일강수량이 사용되었음. 관측 자료는 해발고도가 높은 일부 산악지역을 제외하면 대부분의 지역에서 골고루 분포하고 있음. 관측 지점수와 관측 자료의 품질을 고려했을 때 2000년 이후의 자료를 사용하는 것이 신뢰할 수 있는 상세 공간해상도를 확보할 수 있다고 판단됨.

● 관측 자료를 거리, 고도, 지향면, 해양도를 고려하여 1km 해상도의 격자자료로 내삽한 뒤 각 읍면동에 해당하는 격자를 평균하여 행정구역별 자료를 생산하였음. 고해상도 격자형 관측 자료 산출방법은 MK-PRISM(Modified-Korean Parameter-elevation Regressions on Independent Slopes Model)*)을 적용하였음.

● 본 보고서의 현재 기후값은 2001~2010년의 10년 평균값으로, 위에 언급한 고해상도 격자형 관측자료를 사용함.

★) 참고문헌
김맹기 등(2012). 1km 해상도의 관측 격자자료 생산 기술, 기후연구, 제7권 제1호, 55~68pp.

3. 고해상도 시나리오 자료 소개

● 기후변화 시나리오는 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)에서 5차 평가보고서용으로 발표한 온실가스 배출 시나리오인 RCP(Representative Concentration Pathways) 시나리오를 기초로 하였음. 온실가스 배출 시나리오는 표 1-2와 같이 기본 4종이 있으나 본 보고서에서는 온실가스 배출 수준을 현재 추세대로 유지하였을 경우(RCP8.5)와 적극적인 저감 정책을 수행하였을 경우(RCP4.5)를 기준으로 분석함.

표 1-2.
RCP 시나리오별 설명 및 2100년 기준 CO_2 농도

종류	시나리오 설명	2100년 기준 CO_2 농도(ppm)
RCP2.6	인간 활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우(실현 불가)	420
RCP4.5	온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우	540
RCP6.0	온실가스 저감 정책이 어느 정도 실현되는 경우	670
RCP8.5	현재 추세(저감없이)로 온실가스가 배출되는 경우	940

● 우선 약 135km 해상도의 전지구 기후변화 시나리오를 산출하고, 지역기후모델을 이용하여 한반도에 대한 12.5km 해상도의 지역 기후변화 시나리오를 산출함. 전지구 기후변화 시나리오는 영국기상청의 HadGEM2-AO 모델을 사용하였으며, 한반도 기후변화 시나리오는 영국기상청 지역기후모델인 HadGEM3-RA를 사용함.

● 기후변화 시나리오를 이용하여 미래 전망을 분석할 경우, 현재(2001~2010년)를 기준으로 10년 단위로 분석하거나 21세기 전반기(2011~2040년), 21세기 중반기(2041~2070년), 21세기 후반기(2071~2100년)의 30년 단위로 분석을 수행함.

고해상도(1km) 남한상세 기후변화 시나리오를 생산하기 위하여 다음과 같은 과정을 거침.

1) 앞서 생산한 1km 해상도의 관측 격자자료를 2001~2010년 기간에 대해 평균하여 관측 기후값을 만듦.
2) 12.5km 한반도 지역 기후변화 시나리오 자료를 1km로 객관분석한 후 각 격자점별로 계절 변동(Seasonal cycle)을 제거한 편차(Anomaly)를 추출함.
3) 1)의 관측 기후값과 2)의 미래 기후변화 전망 편차를 더하여 1km 해상도의 상세 기후변화 시나리오를 생산함. 이러한 통계적 상세화 방법을 **PRIDE** 모델이라고 함.

(PRIDE : PRISM based Downscaling Estimation)

4. 극한기후지수 정의

● 본 보고서에서는 기온과 강수량 이외에 6개의 기온 관련 극한기후지수(열대야일수, 폭염일수, 서리일수, 결빙일수, 여름일수, 식물성장가능기간)와 2개의 강수 관련 극한기후지수(강수강도, 호우일수)를 분석하였으며, 각 지수의 정의는 표 1-3과 같음. 극한기후지수는 우선 격자별로 생산한 뒤 이를 행정구역별로 평균하였음.

● 강수강도와 호우일수의 경우는 지역기후모델 자료의 극값이 관측보다 절대값이 작게 산출되므로 다음과 같이 각 격자별로 보정하여 분석하였음.

- 보정된 극한기후지수 = 보정상수 × 극한기후지수

$$\text{보정상수} = \frac{\text{관측 격자자료의 극한기후지수 기후값(2000~2010년)}}{\text{(관측 격자자료 기후값 + 12.5km 지역기후모델 편차)의 극한기후지수 기후값(2000~2010년)}}$$

표 1-3.
기온 및 강수 관련 극한기후지수의 정의

요소	극한기후지수	정의	단위
기온	열대야일수 (Tropical night days)	일최저기온이 25℃ 이상인 날의 연중 일수	일
	폭염일수 (Heat wave days)	일최고기온이 33℃이상인 날의 연중 일수	일
	서리일수 (Frost days)	일최저기온이 0℃ 미만인 날의 연중 일수	일
	결빙일수 (Ice days)	일최고기온이 0℃ 미만인 날의 연중 일수	일
	여름일수 (Summer days)	일최고기온이 25℃ 이상인 날의 연중 일수	일
	식물성장가능기간 (Growing season length)	일평균기온이 5℃ 보다 높은 날이 6일 이상 지속된 첫 날부터 일평균기온이 5℃ 미만인 날이 6일 이상 지속된 첫 날까지 사이의 연중 일수	일
강수	강수강도 (Simple daily intensity index)	연중 습윤일수(일강수량이 1.0㎜이상인 날)로 나누어진 연 총강수량	㎜/일
	호우일수 (Heavy rain days)	일강수량이 80㎜ 이상인 날의 연중일수	일

5. 응용정보 정의

● 본 보고서에서는 농업분야 2개, 보건분야 2개, 에너지분야 2개의 응용정보를 사용하였고, 각 지수의 정의는 표 1-4와 같음.

표 1-4.
농업, 보건, 에너지분야 응용정보

분야	응용정보	정의	산출방법	단위
농업	유효적산온도	작물의 생육에 필요한 열량을 나타내기 위한 것으로 일평균기온에서 생육한계온도 (5, 10℃)를 뺀 값을 적산한 값	$EAT = \Sigma(T_a - T_b)$ * T_a : 일평균기온, T_b (생육한계온도) = 5℃, 10℃	℃
	생육도일	일최고기온과 일최저기온의 평균에서 작물별 기본온도를 뺀 것을 생육기간동안 합한 값	$GDD = \Sigma\{(T_{max} + T_{min})/2 - T_b\}$ * T_b (기본온도) = 5℃, 10℃	도일
보건	열지수	일사병이나 열 경련의 위험도를 나타내는 지수로 경고(27~32), 주의(32~41), 위험(41~54), 매우 위험(54 이상)으로 분류됨.	$HI = -42.379 + 2.04901523 \times T_f + 10.14333127 \times RH - 0.22475541 \times T_f \times RH - 6.83783 \times 10^{-3} \times T_f^2 - 5.481717 \times 10^{-2} \times RH^2 + 1.22874 \times 10^{-3} \times T_f^2 \times RH + 8.5282 \times 10^{-4} \times T_f \times RH^2 - 1.99 \times 10^{-6} \times T_f^2 \times RH^2$ * T_f: 최고기온, RH : 상대습도	
	불쾌지수	체감기후를 나타내는 온습도지수로 낮음(68 미만), 보통(68~75), 높음(75~80), 매우 높음(80이상)으로 분류됨.	$DI = 9/5 \times T_a - 0.55 \times (1 - RH)\ (9/5 \times T_a - 26) + 32$ * T_a : 최고기온, RH : 상대습도	
에너지	냉방도일	냉방에 필요한 열량을 규정하는 기후정보로 일평균기온에서 기준온도(24℃)를 뺀 값을 적산한 값	$CDD = \Sigma(\text{일평균기온} - 24)$	도일
	난방도일	난방에 필요한 열량을 규정하는 기후정보로 기준온도(18℃)에서 일평균기온을 뺀 값을 적산한 값	$HDD = \Sigma(18 - \text{일평균기온})$	도일

제2장 최근 10년 기후특성

1. 기온

● 최근 10년(2001~2010년) 기온 기후값

- 부산광역시 남서부에 위치한 중구의 연평균기온은 14.9℃로 부산광역시 연평균기온(14.4℃)보다 높음.
- 중구에서 연평균기온이 가장 높은 지역은 중앙동과 동광동(15.0℃)이고, 가장 낮은 지역은 부평동(14.7℃)이며, 그 차이는 0.3℃임.
- 중구의 연평균 일최고기온은 19.1℃, 연평균 일최저기온은 11.7℃로 나타났고, 연평균 일교차는 7.4℃임.

● 최근 10년(2001~2010년) 기온 극한값

- 중구의 열대야일수와 폭염일수는 각각 10.7일, 2.9일로 나타나 부산광역시 평균(7.8일, 7.5일)과 비교하여 열대야일수는 많고 폭염일수는 적음.
- 열대야일수는 중앙동(11.2일)에서 가장 많이 발생하고, 부평동(9.0일)에서 가장 적게 발생함.
- 폭염일수는 광복동과 남포동에서 3.5일로 가장 많이 발생하고, 부평동에서 2.2일로 가장 적게 발생함.

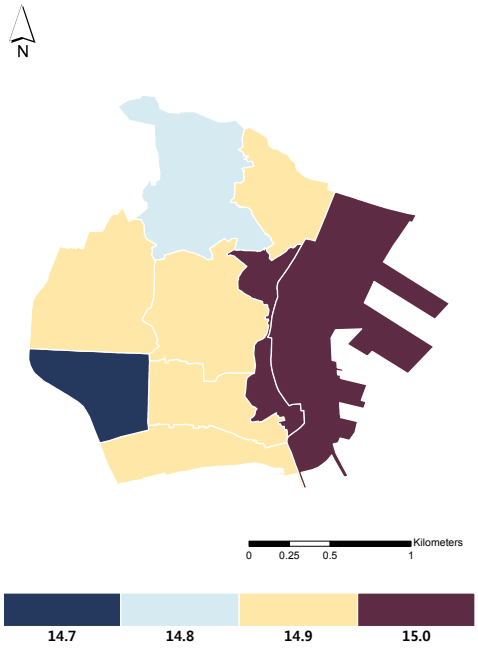
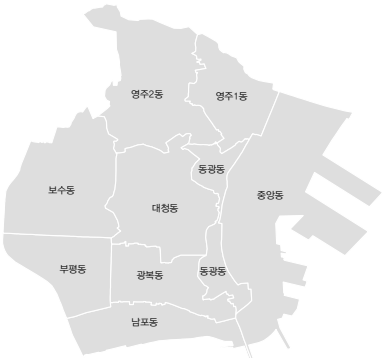


그림 2-1.
중구의 동별 연평균기온(℃)
상세분포도(2001~2010년)

표 2-1.
부산광역시 중구의
일평균 · 최고 · 최저기온 및
극한기후지수(2001~2010년)

	기온(℃)			열대야일수 (일)	폭염일수 (일)
	일평균	일최고	일최저		
부산광역시	14.4	18.8	10.6	7.8	7.5
중구	14.9	19.1	11.7	10.7	2.9
중앙동	15.0	19.1	11.8	11.2	3.4
동광동	15.0	19.1	11.7	10.8	3.1
대청동	14.9	19.1	11.7	10.9	2.9
보수동	14.9	19.1	11.7	10.6	2.9
부평동	14.7	18.8	11.4	9.0	2.2
광복동	14.9	19.1	11.7	10.4	3.5
남포동	14.9	19.1	11.7	10.4	3.5
영주1동	14.9	19.0	11.6	10.5	2.7
영주2동	14.8	18.9	11.6	10.2	2.4



2. 강수량

● 최근 10년(2001~2010년) 강수량 기후값

- 중구의 연강수량은 1,503.8㎜로 부산광역시 평균인 1,532.1㎜보다 적음.
- 중구 내에서는 부평동이 연강수량 1,573.3㎜로 가장 많고, 광복동과 남포동은 1,441.4㎜로 가장 적어서 그 차이가 131.9㎜로 나타남.

● 최근 10년(2001~2010년) 강수 극한값

- 중구의 평균 강수강도는 20.0㎜/일로 부산광역시 평균(19.4㎜/일)보다 강하고, 평균 호우일수도 3.2일로 부산광역시 평균(2.9일)보다 많게 나타남.
- 호우일수는 영주2동에서 3.3일로 가장 빈번하게 발생하고, 광복동과 남포동에서 2.8일로 가장 적게 발생함.
- 강수강도는 영주1동, 영주2동, 중앙동에서 20.0㎜/일로 가장 강하고, 부평동에서 19.7㎜/일로 가장 약하여, 그 차이가 0.3㎜/일로 나타남.

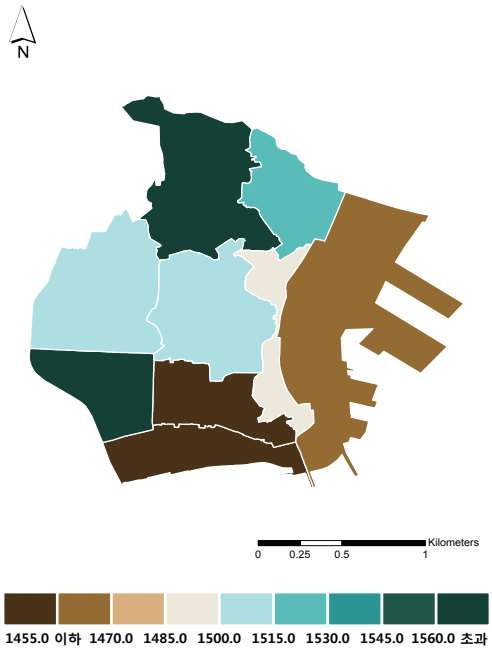


그림 2-2.
중구의 동별 연강수량(㎜)
상세분포도(2001~2010년)

	강수량(㎜)					강수강도 (㎜/일)	호우일수 (일)
	봄	여름	가을	겨울	연		
부산광역시	390.5	788.8	238.8	124.5	1532.1	19.4	2.9
중구	405.3	774.9	213.0	106.5	1503.8	20.0	3.2
중앙동	392.3	756.2	207.5	103.5	1463.5	20.0	3.1
동광동	400.4	768.2	211.1	105.4	1489.2	19.9	3.1
대청동	405.7	775.1	213.0	106.5	1504.3	19.9	3.2
보수동	404.2	773.1	212.6	106.2	1500.3	19.9	3.2
부평동	425.4	806.9	224.8	112.0	1573.3	19.7	3.0
광복동	383.5	746.6	205.4	101.8	1441.4	19.9	2.8
남포동	383.5	746.6	205.4	101.8	1441.4	19.9	2.8
영주1동	413.5	786.9	216.2	108.5	1529.2	20.0	3.2
영주2동	423.4	801.7	220.4	110.9	1560.5	20.0	3.3

표 2-2.
부산광역시 중구의 계절 및 연강수량과
극한기후지수(2001~2010년)

3. 기타 요소

● 최근 10년(2001~2010년) 기온 관련 현상일수

- 중구는 부산광역시보다 연평균 일최저기온이 높아서 서리일수가 38.5일로 부산광역시 평균보다 15.9일 적음. 중구의 연평균 일최고기온도 부산광역시보다 높아서 결빙일수 또한 0.8일로 부산광역시 평균보다 0.6일 적음. 여름일수는 98.0일로 부산광역시 평균보다 2.8일 적고, 식물성장가능기간은 332.0일로 19.2일 길게 나타남.
- 서리일수는 중앙동에서 37.8일로, 결빙일수는 부평동과 영주2동을 제외한 지역에서 0.8일로 가장 적게 나타난 반면, 식물성장가능기간은 중앙동에서 333.1일로 가장 길게 나타남.
- 여름일수는 중앙동에서 가장 많고, 부평동에서 가장 적으며 그 차이가 8.5일로 나타남.

표 2-3.
부산광역시 중구의 기온 관련 극한기후지수(2001~2010년)

	서리일수(일)	결빙일수(일)	여름일수(일)	식물성장가능기간(일)
부산광역시	54.4	1.4	100.8	312.8
중구	38.5	0.8	98.0	332.0
중앙동	37.8	0.8	100.2	333.1
동광동	38.4	0.8	99.0	332.1
대청동	38.4	0.8	99.0	332.1
보수동	38.6	0.8	98.2	331.9
부평동	40.5	0.9	91.7	330.0
광복동	38.9	0.8	98.7	331.6
남포동	38.9	0.8	98.7	331.6
영주1동	38.8	0.8	96.5	331.8
영주2동	39.4	0.9	94.8	330.8

제3장 기후변화 전망

1. 평균기온

● 2100년까지 기온 변화경향

- 온실가스를 저감하지 않는 RCP8.5 시나리오에서 중구 연평균기온은 2000년대에 비해 2040년대에는 2.3℃, 2090년대에는 5.5℃ 상승함.
- 현재 중구 연평균기온은 부산광역시 평균보다 높으며, RCP8.5에서 중구의 미래 기온 상승 정도*)는 부산광역시와 동일함. 중구와 부산광역시의 기온 상승폭은 우리나라 전체 상승폭**)보다 0.5℃ 낮음.
- 중구 내 평균기온의 변화량은 차이가 크지 않음.

★) 미래 기온상승폭 (2071~2100)
중구 4.8℃,
부산광역시 4.8℃

★★) 우리나라 기온상승폭 :
(1981~2010) 12.5℃ →
(2071~2100) 17.8℃ (5.3℃ 상승)

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 수행한다면 온실가스 배출 수준을 현재 추세대로 유지하였을 때와 비교하여 기온 상승폭은 절반 이하 수준***)에 그침.

★★★) 2090년대 중구 평균 기온상승:
(RCP8.5) 5.5℃ 상승 →
(RCP4.5) 2.4℃ 상승

● 아열대 기후구 전망

- 중구는 RCP8.5 시나리오와 RCP4.5 시나리오 모두에서 2010년대부터 아열대기후에 속할 것으로 전망됨.

◆ 트레와다 아열대 기후구 정의

월평균기온 10℃ 이상인 달이 8개월 이상, 가장 추운달 평균기온이 18℃ 이하인 경우

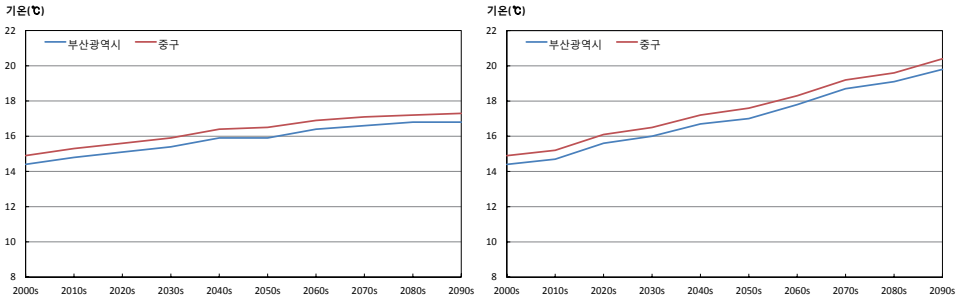


그림 3-1.
부산광역시와 중구의 평균기온(℃) 시계열(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

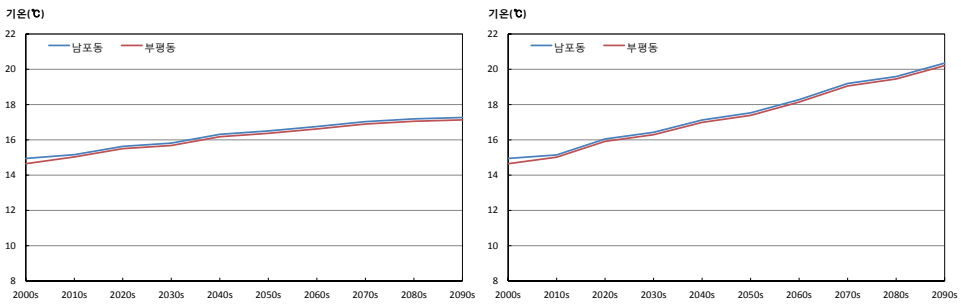
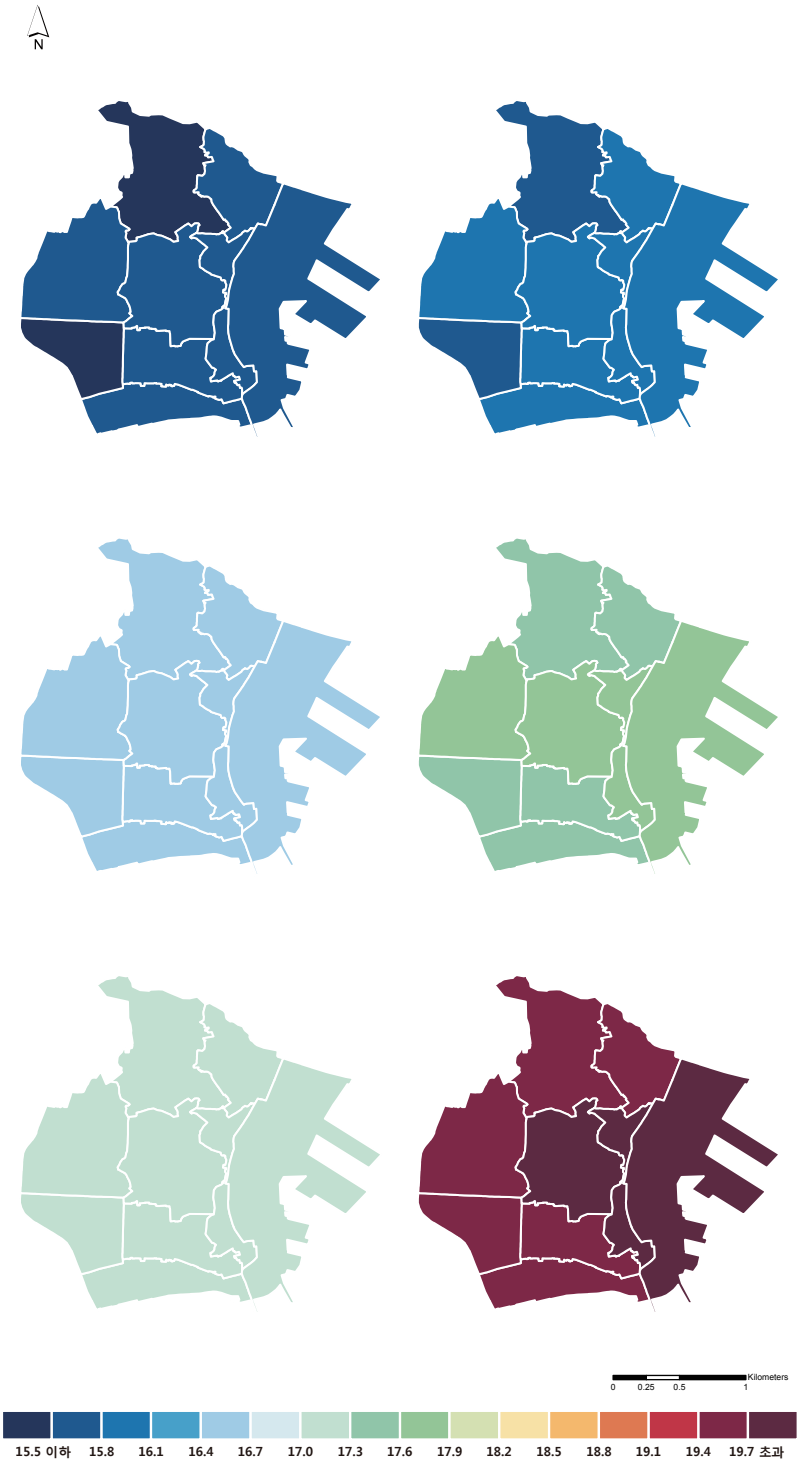


그림 3-2.
평균기온(℃) 증가율이 가장 큰 지역(부평동)과 작은 지역(남포동)의 시계열(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

그림 3-3.
중구의 동별 평균기온(℃) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



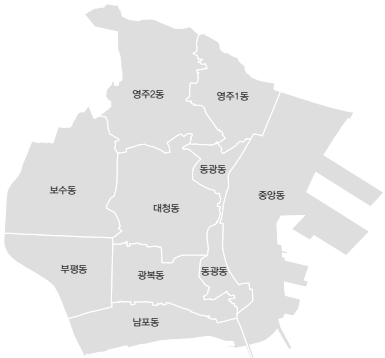


표 3-1.
부산광역시 중구의 평균기온 전망 및 현재 기후값 대비 편차(℃)(RCP8.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	2001~2010	2011~2020	2021~2030	2031~2040	2041~2050	2051~2060	2061~2070	2071~2080	2081~2090	2091~2100
부산광역시	14.4	+0.3	+1.2	+1.6	+2.3	+2.6	+3.4	+4.3	+4.7	+5.4
			+1.0			+2.8			+4.8	
중구	14.9	+0.3	+1.2	+1.6	+2.3	+2.7	+3.4	+4.3	+4.7	+5.5
			+1.0			+2.8			+4.8	
중앙동	15.0	+0.2	+1.1	+1.5	+2.2	+2.6	+3.4	+4.3	+4.7	+5.4
동광동	15.0	+0.3	+1.2	+1.5	+2.2	+2.6	+3.4	+4.3	+4.7	+5.4
대청동	14.9	+0.3	+1.2	+1.5	+2.2	+2.6	+3.4	+4.3	+4.7	+5.5
보수동	14.9	+0.2	+1.1	+1.5	+2.2	+2.6	+3.4	+4.3	+4.7	+5.4
부평동	14.7	+0.4	+1.3	+1.6	+2.3	+2.7	+3.5	+4.4	+4.8	+5.6
광복동	14.9	+0.2	+1.1	+1.5	+2.2	+2.6	+3.3	+4.3	+4.6	+5.4
남포동	14.9	+0.2	+1.1	+1.5	+2.2	+2.6	+3.3	+4.3	+4.6	+5.4
영주1동	14.9	+0.3	+1.2	+1.6	+2.3	+2.7	+3.4	+4.3	+4.7	+5.5
영주2동	14.8	+0.3	+1.2	+1.6	+2.3	+2.7	+3.4	+4.3	+4.7	+5.5

표 3-2.
부산광역시 중구의 평균기온 전망 및 현재 기후값 대비 편차(℃)(RCP4.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	2001~2010	2011~2020	2021~2030	2031~2040	2041~2050	2051~2060	2061~2070	2071~2080	2081~2090	2091~2100
부산광역시	14.4	+0.4	+0.7	+1.0	+1.5	+1.5	+2.0	+2.2	+2.4	+2.4
			+0.7			+1.7			+2.3	
중구	14.9	+0.4	+0.7	+1.0	+1.5	+1.6	+2.0	+2.2	+2.3	+2.4
			+0.7			+1.7			+2.3	
중앙동	15.0	+0.4	+0.6	+1.0	+1.5	+1.5	+1.9	+2.1	+2.3	+2.3
동광동	15.0	+0.4	+0.7	+1.0	+1.5	+1.5	+1.9	+2.2	+2.3	+2.3
대청동	14.9	+0.4	+0.7	+1.0	+1.5	+1.5	+2.0	+2.2	+2.3	+2.4
보수동	14.9	+0.4	+0.6	+1.0	+1.5	+1.5	+1.9	+2.1	+2.3	+2.3
부평동	14.7	+0.5	+0.8	+1.1	+1.6	+1.6	+2.1	+2.3	+2.4	+2.5
광복동	14.9	+0.3	+0.6	+0.9	+1.4	+1.5	+1.9	+2.1	+2.3	+2.3
남포동	14.9	+0.3	+0.6	+0.9	+1.4	+1.5	+1.9	+2.1	+2.3	+2.3
영주1동	14.9	+0.4	+0.7	+1.0	+1.5	+1.5	+2.0	+2.2	+2.3	+2.4
영주2동	14.8	+0.4	+0.7	+1.0	+1.5	+1.6	+2.0	+2.2	+2.4	+2.4

2. 강수량

● 2100년까지 강수량 변화경향

★) 우리나라 강수량
(1981~2010) 1,307.7 →
(2071~2100) 1,549.0 (18.5% 증가)

- RCP8.5에서 21세기 후반기(2071~2100년) 부산광역시의 강수량 증가율은 우리나라 평균★)에 비해 높은 46.8%임. 중구의 증가율은 46.6%로 부산광역시보다 작게 증가함.
- 지역별로 살펴보면 부평동에서 강수량 증가가 가장 크게 나타나고, 광복동과 남포동의 강수량 증가가 가장 작은 것으로 나타나며, 그 차이는 1.6%임.

  · RCP8.5 21세기 후반기 기준 : 부평동 47.1% 증가, 광복동, 남포동 45.5% 증가

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우와 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 경우를 비교해 보면, 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 21세기 후반기(2071~2100년)에 강수량 증가율이 9.3% 감소하는 것으로 나타남.

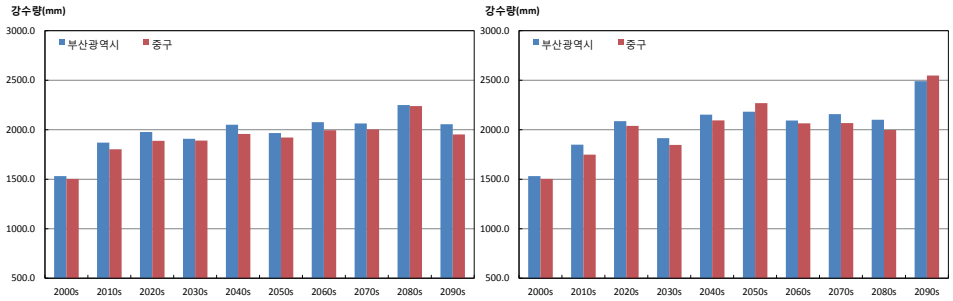


그림 3-4.
부산광역시와 중구의 연강수량(㎜) 시계열
(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

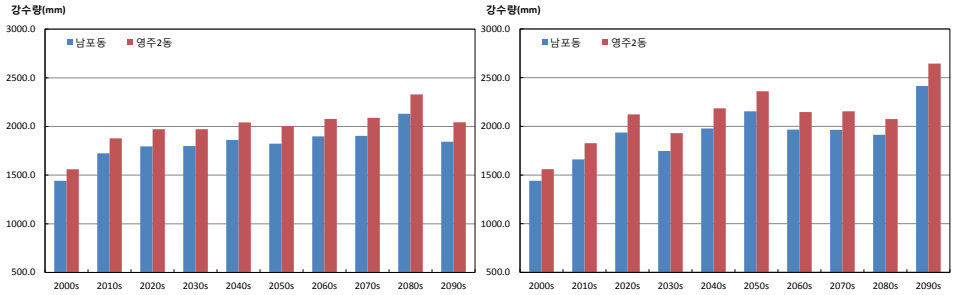
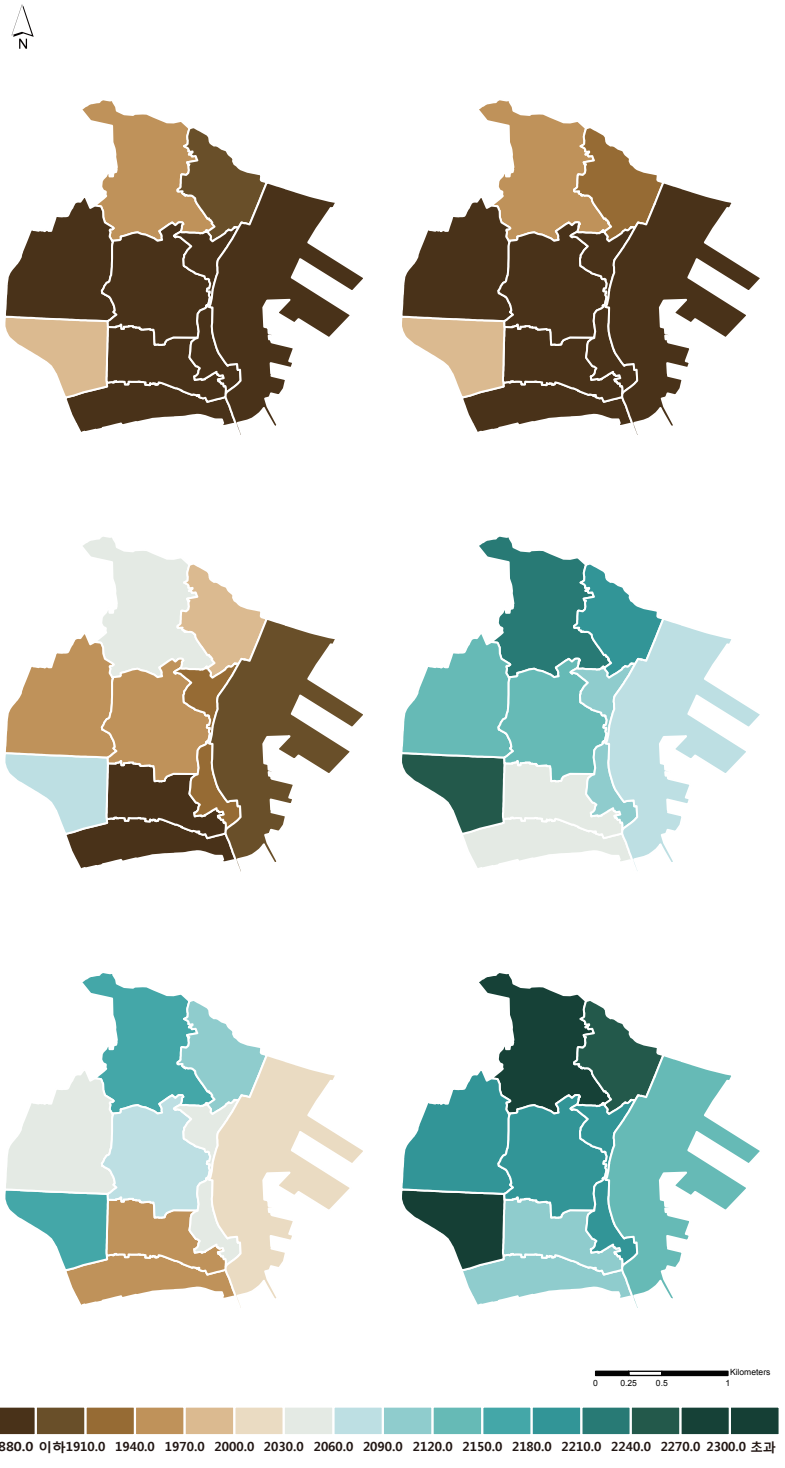
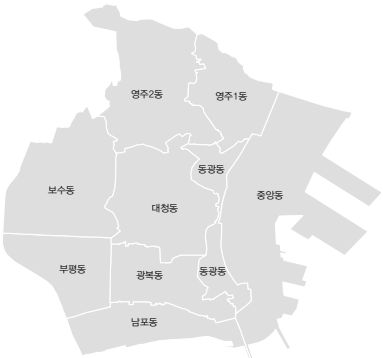


그림 3-5.
연강수량(㎜) 증가율이 가장 큰 지역
(영주2동)과 작은 지역(광복동)의 시계열
(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

그림 3-6.
중구의 동별 연강수량(㎜) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))





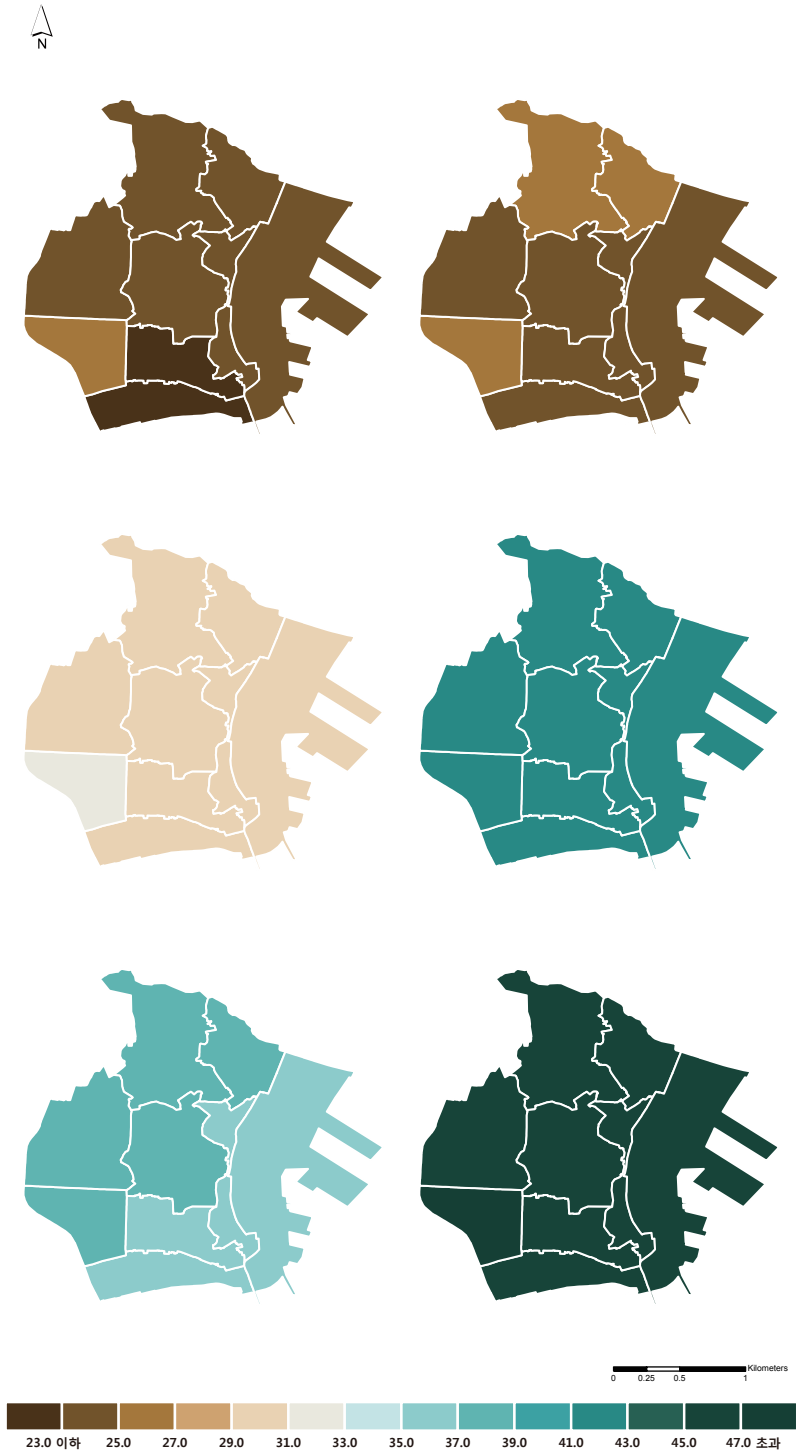


그림 3-7.
중구의 동별 강수량 증가율(%)
(2001~2010년 대비) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

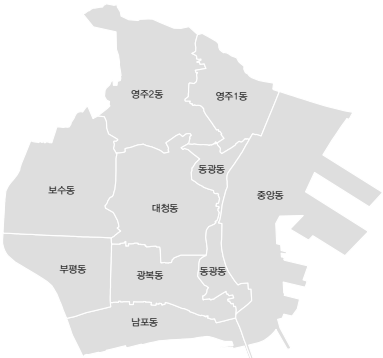


표 3-3.
부산광역시 중구의 연강수량(㎜) 전망과 현재 기후값 대비 증가율(%)(RCP8.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	2001~2010	2011~2020	2021~2030	2031~2040	2041~2050	2051~2060	2061~2070	2071~2080	2081~2090	2091~2100
부산광역시	1532.1	1849.2	2086.9	1914.6	2152.0	2182.1	2093.5	2158.0	2100.8	2490.5
		+20.7%	+36.2%	+25.0%	+40.5%	+42.4%	+36.6%	+40.9%	+37.1%	+62.6%
			+27.3%			+39.8%			+46.8%	
중구	1503.8	1748.4	2039.2	1846.1	2094.0	2268.8	2065.1	2067.7	1997.5	2547.1
		+16.3%	+35.6%	+22.8%	+39.2%	+50.9%	+37.3%	+37.5%	+32.8%	+69.4%
			+24.9%			+42.5%			+46.6%	
중앙동	1463.5	1691.7	1976.7	1781.7	2023.4	2204.5	2004.6	2006.2	1939.1	2473.8
		+15.6%	+35.1%	+21.7%	+38.3%	+50.6%	+37.0%	+37.1%	+32.5%	+69.0%
			+24.1%			+42.0%			+46.2%	
동광동	1489.2	1727.2	2017.1	1824.8	2069.4	2243.7	2043.8	2043.7	1977.8	2519.6
		+16.0%	+35.4%	+22.5%	+39.0%	+50.7%	+37.2%	+37.2%	+32.8%	+69.2%
			+24.7%			+42.3%			+46.4%	
대청동	1504.3	1748.1	2042.2	1849.5	2097.8	2270.7	2067.9	2068.2	1998.7	2551.5
		+16.2%	+35.8%	+22.9%	+39.5%	+50.9%	+37.5%	+37.5%	+32.9%	+69.6%
			+25.0%			+42.6%			+46.7%	
보수동	1500.3	1743.4	2035.3	1844.9	2095.6	2261.7	2060.5	2062.0	1993.7	2546.9
		+16.2%	+35.7%	+23.0%	+39.7%	+50.7%	+37.3%	+37.4%	+32.9%	+69.8%
			+24.9%			+42.6%			+46.7%	
부평동	1573.3	1862.5	2148.7	1967.3	2208.0	2359.5	2170.5	2170.9	2129.1	2643.1
		+18.4%	+36.6%	+25.0%	+40.3%	+50.0%	+38.0%	+38.0%	+35.3%	+68.0%
			+26.7%			+42.8%			+47.1%	
광복동	1441.4	1661.3	1936.6	1747.4	1978.1	2154.9	1966.8	1964.1	1913.5	2414.8
		+15.3%	+34.4%	+21.2%	+37.2%	+49.5%	+36.5%	+36.3%	+32.8%	+67.5%
			+23.6%			+41.1%			+45.5%	
남포동	1441.4	1661.3	1936.6	1747.4	1978.1	2154.9	1966.8	1964.1	1913.5	2414.8
		+15.3%	+34.4%	+21.2%	+37.2%	+49.5%	+36.5%	+36.3%	+32.8%	+67.5%
			+23.6%			+41.1%			+45.5%	
영주1동	1529.2	1784.5	2078.7	1883.5	2136.7	2315.0	2103.8	2110.2	2031.1	2596.0
		+16.7%	+35.9%	+23.2%	+39.7%	+51.4%	+37.6%	+38.0%	+32.8%	+69.8%
			+25.3%			+42.9%			+46.9%	
영주2동	1560.5	1827.0	2123.5	1930.5	2185.7	2360.6	2147.5	2154.2	2075.1	2645.5
		+17.1%	+36.1%	+23.7%	+40.1%	+51.3%	+37.6%	+38.0%	+33.0%	+69.5%
			+25.6%			+43.0%			+46.9%	

표 3-4.
부산광역시 중구의 연강수량(㎜) 전망과 현재 기후값 대비 증가율(%)(RCP4.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	2001~2010	2011~2020	2021~2030	2031~2040	2041~2050	2051~2060	2061~2070	2071~2080	2081~2090	2091~2100
부산광역시	1532.1	1869.2	1976.3	1908.0	2050.9	1966.3	2076.7	2063.4	2248.7	2055.6
		+22.0%	+29.0%	+24.5%	+33.9%	+28.3%	+35.5%	+34.7%	+46.8%	+34.2%
			+25.2%			+32.6%			+38.5%	
중구	1503.8	1803.0	1888.2	1890.9	1957.0	1920.8	1994.5	2002.8	2238.8	1952.1
		+19.9%	+25.6%	+25.7%	+30.1%	+27.7%	+32.6%	+33.2%	+48.9%	+29.8%
			+23.7%			+30.2%			+37.3%	
중앙동	1463.5	1748.6	1826.8	1834.5	1897.2	1859.3	1936.6	1940.7	2178.1	1888.9
		+19.5%	+24.8%	+25.4%	+29.6%	+27.0%	+32.3%	+32.6%	+48.8%	+29.1%
			+23.2%			+29.7%			+36.8%	
동광동	1489.2	1783.8	1866.0	1868.8	1934.3	1898.1	1971.8	1979.7	2212.7	1926.9
		+19.8%	+25.3%	+25.5%	+29.9%	+27.5%	+32.4%	+32.9%	+48.6%	+29.4%
			+23.5%			+29.9%			+37.0%	
대청동	1504.3	1803.2	1888.6	1890.4	1957.1	1921.6	1994.4	2003.4	2237.5	1952.4
		+19.9%	+25.5%	+25.7%	+30.1%	+27.7%	+32.6%	+33.2%	+48.7%	+29.8%
			+23.7%			+30.1%			+37.2%	
보수동	1500.3	1796.9	1884.7	1882.6	1950.0	1916.1	1987.2	1997.6	2229.8	1944.3
		+19.8%	+25.6%	+25.5%	+30.0%	+27.7%	+32.5%	+33.1%	+48.6%	+29.6%
			+23.6%			+30.0%			+37.1%	
부평동	1573.3	1926.0	2011.3	1998.3	2063.7	2034.9	2096.4	2118.3	2329.7	2046.8
		+22.4%	+27.8%	+27.0%	+31.2%	+29.3%	+33.2%	+34.6%	+48.1%	+30.1%
			+25.8%			+31.3%			+37.6%	
광복동	1441.4	1723.5	1795.2	1799.2	1861.4	1822.8	1898.5	1903.8	2130.2	1843.5
		+19.6%	+24.5%	+24.8%	+29.1%	+26.5%	+31.7%	+32.1%	+47.8%	+27.9%
			+23.0%			+29.1%			+35.9%	
남포동	1441.4	1723.5	1795.2	1799.2	1861.4	1822.8	1898.5	1903.8	2130.2	1843.5
		+19.6%	+24.5%	+24.8%	+29.1%	+26.5%	+31.7%	+32.1%	+47.8%	+27.9%
			+23.0%			+29.1%			+35.9%	
영주1동	1529.2	1835.8	1925.8	1929.7	1997.5	1960.3	2034.6	2042.8	2285.0	1997.8
		+20.0%	+25.9%	+26.2%	+30.6%	+28.2%	+33.0%	+33.6%	+49.4%	+30.6%
			+24.1%			+30.6%			+37.9%	
영주2동	1560.5	1877.5	1971.5	1972.2	2041.8	2005.4	2077.4	2088.6	2328.7	2043.4
		+20.3%	+26.3%	+26.4%	+30.8%	+28.5%	+33.1%	+33.8%	+49.2%	+30.9%
			+24.3%			+30.8%			+38.0%	

3. 극한기후지수

1) 극한기온지수

● 2100년까지 30년 단위 폭염과 열대야 변화

- 중구는 부산광역시와 비교하여 폭염일수의 발생이 적고, 열대야일수의 발생은 많음. 21세기 후반기(2071~2100년)에는 폭염일수의 발생이 부산광역시보다 적고 열대야일수의 발생은 많을 것으로 전망됨.
- RCP8.5의 경우, 중구의 폭염일수는 21세기 후반기(2071~2100년)에 2.9일에서 49.7일로 17.1배 증가하고, 열대야일수는 10.7일에서 79.4일로 7.4배 증가함. 기온 상승으로 인한 폭염과 열대야 발생일수의 증가가 두드러지게 나타남.
- 21세기 후반기(2071~2100년)에 폭염일수가 가장 많이 발생하는 지역은 중앙동, 열대야일수가 가장 많이 발생하는 지역은 대청동으로 나타남. 중구 내 각 동의 기온 상승폭이 서로 비슷하여 현재 발생일수가 많은 지역이 21세기 후반기(2071~2100년)에도 많게 나타남.

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 기온 상승폭은 절반 이하 수준으로 떨어지고 이에 따라 폭염일수와 열대야일수의 발생도 절반 이하 수준으로 낮아짐.
- RCP4.5의 경우, 중구의 폭염일수는 21세기 후반기(2071~2100년)에 16.9일이 나타나 5.8배 증가에 그쳐, RCP8.5의 17.1배 증가의 절반 이하 수준으로 떨어지며, 열대야일수도 41.4일로 RCP8.5의 증가 수준에 미치지 못함.

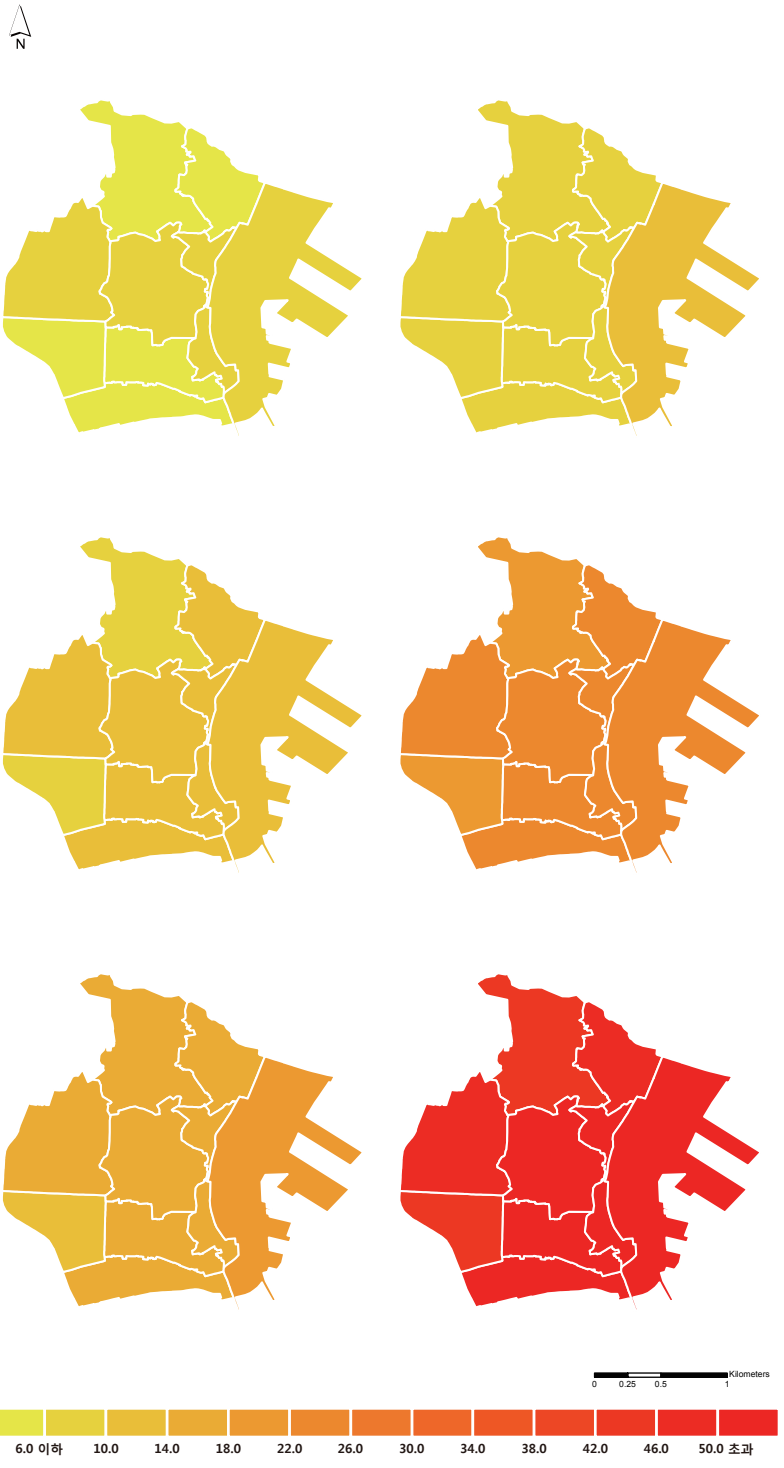
표 3-5.
부산광역시 중구의 폭염일수와 열대야일수(일) 전망(RCP8.5)

	폭염일수				열대야일수			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	7.5	14.3	28.7	54.3	7.8	20.4	43.7	72.3
중구	2.9	9.5	23.8	49.7	10.7	23.9	48.9	79.4
중앙동	3.4	10.6	25.6	52.4	11.2	23.7	49.0	79.6
동광동	3.1	9.7	24.4	50.7	10.8	23.9	48.9	79.5
대청동	2.9	9.7	24.3	50.5	10.9	24.3	49.3	79.8
보수동	2.9	9.6	24.0	50.0	10.6	24.0	48.8	79.3
부평동	2.2	6.1	19.4	42.8	9.0	22.8	47.6	78.3
광복동	3.5	9.3	23.9	50.7	10.4	22.5	47.5	78.4
남포동	3.5	9.3	23.9	50.7	10.4	22.5	47.5	78.4
영주1동	2.7	9.0	22.7	47.9	10.5	23.9	48.9	79.2
영주2동	2.4	8.0	21.1	45.6	10.2	23.9	48.7	78.9

표 3-6.
부산광역시 중구의 폭염일수와 열대야일수(일) 전망(RCP4.5)

	폭염일수				열대야일수			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	7.5	9.7	15.7	21.5	7.8	11.8	27.2	37.6
중구	2.9	6.0	11.5	16.9	10.7	14.4	30.6	41.4
중앙동	3.4	6.7	13.1	18.8	11.2	14.1	30.5	41.4
동광동	3.1	6.1	11.8	17.2	10.8	14.3	30.5	41.4
대청동	2.9	6.3	11.7	17.0	10.9	14.7	30.9	41.8
보수동	2.9	6.1	11.5	16.8	10.6	14.5	30.7	41.5
부평동	2.2	3.5	7.5	12.7	9.0	13.5	29.4	39.8
광복동	3.5	5.4	11.9	17.3	10.4	12.9	29.1	39.7
남포동	3.5	5.4	11.9	17.3	10.4	12.9	29.1	39.7
영주1동	2.7	5.8	10.8	16.1	10.5	14.7	30.7	41.6
영주2동	2.4	5.1	9.5	14.5	10.2	14.8	30.6	41.5

그림 3-8.
중구의 동별 폭염일수(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



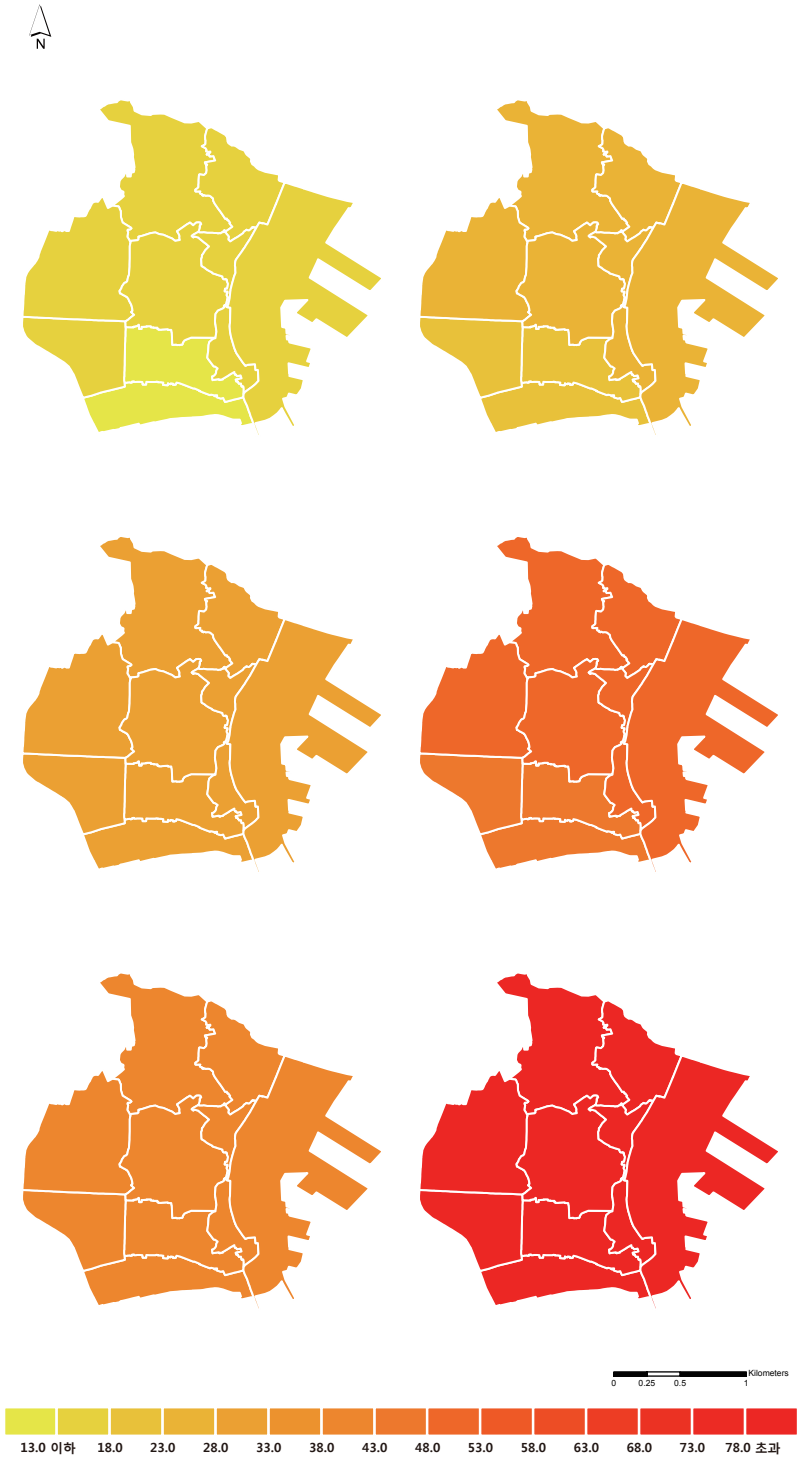
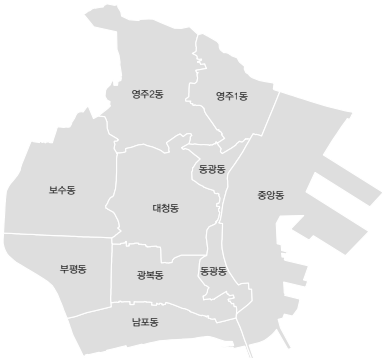


그림 3-9.
중구의 동별 열대야일수(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



● 2100년까지 30년 단위 서리일수와 결빙일수의 변화

- 부산광역시 평균보다 일최고기온과 일최저기온이 높은 중구의 서리일수와 결빙일수는 모두 부산광역시 평균보다 적음.
- 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 경우, 중구의 서리일수는 21세기 후반기(2071~2100년)에 현재보다 33.2일 적게 나타나며, 결빙일수는 나타나지 않을 것으로 전망됨.

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 21세기 후반기(2071~2100년)에 중구의 서리일수는 현재보다 16.7일 감소하여 RCP8.5보다 감소폭이 작아지고, 결빙일수는 나타나지 않을 것으로 전망됨.

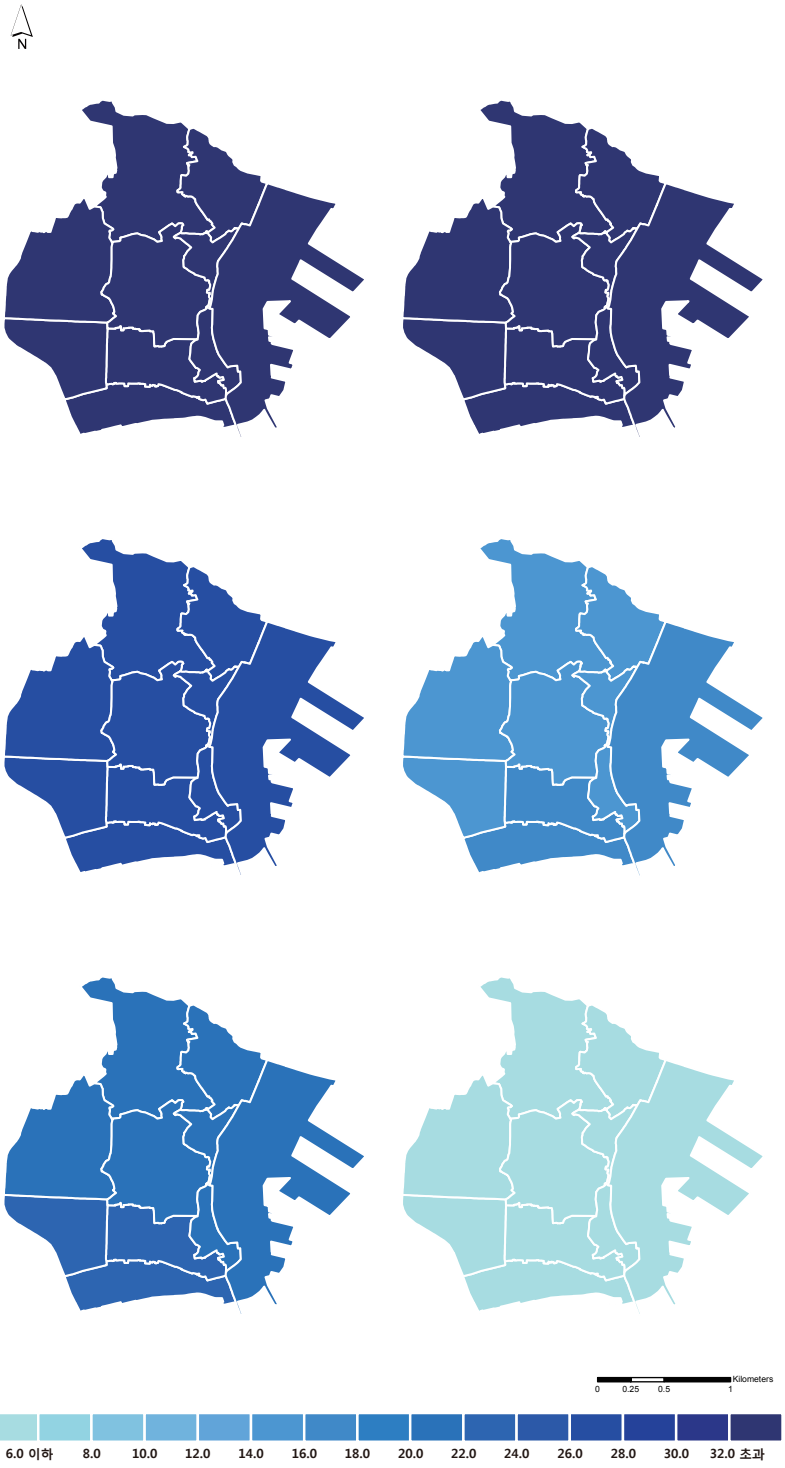
표 3-7.
부산광역시 중구의 서리일수와 결빙일수(일) 전망(RCP8.5)

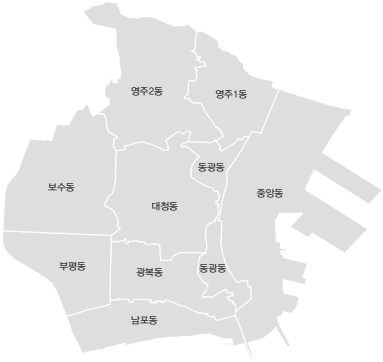
	서리일수				결빙일수			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	54.4	49.5	30.2	15.9	1.4	0.7	0.1	0.0
중구	38.5	32.8	16.0	5.3	0.8	0.3	0.0	0.0
중앙동	37.8	33.0	16.1	5.4	0.8	0.3	0.0	0.0
동광동	38.4	32.9	16.0	5.3	0.8	0.3	0.0	0.0
대청동	38.4	32.6	15.9	5.2	0.8	0.3	0.0	0.0
보수동	38.6	32.7	15.9	5.2	0.8	0.3	0.0	0.0
부평동	40.5	33.2	16.0	5.3	0.9	0.3	0.0	0.0
광복동	38.9	34.0	16.7	5.7	0.8	0.3	0.0	0.0
남포동	38.9	34.0	16.7	5.7	0.8	0.3	0.0	0.0
영주1동	38.8	32.8	16.0	5.3	0.8	0.3	0.0	0.0
영주2동	39.4	32.8	16.0	5.3	0.9	0.3	0.0	0.0

표 3-8.
부산광역시 중구의 서리일수와 결빙일수(일) 전망(RCP4.5)

	서리일수				결빙일수			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	54.4	50.5	44.0	38.8	1.4	0.7	0.2	0.1
중구	38.5	32.9	26.8	21.8	0.8	0.3	0.1	0.0
중앙동	37.8	33.1	27.0	22.0	0.8	0.3	0.1	0.0
동광동	38.4	32.9	26.8	21.8	0.8	0.3	0.1	0.0
대청동	38.4	32.6	26.6	21.6	0.8	0.3	0.1	0.0
보수동	38.6	32.7	26.6	21.7	0.8	0.3	0.1	0.0
부평동	40.5	33.4	27.1	22.1	0.9	0.3	0.1	0.0
광복동	38.9	34.0	27.9	22.6	0.8	0.3	0.1	0.0
남포동	38.9	34.0	27.9	22.6	0.8	0.3	0.1	0.0
영주1동	38.8	32.9	26.8	21.8	0.8	0.3	0.1	0.0
영주2동	39.4	32.9	26.8	21.8	0.9	0.3	0.1	0.0

그림 3-10.
중구의 동별 서리일수(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))





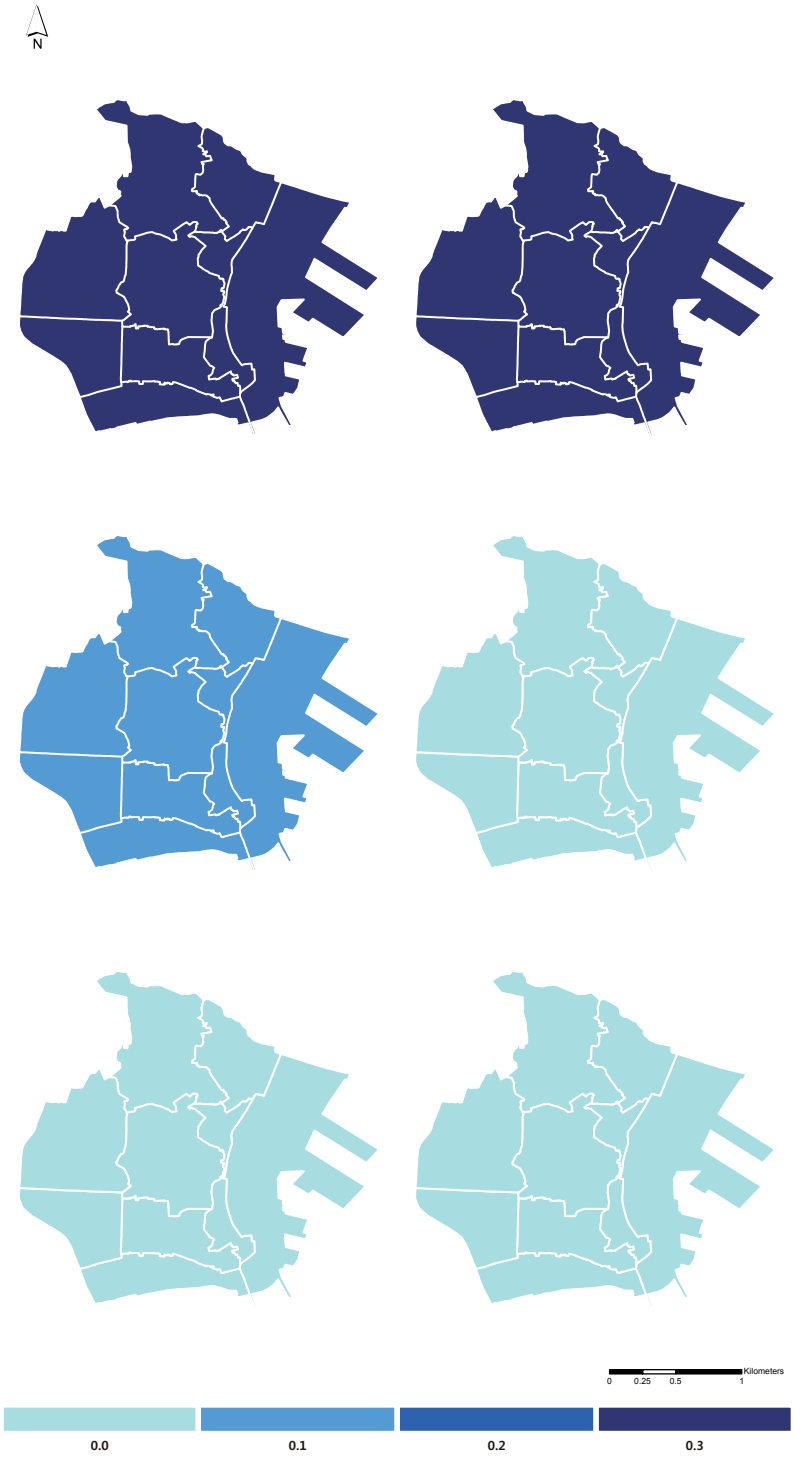
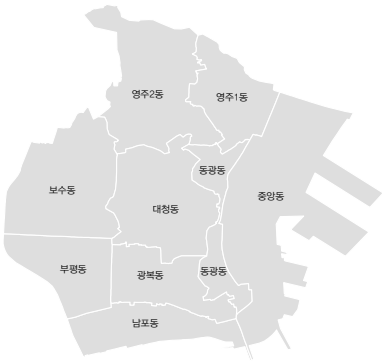


그림 3-11.
중구의 동별 결빙일수(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



● 2100년까지 30년 단위 식물성장가능기간과 여름일수 변화

- 식물성장가능기간과 여름일수는 일평균기온 및 일최고기온을 이용하여 산출되며, 부산광역시보다 기온이 높은 중구는 식물성장가능기간은 더 길지만 여름일수는 더 적게 나타남.
- 온실가스 배출 수준을 현재 추세대로 유지하였을 경우, 중구의 식물성장가능기간은 21세기 후반기(2071~2100년)에 7.5% 증가하여 일 년에 8.0일을 제외하고는 식물성장이 가능하며, 여름일수도 현재 98.0일에서 172.0일로 많아질 전망임.

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 21세기 후반기(2071~2100년)의 식물성장가능기간과 여름일수는 각각 18.9일, 43.1일 증가(각각 RCP8.5의 약 75.6%, 58.2%)하여 극한기후현상으로 인한 영향을 완화시킬 수 있음.

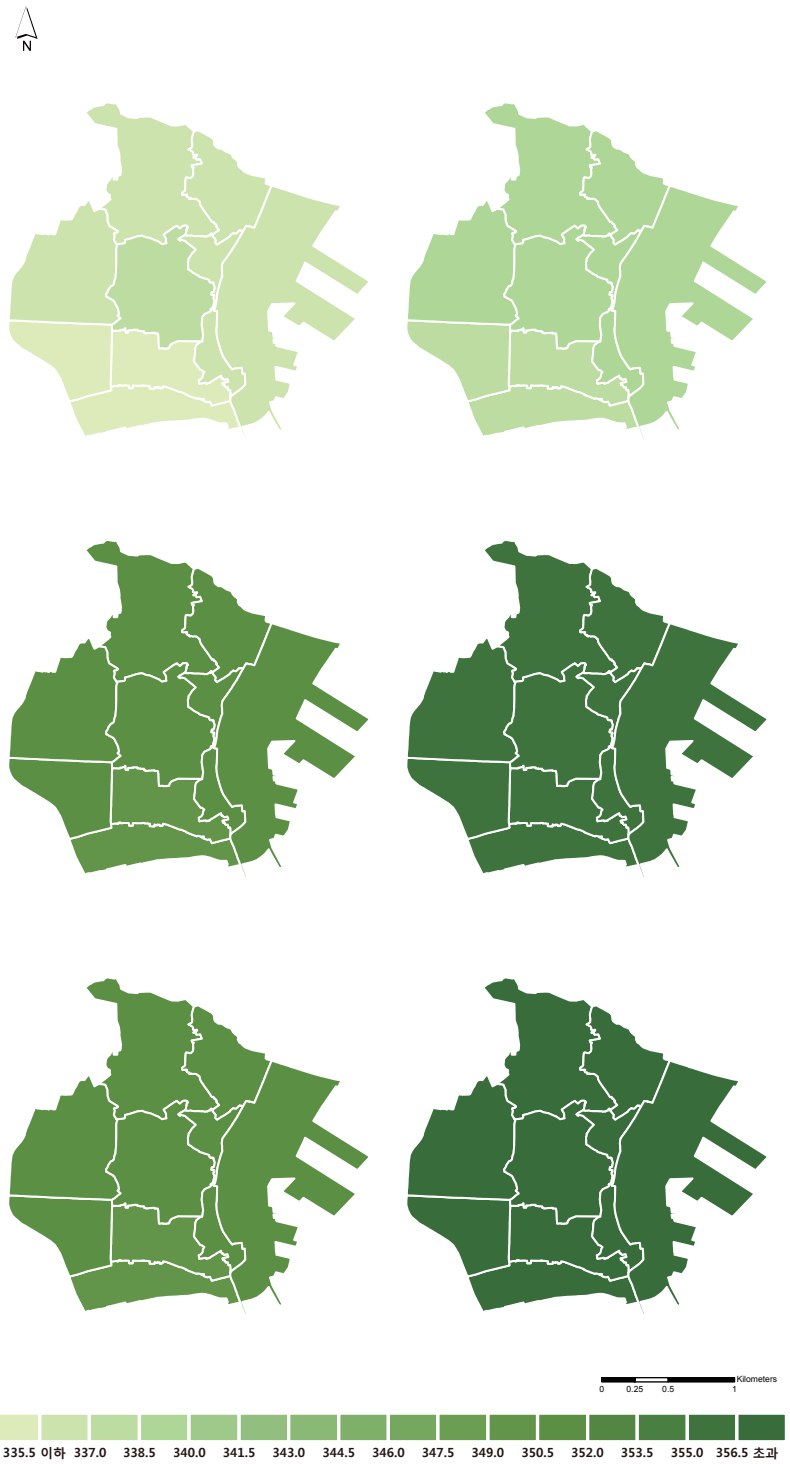
표 3-9.
부산광역시 중구의
식물성장가능기간과 여름일수(일)
전망(RCP8.5)

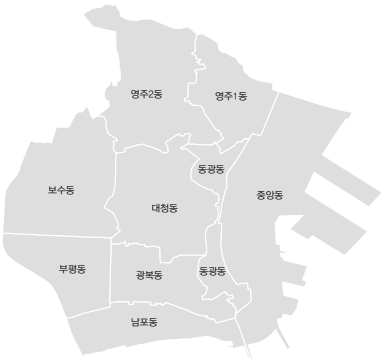
	식물성장가능기간				여름일수			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	312.8	326.7	348.7	352.2	100.8	124.1	144.6	170.1
중구	332.0	338.6	356.4	357.0	98.0	123.1	144.0	172.0
중앙동	333.1	338.6	356.4	357.3	100.2	125.2	145.3	172.7
동광동	332.1	338.6	356.4	356.8	99.0	124.0	144.9	172.5
대청동	332.1	338.7	356.4	356.8	99.0	123.8	144.9	172.6
보수동	331.9	338.7	356.4	356.8	98.2	123.1	144.3	172.0
부평동	330.0	338.3	356.3	356.8	91.7	118.3	141.1	169.5
광복동	331.6	338.2	356.3	356.6	98.7	124.1	144.5	172.1
남포동	331.6	338.2	356.3	356.6	98.7	124.1	144.5	172.1
영주1동	331.8	338.6	356.4	357.0	96.5	121.6	142.8	171.4
영주2동	330.8	338.7	356.4	356.8	94.8	120.0	141.8	170.8

표 3-10.
부산광역시 중구의
식물성장가능기간과 여름일수(일)
전망(RCP4.5)

	식물성장가능기간				여름일수			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	312.8	324.6	333.3	339.2	100.8	113.8	134.2	141.4
중구	332.0	336.6	351.3	350.9	98.0	111.9	133.6	141.1
중앙동	333.1	336.5	351.7	350.9	100.2	113.9	135.9	142.7
동광동	332.1	336.7	350.9	350.9	99.0	113.1	134.5	141.8
대청동	332.1	337.3	351.0	351.0	99.0	113.0	134.1	141.7
보수동	331.9	336.7	351.0	351.0	98.2	112.2	133.6	141.2
부평동	330.0	335.5	350.9	351.0	91.7	106.4	129.3	137.4
광복동	331.6	334.3	349.7	350.5	98.7	112.7	135.4	141.7
남포동	331.6	334.3	349.7	350.5	98.7	112.7	135.4	141.7
영주1동	331.8	336.4	351.4	350.8	96.5	110.2	132.1	139.9
영주2동	330.8	336.2	351.0	350.8	94.8	108.5	130.4	138.6

그림 3-12.
중구의 동별 식물성장가능기간(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))





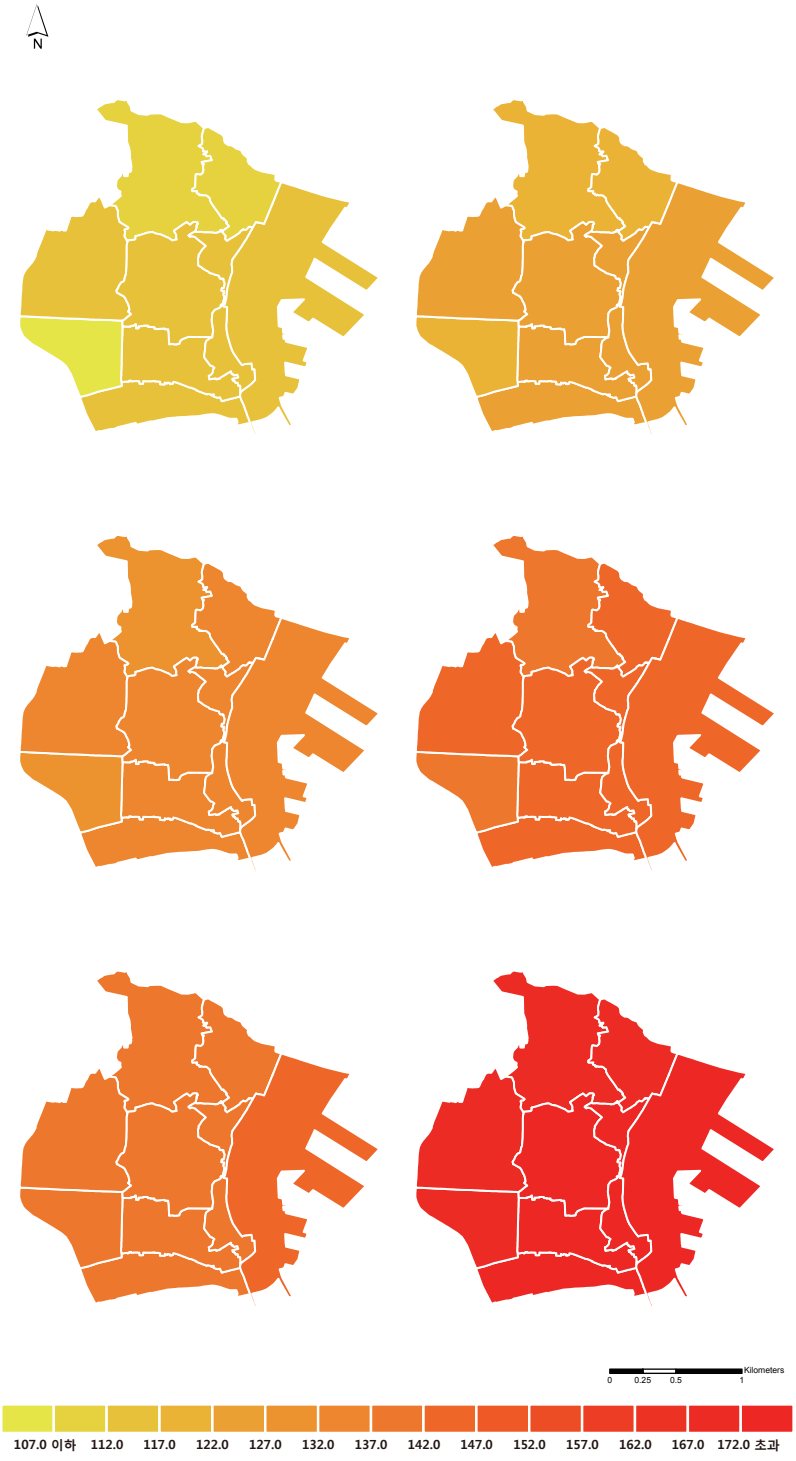
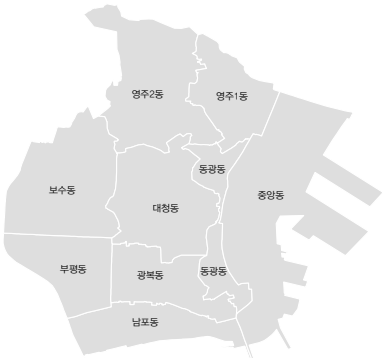


그림 3-13.
중구의 동별 여름일수(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



2) 극한강수지수

● 2100년까지 30년 단위 강수강도와 호우일수 변화

- 강수강도와 호우일수의 변화는 극한기온지수에 비하여 변동성이 큼. 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 경우, 중구는 부산광역시에 비해 강수강도와 호우일수의 증가가 모두 큼.
- RCP8.5의 경우, 중구의 강수강도는 21세기 후반기(2071~2100년)에 20.0㎜/일에서 26.2㎜/일로 31.0% 증가하고, 호우일수는 3.2일에서 7.7일로 140.6% 증가함. 강수량 변화(46.6%)에 비해 강수강도의 변화는 작게, 호우일수의 변화는 크게 나타남.
- 21세기 후반기(2071~2100년)에 강수강도가 증가하는 비율이 가장 큰 지역은 RCP8.5에서 보수동, RCP4.5에서는 대청동과 보수동으로 나타났고, 호우일수의 경우 RCP8.5에서 대청동, 보수동, 영주1동, RCP4.5에서는 광복동과 남포동이 가장 큰 증가율을 보임.

표 3-11.
부산광역시 중구의 강수강도 · 호우일수 전망과 현재 기후값 대비 변화율(%)(RCP8.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	강수강도(㎜/일)				호우일수(일)			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	19.4	21.5 +10.8%	23.6 +21.6%	24.5 +26.3%	2.9	4.5 +55.2%	5.5 +89.7%	6.3 +117.2%
중구	20.0	22.5 +12.5%	25.5 +27.5%	26.2 +31.0%	3.2	5.8 +81.3%	6.8 +112.5%	7.7 +140.6%
중앙동	20.0	22.6 +13.0%	25.5 +27.5%	26.2 +31.0%	3.1	5.3 +71.0%	6.2 +100.0%	7.1 +129.0%
동광동	19.9	22.5 +13.1%	25.4 +27.6%	26.2 +31.7%	3.1	5.9 +90.3%	6.7 +116.1%	7.6 +145.2%
대청동	19.9	22.6 +13.6%	25.5 +28.1%	26.3 +32.2%	3.2	6.2 +93.8%	7.1 +121.9%	8.0 +150.0%
보수동	19.9	22.6 +13.6%	25.6 +28.6%	26.4 +32.7%	3.2	6.2 +93.8%	7.1 +121.9%	8.0 +150.0%
부평동	19.7	21.9 +11.2%	24.6 +24.9%	25.3 +28.4%	3.0	5.3 +76.7%	6.4 +113.3%	6.8 +126.7%
광복동	19.9	22.3 +12.1%	25.2 +26.6%	25.8 +29.6%	2.8	4.8 +71.4%	5.4 +92.9%	6.3 +125.0%
남포동	19.9	22.3 +12.1%	25.2 +26.6%	25.8 +29.6%	2.8	4.8 +71.4%	5.4 +92.9%	6.3 +125.0%
영주1동	20.0	22.5 +12.5%	25.5 +27.5%	26.2 +31.0%	3.2	5.9 +84.4%	7.1 +121.9%	8.0 +150.0%
영주2동	20.0	22.5 +12.5%	25.4 +27.0%	26.1 +30.5%	3.3	6.0 +81.8%	7.4 +124.2%	8.1 +145.5%

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

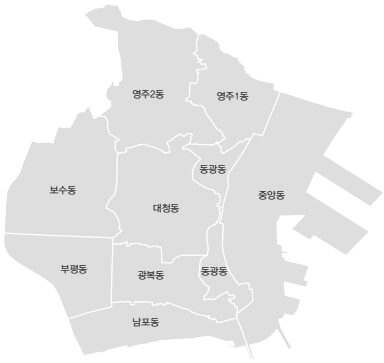
– 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우와 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 경우를 비교해 보면, 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 중구 내에서 현재 상태 대비 21세기 후반기(2071~2100년) 강수강도와 호우일수의 변화율이 모두 감소할 것으로 전망됨.

	강수강도(㎜/일)				호우일수(일)			
	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2001~2010	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	19.4	21.1	22.4	23.2	2.9	3.2	3.8	4.6
		+8.8%	+15.5%	+19.6%		+10.3%	+31.0%	+58.6%
중구	20.0	22.4	23.6	24.6	3.2	3.7	4.2	5.2
		+12.0%	+18.0%	+23.0%		+15.6%	+31.3%	+62.5%
중앙동	20.0	22.5	23.7	24.7	3.1	3.7	4.2	5.2
		+12.5%	+18.5%	+23.5%		+19.4%	+35.5%	+67.7%
동광동	19.9	22.3	23.5	24.5	3.1	3.6	4.1	5.1
		+12.1%	+18.1%	+23.1%		+16.1%	+32.3%	+64.5%
대청동	19.9	22.3	23.6	24.6	3.2	3.7	4.2	5.2
		+12.1%	+18.6%	+23.6%		+15.6%	+31.3%	+62.5%
보수동	19.9	22.3	23.5	24.6	3.2	3.7	4.2	5.1
		+12.1%	+18.1%	+23.6%		+15.6%	+31.3%	+59.4%
부평동	19.7	22.0	23.0	23.9	3.0	3.5	3.9	4.9
		+11.7%	+16.8%	+21.3%		+16.7%	+30.0%	+63.3%
광복동	19.9	22.1	23.1	24.2	2.8	3.4	3.8	4.9
		+11.1%	+16.1%	+21.6%		+21.4%	+35.7%	+75.0%
남포동	19.9	22.1	23.1	24.2	2.8	3.4	3.8	4.9
		+11.1%	+16.1%	+21.6%		+21.4%	+35.7%	+75.0%
영주1동	20.0	22.5	23.6	24.7	3.2	3.8	4.3	5.3
		+12.5%	+18.0%	+23.5%		+18.8%	+34.4%	+65.6%
영주2동	20.0	22.4	23.5	24.6	3.3	3.7	4.2	5.2
		+12.0%	+17.5%	+23.0%		+12.1%	+27.3%	+57.6%

표 3-12.
부산광역시 중구의 강수강도 · 호우일수 전망과 현재 기후값 대비 변화율(%)(RCP4.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

그림 3-14.
중구의 동별 강수강도(㎜/일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



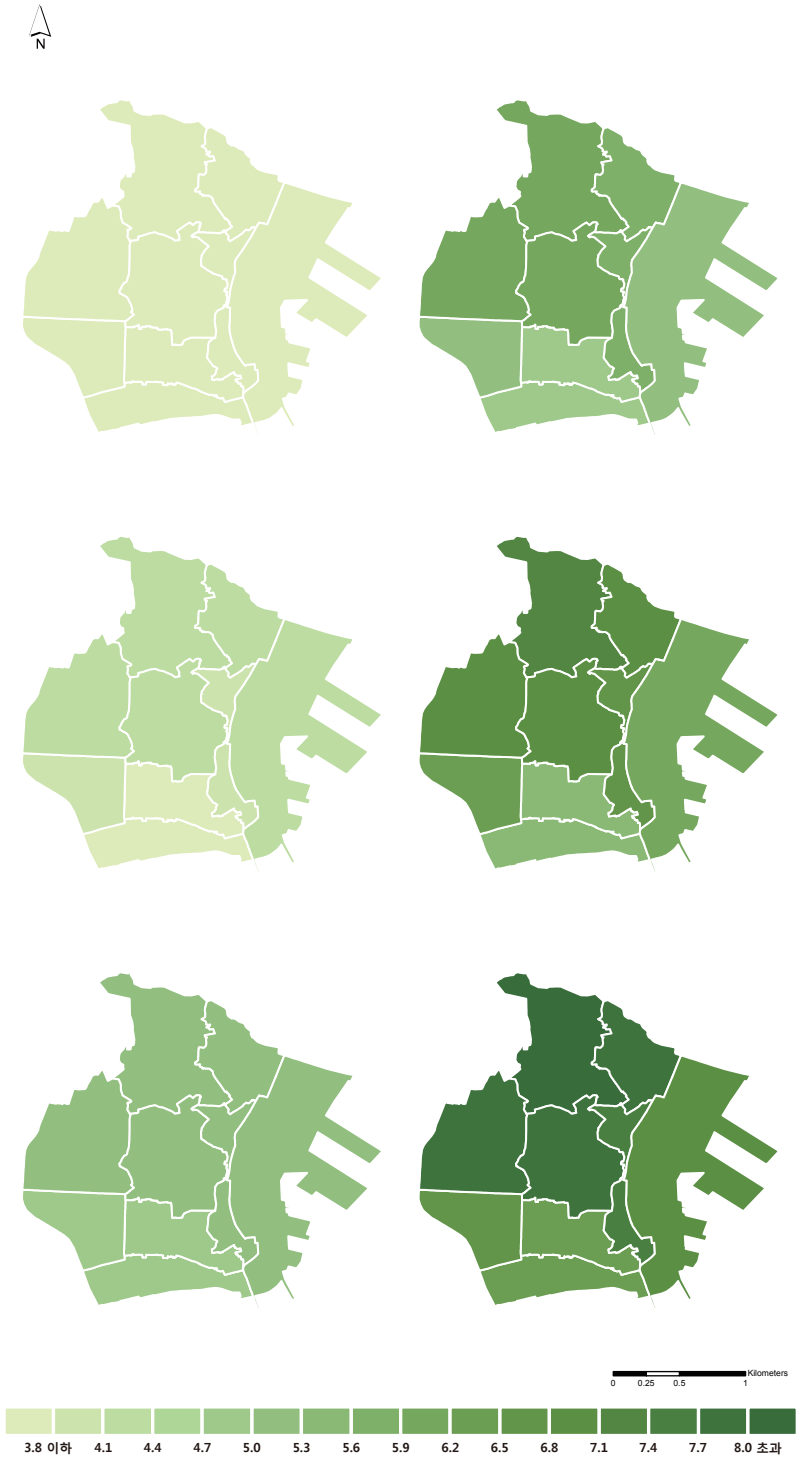
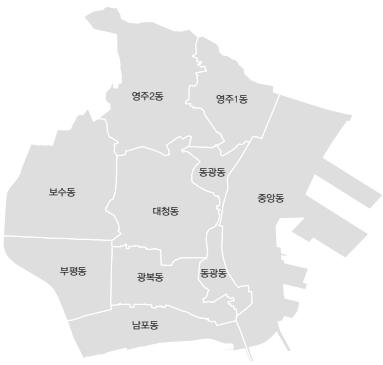


그림 3-15.
중구의 동별 호우일수(일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



제4장 분야별 응용정보

1. 농업(생육도일, 유효적산온도)

● 2100년까지 30년 단위 생육도일과 유효적산온도 변화

- 중구의 생육도일은 부산광역시 평균보다 낮고, 유효적산온도는 부산광역시 평균보다 높음.
- RCP8.5에서 21세기 전반기(2011~2040년) 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 10℃ 기준 생육도일의 증가폭은 부산광역시에서 41%, 중구에서 45%로 비슷하게 전망되며, 유효적산온도의 증가폭도 부산광역시에서 41%, 중구에서 45%로 비슷하게 전망됨. RCP4.5에서 21세기 전반기(2011~2040년) 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 10℃ 기준 생육도일의 증가폭은 부산광역시에서 19%, 중구에서 21%로 비슷하게 전망되며, 유효적산온도의 증가폭도 부산광역시에서 19%, 중구에서 21%로 비슷하게 전망됨.
- RCP8.5에서 중구의 21세기 전반기(2011~2040년)의 생육한계온도 10℃ 기준 생육도일과 유효적산온도는 각각 2,293.3도일, 2,322.9℃로 나타남. 21세기 중반기(2041~2070년)의 생육한계온도 10℃ 기준 생육도일과 유효적산온도는 각각 2,734.3도일, 2,770.6℃로 증가하여 벼와 포도의 재배가 적합함. 21세기 후반기(2071~2100년)의 생육한계온도 10℃ 기준 생육도일과 유효적산온도는 각각 3,321.3도일, 3,367.0℃로 벼, 포도, 수수의 재배가 적합함.

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

– 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우와 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 때를 비교해 보면, 21세기 후반기(2071~2100년)에 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 10℃기준 생육도일의 증가폭이 부산광역시에서 22%, 중구에서 24% 감소되고, 유효적산온도의 증가폭도 부산광역시에서 22%, 중구에서 24% 감소됨.

표 4-1.
작물별 생육도일 및 유효적산온도

작물명	생육도일	유효적산온도(T_b=10℃)
벼	–	2,500 ~ 4,000℃ 재배 북한계 2,000℃ 2기작 한계 4,500℃ 3기작 한계 7,000℃
보리	1,270 ~ 1,520도일(T_b=0℃)	800 ~ 1,600℃
밀	1,540 ~ 1,670도일(T_b=0℃) 1,550 ~ 1,680도일(T_b=10℃)	–
감자	–	1,000 ~ 2,200℃
포도	–	2,500 ~ 3,600℃
사과	1,300도일(T_b=10℃)	–
수수	–	2,800 ~ 3,400℃
감귤류	–	4,000 ~ 4,500℃

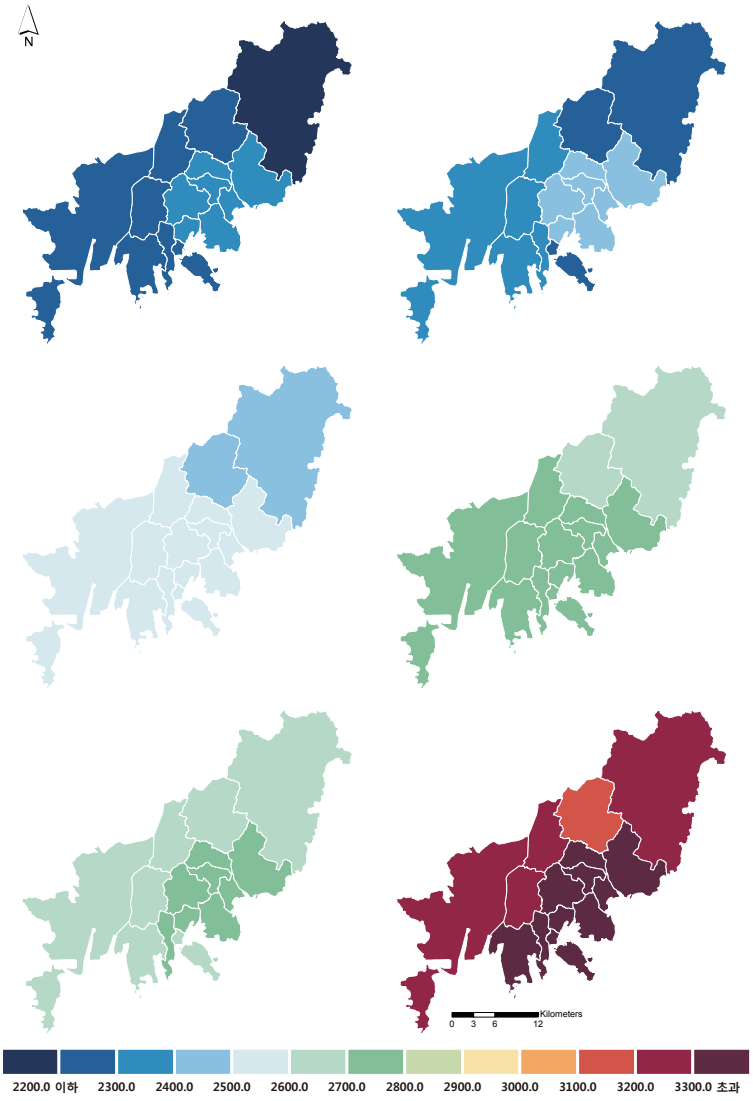
표 4-2.
부산광역시 구군별 생육도일(도일)과 유효적산온도(℃) 전망(RCP8.5)

		생육도일			유효적산온도		
		2011~2040	2041~2070	2071~2100	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	5℃	3660.3	4169.2	4830.3	3611.2	4117.0	4774.9
	10℃	2355.6	2758.9	3311.9	2304.6	2704.6	3256.1
중구	5℃	3673.8	4240.3	4937.0	3724.7	4298.9	4998.8
	10℃	2293.3	2734.3	3321.3	2322.9	2770.6	3367.0
서구	5℃	3672.4	4188.3	4854.0	3634.9	4149.0	4811.9
	10℃	2358.1	2765.8	3322.7	2316.7	2722.4	3278.7
동구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
영도구	5℃	3673.8	4240.3	4937.0	3724.7	4298.9	4998.8
	10℃	2293.3	2734.3	3321.3	2322.9	2770.6	3367.0
부산진구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
동래구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
남구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
북구	5℃	3635.8	4124.1	4771.4	3557.6	4037.2	4676.6
	10℃	2356.2	2745.9	3285.2	2283.8	2665.7	3197.7
해운대구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
사하구	5℃	3689.0	4252.4	4948.9	3735.9	4307.5	5006.6
	10℃	2314.9	2752.4	3336.7	2341.8	2786.3	3379.4
금정구	5℃	3544.7	4018.2	4656.8	3462.9	3926.2	4557.6
	10℃	2289.4	2667.0	3197.8	2215.4	2583.9	3106.7
강서구	5℃	3642.8	4159.7	4826.9	3614.9	4129.5	4791.8
	10℃	2331.2	2739.0	3294.7	2299.5	2705.0	3258.5
연제구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
수영구	5℃	3692.4	4188.3	4841.8	3611.4	4102.4	4752.6
	10℃	2403.3	2799.1	3346.1	2324.6	2715.1	3259.1
사상구	5℃	3635.8	4124.1	4771.4	3557.6	4037.2	4676.6
	10℃	2356.2	2745.9	3285.2	2283.8	2665.7	3197.7
기장군	5℃	3550.4	4042.2	4689.4	3485.8	3970.4	4612.1
	10℃	2274.5	2664.4	3203.4	2214.0	2596.9	3131.1

표 4-3.
부산광역시 구군별 생육도일(도일)과 유효적산온도(℃) 전망(RCP4.5)

		생육도일			유효적산온도		
		2011~2040	2041~2070	2071~2100	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	5℃	3584.1	3887.7	4076.7	3534.4	3839.0	4027.0
	10℃	2270.6	2539.3	2698.2	2219.4	2488.5	2645.9
중구	5℃	3604.4	3942.4	4138.9	3657.2	3998.2	4194.7
	10℃	2213.9	2507.2	2671.8	2244.6	2539.5	2705.3
서구	5℃	3596.6	3905.6	4094.7	3559.4	3868.7	4057.2
	10℃	2273.3	2546.0	2705.1	2232.3	2504.9	2663.0
동구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
영도구	5℃	3604.4	3942.4	4138.9	3657.2	3998.2	4194.7
	10℃	2213.9	2507.2	2671.8	2244.6	2539.5	2705.3
부산진구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
동래구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
남구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
북구	5℃	3556.1	3849.3	4034.5	3477.4	3768.7	3952.5
	10℃	2268.3	2529.9	2685.6	2196.2	2455.9	2609.3
해운대구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
사하구	5℃	3618.6	3957.4	4152.1	3668.4	4008.2	4203.9
	10℃	2234.7	2528.1	2691.3	2263.4	2557.1	2722.0
금정구	5℃	3465.2	3746.4	3931.7	3381.3	3663.2	3845.7
	10℃	2203.6	2453.4	2608.0	2128.3	2378.7	2529.4
강서구	5℃	3566.0	3877.5	4066.8	3539.4	3849.4	4037.9
	10℃	2245.8	2520.3	2679.0	2215.4	2488.4	2645.9
연제구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
수영구	5℃	3615.2	3910.0	4097.6	3532.4	3829.0	4015.4
	10℃	2317.0	2580.0	2738.4	2237.4	2501.6	2657.7
사상구	5℃	3556.1	3849.3	4034.5	3477.4	3768.7	3952.5
	10℃	2268.3	2529.9	2685.6	2196.2	2455.9	2609.3
기장군	5℃	3471.7	3763.2	3952.6	3405.9	3697.7	3884.9
	10℃	2188.6	2446.4	2604.5	2127.4	2385.5	2540.3

그림 4-1.
부산광역시 구군별 생육도일(10℃)(도일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상), 2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



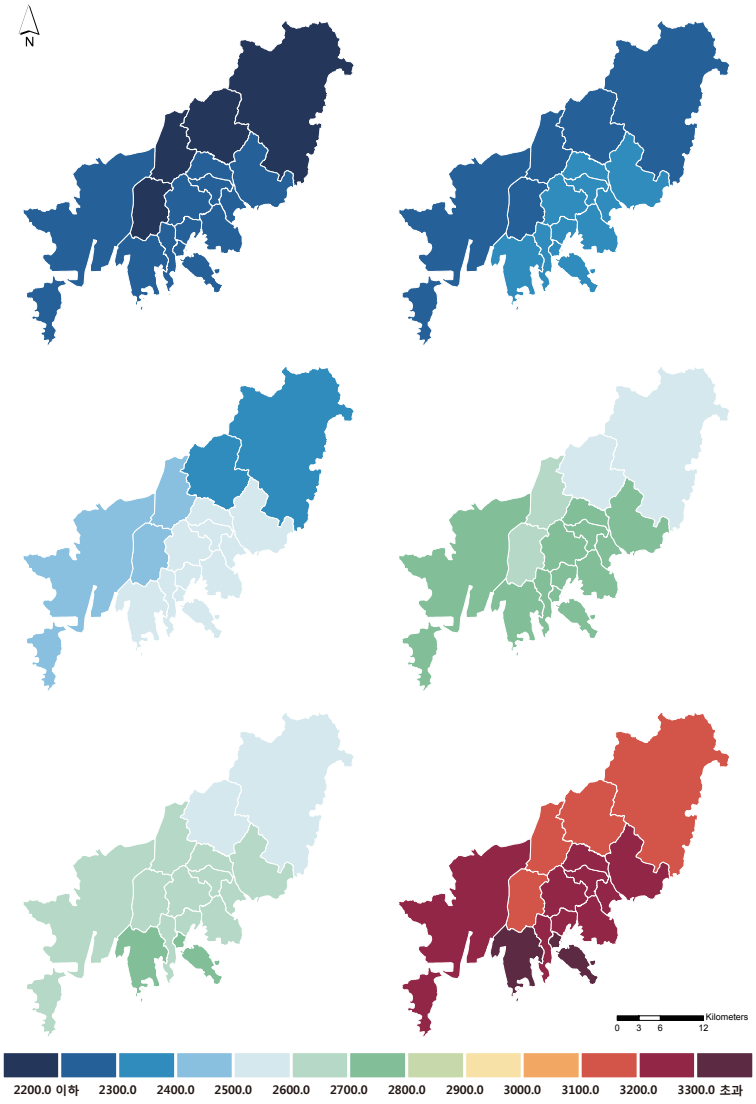


그림 4-2.
부산광역시 구군별
유효적산온도(10℃)(℃) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

2. 보건(열지수, 불쾌지수)

● 2100년까지 30년 단위 열지수와 불쾌지수 변화

- 중구의 열지수와 불쾌지수는 부산광역시 평균보다 높음.
- RCP8.5에서 중구의 열지수는 21세기 전반기(2011~2040년)에 '경고' 범위에 속하고 21세기 중반기(2041~2070년)에는 '주의' 범위에 속하며, 21세기 후반기(2071~2100년)에는 '위험' 범위에 속하게 됨.
- 중구의 불쾌지수는 21세기 전반기(2011~2040년)에는 '높음' 범위에 속하고, 21세기 중반기(2041~2070년)부터 '매우 높음' 범위에 속하게 됨.

표 4-4.
열지수 기준범위

27~32	32~41	41~54	54 이상
경고	주의	위험	매우 위험
지속된 노출이나 육체적 활동으로 인한 피로감을 유발할 가능성이 있음.	지속된 노출이나 육체적 활동은 일사병, 열로 인한 발작, 열로 인한 탈수를 초래할 가능성이 있음.	일사병, 열경련이나 열로 인한 탈수가 일어나기 쉬우며 지속된 노출이나 육체적 활동은 열로 인한 발작을 유발할 가능성이 높음.	계속된 노출이 일사병이나 열로 인한 발작을 초래할 가능성이 매우 높음.

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우와 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 경우를 비교해 보면, 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 21세기 후반기(2071~2100년)에 부산광역시와 중구 모두에서 열지수의 증가폭을 절반 이상, 불쾌지수의 증가폭은 절반 정도 완화할 수 있음.

표 4-5.
불쾌지수 기준범위

68 미만	68~75	75~80	80 이상
낮음	보통	높음	매우 높음

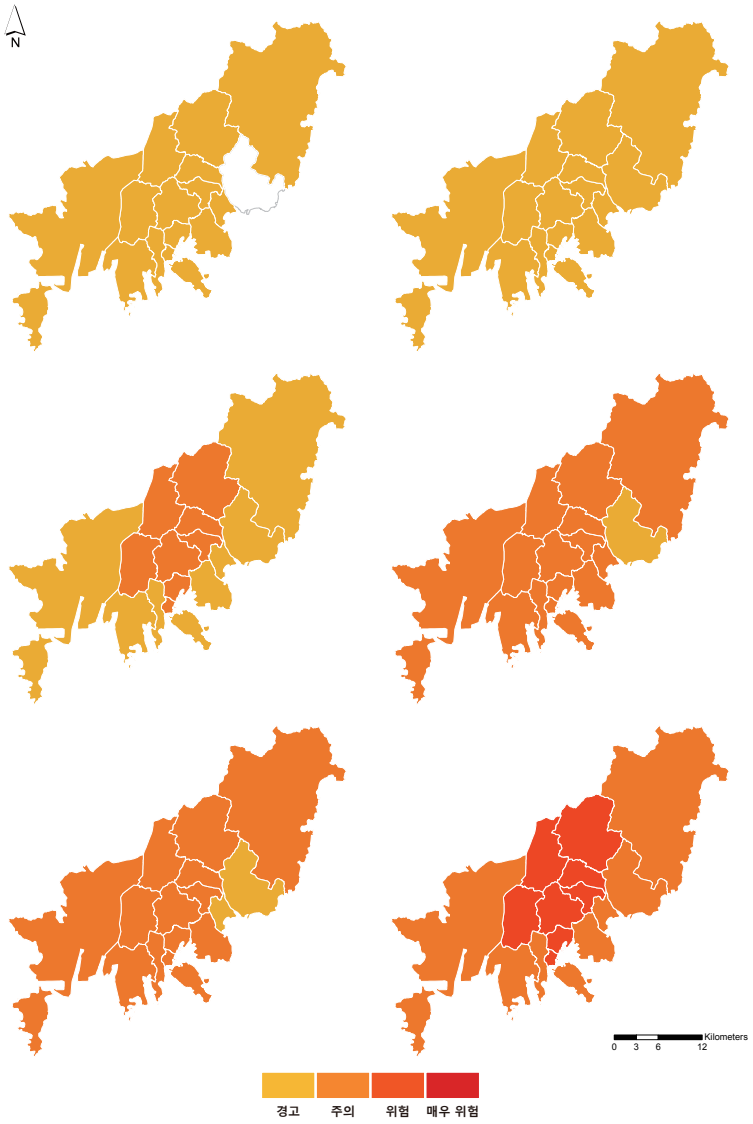
표 4-6.
부산광역시 구군별 열지수와 불쾌지수 전망(RCP8.5)

	열지수			불쾌지수		
	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	30.6	34.8	40.8	78.3	81.0	84.2
중구	31.7	35.9	42.0	78.9	81.6	84.8
서구	30.5	34.6	40.6	78.2	80.9	84.1
동구	31.7	35.9	42.0	78.9	81.6	84.8
영도구	29.6	33.6	39.5	77.6	80.3	83.5
부산진구	31.7	35.9	42.0	78.9	81.6	84.8
동래구	31.8	36.1	42.3	79.0	81.7	84.9
남구	30.6	34.7	40.7	78.2	80.9	84.1
북구	31.8	36.1	42.3	79.0	81.7	84.9
해운대구	28.0	32.0	37.8	76.5	79.4	82.7
사하구	29.8	33.9	39.8	77.8	80.4	83.7
금정구	31.3	35.6	41.7	78.7	81.4	84.6
강서구	30.6	34.8	40.9	78.3	81.0	84.3
연제구	31.7	36.0	42.1	78.9	81.6	84.8
수영구	28.9	32.8	38.6	77.1	79.8	83.1
사상구	31.6	35.8	42.0	78.9	81.5	84.7
기장군	28.9	33.0	38.9	77.1	80.0	83.2

표 4-7.
부산광역시 구군별 열지수와 불쾌지수 전망(RCP4.5)

	열지수			불쾌지수		
	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	29.4	31.9	33.9	77.5	79.2	80.4
중구	30.4	32.9	34.9	78.2	79.8	81.0
서구	29.3	31.8	33.7	77.5	79.2	80.4
동구	30.4	32.9	34.9	78.2	79.8	81.0
영도구	28.4	30.9	32.8	76.8	78.6	79.8
부산진구	30.5	33.0	34.9	78.2	79.8	81.1
동래구	30.7	33.1	35.1	78.3	79.9	81.1
남구	29.3	31.9	33.8	77.5	79.2	80.4
북구	30.7	33.1	35.1	78.3	79.9	81.1
해운대구	26.9	29.3	31.2	75.8	77.6	78.9
사하구	28.6	31.1	33.0	77.0	78.8	80.0
금정구	30.2	32.6	34.6	78.0	79.6	80.8
강서구	29.3	31.9	33.8	77.5	79.3	80.5
연제구	30.6	33.0	35.0	78.3	79.9	81.1
수영구	27.7	30.2	32.0	76.3	78.1	79.4
사상구	30.3	32.9	34.8	78.1	79.8	81.0
기장군	27.8	30.2	32.1	76.5	78.1	79.4

그림 4-3.
부산광역시 구군별 열지수 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



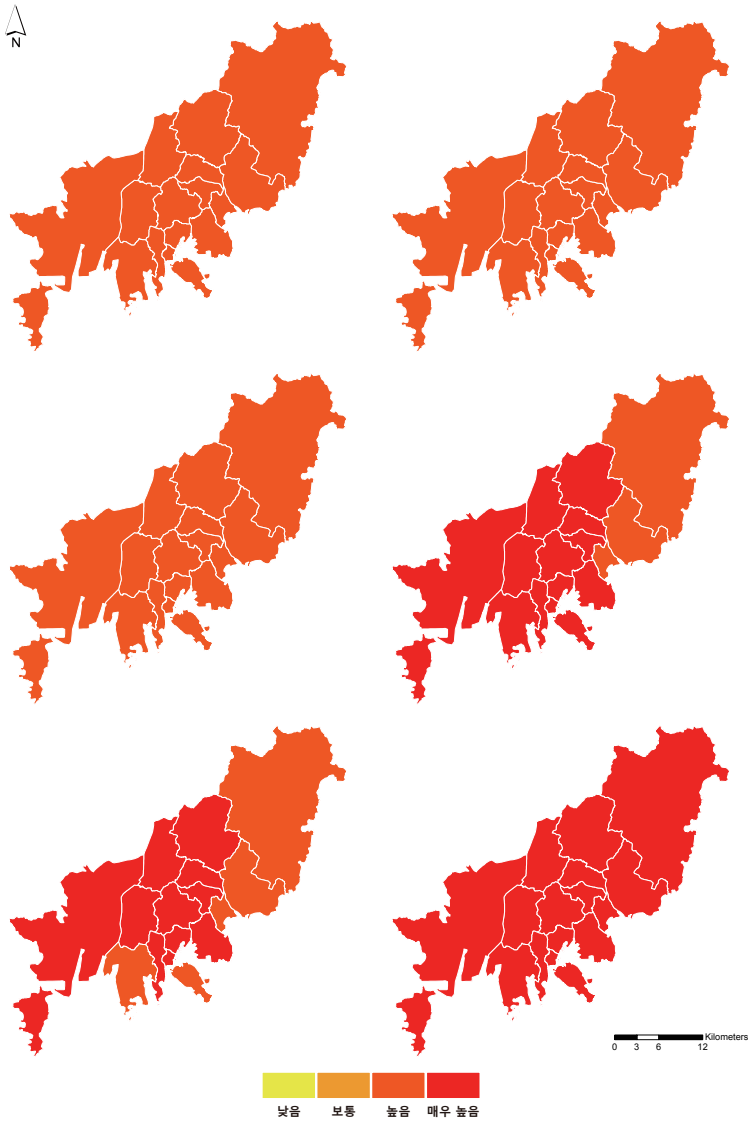


그림 4-4.
부산광역시 구군별 불쾌지수 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

3. 에너지(냉방도일, 난방도일)

● 2100년까지 30년 단위 냉방도일과 난방도일 변화

- RCP8.5에서 21세기 전반기(2011~2040년) 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 냉방도일은 부산광역시에서 254%, 중구에서 331% 증가하고, 난방도일은 부산광역시에서 34%, 중구에서 40% 감소하여 감소폭이 비슷할 것으로 전망됨.
- RCP4.5에서 21세기 전반기(2011~2040년) 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 냉방도일은 부산광역시에서 145%, 중구에서 199% 증가하고, 난방도일은 부산광역시에서 13%, 중구에서 15% 감소하여 감소폭이 비슷할 것으로 전망됨.
- 월별 냉방도일에서 냉방이 많이 필요한 7월과 8월의 냉방도일은 21세기 후반기(2071~2100년)로 갈수록 급격히 증가하고, 냉방이 필요하지 않던 10월에도 냉방이 필요해짐. 특히 RCP8.5의 경우, 21세기 후반기(2071~2100년) 9월 냉방에 필요한 에너지가 현재의 8월 수준보다 큼.
- 냉방도일의 증가율이 난방도일의 감소율보다 크므로 냉방으로 인한 에너지 증가에 대한 대비가 필요할 것으로 보임.

● 온실가스 감축정책 수행여부 비교

- 온실가스 감축정책을 적극적으로 추진할 경우, 21세기 후반기(2071~2100년)에 냉방도일 증가폭을 부산광역시에서 109%, 중구에서 132% 완화할 수 있고, 난방도일 감소폭은 부산광역시에서 21%, 중구에서 25% 완화할 수 있음.

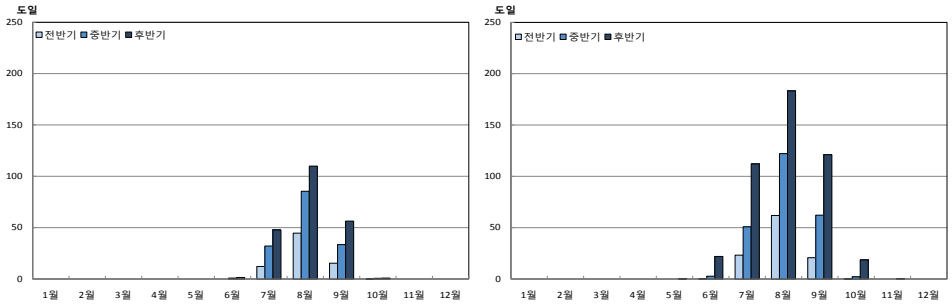


그림 4-5.
중구의 월별 냉방도일(도일)전망
(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

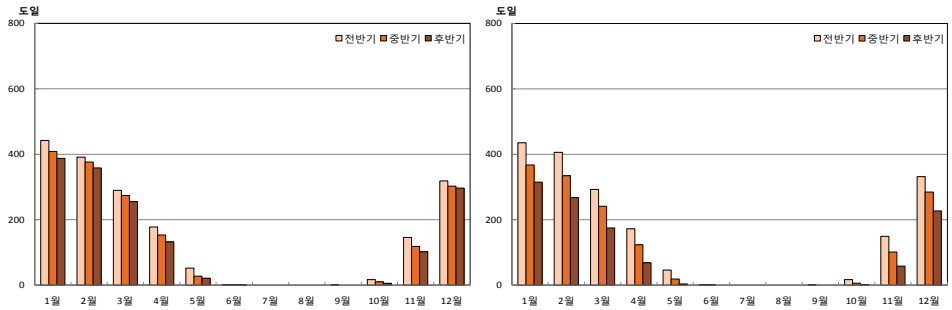


그림 4-6.
중구의 월별 난방도일(도일) 전망
(RCP4.5(좌), RCP8.5(우))

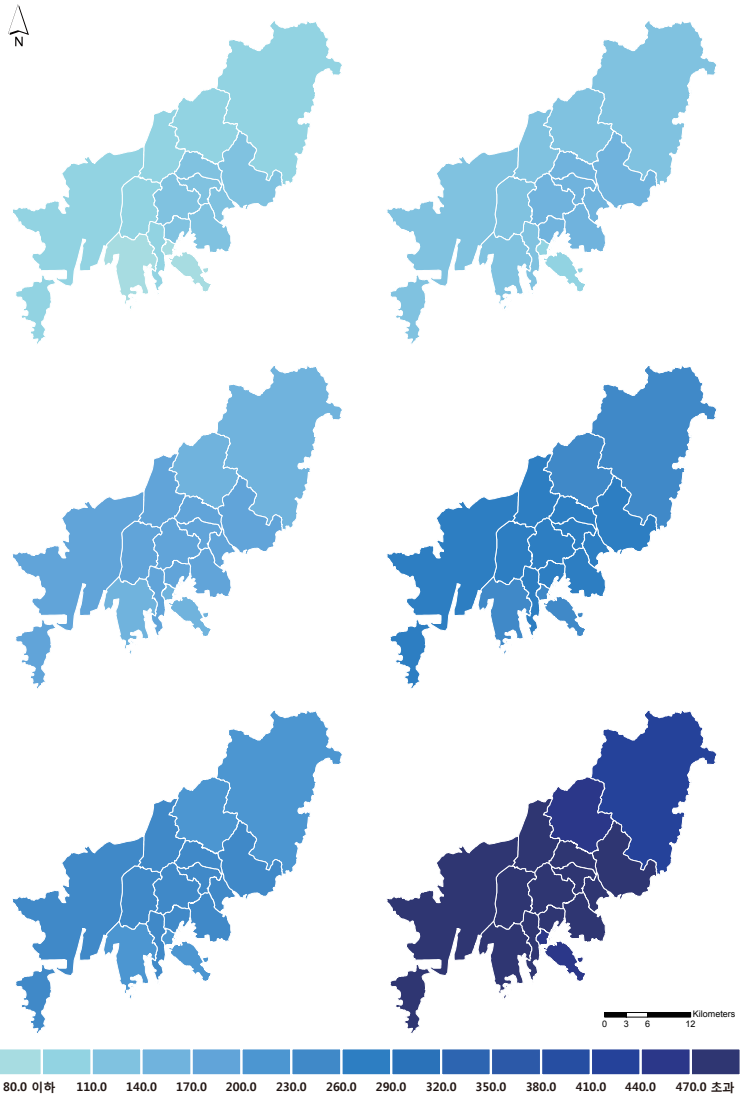
표 4-8.
부산광역시 구군별 냉방도일과
난방도일(도일) 전망(RCP8.5)

	냉방도일			난방도일		
	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	134.7	266.4	477.3	2132.4	1765.8	1397.0
중구	106.0	239.8	457.1	1850.8	1476.5	1115.1
서구	134.1	266.8	480.0	2091.6	1724.7	1358.2
동구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
영도구	106.0	239.8	457.1	1850.8	1476.5	1115.1
부산진구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
동래구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
남구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
북구	139.0	267.7	473.6	2226.9	1864.0	1494.4
해운대구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
사하구	114.9	250.1	470.4	1859.7	1486.5	1125.8
금정구	128.6	250.4	444.9	2338.0	1974.6	1591.8
강서구	130.3	260.9	472.6	2094.4	1726.8	1360.0
연제구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
수영구	148.3	282.7	495.9	2188.2	1823.5	1454.4
사상구	139.0	267.7	473.6	2226.9	1864.0	1494.4
기장군	119.7	240.9	436.7	2262.2	1894.6	1516.1

표 4-9.
부산광역시 구군별 냉방도일과 난방도일(도일) 전망(RCP4.5)

	냉방도일			난방도일		
	2011~2040	2041~2070	2071~2100	2011~2040	2041~2070	2071~2100
부산광역시	98.2	176.0	240.2	2124.7	1957.1	1846.4
중구	72.3	152.6	216.3	1834.7	1669.3	1558.0
서구	97.0	176.5	240.9	2082.0	1915.7	1805.2
동구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
영도구	72.3	152.6	216.3	1834.7	1669.3	1558.0
부산진구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
동래구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
남구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
북구	101.3	177.9	241.2	2221.3	2053.9	1944.1
해운대구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
사하구	79.5	162.0	226.4	1842.8	1678.1	1567.5
금정구	96.3	163.3	223.8	2340.2	2164.1	2053.3
강서구	92.8	172.3	236.0	2084.1	1917.6	1807.1
연제구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
수영구	110.3	189.5	255.0	2181.8	2014.9	1904.2
사상구	101.3	177.9	241.2	2221.3	2053.9	1944.1
기장군	87.0	154.8	215.9	2262.2	2087.4	1975.8

그림 4-7.
부산광역시 구군별 냉방도일(도일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))



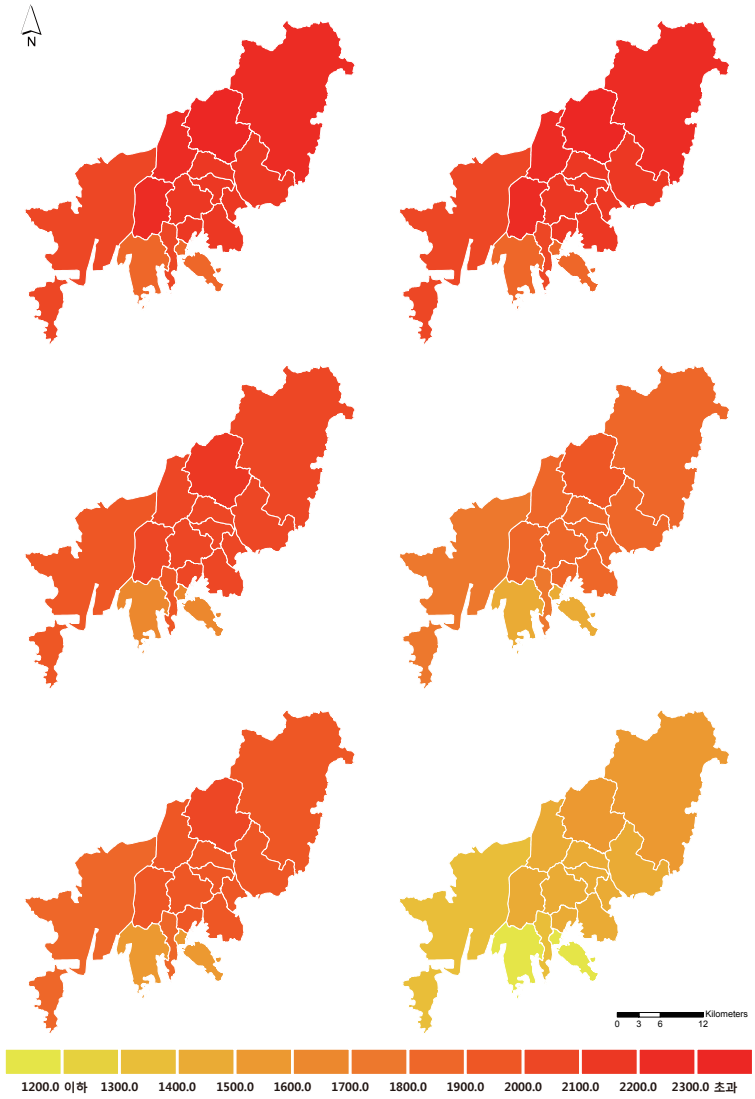


그림 4-8.
부산광역시 구군별 난방도일(도일) 분포도
(RCP4.5(좌)/8.5(우), 2011~2040년(상),
2041~2070년(중), 2071~2100년(하))

제5장
결론

● **중구는 부산광역시보다 일평균/일최고/일최저기온이 높고 미래 기온의 증가폭이 비슷함. 폭염일수의 증가폭은 동일하고, 열대야일수의 증가폭은 더 클 것으로 전망됨. 중구 내 각 동별 기온 차이는 최대 0.3℃로 지역적인 차이가 크지 않고, 21세기 후반기(2071~2100년)에도 비슷한 정도(+4.8~+4.9℃)로 기온이 상승할 것으로 전망됨.**

- 중구 내 각 동별 일최고기온 차이는 최대 0.3℃, 일최저기온 차이는 최대 0.4℃로 나타나고, 현재 광복동과 남포동은 폭염 발생이 다른 지역에 비해 많으며, 앞으로도 이 지역의 폭염 발생이 빈번할 것으로 전망됨.
- 부평동은 일최고기온이 다른 지역에 비해 낮기 때문에 폭염일수도 적게 나타나며 미래에도 다른 지역에 비해 적게 증가할 것으로 전망됨.

● **중구 강수량 증가율은 부산광역시보다 낮으나 우리나라 평균보다는 높아, 미래에 강수량으로 인한 영향이 커질 것으로 예상됨.**

- RCP8.5의 경우, 부평동이 중구 내에서 가장 큰 강수량 증가율을 나타냄.
- RCP8.5의 경우, 강수강도와 호우일수는 현재 지역적 차이가 크지 않으나 미래에는 보수동에서 강수강도의 증가가, 대청동과 보수동, 영주1동에서는 호우일수의 증가가 가장 뚜렷해질 것으로 전망됨.

● **응용기후정보의 경우에 기온상승으로 인해 21세기 후반기(2071~2100년)로 갈수록 생육도일, 유효적산온도, 열지수, 불쾌지수, 냉방도일이 증가하고, 난방도일은 감소할 것으로 전망됨.**

- RCP8.5의 경우, 21세기 중반기(2041~2070년)에 중구는 벼와 포도의 재배적지이나, 21세기 후반기(2071~2100년)에는 벼, 포도, 수수 등의 재배가 적합할 것으로 전망됨.
- RCP8.5의 경우, 21세기 전반기(2011~2040년)에 중구는 열지수와 불쾌지수가 각각 '경고', '높음' 범위에 속하고, 21세기 후반기(2071~2100년)에는 열지수와 불쾌지수가 각각 '위험', '매우 높음' 범위에 속할 것으로 전망됨.
- 냉방도일은 특히 7월과 8월에 급격히 증가하고, 냉방이 필요하지 않던 10월에도 냉방이 필요해짐.

● **온실가스 감축정책을 수행할 경우, 중구의 21세기 후반기(2071~2100년) 기온상승(+2.3℃)은 온실가스 배출 수준을 현재 추세로 유지하였을 경우(+4.8℃)에 비해 기온상승이 절반 이하 수준에 그침. 강수량 증가율은 온실가스 감축정책을 수행할 경우 9.3% 감소함.**

- 온실가스 감축으로 인한 효과는 폭염과 열대야와 같은 극한기후에서 더욱 두드러져, 21세기 후반기(2071~2100년)에 폭염일수는 46.8일 증가에서 14.0일 증가로 줄어들며, 열대야일수도 68.7일 증가에서 30.7일 증가로 줄어들 것으로 나타남.
- 온실가스 감축은 강수강도와 호우일수의 변화율을 모두 감소시킬 것으로 전망되나 변동성이 큼.
- 온실가스 감축은 생육도일, 유효적산온도의 변화에 영향을 미쳐 21세기 후반기(2071~2100년)에 부산광역시와 중구에서 10℃기준 생육도일의 증가폭을 각각 22%, 24% 감소시킬 수 있고, 유효적산온도의 증가폭을 각각 22%, 24% 감소시킬 수 있음. 부산광역시와 중구에서 열지수는 각각 18%, 17% 감소시킬 수 있고, 불쾌지수의 경우 각각 4%, 3% 냉방도일은 각각 109%, 132% 감소시킬 수 있음. 난방도일의 경우 21세기 후반기(2071~2100년)에 온실가스 감축이 감소폭을 부산광역시에서 21%, 중구에서 25% 완화할 수 있음.

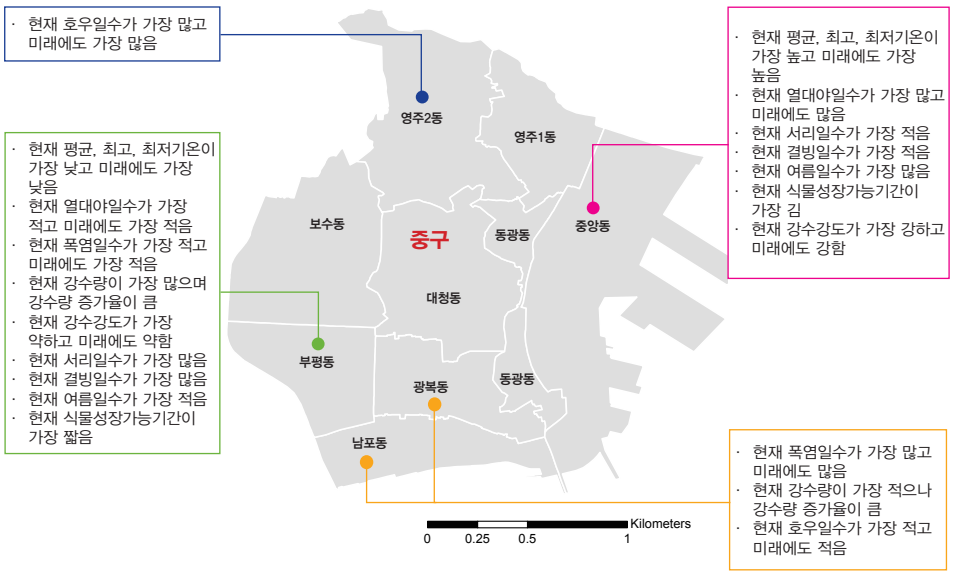


그림 5-1.
부산광역시 중구의 동별 기후변화 전망 요약

표 5-1.
부산광역시 중구의 현재 기후값 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 변화량(RCP8.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	평균기온 (℃)	최고기온 (℃)	최저기온 (℃)	강수량 (%)	폭염일수 (일)	열대야 (일)	강수강도 (㎜/일)	호우일수 (일)
부산광역시	+4.8	+4.8	+4.8	+46.8	+46.8	+64.5	+5.1	+3.4
중구	+4.8	+4.7	+4.8	+46.6	+46.8	+68.7	+6.2	+4.5
중앙동	+4.8	+4.7	+4.7	+46.2	+49.0	+68.4	+6.2	+4.0
동광동	+4.8	+4.7	+4.8	+46.4	+47.7	+68.7	+6.3	+4.5
대청동	+4.8	+4.7	+4.8	+46.7	+47.6	+68.9	+6.4	+4.8
보수동	+4.8	+4.7	+4.8	+46.7	+47.1	+68.8	+6.4	+4.8
부평동	+4.9	+4.8	+5.0	+47.1	+40.6	+69.4	+5.6	+3.8
광복동	+4.8	+4.7	+4.7	+45.5	+47.2	+68.0	+5.9	+3.5
남포동	+4.8	+4.7	+4.7	+45.5	+47.2	+68.0	+5.9	+3.5
영주1동	+4.8	+4.7	+4.8	+46.9	+45.2	+68.7	+6.2	+4.8
영주2동	+4.9	+4.8	+4.9	+46.9	+43.2	+68.7	+6.1	+4.9

표 5-2.
부산광역시 중구의 현재 기후값 대비 21세기 후반기(2071~2100년)의 변화량(RCP4.5)

– 현재 기후값은 2001~2010년 평균임

	평균기온 (℃)	최고기온 (℃)	최저기온 (℃)	강수량 (%)	폭염일수 (일)	열대야 (일)	강수강도 (㎜/일)	호우일수 (일)
부산광역시	+2.3	+2.3	+2.2	+38.5	+14.0	+29.8	+3.8	+1.7
중구	+2.3	+2.2	+2.2	+37.3	+14.0	+30.7	+4.6	+2.0
중앙동	+2.3	+2.2	+2.1	+36.8	+15.4	+30.3	+4.7	+2.1
동광동	+2.3	+2.3	+2.2	+37.0	+14.2	+30.5	+4.6	+2.0
대청동	+2.3	+2.3	+2.2	+37.2	+14.1	+30.9	+4.7	+2.0
보수동	+2.3	+2.3	+2.2	+37.1	+13.9	+30.9	+4.6	+1.9
부평동	+2.4	+2.4	+2.3	+37.6	+10.5	+30.9	+4.2	+1.9
광복동	+2.2	+2.2	+2.1	+35.9	+13.8	+29.3	+4.3	+2.1
남포동	+2.2	+2.2	+2.1	+35.9	+13.8	+29.3	+4.3	+2.1
영주1동	+2.3	+2.3	+2.2	+37.9	+13.4	+31.1	+4.7	+2.0
영주2동	+2.3	+2.3	+2.3	+38.0	+12.1	+31.2	+4.6	+1.9

부산광역시 중구 기후변화 상세 분석보고서

◆ 발행일		2014년 11월 30일
◆ 발행처		기상청 · 부산지방기상청
◆ 연구기관	(사)환경과문명	정회성 | 김태용 | 문대성 | 김일석 | 김철민 | 안세웅 신창호 | 이승지 | Sophie Bowman | 이윤미 | 박희은
	(주)에코파이	최영은 | 전병성 | 문자연 | 김명한 | 정혜원 | 오지영 김민기 | 박인홍 | 편도의 | 전세화 | 박미나
◆ 검수기관		기상청 기후과학국 기후협력서비스팀
◆ 주소		156–720 서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61
◆ 홈페이지		www.kma.go.kr / www.climate.go.kr
◆ 편집 · 인쇄		문대성 | 박희은

기상청
Korea
Meteorological
Administration