

복합·통합 극한기후지수 활용 가이드라인

2025. 7. 31.

복합 극한기후지수

(정의) 두 가지 극한기후현상이 동시 또는 연속적으로 발생하는 복합기후현상의 빈도를 나타낼 수 있는 지수

(종류) 기온/강수 복합지수 : 온난습윤(Warm Wet) - 덥고 비가 많이 오는 날의 연중일수
온난건조(Warm Dry) - 덥고 비가 오지 않는 날의 연중일수
한랭습윤(Cold Wet) - 춥고 비가 많이 오는 날의 연중일수
한랭건조(Cold Dry) - 춥고 비가 오지 않는 날의 연중일수

시간지속 복합지수 : 복합극한고온지수 - 무더위가 낮과 밤에 지속되어 발생하는 정도를 나타낸 지수

복합 극한기후지수

(산출방법)

○ 기온/강수 복합지수

복합극한기후지수		산출기준
온난습윤	온난과 습윤을 동시에 만족하는 날	- 온난: 일평균기온 상위 20%ile 값을 초과하는 날
온난건조	온난과 건조를 동시에 만족하는 날	- 습윤: 일강수량 상위 20%ile 값을 초과하는 날
한랭습윤	한랭과 습윤을 동시에 만족하는 날	- 한랭: 일평균기온 하위 20%ile 값 미만인 날
한랭건조	한랭과 건조를 동시에 만족하는 날	- 건조: 일강수량 0.1mm 미만인 날

※ 퍼센타일(%ile): 기준기간(MK-PRISM/2000~2019년) 동안의 일평균기온과 일강수량(0.1mm 이상) 자료 사용, 기준기간 동안 매년의 퍼센타일을 산출한 후기준기간에 대한 평균

○ 시간지속 복합지수 - 복합극한고온지수

첫 폭염일(일최고기온 33°C이상)이 발생하고, 이것이 열대야(일최저기온 25°C이상)로 연결되어, 다음날 두 번째 폭염일로 이어지는 경우

※ (예시) 8월 1일이 폭염, 열대야 발생일이고, 8월 2일도 폭염 발생일이면, 8월 1일은 복합극한고온현상 발생일임

복합 극한기후지수

(활용방법)

1. 고온/저온 관련 극한기상현상과 강수/가뭄 관련 극한기상현상이 동시에 발생하는 빈도가 온실가스 경로별로 미래에 어떻게 변화하는지 분석
2. 고온/저온과 강수/가뭄이 동시에 발생했을 때 또는 복합극한고온현상이 발생했을 때, 나타날 수 있는 현상들과 연계하여 분석

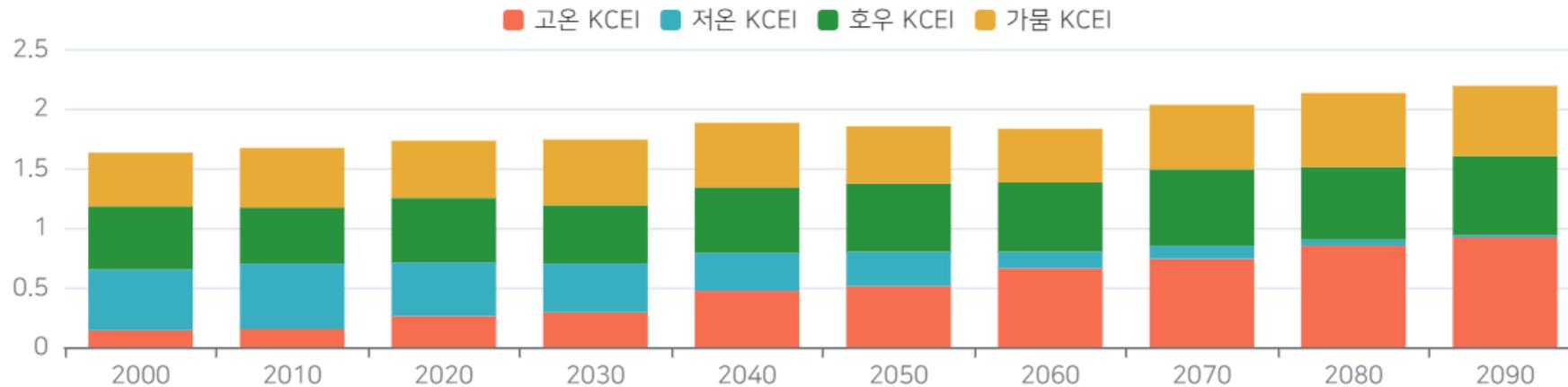
(주의사항)

1. 복합 극한기후지수는 복합 현상의 발생 빈도를 나타낸 지수로 지수값의 증가는 발생빈도의 증가를 의미하며, 강도가 강해지는 것을 의미하는 것이 아님
2. 지역마다 온난/한랭/습윤의 기준이 되는 퍼센타일 값이 다르기에 유의 필요

통합 극한기후지수(KCEI)

(정의) 폭염, 한파, 호우, 가뭄의 극한기상현상이 미래로 갈수록 한 해에 얼마나 자주 발생하는지를 통합(합계)적으로 나타낸 지수이며, 통합 극한기후지수의 값은 0~4.0 범위로 나타날 수 있으며(개별 KCEI는 0~1.0 범위), 수치가 클수록 해당 연도의 극한기상현상의 발생빈도가 높다는 것을 의미함

- 21세기 동안 우리나라에서 발생하는 4가지 극한기상현상에 대해
각 년도에 어느 정도 빈도로 발생하는지를 100년간의 순위를 매긴 지수



※ KCEI : Korean Climate Extreme Index

통합 극한기후지수

(산출방법)

- 입력변수 : 고온(폭염일수), 저온(한파일수), 호우(호우일수), 가뭄(최대무강수지속기간)
- 지점/기간 : 행정구역별(읍면동, 시군구, 시도, 전국)/2000 ~ 2100년(2020년 제외)
- 고온, 저온, 호우, 가뭄과 관련된 4가지 극한기상현상의 발생일수를 21세기 연도별로 순위를 매겨 종합점수로 발생빈도를 파악

통합 극한기후지수		산출방법
고온	폭염일수 (일최고기온 33°C 이상)	각 지점별 MK-PRISM* 20년(2000~2019년)과 SSP** 80년(2021~2100년)에 대해 4개(고온, 저온, 호우, 가뭄) 극한기후지수의 연도별 순위를 지정(1위~100위)하고 최상위 연도에 1점, 최하위 연도에 0.01점을 부여(0.01점 간격)하여 각 유형별 KCEI 산출 (발생하지 않는 해에 대해서는 0점 처리하여 점수화) * MK-PRISM : 관측자료(ASOS, AWS)에 PRISM(Parameter-elevation Regression on Independent Slopes Model/ 거리, 고도, 해양도 등의 지형적 특성을 고려하여 보간) 기법을 적용해 산출한 남한 지역의 1km 격자형 기후자료(Modified Korean PRISM) ** SSP : 공통사회 경제경로(Shared Socioeconomic Pathways, IPCC 제6차 평가보고서에 사용)
저온	한파일수 (일최저기온 -12°C 이하)	
호우	호우일수 (일강수량 80mm 이상)	
가뭄	최대무강수지속기간 (일강수량 1mm 미만 최대지속기간)	
통합	고온+저온+집중호우+가뭄	각 연도별 4가지 유형의 KCEI에 대한 합계 값

통합 극한기후지수

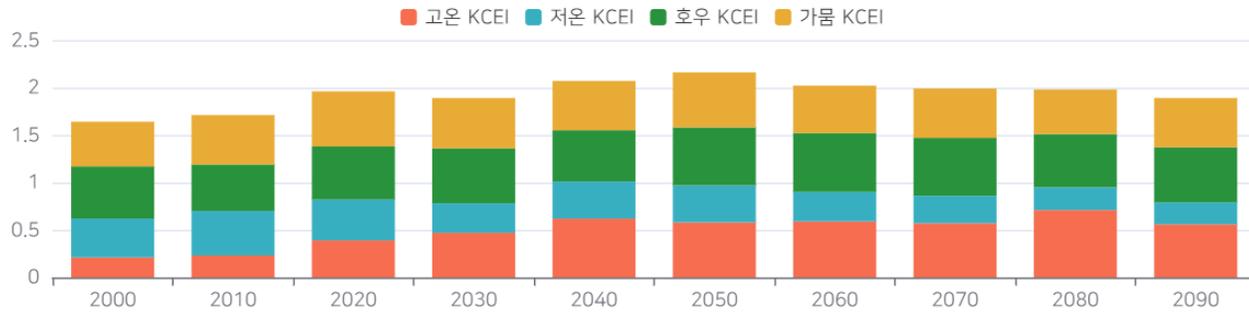
(활용방법)

1. 통합극한기후지수를 통해 극한기상현상의 발생빈도 변화 추세를 전체적으로 비교하며, 폭염, 한파, 가뭄, 호우에 대한 극한기상현상의 발생빈도 변화 추세를 각각 비교
2. 시나리오 경로별로 미래로 갈수록 어떤 극한기상현상이 증가하고 감소하는지에 대한 추세를 비교

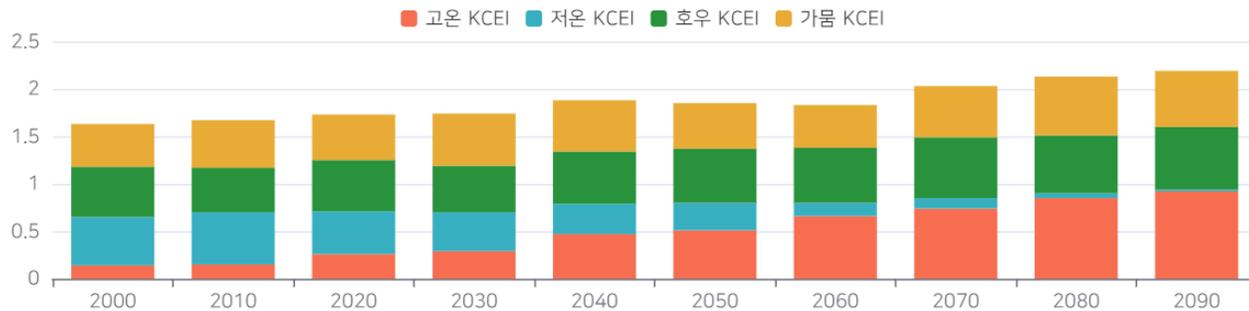
(분석예시)

1. SSP5-8.5 경로(고탄소)에서는 우리나라의 극한기상현상의 발생빈도는 미래로 갈수록 점차 증가하지만, SSP1-2.6 경로(저탄소)에서는 중반기까지 증가하다가, 후반기에 다시 감소함
2. 고탄소 시나리오에서 요소별로 분석하면 호우와 가뭄의 극한기상현상 발생은 소폭 상승하며, 고온의 극한기상현상은 대폭 상승하지만, 저온의 극한기상현상은 대폭 감소함

통합 극한기후지수



〈저탄소 시나리오(SSP1-2.6)〉



〈고탄소 시나리오(SSP5-8.5)〉

(분석예시)

1. 저탄소 시나리오에서는 2000년대의 KCEI가 1.64이며, 2050년대에 2.16으로 증가하였다가 2090년대에는 1.89로 감소함
2. 고탄소 시나리오에서는 2000년대의 KCEI가 1.63이며, 2050년대에 1.85로, 2090년대는 2.19로 꾸준하게 증가함
3. 저탄소 시나리오에는 극한기상현상이 증가하다가 21세기 말에 다시 감소하지만, 고탄소 시나리오에서는 꾸준하게 증가함

통합 극한기후지수

(주의사항)

주의사항	설명
행정구역 간의 비교 X	<p>통합극한기후지수는 각 지역에서 시간에 따라 극한기후가 얼마나 발생하는지를 연도별로 순위를 매겨 산출한 지수. A 행정구역의 값이 B 행정구역의 값보다 높다고 해서, A가 더 극한기후가 많이 발생한다고 할 수 없음.</p> <p>예시) [SSP5-8.5] 2042년 고온 KCEI 비교 (서울 종로구) 고온 KCEI: 0.62, 폭염일수: 58.2일 (서울 송파구) 고온 KCEI: 0.59, 폭염일수: 70.4일</p>
시나리오 경로 간의 절대값 비교 X	<p>통합극한기후지수는 각 유형의 연도별 순위로 값이 매겨지기 때문에, 시나리오 경로별로 1등에 해당하는 값이 달라, 저탄소 시나리오에서의 KCEI 값이 고탄소 시나리오의 KCEI 값보다 높아도 더 많이 발생한다고 할 수 없음.</p> <p>예시) 서울특별시 중반기 고온 KCEI 비교 (저탄소 시나리오) 고온 KCEI: 0.60, 폭염일수: 37.7일 (고탄소 시나리오) 고온 KCEI: 0.51, 폭염일수: 54.7일</p>