

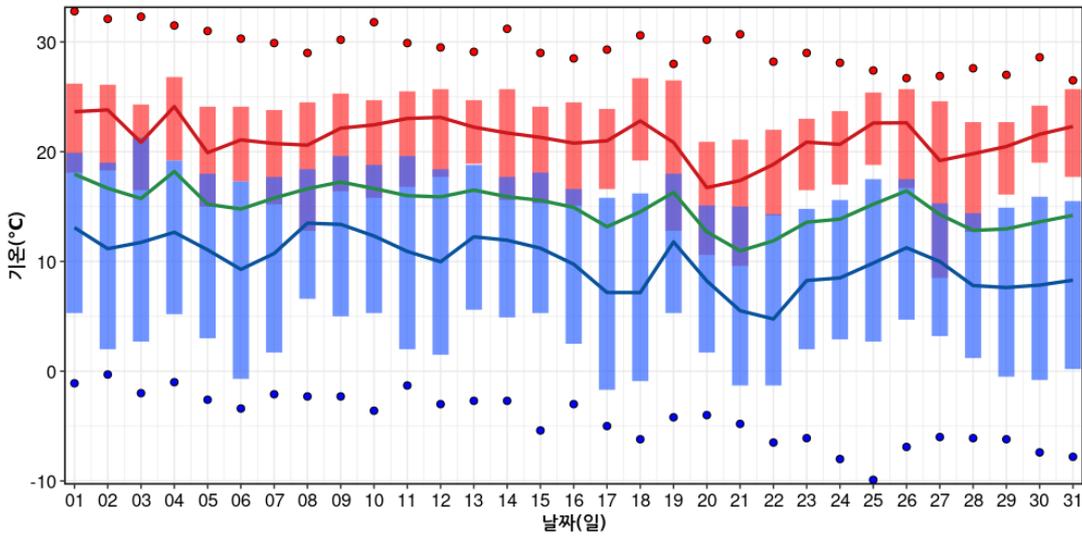
기후분석정보



10월 기후 동향

기온

10월 기온 시계열



- ▶ 막대: 2023년 10월 전국 66개 지점의 일별 (빨강)최고기온 범위, (파랑)최저기온 범위
- ▶ 실선: 2023년 10월 전국 66개 지점 평균 일별 (초록)평균기온, (빨강)최고기온, (파랑)최저기온
- ▶ 점: 1973~2023년 10월 전국 66개 지점 기준 일별 (빨강)최고기온 극값, (파랑)최저기온 극값
- ※ 1973년 이후부터 연속적으로 관측한 62개 지점과 제주 4개 지점을 포함한 66개 지점의 관측자료를 활용
(1973~1989년)전국 56개+제주 2개, (1990~2023년)전국 62개+제주 4개

현황

- 10월 평균기온은 14.7°C로 평년(14.3°C)과 비슷하였습니다.
- 10월 평년보다 강도가 약한 북서쪽의 대륙고기압과 따뜻한 이동성고기압의 영향을 번갈아 받아 평균기온이 평년과 비슷하였습니다. 21일 상층 찬공기를 동반한 대륙고기압의 영향으로 일시적으로 기온이 하강하여 내륙지역(대전, 안동 등)에서 첫서리가 관측되었습니다.

기온 관련 기상요소별 순위 (1973년 이후 전국평균)

구분	2023년 10월			
	평균값 (°C)	평년값 (°C)	평년편차 (°C)	순위(상위)
평균기온	14.7	14.3	+0.4	16위
평균 최고기온	21.1	20.7	+0.4	17위
평균 최저기온	9.6	9.0	+0.6	15위

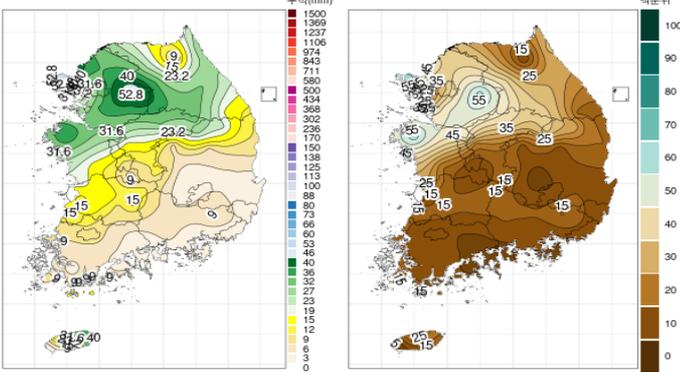
※ 전국평균: 1973년 이후부터 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용((1973~1989년) 56개 지점, (1990~2023년) 62개 지점)

※ 평년값: 1991~2020년 적용



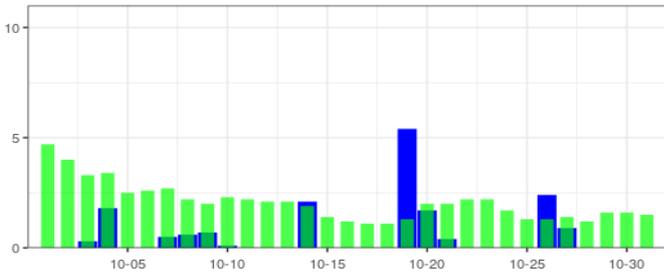
강수량

2023년 10월 전국 강수량(mm)과 퍼센타일(%ile)



※ 전국 62개 지점과 제주 4개 지점을 포함한 66개 지점의 관측자료를 활용

2023년 10월 전국 강수량 시계열(mm)



※ 전국 62개 지점의 관측자료를 활용

현황

• 10월 강수량은 17.0mm로 평년(37.0~64.3mm)보다 적었고, 강수일수도 5.0일로 평년(5.9일)보다 적었습니다.

※ 2023년 10월 누적강수량이 가장 적은 지점/주요 지점: 여수 (3.1mm, 역대 하위 5위) / 부산(4.2mm), 대구(5.7mm), 서울 (31.0mm)

원인

• 10월은 건조한 공기를 동반한 북쪽 저기압의 영향을 주로 받았으며, 상층의 기압골이 주로 우리나라 동쪽에 위치하면서 저기압이 발달하기 어려운 환경에 놓여 평년보다 강수량이 적었습니다.

강수량 관련 기상요소별 순위 (1973년 이후 전국평균)

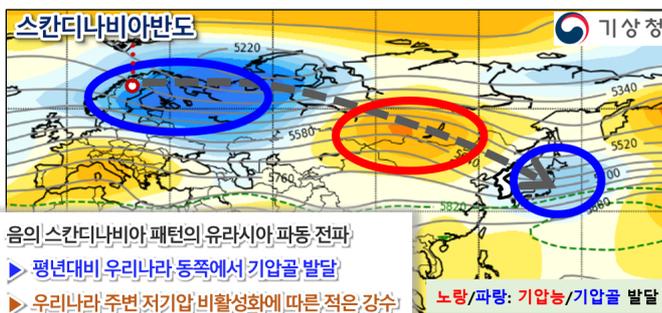
구분	2023년 10월		
	값	퍼센타일(강수량)/평년편차(강수일수)	순위
강수량	17.0mm	11.5%ile	최저 8위
강수일수	5일	-0.9	최저 17위

※ 전국평균: 1973년 이후부터 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용((1973~1989년) 56개 지점, (1990~2023년) 62개 지점)

※ 평년값: 1991~2020년 적용

10월 기후특성 모식도

10월 기압계 모식도



원인

• 10월 유라시아 대륙 상공에서 음의 스칸디나비아 패턴*의 대기 파동이 나타나 우리나라 동쪽에서 기압골이 발달하였고, 이로 인해 건조한 북풍이 자주 불어 우리나라는 평년보다 강수량이 적었습니다.

* 음/양의 스칸디나비아 패턴에서 유라시아 대륙 대기의 파동 형태: 스칸디나비아반도 부근은 기압골/기압능, 중앙시베리아 부근은 기압능/기압골, 우리나라 동쪽은 기압골/기압능의 기압계 양상을 보임.

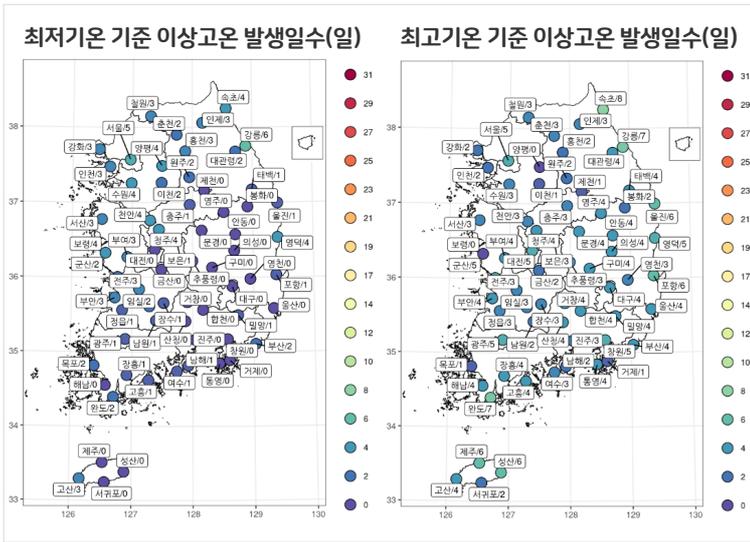


이상고온 및 기상가뭄

이상고온 발생일수

▶ **이상고온 발생일수:** 이상고온은 평년(1991~2020년)에 비해 기온이 현저히 높은 극한현상으로 일최저·최고기온이 90퍼센타일 초과에 해당하는 일수를 나타냄

※ 퍼센타일: 평년(1991~2020년) 같은 기간에 발생한 기온을 비교하여 작은 순서대로 몇 번째인지 나타내는 백분위수



- 10월은 따뜻한 이동성고기압의 영향을 받아 이상고온이 발생한 날이 있었지만, 작년보다 발생일수가 적었습니다.
- **최저기온(2023년 1.4일 vs 작년 2.4일)**
주요지점 발생일수: 서울 5일, 속초·양평·수원·천안·청주·보령 4일
- **최고기온(2023년 2.6일 vs 작년 3.1일)**
주요지점 발생일수: 속초 8일, 강릉·완도 7일, 울진·포항·제주·성산 6일

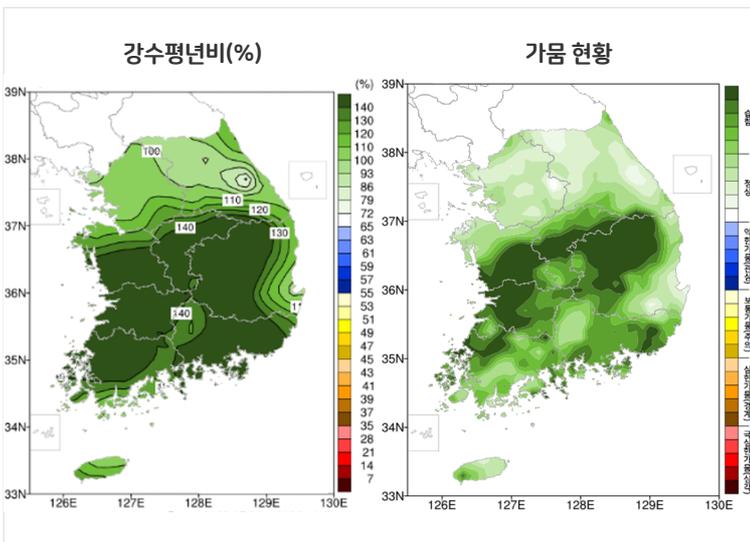
기상가뭄

▶ **기상가뭄:** 최근 6개월 누적강수량이 평년 강수량보다 적은 현상

▶ **기상가뭄 판단 기준:** 최근 6개월 강수량(표준강수지수*)에 따라 약한-보통-심한-극심한 가뭄인 4단계로 구분

* 표준강수지수(기상청): 최근 누적강수량과 과거(1973년~전년) 동일기간의 강수량을 비교하여 가뭄 정도를 나타내는 지수

습함(1.0 이상), 정상(0.99~0.99), 약한 가뭄(-1.00~-1.49), 보통 가뭄(-1.50~-1.99), 심한 가뭄(-2.0 이하), 극심한 가뭄(-2.0 이하 20일 이상)



- **6개월('23.5.1.~'23.10.31.) 누적강수량:** 전국 누적 강수량(1423.4mm)은 평년(1049.4mm) 대비 136.1%입니다.
- ※ 전국 평년비: 제주(4개 지점)를 제외한 62개 지점의 평년비를 평균한 값
- **가뭄 현황:** 전국에 기상가뭄이 없습니다.

※ 전국 62개 지점과 제주 4개 지점을 포함한 66개 지점의 관측자료를 활용

주요 기후요소 비교 - 기온·강수량

작년 비교

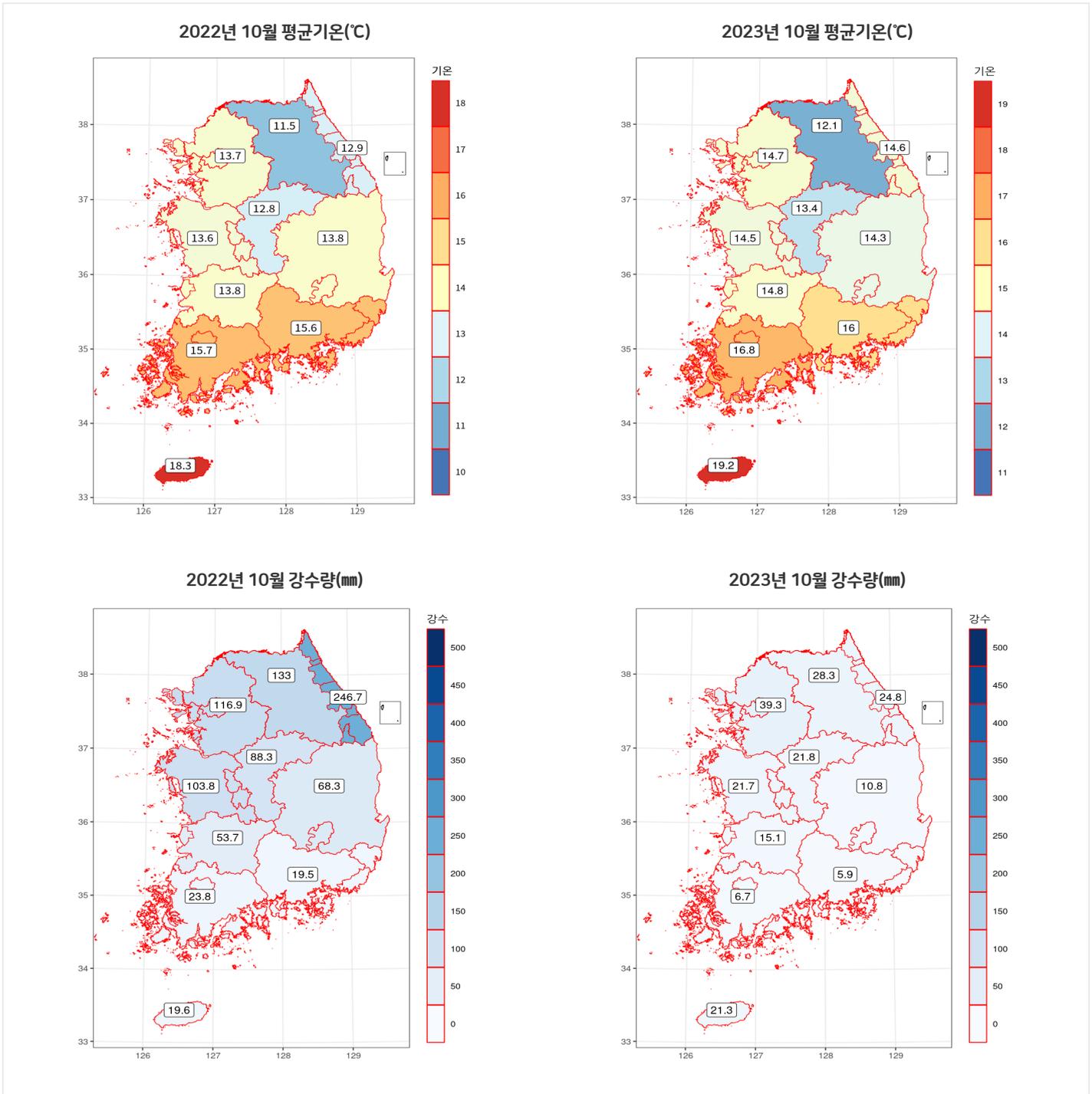
• 전국적으로 작년보다 기온이 0.7°C 높았고, 강수량은 60.7mm 적었습니다.

(기온) 올해(14.7°C) vs 작년(14.0°C)

전국적으로 작년보다 기온이 높았고, 작년대비 +0.4~+1.7°C 기온 분포를 보였음

(강수) 올해(17.0mm) vs 작년(77.7mm)

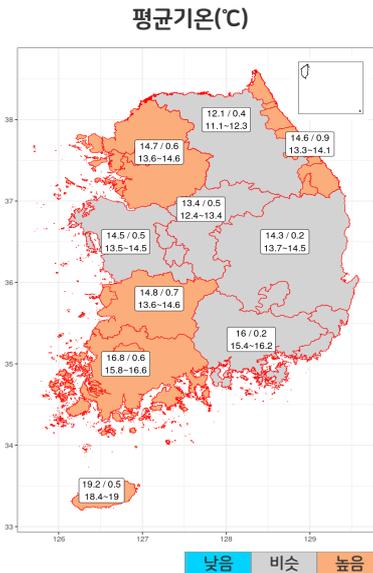
제주도를 제외한 전국 대부분 지역에서는 작년보다 강수량이 적었고, 작년대비 -221.9~+1.7mm 강수량 분포를 보였음



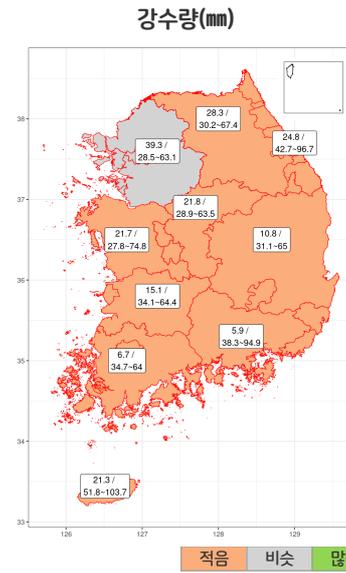
※ 전국 66개 지점의 관측자료를 활용(제주 평균은 제주시와 서귀포시의 4개 지점의 관측자료를 활용)

평년 비교

- 전국 평균기온은 평년과 비슷하였고, 강수량은 평년보다 적었습니다.
- (기온) 평균기온은 14.7°C로 평년(13.9~14.7°C)과 비슷하였음
 전국적으로 평균기온이 평년과 비슷하거나 높았음
- (강수량) 강수량은 17.0mm로 평년(37.0~64.3mm)보다 적었음
 전국 대부분지역에서 강수량이 평년보다 적었음

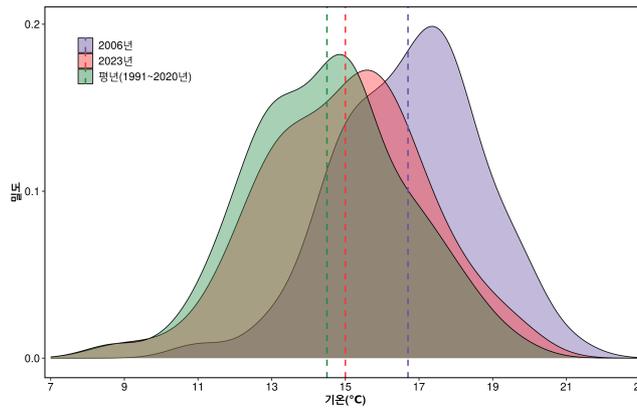


※ 네모 박스 위: 월 평균값(°C)/편차(°C), 아래: 평년(1991~2020년) 비숫범위(°C)



※ 네모 박스 위: 월 누적값(mm), 아래: 평년(1991~2020년) 비숫범위(mm)

평균기온 확률밀도분포



- ▶ 채색: 우리나라 66개 지점 (빨강)2023년, (보라)2006년(10월 평균기온 1위), (초록)평년 월평균기온 분포
- ▶ 점선: 우리나라 66개 지점 (빨강)2023년, (보라)2006년(10월 평균기온 1위), (초록)평년 월평균기온
- ※ 1973년 이후 연속적으로 관측한 전국 62개 지점과 제주 4개 지점을 포함한 66개 지점의 관측자료를 활용
 ((1973~1989년) 56개 지점, (1990~2023년) 62개 지점)

우리나라 월별 평균기온 평년편차와 순위 (2022년 11월 ~ 2023년 10월)

년/월	2022년		2023년										기준
	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	
월평균(°C)	9.6	-1.4	-0.6	2.5	9.4	13.1	17.9	22.3	25.5	26.4	22.6	14.7	
평년편차(°C)	+2.0	-2.5	+0.3	+1.3	+3.3	+1.0	+0.6	+0.9	+0.9	+1.3	+2.1	+0.4	평년(1991 ~ 2020년)
순위(상위)	4	45	18	10	1	9	10	4	12	6	1	16	1973 ~ 2023년

※ 전국평균 및 순위: 1973년 이후 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용((1973~1989년) 56개 지점, (1990~2023년) 62개 지점)

주요 기후요소 비교-강수·일수

작년 비교

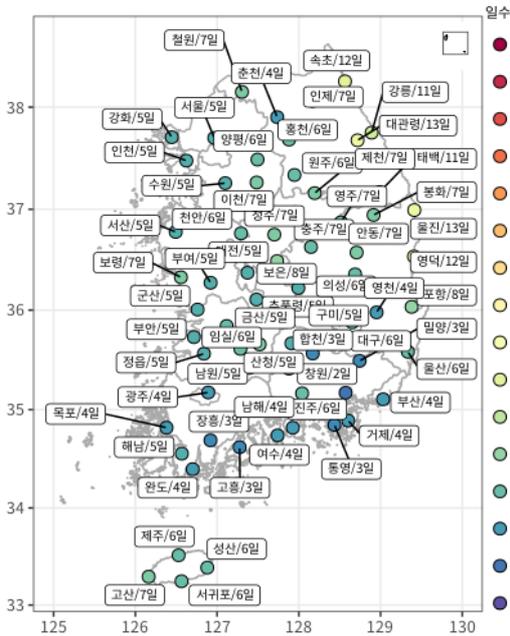
· (강수일수) 올해(5.0일) vs 작년(6.0일)

전국 대부분 지역에서 작년보다 강수일수가 적었음

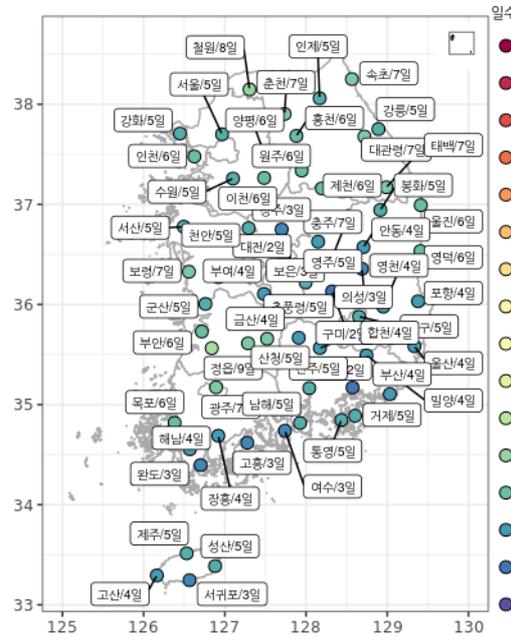
· (일교차 10°C 이상 일수) 올해(21.0일) vs 작년(18.4일)

일부 해안지역을 제외한 전국 대부분 지역에서 작년보다 일교차 10°C 이상 일수가 많았음

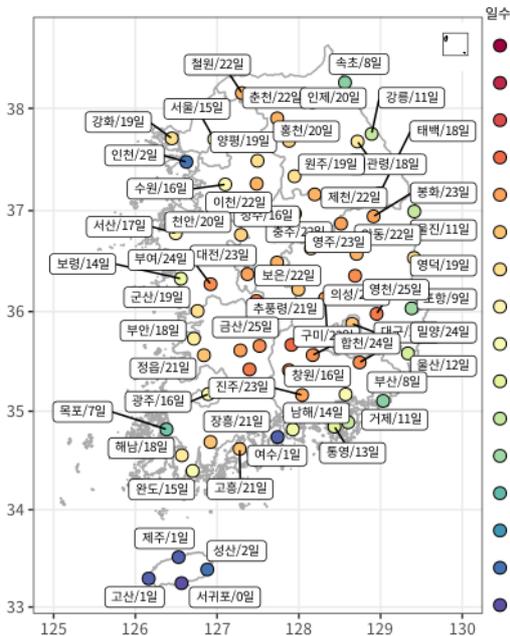
2022년 10월 강수일수(일)



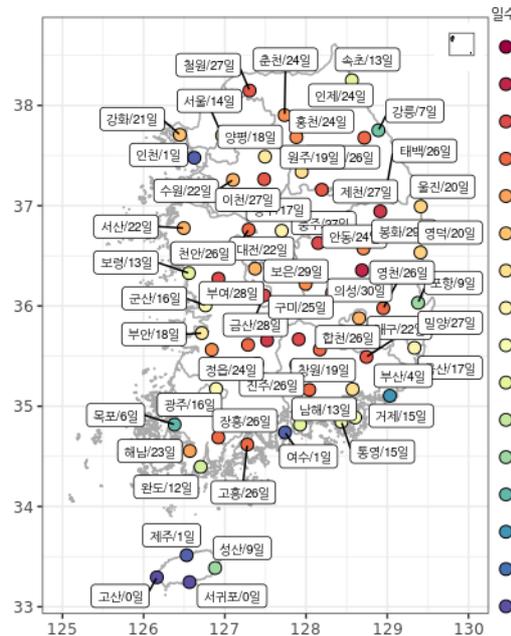
2023년 10월 강수일수(일)



2022년 10월 일교차 10°C이상 일수(일)



2023년 10월 일교차 10°C이상 일수(일)



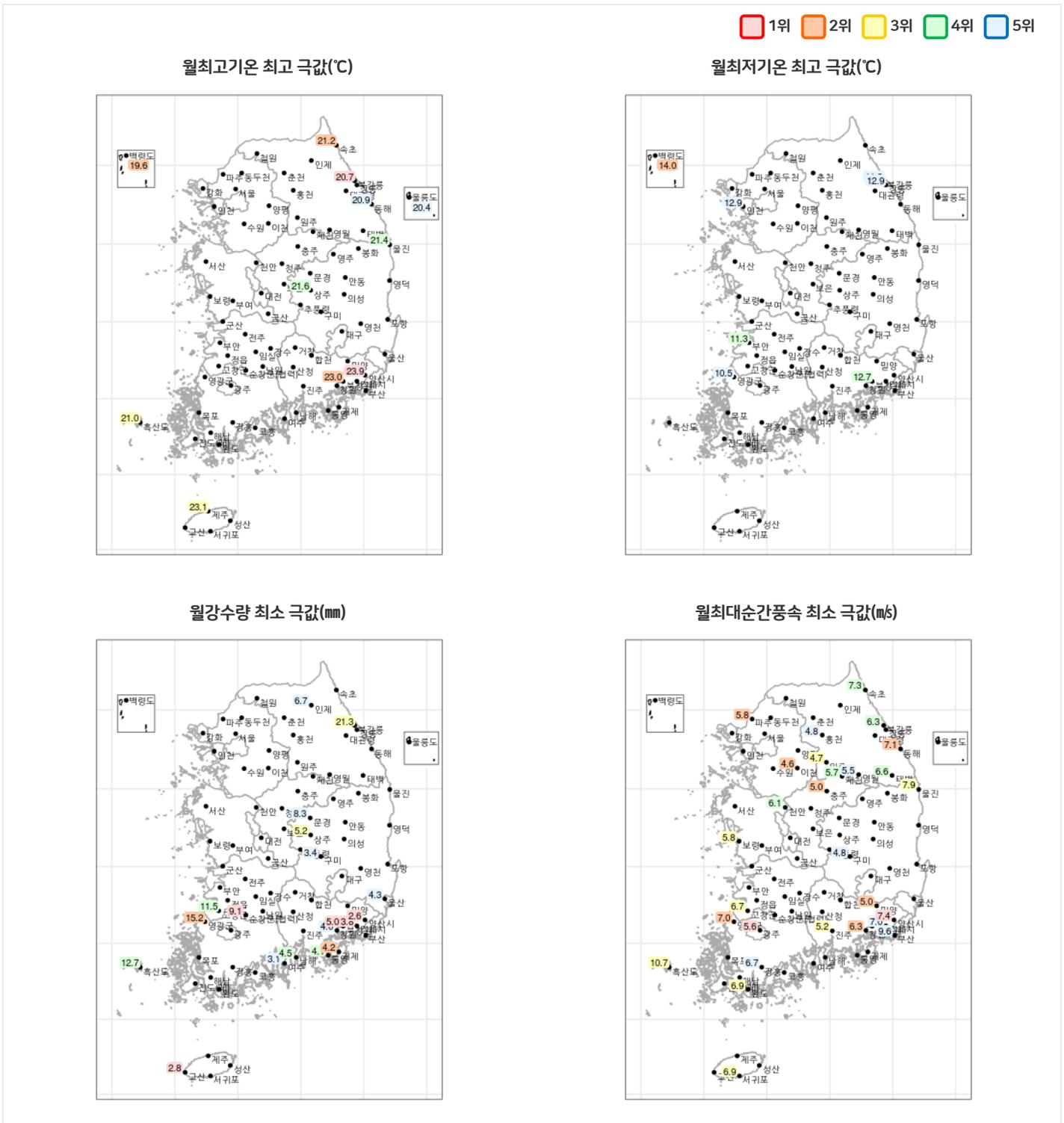
※ 강수일수: 일강수량이 0.1mm 이상인 날의 일수

※ 일교차 10°C 이상 일수: 전국 66개 지점의 일최고기온과 일최저기온의 차이가 10°C 이상인 날의 일수

주요 기후요소 비교- 극값

우리나라 극값 현황

- (기온) 10월 따뜻한 고기압의 영향을 받는 날이 있어 월최고기온 최고 극값과 월최저기온 최고극값을 기록한 지역이 있었습니다.
- (강수량&바람) 10월 우리나라 동쪽에서 기압골이 발달하면서 건조한 북풍이 불었고 저기압이 발달하기 어려워 월강수량 최소극값을 기록한 지역이 있었으며, 월최대순간풍속 최소 극값이 나타난 지역도 있었습니다.



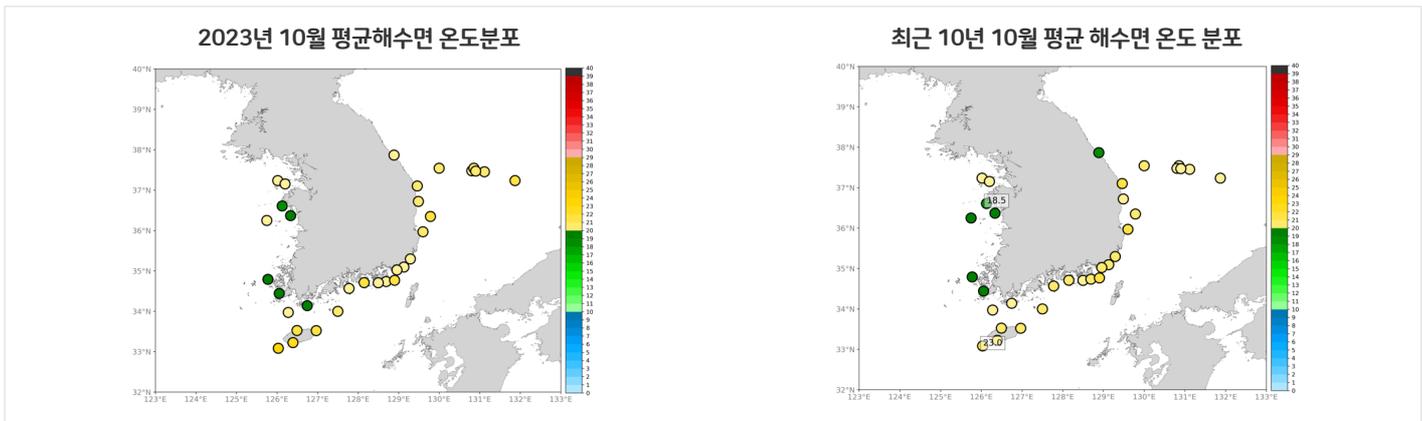
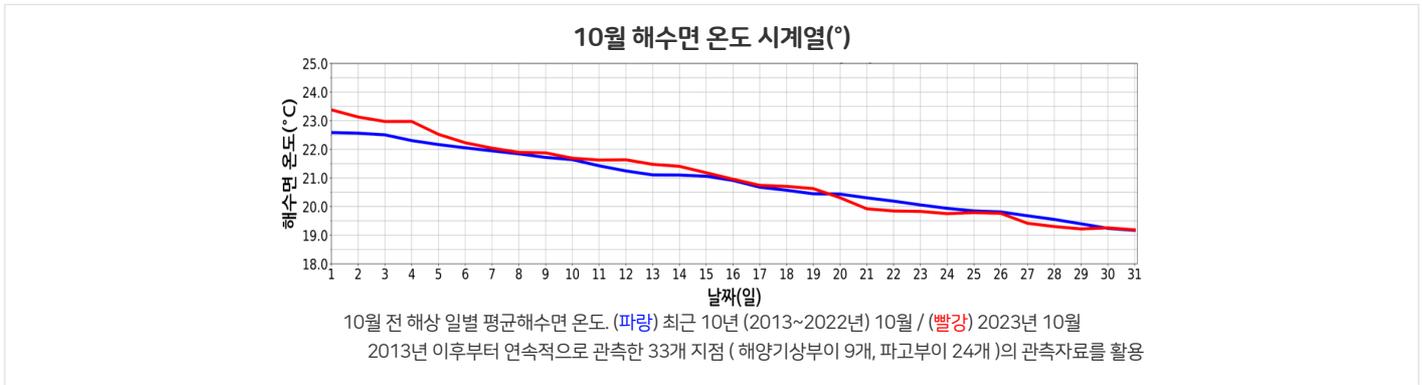
※ 각 지점별 관측개시 이후부터 10년 이상(2019.12.31.기준) 연속적으로 관측한 81개 지점의 관측자료를 활용(같은 극값이 2개 이상 존재할 때는 최근 값을 우선순위로 함)

10월 해양 기후 특성

한반도 해수면온도

- **[관측자료]** 우리나라 근해의 10월 평균 해수면 온도는 21.1°C로 최근 10년(20.8°C)보다 0.3°C 높았습니다. 해역별로 보면 서해와 동해는 19.7°C, 21.5°C로 최근 10년 평균(19.3°C, 20.8°C)보다 각각 0.4°C, 0.7°C 높았으며, 남해는 21.3°C로 최근 10년 평균(21.4°C)보다 0.1°C 낮았습니다.
- **[재분석자료]** 서해와 동해에서 평년보다 높았으며, 특히 동해상에서 높게 나타났습니다.

관측자료



재분석자료(OISST)



※ 자료출처 : NOAA OISSTv2 (Optimum Interpolation Sea Surface Temperature version2, 최적 내삽(버전2)된 해수면 온도)
 ※ OISST 해상도는 0.25도(약 25km)로 연근해에서 실제 관측한 자료나 다른 재분석 자료와 차이를 보일수 있음.

전 세계 기온

- 전 세계적으로 10월 평균기온은 14.7°C였으며, 평년대비 약 0.5°C 높았습니다.
- (평년대비 높은 지역) 남유럽, 중앙시베리아, 중국 북동부, 알래스카 북부, 캐나다 북부, 그린란드 서부 등
- (평년대비 낮은 지역) 북유럽~서시베리아, 중국 남서부, 북미 서부 등

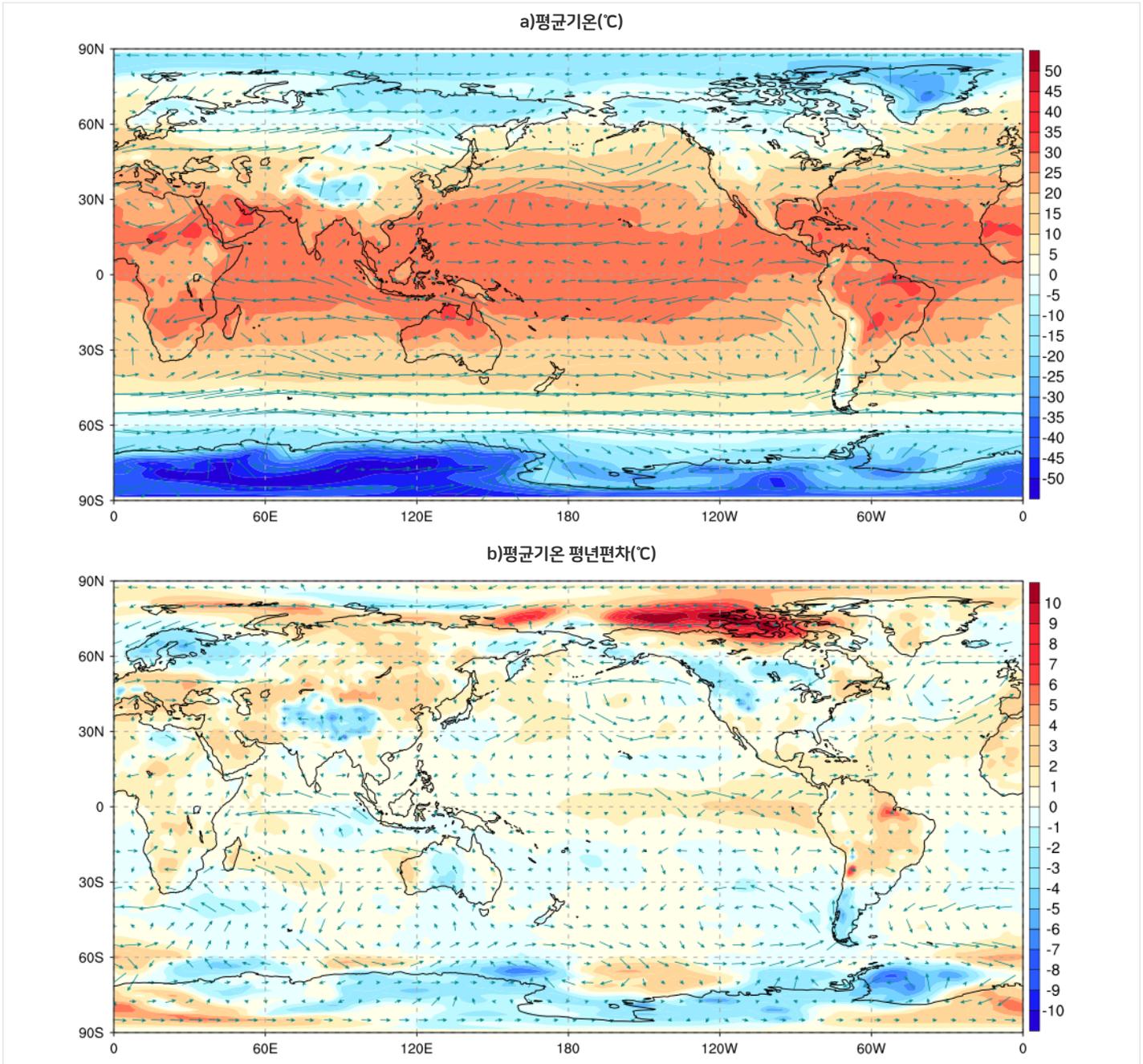


그림 a) ▶ 채색: (빨강)0°C 이상의 평균기온, (파랑)0°C 미만의 평균기온, 화살표: (청록색)850hPa 평균바람
 그림 b) ▶ 채색: (빨강)평년보다 높은 기온, (파랑)평년보다 낮은 기온, 화살표: (청록색)850hPa 평균바람 평년편차
 그림 b) 평균기온 평년편차(°C): 2023년 10월 평균기온 - 평년(1991~2020년) 10월 평균기온
 ※ 자료출처: 미국 환경예측센터(NCEP, National Centers for Environmental Prediction) 재분석자료(2m 평균기온)
 ※ 전 세계 평균기온값과 평년편차값은 모델 기반 재분석자료를 평균한 값이므로 실제 관측값과 차이가 있을 수 있음

전 세계 강수량

- 전 세계적으로 10월 평균강수량은 약 81.4mm 였으며, 평년대비 약 3.9mm 적었습니다.
- (평년대비 많은 지역) 동유럽, 일본 북부, 캐나다 북서부, 중국 남부, 동남아시아 등
- (평년대비 적은 지역) 중국 동부, 우리나라, 일본 남부, 인도 중부 등

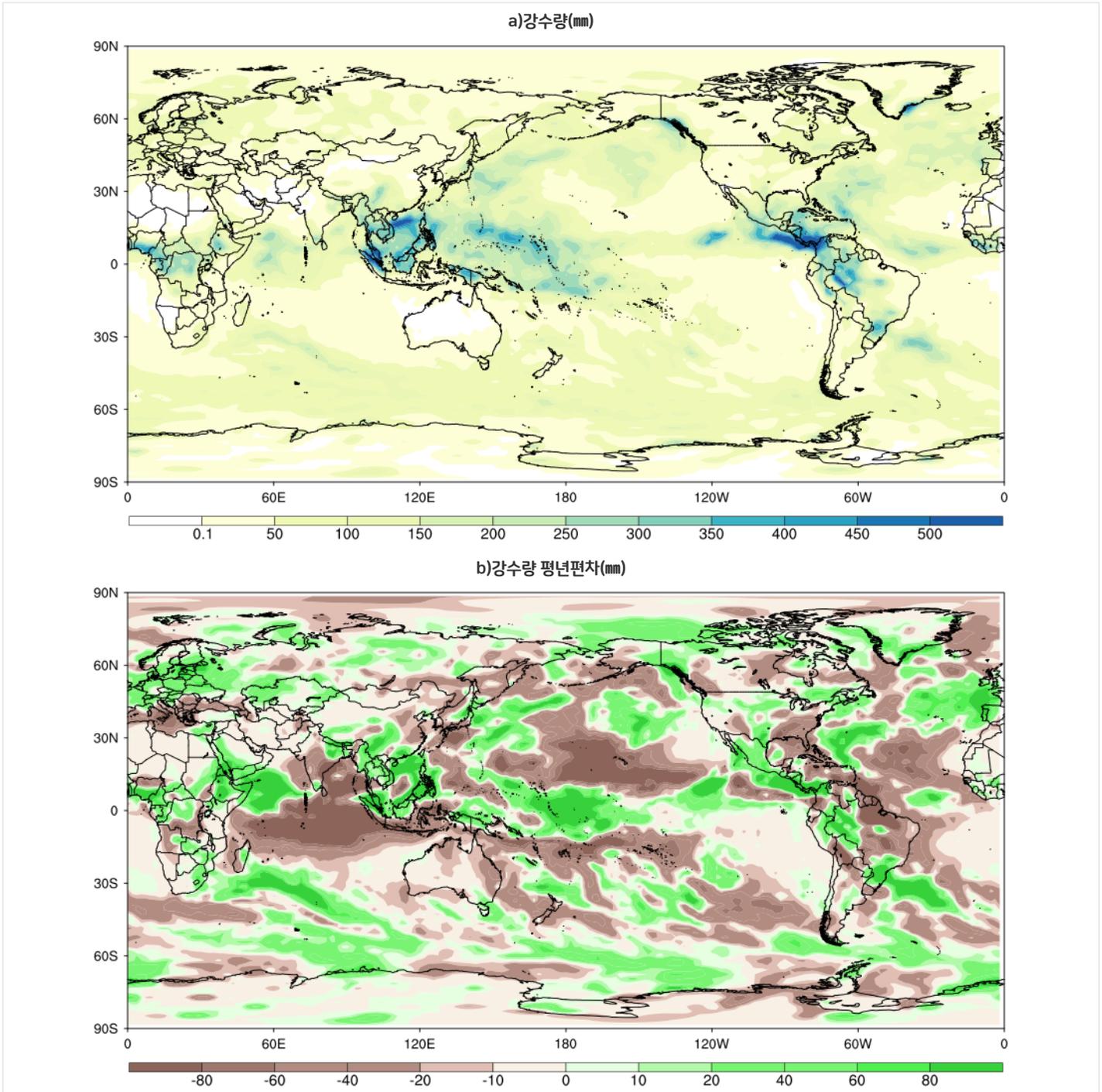


그림 a) ▶ 채색: (초록)월 누적 강수량

그림 b) ▶ 채색: (초록)평년보다 많은 강수량, (갈색)평년보다 적은 강수량

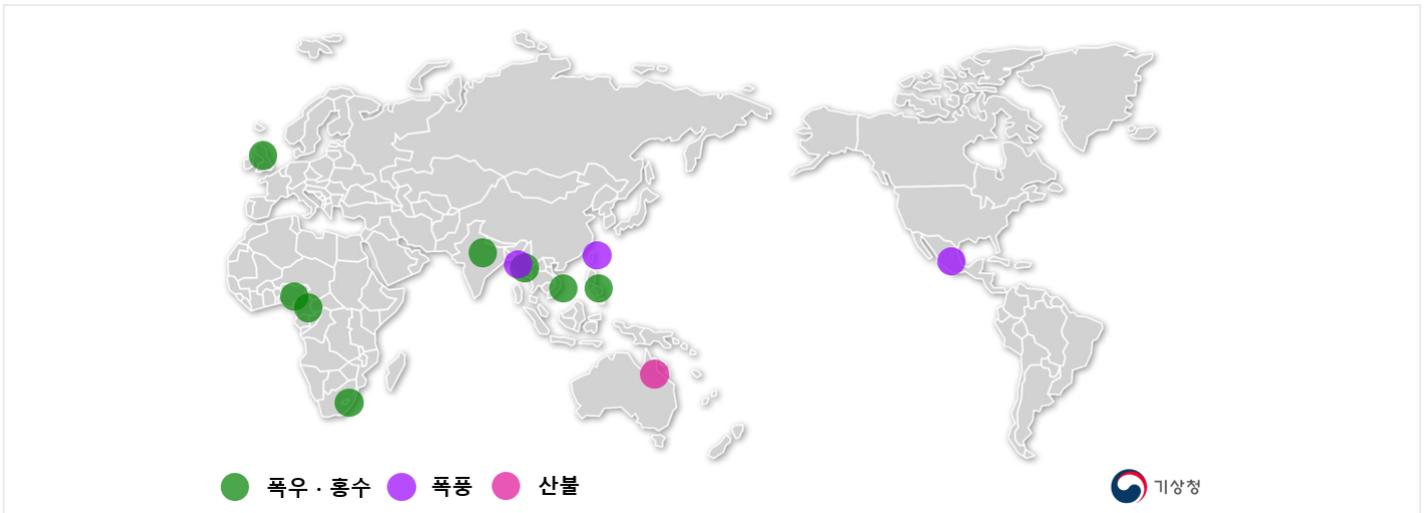
그림 b) 강수량 평년편차(mm): 2023년 10월 누적 강수량 - 평년(1991~2020년) 10월 누적 강수량

※ 자료출처: 미국 환경예측센터(NCEP, National Centers for Environmental Prediction) 재분석자료

※ 전 세계 평균 누적 강수량값과 평년편차값은 모델 기반 재분석자료를 평균한 값이므로 실제 관측값과 차이가 있을 수 있음



10월 전 세계 기상재해



● 폭우·홍수

- (인도) 북동부 히말라야산맥 지역 폭우로 인한 홍수로 82명 사망, 140명 실종(10.4.)
- (나이지리아) 북동부 폭우로 인한 홍수로 275명 사망(10.5.~19.)
- (카메룬) 폭우로 인한 홍수와 산사태로 30명 사망(10.8.~9.)
- (미얀마) 남부 폭우로 인한 홍수로 5명 사망, 35명 부상(10.8.~11.)
- (베트남) 북부 폭우로 인한 홍수로 3명 사망, 1명 실종(10.9.), 중부 폭우로 인한 홍수로 2명 사망(10.10.~14.)
- (영국) 북부 폭우와 강풍으로 3명 사망(10.19.~20.)
- (남아프리카공화국) 북동부 폭우로 인한 홍수로 5명 사망(10.21.~22.)
- (필리핀) 북부 폭우로 인한 산사태로 5명 사망(10.24.~25.)

● 폭풍

- (대만) 최대 풍속 342km/h 의 태풍 '고이누(KOINU)' 로 1명 사망, 300여 명 부상(10.5.)
- (방글라데시) 남부, 최대 풍속 110km/h 의 태풍 '하문(HAMOON)'으로 3명 사망 7명 부상(10.24.~25.)
- (멕시코) 중부, 최대 풍속 220km/h의 허리케인 '리디아(LIDIA)'로 1명 사망, 3명 부상(10.11.), 서부, 최대 풍속 315km/h의 5등급 허리케인 '오티스(OTIS)' 로 100여 명 사망·실종(10.25.)

● 산불

- (호주) 퀸즐랜드주, 산불이 덥고 건조한 날씨로 인해 열흘 넘게 지속되며 주 전역에서 900건의 화재 발생, 2명 사망(10월 중순~31.)

전 지구 월별 기온 편차와 순위 (2022년 10월 ~ 2023년 9월)

년/월	2022년			2023년									기준
	10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	
편차(°C)	0.96	0.75	0.84	0.87	1.01	1.23	0.97	0.95	1.06	1.13	1.22	1.44	1901 ~ 2000년
순위(상위)	5	13	8	7	4	2	5	3	1	1	1	1	1880 ~ 2023년

※ 본 자료는 NOAA(www.ncdc.noaa.gov/cag/global)에서 제공하는 자료이며, 익월 20일 경에 값이 산출되므로 9월 자료까지만 제공하였음
(10월 값은 2023년 11월 20일 경 발표)

※ 편차는 1901년부터 2000년까지(20세기)의 100년간 월평균자료, 순위는 1880년부터 144년간의 자료를 기준으로 산출함

기후 감시 정보

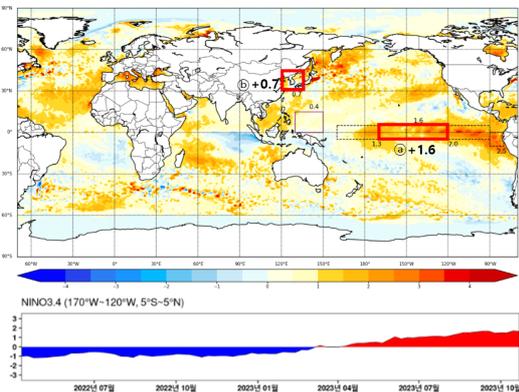
해수면 온도

▶ 우리나라 엘니뇨(라니냐) 정의:

엘니뇨·라니냐 감시구역(열대 태평양 Nino3.4 지역: 5°S~5°N, 170°W~120°W)의 3개월 이동 평균한 해수면 온도의 평년편차가 +0.5°C 이상(-0.5°C 이하) 5개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐)의 시작으로 봄

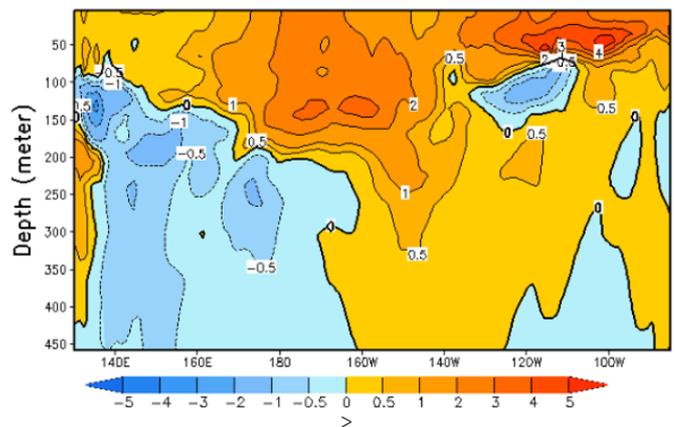
- [해수면 온도] 최근 해수면 온도는 열대 태평양 엘니뇨·라니냐 감시구역(㉔)에서 평균 28.4°C로 평년보다 0.7°C 높았고, 우리나라 주변(㉕)의 해수면 온도는 평균 20.7°C로 평년보다 1.6°C 높았습니다.
- [열대 태평양 해저수온] 수심 100m 부근까지 동태평양(130°W~90°W)에서 1.0~4.0°C의 해저수온 평년편차가 나타났으며, 중태평양(170°E~140°W)은 0.5~2.0°C의 양의 해수면 편차가 나타나는 지역의 수심이 200m까지 확대되었습니다.

해수면 온도 평년편차 (A)분포도(10월22일~28일) 및 (B)시계열(°C)



㉔엘니뇨·라니냐 감시구역: 5°S~5°N, 170°W~120°W
 ㉕우리나라 주변: 30°N~45°N, 120°E~135°E
 ※ 자료출처: NOAA OISSTv2(Optimum Interpolation Sea Surface Temperature version2, 최적 내삽(버전2)된 해수면 온도)

열대 태평양 해저수온 평년편차(10월 25일)(°C)

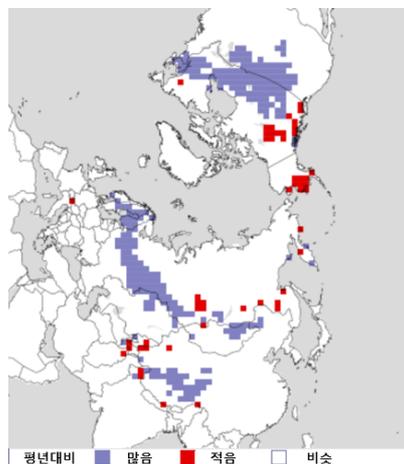


※ 평년보다 높은 수온(빨강)/평년보다 낮은 수온(파랑)
 ※ 자료출처: NOAA/Pacific Marine Environmental Laboratory/Tropical Atmosphere Ocean project(www.pmel.noaa.gov/tao)

계절 감시 및 분석

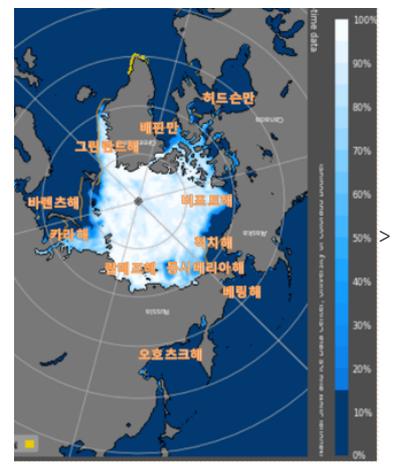
- [눈덮임] 캐나다 남부, 미국 북부, 러시아 남서부, 티베트 지역에서는 평년보다 눈덮임이 많았으며, 북미 북서부 지역에서는 평년보다 눈덮임이 적었습니다.
- [북극해 얼음] 북극해 얼음은 전체적으로 평년보다 적은 분포를 보였으며, 특히 베핀만, 동시베리아해에서 평년보다 매우 적은 분포를 보였습니다.

눈덮임 면적 현황(10월 31일)



※ 자료출처: Rutgers University(눈덮임 평년편차)
 ※ 평년: 1970년 9월~2000년 8월

북극해 얼음 면적 현황(10월 30일)



▶ 실선: (주황색)북극해 얼음 평년(1981~2010년) 면적
 ※ 자료출처: 미국 설빙데이터센터(NSIDC)

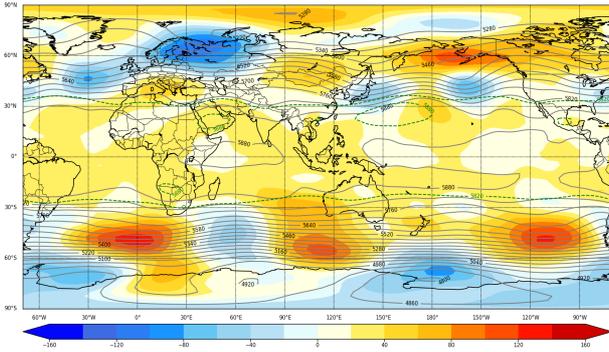
※ 계절에 따라 감시 및 분석 요소는 변경될 수 있음

기후 감시 정보

전 지구 순환장

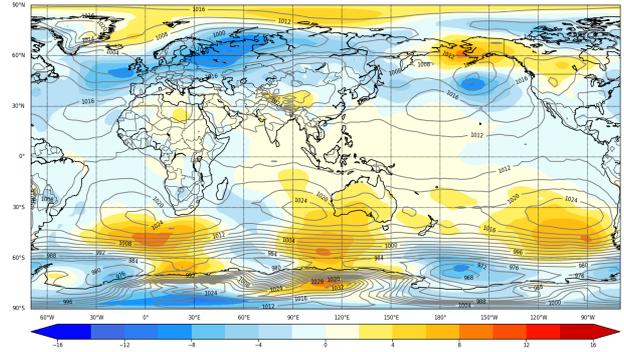
- **[500hPa 지위고도]** 남유럽, 몽골 부근, 베링해, 캐나다 지역은 평년보다 높은 지위고도 분포를 보였고, 북유럽, 러시아 서부, 일본 부근은 평년보다 낮은 지위고도 분포를 보였습니다.
- **[해면기압]** 유럽~러시아~일본까지 넓은 지역에 걸쳐 평년보다 낮은 해면기압 분포를 보였고, 알래스카 부근과 캐나다에서는 해면기압이 평년보다 높은 분포를 보였습니다.

500hPa 지위고도(gpm)



- ▶ 채색: (빨강)평년(1991~2020년)보다 높은 지위고도, (파랑)평년보다 낮은 지위고도
- ▶ 실선: (검정)9월 평균 지위고도, (초록)9월 평년 지위고도

해면기압(hPa)



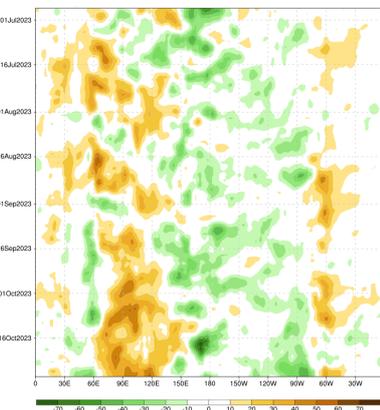
- ▶ 채색: (빨강)평년(1991~2020년)보다 높은 해면기압, (파랑)평년보다 낮은 해면기압
- ▶ 실선: (검정)9월 평균 해면기압

※ 자료출처: 미국 환경예측센터 NCEP(National Centers for Environmental Prediction) 재분석자료

열대 대기 순환장

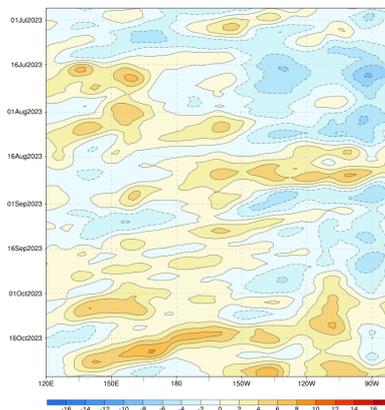
- **[상향장파복사]** 10월에 전반적으로 동인도양(70°E~130°E)을 중심으로 평년보다 강한 하강기류가 나타났으며, 10월 중순에는 서태평양(150°E~180°E)에서는 평년보다 강한 상승기류가 나타났습니다.
- * 상향 장파복사: 지표에서 대기(위쪽)으로 방출되는 복사에너지 (상향장파복사 편차가 음이면 평년보다 대류활동이 활발, 양이면 평년보다 대류활동이 감소)
- **[850hpa 동서바람]** 10월 열대 해양 전역에서 전반적으로 서풍 편차가 강하게 나타났습니다.
- * 동서바람: 서풍편차가 강화되면 엘니뇨 발달을 지원, 동풍편차가 강화되면 라니냐 발달을 지원함
- **[300hpa 상층수렴발산]** 10월 전반적으로 서태평양(90°E~120°E)과 동태평양(90°W~40°W)에서 강한 상층 수렴이 나타났습니다.
- * 수렴발산: 특정영역에서수평으로 공기의유입(수렴)과유출(발산) 대기상층의발산이있는곳에서는위로상승하는기류가생겨대기가불안정함

상향 장파복사 평년편차(w/m)



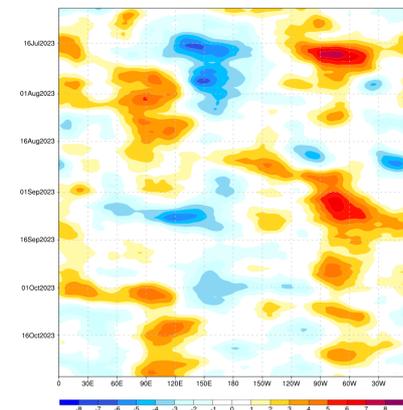
- ▶ [5S~5N] 상승기류(녹색)/하강기류(갈색)

850hPa 동서바람 평년편차(m/s)



- ▶ [5S~5N] 서풍 평년편차(빨강)/동풍 평년편차(파랑)

300hPa 상층 수렴발산 평년편차(m/s)



- ▶ [5S~5N] 상층 발산(파랑)/상층 수렴(빨강)

※ 자료출처(상향 장파복사 평년(1981~2010년)편차): 미국 국립해양대기청(NOAA)

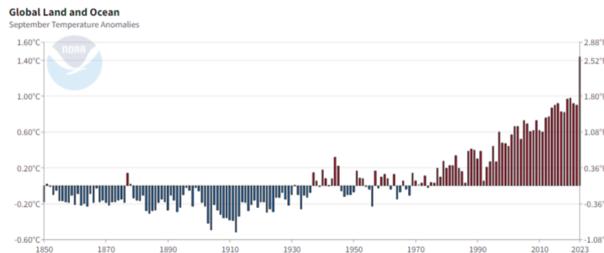
※ 자료출처(850hPa 동서바람 및 300hPa 상층 수렴발산의 평년(1991~2020년)편차): 미국 환경예측센터 NCEP(National Centers for Environmental Prediction) 재분석자료

기후 이슈

- 174년만에 지구에서 가장 따뜻한 9월(NOAA 9월 세계기후 보고서)

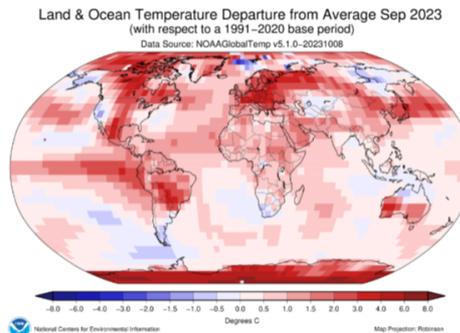
2000년대(2001~2010) 7월보다 더운 9월

미국해양대기청(NOAA) 산하 국립환경정보센터(NCEI)에 따르면 2023년 9월은 NOAA의 174년 세계기후 기록에서 가장 따뜻한 9월을 기록하였으며, 2001~2010년 7월 평균보다 따뜻할 정도로 매우 이례적인 기록이었습니다. 지역별로 살펴보면 아프리카, 유럽, 북미, 남미는 각각 역대 가장 따뜻한 9월을 기록했으며, 아시아는 두 번째로 오세아니아는 세 번째로 따뜻한 달이었습니다. 극지방의 경우 남극은 가장 따뜻하였고 북극은 두 번째로 따뜻한 9월을 기록하였습니다.



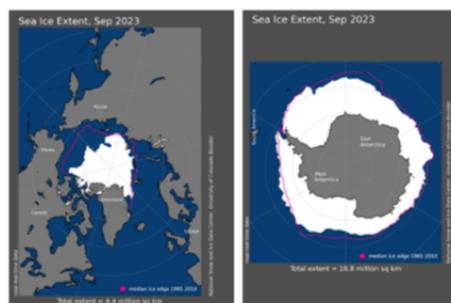
[그림1] 1850~2023년 9월 평균기온 편차

또한, 9월 해수면 온도 편차는 +1.03°C로 2023년 8월과 함께 가장 높았습니다.



[그림2] 2023년 9월 평균기온 평년편차 분포도

9월 해빙면적(818만 평방마일)은 이전 최저기록이었던 2016년 9월(873만 평방마일)보다 더 적어 역대 최저 면적을 기록하였습니다. 남극의 해빙면적은 649만 평방마일로 기록상 가장 적었고, 북극 해빙은 169만 평방마일로 다섯 번째로 적었습니다.



[그림3](왼쪽) 9월 북극 해빙면적, (오른쪽) 9월 남극 해빙면적