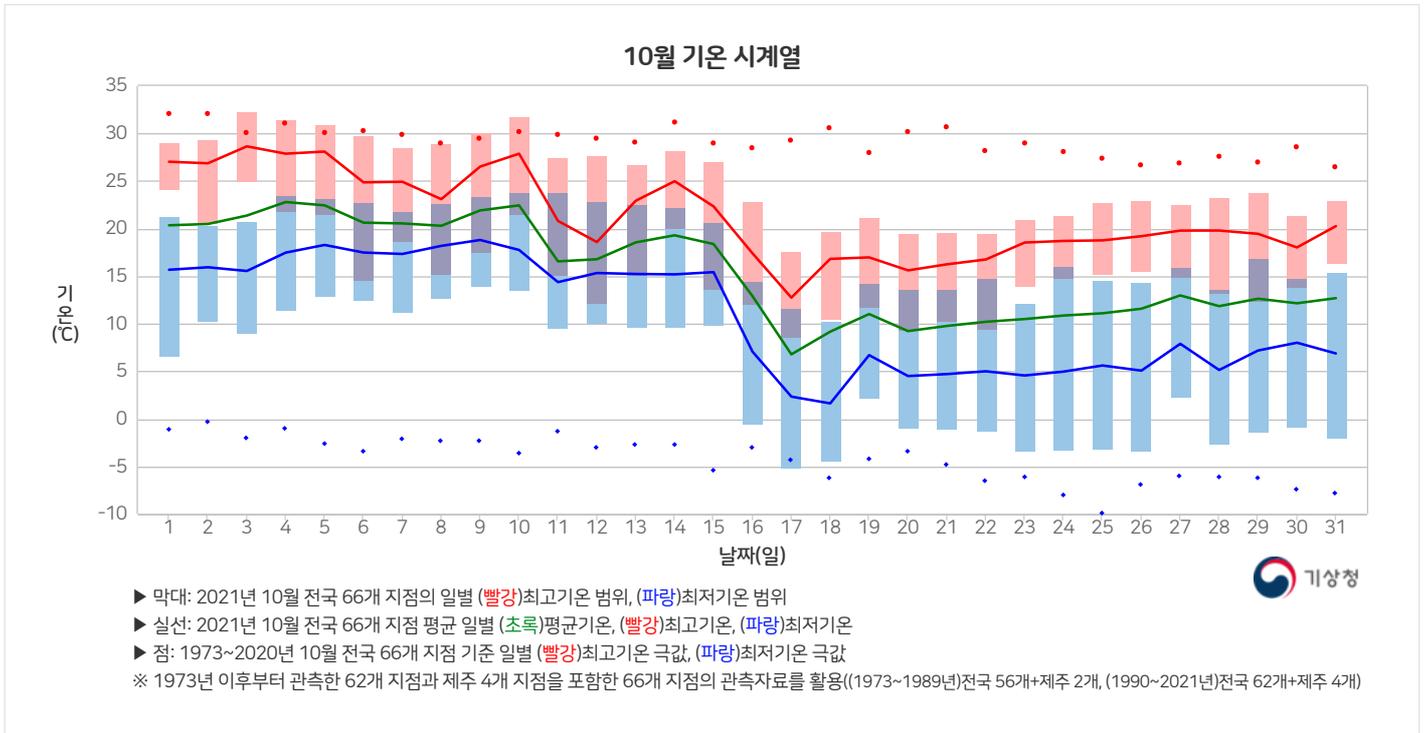


# 기후분석정보



## 10월 기후 동향

### 기온



### 현황

- 10월 전국 평균기온은 15.1℃, 최고기온은 21.2℃, 최저기온은 10.4℃로 평년(14.3℃, 20.7℃, 9.0℃)보다 높은 기온을 기록하였습니다. 전반에는 고온현상이 나타났고, 중순 후반에는 일시적으로 저온현상이 나타나 큰 기온 변동을 보였습니다.
- 특히, 16일 낮과 17일 아침 사이 기온이 큰 폭(16일 최고기온 17.1℃, 17일 최저기온 1.8℃, 차이: 15.3℃)으로 떨어져, 전국 대부분 지역에 강한 바람과 함께 한파특보가 발효되어 하루 만에 극심한 온도변화를 보였습니다.
- \*첫서리와 첫얼음은 10월 17일과 18일에 서울, 대구, 안동, 전주 등에서 관측되었으며, 작년보다 매우 빠르게 기록됨

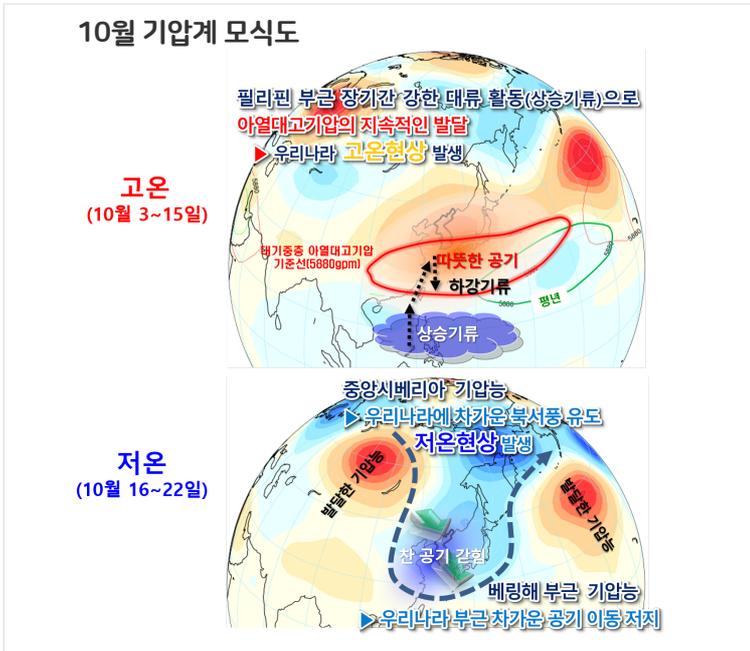
### 기온 관련 기상요소별 순위 (1973년 이후 전국평균)

| 구분      | 2021년 10월 |          |           |        |
|---------|-----------|----------|-----------|--------|
|         | 평균값 (°C)  | 평년값 (°C) | 평년편차 (°C) | 순위(상위) |
| 평균기온    | 15.1      | 14.3     | +0.8      | 8위     |
| 평균 최고기온 | 21.2      | 20.7     | +0.5      | 15위    |
| 평균 최저기온 | 10.4      | 9.0      | +1.4      | 7위     |

※ 전국평균: 1973년 이후부터 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용(1973~1989년)56개 지점, (1990~2021년)62개 지점

※ 평년값: '2021년 4월호'부터 신기후평년값(1991~2020년) 적용

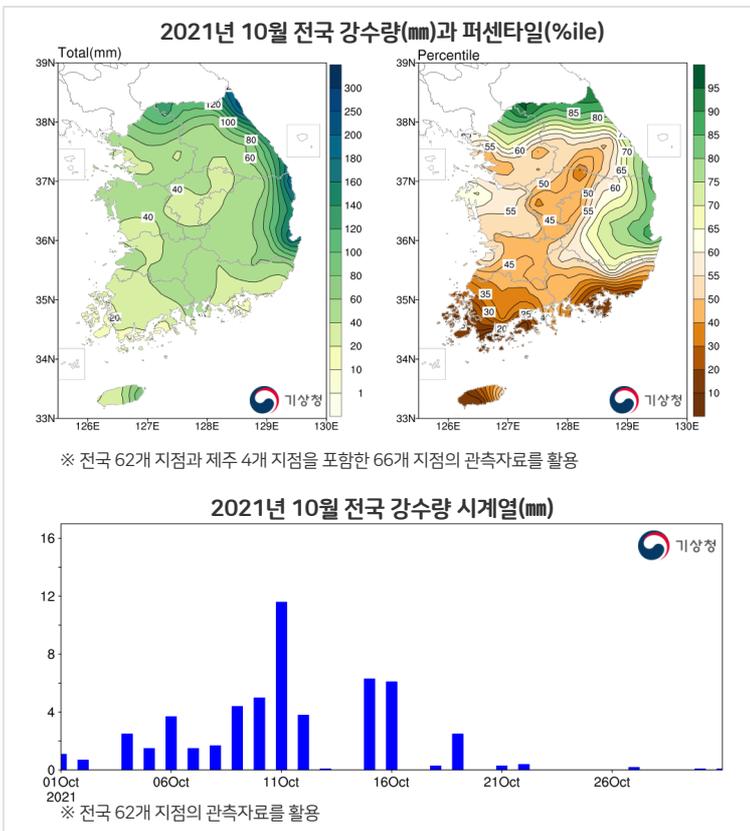




### 원인

- **(고온 원인)** 필리핀해 부근에서 강한 대류활동(상승기류)이 지속됨에 따라 우리나라 남쪽으로 하강기류가 생성되었습니다. 이로 인해 아열대고기압이 이례적으로 평년보다 북서쪽으로 발달하였고, 우리나라로 따뜻한 남풍 기류를 유입시켜 고온현상을 유도한 것으로 분석됩니다.
- **(저온 원인)** 장기간 지속되던 필리핀해 부근의 대류활동이 약화됨과 동시에 중앙시베리아와 베링해 부근에 기압능이 발달하면서 차가운 북서 기류를 유도하였고, 우리나라 주변에 찬공기가 머물면서 일시적으로 저온현상이 발생하였습니다.

## 강수량



### 현황

- 10월은 정체전선과 저기압의 영향으로 강수일수는 8.3일로 평년보다 2.4일 많았으나, 강수량은 53.9mm로 평년(37.0~64.2mm)과 비슷한 수준이었습니다.

### 원인

- **(저기압, 정체전선)** 10월 전반에는 평년보다 확장한 아열대고기압에 의해 형성된 정체전선 영향과 우리나라 북쪽을 지나서 저기압의 영향으로 비가 자주 내렸으나, 이후 차고 건조한 대륙고기압과 이동성고기압의 영향으로 강수현상이 줄어들면서 전체적으로 평년과 비슷한 강수량을 기록하였습니다.

### 강수량 관련 기상요소별 순위 (1973년 이후 전국평균)

| 구분   | 2021년 10월 |                      |        |
|------|-----------|----------------------|--------|
|      | 값         | 퍼센타일(강수량)/평년편차(강수일수) | 순위(상위) |
| 강수량  | 53.9mm    | 51.5%ile             | 26위    |
| 강수일수 | 8.3일      | +2.4일                | 8위     |

※ 전국평균: 1973년 이후부터 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용((1973~1989년)56개 지점, (1990~2021년)62개 지점)

※ 평년값: '2021년 4월호'부터 신기후평년값(1991~2020년) 적용

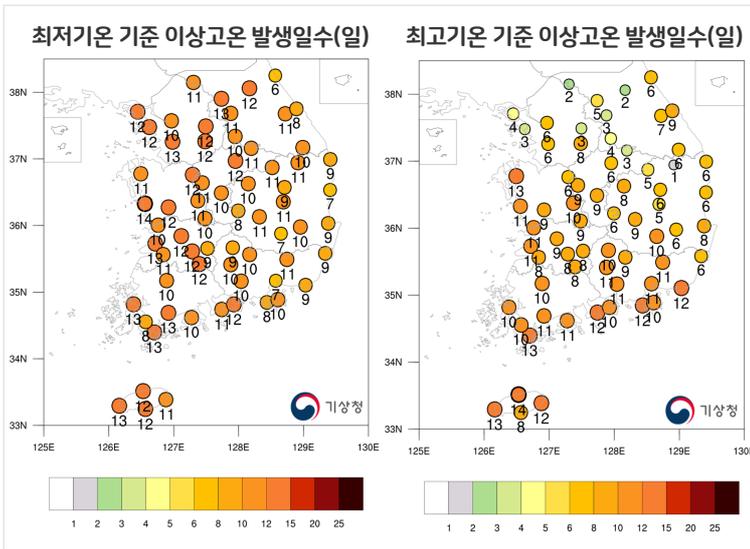


# 이상고온 및 기상가뭄

## 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



• 전반에는 따뜻한 남풍 기류의 영향을 지속적으로 받아 고온현상이 나타났습니다. 최저기온은 1~15일에, 최고기온은 1~10일, 13~15일에 전국 대부분의 지역에서 이상고온이 발생하였습니다.

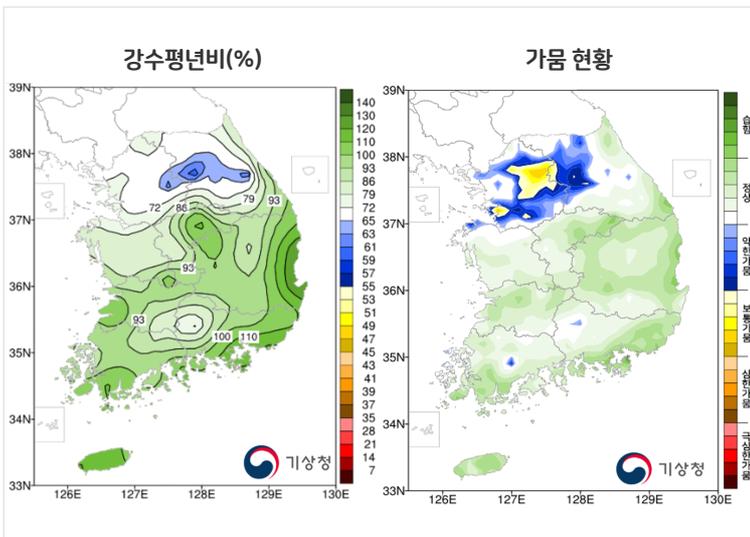
• **이상고온 발생일수:** 전국 이상고온 발생일수가 최저기온은 10.5일(보령: 14일, 춘천·수원·목포·완도·고산·부안·장흥: 13일), 최고기온은 7.9일(제주: 14일, 서산·완도·고산: 13일)로 작년(최저기온 기준: 1.0일, 최고기온 기준: 0.1일)보다 많았습니다.

## 기상가뭄

▶ **기상가뭄:** 특정지역의 강수량이 평년 강수량보다 적어 건조한 기간이 일정기간(최근 6개월 누적) 이상 지속되는 현상

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

\*표준강수지수: 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)



• **누적강수량:** 최근 6개월('21.5.1~10.31.) 전국 누적 강수량(958.7mm)은 평년(1049.4mm) 대비 91.7%입니다.

※ 전국 평년비: 제주(4개 지점)를 제외한 62개 지점의 평년비를 평균한 값

• **가뭄 현황:** 일부 지역에 기상가뭄이 있습니다.

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

# 주요 기후요소 비교 - 기온·강수량

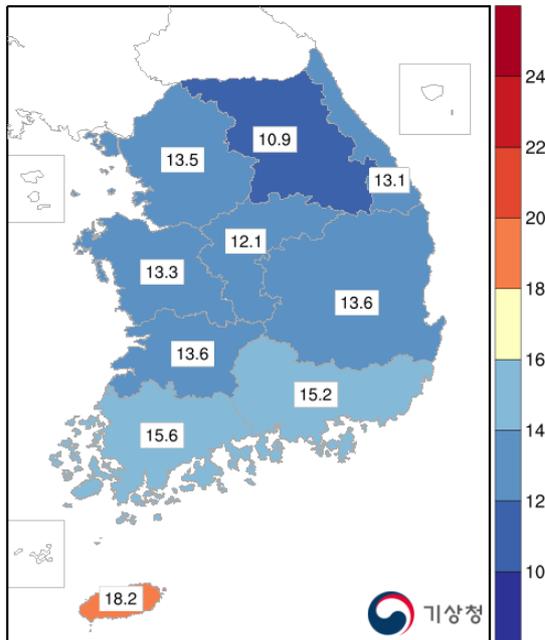
## 작년 비교

• 찬 대륙고기압과 따뜻한 이동성고기압의 영향을 번갈아 받았던 작년과 달리, 올해는 10월 중반까지 우리나라 남쪽에서 확장한 아열대고기압에 의해 따뜻한 남풍 기류의 영향을 강하게 받으면서 전국 모든 지역이 작년보다 매우 높은 기온 분포를 보였고, 강수량이 많았습니다.

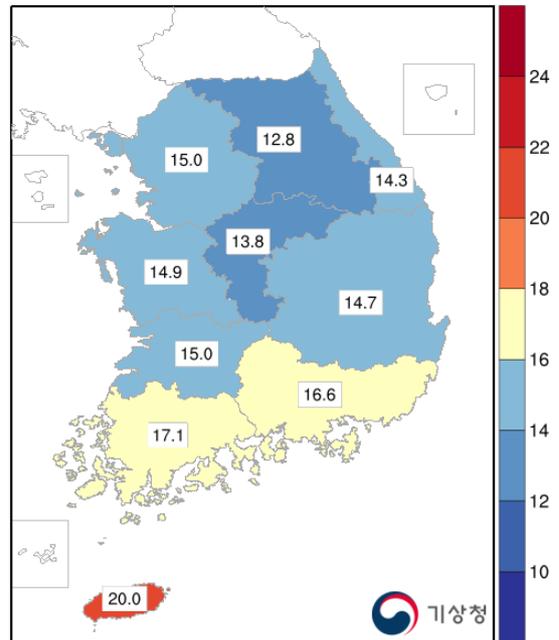
(기온) 전국적으로 작년대비 +1.1~+1.9℃ 기온 분포를 보였습니다.

(강수) 전국적으로 작년대비 +3.5~+141.8mm 강수량 분포를 보였습니다.

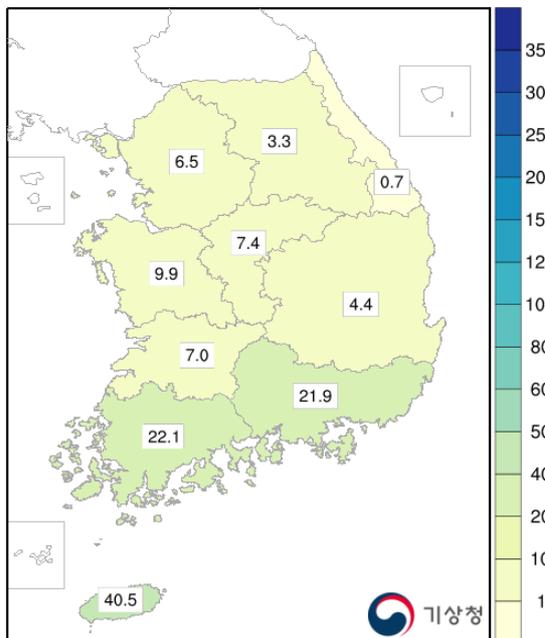
2020년 10월 평균기온(℃)



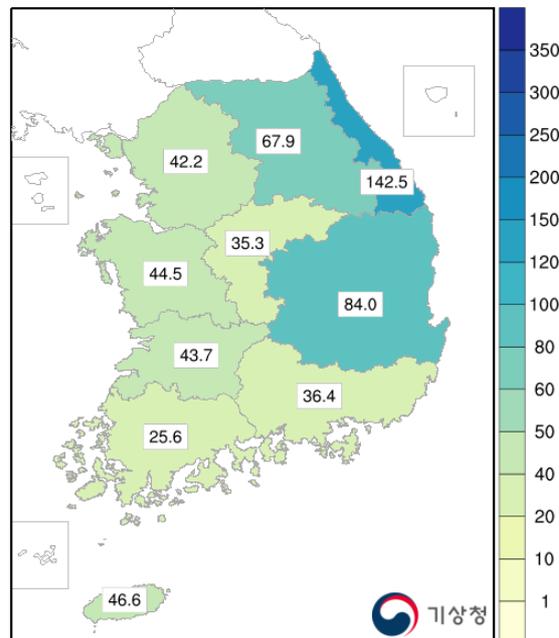
2021년 10월 평균기온(℃)



2020년 10월 강수량(mm)



2021년 10월 강수량(mm)



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

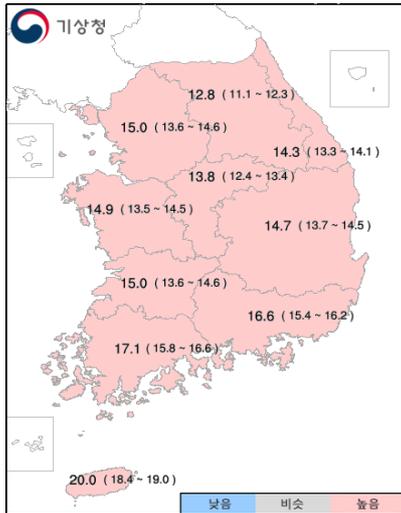
## 평년 비교

· 기온은 평년보다 높았고, 강수량은 평년과 비슷하였습니다.

(기온) 전국 평균기온은 15.1℃로 평년(13.9~14.7℃)보다 높았고, 전국 모든 지역에서 평년보다 높았습니다.

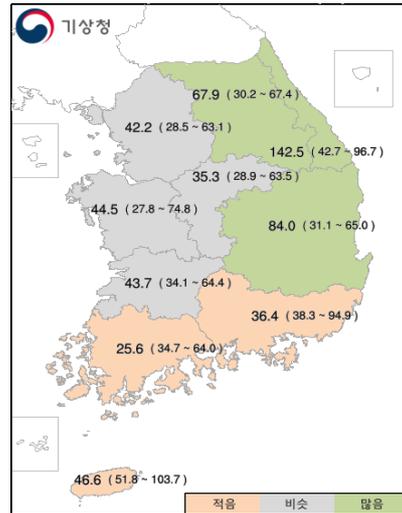
(강수량) 전국 강수량은 54.0mm로 평년(37.0~64.2mm)과 비슷하였습니다. 서울·경기도(42.9mm)와 충북(35.3mm), 충남(44.5mm), 전북(43.7mm)은 평년과 비슷하였으나, 강원영서(67.9mm)와 강원영동(142.5mm), 경북(84.0mm)은 평년보다 많았고, 전남(25.6mm)과 경남(36.4mm), 제주도(46.6mm)는 평년보다 적었습니다.

평균기온(℃)



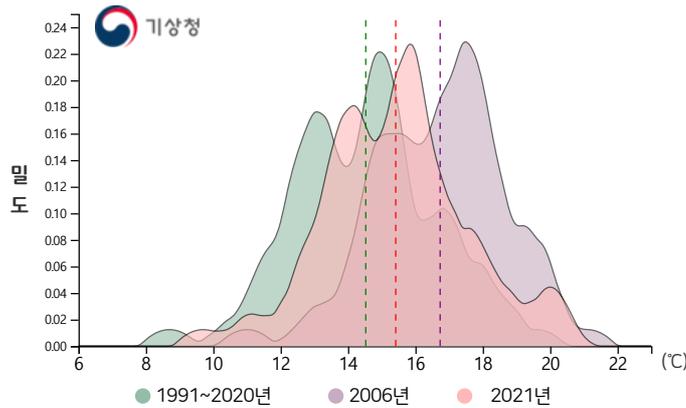
※ () 숫자는 평년(1991~2020년)비슷범위

강수량(mm)



※ () 숫자는 평년(1991~2020년)비슷범위

평균기온 확률밀도분포



▶ 채색: 우리나라 66개 지점 (빨강)2021년, (보라)2006년(10월 평균기온 1위), (초록)평년 월평균기온 분포

▶ 점선: 우리나라 66개 지점 (빨강)2021년, (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, (1990~2021년)62개 지점)

### 우리나라 월별 평균기온 평년편차와 순위 (2020년 11월 ~ 2021년 10월)

| 년/월     | 2020년 |      | 2021년 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 기준               |
|---------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
|         | 11월   | 12월  | 1월    | 2월   | 3월   | 4월   | 5월   | 6월   | 7월   | 8월   | 9월   | 10월  |                  |
| 월평균(℃)  | 8.5   | 0.4  | -1.1  | 3.4  | 8.7  | 13.2 | 16.6 | 21.7 | 26.0 | 24.8 | 21.3 | 15.1 |                  |
| 평년편차(℃) | +0.9  | -0.7 | -0.2  | +2.2 | +2.6 | +1.1 | -0.7 | +0.3 | +1.4 | -0.3 | +0.8 | +0.8 | 평년(1991 ~ 2020년) |
| 순위(상위)  | 9     | 36   | 21    | 3    | 1    | 6    | 40   | 10   | 6    | 30   | 9    | 8    | 1973 ~ 2021년     |

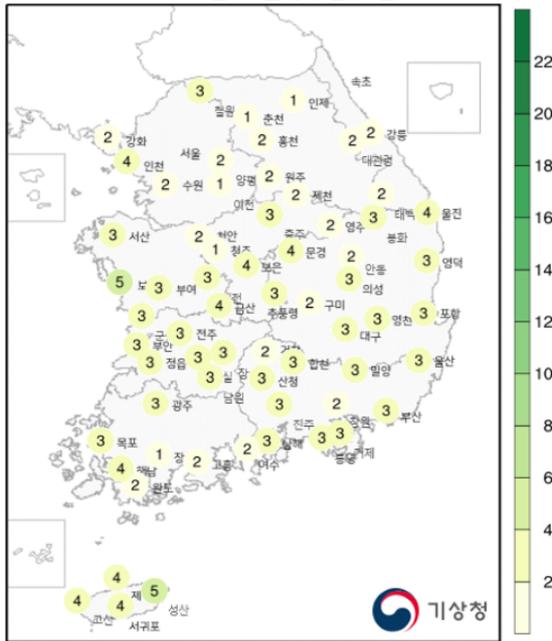
※ 전국평균 및 순위: (21.4~)1973년 이후 연속적으로 관측한 전국 62개 지점의 관측자료를 활용((1973~1989년)56개 지점, (1990~2021년)62개 지점)

# 주요 기후요소 비교- 강수·일교차 10°C 이상 일수

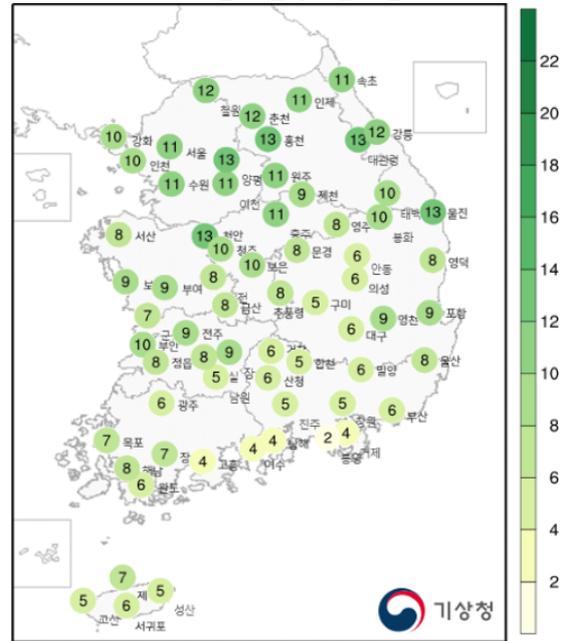
## 작년 비교

- (강수일수) 전국 평균 강수일수는 8.3일로 작년(2.6일)보다 많았고, 서울·경기도와 강원도, 충북, 동해안 지역 중심으로 작년보다 많이 발생하였습니다.
- (일교차 10°C 이상 일수) 전국 평균 일교차 10°C 이상 일수는 18.6일(작년 20.7일) 발생하였고, 강원영서와 충북, 경북 지역에서 작년보다 적게 발생하였습니다.

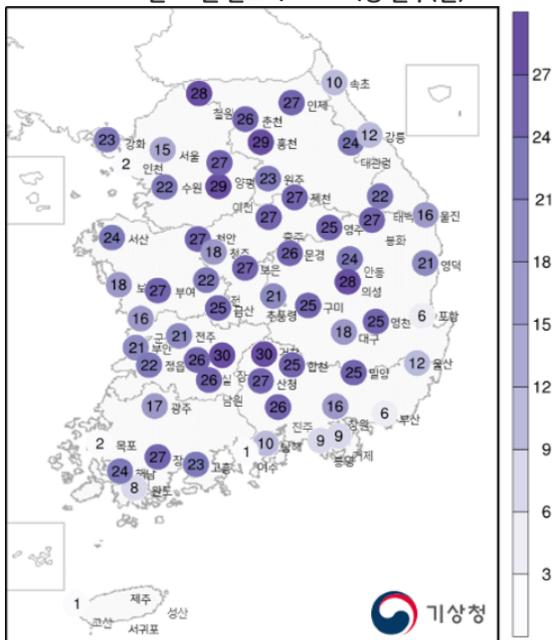
2020년 10월 강수일수(일)



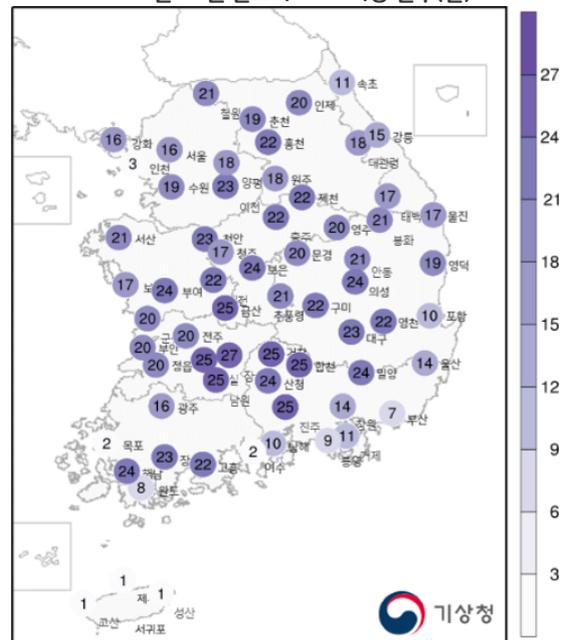
2021년 10월 강수일수(일)



2020년 10월 일교차 10°C 이상 일수(일)



2021년 10월 일교차 10°C 이상 일수(일)



※ 강수일수: 전국 66개 지점의 일강수량이 0.1mm 이상인 날의 일수

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



# 전 세계 기온

- 전 세계적으로 10월 평균기온은 약 14.5°C였으며, 평년대비 약 0.3°C 높았습니다.
- 적도와 아열대 지역을 중심으로 25.0~30.0°C 내외의 높은 기온 분포가 나타나는 가운데, 북미 중부와 북동부, 시베리아 북부, 북유럽과 호주 북부, 우리나라를 중심으로 평년대비 높은 기온 분포를 보였고, 중앙아시아, 동시베리아, 북미 서부, 호주 서남부는 낮은 기온 분포를 보였습니다.

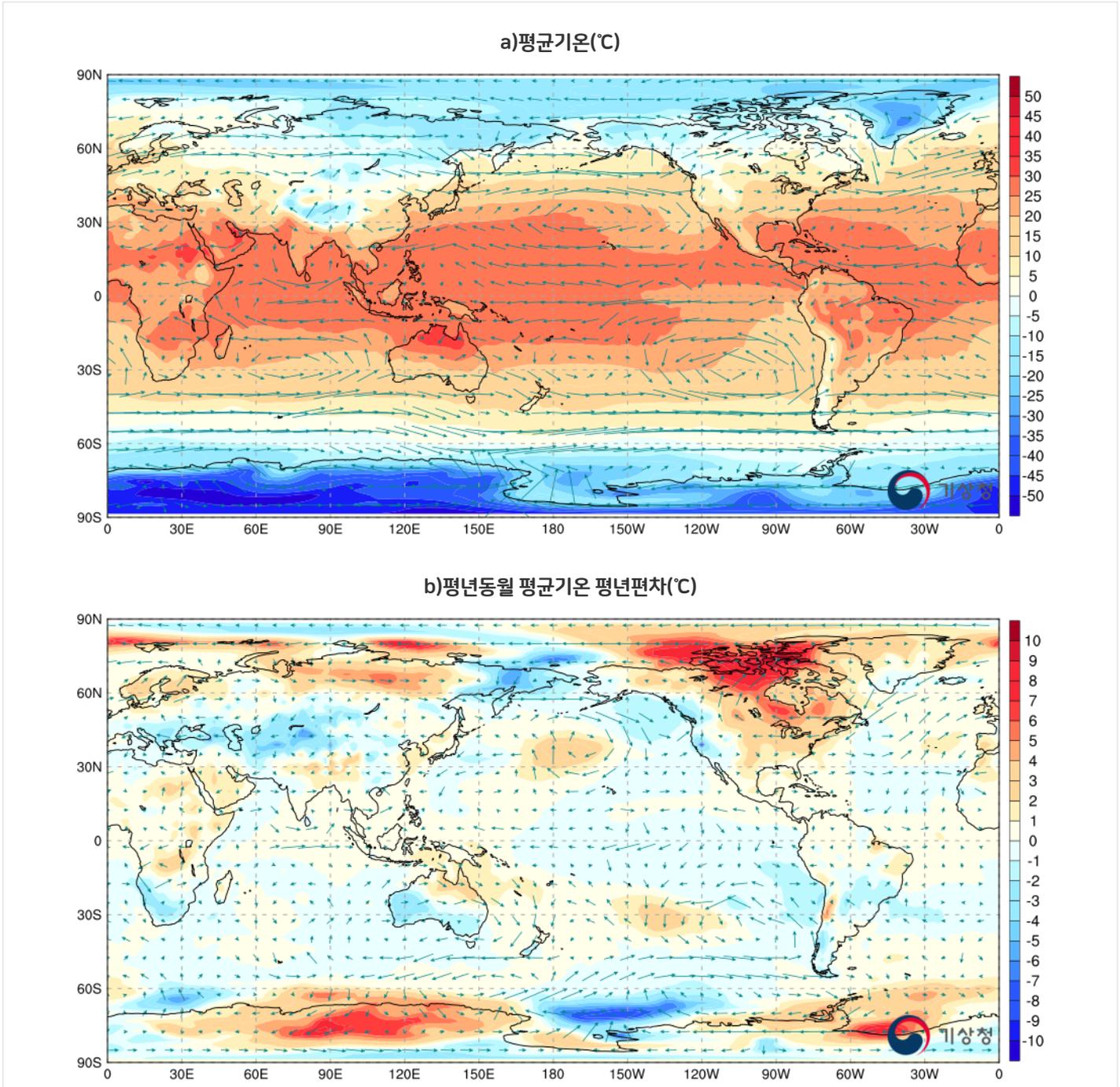


그림 a) ▶ 채색: (빨강)0°C 이상의 평균기온, (파랑)0°C 미만의 평균기온, 화살표: (청록색)850hPa 평균바람  
 그림 b) ▶ 채색: (빨강)평년보다 높은 기온, (파랑)평년보다 낮은 기온, 화살표: (청록색)850hPa 평균바람 평년편차  
 그림 b) 평년(1991~2020년) 동월 평균기온 평년편차(°C): 2021년 10월 평균기온 - 평년(1991~2020년) 10월 평균기온  
 ※ 자료출처: 미국 환경예측센터(NCEP, National Centers for Environmental Prediction) 재분석자료(2m 평균기온)  
 ※ 전 세계 평균기온값과 평년편차값은 모델 기반 재분석자료를 평균한 값이므로 실제 관측값과 차이가 있을 수 있습니다.

# 전 세계 강수량

- 전 세계적으로 10월 평균강수량은 약 87.2mm였으며, 평년대비 약 2.0mm 많았습니다.
- 주로 적도 주변의 열대 태평양, 인도양, 북대서양과 그 주변 나라들을 중심으로 강수가 집중된 가운데, 대류 활동이 활발했던 필리핀해 주변인 남동아시아를 중심으로 남아시아와 중국 남부, 북유럽과 북미 서부 일부 지역은 평년보다 많은 강수량 분포를 보였습니다.

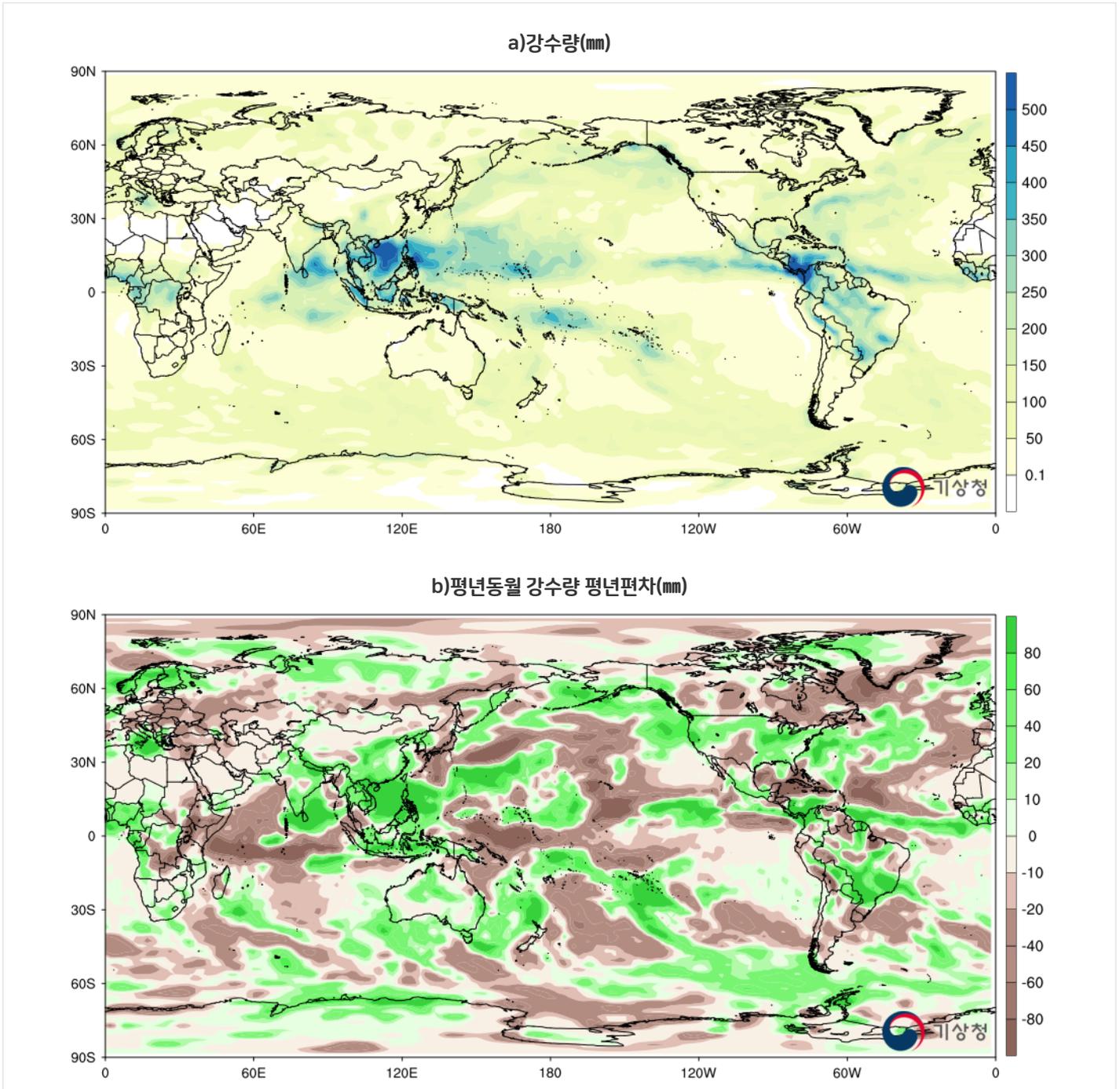


그림 a) ▶ 채색: (초록)월 누적 강수량

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

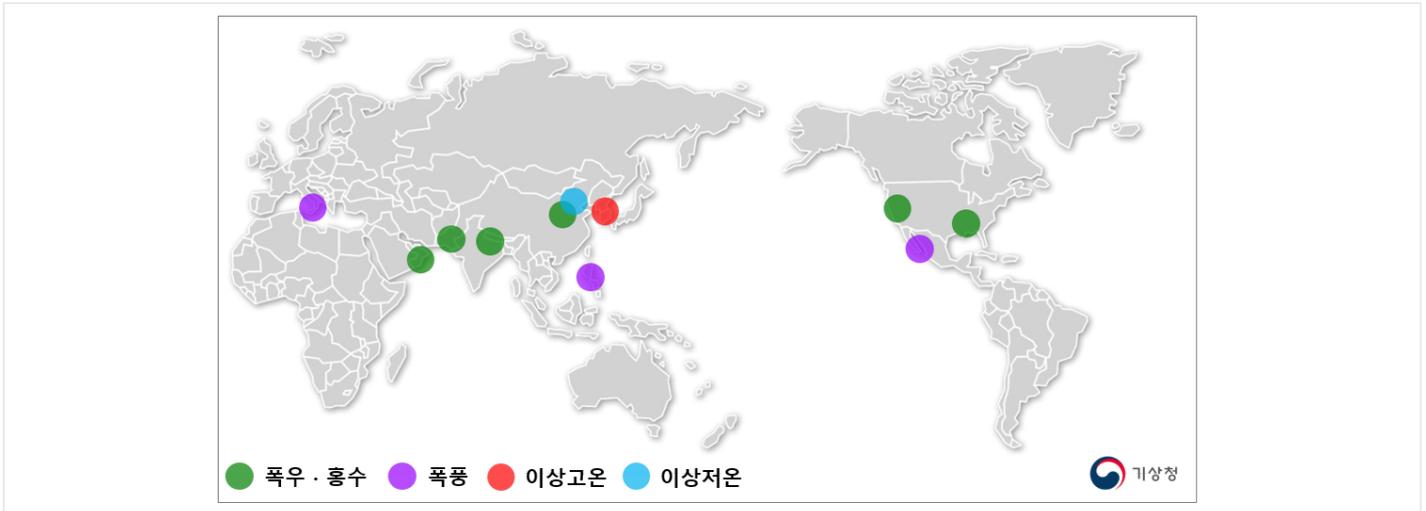
그림 b) 평년(1991~2020년) 동월 강수량 평년편차(mm): 2021년 10월 누적 강수량 - 평년(1991~2020년) 10월 누적 강수량

※ 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 있습니다.



## 10월 전 세계 기상재해



### ● 폭우·홍수

- (중국) 북부 산시성, 10월 평균 강수량의 7배가 넘는 폭우가 내려 15명 사망, 약 9,300억 원 경제 손실 (10.2.~7.)
- (오만) 24시간 동안 300mm 이상의 강수량 기록, 3년치 강우에 달하는 비가 내려 최소 13명 사망 (10.3.~4.)
- (파키스탄) 북부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 2명 사망, 6명 부상 (10.3.~4.)
- (미국) 남부 앨라배마주, 기습 폭우로 몇 시간 동안 330mm 강수량 기록, 4명 사망, 97명 고립 (10.7.)  
캘리포니아주, 지난 6개월간 비가 내리지 않았던 새크라멘토 시내에 140mm의 비가 내려 1880년 이후 일 최다 강우량 경신, 2명 사망, 40만 명 정전 피해 (10.24.)
- (인도·네팔) 폭우로 인한 홍수와 산사태로 약 200명 사망, 40여 명 실종 (10.15.~21.)

### ● 폭풍

- (필리핀) 태풍 '곤파스(KOMPASU)', 최대풍속 100km/h, 홍수와 산사태로 20명 사망·실종 (10.11.~12.)
- (멕시코) 북서부, 태풍 '파멜라(PAMELA)', 최대풍속 120km/h, 706명 대피 (10.12.~13.)
- (이탈리아) 남부, 지중해에서 발생한 열대성 폭풍 '메디케인(MEDICANE)', 최대풍속 120km/h, 몇 시간 동안 연 평균 강수량의 절반에 해당하는 300mm 이상의 폭우, 2명 사망, 1명 실종 (10.24.)

### ● 이상저온

- (중국) 베이징, 최저기온 -2.0℃, 52년 만에 가장 낮은 10월 중순 기온 기록 (10.17.)

### ● 이상고온

- (대한민국) 강릉, 최고기온 32.3℃, 기상관측 사상 가장 높은 10월 기온 기록 (10.3.)

### 전 지구 월별 기온 편차와 순위 (2020년 10월 ~ 2021년 9월)

| 년/월    | 2020년 |       |       | 2021년 |       |       |       |       |       |       |       |      | 기준           |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------------|
|        | 10월   | 11월   | 12월   | 1월    | 2월    | 3월    | 4월    | 5월    | 6월    | 7월    | 8월    | 9월   |              |
| 편차(℃)  | +0.83 | +0.95 | +0.78 | +0.78 | +0.64 | +0.85 | +0.79 | +0.81 | +0.89 | +0.92 | +0.89 | +0.9 | 1901 ~ 2000년 |
| 순위(상위) | 4     | 2     | 8     | 7     | 16    | 8     | 9     | 7     | 5     | 1     | 6     | 5    | 1880 ~ 2021년 |

※ 본 자료는 NOAA(www.ncdc.noaa.gov/cag/global)에서 제공하는 자료이며, 익월 20일 경에 값이 산출되므로 9월 자료까지만 제공하였음 (2021년 10월 값은 2021년 11월 20일 경 발표)

※ 편차는 1901년부터 2000년까지(20세기)의 100년간 월평균자료, 순위는 1880년부터 142년간의 자료를 기준으로 산출함

# 기후 감시 정보

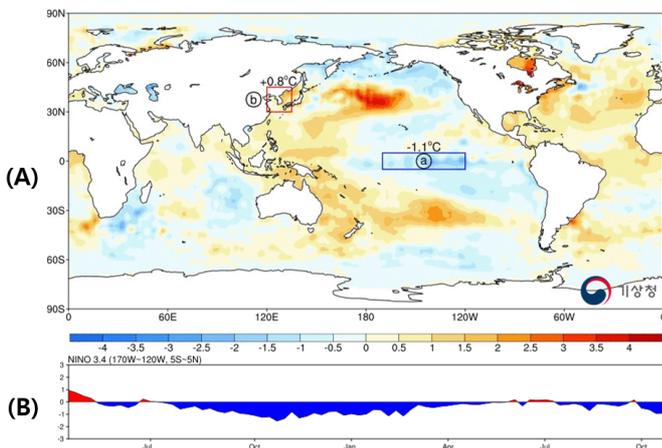
## 해수면 온도

### ▶ 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

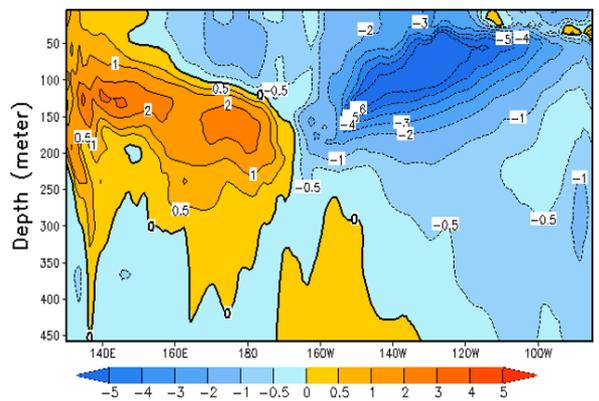
- [해수면 온도] 최근 해수면 온도는 열대 태평양 엘니뇨·라니냐 감시구역(㉔)에서 평균 25.6°C로 평년보다 1.1°C 낮아 라니냐 시그널을 강화시키고 있으며, 우리나라 주변(㉕)의 해수면 온도는 평균 20.9°C로 평년보다 0.8°C 높았습니다.
- [열대 태평양 해저수온] 수심 150m 부근의 평년보다 약 2.0°C 높은 해저수온 영역은 최근 중태평양(180°)까지 확대되었으며, 평년보다 약 4.0~6.0°C 이상 낮은 해저수온 영역은 중·동태평양(160°W~110°W)에서 강화되었습니다.

전 지구 해수면 온도 평년편차 (A)분포도(10월 24일~30일) 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 23일~27일)(°C)

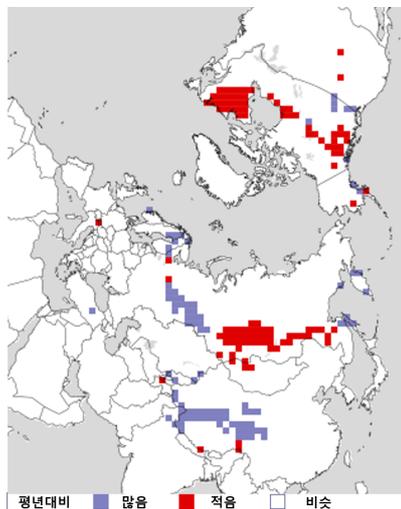


※ 평년보다 높은 수온(빨강)/평년보다 낮은 수온(파랑)  
 ※ 자료출처: NOAA/Pacific Marine Environmental Laboratory/Tropical Atmosphere Ocean project(www.pmel.noaa.gov/tao)

## 계절 감시 및 분석

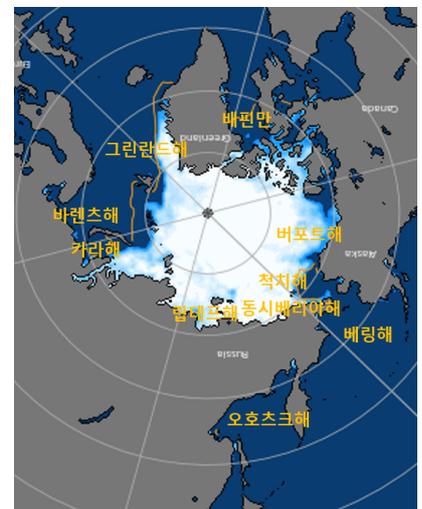
- [눈덮임] 10월 들어 유라시아 지역에 빠르게 눈이 덮이면서, 시베리아 서부와 북유럽 일부, 중앙아시아 일부 지역에서 평년보다 많은 눈덮임을 보였습니다.
- [북극 바다얼음] 지난 9월 연중 최저치를 기록한 후 동시베리아해와 랍테프해를 중심으로 얼음 면적이 빠르게 늘었으나, 여전히 카라-바렌츠해와 그린란드해 동부, 배핀만 북부 주변은 평년보다 적은 면적을 보였습니다.

눈덮임 면적 현황(10월 31일)



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

북극 바다얼음 면적 현황(10월 31일)



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

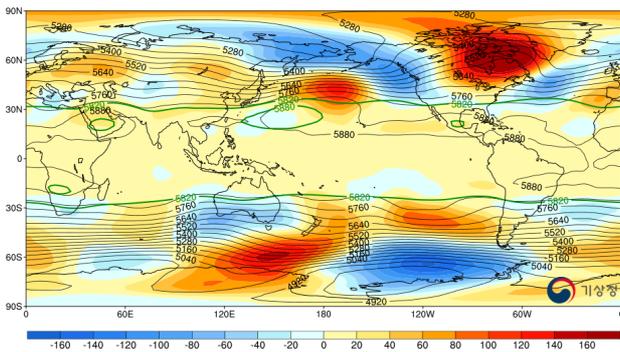
※ 계절에 따라 감시 및 분석 요소는 변경될 수 있음

# 기후 감시 정보

## 전 지구 순환장

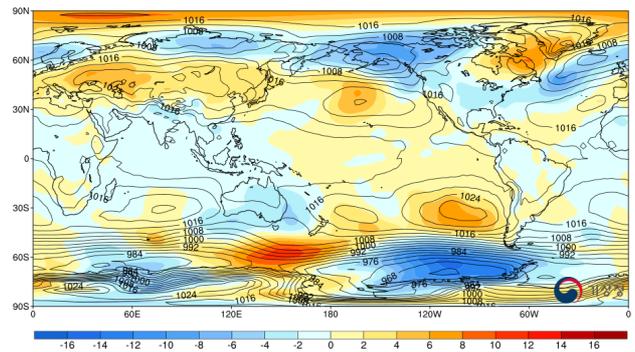
- **[500hPa 지위고도]** 북극의 랍테프해와 동시베리아, 알래스카 주변은 평년보다 낮은 지위고도가 나타났고, 우랄 산맥과 베링해, 북미 북동부와 그린란드, 우리나라 주변은 평년보다 높은 지위고도가 나타난 가운데, 아열대고기압(5880gpm 고도선)은 10월 중반까지 평년보다 동서로 확장한 형태를 보였습니다.
- **[해면기압]** 시베리아 북부와 동시베리아, 알래스카와 북미 남동부 주변은 평년보다 낮은 해면기압이 분포하였고, 북미 북동부 지역과 그린란드 주변, 서러시아와 우리나라 주변은 평년보다 높은 해면기압 분포를 보였습니다.

500hPa 지위고도(gpm)



▶ 채색: (빨강)평년(1991~2020년)보다 높은 지위고도, (파랑)평년보다 낮은 지위고도  
▶ 실선: (검정)10월 평균 지위고도, (초록)10월 평년 지위고도

해면기압(hPa)



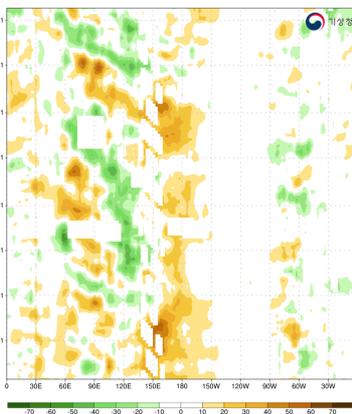
▶ 채색: (빨강)평년(1991~2020년)보다 높은 해면기압, (파랑)평년보다 낮은 해면기압  
▶ 실선: (검정)10월 평균 해면기압

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

## 열대 대기 순환장

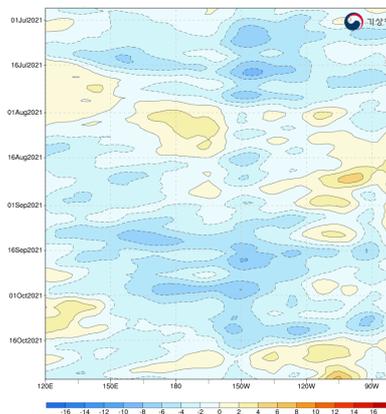
- **[상향 장파복사]** 10월 초반까지는 서태평양(120°E) 중심으로 상승기류가 나타났다가 약화되었고, 최근 동인도양(90°E)에서도 상승기류가 나타나기 시작했습니다.  
\*상향 장파복사: 지표에서 대기(위쪽으로)로 방출되는 복사에너지 영역
- **[850hPa 동서바람]** 일시적으로 중태평양(180°) 부근에서 서풍 평년편차가 나타나기도 했으나, 지속적으로 동태평양(150°W) 중심으로 동풍 평년편차가 강하게 나타났습니다.
- **[300hPa 상층 수렴발산]** 10월 중반까지 동인도양(90°E)~서태평양(150°E)까지 상층 발산이 강화되었다가 약화되었습니다.  
\*수렴발산: 특정 영역에서의 공기의 수평 유입과 유출로 상층에서 발산기류가 있는 곳에서는 연직 상승기류가 생겨 대기가 불안정함

상향 장파복사 평년편차(w/m)



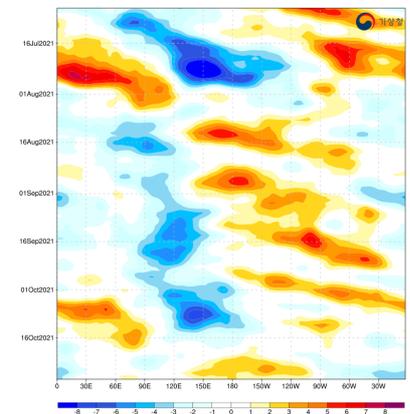
▶ [5S~5N] 상승기류(녹색)/하강기류(갈색)

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

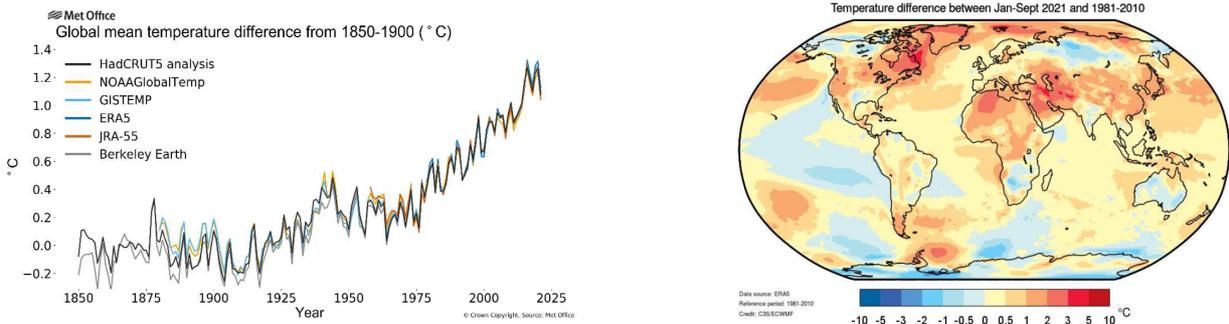
## - 2021년 전 지구 기후 현황 요약 -

(State of Global Climate 2021 WMO Provisional Report, 2021.10.31.)

### # 전 지구 기온

WMO(2021.10.31.)에 의하면, **2021년 전 지구(육지+해양 기준) 1~9월 평균기온은 산업화 이전(1850-1900년 평균)보다 약 1.08±0.13°C 높아 6번째(NOAAGlobalTemp 기준) 또는 7번째(6개 데이터 전체 기준) 높은 기온을 기록** 중입니다. 냉각 효과를 주는 라니냐의 영향으로 높은 기온 추세를 보인 최근 연도에 비해 덜 따뜻하긴 하지만, 강한 라니냐가 발생했던 2011년보다 약 0.18~0.26°C 더 높아, 2021년을 포함한 최근 7년(2015~2021년)이 가장 따뜻한 해로 기록될 가능성이 높습니다.

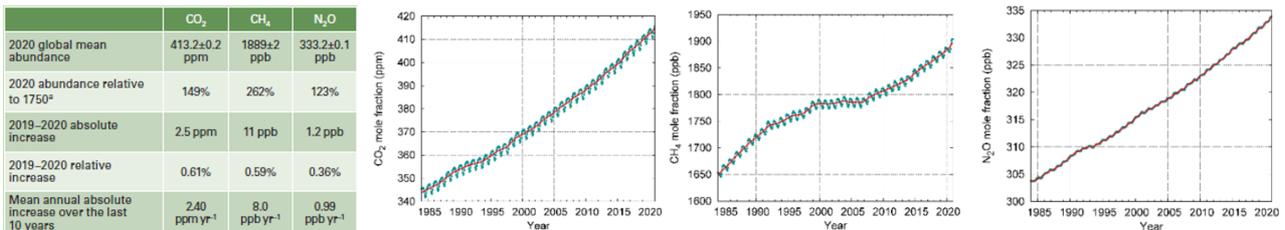
[그림 1] (왼쪽)전 지구 연평균기온 산업화 이전 대비 편차(1850~2021년 9월), (오른쪽)2021년 1~9월 전 지구 평균기온 평년대비 편차 분포도



### # 전 지구 온실가스

2020년 온실가스 농도는 역대 최고를 기록하였습니다. 이산화탄소는 약 413.2±0.2ppm, 메탄은 1889±2ppb, 아산화질소 333.2±0.1ppb로 산업화 이전(1750년) 대비 각 149%, 262%, 123% 상승하였고, 2019년에서 2020년으로의 CO2 증가는 2018년에서 2019년으로의 증가율보다 다소 낮지만 지난 세기 연 증가율보다 높은 수치이며, **2021년에도 꾸준히 증가하고** 있습니다.

[그림 2] 1984~2020년 전지구 평균 농도 (왼쪽)이산화탄소, (중간)메탄, (오른쪽)아산화질소



### # 해양 및 빙권

(해양)전 세계 평균 해수면 상승은 1993년에서 2002년 사이 연간 2.1mm, 2013년에서 2021년 9월 사이에 연간 4.4mm로 이 기간 사이에 2배 증가하여 **2021년 최고치를 경신** 중입니다. 또한, 2021년 1~4월 사이 북극의 랍테프해와 버포트해에서 발생한 심각한 바다폭염과 같은 강한 강도의 바다폭염이 여러 해역에서 발생하고 있고, 해양 산성화도 지속중입니다.

(빙권)2021년 9월 북극 바다얼음은 4.72백만 km<sup>2</sup>로 최근보다 많아 1979년 이후 12위를 기록하였으나, 그린란드 동부는 역대 가장 적은 면적을 기록하였습니다.

[그림 3] (왼쪽)전 지구 평균 해수면 높이(1993~2021년 9월), (오른쪽)북극 바다얼음 면적 평년대비 편차(1979~2021년 9월)

