

발간등록번호

11-1360000-001109-10

2022년 이상기후 보고서



관계부처합동

발간등록번호

11-1360000-001109-10

2022년 이상기후 보고서



관계부처합동

Contents

chapter

1

- 1. 보고서 개요 006
 - 2. 미디어로 본 2022년 이상기후 캘린더 010
-

chapter

2

2022년 이상기후 발생현황 및 분석

- 1. 2022년 우리나라 이상기후 014
 - 2. [포커스] 2022년 기상 가뭄·태풍 집중분석 028
 - 3. 2022년 세계의 이상기후 036
-

chapter

3

2022년 분야별 이상기후의 영향·대응·향후계획

- 1. 2022년 분야별 이슈(요약) 058
 - 2. 2022년 분야별 이슈 상세분석 070
 - 2.1. 농업 분야 070
 - 2.2. 해양수산 분야 086
 - 2.3. 산림 분야 098
 - 2.4. 환경 분야 105
 - 2.5. 건강 분야 113
 - 2.6. 국토교통 분야 117
 - 2.7. 산업·에너지 분야 124
 - 2.8. 재난안전 분야 130
-

chapter
4

부 록

1. 2022년 우리나라 이상기후 발생 현황	146
2. 2022년 세계 이상기후 발생과 피해 현황	150
3. IPCC AR6 제2, 3실무그룹 보고서 요약	156
4. 2022년 농업재해보험 가입 및 보험금 지급 현황	163
5. 2022년 풍수해보험금 지급현황	165
6. 2022년 이상기후보고서 편집위원 및 집필진 명단	166



표지 사진출처

태풍 힌남노_천리안 위성 2A 사진

제39회 기상기후 사진영상 수상작

동상_빙하_남상우

입선_눈꽃 세상_김상석

입선_침수된 아파트에서 주민 구조하는 119_신현종

제37회 기상기후 사진영상 수상작

동상_태풍이 지나간 해변_박창완

제35회 기상기후 사진영상 수상작

입선_식물의 생존본능_김귀영

01

1. 보고서 개요

2. 미디어로 본 2022년 이상기후 캘린더

01 보고서 개요

1.1. 배경 및 목적

- ❖ 지구온난화와 기후변동성의 증가로 한반도를 비롯한 전 세계적으로 이상기후 현상이 빈번하게 발생하여 사회 여러 분야에 피해와 영향 증가 추세
- ❖ 이상기후에 따른 영향을 평가하고, 효과적인 대응방안 모색 필요
 - 국무조정실·기상청 주관, 범부처 연합으로 2010년 이후 매년 「이상기후 보고서」 발간
 - ※ 추진근거: 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(제10조, 제37조)」

[이상기후보고서 발간 개요]

- ❖ [주관] 국무조정실·기상청 공동 주관
- ❖ [참여] 농림축산식품부, 환경부, 국토교통부 등 24개 기관, 51명의 집필진 참여
- ❖ [활용] 이상기후 관련 정책 수립을 위한 근거 및 홍보 자료로 활용

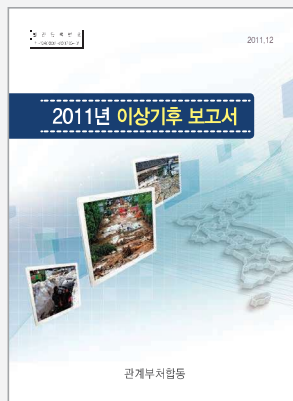
1.2. 추진 경과

- ❖ 2010년 녹색성장위원회와 기상청 공동 주관으로 「이상기후 특별보고서」 첫 발간(10.12.)
- ❖ 2011년 이후 국무조정실과 기상청 공동 주관, 관계부처 합동 매년 이상기후보고서 발간

〈 이상기후보고서 발간현황(2010~2021) 〉



2010년 이상기후 특별보고서



2011년 이상기후 보고서



2012년 이상기후 보고서



2013년 이상기후 보고서



2014년 이상기후 보고서



2015년 이상기후 보고서



2016년 이상기후 보고서



2017년 이상기후 보고서



2018년 이상기후 보고서



2019년 이상기후 보고서



2020년 이상기후 보고서



2021년 이상기후 보고서

1.3. 분야 및 참여 기관

분야	참여 기관
기상	기상청, APEC기후센터
농업	농림축산식품부, 농촌진흥청, 국립농업과학원, 국립축산과학원
해양수산	해양수산부, 국립해양조사원, 국립수산물과학원, 한국해양과학기술원
산림	산림청, 국립산림과학원
환경	환경부, 국립환경과학원, 한국환경연구원
건강	식품의약품안전처, 질병관리청
국토교통	국토교통부, 국토연구원
산업·에너지	산업통상자원부, 에너지경제연구원
재난안전	행정안전부, 국립재난안전연구원

02 미디어로 본 2022년 이상기후 캘린더



1~2월

1973년 이후 가장 적은 1~2월 강수량(6.1mm) 기록

경향신문 2022년 02월 24일 (목) 사회 11면
겨울비 작년 4분의 1...전국이 바짝 말라간다
 최근 석 달간 평균 강수량 12mm 기록...지난겨울 47.8mm
 한반도 상공 고기압 '고정', 건조 특보에 곳곳 산발 퍼해

연합뉴스 2022년 02월 18일 (금) 지역
전북 "눈·비 없는 겨울"...1월 강수량 2.8mm로 49년만에 최저
 산불·농작물 피해 우려...저수율은 85.2%로 평년보다 높아

news1 2022년 02월 27일 (일) 대구·경북
대구서 72일만에 0.1mm 비...115년만에 가장 긴 가뭄 기록

- 1, 2월 강수량(최소) 극값 경신 지점

월	순위	지역(강수량mm)
1월	1위	안동(0.0), 상주(1.6), 군산(4.3), 대구(0.0), 창원(0.0), 광주(0.3), 부산(0.0) 등
		창원(0.0), 광주(2.7), 부산(0.0), 통영(0.0), 목포(4.5), 여수(0.0), 흑산도(1.6) 등
2월		

- 전국 극값 관측지점 중 월 강수량 0.0mm인 지점 1월 총 20곳, 2월 총 16곳



3~4월

초여름 더위의 봄

한국경제 2022년 04월 11일 (월) 사회 27면
4월에 반팔...오늘까지 '초여름 더위'

YTN 2022년 04월 10일 (일) 방송
[날씨] 4월 상순인데 '강릉 31도'... 111년 만의 봄 더위

연합뉴스TV 2022년 04월 10일 (일) 방송
울진 30도, 51년 만의 봄더위... 고온·강풍 산불 비상

- 3월 전국 평균기온 7.7°C로 평년 대비 1.6°C 높아 역대(1973년 이후) 3번째로 높은 기온 기록
- 4월 전국 평균기온 13.8°C로 평년 대비 1.7°C 높아 역대(1973년 이후) 2번째로 높은 기온 기록



6~7월

이른 열대야와 폭염이 나타난 여름철

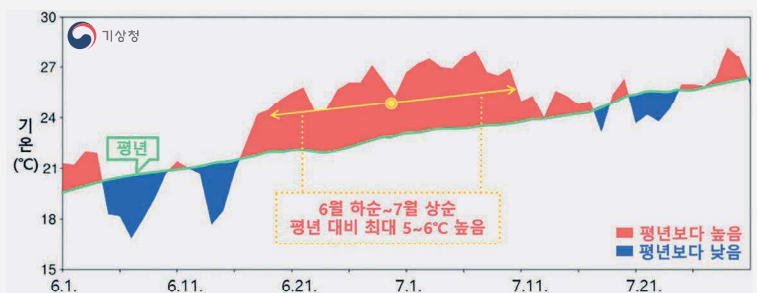
남도일보 2022년 06월 28일 (화) 사회 08면
마른장마 속 폭염에 열대야까지...

朝鮮日報 2022년 06월 28일 (화) 종합 02면
'구름이불' 한반도 덮어... 서울 첫 6월 열대야

JTBC 뉴스 2022년 06월 27일 (일) 방송
잠 못 드는 밤... 115년 만에 첫 '6월 열대야' 찾아왔다

- 6월 전국 열대야 역대 가장 많이 발생: 1.2일
- 7월 상순(1~10일) 일최고기온 극값 1위: 2일 의성 37.2°C, 안동 36.3°C, 3일 상주 36.0°C, 6일 대전 35.4°C

※ 2022년 하계 전력 소비량 폭염 극심했던 2018년 보다 30.8% 증가 (2018: 69,521 GWh → 2022: 90,932 GWh)



6월 1일~7월 31일 평균기온 평년편차 일별 시계열



6, 8월

**중부지방에 집중된
장맛비, 8월 집중호우**

NEWSPAPER

東亞日報 2022년 07월 01일 (금) 사회 12면
중부 이틀간 250mm '물폭탄'... 지붕붕괴 등 사고로 2명 사망

KBS 2022년 08월 23일 (목) 방송
대전·세종·충남에도 장맛비... 시간당 50mm 이상 집중호우 주의

KBS 2022년 08월 20일 (토) 방송
'짧은 시간 집중호우'... 경북 북부 비 피해 속출

- 6월 일 강수량 극값 1위
주요 관측지점:
수원 285.0mm(6.30.),
서산 209.6mm(6.29.)
- 8월 집중호우
기간(8.8.~11.) 누적강수량:
양평 622.2mm, 서울 동작구
577.5mm

※ 8월 8일 서울시 집중호우로 8명 사망자, 침수피해 차량 1만여건 이상 발생



7~9월

**5개 태풍과
7년 연속 9월 태풍 영향**

NEWSPAPER

東亞日報 2022년 09월 19일 (월) 사회 14면
日 상륙 '메우 강' 태풍 난마들 영향권
한남노 할퀴고 간 부산-포항 등 초긴장

The JoongAng 2022년 09월 19일 (월) 종합 14면
난마들 강타...일본 규슈 신칸센 중단, (14호 태풍)
영남 최대 150mm 폭우

朝鮮日報 2022년 09월 03일 (토) 종합 1면
"한반도 경험 못한 태풍" 한남노 6일 한반도 강타

- 영향태풍:
제4호 에어리(7.4.~5.),
제5호 송다(7.30.~8.1.),
제6호 트라세(7.30.~8.1.),
제11호 한남노(9.5.~9.6.),
제14호 난마들(9.18.~19.)

※ 태풍 한남노 내습으로 인한 전력설비 고장으로 전국에 89,743호 에 정전사태 발생



11월

**낮 기온 역대
가장 높은 늦가을**

NEWSPAPER

江原日報 2022년 11월 22일 (화) 종합 01면
첫눈 온다는 '소설' 도 전역에 비 (小寒)

국제신문 2022년 11월 22일 (화) 사회 06면
겨울 코앞에 한낮 최고 20도 큰 일교차에 독감 환자 급증

- 11월 평균 최고기온 16.5°C(평년 대비 +2.9°C)로 역대 가장 높았음

- ※ 10~13일 전국 평균기온 평년보다 약 4~7°C 높아 모기 기승
- ※ 21일 포항에서 진달래 개화
- ※ 첫눈 평년보다 약 10일 늦은 11월 말에 관측



12월

초겨울 강한 한파

NEWSPAPER

경향신문 2022년 12월 15일 (목) 사회 11면
한파에 갇힌 한반도... "뽕뽕 싸매도 뽕뽕"

서울신문 2022년 12월 26일 (월) 종합 02면
'극강 한파'에 한강 16일 일찍 얼었다

朝鮮日報 2022년 12월 24일 (토) 사회 10면
맹추위에 녹지도 않는데... 호남·제주·충청 연일 눈폭탄

- 12월 14~27일 전국적으로 강한 바람과 함께 강추위 지속
- 22~24일은 전라도 및 제주도 산간 지역 중심 많은 눈
- ※ 12월 14~27일 전국 최저기온 -8.7°C(평년 대비 -4.7°C)
- ※ 12월 23일 일최심신적설 순위 경신: 2위 광주 32.9cm(1위 2005년 12월 31일 35.2cm)

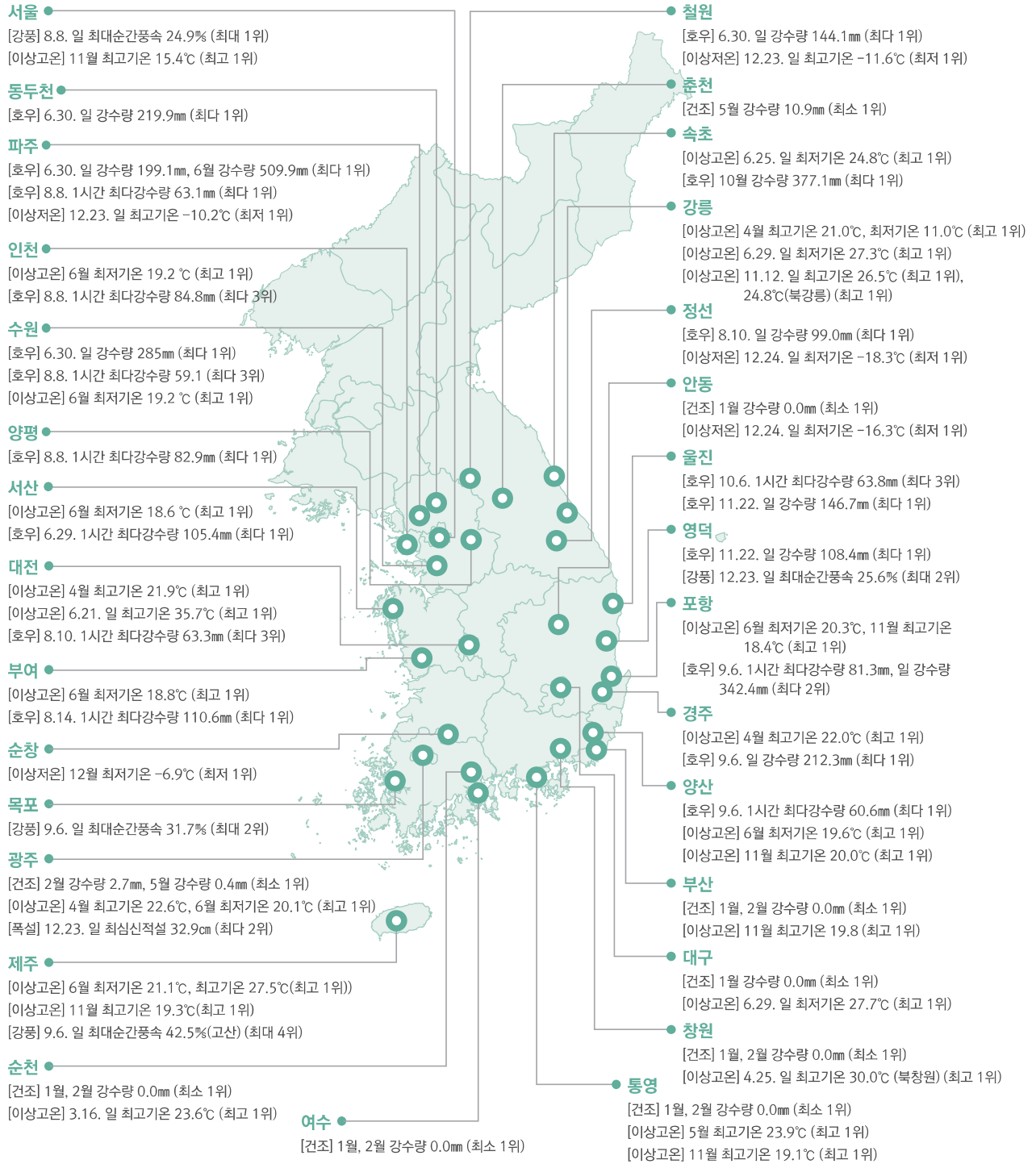
02

2022년 이상기후 발생현황 및 분석

-
1. 2022년 우리나라 이상기후
 2. [포커스] 2022년 기상 가뭄·태풍 집중 분석
 3. 2022년 세계의 이상기후

01

2022년 우리나라 이상기후



[그림 2-1-1] 2022년 우리나라 이상기후 발생 분포도

1.1. 개요

2022년 평균기온은 12.9℃(평년 12.5℃)로 1973년 이후 아홉 번째로 높았으며(1위 2016년 13.4℃), 연평균 누적 강수량은 1,150.4mm로 평년(1,193.2~1,444.0mm) 대비 86.7%로 적었음

※ 2022년 기온 및 강수량 관련 통계 상위 순위(1973년~2022년/50년)

- 기온: 연 평균기온 9위, 연평균 최저기온 9위, 연평균 최고기온 8위
- 강수량: 연평균 누적 강수량 37위, 1월·5월 강수량 50위, 2월 강수량 49위, 7월 강수량 45위

❖ 2022년 이상기후 기록

- (이상고온) 4월 초여름 더위, 때 이른 열대야와 폭염이 나타난 여름철, 늦가을 고온
- (이상저온) 강추위가 지속된 2월, 가을철 이른 추위, 초겨울 강한 한파
- (이상강수) 중부지방에 집중된 장맛비와 8월 집중호우
- (포커스: 기상 가뭄) 남부지방 1974년 이후 가장 많은 기상 가뭄 발생(227.3일)
- (포커스: 태풍) 5개 태풍 영향과 7년 연속 9월 태풍 영향



봄 남부지방 가뭄(3.12. KBS)



8월 중부지방 집중호우(8.8. SBS)



11월 이상고온(12.8. KBS)



12월 한파(12.27. 세계일보)

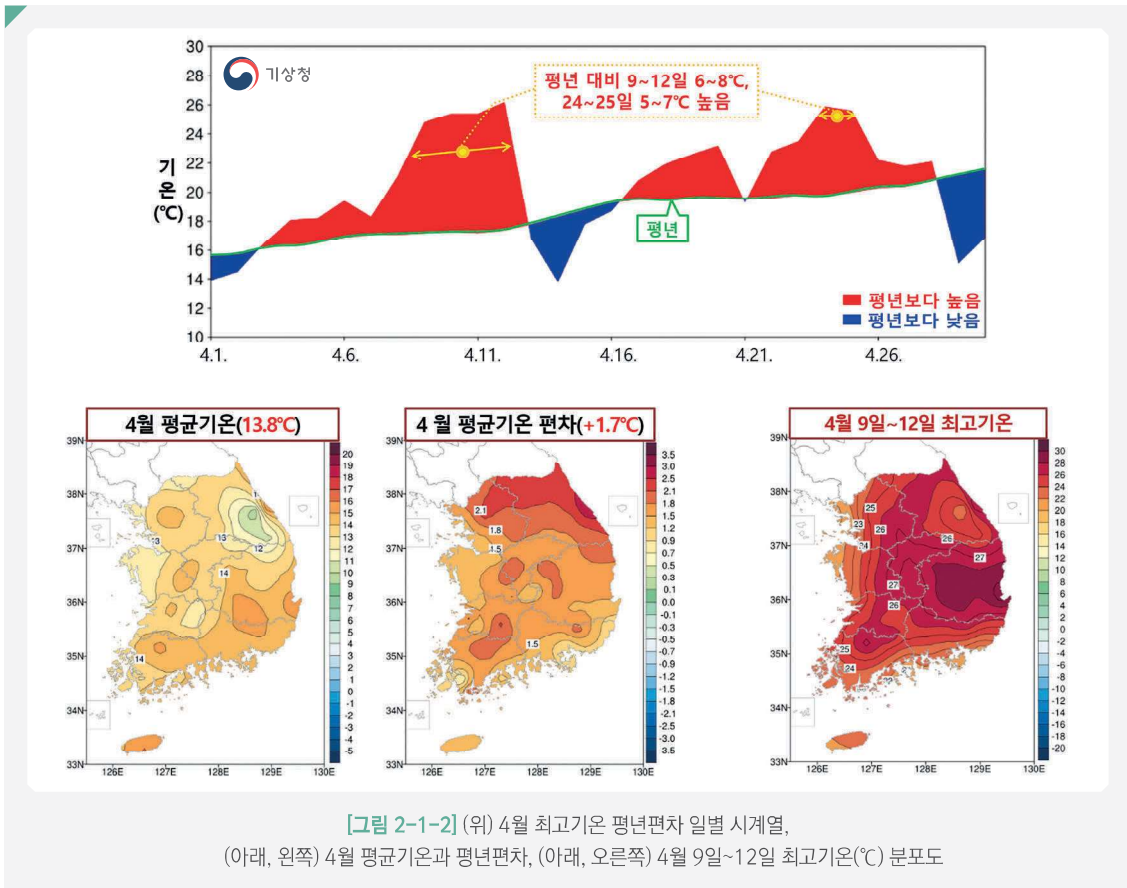
[사진 2-1-1] 2022년 우리나라 이상기후 발생으로 인한 피해 사례

1.2. (이상고온) 4월 초여름 더위, 때 이른 열대야와 폭염이 나타난 여름철, 늦가을 고온

4월 중순~하순에는 초여름에 해당하는 이상고온 현상이 나타났고, 6월 하순~7월 상순에는 때 이른 열대야와 폭염이 기승을 부렸으며, 11월에는 이례적인 고온이 나타남

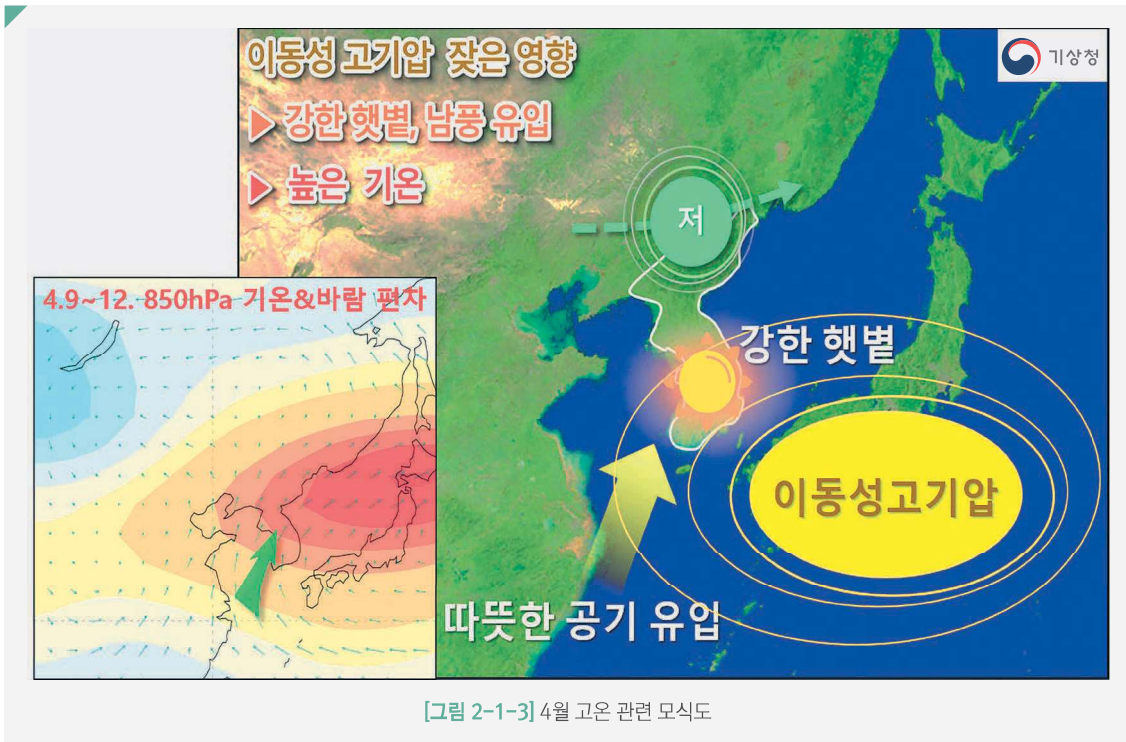
❖ 4월, 초여름 더위

- (현황) 4월 일조시간은 253.1시간(상위 2위)였고, 전국 평균기온은 13.8°C로 평년 대비 1.7°C 높아 1973년¹⁾ 이후 상위 2위를 기록하였음 [그림 2-1-2]
- 특히, 4월 9일~12일에는 기온이 큰 폭으로 상승하여 동해안 일부 지역에서는 일 최고기온 31.0°C를 웃도는 이상고온의 초여름 날씨를 보이면서 이른 더위가 나타났음
- ※ 4월 10일 최고기온: 강릉 31.3°C, 삼척 31.6°C, 동해 30.0°C, 울진 30.0°C, 속초 29.8°C 등



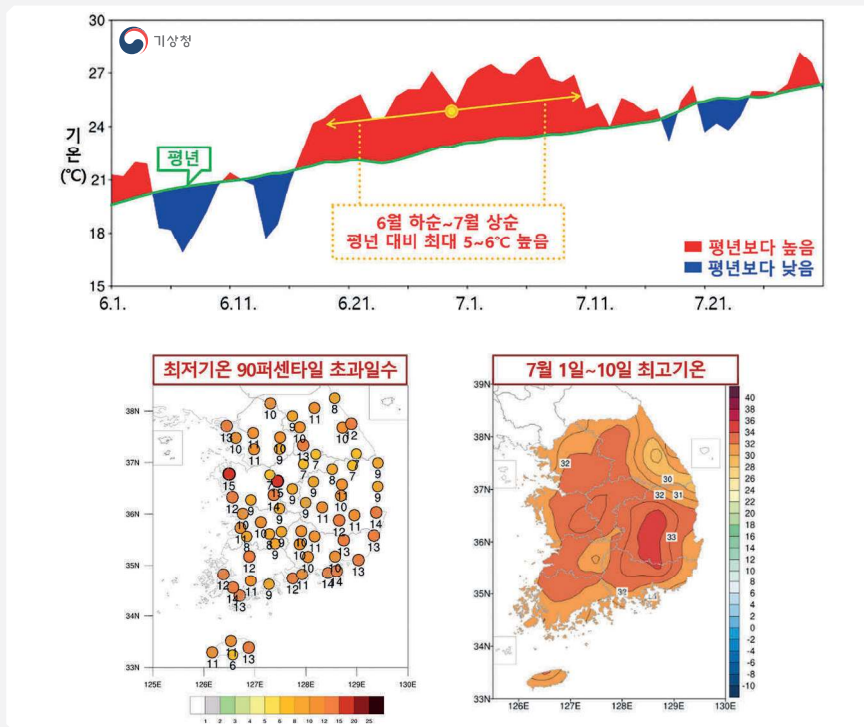
1) 1973년은 기상관측망을 전국적으로 대폭 확충한 시기로 전국평균값은 1973년 이후 연속적으로 관측자료가 존재하는 62개(2021년 부터 적용) 지점값을 사용함

- (원인) 대륙고기압이 중국 중부지방에서 빠르게 변질되면서, 우리나라는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑은 날이 많은 가운데 햇볕이 매우 강했고, 남서풍이 자주 유입되면서 평년에 비해 기온이 매우 높았음
 - 특히, 4월 9일~12일(4일간)은 우리나라 남동쪽에서 이동성 고기압이 느리게 이동한 가운데, 그 가장자리를 따라 따뜻한 남서기류가 강하게 유입되면서 동쪽 지역 중심으로 이상고온 현상이 나타났음 [그림 2-1-3]



❖ 여름철, 이른 열대야와 폭염

- (현황) 6월 하순부터 7월 상순까지 전국 평균기온은 26.4°C로 높은 기온과 함께 전국적으로 이른 열대야와 폭염이 발생하였음 [그림 2-1-4]
 - 특히, 6월 하순에는 최저기온이 매우 높아 서울, 수원, 원주 등 14개 지점에서 예년보다 이른 시점인 6월 25일~27일에 6월 열대야가 관측 이래 처음으로 발생하였음. 강릉에서는 6월 28일 밤사이 기온이 떨어지지 않아 밤 최저기온은 30.1°C를 기록하기도 하였음
 - ※ 2022년 6월 서울 열대야 발생일 및 밤 최저기온: 26일(25.4°C), 27일(25.8°C)
 - 최고기온도 큰 폭으로 상승하면서 7월 2일~3일에 의성, 안동, 상주 등 경상 내륙지역 중심으로 일 최고기온이 35~38°C의 고온과 함께 폭염이 발생하였음
 - ※ 6월 하순~7월 상순 전국 평균·최고·최저기온: 26.4°C/30.8°C/22.8°C
 - ※ 6월 전국 열대야 일수(1.2일) 상위 1위, 6~7월 전국 폭염일수(7.4일)



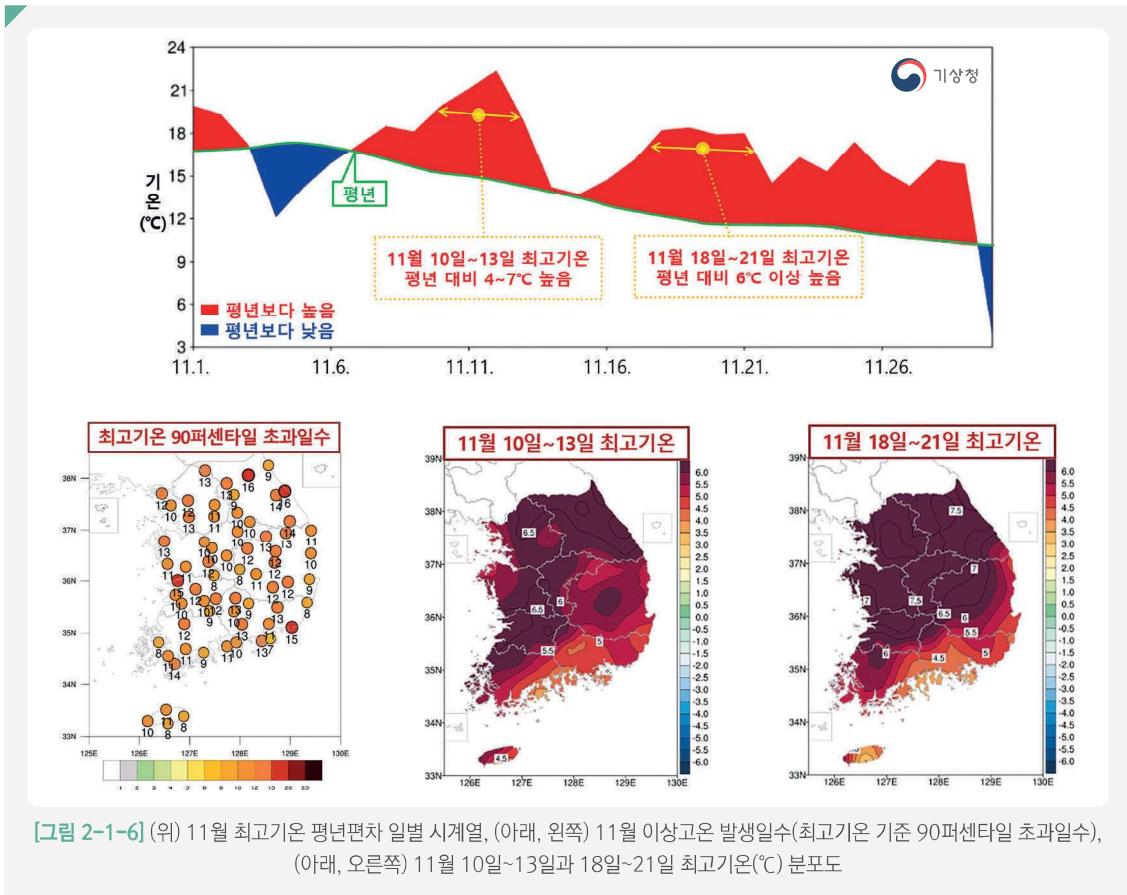
[그림 2-1-4] (위) 6월 1일~7월 31일 평균기온 평년편차 일별 시계열, (아래) 6월 이상고온 발생일수(최저기온 기준 90퍼센타일 초과일수)와 7월 상순(1일~10일) 최고기온(°C) 분포도

- (원인) 6월 하순부터 찬 공기를 동반하였던 제트기류가 우리나라 북쪽으로 이동하였고, 이와 동시에 북태평양고기압이 우리나라 부근까지 북상하면서 가장자리를 따라 덥고 습한 남서풍이 강하게 유입되어 기온이 크게 올랐음
 - 특히, 정체전선을 동반한 저기압이 우리나라 서쪽에서 접근할 때, 북태평양고기압과 저기압 사이에서 덥고 습한 남서풍이 강하게 불어, 비가 내리는 날에도 낮 동안 기온이 큰 폭으로 올랐음. 또한, 밤에도 많은 구름으로 인해 열을 가두는 효과가 더해져 최저기온이 평년 대비 매우 높았음 [그림 2-1-5]



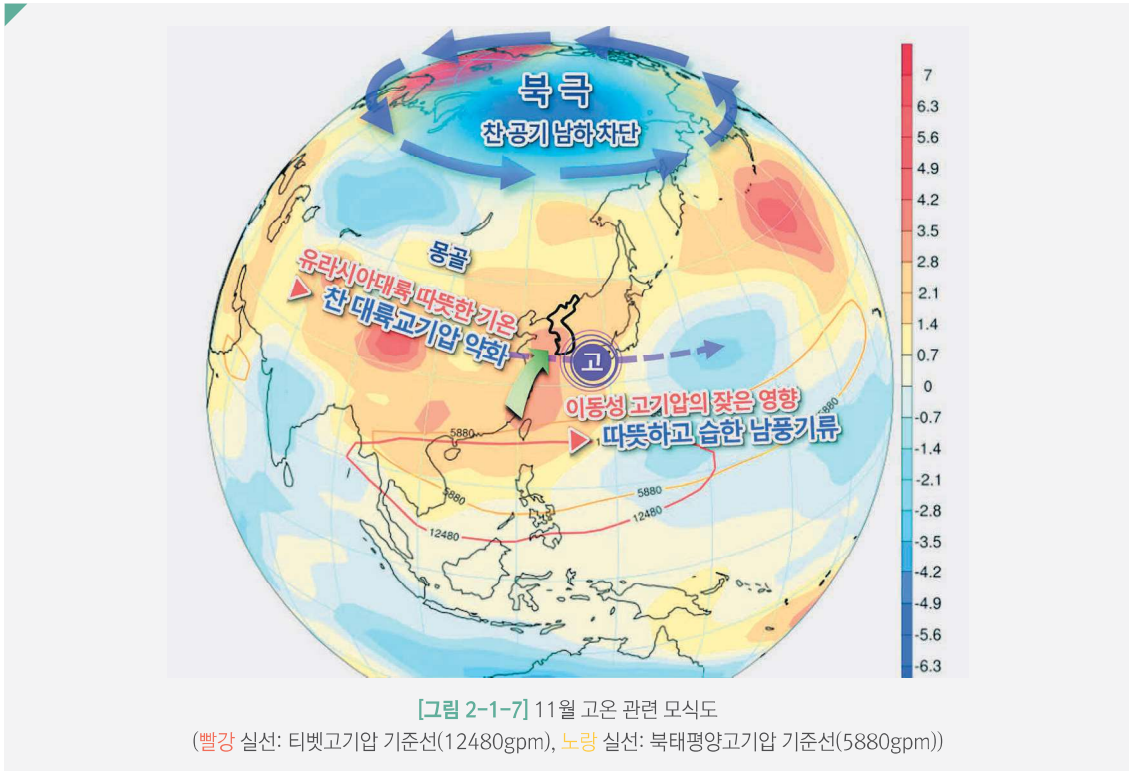
❖ 늦가을(11월) 고온

- (현황) 11월 평균 최고기온이 16.5°C로 역대 최고를 기록하며 이례적인 고온이 나타났음 [그림 2-1-6]
 - 중·하순에는 따뜻한 남풍류와 강한 햇볕(11월 일조시간 194.6시간, 상위 6위)의 영향으로 전국적으로 최고기온이 높았으며, 특히, [그림 2-1-6]과 같이 지역적으로 강릉, 인제, 군산, 부산 등에서는 한 달의 절반에 가까운 기간 동안 이상고온 현상이 발생하였음
 - 10일~13일은 전국 평균 최고기온이 평년보다 약 4~7°C 높았으며, 21일 포항에서는 진달래가 피기도 하였음. 또한, 고온으로 인해 첫눈은 평년보다 약 10일 늦은 11월 말경에 관측되었음
- ※ 11월 12일 최고기온 극값(°C) 경신 순위 및 지점: (1위) 강릉 26.5, 경주시 25.9, 청송군 24.2, 28일 제주 27.4 (2위) 대전 25.3, 군산 25.1 등
- ※ 주요 지점 첫눈 관측일(평년 대비): 29일 서울(+9일), 30일 대전(+10일), 울릉도(+14일)



[그림 2-1-6] (위) 11월 최고기온은 평년편차 일별 시계열, (아래, 왼쪽) 11월 이상고온 발생일수(최고기온 기준 90퍼센타일 초과일수), (아래, 오른쪽) 11월 10일~13일과 18일~21일 최고기온(°C) 분포도

- (원인) 10월에 이어 11월 중순까지 북극의 찬 공기 소용돌이가 평년에 비해 강하여 제트기류가 고위도 극 주변에 위치하면서 북극의 찬 공기가 남하하는 것을 막았음. 또한, 중국을 비롯한 유라시아 대륙의 기온이 평년보다 높아 찬 대륙고기압도 평년보다 약하였고, 우리나라는 따뜻한 이동성 고기압의 영향을 주로 받았음 [그림 2-1-7]
 - 특히, 10~13일은 기압골 전면에서 따뜻하고 습한 남서풍이 강하게 유입되면서 고온을 기록하였음

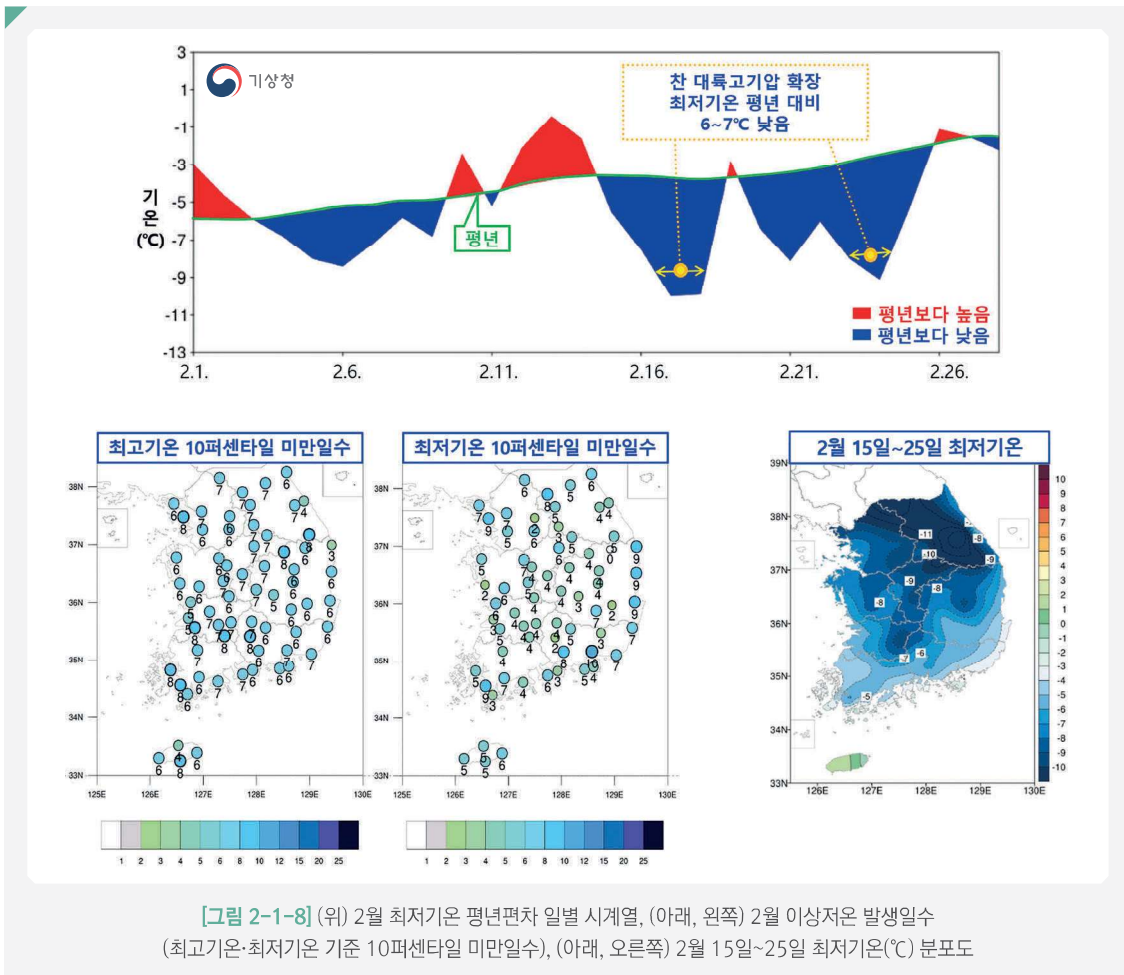


1.3. (이상저온) 강추위가 지속된 2월, 가을철 이른 추위, 초겨울 강한 한파

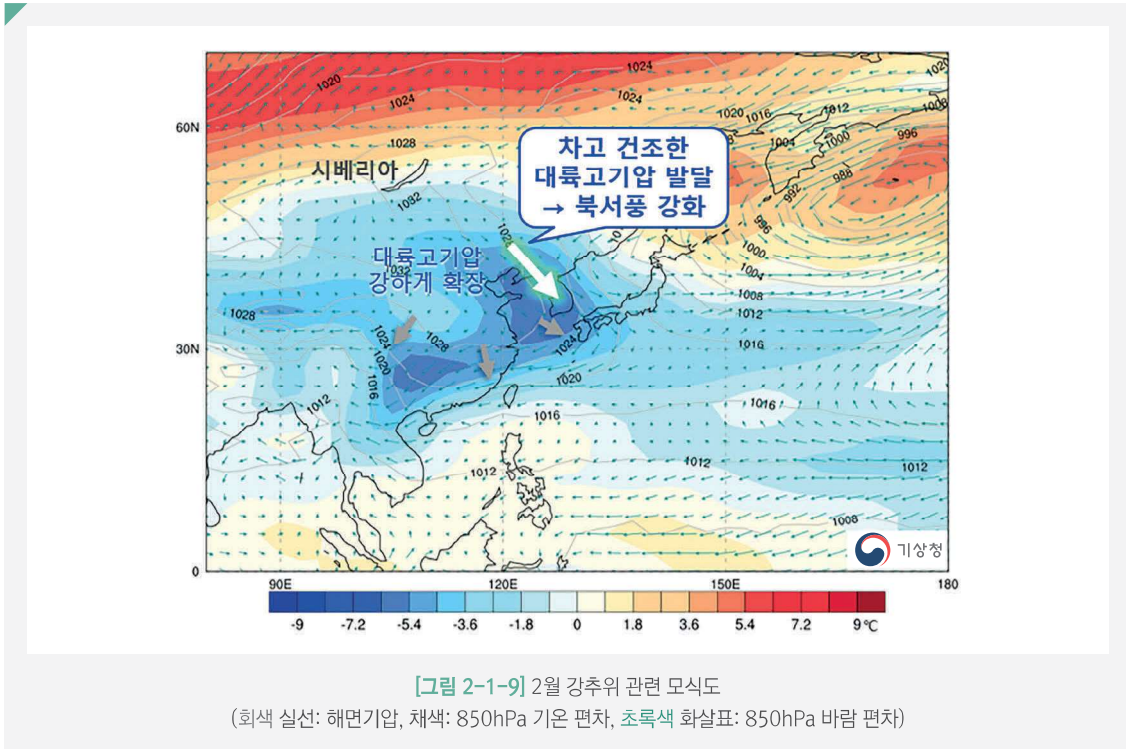
2월 중순~하순에는 강추위가 지속되었고, 10월 중순 이른 추위로 평년보다 빠른 첫서리와 첫얼음이 관측되었으며, 12월은 강한 한파와 눈이 잦았음

❖ 강추위가 지속된 2월

- (현황) 2월 중반 이후로 21/22년 겨울철 들어 가장 추운 날씨가 약 열흘간(2월 15일~25일) 이어졌음. 2월 전국 평균기온은 -2.0°C (평년 2.0°C)로 역대 하위 2위, 최고기온과 최저기온은 각 3.5°C (평년 7.8°C), -7.1°C (평년 -3.3°C)로 모두 하위 3위를 기록하였음 [그림 2-1-8]
- 이 기간의 이상저온 발생일수는 2월 전체 발생일수의 대부분을 차지하며, 서울, 인천 등 수도권 인근에서 많이 발생하였음
- ※ 2월 평균 최저기온 극값($^{\circ}\text{C}$) 경신 지점: 1위 창원(-2.3), 2위 순창군(-6.1), 해남(-5.8) 등



- (원인) 2월 중반과 후반에는 중국 북부~오호츠크해까지 대기 상층(약 5.5km 상공)에서 찬 공기가 폭넓게 정체한 가운데, 대기 하층(약 1.5km 상공)에서는 차고 건조한 대륙고기압이 평년보다 강하게 발달하면서 북서풍이 강화되어 우리나라 주변은 평년보다 약 2~4℃ 낮은 기온 분포를 보였음 [그림 2-1-9]



❖ 가을철 이른 추위와 초겨울 강한 한파

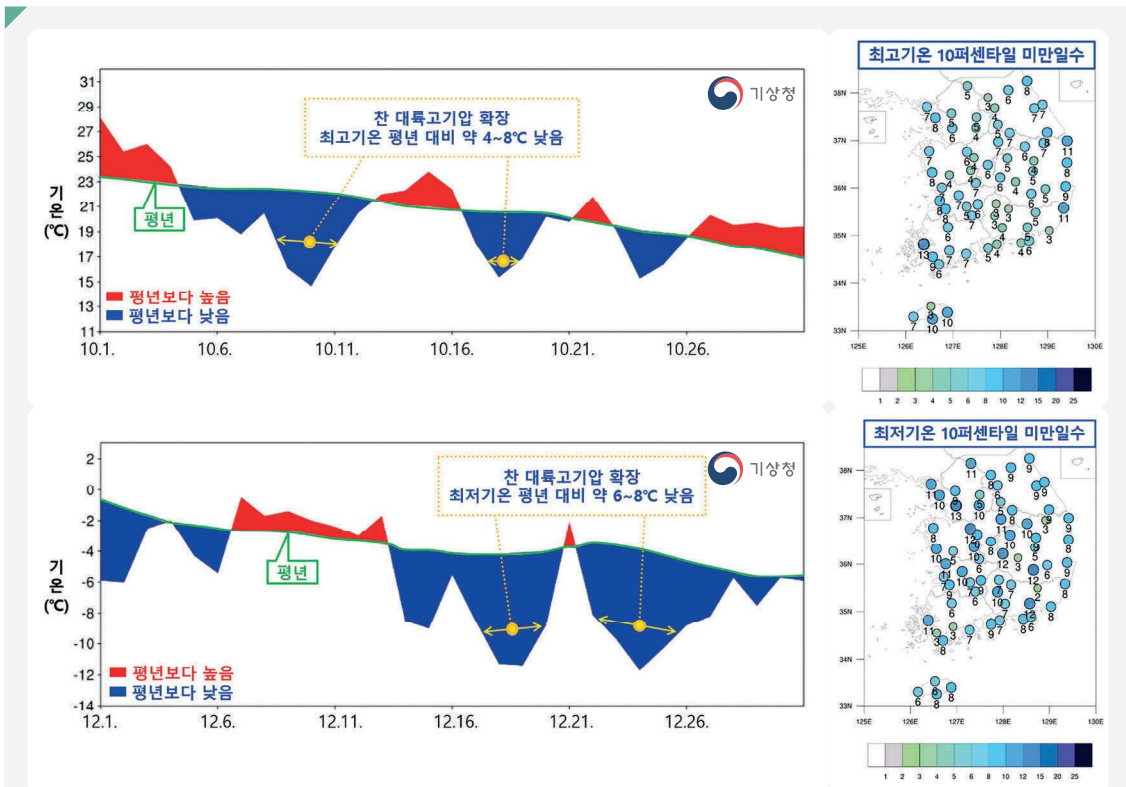
- (현황) 10월 중순에는 두 차례 큰 폭의 기온 하강을 보이며 이른 초겨울 추위를 보였고, 겨울 초입인 12월 초반과 중반 이후에는 평균기온이 평년 대비 6°C 이상 낮은 기온을 보이며 전국적으로 한파특보가 발효되었음

[그림 2-1-10]

- 10월 17일에는 밤부터 기온이 큰 폭으로 하강하면서 내륙지역과 강원 산지를 중심으로 2022년 가을철 들어 첫 한파주의보가 발효되었고, 18일~19일에는 서울, 대구, 광주 등에서 평년보다 약 열흘 이상 빠르게 첫서리와 첫얼음이 관측되었음
- 12월 14일~27일에는 전국적으로 강한 바람과 함께 강추위가 약 2주간 이어졌고, 15일은 중부지방 중심으로, 22일~24일은 전라도와 제주도 산간 지역을 중심으로 매우 많은 눈이 내렸음

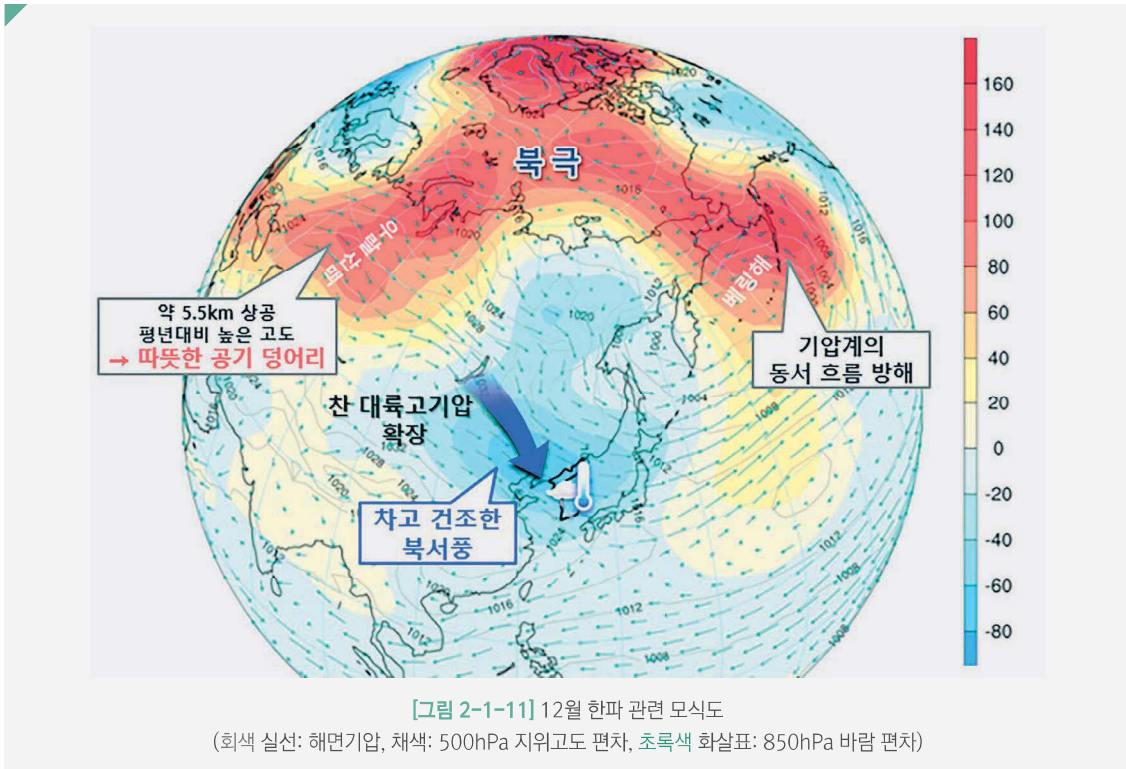
※ 12월 14일~27일 전국 최저기온: -8.7°C(평년 대비 -4.7°C)

※ 12월 23일 일최심신적설 주요 관측 지점: 2위 광주 32.9cm(1위 2005년 12월 31일 35.2cm)



[그림 2-1-10] 10월 (위) 최고기온 평년편차 일별 시계열과 이상저온 발생일수(최고기온 기준 10퍼센타일 미만일수)
12월 (아래) 최저기온 평년편차 일별 시계열과 이상저온 발생일수(최저기온 기준 10퍼센타일 미만일수)

- (원인) 상층(약 5.5km 상공)에서는 최대 -40°C 이하의 찬 공기를 동반한 기압골이 한반도까지 깊게 남하하였고, 지상에서는 대륙고기압이 강하게 발달하여 확장하면서 가을철 중반과 초겨울에 이상저온 현상이 발생하였음
 - 특히, 초겨울 한파는 우랄산맥과 베링해 부근에 따뜻한 공기가 정체하여 남북 흐름이 강화됨에 따라, 북서쪽으로부터 차고 건조한 공기가 우리나라로 자주 유입되었기 때문임. 이와 함께 우리나라 북동쪽에 저기압이 발달하여 북서 기류가 강화되면서 한파가 길게 이어졌음 [그림 2-1-11]



1.4. (이상강수) 중부지방에 집중된 장맛비와 8월 집중호우

6월 하순과 8월 상순 후반에는 정체전선이 주로 중부지방에 위치하면서 짧은 기간 동안 많은 강수가 집중되었음

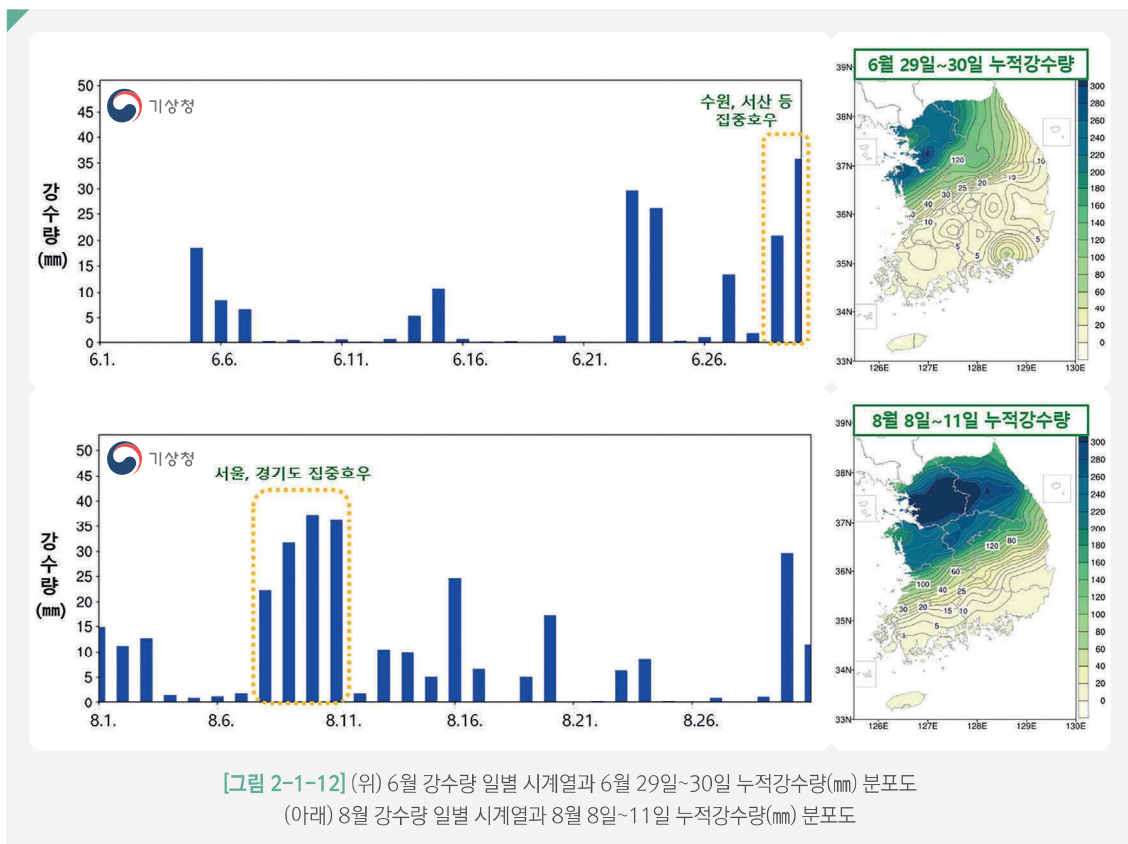
❖ 중부지방 집중호우

- (현황) 장마철에 접어든 6월 29일~30일과 장마철 종료 후인 8월 8일~11일은 남북으로 폭이 좁고 강하게 발달한 비구름대가 서울·경기도와 충남 북부, 강원 영서 지역에 영향을 주면서 강풍과 함께 집중호우가 내렸음 [그림 2-1-12]

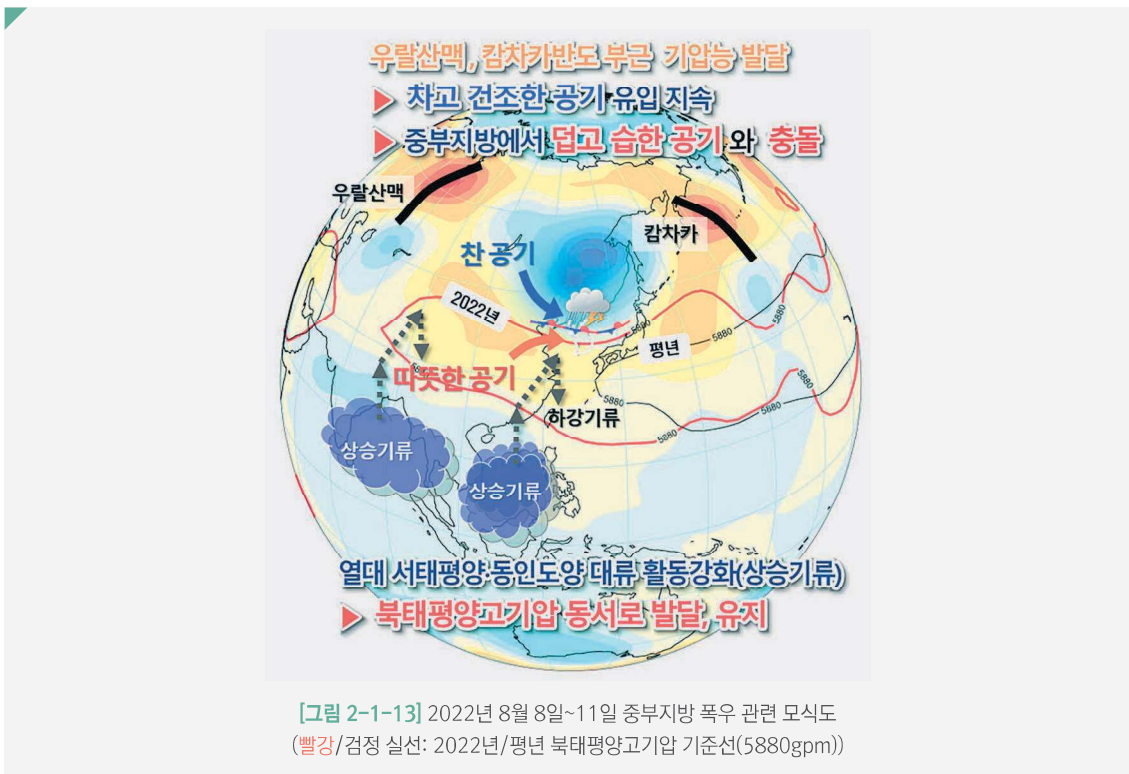
- 6월 30일에는 경기 남부와 북부인 수원 285.0mm, 동두천 219.9mm 등에서 일강수량 200mm 내외를 기록하며 6월 일강수량 최대 극값을 경신하였음
- 8월 8일~11일에는 중부지방에 정체전선이 머물러 경기 일부 지역에서는 4일간 누적강수량이 600mm를 초과하였고, 8월 평년강수량(282.6mm)의 2배가 넘는 많은 비가 내렸음. 특히, 8월 8일에는 서울 남부지역 중심으로 시간당 100mm가 넘는 매우 강하고 기록적인 비가 집중되면서 하천이 범람하고 지하철역과 도로 등이 침수되어 많은 재산 피해를 입었음

※ 8월 8일 서울 동작구 1시간 최다강수량: 141.5mm

※ 집중호우 기간(8.8.~8.11.) 누적강수량: 양평 622.2mm, 서울 동작구 577.5mm 등



- (원인) 우리나라 북서쪽의 차고 건조한 공기와 북태평양고기압의 가장자리를 따라 유입되는 따뜻하고 습한 공기가 중부지방 부근에서 충돌하면서, 정체전선에서 발달한 폭이 좁고 강한 비구름대의 영향을 받았음 [그림 2-1-13]
- 8월 8일~11일에는 우랄산맥과 캄차카반도 부근에 따뜻한 공기가 정체하여 우리나라로 차고 건조한 공기가 유입되었고, 남쪽에서 유입된 덥고 습한 공기와 중부지방 부근에서 만나면서 정체전선이 형성되었음. 정체전선이 느리게 이동하면서 남북으로 폭이 좁고 동서로 길게 형성된 비구름대가 강하게 발달하였고, 천둥·번개를 동반한 집중호우가 내렸음



02 [포커스] 2022년 기상 가뭄·대풍 집중분석

2.1. (기상가뭄) 역대 가장 많이 발생한 남부지방 기상가뭄

2022년 남부지방의 기상가뭄은 1974년 이후 가장 많은 발생일수(227.3일)가 나타남

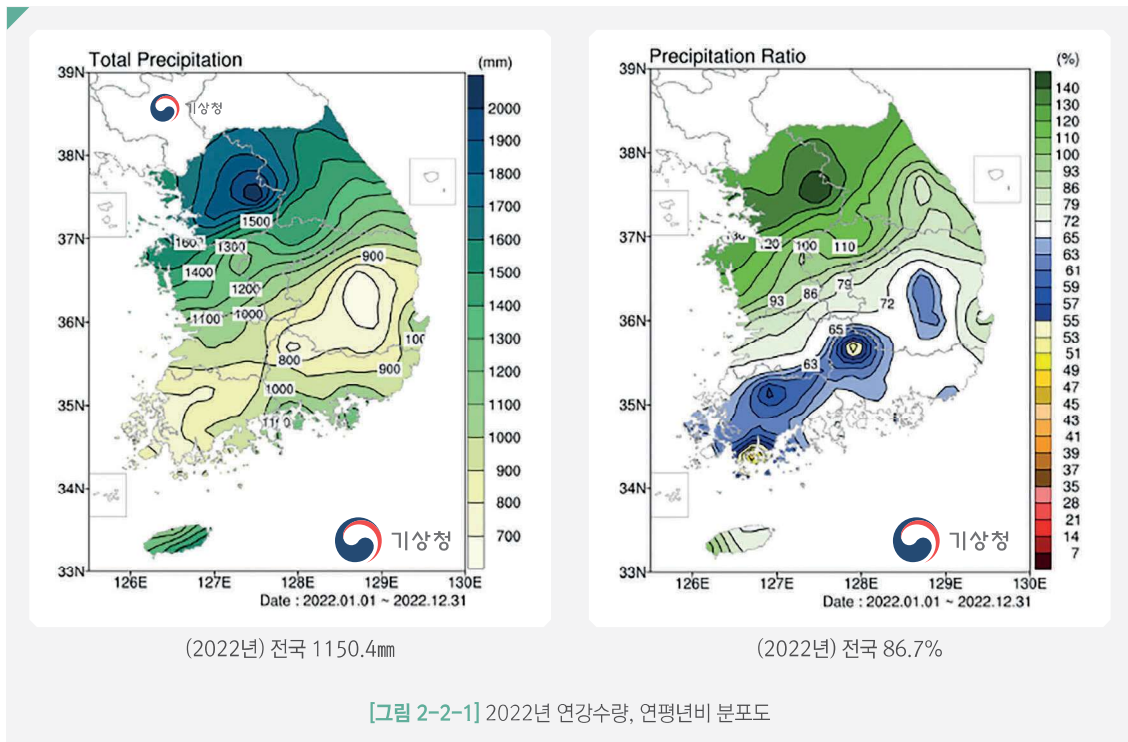
❖ 현황

- (기상가뭄 발생일수) 2022년 기상가뭄은 전국 평균 발생일수는 총 156.8일이나 남부지방인 전남(281.3일), 경남(249.5일), 경북(215.6일), 전북(162.8일)에서 장기간 발생하여, 중부지방(81.7일)과 남부지방(227.3일)의 기상가뭄 발생일수는 약 3배 차이가 남 [표 2-2-1] [표 2-2-2] [그림 2-2-1]

※ 중부지방: 서울·인천·경기, 강원, 충북, 대전·세종·충남

※ 남부지방: 전북, 광주·전남, 대구·경북, 부산·울산·경남

- (기상가뭄 월변동 특성) 지난 겨울철(2021년 12월~2022년 2월)과 5월의 적은 강수량으로 5월 말에는 전국 165개 시·군에 기상가뭄이 발생하였고 경상지방 대부분은 심한 가뭄이 나타남. 6월 들어 중부지방에 집중된 많은 강수량으로 6월 하순부터 서울·경기, 강원 지역의 기상가뭄이 해소되기 시작했으며, 8월에 많은 비가 내렸던 충북과 충남지역은 8월 중순에 해소되었지만, 비가 적었던 남부지방의 기상가뭄은 12월까지 지속되었음 [그림 2-2-1] [표 2-2-1]



[표 2-2-1] 2022년 지역별 연강수량 현황(167개 시·군)

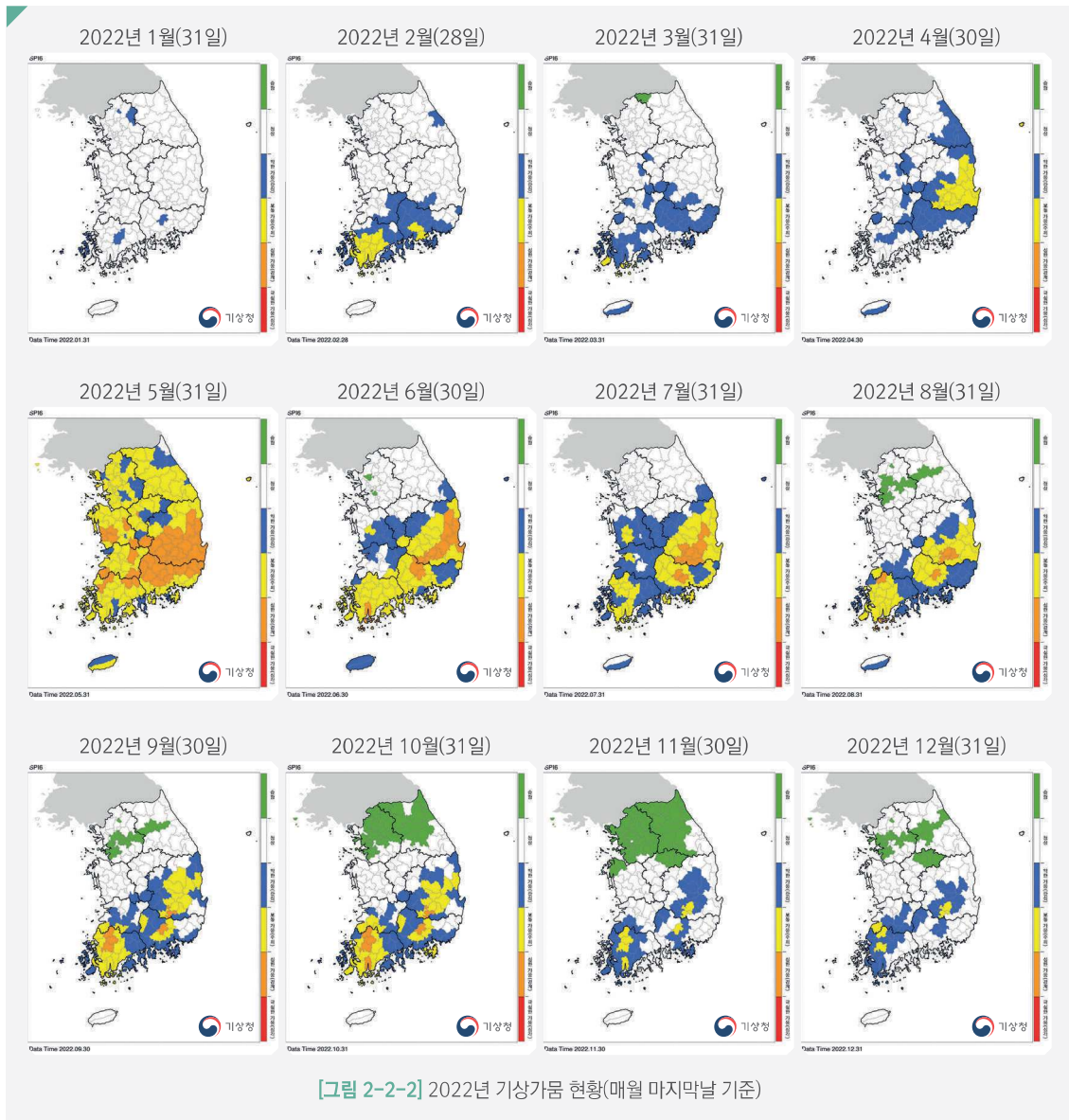
구분	서울 ·인천 ·경기	강원			충북	대전 ·세종 ·충남	전북	광주 ·전남	대구 ·경북	부산 ·울산 ·경남	제주	전국
		전체	영서	영동								
강수량(mm)	1750.4	1514.8	1573.6	1397.2	1168.2	1220.9	963.8	854.5	856.8	1019.5	1362.4	1150.4
평년비(%)	132.6	111.0	116.3	100.3	94.6	94.9	72.2	60.9	73.9	66.2	83.3	86.7
평년값(mm)	1318.6	1377.1	1372.3	1386.6	1261.3	1271.8	1326.9	1390.1	1147.9	1516.0	1676.2	1331.7

[표 2-2-2] 2022년 지역별 연 기상가뭄 발생일수(167개 시·군)

구분	서울 ·인천 ·경기	강원	충북	대전 ·세종 ·충남	충부	전북	광주 ·전남	대구 ·경북	부산 ·울산 ·경남	남부	제주	전국
일수(일)	64.6	77.9	93.5	91.0	81.7	162.8	281.3	215.6	249.5	227.3	101.5	156.8

[표 2-2-3] 역대(1974년 이후) 기상가뭄 발생일수 순위(167개 시·군)

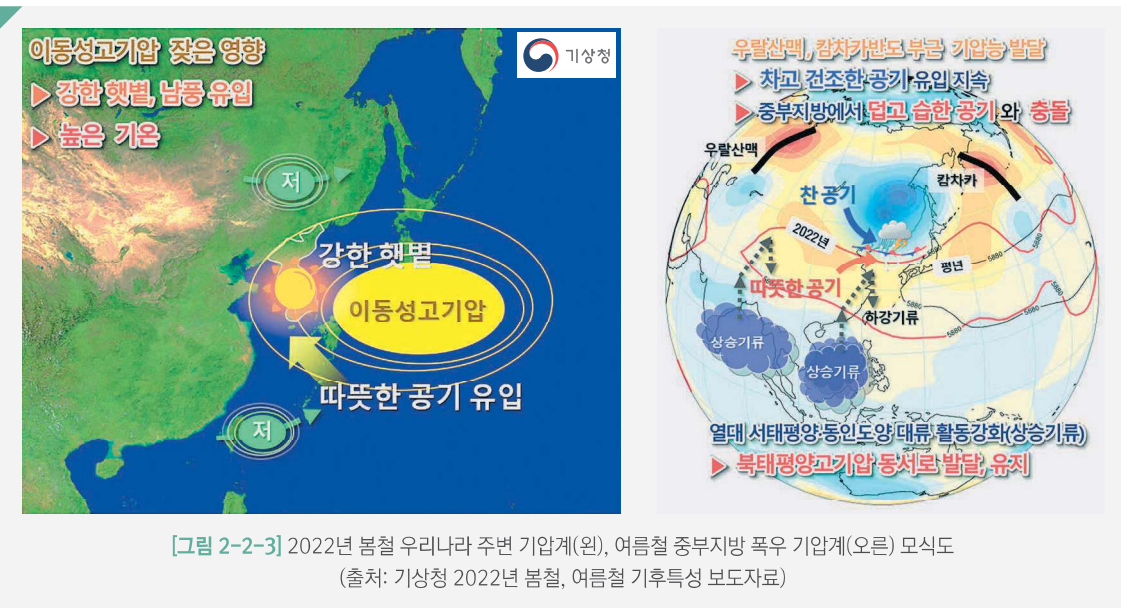
순위	중부지방		남부지방		전국	
	연도	일수	연도	일수	연도	일수
1위	2015	217.1	2022	227.3	2015	168.2
2위	2014	185.4	2017	162.3	2022	156.8
3위	2019	183.0	2008	152.0	2017	134.9
4위	2001	148.4	1994	138.4	1982	133.1
:	:	:	:	:	:	:
11위	2022	81.7	1995	109.4	1988	99.2



❖ 원인

- (남부지방 기상가뭄이 길었던 원인) 2022년 봄철 우리나라는 이동성고기압의 영향으로 맑은 날이 많아 전국적으로 기상가뭄이 발생하였고, 여름철에는 북태평양고기압이 평년보다 북서쪽으로 확장하여 중부지방은 고기압의 가장자리를 따라 발달한 정체전선과 저기압의 영향을 자주 받아 많은 비가 내렸고, 반면 남부지방은 고기압권 영향 아래 비가 적게 내렸음. 남부지방의 적었던 여름철 강수량은 기상가뭄*이 12월 말까지 이어지는 원인이 되었음 [그림 2-2-3]

* 기상가뭄: 일정기간(6개월) 평균 강수량보다 적은 강수로 인해 건조한 날이 지속되는 현상



2.2. (포커스: 태풍) 7년 연속 9월 태풍 영향

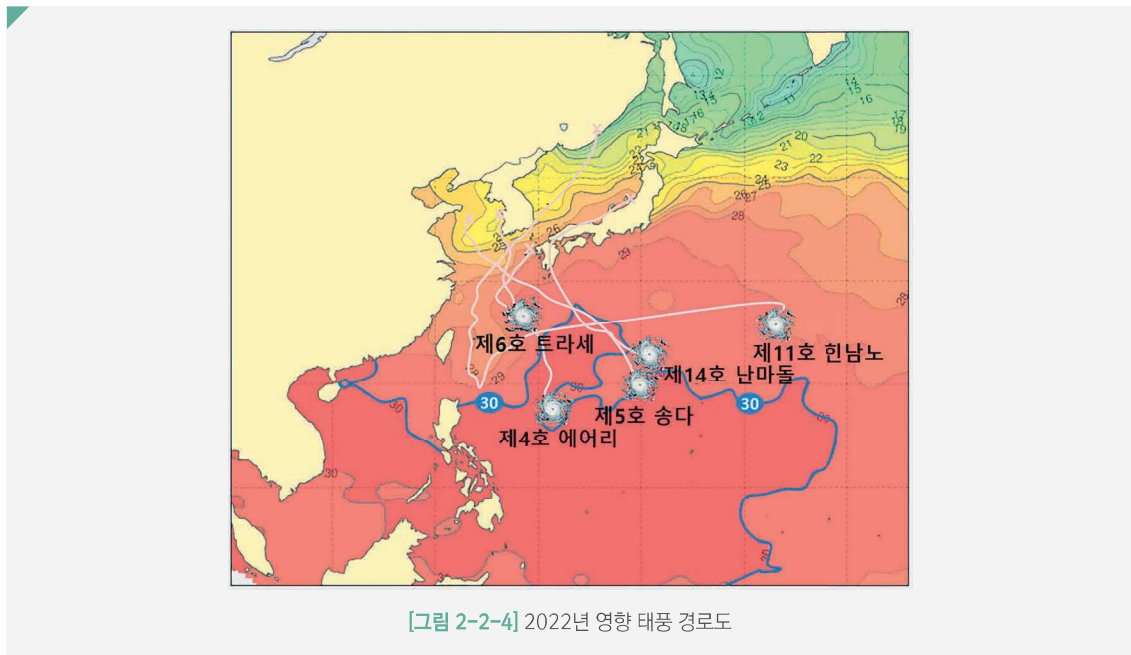
총 25개의 태풍이 발생, 이 중 5개의 태풍이 우리나라에 영향을 주었으며, 7년 연속 9월 태풍의 영향을 받았음

❖ 2022년 주요 영향 태풍

- (현황) 2022년 발생한 태풍 수는 총 25개로 평년(25.1개)과 비슷하게 발생하였음. 이 중 우리나라에 영향을 준 태풍은 5개(제4호 에어리, 제5호 송다, 제6호 트라세, 제11호 힌남노, 제14호 난마돌)로 평년(3.4개)보다 많은 수의 영향을 받았으며, 2016년 이후 7년 연속으로 9월 태풍 영향을 받았음 [그림 2-2-4, 표 2-2-4]

[표 2-2-4] 2022년 태풍 발생 현황(괄호 안 숫자: 발생월 기준, 우리나라 영향 태풍 수, 개)

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
평년 (1991~2020)	0.3	0.3	0.3	0.6	1.0	1.7 (0.3)	3.7 (1.0)	5.6 (1.2)	5.1 (0.8)	3.5 (0.1)	2.1	1.0	25.1 (3.4)
2022년	0(0)	0(0)	0(0)	2(0)	0(0)	1(0)	3(3)	5(1)	7(1)	5(0)	1(0)	1(0)	25(5)

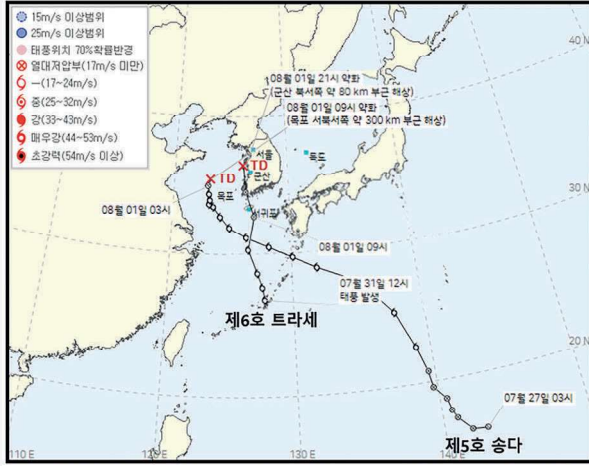


[그림 2-2-4] 2022년 영향 태풍 경로도

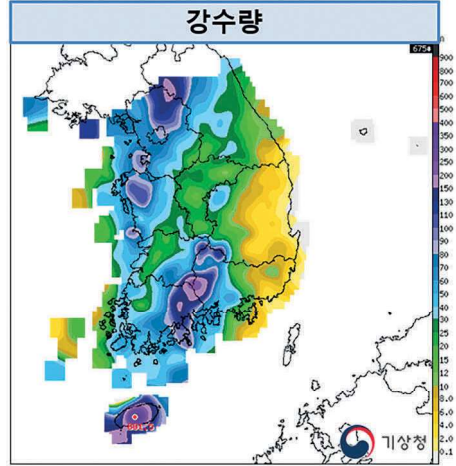
- (제5호 ‘송다(SONGDA)’ & 제6호 ‘트라세(TRASES)’) 제5호 ‘송다’는 7월 28일 괌 북북서쪽 약 1,180km 부근 해상에서 발생, 서북서진하여 8월 1일 목포 서쪽 약 310km 부근 해상에서 열대저압부로 약화되었고, 제6호 ‘트라세’는 7월 31일 일본 오키나와 북서쪽 약 20km 부근 육상에서 발생, 북북서진하여 8월 1일 서귀포 남동쪽 약 70km 부근 해상에서 열대저압부로 약화되었음. 두 태풍이 우리나라 서쪽과 남쪽에서 영향을 주면서 7월 30~31일 제주도와 남해안을 중심으로 많은 비가 내렸음 [그림 2-2-5]

※ 7월 30일~8월 1일 누적강수량: 한라산 삼각봉 891.5mm, 지리산 262.5mm

[제5호 태풍 '송다' & 제6호 태풍 '트라세']



[2022년 7월 30일~8월 1일]



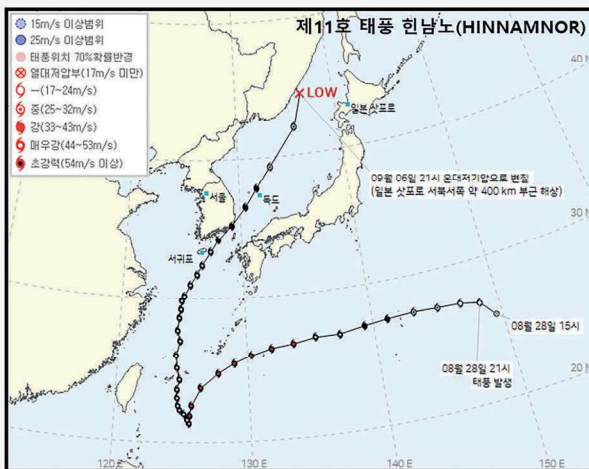
[그림 2-2-5] (왼쪽) 2022년 7월 발생 우리나라에 영향을 미친 제5~6호 태풍 '송다', '트라세' 진로도 (오른쪽) 태풍 '송다'와 '트라세'에 의한 2022년 7월 30일~8월 1일 전국 누적강수량(mm) 분포도

- (제11호 '힌남노(HINNAMNOR)') 8월 28일 일본 도쿄 남동쪽 약 1,280km 부근 해상에서 발생, 대만 동쪽을 향해 서진하였다가 초강력 강도까지 발달하면서 북북동진하였고, 9월 6일에 경남 거제 부근으로 상륙하였음. 과거 역대급 태풍이었던 2003년도 제14호 태풍 '매미'(2003년 9월 12일 상륙, 통영 954.0hPa)와 비슷한 강도로 매우 강한 세력(부산 오륙도 955.9hPa)을 유지한 채 상륙하였고, 6일 태풍이 우리나라로 근접할 때, 강한 바람과 함께 경북 포항에 시간당 110mm 이상의 매우 많은 비가 내려 침수로 인한 인명피해와 재산피해가 발생하였음 [그림 2-2-6]

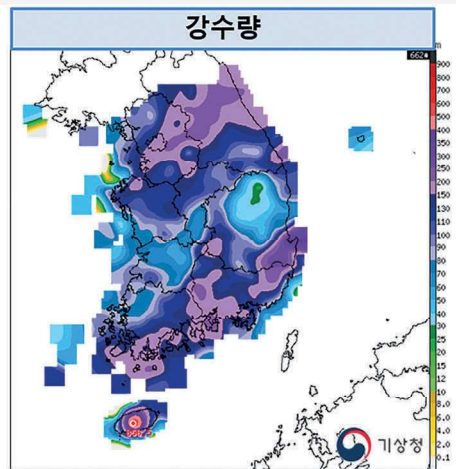
※ 9월 일강수량 극값: (9.6.)경주시 212.3mm 1위, 포항 342.4mm 2위 등

※ 9월 6일 일최대순간풍속: 통영 매물도 43.1%, 포항 구룡포 38.3%

[제11호 태풍 '힌남노']



[2022년 9월 5일~6일]

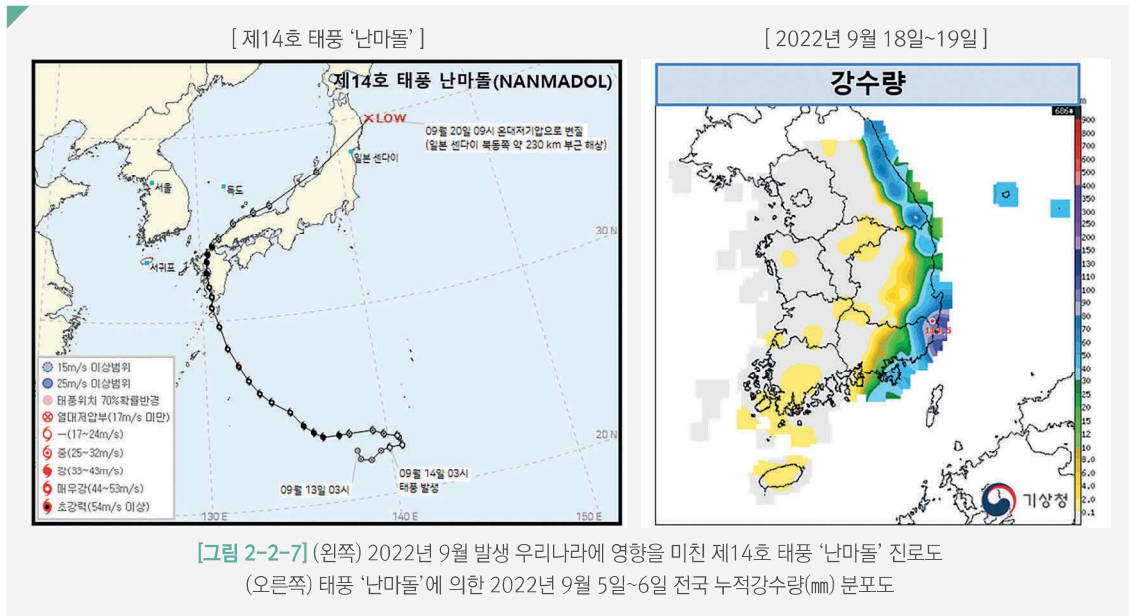


[그림 2-2-6] (왼쪽) 2022년 8월 발생 우리나라에 영향을 미친 제11호 태풍 '힌남노' 진로도 (오른쪽) 태풍 '힌남노'에 의한 2022년 9월 5일~6일 전국 누적강수량(mm) 분포도

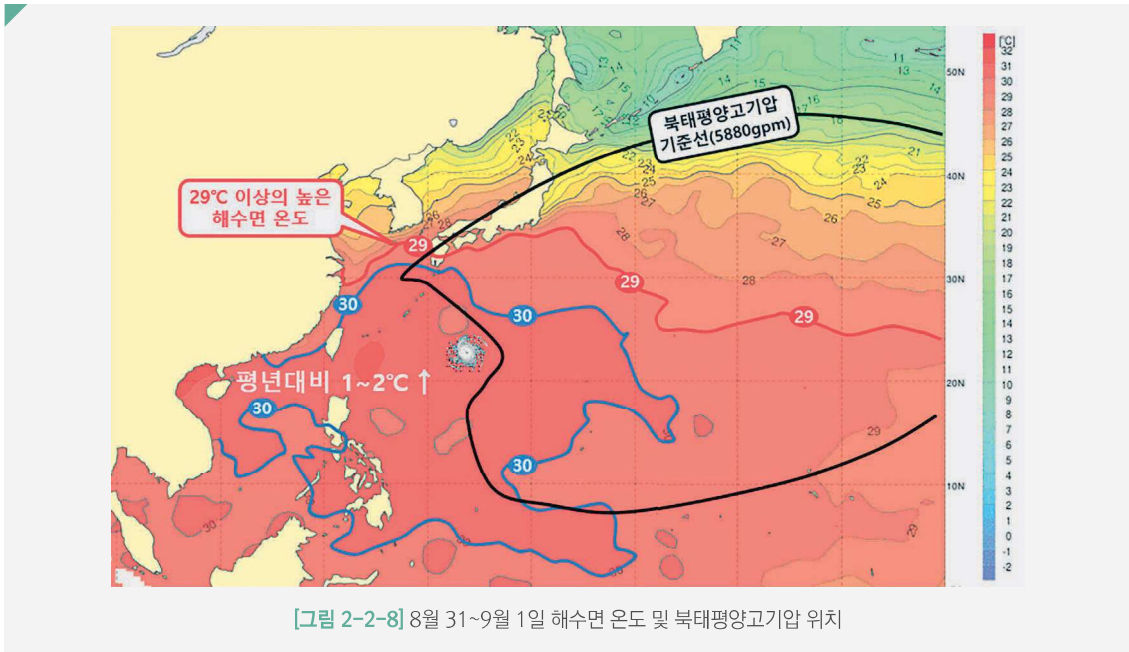
- (제14호 ‘난마돌(NANMADOL)’ 9월 14일 일본 오키나와 동남동쪽 약 1,300km 부근 해상에서 발생, 북북서진하다 일본 가고시마로 상륙하였고, 이후 일본 열도를 따라 북동진하다가 20일 온대저기압으로 변질되었음. 일본 가고시마로 북상할 때, 그 전면에 놓인 동해안 지역 중심으로 강한 바람과 함께 많은 비가 내렸음 [그림 2-2-7]

※ 9월 18일~19일 누적강수량: 울산 매곡 113.5mm, 양양영덕(강원 북부산지) 101.0mm

※ 9월 19일 일최대순간풍속: 울릉도 34.4%, 부산 오륙도 33.9%



- (원인) 2022년 영향 태풍 5개 중 유일하게 상륙하였던 제11호 태풍 ‘힌남노’는 따뜻한 해수면 온도의 영향으로 다른 영향 태풍에 비해 상대적으로 높은 위도대에서 가장 높은 강도인 초강력 단계까지 성장하였음 [그림 2-2-8]
 - ‘힌남노’가 초강력 강도로 발달하며 서진했던 오키나와 동쪽 약 300km 부근과 북쪽으로 전향한 남남서쪽 약 460km 부근의 해수면 온도는 평년 대비 1~2°C 높은 약 28~30°C로 태풍 발달의 주요 에너지원이 되었음. 이와 함께 북태평양고기압 가장자리를 따라 유입된 덥고 습한 공기가 태풍이 강한 세력을 유지할 수 있도록 도왔음



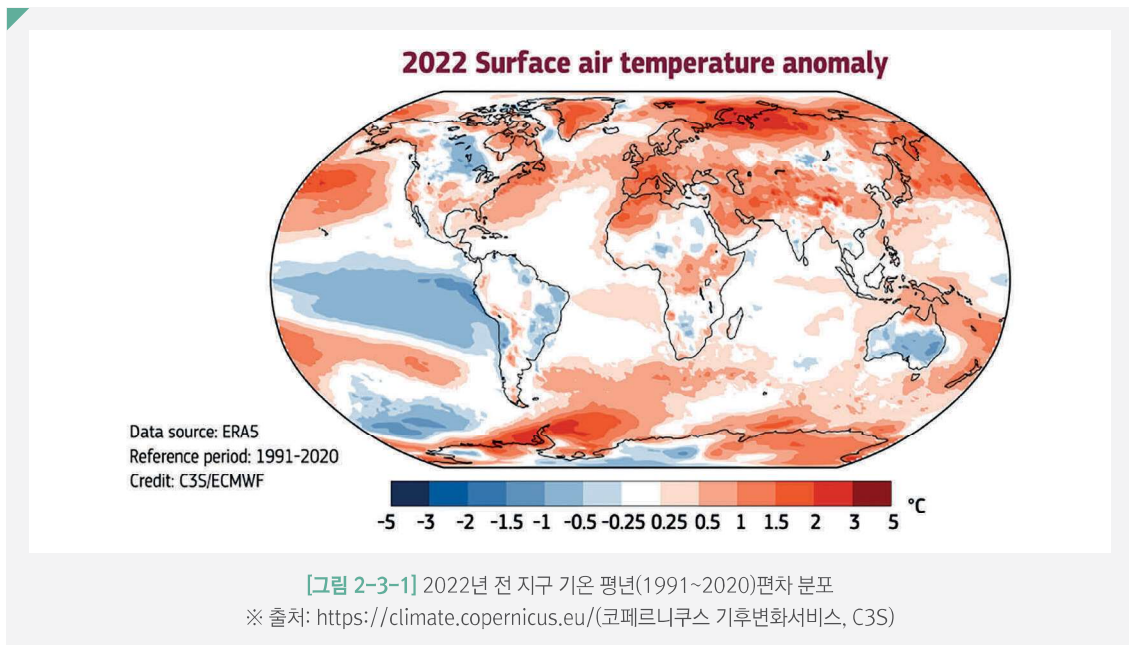
03 2022년 세계의 이상기후

3.1. 기후 감시요소 경향 분석

❖ 지구온난화: 전 지구 평균기온의 지속적인 증가

- 전 지구 평균기온은 지속적으로 증가하고 있으며, 지구온난화로 인해 이상기후 현상이 빈번히 발생함에 따라 매해 재산 및 인명 피해가 증가하고 있음
- 유럽연합 산하기관인 코페르니쿠스 기후변화서비스(C3S) 발표(2023.1.9.)에 의하면, 2022년 전 지구 평균기온은 평년(1991~2020년) 대비 약 0.3°C, 산업화 이전(1850~1900년) 대비 약 1.2°C 높아, 1959년 이후 상위 5위*를 기록하였고, 최근 8년(2015~2022년)이 가장 따뜻한 해로 분석되었음 [그림 2-3-1]

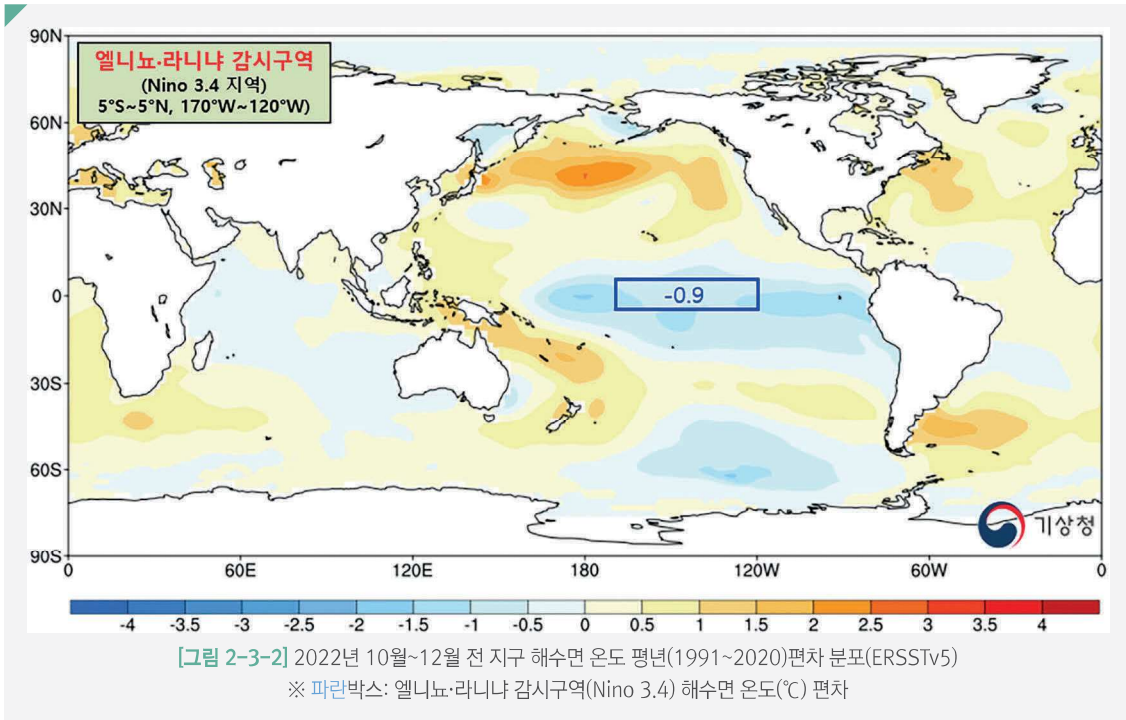
* 전 지구 평균기온 상위 5순위(ERA5 재분석자료): 2016년 > 2020년 > 2019년 > 2017년 > 2022년



❖ 3년 연속 겨울철 라니냐 발달

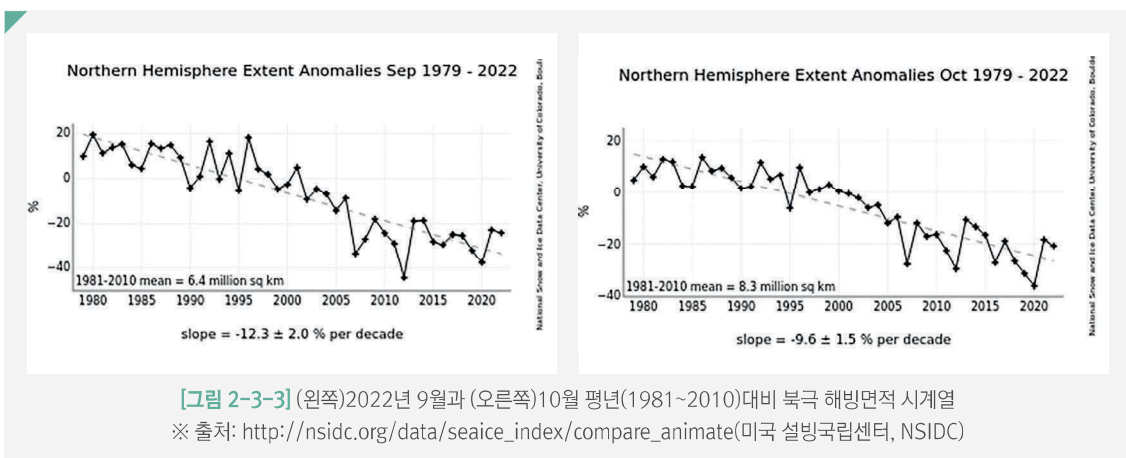
- 기상청 엘니뇨·라니냐 기준²⁾에 따라 라니냐가 2020년 8월에 시작되어 2021년 5월에 1차 종료되었고, 2021년 8월에 다시 라니냐가 재발달하여 2022년 겨울철까지 지속되었음. 이는 21세기 들어 처음으로 겨울철에 3년 연속으로 라니냐가 발달한 것으로 전 세계 곳곳의 기온과 강수 패턴에 영향을 미쳤음 [그림 2-3-2]

2) 기상청 엘니뇨(라니냐) 기준: 엘니뇨(라니냐) 감시구역(열대 태평양 Nino3.4 지역: 5°S ~ 5°N, 170°W ~ 120°W)에서 3개월 이동평균한 해수면온도의 편차가 0.5°C(-0.5°C) 이상(이하)으로 나타나는 달이 5개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐) 발달의 시작으로 봄

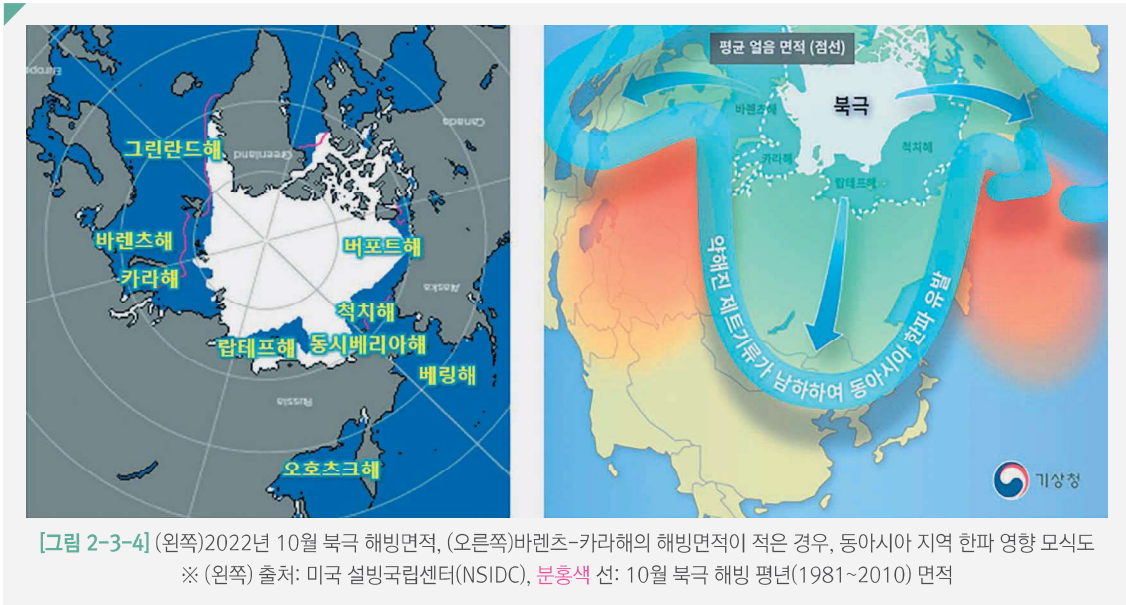


❖ 북극 해빙면적의 지속적인 감소

- 북극 해빙면적은 관측을 시작한 1979년 이후 계속 감소하는 경향을 보이고 있으며, 2022년에도 평년보다 적은 상태를 보였음
- 2022년 북극 해빙면적은 9월 18일 467만km²로 1979년 관측 이후 열 번째로 적은 면적(최소면적 1위: 2012년 9월 17일 341만km²)을 기록한 후 점차 증가하였으며, 9월과 10월의 북극 해빙면적은 월 최소 11위와 8위를 기록하였음 [그림 2-3-3]

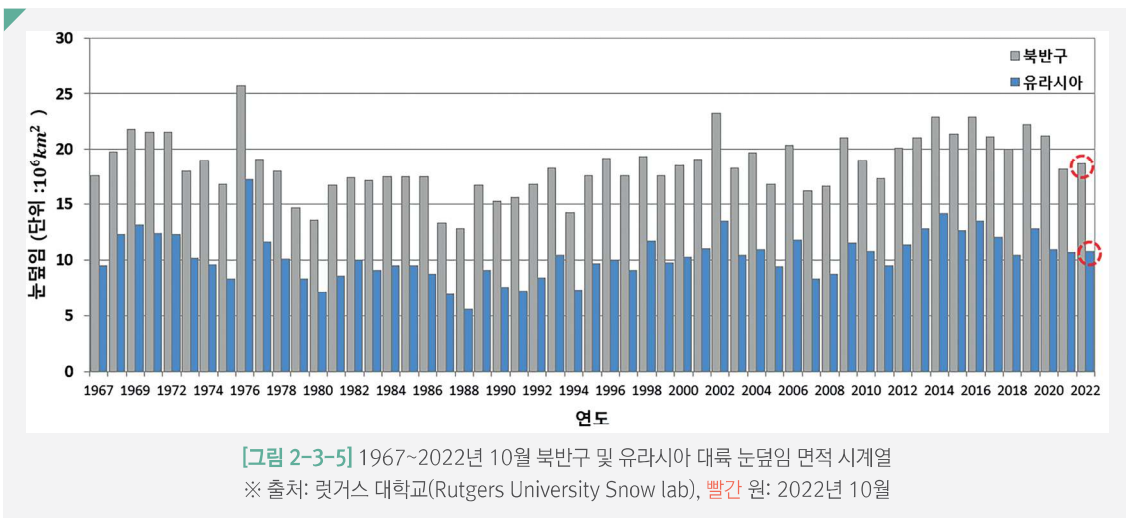


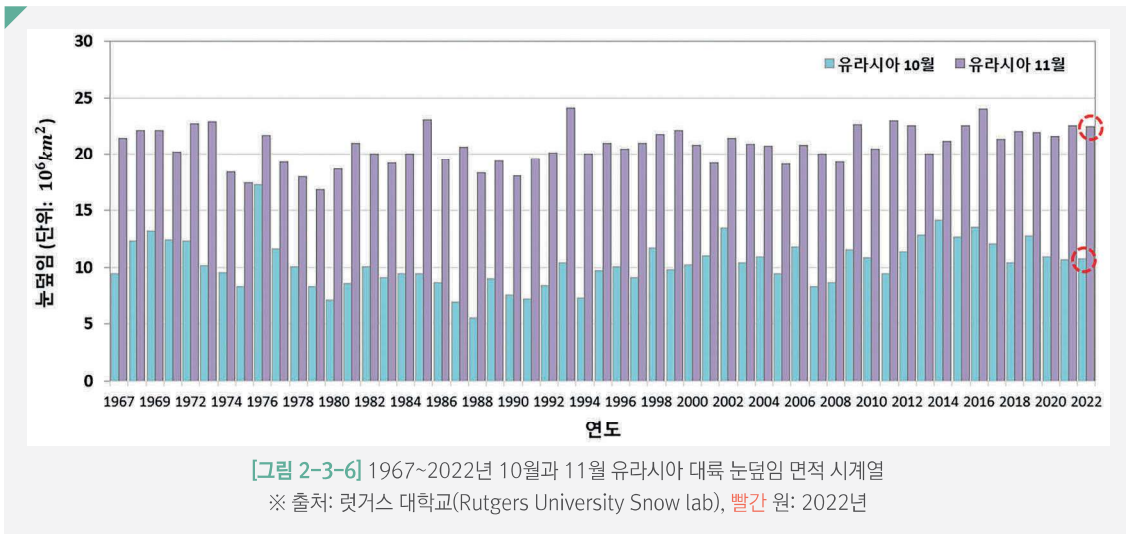
- [참고] 가을철에 바렌츠-카라해의 해빙이 평년보다 적은 경우, 우랄산맥 부근의 기온이 상승하여 상층 기압능이 발달하게 되며, 그 풍하측에 위치한 우리나라 부근에 상층 찬 공기가 지속적으로 유입되어 겨울철 한파가 발생할 가능성이 높음 [그림 2-3-4]



❖ 유라시아 대륙의 눈덮임 변화

- 2022년 10월과 11월 북반구 눈덮임 면적은 1967년 이후 각 최다 25위, 4위, 유라시아 눈덮임 면적은 최다 22위와 11위로 북반구와 유라시아 모두 10월에는 평년과 비슷한 수준이었으나, 11월에는 눈덮임이 급격히 늘어나 평년보다 많은 수준이었음 [그림 2-3-5, 2-3-6]





- [참고] 가을철 동안 유라시아 대륙의 눈덮임이 평년보다 많으면 대륙이 급격하게 냉각되며, 이로 인해 찬 대륙고기압이 강하게 발달하여 우리나라에 한파가 발생할 가능성이 높음



1월 북미 한파(KBS 1.4.)



2월 호주 폭우(서울신문 2.28.)



6~7월 북미 폭염(KBS 7.13.)



6~7월 동아시아 폭염(서울신문 7.3.)



7~8월 유럽 폭염, 가뭄(한겨레 8.8.)



8월 파키스탄 홍수(동아일보 8.31.)

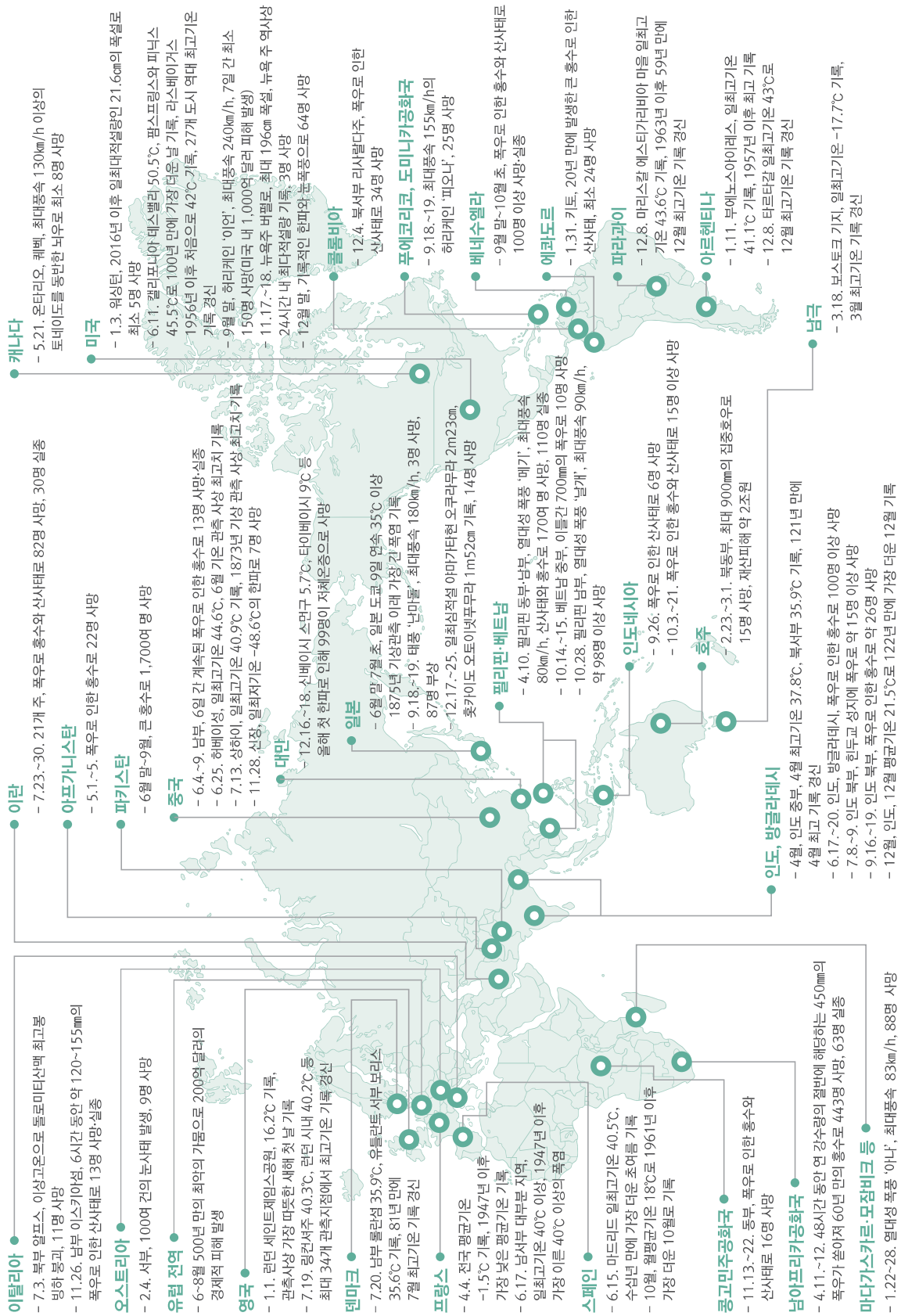


10월 허리케인 '이안'(한겨레 9.30.)



12월 북미 한파(파이낸셜뉴스 12.25.)

[사진 2-3-1] 2022년 전 세계 이상기후 발생으로 인한 피해 사례



[그림 2-3-7] 2022년 전 세계 이상기후 발생 분포도

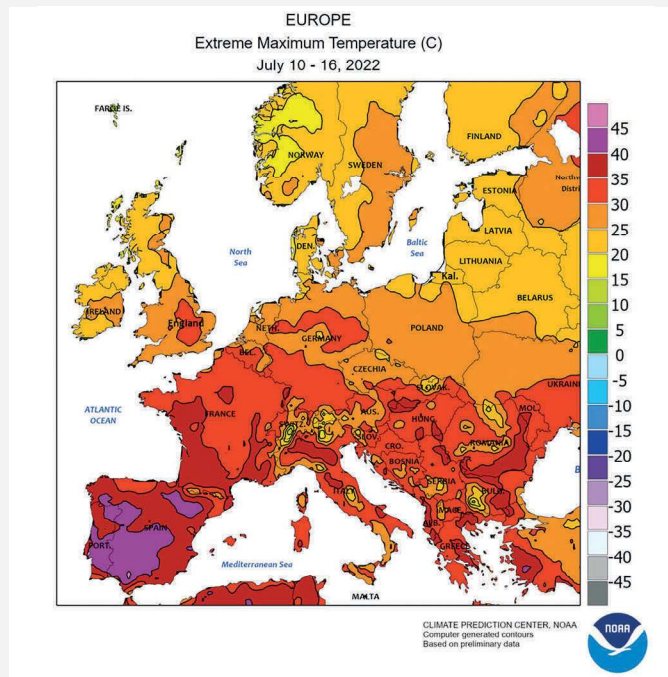
3.2. 2022년 나라별 주요 이상기후 발생현황 및 원인

3.2.1. 유럽지역 이상기후

❖ 폭염

● 현황

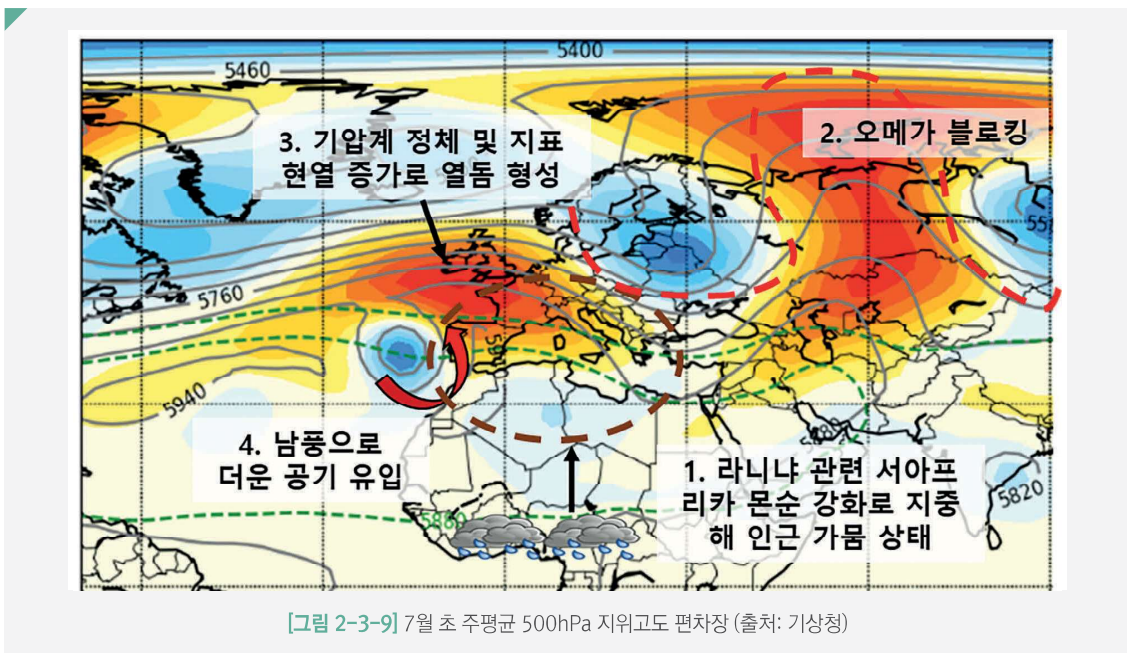
- 2022년 6월과 7월에 유럽 지역을 강타한 폭염은 곳곳에서 섭씨 40℃를 넘어섰고, 역대 최고기온의 기록을 갱신하였음 [그림 2-3-8]
- 포르투갈 지역에서는 최고기온 47℃를 기록하였으며, 7월 7일~18일 사이 폭염 관련 사망자가 1063명으로 집계되었음
- 스페인에서는 최고기온이 40℃를 웃도는 폭염으로 7월 19일까지 보고된 열 관련 사망자는 총 679명임
- 아일랜드 지역에서는 7월 13일 고온주의보가 발령되었고, 7월 18일에는 역사상 가장 높은 기온(33℃)을 기록하였음
- 덴마크는 7월 20일 최고 기온 35.9℃를 기록하며, 81년만에 역대 최고 기온 기록을 갱신함
- 영국에서는 7월 19일에 링컨셔 지역에서 40.3℃를 기록하여, 역사상 가장 높은 온도를 기록하였고, 다수 지역에서도 40℃ 이상을 기록함
- 7월 20일 독일 남부 바덴뷔르템베르크주의 기온이 40.3℃를 기록하며, 기상관측 이래 최고치를 기록함 일시적으로 냉각되었지만, 산업화 이전(1850~1900년) 수준보다 약 1.11(±0.13)℃ 높아, 2015년 이후 가장 따뜻한 7년(2015~2021년) 중 한 해로 기록되었음



[그림 2-3-8] 7월 10일~16일 유럽 고온 발생 현황 (출처: NOAA)

- 원인

- 지속되는 라니냐 현상으로 아프리카 몬순이 활발해지면서 지중해 인근 북아프리카와 남부 유럽에 고기압성 순환이 강화되어 가뭄이 발생한 상태임
- 7월 초 중위도 파동전파로 인해 서유럽 고기압-북유럽 저기압-우랄고기압이 위치하고, 기압계가 정체됨. 우랄지역의 오메가 블로킹이 발달하면서 대기의 흐름이 정체되고 이로 인해 대서양 제트기류에서 분리된 강한 저기압 편차가 이베리아반도 서쪽 해상에 위치함
- 따라서, 이베리아반도 서쪽지역의 저기압(뜨거워진 북아프리카 공기가 서유럽으로 유입)과 서유럽 지역 고기압(가뭄으로 건조한 지표에서 현열이 방출됨)으로 인해 극심한 폭염이 발생함 [그림 2-3-9]

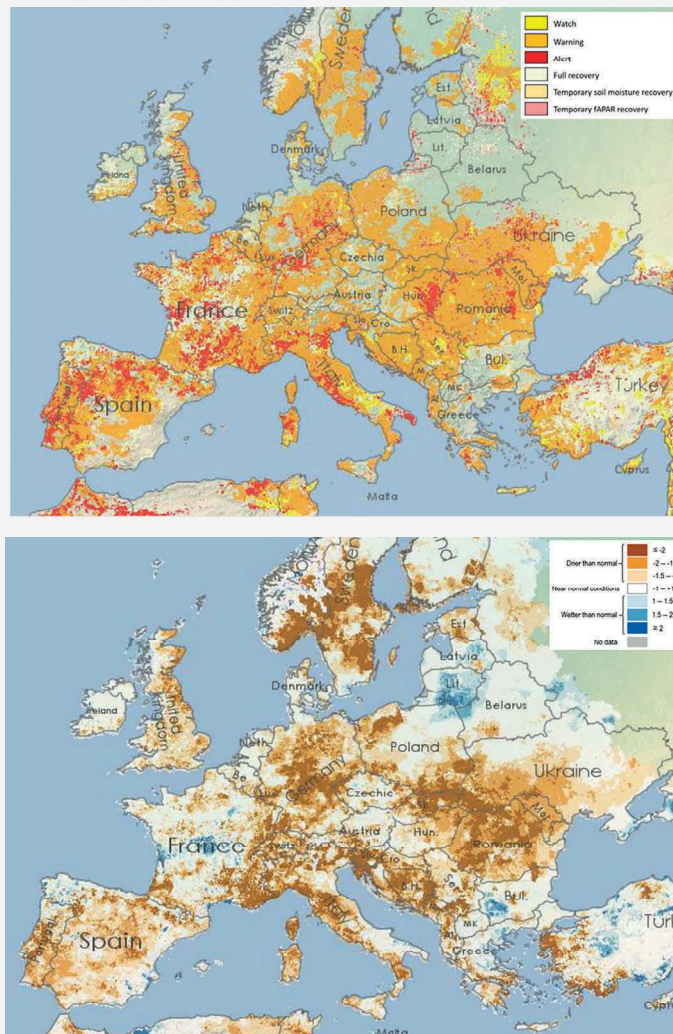


- ❖ 가뭄 및 산불

- 현황

- 유럽에서는 500년 만의 최악의 가뭄을 겪음. 유럽의 약 47%는 토양 수분 함량이 부족한 '가뭄경보' 단계(주황색 표시)이고, 17%는 농작물이 스트레스를 받아 피해가 발생하는 '적색경보' 단계(alert, 붉은색 표시)임 [그림 2-3-10]
- 토양수분은 대부분의 유럽에서 현저히 평년보다 적은 상태를 보임. 헝가리 동부, 슬로바키아, 서부 우크라이나와 루마니아에 이르는 넓은 지역에서 토양수분은 심각하게 감소(-2 보다 적음)한 것으로 나타남. 독일과 서부 폴란드 또한 토양수분이 평년보다 상당히 적게(-2 이하) 관측되었으며, 매우 극심한 수분 결핍상태임. 포르투갈, 이탈리아, 프랑스 남동부지역은 지난 몇 달 동안 가뭄이 지속되면서, 토양수분은 더욱 감소하였음

- 프랑스는 1958년 기상관측 이래 최악의 가뭄에 시달리며, 전국 96개의 지자체 중 93개의 지자체가 가뭄경보를 발효하였음. 7월 한달간 프랑스의 강수량은 9.7mm로 1961년 3월 이후 가장 건조한 달을 기록함. 최악의 가뭄은 산불로 이어져 2만 헥타르 이상의 면적이 불에 탔으며, 1만 4천명이 넘는 이재민이 발생
- 스페인에서는 물 사용량의 90%가 농업분야의 사용량임. 스페인의 전국 저수지 수용량은 8월 40.4%로 지난 10년치 8월 평균보다 10%이상 낮은 수치를 기록함. 5월부터 강수량이 평년보다 50%이하로 관측되면서 60년 만의 최악의 가뭄으로 기록됨. 스페인은 극심한 가뭄으로 산불이 자주 발생하였으며, 1월1일부터 8월 13일까지 66만헥타르의 토지가 산불로 황폐해짐
- 독일의 젓줄로 불리는 라인강이 바닥을 드러냄. 독일 카우프에서 측정한 라인강의 수위는 40cm 미만으로 관측됨. 40cm는 운송회사드링 바지선을 운항하기 위한 최저수위임



[그림 2-3-10] (상) 2022년 6월 복합가뭄지수(CDI: combined Drought Indicator),
(하) 토양수분 편차 (출처:유럽연합 지구관측소)

- 원인

- 2022년 늦봄과 초여름은 대부분의 서유럽과 중부 유럽에 고기압성 순환이 자리 잡고 있었으며, 유럽 북서부 지역에는 저기압성 순환이 자리 잡고 있었음. [그림 2-3-9] 유럽 전지역의 지표온도와 강수량은 대기패턴으로 잘 설명되고 있으며, 이러한 대규모 대기조건에 의해 동시에 발생한 폭염과 가뭄은 서로를 강화시켜 더욱더 심한 피해를 입혔음

3.2.2. 미국 이상기후

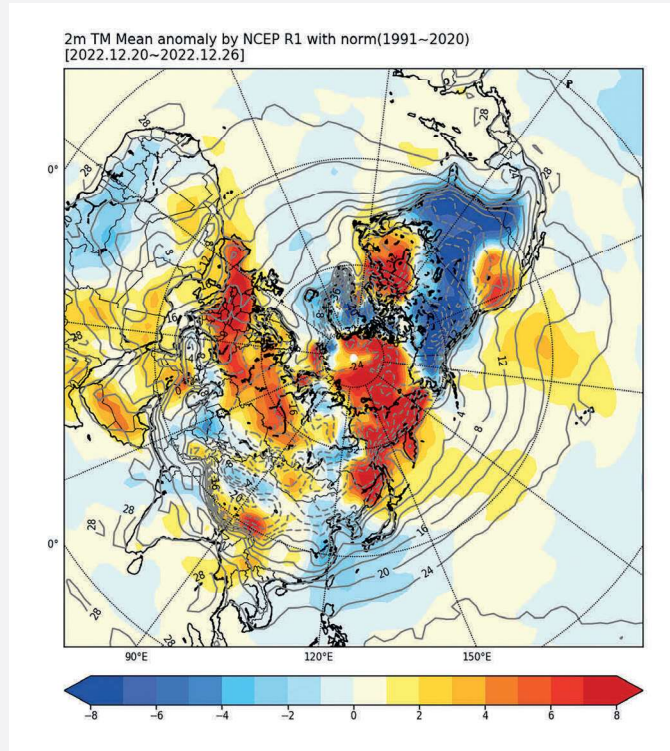
❖ 한파와 폭설

- 현황

- 12월 중후반기에 40년 만의 최악의 크리스마스 시즌 한파*가 발생하였으며, 눈폭풍의 영향 범위도 사상 최대 수준으로 캐나다에서부터 먼 텍사스까지 영향을 미침. [그림 2-3-11] 버몬트, 오하이오, 미주리, 위스콘신, 캔자스, 콜로라도에서도 폭풍 관련 사망자가 보고되었으며, 미국 전역에서 최소 34명이 사망하고, 특히 뉴욕주(약 120cm 적설 기록)의 피해가 가장 심각했는데 20명 이상의 사망자가 발생함

* 미국 주요 지점 일최저기온: (12월 22일) 몬태나주 -45.6℃, 콜로라도주 덴버 -31.0℃, (12월 24일) 뉴욕 -13.0℃(116년 만에 가장 추운 크리스마스 이브) 등

- 수천 편의 항공편이 결항 및 지연 운행되었으며, 철도와 버스도 운행 취소와 연착이 발생함. 한파기간에 미국 수백만 가구에 전력공급이 중단되었음
- 미국 서부 몬태나주는 기온 영하 45℃, 체감온도 영하 59℃까지 떨어졌으며, 시카고는 체감기온이 영하 50도까지 떨어지는 등 추위로 극심한 피해를 입음
- 한파와 더불어 겨울 폭풍 “폭탄 사이클론”이 발생(1300hPa이었던 저기압이 하루만에 976hPa로 급강하함), 폭설과 강풍을 동반하였음
- 미국 한파는 강하기도 하였지만, 역대 가장 기온 하강 속도를 기록함. 특히 미국 와이오밍 주에서는 21일 오후 30분 만에 기온이 20℃이상 하강하기도 함
- 1월 3일, 미국 워싱턴 2016년 이후 일 최대 적설량 21.6cm 기록. 폭설로 최소 5명 사망
- 1월 16~17일 애슈빌 25cm의 눈이 쌓이면서 1891년 이후 최대 적설량 기록

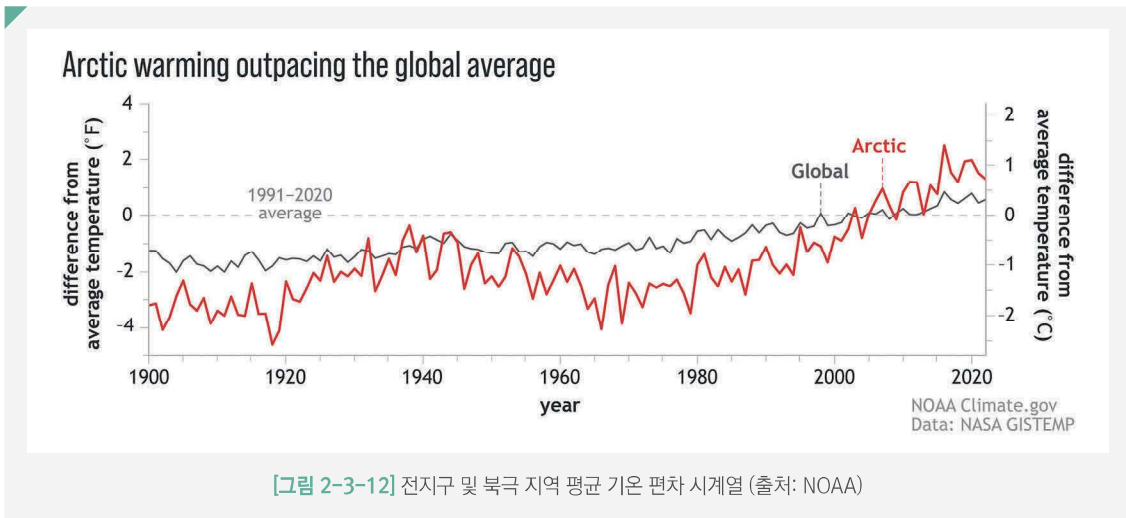


[그림 2-3-11] 2022년 12월 20~26일 평균 지상 기온 편차장 (출처: 기상청)

● 원인

- 북극진동³⁾ (AO, Arctic Oscillation) 지수가 강한 음의 값을 기록하였으며, 이와 관련하여 제트류 약화 및 사행현상으로 북극공기가 북미 남쪽까지 내려옴. 이와 같은 북극공기의 강한 영향은 지구온난화로 인하여 북극 기온의 상승속도가 4배 정도가 빠른 것과 연결 지을 수 있다고 보고됨 [그림 2-3-12]
- 폭탄 사이클론은 대서양의 고온다습한 공기가 차가운 북극공기를 만나 상승하여 급격한 기압 하강을 초래함
- 라니냐가 최성기에 발달하는 시기였으며, 일반적으로 라니냐 겨울에는 북미 대륙의 북쪽 지역에 저기압성 편차, 남동부 지역으로 고기압성 편차가 발달하는 원격상관 패턴을 보이며, 이 때문에 캐나다와 미국 북부지역에서 음의 기온 편차와 눈이 많아질 가능성이 있음

3) 북극진동(Arctic Oscillation): 북극에 있는 찬공기의 소용돌이가 일정한 주기로 강약을 되풀이하는 현상. 음의 진동지수는 북극의 한기 덩어리를 감싸고 회전하는 제트기류가 약해져 북극의 찬공기가 중위도로 내려와 한파를 발생시킴

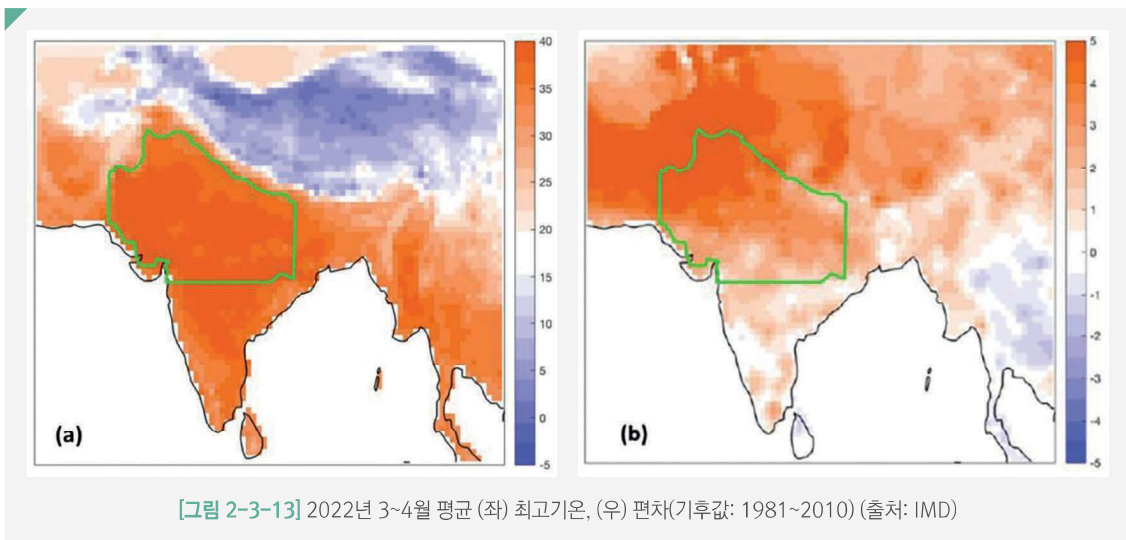


3.2.3. 파키스탄 이상기후

❖ 폭염

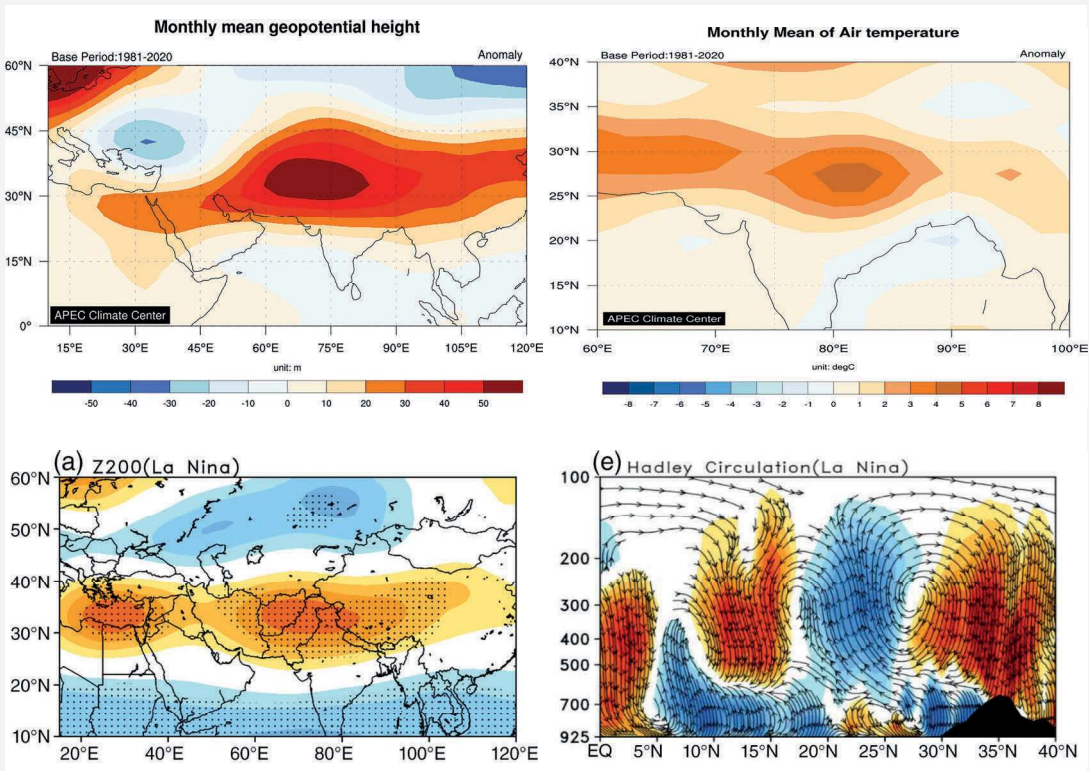
● 현황

- 2022년 3월부터 5월까지 파키스탄 등의 남아시아 지역에는 폭염과 이상고온 현상이 발생하였음 [그림 2-3-13]
- 파키스탄은 3월 하순에 들어서자 최고기온이 40°C를 넘는 지역이 속출했으며, 특히 신드주(Sindh)의 샤히드 베나지라바드(Shaheed Benazirabad) 지구에서는 3월 27일과 3월 28일에 걸쳐 45.5°C가 기록됨
- 5월 중순부터 50°C를 넘는 지역이 나타났음. 파키스탄의 자코바바드에서는 5월 14일 51.0°C, 나와브샤에서 50.5°C, 모헨조다로 유적지에서는 50°C가 기록되었음



● 원인

- 파키스탄 폭염은 상층 고기압성 순환과 연관이 있음 [그림 2-3-14]
- 봄철까지 지속된 라니냐 현상으로 해들리 순환이 강화되어, 인도북부와 파키스탄 지역에 하강기류가 발생하고 고기압성 순환이 강화됨
- 따라서, 상층 고기압성 순환은 대류권 중층과 상층의 기온을 증가시켜, 구름이 감소하게 되며, 이로 인해 지표면에 태양복사를 증가하게 됨. 고기압이 지속되면서 단열 상승으로 인해 극심한 폭염이 발생함



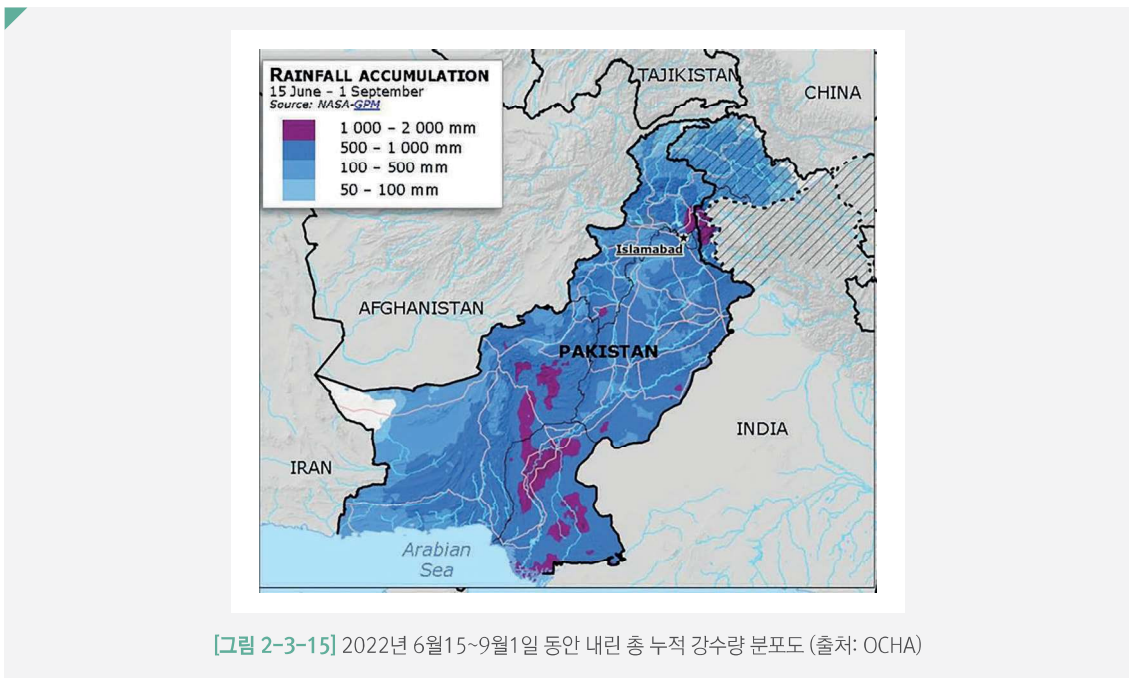
[그림 2-3-14] (위)2022년 3~4월 평균 500hPa 지위고도장 편차와 지표기온 편차(기후값: 1981~2020년, 출처: APCC)
(아래) 라니냐 시기 3~4월 평균 지위고도장과 하들리순환장(60E~80E 평균, 출처: Rashid, I. U. et al. IJOC, 2022)

❖ 홍수

● 현황

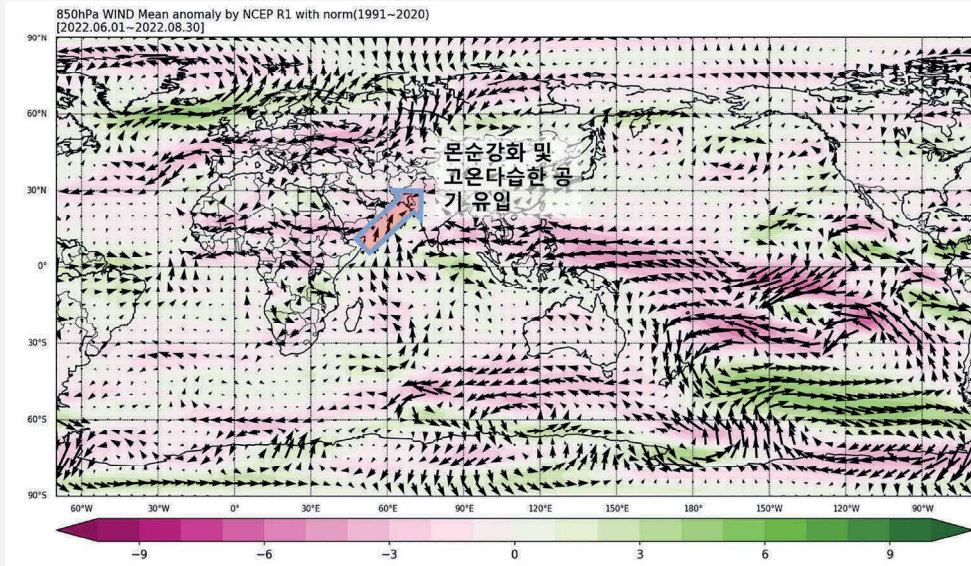
- 2020년 남아시아 홍수 이후 파키스탄에 6~10월 동안 심각한 대홍수가 발생하였으며, 파키스탄 역사상 가장 심각한 것으로 묘사되고 있음. 특히 Sindh와 Balochistan 지방은 8월 평균보다 각각 784%, 500% 더 많은 강수량을 기록함 [그림 2-3-15]
- 대홍수로 인하여 1,739명 이상 사망, 12,867명 이상이 부상 당하는 등 인명 피해가 발생하였고, 15억 달러 이상의 경제적인 피해가 발생함

- 대홍수로 인하여 파키스탄의 약 10~12%가 침수되었음. 7월과 8월 사이에 고인 홍수의 총 면적은 약 84,952km²로 최고조에 달했으며, 홍수로 농경지도 황폐화됨
- 대홍수는 파키스탄에서 3,300만 명의 사람들에게 영향을 미쳤으며, 897,014채의 가옥을 파괴하고 1,391,467채에 피해를 입혔음. 1,164,270마리의 가축이 죽었으며, 대부분은 Balochistan 지방에서 발생했는데, 13,115km의 도로와 439개의 다리가 파괴되었으며, 22,000개 이상의 학교가 손상되거나 파괴되었음



● 원인

- 파키스탄 홍수는 기록적인 몬순 강수와 봄철 심각한 폭염에 이어진 파키스탄 북부 빙하(파키스탄은 극지방을 제외하고 세계에서 가장 많은 빙하 보유)가 녹은 것과 관련됨
- 올봄에 파키스탄 지역에서 심각한 폭염이 오래 지속되었으며, 이렇게 따뜻한 공기는 더 많은 수증기를 포함할 수 있었고, 또한 폭염을 가져온 열돔 현상은 강력한 몬순을 야기할 수 있었음 [그림 2-3-16]
- COMSATS 대학의 기후 과학자 아타르 후세인은 봄철의 극심한 폭염으로 인해 북부 산악 지역의 빙하가 녹으면서 인더스 강으로 유입되는 물의 양이 증가했다고 제시함
- 폭염으로 인해서 몬순이 훨씬 더 심각해졌고 빙하가 녹은 물이 인더스 강에 유입되면서 홍수피해가 커진것임
- 세 번 연속해서 발달한 라니냐 현상이 파키스탄의 더 강한 몬순 조건과도 연결될 수 있음
- 또한 지구 온난화로 인해 데워진 인도양의 대기는 더 많은 수증기를 함유할 수 있고 육지로 강한 몬순풍을 타고 수증기가 수송되면서 파키스탄에서 홍수가 발생할 수 있었음



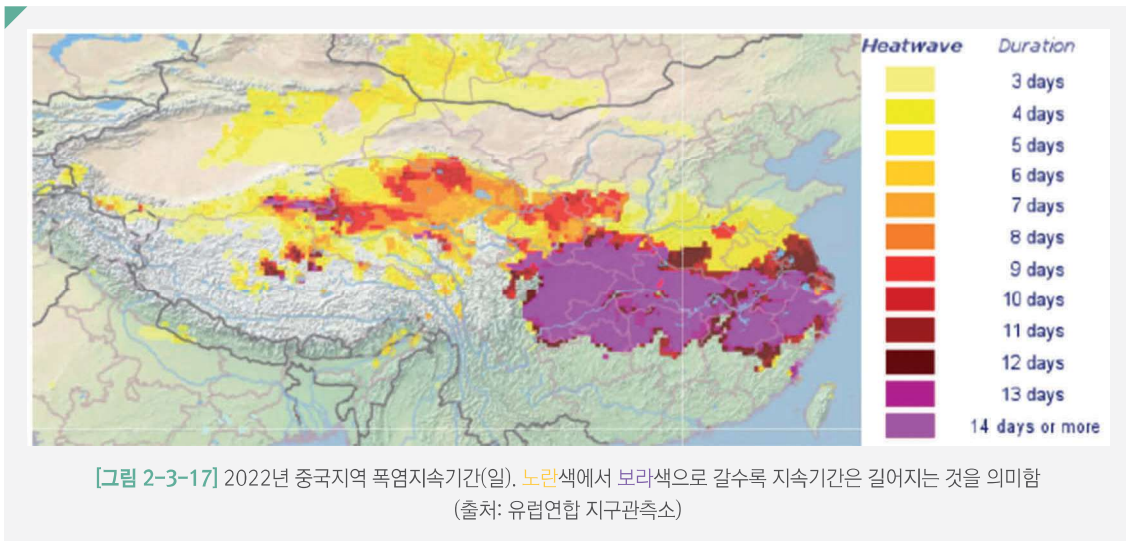
[그림 2-3-16] 2022년 여름철(6~8월) 평균 지상 바람 편차 분포도 (출처: 기상청)

3.2.4. 중국 이상기후

❖ 폭염 및 가뭄

● 현황

- 중국은 61년만에 최고기온과 최저 강수량을 기록했으며, 2개월간의 여름폭염으로 인해 산불이 발생하고, 농작물이 피해를 입음
- 8월 전국 평균기온은 22.4℃로 계절 평균보다 1.2℃ 높았고 평균 강수량은 23% 감소한 82mm로 1961년 기록이 시작된 이래로 세 번째로 낮았음. 8월 18일 충칭시 베이베이구에서 최고기온 45℃를 기록함
- 6월 중순에서 8월 말 사이의 폭염은 폭염지속기간, 강도 및 확장범위에서 가장 심했음. 폭염으로 인해 양쯔강, 중국 남서부, 티베트 동부와 중부지역에 광범위한 가뭄이 발생하였으며, 가장 큰 피해를 입은 지역은 폭염지속기간이 한달 이상인 양쯔강 동부지역임 [그림 2-3-17]
- 기온이 40℃ 이상인 폭염의 영향 범위는 136만 5,000km²이며, 사상 최대범위를 기록하였음. 이는 2013년 77만 6,000km², 2017년 99만 3,000km²을 훨씬 넘어선 수치임
- 양쯔강의 유량은 지난 5년 8~9월 평균보다 약 50% 적었으며, 에너지 생산 및 내륙 운송에 대한 심각한 영향이 보고되었음. 또한 작물과 식수공급에 심각한 영향을 미쳤음
- 7월과 8월 사이에 중국 남부의 양쯔강 유역은 1972년 이후 최악의 가뭄을 겪었음. 중국 인구의 거의 3분의 1이 거주하는 이 유역은 7월과 8월 동안 30년 평균보다 최대 80% 적은 강수량을 기록함. 온도는 평균보다 2~4℃ 높았음. 심각한 가뭄으로 인해 중국 최대 담수호인 포양호의 수위가 19m(6월)에서 9m(8월말)로 줄어들음
- 양쯔강 유역은 극심한 폭염의 영향을 받아 토양 건조가 심화되었으며, 토양수분량도 현저히 낮은 수준(-2미만 지표)을 보임



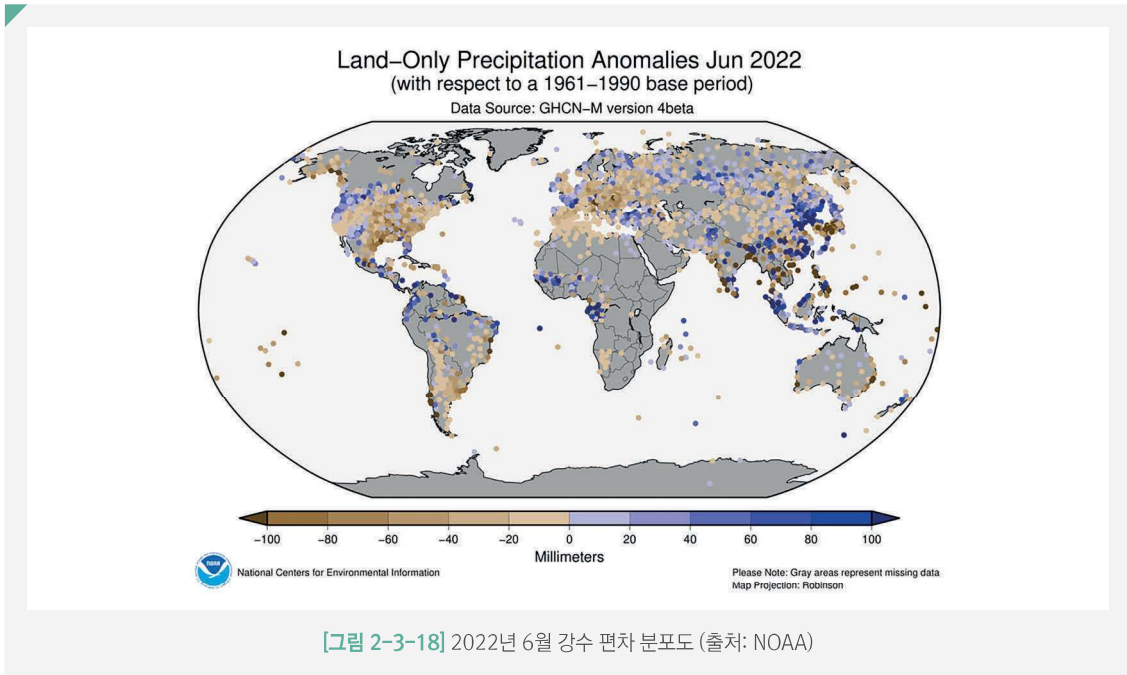
● 원인

- 동아시아지역의 여름강수량은 대부분 동아시아 여름 몬순시스템에 의해 조절됨. 남중국해와 인도양에서 수증기가 중국으로 유입되면서 중국지역에 강수량을 내리게 하는 시스템임
- 일본 기상청은 2022년 5월, 6월, 7월, 8월 동아시아 계절풍지수(East Asian Monsoon Index)지수를 -0.9, 0.8, -1.2, 0.8로 보고하였음. 6월과 8월은 극단적이지는 않지만 평년보다 낮은 몬순활동을 나타냄
- 북서태평양 아열대고기압이 동쪽으로 확장하면서, 남중국 및 인도양으로 부터의 수증기 유입을 차단하고, 북쪽의 찬공기 유입을 막으면서, 양쯔강 지역을 중심으로 고온 건조한 상태가 발생함. 북서태평양 고기압이 유지되면서 맑은 하늘과 높은 온도가 계속 유지되면서 심각한 가뭄과 폭염이 발생함

❖ 홍수

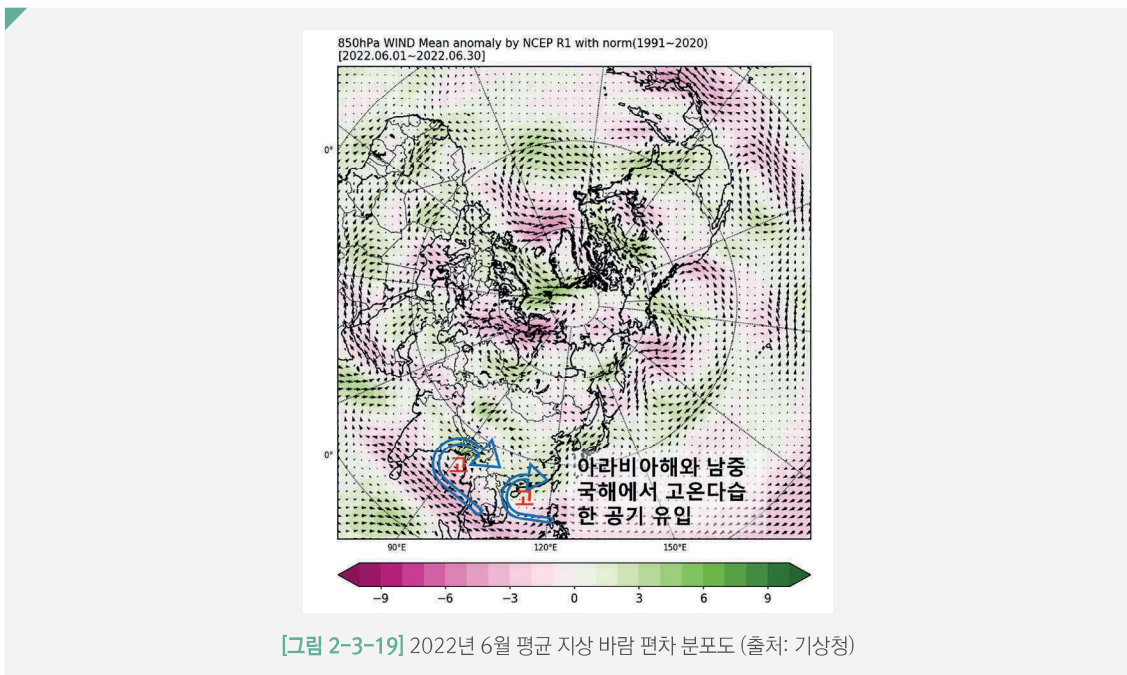
● 현황

- 6월 중후반 내린 집중 호우로 중국 중·남부지역에 집중호우가 내려 강과 하천이 범람 도시 곳곳이 침수되고 산사태가 발생하여 200여만명의 이재민이 발생하는 등 피해가 속출. 일부지역에서는 60년 만의 기록적인 호우로 기록됨 [그림 2-3-18]
- 광시와 광둥, 푸젠성의 평균 강수량은 621mm, 1961년 이후 최다를 기록함. 광둥성 잉더시의 베이강 수위는 22일 오전 1915년 관측 이래 가장 높은 35.8m를 기록, 홍수 경계수위(9.81m)를 크게 넘었음
- 82만4천ha 이상의 농경지가 침수·유실되고 가옥 400여채가 파손돼 경제적 손실이 14억8천만 위안(2천 861억원)에 달하는 것으로 잠정 집계됨
- 광둥성에서는 사오관, 허위안, 메이저우, 자오칭, 칭위안 일대가 물에 잠겨 48만여명의 이재민이 발생했고 가옥 1천700여채가 무너짐



● 원인

- 아라비아해와 남중국해를 중심으로 고기압성 순환 편차가 발달했으며, 인도양과 북태평양의 고온 다습한 공기를 중국 중/남부 지역으로 수송하여, 이 지역의 극한 강수 발달에 기여할 수 있었음 [그림 2-3-19]
- 이 시기에 아라비아해와 남중국해는 평년보다 높은 해수면 온도 편차를 유지하고 있어서, 대기에는 더 많은 수증기를 포함할 수 있었음

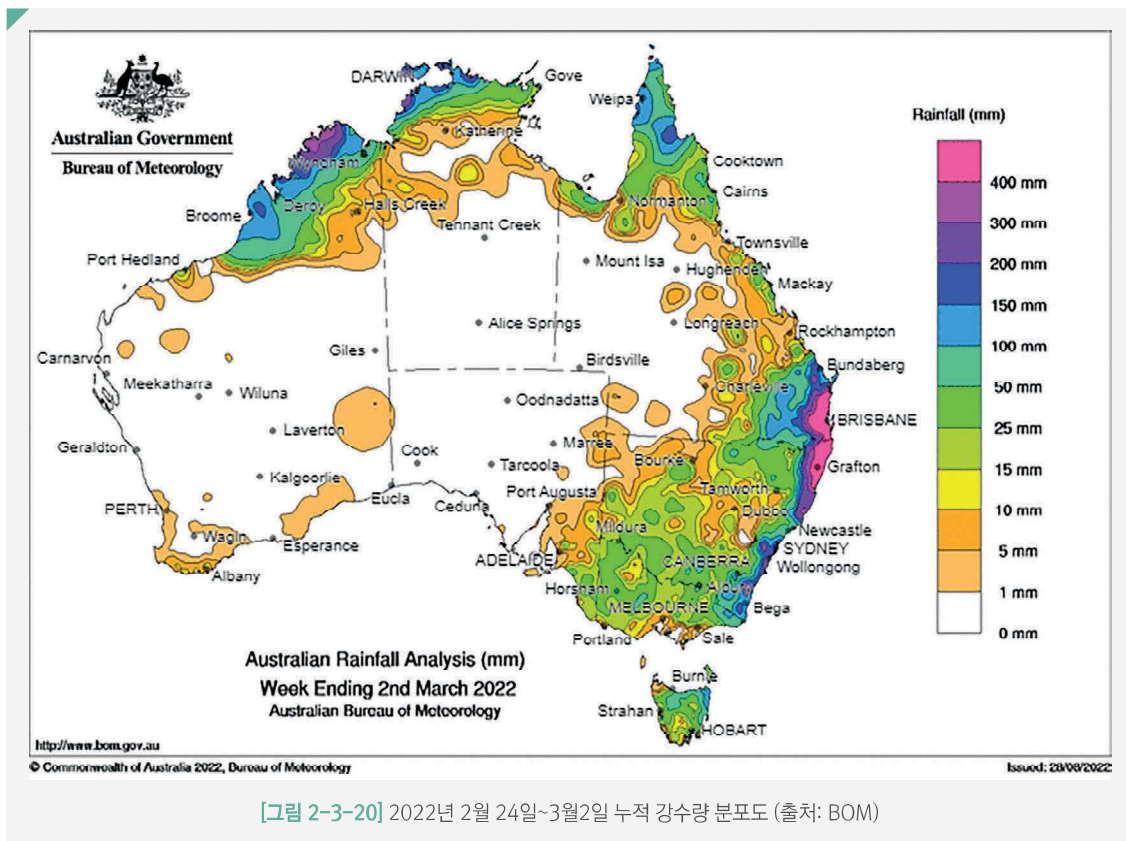


3.2.5. 호주 이상기후

❖ 홍수

● 현황

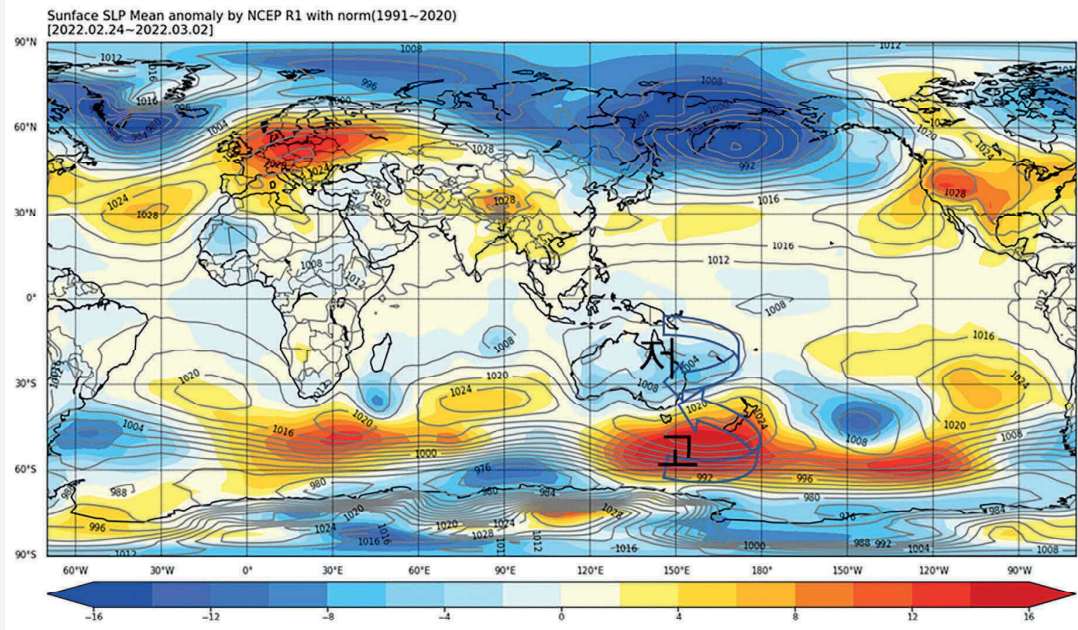
- 2022년 호주 동부 홍수는 2월부터 4월까지 사우스 이스트 퀸즐랜드, 와이드 베이-버넷 및 해안 뉴사우스웨일스 일부에서 발생한 홍수로 호주 최악의 홍수 재해 중 하나로 기록됨 [그림 2-3-20]
- 재난 동안 22명이 사망한 것으로 알려졌으며, 사우스 이스트 퀸즐랜드, 와이드 베이-버넷 전역에서 홍수로 인해 거의 1,000개의 학교가 문을 닫았으며, 지역 주민들에게 꼭 필요하지 않은 여행을 피하라는 권고가 내려지기도 함
- 2월 28일까지 3일 동안 퀸즈랜드 주의 브리즈번은 676.8mm의 강수량을 기록하였고, 마운트 글로리우스는 2월 28일까지 일주일 동안 1,770mm 이상의 강수량을 기록함. 퀸즈랜드 남동쪽 30개 지역에서 강수량이 1,000mm를 초과하였으며, 이는 1974년 브리즈번 홍수보다 높았음



[그림 2-3-20] 2022년 2월 24일~3월2일 누적 강수량 분포도 (출처: BOM)

● 원인

- 저기압성 흐름이 호주 동부에 위치한 동시에 호주의 남쪽 해상에 발달한 강한 고기압성 흐름에 의해 호주 동부지역에 강한 동풍과 함께 수증기 수렴대가 형성되어 많은 강수가 나타난 것으로 분석됨 [그림 2-3-21]
- 호주 주변 저기압성 순환은 2020년 가을철부터 발달하여 2022년 봄에도 유지되고 있는 라니냐와 관련이 있음. 일반적으로 라니냐 겨울철 최성기 이후 3월의 경우 호주에는 평년보다 많은 비가 내림
- 호주 남동부에 자리 잡은 강한 고기압성 순환은 Southern Annular Mode(SAM)라 불리는 남극과 남반구 중위도 간의 기압 진동 현상과 연관된 것으로 해석됨. SAM이 양의 위상일 때 호주 남동부 지역으로 고기압성 편차가 형성되어 호주 동부에 많은 강수를 유발하는 것으로 알려져 있음



[그림 2-3-21] 2022년 2월 24일~3월2일 주평균 해면기압 편차 분포도 (출처: 기상청)

03

2022년 분야별 이상기후의
영향·대응·향후계획

1. 2022년 분야별 이슈(요약)

2. 2022년 분야별 이슈 상세분석

2.1. 농업 분야

2.2. 해양수산 분야

2.3. 산림 분야

2.4. 환경 분야

2.5. 건강 분야

2.6. 국토교통 분야

2.7. 산업·에너지 분야

2.8. 재난안전 분야

01 2022년 분야별 이슈(요약)

01 농업 분야

1.1. 영향

❖ 올해는 가뭄, 집중호우, 태풍, 대설 등의 재해가 발생하여 농작물, 시설물 등 피해가 발생하였음

- 5월(우박), 6~7월(가뭄), 8월(집중호우), 9월(태풍), 12월(대설) 등



1.2. 대응실적

❖ 여름철·겨울철 농업재해대책상황실 운영

- (상황관리) 농업재해대책상황실(여름철 5.15.~10.15./겨울철 11.15.~익년 3.15.)을 중심으로 농진청, 지자체 및 농협 등 농업분야 유관기관과 협력하여 재해대책 추진
- (사전점검) 태풍·호우·폭염 대비 수리·원예·축산시설 등 사전점검(5~6월)
- (대책회의) 태풍·호우·폭염 대응 자체 상황 점검회의 실시(13회/장·차관 9, 실국장 4)
- (현장점검) 집중호우·태풍 및 폭염 관련 현장점검 실시(19회/장·차관 6, 실·국장 등 13)

❖ 다양한 매체 활용 신속 정보 제공 및 사전·사후 기술지원단 운영

- (재해예측) 농작물 저온해 및 고온해 발생위험 예측정보 생산·제공(총 33회)
- (상황전파) 농작물·시설물 피해예방 및 농업인 안전 문자 발송(97회, 1,605천건)
- (기술정보) 태풍·호우 대응 등 농업인 행동요령(기술대책, 안전관리) 전파
※ 카드뉴스(4종), 리플릿(8종 10만부), 재해예방관리기술정보(12회), 주간 농사정보지(매주)
- (기술지원) 품목별 전문가로 구성된 기술지원단을 편성하여 농작물 주산단지 생육상황 점검 및 병해충예찰·방제 추진(5개반 100명)
※ 병해충 예찰 및 긴급방제, 생육촉진, 가축질병 예방, 조기수확 기술지원 등

❖ 기후변화 대응 농업 환경분야 연구개발(농촌진흥청)

- 조기경보 서비스 지역(60개) 및 대상 작물(38종) 확대

※ 서비스 지역(시·군): ('19) 24 → ('20) 29 → ('21) 40 → ('22) 60 (20개 시군 추가: 충북 4, 전남 1, 경북 7, 경남 8)

※ 서비스 작목(종) ('19) 30 → ('20) 32 → ('21) 36 → ('22) 38 (2종 추가: 살구, 당근)

1.3. 향후계획

❖ 농업기상재해 예·경보 서비스 제공 확대

- 기후시대 및 주산지별 농업기상정보 생산 및 웹서비스(주별, 순별)
- 농업기상재해 조기경보 서비스 확대: ('21) 40개 시·군 → ('22) 60개 → ('23) 75개



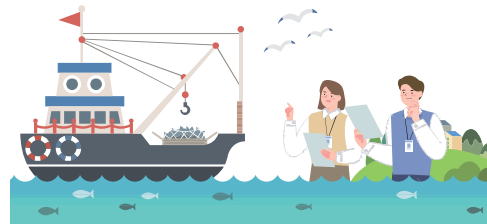
02 해양수산 분야

2.1. 영향

- ❖ 우리나라 주변 해역 해양변수 극값(최대) 발생빈도 증가
 - 1993~2022년 중 가장 높은 해수면 기록: 동해(3회), 황해(4회), 동중국해(3회)
 - 1982~2022년 중 가장 높은 해면수온 기록: 동해(5회), 황해(1회), 동중국해(6회)
- ❖ 동계 연안 저수온, 여름철 연안 고수온 현상 발생
 - 2022년 1~2월 서해 연안·내만과 남해 내만을 중심으로 저수온 현상 발생
 - 서해 태안반도 주변 해역 2022년 7월 월평균 수온 평년대비 2℃ 내외 높게 나타남
- ❖ 2022년 태풍 통과와 해수면 상승

2.2. 대응실적

- ❖ 우리나라 주변 해역 해양기후 감시 정보 제공
 - 해양기후 월별 분석 결과 웹페이지 제공을 통한 국민 관심 제고
- ❖ 신속한 이상수온발생 파악 및 정보제공으로 수산피해 최소화 기여
 - 이상수온 대응 실시간 수온 관측시스템 연계 확대
- ❖ 연안역 태풍 피해 대비를 위한 실시간 해양정보 제공



2.3. 향후계획

- ❖ 해양기후 계절예측시스템 운용 및 정보 서비스
 - 해양기후 계절예측시스템 개발 및 현업화
- ❖ 해양기후변화 대응을 위한 해양기후 협의체 구성 및 운영
- ❖ 한국해양과학기술원 지구시스템모형(KIOST-ESM) 기반 전망
 - 우리나라 주변 해역 기후변화 시나리오 생산
- ❖ 이상수온 발생 대응 실시간 수온 관측시스템 확대 추진

03 산림 분야

3.1. 영향

❖ 기후변화로 인한 봄철 평균기온 상승으로 수목의 계절적 성장 특성 변화

- 식물계절 관측 시작한 홍릉시험림내 총147종의 평균 개화시기가 50년 전에 비해 2022년에 8일 빨라짐
※ 고로쇠나무, 대추나무, 모감주나무, 모과나무는 개화시기가 10일 이상 빨라짐

❖ 최근 10년 대비 2022년 봄철 산불방생 건수 및 면적 증가

- 산불발생일수: (10년 평균) 77일, ('21년) 80일 → ('22년) 98일

❖ 최근 10년 중 두 번째로 많은 강수량으로 전년 대비 산사태 피해 증가

- (집중호우) 8월8일~17일까지 전국 평균강수량 186.6mm, 327.3ha 피해

❖ 이상기상에 의한 단기소득임산물 피해 발생 및 개엽일 지연

- 경북·강원 동해안 산불로 인해 송이, 표고, 밤 피해(1,701가구)
- 태풍 힌남노로 인한 밤, 뽕은감, 대추, 호두 등 피해(3,791ha)
- 산림소득작물(밤나무, 감나무, 대추나무, 호두나무) 주산지의 평균기온, 최저 및 최고기온('19~'22년)이 평년('01~'20년) 대비 상승

3.2. 대응실적

❖ 기후변화 취약 생태계에 대한 모니터링 및 보전·복원 이행

- 산림식물의 식물계절 변화 및 멸종위기 고산 지역 침엽수종 모니터링 지속

❖ 산불예측·분석센터를 활용한 적시·신속·과학적 예방활동 지원

- 국가산불위험예보시스템의 안정적 운영을 위해 162일 상시 근무(2인 1조)
- 일일 산불위험 문자 등 산불위험예보시스템을 통해 전파
- 주간 산불(매주 월요일) 및 월간 산불(전월 말일) 전망 발표

❖ 선제적 산불현장지원팀 파견으로 신속한 산불현장 대응 지원

- 울진·삼척 등 10건의 재난성 산불 현장지원을 통해 과학적 현장 대응에 기여
※ 산불상황도 및 산불확산예측결과를 적기에 제공함으로써 인명피해 제로 달성 기여



❖ 산사태예측·분석센터를 활용한 적시·신속·과학적 예방활동 지원

- 산사태정보시스템 모니터링과 신속 대응을 위해 2인 1조 비상근무(153일)
- 권역별 토양함수지수 분석을 통한 읍·면·동 단위의 산사태예측·실황정보 제공 및 24시간 산사태 발생 위험 예측 시스템 시범 운영('22.8.~)

❖ 산사태 피해지 원인조사 및 산사태 위기 상황판단 의사결정 지원

- 청·차장 주재 산사태 위기 상황판단 회의 자료 제공(30회)
※ 산사태 재난 위기경보 수준 결정을 위한 의사결정지원 자료 제공

❖ 임산물 생산 피해 지원 이행

- 이상저온, 폭염, 집중호우 재해에 대한 임산물 생산자 대응요령 지방자치단체를 통해 생산자에게 제공

❖ 임산물 생산성에 대한 기후변화 영향평가를 위한 연구 추진

- 기상요인과 생육·결실특성, 과실품질 및 생산량의 상관관계 분석을 위한 데이터 축적

3.3. 향후계획

❖ 기후변화 취약 생태계에 대한 모니터링 및 보전·복원 이행

- 멸종위기 고산 침엽수종 모니터링 체계 고도화 및 보전사업 강화

❖ 기후변화로 인한 산불, 산사태 등 예방·피해 저감 전략 이행

- 열역학 기반 산불행동 예측 및 진화자원 운영 의사결정 체계 개발
- 3단계(초단, 단, 중기) 48시간까지 산사태 장기예보 알고리즘 개발

❖ 산림소득작물의 피해 예방 및 저감을 위한 기술 개발 및 지원 기반 확충

- 재해예방을 위한 시군별 임산물 피해 현황 지속적으로 모니터링



04 환경 분야

4.1. 영향

❖ 이상기후의 계속적 발생으로 인한 환경피해 심화

- 가뭄, 폭염, 태풍 등 이상기후 발생에 의한 지역별 피해가 상이하게 나타났으며, 계속된 이상기후 발생으로 각종 피해 심화
 - 폭염에 의한 대규모 녹조 발생, 가뭄에 의한 남부지방 물부족 우려 증가, 태풍 발생으로 인한 침수·인명피해, 이상기후 발생에 의한 도심 내 해충 증가 등 각종 피해 심화

4.2. 대응실적

❖ 이상기후 대응을 위한 국가 및 지방정부 노력 확대

- 국민체감형 기후위기 적응정책의 추진, 기후변화 영향평가 제도 시행, 폭염 대응 인프라 증진 및 취약계층 보호활동 이행, 국제 기후환경협력 등 국가 및 지방정부의 이상기후 대응을 위한 이행 강화

❖ 다양한 참여주체가 함께하는 탄소중립 활동 강화

- 탄소중립포인트 참여활동, 한국형 녹색분류체계의 적용 추진 등 국민, 산업계 등 다양한 주체의 참여를 통한 탄소중립 도모



4.3. 향후계획

❖ 신규 국가 기후위기 적응대책 수립예정

- 「제3.5차 국가 기후위기 적응대책」을 신규 수립하며, 실행력이 강화된 적응대책 수립으로 기후위기 적응에 대한 실효성 강화, 이행 강화를 도모 예정

05 건강 분야

5.1. 영향

- ❖ 식중독 환자수는 인구백만명당 222명('18) → 79명('19) → 49명('20) → 100명('21) → 101명('22)
- ❖ 온열질환자 1,564명(사망 9명 포함) 신고(운영기간 '22.5.20.~'22.9.30.)
- ❖ 한랭질환자 300명(사망 9명 포함) 신고(운영기간 '21.12.1.~'22.2.28.)



5.2. 대응실적

- ❖ 농·수산물 안전관리를 위한 계절별 점검 및 검사 강화
 - 비브리오패균 예측시스템을 활용한 비브리오패균 검사강화, 패류독소, 곰팡이독소 등 위해요소 관리
- ❖ 식중독 예측정보 제공 등 식중독균 예방 관리
 - 기상정보 등 식중독 예측지도를 통한 대국민 식중독 발생 수준 알림, 전국 분포 식중독균 감시체계 운영, 계절별·원인균별 맞춤형 홍보 및 급식관계자 교육 실시
- ❖ 폭염·한파 대비 「온열·한랭질환 응급실감시체계」 운영
 - 폭염·한파로 인한 온열·한랭질환 발생 현황정보 질병청 누리집을 통한 공유
 - 폭염·한파 대비 건강수칙 관련 홍보자료 배포 등을 통해 예방 활동 유도

5.3. 향후계획

- ❖ 폭염 등 기후변화에 따른 식중독 예방 대국민 인식제고 및 정보 관리
 - 폭염 예측 시 기상예보를 활용한 식중독 예방 실천요령 집중 홍보
- ❖ 「온열·한랭질환 응급실감시체계」 운영 및 홍보 강화
 - 폭염 및 한파에 대비하여 응급실 감시체계 운영 지속 및 사전 홍보자료 배포 등 건강피해 예방 강화

06 국토교통 분야

6.1. 영향

❖ 수도권 집중호우로 인해 서울 도심지역 일대 주택·지하철·도로 침수 발생

- 서울시 하수관거 용량을 초과하는 시간당 100mm 이상의 강우가 발생하여 우수관 역류 등으로 인한 침수피해가 발생
- 2022년 8월 8일 반지하 주택 및 지하주차장 침수, 가로수 정비 중 감전사고, 맨홀 뚜껑 탈락 등으로 총 8명의 인명피해가 발생



6.2. 대응실적

❖ 재해취약성분석 결과의 신뢰성 제고 및 지자체 실무자 교육 시행

- 재해취약성분석 결과 검증 업무 수행(39건) 및 온라인 실무자 교육(2건)을 통한 해당 제도의 실무 활용성 제고
- 재해취약성 분석지표 고도화 연구를 통해 취약지역 판별 정확도 증진
- 재해취약성분석 결과와 연계한 재해예방형 도시계획 수립 활성화를 위한 재해취약성분석시스템 개발 진행

6.3. 향후계획

❖ 시설물 설계용량 증대 및 상습침수구역의 재해대응력 강화

- 잠재적 침수위험지역 판별을 위한 재해취약성 분석 결과의 활용 증대 및 방재지구 지정 등 도시계획과의 연계방안 마련
- 도시침수피해 예방을 위한 도시계획시설 설치 기준의 상세화
- 대규모 방재시설물 설치 및 기반시설 유지관리를 통한 상습침수구역의 방재성능 향상을 도모

07 산업·에너지 분야

7.1. 영향

- ❖ 6~9월 하계 건물(가정·공공·서비스) 부문 전력 수요 최대치 기록
 - 6월 이른 더위, 7월 폭염 등의 영향으로 같은 기간 모든 달에서 전력 수요 최대치 경신
- ❖ 초대형 태풍 힌남노 내습으로 전력설비 및 포항지역 철강산업 피해 발생
 - 전국 200건의 전력설비 고장으로 89,743호에 정전사태 발생
 - 강한 집중 호우로 도심하천(냉천) 범람, 포항지역 철강산업 침수 피해 발생
- ❖ 12월 전국적인 한파 및 폭설로 연간 최대 전력 수요 최대치 기록



7.2. 대응실적

- ❖ 여름철 전력 수급 전망 및 대책 운영, 충분한 공급능력 및 예비력 확보 등으로 안정적으로 전력 수급 관리
- ❖ 태풍 힌남노 관련 산업·에너지 사전 비상체제 및 사후 관리체제 구축·운영
 - 수해 현장 복구 지원 및 파급효과 최소화 위해 「철강 수해복구 및 수급점검 TF」 및 「철강수급 조사단」 운영
- ❖ 「겨울철 전력수급 전망 및 대책」 운영으로 전력수급 안정화 추진
 - 12월 기록적인 전력수요에도 10% 이상의 안정적 예비율 유지

7.3. 향후계획

- ❖ 「산지태양광 안전관리 특별대책」 마련
 - 산사태 취약설비(3,000여개) 선정, 매년 안전점검 실시(2023~)
- ❖ 겨울철 전력수급 안정화를 위한 겨울철 전력수급 대책 계획
 - 미세먼지 계절관리제에 따른 석탄발전 감축 시행에도 전력수급 안정화 위한 최대 9.8GW의 예비력 확보 계획



08 재난안전 분야

8.1. 영향

❖ 태풍·호우

- (인명피해) 30명 발생(사망 28, 실종 2). 최근 5년 평균(16.6명) 대비 180%로 인명피해 증가
- (재산피해) 5,728억원(8월 집중호우: 3,154억원, 제11호 태풍 힌남노: 2,439억원)

❖ 대설·한파

- (대설) 인명피해는 없으나*, 재산피해 9.34억원 발생
* '06년 이후 15년째 인명피해 없음
- (한파) 한랭질환자 300명, 수도계량기 동파 9,825건 발생

❖ 가뭄

- 강수량 지역적 차이로 남부지방 가뭄 대체로 지속
- (농업용저수지) 12월 기준 전국 저수율 평년 96.6%이나 전남·북 지역 저수율은 평년 77.1~77.5%로 비교적 낮은 수준
- (다목적댐·용수댐) 12월 기준 전국 댐 저수율은 다목적댐 99.6%, 용수댐 96.1% 수준이나 섬진강 권역 댐 저수율 예년의 54.8%로 심각

❖ 폭염

- (인명피해) 온열질환자 총 1,564명(사망 10명), 전년 대비 폭염 온열질환 사망자 10명(50%) 감소, 전체 온열질환자 188명(14%) 증가
- (재산피해) 가축 838천마리 폐사, 양식생물 1,109천마리 폐사
※ 가축 전년(913천) 대비 0.1배 감소, 양식생물 전년(18,130천마리) 대비 17배 감소

8.2. 대응실적

❖ 태풍·호우

- 사전대비 강화를 위한 취약지역 집중점검
- 인명 보호를 위한 사전대피 및 통제 강화
- 빈틈없는 상황관리를 위한 관계기관 합동 대응체계 가동
※ 단계별 비상근무 17회/62일(중대본 16회/32일, 초기대응 15회/35일)
※ 관계기관별 대책회의 개최(43회/ 대통령 7회, 총리 14회, 장관 9회 등)
- 재해우려지역에 대한 사전 안전관리



❖ **대설·한파**

- 대응능력 제고를 위한 현장점검 및 훈련
- 제설자재 및 작업자 안전관리 강화
 - ※ 제설재 92.1만톤, 제설장비 38,159대, 전진기지 809개소 등 사전확보
- 국민체감형 안전관리 추진
 - ※ 재난도우미(174,709명) 활용 취약계층(1,428,418명) 보호활동 전개, 한파쉼터(56,476개소) 지정·운영

❖ **가뭄**

- 가뭄대책 총괄
 - 가뭄 상시 모니터링, 매일 가뭄 예·경보
 - 중앙-지방 합동 가뭄대책 점검회의 실시(3회)
 - 상습가뭄지역 지정(19개소) 및 수원 확보 등 대책 추진
- 생활 및 공업용수 대책
 - 지자체 자율절수 수요조정 협약 체결 및 이행 점검, 공장정비시기 조정, 물 절약 캠페인 실시를 통한 수요 절감
 - 보성강댐 발전용수와 장항댐 용수를 주암댐 생·공용수로 활용, 제철소 생산량 조정(광양→포항) 및 해수담수화 시설 가동, 동북댐 비상도수관로(최대 5만톤/일) 설치를 통한 용수공급 확대
 - 병입수돗물(42.8천병/주)·운반급수차 지원, 해수담수화 선박을 통한 도서지역 용수공급 안정화
- 농업용수 대책
 - 영농기 물 부족 우려 저수지 대상 하천수 양수저류, 섬진강 하류 하천 물 가두기, 대규모 저수지 하천용지용수 방류 중단 등 용수확보 추진
 - 농촌용수개발 및 수계연결사업 조기 완공('23년 650억 원), 영산강 수계 대단위농업개발('23년 365억 원) 부분 준공을 통해 급수면적 지속 확대



❖ **폭염**

- 3대 취약분야 집중관리 및 인명피해 최소화
 - 공사장 야외근로자 인명피해 방지 대책
 - ※ 온열질환 특성 자가진단표(5개 국어) 온·오프라인 배급, 소규모 건설현장 위주 예찰활동 등
 - 논밭 작업자 인명피해 방지 대책
 - ※ 폭염특보 발령 시 시도별 1일 1회 TV 164개 채널 및 라디오 36개 채널에 폭염 피해 주의 메시지(DITS) 송출(21회)
 - 취약계층 폭염 인명피해 방지 대책
 - ※ 혹서기 폭염 대비 노숙인·쪽방주민(15천명) 보호 대책을 수립하여 지자체별 자체점검 및 현장대응반 및 거리상담반 운영(6~9월)
- 범정부 폭염 대응체계 확립
 - '22년 폭염 종합대책 마련(5.9.), 재난대응 훈련 실시(7.6.), 폭염 대비 현장점검(총리, 장관, 차관) 19회 실시

- 국민생활 밀착형 폭염대책 추진
 - 폭염피해 저감시설 설치, 무더위쉼터 운영, 이통장 및 자율방재단 등을 활용한 폭염 예찰활동 강화
- 폭염 피해 저감시설 확충 및 주요 예방대책 추진
 - 열섬 완화를 위한 공공시설 옥상녹화사업 추진(37개소, 구비 27.5억원)
 - 살수차 운행 확대 등을 통한 ‘도로 물뿌리기’ 실시
 - 열분포도 및 공간정보를 활용한 폭염 취약지역 분석지도 제공
- 폭염 예방 홍보 및 미래 폭염재난 대비

8.3. 향후계획

❖ 태풍·호우

- 여름철 대책기간(5.15.~10.15.) 중 태풍·호우 총력대응 실시
 - 태풍·호우 등 자연재난 대비 24시간 상황관리태세 유지

❖ 대설·한파

- 겨울철 대책기간(11.15.~3.15.) 중 대설·한파 총력대응 실시
 - 맞춤형 제설대책 추진 및 농작물 등 재산피해 예방, 동파피해 최소화

❖ 가뭄

: ~'23년

- 관계부처 합동 상시 가뭄 관리체계 운영 및 가뭄 예·경보(매월)
- 원활한 농업 및 생·공업용수 공급을 위한 지속 모니터링 및 대응
- 체계적 가뭄 관리를 위한 가뭄 종합대책 수립 등 법제화 추진

❖ 폭염

- '23년도 폭염대비 개선대책 마련 TF 구성·운영 : ~'23.2.
- 폭염대책 신규과제 발굴 등 관계기관 회의 : ~'23.3.
- '23년 폭염종합대책(안) 수립 : ~'23.5.
- '23년 폭염대책기간(5.20.~9.30.) 운영 : ~'23.5.~9.

02 2022년 분야별 이슈 상세분석

01 농업 분야

1.1. 개요

- ❖ 올해는 가뭄, 집중호우, 태풍, 대설 등의 재해가 발생하여 농작물, 시설물 등 피해가 발생하였음
 - 5월(우박), 6~7월(가뭄), 8월(집중호우), 9월(태풍), 12월(대설) 등

1.2. 영향

- ❖ 농업재해 주요 피해상황
 - (3.25.~26. 호우·강풍) 전남 보성에 호우, 제주에 강풍으로 인해 농작물 침수, 도복, 잎·줄기 꺾임 등 피해 발생
 - * 강수량(mm): (보성) 보성을 105.0, 득량면 119.8, 별교읍 123.0
 - ** 순간최대풍속(m/s): (제주) 애월읍 18.2, 한림읍 21.0, 한경면 25.9, (서귀포) 대정읍 23.4



침관수(보리)



침관수 후 잎 고사(보리)



침관수 후 잎 황화(밀)



도복(옥수수)



재피복 후 생육부진(옥수수)



재피복 후 잎 고사(단호박)

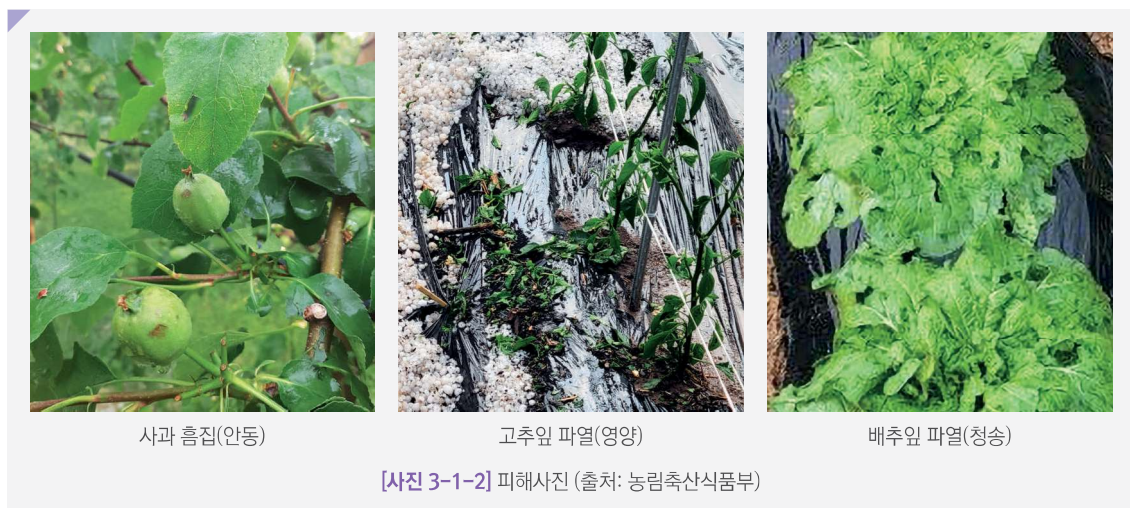
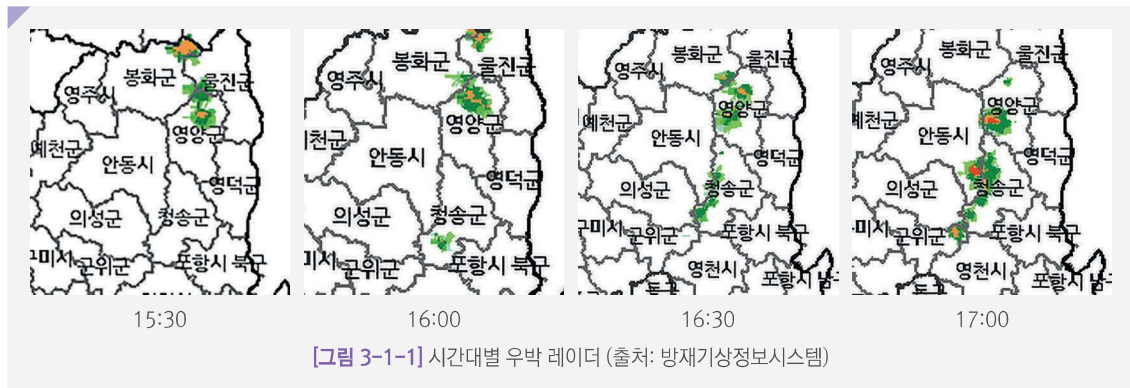
[사진 3-1-1] 피해사진 (출처: 농림축산식품부)

[표 3-1-1] 농작물 피해 내역(단위: ha) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	보리	밀	옥수수	단호박	수박
합계	259.7	98.5	23.8	94.6	42.6	0.2
전남(보성)	122.3	98.5	23.8	-	-	-
제주(소계)	137.4	-	-	94.6	42.6	0.2
제주	124.2	-	-	92.3	31.7	0.2
서귀포	13.2	-	-	2.3	10.9	-

- (5.24. 우박) 5.24일 15:00~17:30 사이 경북* 지역에 비를 동반한 우박이 내려 사과 흠집, 고추 잎 파열 등 노지작물 피해 발생

* 안동, 군위, 의성, 청송, 영양, 봉화

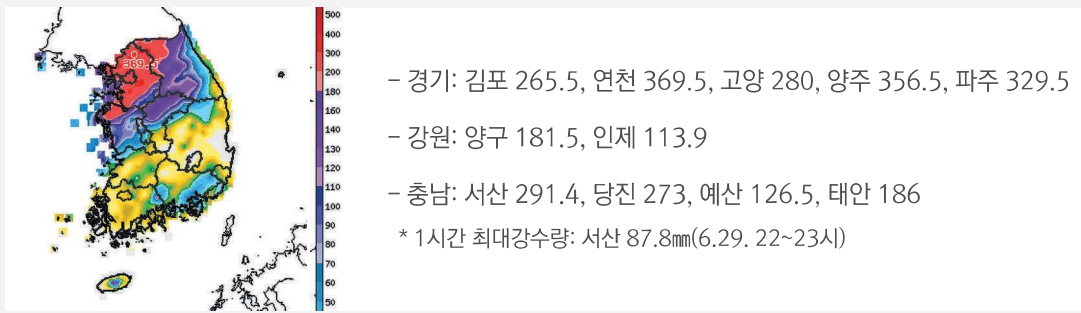


[표 3-1-2] 농작물 피해 내역(단위: ha) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	과수 ¹⁾	전작 ²⁾	채소 ³⁾	특작 ⁴⁾
합계	819.3	753.9	1.7	63.0	0.7
안동	343.8	341.2	1.0	1.4	0.2
군위	30.0	29.7	-	0.2	0.1
의성	65.3	65.3	-	-	-
청송	243.0	241.0	-	2.0	-
영양	120.5	64.8	0.7	54.6	0.4
봉화	16.7	11.9	-	4.8	-

1) 과수: 사과 722, 자두 16, 복숭아 9 등 / 2) 전작: 콩 1, 옥수수 0.6, 감자 0.1
 3) 채소: 고추 42, 배추 13, 상추 3, 양배추 2 등 / 4) 특작: 참깨 0.4, 담배 0.3

- (6.28.~7.1. 호우) 6.28.~7.1일 중부지방 중심 최고 300mm 이상 많은비가 내려 경기·강원·충남지역 농작물 침수, 농경지 유실·매몰 등 피해 발생



[그림 3-1-2] 누적강수량(6.28.~7.1.) (출처: 방재기상정보시스템)



[사진 3-1-3] 피해사진 (출처: 농림축산식품부)

[표 3-1-3] 농작물 피해 내역(단위: ha) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	벼	전작	채소	과수	특작	기타(맥류, 화훼)
합계	918.0	476.8	307.3	78.5	19.8	31.8	3.8
경기	191.0	120.6	33.8	16.7	10.1	8.9	0.9
강원	169.3	0.3	127.7	40.7	-	0.6	-
충남	557.7	355.9	145.8	21.1	9.7	22.3	2.9

* 벼 476.8(당진 185.8, 파주 117.5, 서산 96.6, 태안 73.4 등) / 감자 158(양구 124.8, 당진 15.6, 서산 8.3 등)
콩 142.8(서산 44.8, 태안 40.8, 당진 27.2, 파주 18.6 등) / 인삼 25.1(서산 14.3, 파주 5.0, 태안 3.0 등)

- 농경지 유실·매몰: 32.7ha(경기 4.4, 강원 1.2, 충남 27.1)
- 농업시설 파손: 0.51ha(비닐하우스 0.01, 과수시설 0.5)

- (6~7월 가뭄) 전남 신안, 영광, 진도 등 가뭄(평년대비 누적강수량 21% ↓)으로 인해 농작물 고사, 시들음 등 피해 발생

[표 3-1-4] 누적강수량(6~7월) (출처: 전라남도)

시군	2022년(a)	전년(b)	평년(c)	전년대비(a-b)	평년대비(a-c)
합계	721.0	1,003	910.2	△282.0(28% ↓)	△189.2(21% ↓)
평균	240.3	334.3	303.4	△94.0(28% ↓)	△63.1(21% ↓)
무안군	264.1	382.4	331.9	△118.3(31% ↓)	△67.8(20% ↓)
영광군	227.0	317.7	286.1	△90.7(29% ↓)	△59.1(21% ↓)
신안군	229.9	302.9	292.2	△73.0(24% ↓)	△62.3(21% ↓)



[사진 3-1-4] 벼 고사 피해사진 (출처: 농림축산식품부)

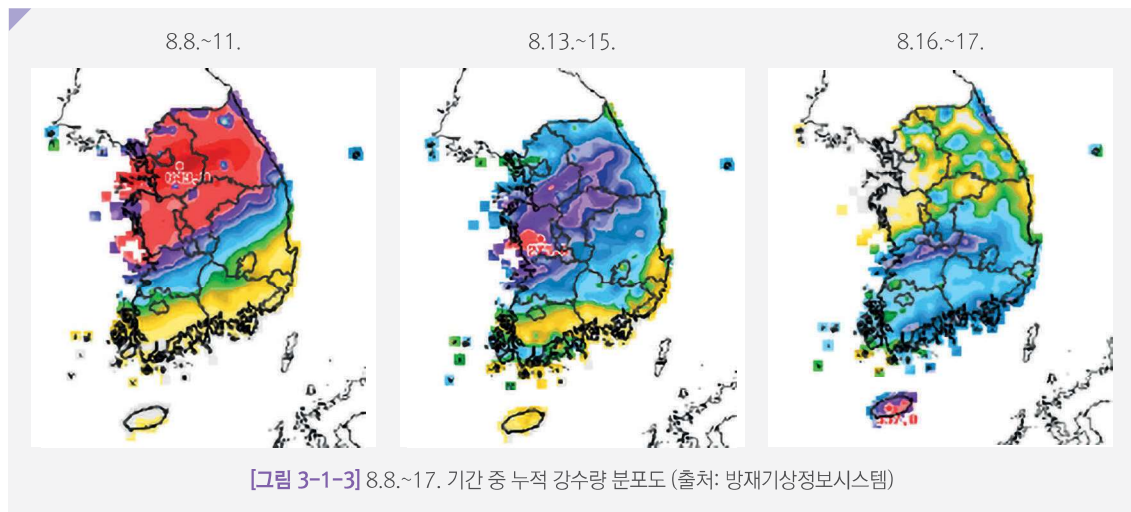
[표 3-1-5] 농작물 피해 내역(단위: ha) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	벼	전작	콩	고구마
합계	1,442.0	1,429.0	13.0	11.9	1.1
무안	13.0	-	13.0	11.9	1.1
영광	170.6	170.6	-	-	-
진도	20.5	20.5	-	-	-
신안	1,237.9	1,237.9	-	-	-

- (8.8.~17. 호우) 서울·경기·강원·충남 지역을 중심으로 기록적인 집중호우로 인해 농작물 침수, 농경지 유실·매몰 등 피해 발생

[표 3-1-6] 주요지역 기상관측 결과(8.8.~17.) (출처: 방재기상정보시스템)

지역	누적강수량(mm)	1시간 최대강수량(mm/h)	강수일수
서울 동작	583.0	136.5(8일 21시)	7일
서울 서초	547.5	92.0(8일 21시)	7일
경기 양평	680.2	82.9(9일 00시)	7일
강원 횡성	499.0	39.0(9일 04시)	7일
충남 부여	504.3	92.2(14일 02시)	8일



[표 3-1-7] 농작물 피해 내역(단위: ha) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	벼	과수	전작	채소	특작	기타(화훼 등)
합계	4,219.2	1,327.4	817.1	306.0	1,278.4	427.6	62.7
경기	1,275.4	389.0	238.2	34.4	500.9	72.1	40.8
강원	537.9	79.1	67.3	88.4	163.2	137.1	2.8
충북	311.4	10.7	203.3	25.1	48.9	23.4	-
충남	1,904.4	844.1	247.4	139.9	487.6	181.9	3.5
전북	46.2	3.4	7.5	7.6	16.5	10.8	0.4
세종	33.4	-	29.0	-	2.8	1.6	-
서울	102.7	-	23.9	9.4	53.9	0.4	15.1
인천	7.8	1.1	0.5	1.2	4.6	0.3	0.1

- 농경지 유실·매몰: 409.7ha(경기 123.3, 강원 67.4, 충북 7.6, 충남 204.7, 전북 1.0, 서울 5.6, 인천 0.1)

- 농업시설: 21.8ha(경기 6.3, 강원 10.2, 충북 0.2, 충남 4.1, 전북 1.0)

* 비닐하우스 7.0, 인삼시설 10.0, 과수시설 1.8, 부대시설 0.9, 기타 2.1

- 가축폐사: 33,910마리* / 꿀벌 3,366군(경기 930, 강원 981, 충북 85, 충남 1,363, 세종 7)

* 소 30, 육계 26,815, 산란계 3,530, 토종닭 2,201, 오리 1,301, 염소 29, 기타 4

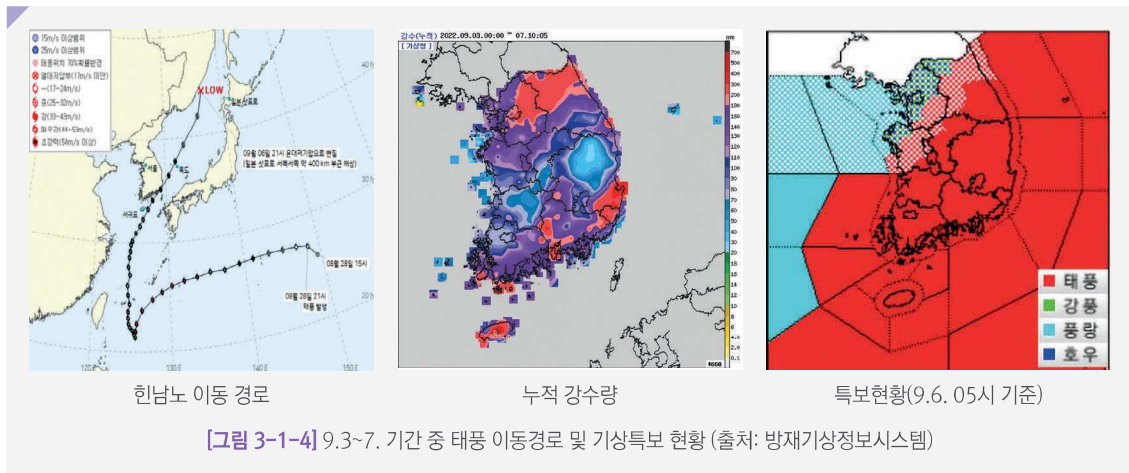
- (제11호 태풍 힌남노) 9.3~7일 기간 중 집중호우, 강풍 등으로 인해 농작물 침수, 벼 흑·백수, 농경지 유실·매몰, 농업시설 파손 등 피해 발생

* 중심기압 950HPa, 최대풍속 43m/s, 이동속도 39km/h(9월 6일 3시 태풍정보 발표)

** 포항시의 경우, 하천 등 방재시설물의 계획빈도(80년)를 훨씬 뛰어넘는 500년 빈도 이상의 강우

[표 3-1-8] 9.3~7 기간 중 주요지역 기상관측 결과(지역 최댓값) (출처: 방재기상정보시스템)

지역	누적강수량(mm)	1시간 최대강수량(mm/h)	최대풍속(m/s)
경북 포항	418.2	110.5	22.3
경북 경주	447.5	95.0	16.5
경남 통영	112.5	32.8	37.4
경남 거제	203.4	44.5	25.1
경남 울산	385.5	56.0	26.9



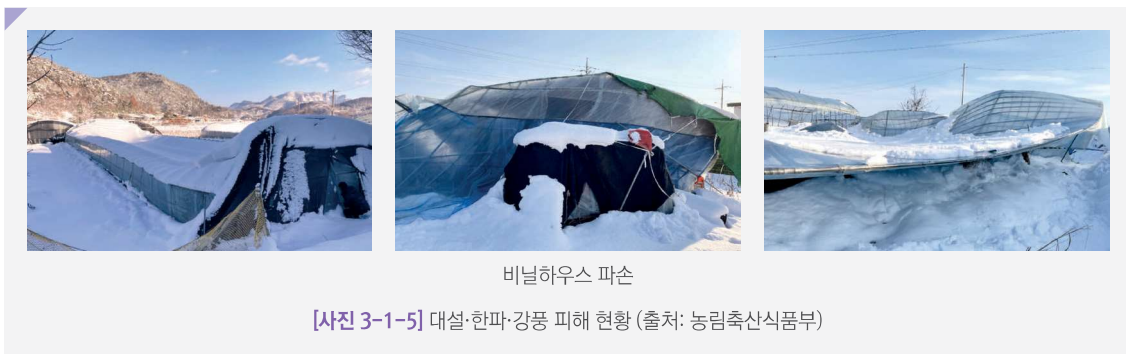
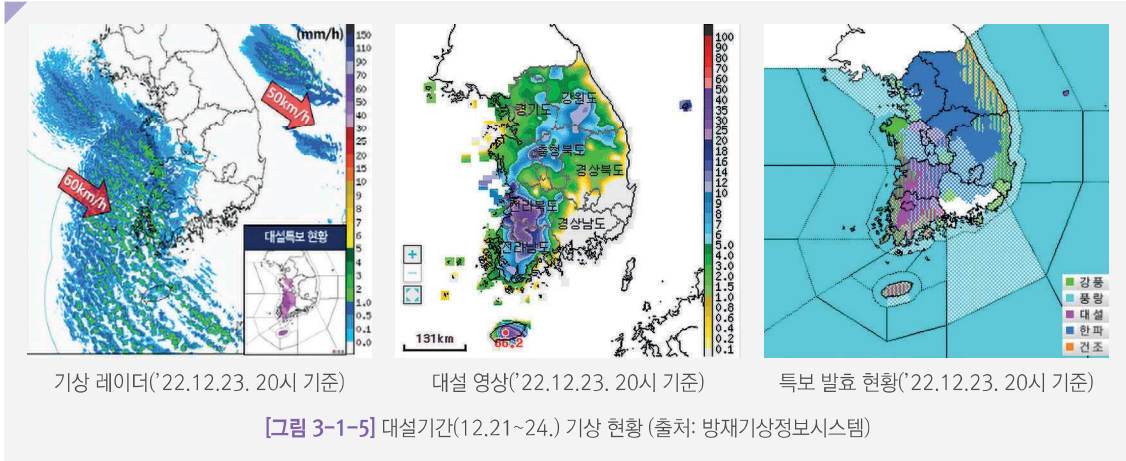
[표 3-1-9] 농작물 피해 내역(단위: ha) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	벼	과수	전작	채소	특작	기타(화훼 등)
합계	49,104.6	29,000.2	7,513.6	4,768.4	7,402.0	284.6	135.8
경기	305.9	244.0	25.7	1.0	33.7	1.3	0.2
강원	4.6	0.9	-	2.8	0.7	0.2	-
충북	110.9	90.7	15.7	0.9	3.5	0.1	-
충남	1,024.9	945.6	60.3	3.6	7.4	7.7	0.3
전북	4,378.7	4,164.5	81.4	83.0	28.4	19.3	2.1
전남	28,569.1	22,136.6	2,374.6	1,308.7	2,623.6	78.2	47.4
경북	5,980.3	947.5	4,322.8	132.5	434.9	75.3	67.3
경남	854.3	425.9	337.9	11.6	69.3	3.6	6.0
제주	7,505.8	10.2	22.8	3,222.2	4,143.0	96.4	11.2
부산	46.8	9.1	11.1	0.6	25.1	0.2	0.7
광주	32.9	11.9	20.0	0.6	0.4	-	-
울산	284.7	12.8	239.3	0.9	30.5	0.6	0.6
세종	5.7	0.5	2.0	-	1.5	1.7	-

- 농경지 유실·매몰: 331.4ha
 - * 경기 3.5, 강원 0.6, 충북 0.1, 충남 3.3, 전북 0.4, 전남 0.1, 경북 313.3, 경남 1.2, 제주 0.1, 울산 8.8
- 농업시설: 45.2ha
 - * 경기 1.0, 충북 0.6, 충남 0.8, 전북 3.3, 전남 3.3, 경북 29.1, 경남 5.6, 부산 0.3, 울산 1.1, 세종 0.1
 - * 비닐하우스 13.7, 인삼시설 7.1, 과수시설 13.1, 축산시설 1.6, 부대시설 0.1, 기타 9.6
- 가축폐사: 12,793마리* / 품별 4,587군(충남 222, 전남 142, 경북 4,175, 경남 48)
 - * 소 25, 돼지 61, 산란계 12,513, 종계 20, 토종닭 60, 오리 16, 염소 98

- (12.21.~24. 대설·한파·강풍) 12.21~24일 기간 중 전국 대부분 지역에 대설·한파·강풍 특보가 발효된 가운데 전라권 서부를 중심으로 많은 눈으로 인해 농업시설 등 피해 발생

* 최심적설(cm)(12.21.~24.): 순창 63.5 광주 40.0 정읍 45.7 장성 36.1 화순 30.0 부안 28.4 담양 25.7 서천 30.6



[표 3-1-10] 농업시설 피해 내역(단위: ha, 동) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계		시설 하우스		인삼 시설 (ha)	축산 시설		과수 시설 (ha)	기타 (창고, 잠실 등)	
	(ha)	(동)	(ha)	(동)		(ha)	(동)		(ha)	(동)
합계	105.4	1,716	66.8	1,529	23.4	9.1	176	6.0	0.1	11
경기	0.2	1	-	-	-	0.05	1	0.1	-	-
충북	1.0	8	0.2	8	0.6	-	-	0.2	-	-
충남	3.3	76	3.3	73	-	0.03	3	-	-	-
전북	66.6	1,083	38.6	957	21.5	6.1	121	0.3	0.06	5
전남	27.1	464	20.5	413	1.3	2.9	48	2.4	0.02	3
경북	4.0	31.0	2.1	25	-	0.04	3	1.9	0.001	3
제주	0.7	5.0	0.4	5	-	-	-	0.3	-	-
광주	2.5	48.0	1.7	48	-	-	-	0.8	-	-

[표 3-1-11] 농작물 피해 내역(단위: ha, 동) (출처: 농림축산식품부)

구분	합계	충북	충남	전북	전남	경북	인천	광주
합계	52.4	0.1	0.6	25.7	21.5	2.4	0.2	1.9
과수	11.5	-	0.6	8.0	2.5	-	-	0.4
복숭아	0.4	-	-	-	0.04	-	-	0.4
포도	2.3	-	0.4	0.6	1.3	-	-	-
블루베리	4.9	-	0.2	3.7	1.0	-	-	-
체리	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-
만감류	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-
기타	3.5	-	-	3.3	0.2	-	-	0.04
전작	4.3	-	-	2.9	1.2	-	-	0.2
감자	4.0	-	-	2.9	1.2	-	-	-
기타	0.2	-	-	-	0.02	-	-	0.2
채소	27.2	-	-	7.1	16.9	2.4	-	0.7
고추	3.6	-	-	0.3	3.3	-	-	0.06
배추	8.0	-	-	0.3	7.7	-	-	0.05
무	1.7	-	-	1.0	0.6	-	-	-
딸기	1.6	-	-	0.3	0.9	0.4	-	-
마늘	1.6	-	-	0.2	1.3	-	-	-
방울토마토	2.3	-	-	1.2	1.1	-	-	-
부추	2.5	-	-	-	0.1	2.0	-	0.4
양파	0.9	-	-	0.9	0.02	-	-	-
기타	5.0	-	-	2.9	1.9	0.02	-	0.3
특작	6.9	0.1	-	5.6	0.9	-	-	0.2
인삼	6.4	0.1	-	5.4	0.8	-	-	-
기타	0.5	-	-	0.2	0.1	-	-	0.2
기타 (화훼, 맥류 등)	2.6	-	0.02	2.1	0.02	-	0.2	0.3

- 가축폐사: 13,729마리* / 꿀벌 3,893군(전북 정읍 260, 제주 3,633)

* 오리 13,700(순창 10,000, 담양 3,700) / 소 3(화순 2, 순창 1) / 돼지 15(정읍) / 염소 11(장성)

1.3. 대응실적

❖ 여름철·겨울철 농업재해대책상황실 운영

- (상황관리) 농업재해대책상황실(여름철 5.15.~10.15./겨울철 11.15.~익년 3.15.)을 중심으로 농진청, 지자체 및 농협 등 농업분야 유관기관과 협력하여 재해대책 추진
 - 편성: (여름철) 6팀: 총괄팀, 초동대응, 수리, 식량·원예, 축산·방역, 산사태·태양광(겨울철) 4팀: 총괄팀, 초동대응, 원예·특작, 축산
 - 여름철 태풍·호우·폭염 등 농업재해 대비 사전 점검회의(장관 주재, 6.22.)
- (사전점검) 태풍·호우·폭염 대비 수리·원예·축산시설 등 사전점검(5~6월)
 - 태풍·호우 대비 사전점검: 배수로, 지주시설 결박, 비닐 파손 정비, 소독·방역 등 점검

* (수리) D·E등급 저수지 553개소, 배수장 1,303개소, 배수로 2,506km 점검

* (원예) 최근 3년내 피해시설: 시설하우스 7,207개소, 과수원 7,125개소 점검

* (축산) 취약 축산시설 1,868개소 점검

* (방역) 전국 가축매몰지 80개소, 차단울타리 844km, 과수화상병 매몰지 1,430개소 점검

* (산지) 산사태취약지역 4,043개소 및 정밀안전진단 필요지역 53개소, 태양광 2,881개소 점검



〈하우스 배수로 정비〉



〈과수원 방풍망 정비〉



〈축사 분뇨/퇴비 유출 방지〉



〈축사 배수로 정비〉



〈태양광 배수로 정비〉



〈태양광 보완시공(통나무 없기)〉

※ 태풍 대비, 취약시설 특별점검 실시(2회, 8.30.~9.3., 9.14.~9.18.)

* 태풍 '힌남노': (수리) D등급저수지 699개소, 전체 배수장 1,303개소 / (원예) 1.5ha 이상 및 최근 3년간 피해 시설 3,000개소 / (축사) 기 점검 시설 중 미흡시설 189개소 / (방역) 과수화상병 매몰지(경사지, 하천인근) 172개소, 가축매몰지 69개소, 차단울타리 2,544km / (산사태) 취약지역 1,165개소, 대형산불 피해지 30개소 / (태양광) 공사중인 허가지 116개소

* 태풍 '난마돌': (수리) D등급저수지 699개소, 전체 배수장 1,303개소 / (원예) 제주·경상·강원 등 시설 1,000개소 / (축사) 8.8.~20. 호우 및 태풍 힌남노 피해시설 306개소 / (산사태) 취약지역 683개소, 대형산불 피해지 41개소 / (태양광) 공사중인 허가지 116개소



〈배수장 펌프 가동 점검〉



〈배수로 정비〉



〈산불피해 복구현장 점검〉

- 폭염 대비 사전점검: 축산시설 2,679개소 송풍팬, 냉방장치, 적정 사육마릿수 등 점검

* (2차점검) 축산관련기관 합동 사육밀도 초과 농가 등 262개소 현장점검 실시(6.27.~8.12.)(3차점검) '21~'22년 폭염피해 가금농장 6백개소 특별점검 실시(7월~8월)



〈안개분무 시설 작동여부 점검〉



〈지붕 살수시설 작동여부 점검〉



〈비상발전기 작동여부 점검〉



〈전기설비 정비여부 점검〉

● (대책회의) 태풍·호우·폭염 대응 자체 상황 점검회의 실시(13회)

- 장·차관 주재 9회, 실·국장 주재 4회



〈태풍 힌남노 대책회의(장관, 9.3.)〉



〈태풍 힌남노 대책회의(장관, 9.6.)〉



〈폭염 점검회의(차관, 7.27.)〉

- (현장점검) 집중호우·태풍 및 폭염 관련 현장점검 실시(19회)

- 장·차관 6회, 실·국장 등 13회

- * 8.8.~17일 집중호우(8회): 장관 2(8.14., 8.16.), 차관보(8.12.), 식품실장 2(8.13.), 농정국장(8.12.), 식량국장(8.11.), 간척지농업과장(8.15.) / 태풍 '힌남노' 및 '난마돌'(9회): 장관(9.7.), 차관(9.5.), 식품실장 2(9.2., 9.7.), 식량국장(9.6.), 유통국장 2(9.6., 9.7.), 식량산업과장(9.2.), 원예산업과장(9.15.), 폭염(2회): 장관 2(7.13., 7.28.)



<폭염 현장점검(장관, 7.28. 여주)>

<집중호우 현장점검(장관, 8.16. 부여)>

<태풍 힌남노 현장점검(장관, 9.7. 경주)>

- ❖ 농업기상재해 발생 전 재해 우려지역 및 주산지역 중심 신속한 상황전파로 농업분야 피해 최소화 (농촌진흥청)

- (재해예측) 농작물 저온해 및 고온해 발생위험 예측정보 생산·제공(총 33회)

- 대상작물: (저온해) 사과, 배, 복숭아 등 5종, (고온해) 인삼, 고추, 수박 등 7종

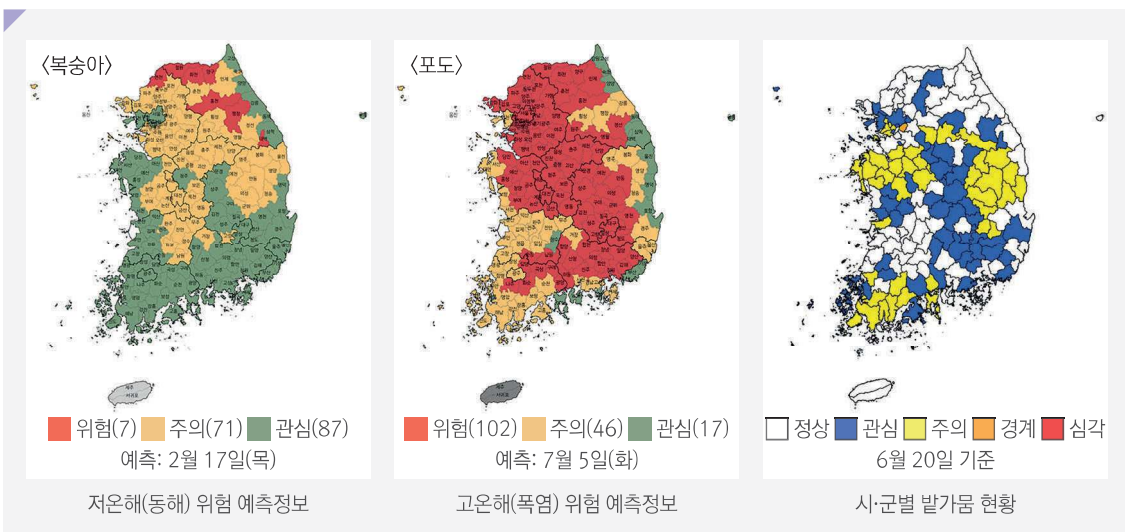
- 토양유효수분에 따른 전국 발가뭄 정보제공(2월~11월, 주 1~5회, '22년 총 55회)

- 토양·기상·작물자료를 통합한 모형으로 167개 시·군 단위 발가뭄 평가

- 발가뭄 정보: 5단계(정상·관심·주의·경계·심각)로 구분한 현황 및 전망 자료

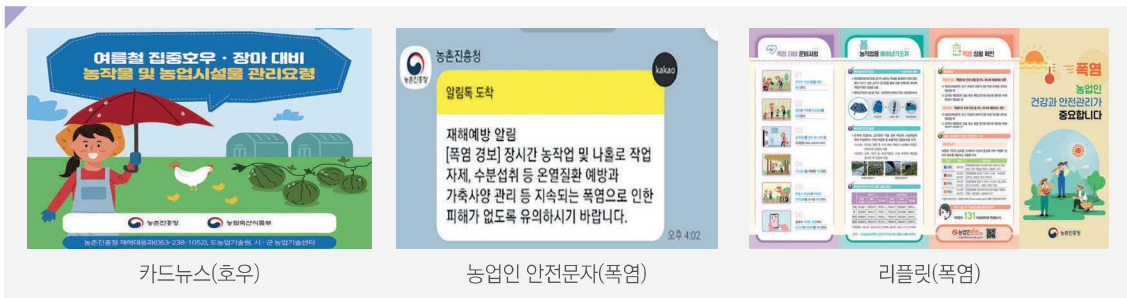
- (상황전파) 기상특보 대비 품목별 농업인 대상(169만명) 긴급 문자를 발송하여 농작물·시설물 관리 및 농업인 안전 유의 당부(97회, 1,605천건)

- 배수로 정비, 지주시설, 발작물 배수로 정비, 시설물 안전관리, 농업인 안전 등



❖ 재해대응 농업인 행동요령 확산(농촌진흥청)

- (기술정보) 온·오프라인 등 다양한 정보전달 방법을 활용하여 태풍·호우 대응 등 농업인 행동요령(기술대책, 안전관리) 전파로 농작물 피해 최소화
 - 카드뉴스(4종), 리플릿(8종 10만부), 재해예방관리기술정보(12회), 주간 농사정보지(매주)
- (언론홍보) 호우·태풍 등 기상 재해 발생 전·후 피해 최소화 농작물·농업시설물 관리요령 방송·신문 보도
 - 시기별 농업인 행동요령 전파(보도자료 제공 18회, 방송 5회)
 - * 비요류 전·후 병해충 방제, 배수로 정비, 노후 시설물 보강, 농업인 안전 등



카드뉴스(호우)

농업인 안전문자(폭염)

리플릿(폭염)

❖ 중앙기술지원단 운영으로 현장 문제 진단·해결 지원(농촌진흥청+농업기술원+농업기술센터)

- (기술지원) 품목별 전문가로 구성된 기술지원단을 편성하여 농작물 주산단지 생육상황 점검 및 병해충 예찰·방제 추진(5개반 100명)
 - 지역별 생육상황 점검 후 응급조치 요령 안내와 안정생산 기술지원
 - 병해충 예찰 및 긴급방제, 생육촉진, 가축질병 예방, 조기수확 기술지원 등
- (현장방문) 집중호우·폭염·태풍 피해 예방 현장점검(4회)
 - * 집중호우 2회(7.1. 평택, 8.12. 경기 광주), 폭염 1회(7.29. 김제), 태풍 1회(9.7. 김제)



청장(평택 벼, 7.1.)

청장(경기 광주 시설재배, 8.12.)

청장(김제 벼, 9.7.)

❖ 폭염 피해예방 사전 현장기술지원

- (사전점검) 가축 폐사, 과수 일소(햇볕데미) 피해 예방 등 현장기술지원
 - 기간: '22.6.8.~8.18.(6주간) / 추진실적: 56회 413명
 - * 기관장(부장급 이상) 폭염피해 예방 현장점검: 17회 63명



인삼 재배농가 현장점검

고령지배추 기술지원

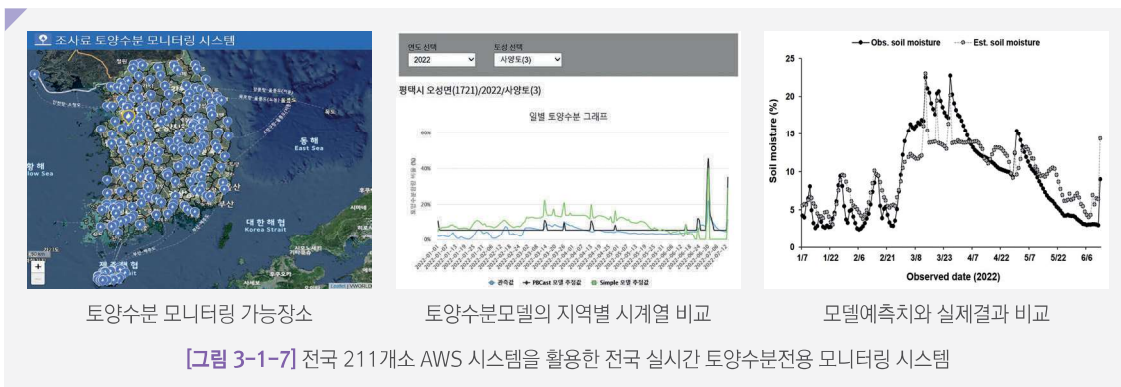
한우농가 기술지원

❖ 기후변화 대응 농업 환경분야 연구개발(농촌진흥청)

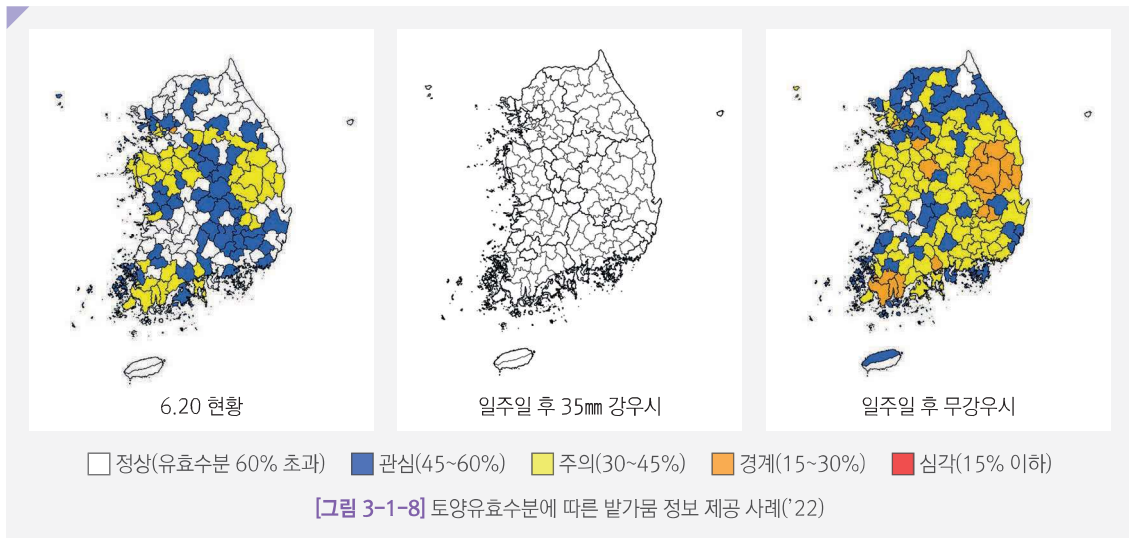
- 농장맞춤형 기상·재해 조기경보시스템 구축 확대 및 고도화
 - 조기경보 서비스를 60개 시·군으로 확대 적용
 - * 서비스 지역(시·군) : ('19) 24 → ('20) 29 → ('21) 40 → ('22) 60(20개 시군 추가: 충북 4, 전남 1, 경북 7, 경남 8)
 - 조기경보 대상 작물을 38종으로 확대
 - * 서비스 작목(종) ('19) 30 → ('20) 32 → ('21) 36 → ('22) 38(2종 추가: 살구, 당근)
 - 조기경보 서비스 방법: 인터넷(<https://agmet.kr>), 모바일(문자/앱·웹)
- 농장규모 기상 및 작물의 재해 예측정보의 정확도 향상
 - 현장관측 및 신기술(머신러닝 등) 접목, 예측모형의 오차율 개선
 - * 예측 정확도 개선(평균 3.5% ↑ 70.7 → 74.2%) : 강수량 14.6% ↑ (64.2 → 78.8), 일사량 1.5% ↑ (83.5 → 85.0), 상대습도 6.8% ↑ (70.5 → 77.3), 기온 98%
- 현장의견 반영, 작물의 생육단계별 기상재해 대책기술 DB 구축 및 개선
 - 작물의 생육단계별 기상재해 대응지침 상세화(사전·즉시·사후)
 - * 신규 DB(3종): 살구, 당근, 무화과 / 보완 DB(식량작물 7종): 벼, 보리, 콩 등
- 조기경보 서비스의 민간플랫폼과 연계 및 홍보·교육 강화
 - * (그린랩스) '팜모닝' 연계 기상재해 예측정보 시범 서비스 실시('22.12.)
 - * 새해농업인실용교육 등 농업인 교육자료(강의자료 등) 수록
- 농장맞춤형 기상·재해 조기경보 서비스 기술 현장설명 및 평가
 - 현장설명회 18회: 서비스 소개·시연, 의견 청취, 협조 사항 논의
 - * 함안군(1.13.), 밀양시(1.13.), 창녕군(1.14.), 창원시(2.24.), 양산시(2.25.), 김해시(2.25.), 고령군(3.16.), 고령군(3.30.), 통영시(3.30.), 고성군(3.31.), 충청북도농업기술원(9.16.), 상주시(9.22.), 문경시(9.22.), 안동시(9.27.), 예천군(9.27.), 영주시(9.28.), 봉화군(9.28.), 문경시(10.25.)
 - 현장평가 1회: 조기경보 서비스 시연, 사용방법 교육, 만족도 조사 등
 - * 조기경보 서비스 현장시연 및 현장평가(11.28., 거창)
 - 농가 보급률 확대를 위한 지자체 공동 홍보 추진: 보도자료(3회)



- 사료작물의 이상기상 피해량 산정 및 평가체계 구축('20~)
 - 사료작물의 이상가뭄 대응 실시간 토양수분 모니터링 방법론 고안
 - * 전년까지의 시군별 토양수분 변화 확인 및 예측모델과의 비교가 가능한 토양수분 전용시스템 개발



- 영농현장 토양유효수분을 기준 시·군 단위 발 가뭄 정보 제공
 - (가뭄 현황) 전국 167개 시·군 단위 발가뭄 정보 제공(2월~11월, 주 1~5회)
 - (가뭄 전망) 일주일 후 토양유효수분을 전망(평년 주 평균 강우 및 무강우 기준)
 - 가뭄정보 제공현황: ('19) 32회 → ('20) 31회 → ('21) 30회 → ('22) 55회
 - ※ 관련기관 가뭄정보 제공: 농식품부, 농촌지원국, 도원 및 시군 농업기술센터
 - ※ 대국민 가뭄정보 제공 (웹서비스)
 - * 휴토람 <http://soil.rda.go.kr>, 「토양수분정보」
 - * 농업기상정보서비스 <http://weather.rda.go.kr>, 「발가뭄 현황」
 - * 농사로 <http://www.nongsaro.go.kr>, 「주간농사정보」
 - * 농업가뭄관리시스템 <http://adms.ekr.or.kr>, 「발토양 수분 현황」



1.4. 향후계획

❖ 농업 기상재해 사전·사후 대응요령 정보 제공

- 주간농사정보(주 1회) 및 농작물 재해예방 관리기술 제공(월 1회)
- 재해대응 농업인 행동요령 카드뉴스, 동영상 등 제작·보급
- SNS(페이스북, 품목별 밴드 등), 기관 홈페이지, 전단지 등

❖ 농업기상재해 예·경보 서비스 제공 확대

- 기후시대 및 주산지별 농업기상정보 생산 및 웹서비스(주별, 순별)
* (인터넷) <http://weather.rda.go.kr>, (모바일 웹) <http://weather.rda.go.kr/m>
- 농업기상재해 조기경보 서비스 확대: ('21) 40개 시·군 → ('22) 60 → ('23) 75
* (인터넷) <https://agmet.kr>, (모바일 웹) <https://m.agmet.kr>

❖ 영농현장 토양유효수분을 기준 시·군단위 발가뭇 정보 제공

- 전국 167개 시·군 단위 발가뭇 정보 제공(2~10월, 주 1회)
- 관계기관(농식품부, 시·군 농업기술센터) 및 대국민 가뭇정보 제공
* 웹서비스: 흙토람, 농업기상정보서비스, 농사로, 농업가뭇관리시스템

❖ 농작물·가축재해보험 개선 및 신속한 손해조사 실시

- 농업인 필요에 따라 보장 수준을 선택할 수 있도록 보험상품을 다양화
- 농업재해 손해평가사 전문교육 강화

02 해양수산 분야

2.1. 개요

❖ 2022년 해양열파(고수온) 발생 현황

- 과거 30년 90분위 표층수온을 이용한 해양열파 발생일 수 산출
- 2021년 대비 북태평양 해양열파 발생일 수 증가
- 2021년 대비 동해 및 황해 해양열파 발생일 수 감소

❖ 우리나라 주변 해역 해양변수 극값(최대) 발생빈도 증가

- 1993~2022년 중 가장 높은 해수면 기록: 동해(3회), 황해(4회), 동중국해(3회)
- 1982~2022년 중 가장 높은 해면수온 기록: 동해(5회), 황해(1회), 동중국해(6회)

❖ 최근 30년 우리나라 주변 해역별 해수면 상승 추세

- 다른 해역에 비해 상대적으로 높은 황해의 월별 해수면 상승 추세
- 2월: 5.5cm/10년, 3월: 5.0cm/10년, 11월: 5.3cm/10년
※ 연평균 해수면 상승 추세: 동해 3.8cm/10년, 황해 3.8cm/10년, 동중국해 3.6cm/10년

❖ 남극 연평균 해빙면적 최소 기록

- 위성 관측 이후 가장 적은 남극 해빙면적 기록: 1,060만km²(2022년)
※ 평년(1981~2010년) 남극 해빙면적: 1,159만km², 종전 극소값: 1,070km²(2017년)

❖ 장강 담수 유입량 패턴 변화

- 1981~2022년 중 가장 낮은 담수 유입량 기록: 장강(4회)

❖ 한파에 의한 동계 연안 저수온 현상 발생

- 2022년 1~2월 서해 연안·내만과 남해 내만을 중심으로 저수온 현상 발생

❖ 2022년 여름철 연안 고수온 현상 발생

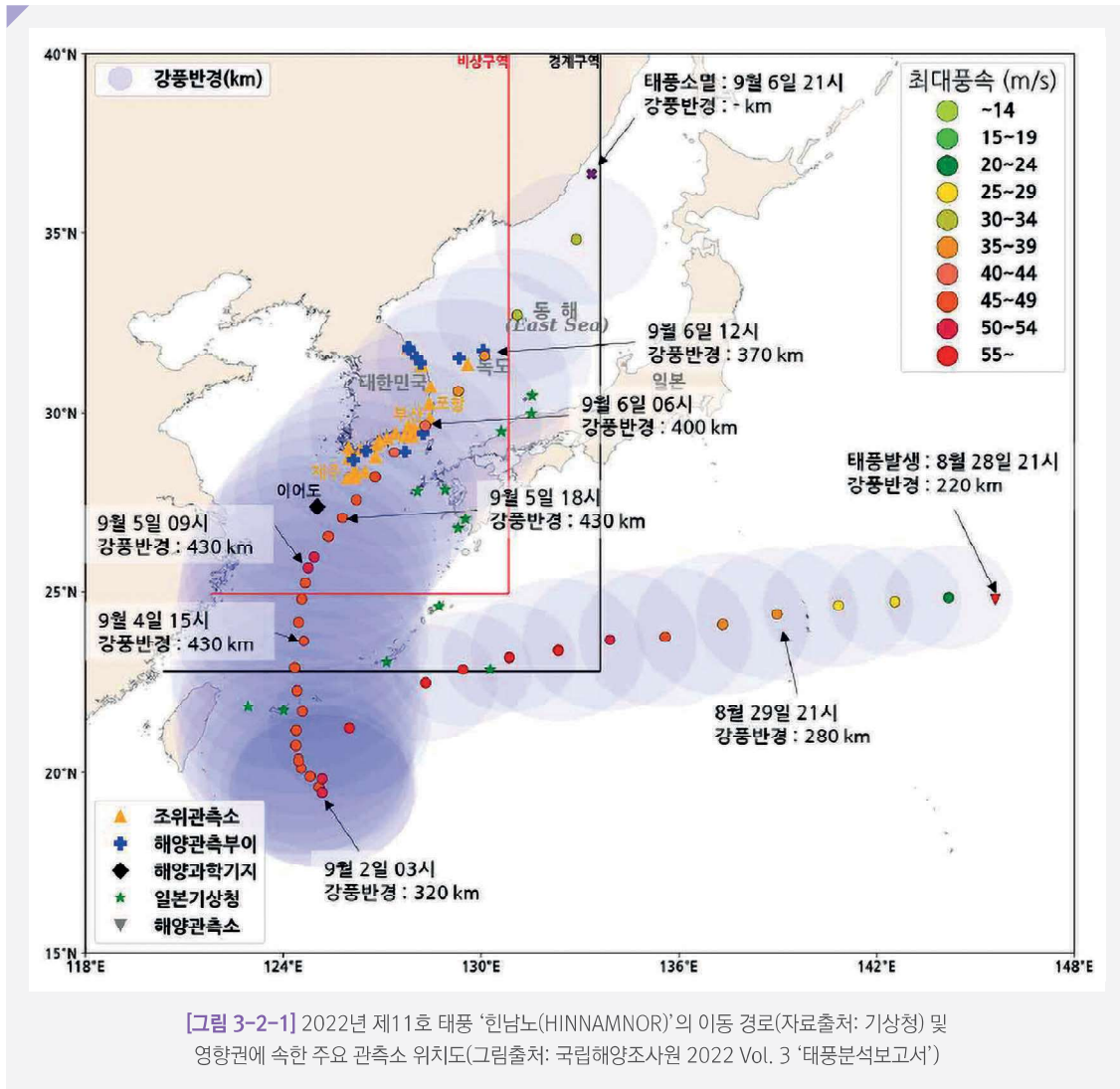
- 서해 태안반도 주변 해역(천수만, 가로림만 등)에서 2022년 7월 월평균 수온이 평년대비 2℃ 내외 높게 나타남
- 제주도 연안에서 2022년 8월 월평균 수온이 최근 5년간(2018~2022년) 가장 높게 나타남

❖ 부유성 광생이모자반 출현과 영향

- 2021년 12월 말부터 2022년 7월 중순까지 충남, 전북, 전남, 제주 해역 유입
- 인공위성 예찰 자료 활용 수치모델 기반 이동 경로 예측 및 정보 제공

❖ 2022년 태풍 통과와 해수면 상승

- 제11호 태풍 ‘힌남노(HINNAMNOR)’에 의한 해일고와 파고 정보를 제공

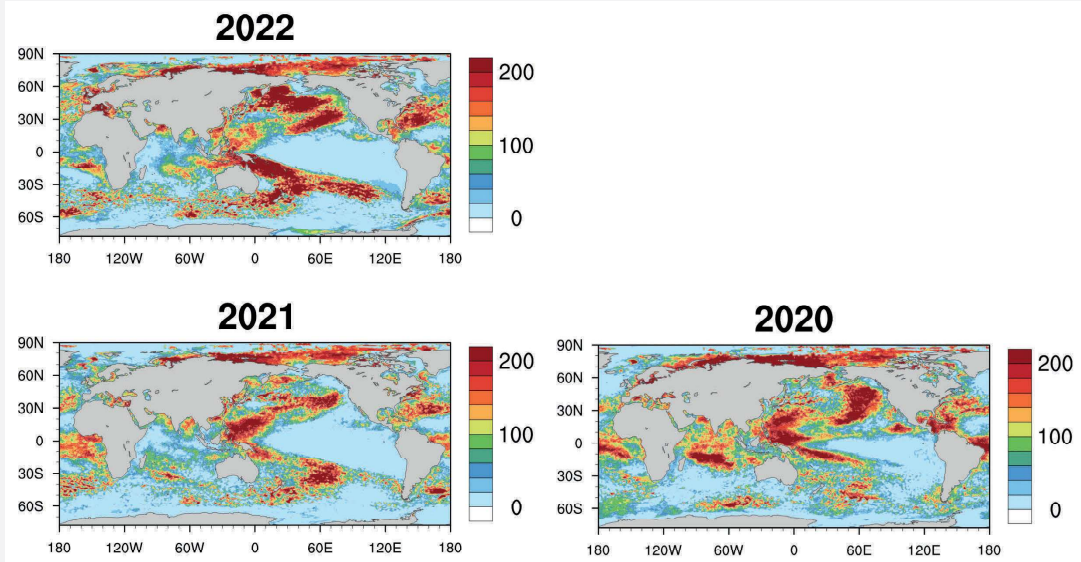


2.2. 영향

❖ 2022년 해양열파(고수온) 발생 현황

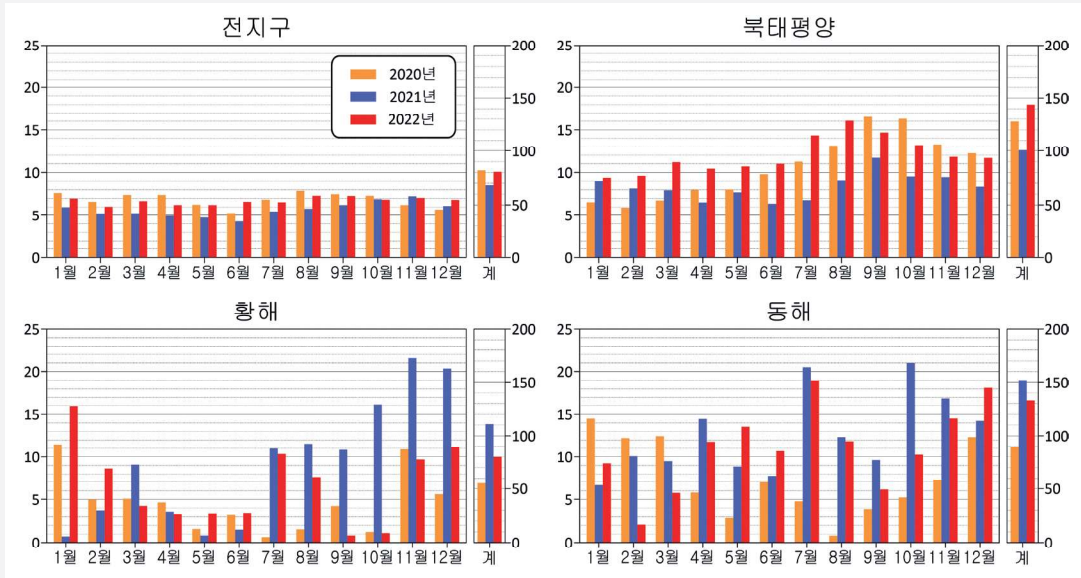
- 과학적으로 널리 이용되는 해양열파 정의*를 이용하여, 최근 30년(1983~2012년) 90분위 표층수온을 초과하는 일자가 5일 이상 지속되는 해양열파의 연간 발생일 수를 산출함

* Hobday, A. J., Alexander, L. V., Perkins, S. E., Smale, D. A., Straub, S. C., Oliver, E. C. J., et al. (2016) A hierarchical approach to defining marine heatwaves, Prog. Oceanogr. 141, 227-238



[그림 3-2-2] OISSTv2로부터 산출한 연도별 연간 해양열파 발생일 수 (출처: 한국해양과학기술원 해양순환연구센터)

- 2022년은 2021년에 비해 전지구 및 북태평양에 걸쳐 해양열파 발생일 수가 10~40% 많았음
- 황해 및 동해에서의 연간 해양열파 발생일 수는 2021년에 비해 2022년에 10~30% 가량 줄어들었음



[그림 3-2-3] 영역에 따른 월별 연도별 해양열파 발생일 수 (출처: 한국해양과학기술원 해양순환연구센터)

❖ 우리나라 주변 해역 해양변수 극값(최대) 발생빈도 증가

- 1993~2022년 중 가장 높은 해수면 기록
 - 동해(3회): 2월(+10.3cm), 9월(+8.8cm), 11월(+9.0cm)
 - 황해(4회): 2월(+15.0cm), 6월(+11.6cm), 9월(+8.7cm), 11월(+10.5cm)
 - 동중국해(3회): 2월(+11.6cm), 6월(+7.6cm), 9월(6.8cm)
- ※ 괄호 안의 값은 평년(1993~2020년) 대비 편차를 의미

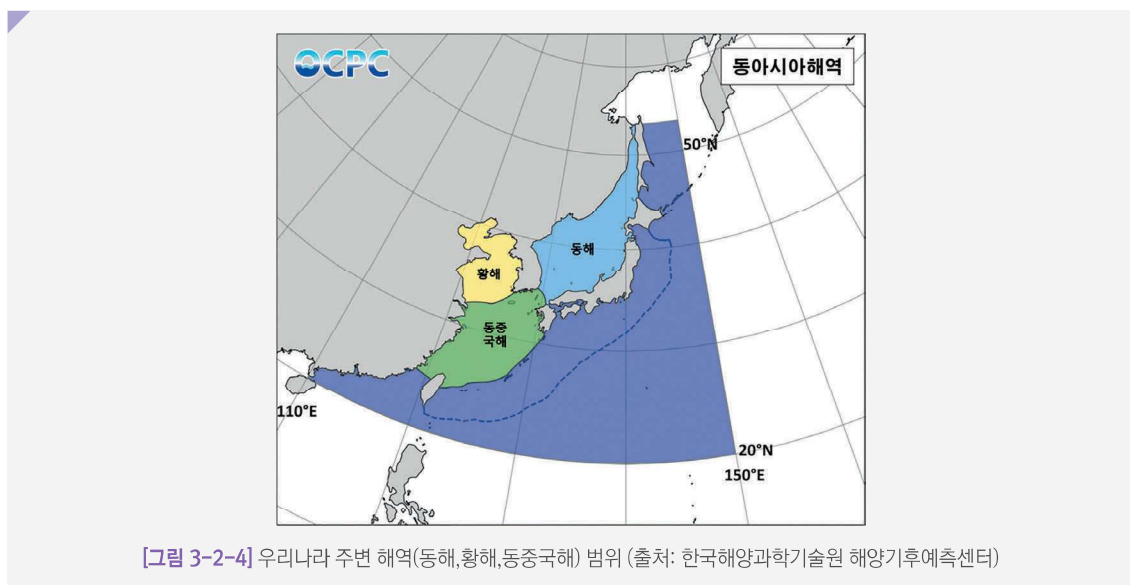
[표 3-2-1] 2022년 월별 동아시아해역 해수면 순위(1993~2022년 중 상위 순위) (출처: 한국해양과학기술원 해양기후예측센터/ CMEMS, ADT)

2022년	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
동해	5	1	3	7	6	2	2	2	1	2	1	8
황해	3	1	5	4	5	1	2	4	1	13	1	19
동중국해	2	1	3	3	4	1	2	3	1	5	7	9

- 1982~2022년 중 가장 높은 해면수온 기록
 - 동해(5회): 4월(+1.4°C), 5월(+1.6°C), 6월(+1.7°C), 11월(+1.6°C), 12월(+1.6°C)
 - 황해(1회): 1월(+1.4°C)
 - 동중국해(6회): 1월(+1.1°C), 3월(+1.1°C), 4월(+1.5°C), 7월(+1.4°C), 8월(+1.2°C), 12월(+0.9°C)
- ※ 괄호 안의 값은 평년(1991~2020년) 대비 편차를 의미

[표 3-2-2] 2022년 월별 동아시아해역 해면수온 순위(1981~2022년 중 상위 순위) (출처: 한국해양과학기술원 해양기후예측센터/ NOAA, OISST)

2022년	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
동해	2	12	5	1	1	1	2	2	5	2	1	1
황해	1	3	5	7	3	3	3	8	35	37	3	3
동중국해	1	4	1	1	8	8	1	1	7	6	3	1



❖ 최근 30년 우리나라 주변 해역 해수면 상승 추세

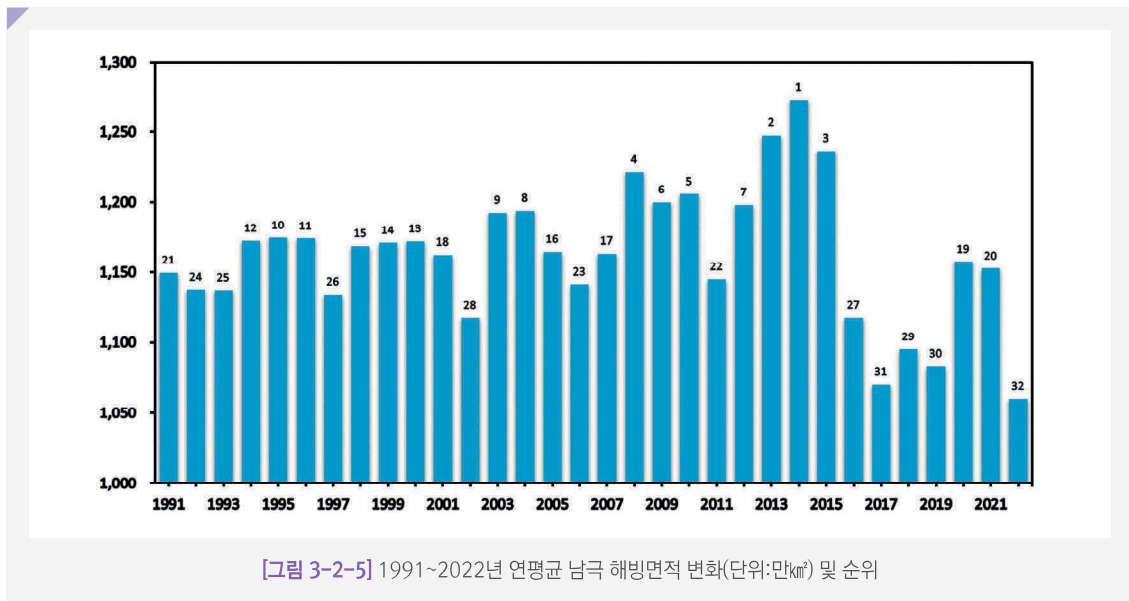
- 1993~2022년 동안 연평균 해수면은 10년에 3.6~3.8cm 상승하는 추세
- 1993~2022년 동안 황해의 2,3,11월 해수면 상승 추세는 다른 해역에 비해 상대적으로 높게 나타남

[표 3-2-3] 2022년 월별 동아시아해역 해수면 상승 추세(단위: cm/10년) (출처: 한국해양과학기술원 해양기후예측센터/ CMEMS, ADT)

2022년	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
동해	3.7	4.3	3.3	3.2	3.1	3.7	4.2	4.3	4.2	3.7	5.1	3.3
황해	3.3	5.5	5.0	4.0	2.6	3.8	4.1	3.5	3.5	3.4	5.3	2.0
동중국해	3.6	4.1	3.9	3.4	3.2	3.5	3.9	3.2	3.3	3.7	3.9	2.9

❖ 남극 연평균 해빙면적 최소 기록

- 2022년 연평균 남극 해빙면적은 1,060만km²로 종전 최소 면적인 2017년(1,070만km²) 값을 경신함



[그림 3-2-5] 1991~2022년 연평균 남극 해빙면적 변화(단위:만km²) 및 순위

- 1981~2022년 중 가장 적은 해빙면적 기록
 - 남극(4회): 2월(-91만km², -29.6%), 6월(-122만km², -9.1%), 7월(-106만km², -6.6%), 8월(-75만km², -4.2%)
 - ※ 괄호 안의 값은 평년(1981~2010년) 대비 편차·편차비를 의미

[표 3-2-4] 월별 남극 해빙면적 순위(1981~2022년 중 상위 순위)(출처: 한국해양과학기술원 해양기후예측센터/ 미국 국가빙설자료센터 해빙지수)

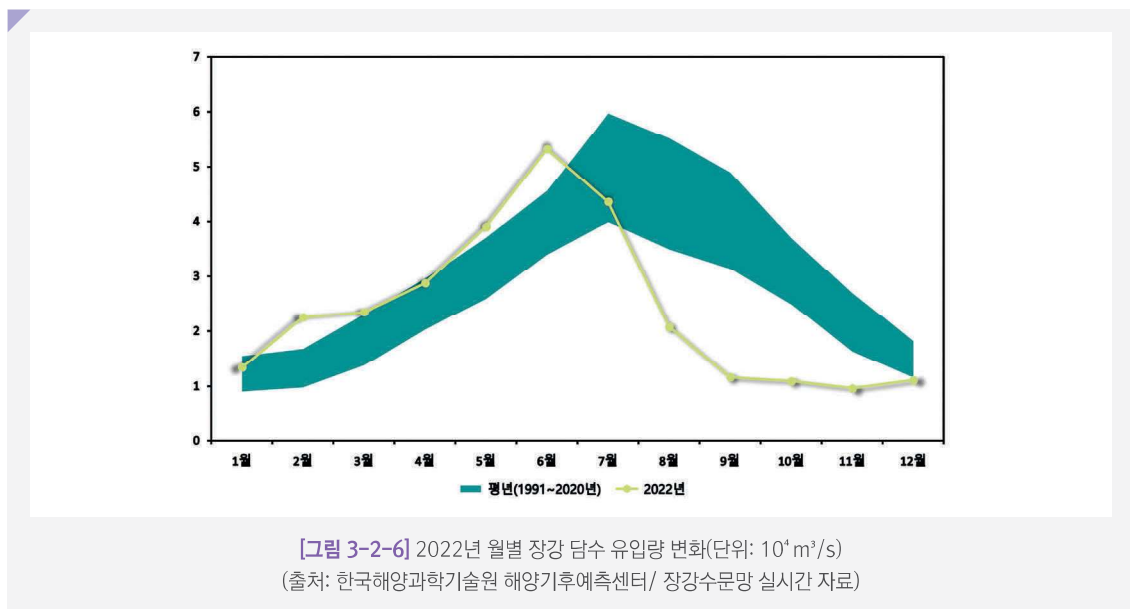
2022년	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
남극	40	42	41	39	38	42	42	42	38	41	38	40

❖ 장강 담수 유입량 패턴 변화

- 장강 담수의 유입은 우리나라 주변 해역의 여름철 고수온 현상의 발생과 관련 있는 것으로 알려져 있음
- 평년(1991~2020년) 장강 담수 유입량은 7월에 가장 많고 1월에 가장 적음
- 2022년 월별 장강 담수 유입량은 7월 이후부터 지속적으로 가장 낮은 유입량을 기록하였으며, 이는 중국 남동부 지역 가뭄의 영향으로 추정됨

[표 3-2-5] 월별 장강 담수 유입량 순위(1981~2022년 중 상위 순위) (출처: 한국해양과학기술원 해양기후예측센터)

2022년	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
장강	16	2	5	10	6	2	30	42	42	42	42	40

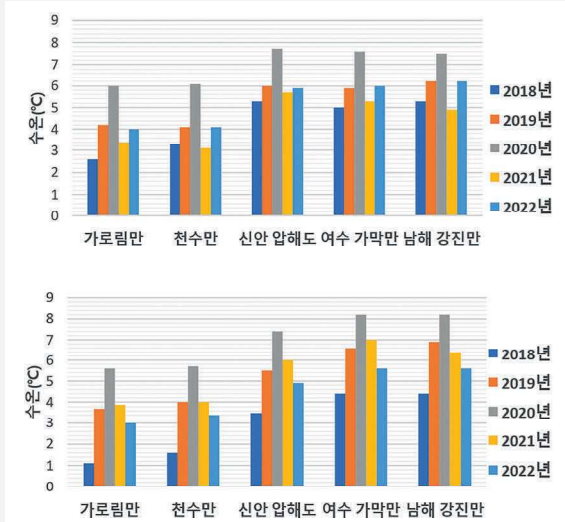


❖ 2022년 겨울철 한파에 의한 연안역 저수온 현상 발생

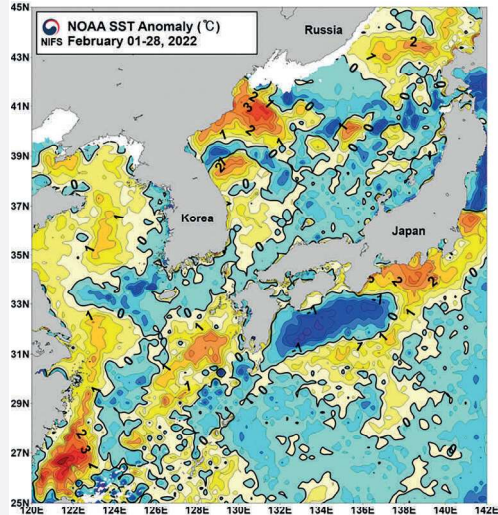
- 저수온 주요 발생해역(충남 가로림만, 충남 천수만, 전남 신안, 전남 여수 가막만, 경남 남해 강진만 등)의 표층수온은 전년 대비 0.5~1℃ 내외 높은 수온을 보였고, 2022년 1월은 2019년 1월과 유사한 수준, 2022년 2월은 2019년 2월에 비해 약간 낮은 수준의 저수온 발생
- 저수온에 의해 1개 지자체(전남)에서 0.7억여원의 양식생물(감성돔 등) 폐사 피해 발생

❖ 2022년 여름철 폭염에 의한 연안역 고수온 현상 발생

- 2022년 7월은 서해 태안반도 주변 해역(천수만, 가로림만 등)에서 월평균 수온이 평년대비 2℃ 내외 높게 나타나 최근 5년간(2018~2022년) 가장 높은 수온을 보였고, 2022년 8월은 제주도 연안에서 월평균 수온이 최근 5년간 가장 높게 나타남
- 고수온에 의해 2개 지자체(전남, 제주)에서 17억여원의 양식생물(조피볼락, 강도다리, 넙치 등) 피해 발생

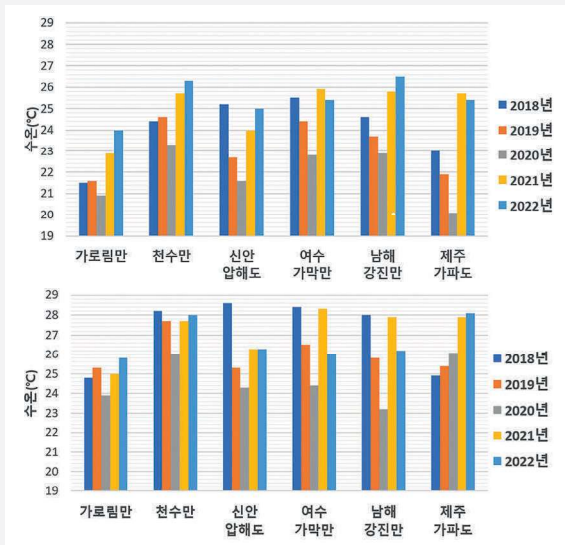


< 주요 저수 발생해역의 최근 5년간 월평균 표층수준 비교(1~2월) >

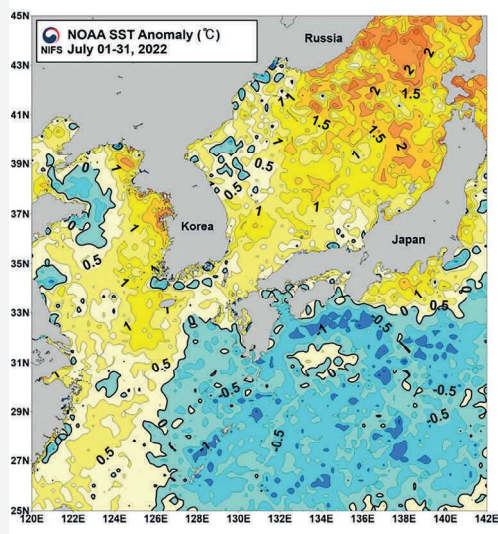


< '22년 2월 평균 평년대비 표층수온 편차 분포 >

[그림 3-2-7] 저수은 월평균 표층수온 비교 및 표층수온 편차 분포 (출처: 국립수산과학원 기후변화연구과)



< 주요 고수 발생해역의 최근 5년간 월평균 표층수온 비교(7~8월) >



< '22년 7월 평균 평년대비 표층수온 편차 분포 >

[그림 3-2-8] 고수은 월평균 표층수온 비교 및 표층수온 편차 분포 (출처: 국립수산과학원 기후변화연구과)

❖ 부유성 광생이모자반 대량 유입

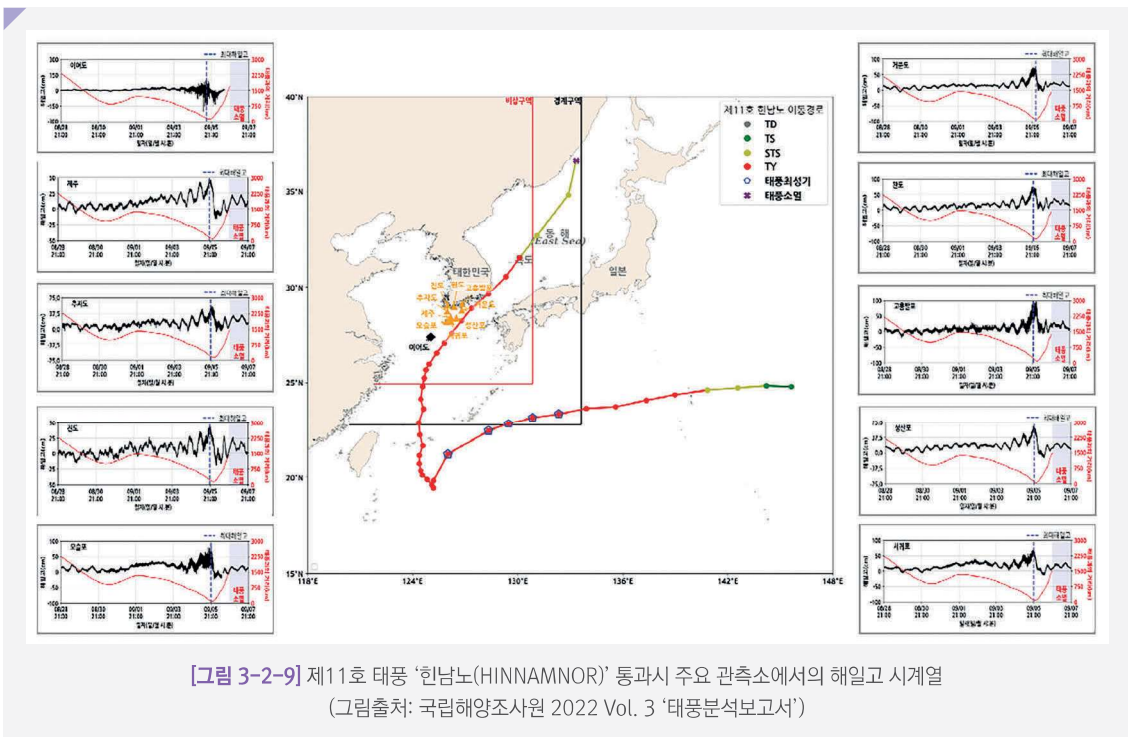
- 2022년에 우리나라 연안으로 유입된 부유성 광생이모자반은 총 1,359톤으로 2021년(15,987톤)에 비해 8.5%에 수준에 그쳤으나, 7월까지 유입이 지속되어 예년에 비해 유입 기간 1개월 연장
- 양식장 시설물 파손 등 직접적인 피해와 악취발생 및 경관훼손, 출어 포기 등 간접 피해 등, 정확한 평가가 어려운 사회·경제적 피해 발생

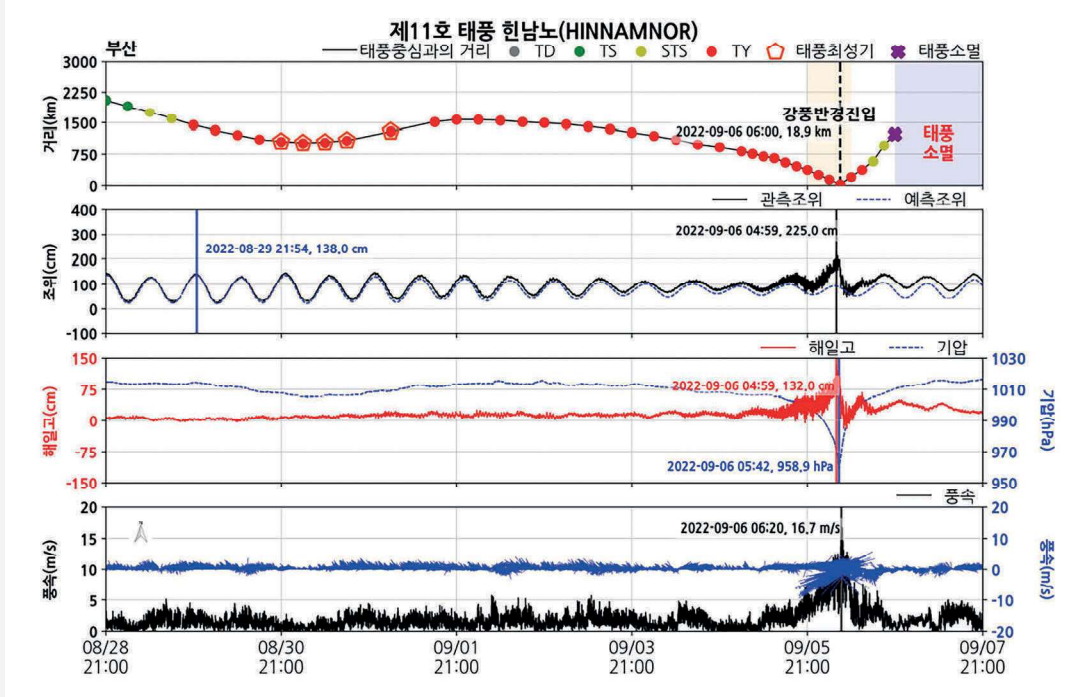
- 기존에는 제주도와 전남 서·남해안에 유입되었으나, 2022년에 전북 서해안 유입된 사례가 처음으로 보고되었고, 2020년 처음 유입이 보고된 충남 해안에서 2022년 재유입이 발생하여 영향 범위가 서해안 전해역으로 확대



❖ 해일고

- 부산 조위관측소에서 9월 6일 04시 59분에 132.0cm로 가장 크게 나타남. 그 외 관측소에서는 여수 조위관측소(127.0cm) > 가덕도 조위관측소(123.0cm) > 통영 조위관측소(111.0cm) > 포항 조위관측소(107.0cm) 순으로 나타남

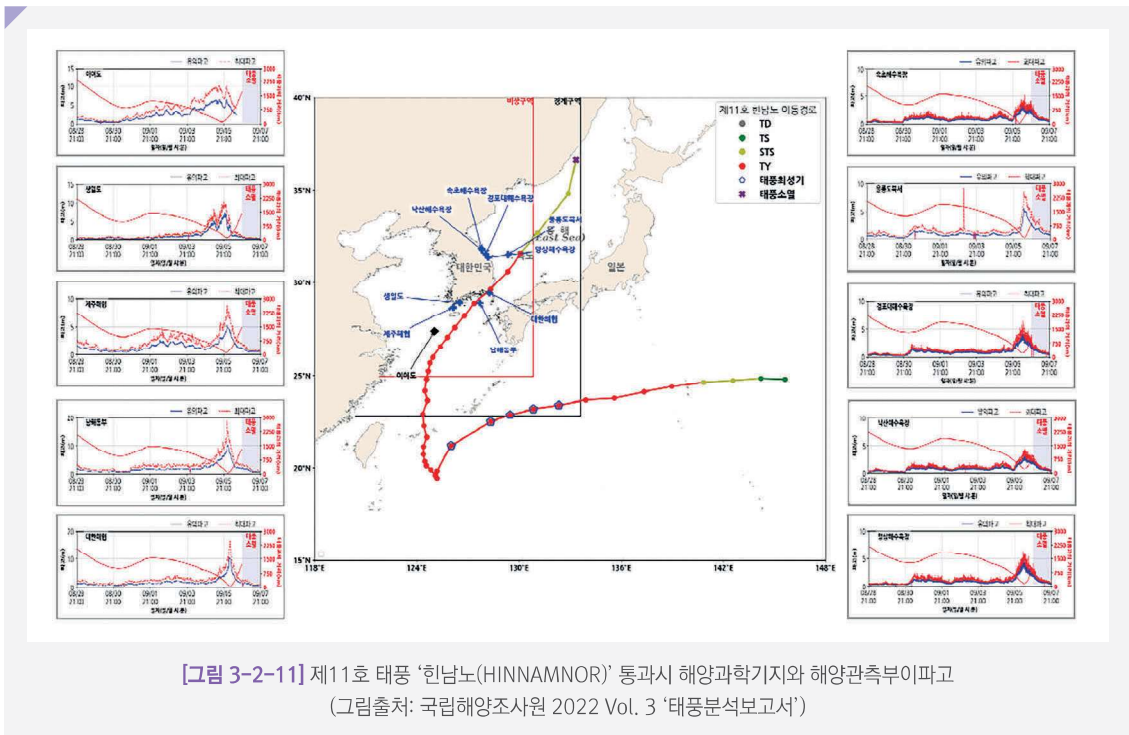




[그림 3-2-10] 제11호 태풍 ‘힌남노(HINNAMNOR)’ 통과시 부산 조위관측소에서 해일고 및 기상자료 시계열
(그림출처: 국립해양조사원 2022 Vol. 3 ‘태풍분석보고서’)

❖ 파고

- 관측소별 최대파고가 나타난 시간은 이어도 → 생일도 → 제주해협 → 남해동부 순이며, 최대파고 크기는 남해동부(18.9m) > 대한해협(16.4m) > 울릉도북동(11.6m) > 이어도와 생일도(10.4m) 순으로 발생
- 최대 유의파고가 발생한 시간순서는 이어도 → 생일도 → 제주해협 → 남해동부 순이며, 크기는 남해동부와 대한해협(10.4m) > 생일도(7.4m) > 울릉도 북동(6.8m) > 이어도(6.6m) 순으로 발생



2.3. 대응실적

❖ 우리나라 주변 해역 해양기후 감시 정보 제공

- 해양기후 변수의 월별 평년대비 편차, 추세, 극값 분석
- 해양기후 상태와 추세에 관한 연간 보고서 발간
- 해양기후 월별 분석 결과 웹페이지 제공을 통한 국민 관심 제고
 - ※ 한국해양과학기술원 해양기후예측센터 <https://www.ocpc.kr>, 「해양기후 분석정보」

❖ 이상 해양기후에 관한 국민 경각심 제고

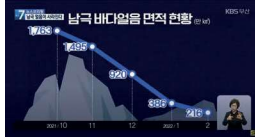
- 우리나라 주변 해역 해수면·해면수온 극값 발생에 관한 언론 인터뷰

매체명	헤드라인	보도형태
KBS부산 (2022.3.25.)	[뉴스] 해수면도, 수온도 '최고치'... "바다의 경고"	방송

● 우리나라 주변 해역 해수면·해면수온 상승 속도에 관한 언론 인터뷰

매체명	헤드라인	보도형태
YTN사이언스 (2022.6.13.)	[다큐S프라임] 바다 밑으로 사라지는 도시들	 방송
TBS (2022.7.22.)	[인싸이드] 한반도 바다, 2.4배 더 뜨거운 이유	 온라인

● 남극 해빙 최소면적 기록에 관한 언론 인터뷰

매체명	헤드라인	보도형태
KBS부산 (2022.3.24.)	[뉴스7] 남극 얼음 사라졌다... 관측 사상 '최대' 면적 줄어	 방송

❖ 신속한 이상수온발생 파악 및 정보제공으로 수산피해 최소화 기여

- 이상수온 대응 실시간 수온 관측시스템 연계 확대
 - ※ 전남도 신규 설치 실시간 관측시스템 연계 통해 140개소('21년)에서 160개소('22년)로 확대
- 국립수산물품질관리원 수온정보예측반 운영을 통해 특보 발령 및 속보 제공
 - ※ 저수온: 74일간('21.12.28.~'22.3.11.) 대책반 가동, 주의보 3회, 경보 2회 발령, 속보 74회 제공
 - ※ 고수온: 65일간(7.6.~9.17.) 대책반 가동, 주의보 5회, 경보 4회 발표, 속보 65회 제공

❖ 팽생이모자반 모니터링 및 이동경로 예측 정보 제공

- 인공위성, 조사선 등 다양한 모니터링 기법을 활용한 분포 위치 파악 및 수치모델 기반 이동 예측 정보 유관기관 제공

❖ 연안역 태풍 피해 대비를 위한 실시간 해양정보 제공

- 국립해양조사원은 해양수산부, 행정안전부, 지자체 등 총 77개 기관을 대상으로 태풍 관련 해양정보(예측 해수면 높이, 예측 해일고, 고조정보(4단계 등)를 제공
- 우리나라에 영향을 준 2022년에는 제4호 태풍 '에어리(AERE)', 제5호 태풍 '송다(SONGDA)', 제11호 태풍 '힌남노(HINNAMNOR)', 제14호 태풍 '난마돌(NANMADOL)' 통과 시 제주, 마산, 부산, 울산 등 태풍 영향권에 위치한 주요 연안 지역의 해양정보를 총 25회 제공

2.4. 향후계획

❖ 해양기후 계절예측시스템 운용 및 정보 서비스

- 해양기후 계절예측시스템 개발 및 현업화
- 우리나라 주변 해역별 해양기후 변수 3개월 전망 자료 생산 및 서비스

❖ 해양기후변화 대응을 위한 해양기후 협의체 구성 및 운영

- 해양기후 관련 학·연·관 협의체 구성에 관한 워크숍 개최
- 이상 해양기후 감시·예측에 관한 협력체계 구축

❖ 한국해양과학기술원 지구시스템모형(KIOST-ESM) 기반 전망

- 우리나라 주변 해역 기후변화 시나리오 생산
- 우리나라 주변 해역 극한 해양기후(고수온, 저수온 등) 미래전망

❖ 이상수온 발생 대응 실시간 수온 관측시스템 확대 추진

- 지자체(전남도, 경남도 등) 신규 시스템 연계를 통한 실시간 수온 관측시스템 확대 (2022년 160개소 → 2023년 180개소)

❖ 갯생이모자반 피해저감과 대응을 위한 정책 및 연구 확충

- 효율적인 모니터링 정보 수집·제공을 위한 통합정보관리체계 수립 및 국제협력 추진

❖ 연안역 태풍 피해 대비를 위한 해양정보 지속 제공(국립해양조사원)

- 관측·예측자료를 기반으로 한 해수면 및 해일고 정보의 지속 제공
- 태풍 시나리오 기반 폭풍해일에 의한 해안침수예상도 및 연안재해취약성 평가 결과를 지자체 담당자 대상으로 매년 지속적 교육을 통해 연안재해 사전 대비 및 피해 경감 지원

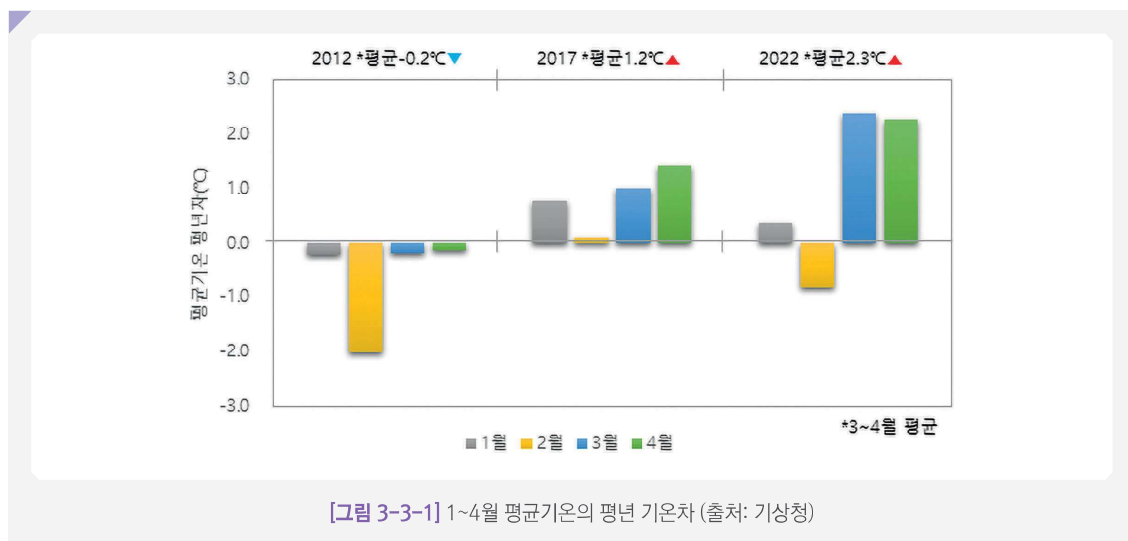
03 산림 분야

3.1. 개요

- ❖ 태풍, 집중호우, 폭염·가뭄, 이상기온으로 인해 산림생태계 피해 및 산림재해(산불, 산사태, 산림병해충 등) 발생
 - 봄철 고온으로 인한 수목의 계절적 성장 특성 변화 가시화
 - 이상기상으로 산불발생 건수·피해면적 증가
 - 장마 및 태풍으로 전년 대비 산사태 피해 증가
- ❖ 산림소득작물의 생육기, 수확기에 태풍, 호우 등 이상기상으로 인한 피해 발생 및 생산량과 품질에 영향을 미치는 개엽일 지연

3.2. 영향

- ❖ 3~4월 평균 기온이 평년(1970~2000년)보다 상승하여 개화 시기 앞당겨짐
 - 우리나라 최초로 식물계절 관측을 시작한 흥릉시험림 내 총 147종의 평균 개화 시기가 50년 전(1968~1975년)에 비해 2022년에 8일 빨라짐(2017년에는 6일 빨랐음)
 - 2022년 2월 평균 기온은 평년(1970~2000년)보다 0.8℃ 낮았으나 3~4월 평균 기온이 평년보다 2.3℃ 높아져 2022년은 예년에 비해 대체로 개화 시기가 빨랐음
 - 특히 고로쇠나무, 대추나무, 모감주나무, 모과나무 등은 개화시기가 10일 이상 빨라짐

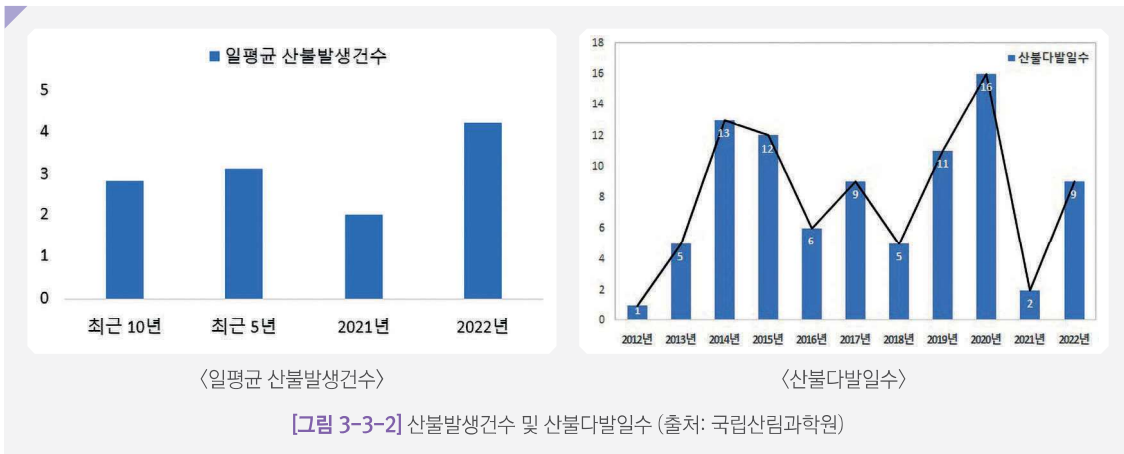


수종별 과거 1968~1975년 평균 개화일(월/일)	2012	2017	2022
산수유 (3/26)	 7일 지연	 6일 빨라짐	 3일 빨라짐
진달래 (4/1)	 6일 지연	 5일 빨라짐	 4일 빨라짐

[사진 3-3-1] 산수유, 진달래의 개화 모습 (출처: 국립산림과학원)

❖ 최근 10년(2011~2020) 대비 2022년 봄철 산불발생 건수 및 면적 증가

- 산불발생일수 증가 추세, 고온건조 현상으로 일평균 산불발생 건수·다발 일수 증가
 - ※ 산불발생일수: (10년평균) 77일, ('21년) 80일 → ('22년) 98일
 - ※ 일평균 산불발생건수: (10년평균) 2.8건, ('21년) 2.0건 → ('22년) 4.2건
 - ※ 산불다발일수(일평균 10건 이상 산불 발생): (10년 평균) 7.4일, ('21년) 2일 → ('22년) 9일



[그림 3-3-2] 산불발생건수 및 산불다발일수 (출처: 국립산림과학원)

- (건수 및 면적) 전년대비 발생건수 2.2배 증가, 피해면적 32.3배 증가
 - ※ 겨울철 적은 강수와 고온건조 현상이 심화됨에 따라 건수 및 면적 증가

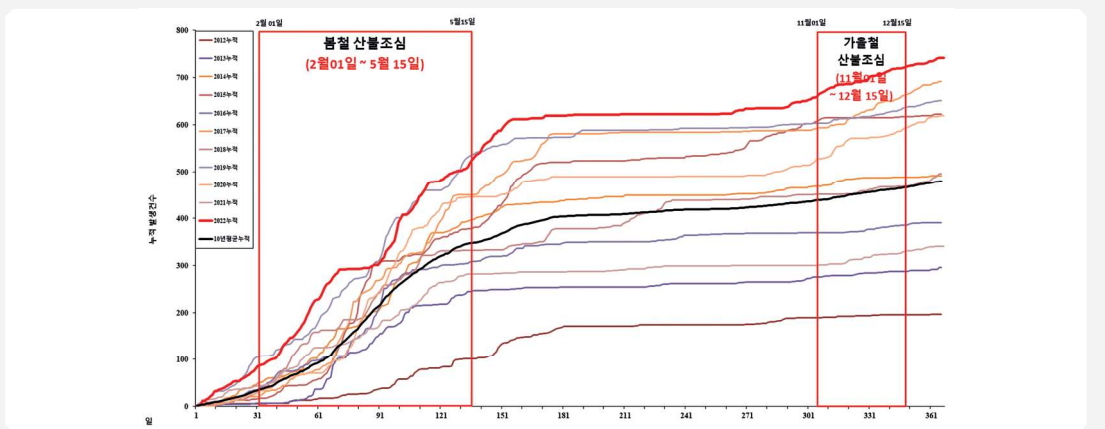
[표 3-3-1] 산불발생 건수 및 면적 (출처: 국립산림과학원)

구분	봄철 기간 누계 (2.1.~5.31.)		연간 누계 (1.1.~12.31.)	
	건수	면적(ha)	건수	면적(ha)
2022년	508	24,703.94	742	24,787.5
2021년 (증감율)	238 (▲113.4)	707.3 (▲3,392.6)	349 (▲112.6)	765.9 (▲3,136.4)
10년 평균 (증감율)	313 (▲62.3)	1,012.9 (▲2,248.4)	481 (▲54.2)	1,087.1 (▲2,338.9)

- 산불조심기간 내 전국 평균 산불위험지수는 55.1('21년 52.2)로 「낮음」 등급
- 산불위험지수 「다소높음」 이상 유지 일수는 최장 16일(5.14.~5.29.)
 ※ '21년 대비 3일 증가, 「높음」 이상 유지 일수는 11일(4.2.~4.12.)
- 산불위험지수 및 위험등급: 1~3, 6~10, 12월 「낮음」, 4, 5, 11월 「다소높음」
- 대형산불주의보는 총 2,607건 발령(2월 771건, 4월 449건, 3월 485건)
- 지역별 대형산불주의보 발령 건수는 경북(대구) > 경남(울산) > 강원 순
 ※ 동해안 지역에 다수 발령



[그림 3-3-3] 월별, 지역별 대형산불위험예보 발령건수 (출처: 국립산림과학원)



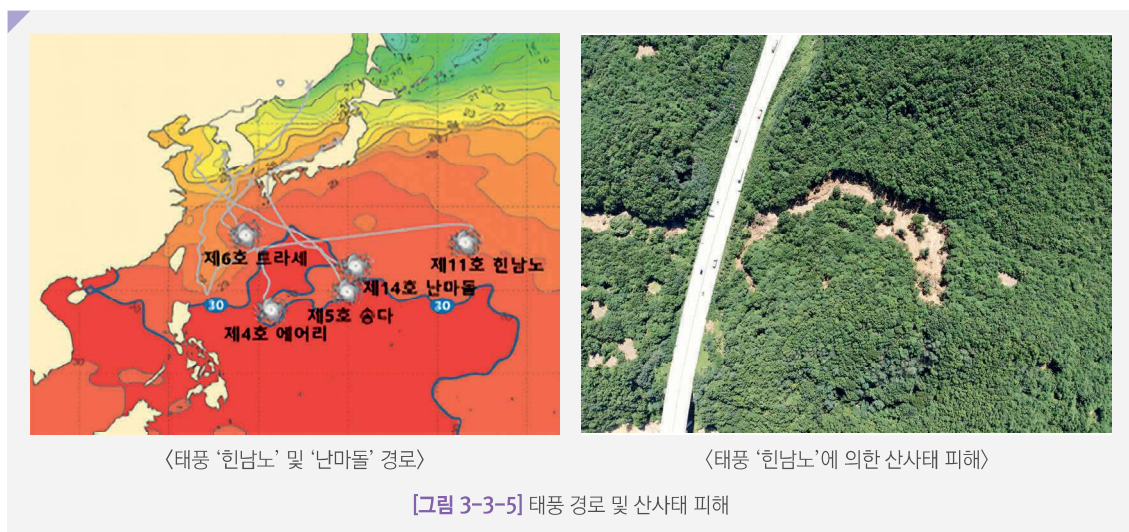
[그림 3-3-4] 최근 10년 일자별 산불 누적건수 변화 (출처: 국립산림과학원)

[표 3-3-2] 월별·지역별 대형산불 주의보 발효 건수 (출처: 국립산림과학원)

지역	1월	2월	3월	4월	5월	6월	10월	11월	12월	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경기(인천)	0	1	0	3	0	0	0	0	0	4
강원	28	47	96/2	237/8	126/1	12	8	15	46	615/11
충북	0	3	6	9	9	0	0	0	0	27
충남(대전·세종)	0	0	1	11	4	0	0	3	0	19
전북	0	0	0	35	39	0	0	2	4	80
전남(광주)	60	135/1	27/1	18	37	0	3	4	28	312/2
경북(대구)	105	257	250	103	82	9	0	0	56	862
경남(울산)	76	318	98	28	81	0	0	7	30	638
부산	14	10/1	7	4	6	0	0	0	8	49/1
제주	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
합계	283	771/2	485/3	449/8	384/1	21	11	31	172	2607/14

❖ 중부지방 집중호우 및 태풍으로 인한 전년 대비 산사태 피해 증가

- (장마기간) 중부·남부지역 기준 33일(평년 31~32일)로 평균 강수량은 284.1mm로 평년(356.7mm)보다 적었고, 강수일수는 16.9일로 평년(17.3일)과 비슷
- (집중호우) 8월 8일~17일까지 전국 평균 강수량은 186.6mm로 8월 강수량의 59.8% 차지하여 전체 산사태 발생 327.3ha 중 284ha 산사태 발생
- (태풍 힌남노) 경북, 경남 지역을 중심으로 35ha의 산사태 피해 발생



❖ 이상기상에 의한 단기소득임산물의 피해 발생 및 개엽일 지연

- (피해현황) 경북·강원 동해안산불로 인해 1,701가구에서 송이, 표고, 밤 등의 피해를 입었으며, 태풍 힌남노로 인한 피해면적(밤, 뚝은감, 더덕, 대추, 호두 등)은 3,791ha <자료 출처: 중대본>
- 주산지 내 적산온도의 감소로 산림과수(밤, 뚝은감, 대추, 호두)의 생산량과 품질에 영향을 미치는 개엽일 지연 <출처: 국립산림과학원>
 - 우리나라의 최근 4년간('19~'22년) 평균기온은 평년('91~'20년) 대비 적게는 0.37℃에서 많게는 0.77℃ 높았고, 평균최저기온 및 평균최고기온 또한 평년 대비 높게 나타남
 - 산림소득작물(밤나무, 감나무, 대추나무, 호두나무) 주산지의 평균기온, 최저 및 최고기온('19~'22년)이 평년('01~'20년) 대비 높아지는 경향을 보임
 - '00년도 이전 경상도와 전라도를 중심으로 산림소득작물이 많이 재배되었으나, 저온피해, 가뭄, 태풍, 고온으로 인한 생산피해가 지속적으로 발생하고 있어 재배면적이 감소하고 있음. 반면에, 기온이 상승하면서 최근 경기도, 강원도 지역으로 산림소득작물 재배면적이 증가하는 추세임

[표 3-3-3] 평년('91년~'20년) 및 최근 4년('19~'22년) 기온 및 강수량(단위: °C, mm)

구분	평균기온	평균최저기온	평균최고기온	강수량
2019년	13.30	8.30	19.00	1,184.40
2020년	13.00	8.40	18.40	1,629.90
2021년	13.30	8.60	18.80	1,243.30
2022년	12.90	8.00	18.60	1,150.40
평년(1991년~2020년)	12.53	7.68	18.14	1,331.24

※ 출처: 기상청(www.kma.go.kr)

- 산림소득작물 주산지의 적산온도와 개엽시작일의 상관관계를 분석한 결과, 적산온도가 높을수록 개엽시작이 빨라지는 것으로 나타남. 이는 해당 작물의 꽃눈 발달시기를 앞당겨 봄철 이상 저온에 의한 피해에 노출될 위험성이 증가하게 되므로 생산량에 부정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 사료됨

[표 3-3-4] 개엽 시작일과 기상 요소 상관분석('19년~'22년, 1~3월) (출처: 국립산림과학원)

품목	평균온도	평균최저온도	평균최고온도	적산온도	강수량
밤	-.281**	-.190	-.344**	-.579**	-.526**
뚝은감	-.611**	-.554**	-.629**	-.772**	-.604**
대추	-.307*	-.263*	-.296*	-.644*	-.534**
호두	-.277*	-.272*	-.330**	-.536**	-.188

*p<0.05, **p<0.01

- '22년 품목별 주산지 적산온도는 전년도 대비 감소하여, 개엽이 최대 7일 늦게 시작됨
 ※ 적산온도: 밤나무 744.2('21년) → 525.5('22년), 감나무 695.1('21년) → 497.7('22년), 대추나무 568.1('21년) → 401.5('22년), 호두나무 547.1('21년) → 362.8('22년)

- '22년 품목별 본당생산량은 주산지 기상조건이 양호하여 전년도 대비 증가함
 ※ 본당착구수: 전년 대비 밤나무 51.4%(165.5개), 감나무 73.1%(413.9개), 대추나무 16.3%(851.2개), 호두나무 39.8%(517.0개) 증가

3.3. 대응실적

❖ 기후변화 취약 생태계에 대한 모니터링 및 보전·복원 이행

- 산림식물의 식물계절 변화 및 멸종위기 고산 지역 침엽수종 모니터링 지속
- 기후변화에 따른 아고산 침엽수종의 잠재서식지 변화 예측
- 산림청 「제2차 멸종위기 고산 침엽수종 보전·복원 대책」현장 이행

❖ 산불예측·분석센터를 활용한 적시·신속·과학적 예방활동 지원

- 국가산불위험예보시스템의 안정적 운영 위해 162일 상시 근무(2인 1조)
- 일일 산불위험 문자 및 메모보고(255명), 산불위험예보시스템을 통해 전파
- 주간 산불(매주 월요일) 및 월간 산불(전월 말일) 전망 발표
- 강풍 예비특보 발령에 따른 대형산불 위험예보 및 언론 보도(8회)
 ※ 산불발생·확산 위험 전망, 주요 시·군별 산불확산속도예측 결과 제공
- 대형산불위험예보(2,617건) 및 소각산불징후예보(402건) 발령

❖ 선제적 산불현장지원팀 파견으로 신속한 산불현장 대응 지원

- 울진-삼척 등 10건의 재난성 산불 현장지원을 통해 과학적 현장 대응에 기여
 ※ 산불상황도 및 산불확산예측결과를 적기에 제공함으로써 인명피해 제로 달성 기여
 ※ 드론영상 실시간 공유·브리핑, 정부 합동조사·감식, 언론대응 등
- 상황관제시스템 산불상황도 작성·공유로 진화계획 수립 지원(28회)

❖ 산사태예측·분석센터를 활용한 적시·신속·과학적 예방활동 지원

- 산사태정보시스템 모니터링과 신속 대응을 위해 2인 1조 비상근무(153일)
- 권역별 토양함수지수 분석을 통한 읍·면·동 단위의 산사태예측·실황정보 제공
- 24시간 산사태 발생 위험 예측 시스템 시범 운영('22.8.~)
- 최근 5년 대형산불 피해지 집중 모니터링
 ※ 강원, 경북 울진 등 21개 지역, 주의보 48건, 경보 4건 등 총 52건 산사태 예측정보 제공
- 산사태 및 태풍 발생에 따른 상황 보고(30건)

❖ 산사태 피해지 원인조사 및 산사태 위기 상황 판단 의사결정 지원

- 청·차장 주재 산사태 위기 상황 판단 회의 자료 제공(30회)
※ 산사태 재난 위기경보 수준 결정을 위한 의사결정지원 자료 제공
- 횡성, 성남 산사태 피해지 현장조사(4회)

❖ 임산물 생산 피해 지원 이행

- 이상저온, 폭염, 집중호우 재해에 대한 임산물 생산자 대응요령 지방자치단체를 통해 생산자에게 제공
- 피해 임가에 대한 복구비용 및 시설보완 예산 지원

❖ 임산물 생산성에 대한 기후변화 영향 평가를 위한 연구 추진

- 기상요인과 생육·결실특성, 과실품질 및 생산량의 상관관계 분석을 위한 데이터 축적
※ 주산지 및 품목별 개엽, 개화시기, 과실품질, 수확량, 기온 등 자료 수집·분석

3.4. 향후계획

❖ 기후변화 취약 생태계에 대한 모니터링 및 보전·복원 이행

- 멸종위기 고산 침엽수종 모니터링 체계 고도화 및 보전기반 구축
- 현지 내·외 보전 사업 강화
- 현장기반의 연구 및 대외 협력 강화
- 대국민 인식 제고 등

❖ 기후변화로 인한 산불, 산사태 등 예방·피해 저감 전략 이행

- 열역학 기반 산불행동 예측 및 진화자원 운영 의사결정 체계 개발
- 기상 빅데이터 분석을 통한 산불위험 예측력 고도화
- 산사태 예측정보 정확도 향상 및 고위험지역 실시간 예측모형 개발
- 3단계(초단, 단, 중기) 48시간까지 산사태 장기예보 알고리즘 개발

❖ 산림소득작물의 피해 예방 및 저감을 위한 기술 개발 및 지원 기반 확충

- 재해예방을 위한 시군별 임산물 피해 현황 지속적으로 모니터링
- 농어업재해보험 가입 품목중 임산물 확대 추진
- 지속적인 식물계절 모니터링을 통한 및 개엽, 개화 시작일 등 예측 모델 개발 및 재배한계선 추정 등

04 환경 분야

4.1. 개요

- ❖ 올해는 가뭄, 폭염, 태풍 등 이상기후가 계속 발생한 한해였으며, 이로 인해 대규모 녹조 발생, 물부족 우려 증가, 인명피해 발생 등 많은 피해가 발생하였음
 - 중부지방은 집중호우 등 많은 강수량으로 인한 피해가 발생하였으나, 남부 지방은 심각한 가뭄에 시달리는 등 지역 간 격차를 보임

4.2. 영향

- ❖ 폭염과 가뭄 심화로 대규모 녹조 발생
 - 때이른 폭염과 적은 강수량으로 인해 녹조 발생 심화
 - 이른 폭염과 가뭄으로 높은 수온 등 녹조가 발생하기 용이한 환경이 조성되었으며, 낙동강 유역에 대규모 녹조가 발생
 - 낙동강 유역을 중심으로 유해 남조류가 다량 검출되었으며, 조류경보 및 비상대응체계 운영상황 발생

[표 3-4-1] 낙동강 주요지점의 녹조 발생현황(2022년 7월) (출처: 환경부 물환경정보시스템 녹조(조류) 정보(water.nier.go.kr))

관측지점	유해남조류 세포수(cells/ml)	
	7월	8월
칠서	62859	25120
물금·매리	98107	107674
해평	30659	11580
강정·고령	18687	10235



❖ 기후위기 영향으로 인한 도시침수 피해 심화

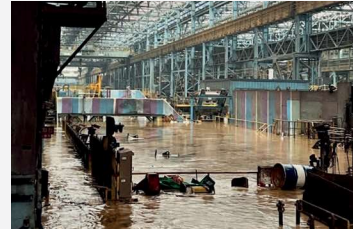
- 태풍 힌남노 발생으로 인해 포항 등지에서 하천 범람으로 인한 인명피해, 막대한 도시침수 피해 발생



〈포항 아파트 침수〉



〈포스코 인근 냉천 범람〉



〈포스코 사업장 침수〉

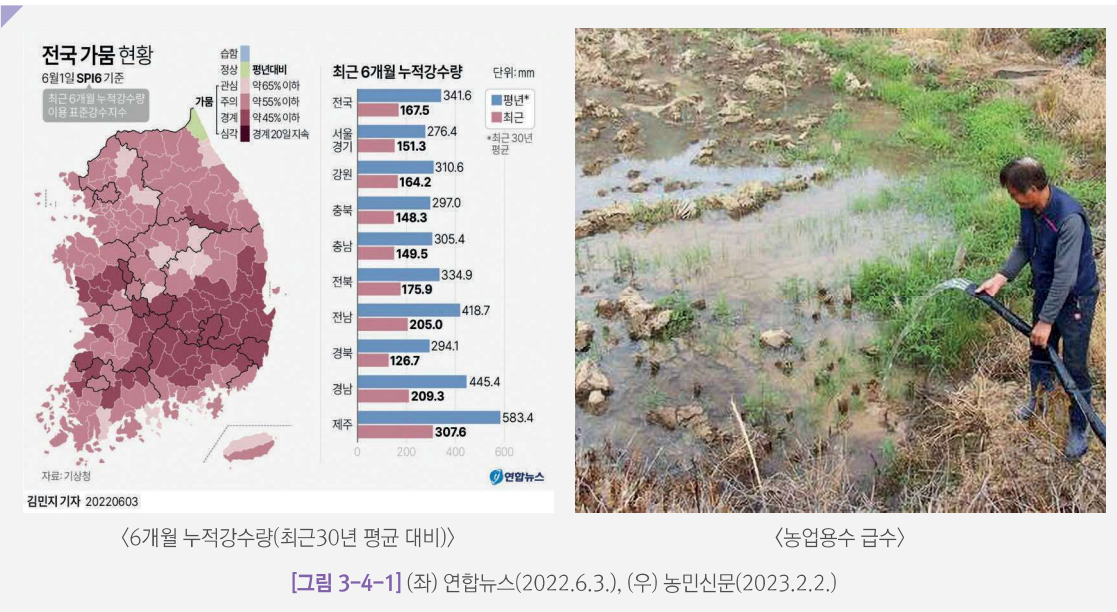
[사진 3-4-2] 태풍 힌남노 피해

출처: (좌) 경향신문(2022.9.6.), (중앙) 경향신문(2022.9.8.), (우) 포스코(2022.9.15.)

- 8월에 집중호우로 인한 홍수주의보, 홍수경보가 다수 발령
 - 8월 8일~8월 16일동안 수도권 주요 하천의 수위 상승으로 인해 서울 안양천(오금교), 남양주 왕숙천(진관교) 등 16건의 홍수주의보가 발생하였으며, 기타 6건의 홍수경보 운영상황 발생

❖ 가뭄 발생으로 인한 남부지방 등 물부족 우려 증가

- 남부지방 등 가뭄 발생이 심화되고 있으며, 농업용수 급수 등에 대한 물부족 우려 증가
 - 낙동강수계의 용수전용댐인 운문댐은 183일동안 가뭄단계를 유지했으며, 가뭄심각 단계까지 격상 상황 발생
 - 1월 1일~5월 27일 기준, 14개 용수전용댐의 예년 대비 강수량이 33.9%~59.7%를 기록하였으며, 이상기후로 인한 가뭄발생 심화



[표 3-4-2] 용수전용댐 저수현황('22.5.27. 기준) (출처: 환경부 수자원정책과 내부자료)

구분	수위(EL. m)		저수량(백만㎥)		저수율(%)			강수량(mm) '22.1.1~5.27			
	상시 만수위	현재 수위	총 저수량	현재 저수량	현재	예년	예년 대비	현재	예년	예년 대비	
총계			444.9	146.0	32.8	43.6	75.3	132.0	308.4	42.8	
한강	광동	672.0	671.5	13.1	8.8	66.8	62.8	106.4	153.1	273.1	56.1
	달방	112.0	108.8	8.7	5.6	63.5	59.6	106.6	176.0	307.0	57.3
낙동강	영천	156.8	145.0	103.2	32.5	31.5	39.0	80.9	108.0	267.9	40.3
	안계	43.9	39.5	18.5	11.7	63.5	59.8	106.2	91.0	268.6	33.9
	감포	40.0	34.8	2.6	1.3	48.6	54.9	88.6	136.5	328.8	41.5
	운문	150.0	132.7	160.3	43.1	26.9	42.9	62.7	101.3	285.2	35.5
	대곡	120.0	98.4	36.2	2.7	7.5	23.8	31.3	128.9	323.9	39.8
	사연	60.0	46.2	30.3	5.5	18.3	32.3	56.6	137.7	340.7	40.4
	대암	48.5	46.9	13.1	4.8	36.8	36.3	101.2	151.0	350.5	43.1
	선암	30.0	26.5	2.0	1.4	69.5	82.6	84.2	151.0	340.5	44.3
	연초	48.0	44.9	5.2	2.8	52.8	53.6	98.5	263.0	484.5	54.3
	구천	93.0	85.8	10.0	6.3	63.0	73.2	86.1	359.0	600.9	59.7
영산, 섬진	수어	64.0	52.5	31.3	14.2	45.6	58.7	77.7	221.5	485.8	45.6
	평림	109.7	105.4	10.3	5.2	50.7	54.1	93.7	169.4	323.8	52.3



❖ 이상기후 발생으로 도심 내 해충 출현 증가

- 러브버그 대규모 출현 등 이상기후 발생에 따른 해충 출현 증가



수도권 서북부 지역에 출몰... 확산

<수도권 일대 러브버그 출현>

<러브버그 방역>

[사진 3-4-3] 도심 내 해충 출현

출처: (좌) 채널 A 뉴스(2022.7.3.), (우) 경향신문(2022.7.5.)

4.3. 대응실적

❖ 기후위기 적응을 위한 국민체감형 정책 추진

- 국민참여단, 전문가 참여를 통해 기후위기 적응 우수사례를 선별하고, 국민체감형 적응대책 확대를 위한 기반 마련

<기후위기 적응 그림 공모전>

<국민평가단 모집>

대표과제	주요대책
1 홍수	돌발홍수 예보시스템 구축, 하수관로 설계빈도 상향, 하수도정비 중점관리지역 확대 등
2 가뭄	인공지능 기반 상수도 스마트 관리체계 구축, 체감형 가뭄정보 생산 등
3 생물대발생	대발생 가능종 정보제공, 친환경경제 안에서 보급 등
4 산림재해	산사태 예측 시스템 고도화, 산불위험지도 구축, 정보통신기술 기반 산불감시 강화 등
5 식량안보	미래 농업기후지도 생산, 적응형 품종 개발, 농업부문 재해보험 개선 등
6 감염병·질병	취약계층(경로당 등) 행동요령 설명회, 기후변화-건강관리 플랫폼(앱) 운영 등
7 취약계층	중점관리지역 선정방안 마련, 적응 기반시설 확대, 노동시간 단축조정 등
8 국민참여	생태계 모니터링 시민참여, 시민생활실험실(리빙랩) 시범사업 추진 등

<적응 대책 8대분야 대표과제 선정>

[그림 3-4-3] 국민 체감형 정책 추진 사례

출처: (좌) 환경부(2022.7.29.), (중앙, 우) 환경부(2022.5.2.)

108 — 2022년 이상기후 보고서

- 적응대책 추진상황 점검을 시행하고 국민체감형 과제, 실행력이 강화된 대책의 확대를 위한 기반 확대

< 기후위기 적응 우수사례 11건 >

구분	기 관	과제명
중앙 행정 기관	환경부	인공지능·정보통신기술(AI·ICT) 기반 실시간 상수도 자동 관리체계 구축
	기상청	홍수예보 정확도 향상을 위한 유관기관 협업체계 강화
	국립생태원	취약 생태계 전략적 적응기술 개발 추진
	국립생물자원관	기후변화 적응 정보 관찰(모니터링)을 위한 국민 참여 확대
	기상청	국민 참여 활성화를 위한 온라인 정보 그림(콘텐츠) 홍보
	환경부	도시 기후변화 취약성 저감 사업 및 표준모델 마련·확산
	환경부	국민체감형 가뭄정보 생산 및 대국민 홍보 강화
지방 자치 단체	대구광역시	재난통합관리 플랫폼 '안심하이소' 앱 구축
	인천 계양구	무더위 쉼터 운영, 취약계층 방문형 건강관리
	충청북도	이상기후 대응 노지 고추 안정생산 시범
	충청남도	대청댐 Ⅲ단계 등 충남 서북부 안정적인 용수공급

[그림 3-4-4] 기후위기 적응 우수사례 11건
출처: 환경부 보도자료(2022.11.10.)

❖ 국가 및 지방정부 기후위기 대응 적극성 증가

- 「제3.5차 국가 기후위기 적응대책」 신규 수립예정
- 지방정부의 신규 기후위기 대응 실천계획 수립 증가

❖ 폭염 대응을 위한 인프라 증진 및 취약계층 보호 강화

- 33개 지자체가 참여하여 쿨루프, 쿨월, 벽면녹화 등 폭염 대응 인프라 확충을 위한 기후변화 적응 기반시설 확대사업 추진

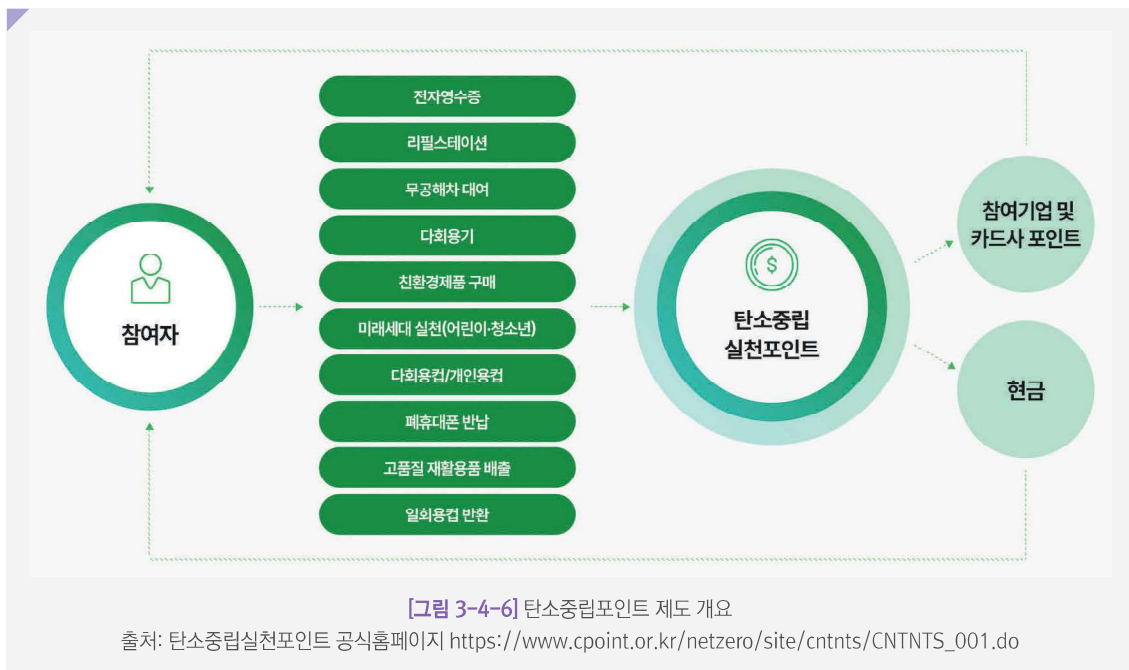


[그림 3-4-5] 폭염 대응 기반시설 종류
출처: 환경부 보도자료(2022.6.22.)

- 기후위기 취약계층 2630여가구 및 1,710여곳의 시설을 대상으로 폭염 대응을 위한 맞춤형 지원 추진
 - 취약계층의 안전한 여름나기를 위해 창문형 에어컨 지원, 환경보건서비스 제공 등 맞춤형 지원 수행

❖ 국민 참여 기반 탄소중립 실천활동 강화

- 탄소중립 생활 실천운동을 도모하고 탄소중립 참여기업 확대, 시민참여·기업참여에 기반한 탄소중립포인트제를 운영
- 기후행동 1.5°C 모바일앱을 통해 참여방법을 효과적으로 안내하고 개인별 실적조회 서비스 등을 제공하였으며, 탄소중립 생활 실천운동 참여를 장려함
 - 1월부터 시행한 탄소중립실천포인트 제도 관련 첫 지급을 시행함

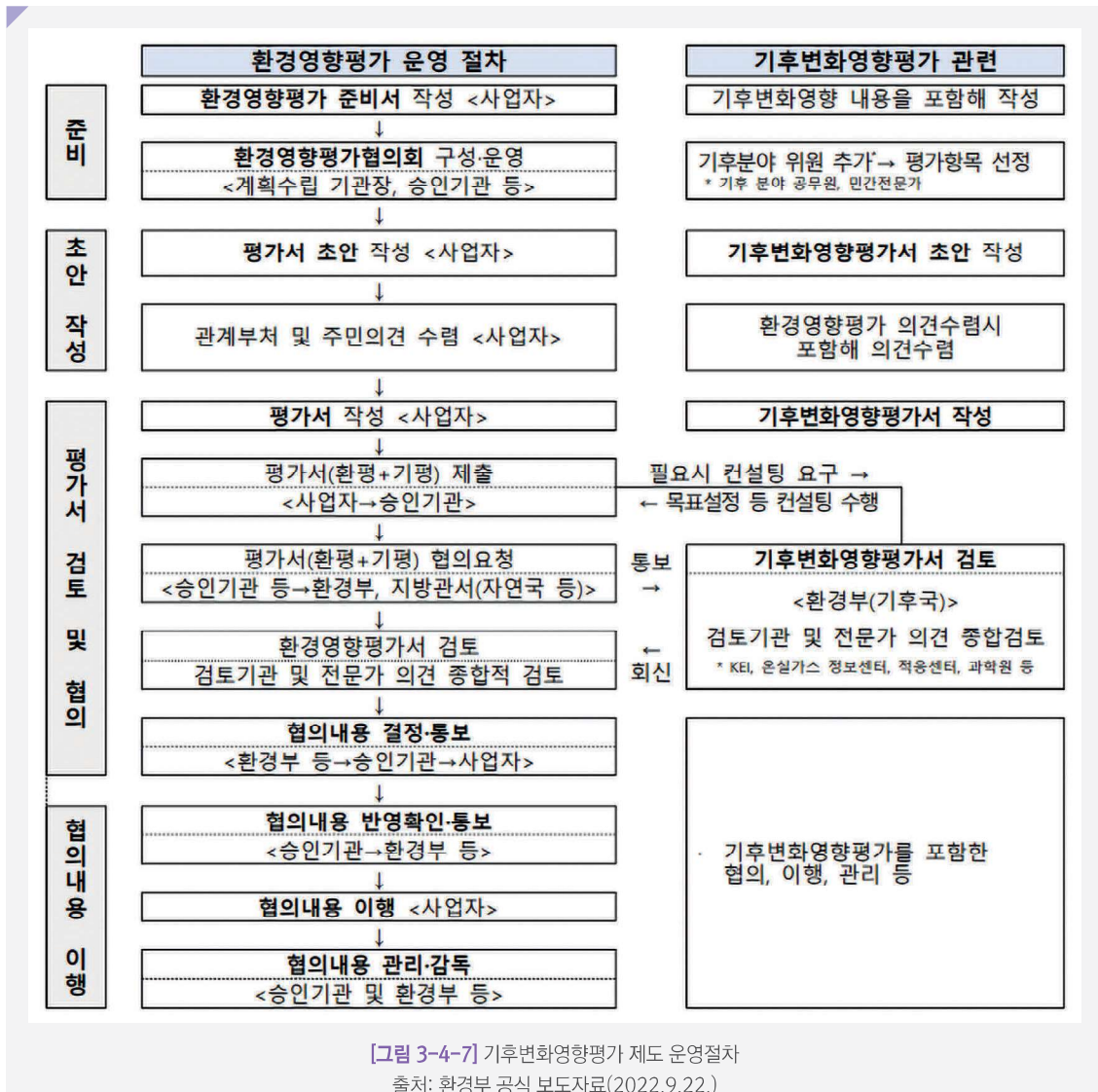


❖ 도시침수대응기획단 발족

- 체계적인 도시침수 대응을 위해 도시침수대응기획단 발족
 - 디지털트윈과 연계한 인공지능(AI) 홍수예보 대응체계 구축, 취약계층의 대피로 설정, 지방의 홍수취약지구 재정 지원 등을 내년 홍수기 전까지 시행하고 보다 체계적인 도시침수 대응을 도모
- ‘도시침수 및 하천홍수 방지대책’ 발표(2022년 8월) 및 운영을 통한 도시침수에 의한 인명 및 재산피해 재발 방지 노력 확대

❖ 기후변화 영향평가 제도의 시행

- 국가계획 및 개발사업 추진 시, 기후변화 영향을 평가하는 제도인 기후변화 영향평가를 추진·시행
 - 국가 주요 계획, 대규모 개발사업 추진 시, 기후변화 영향을 사전에 평가하고 대응책을 마련할 수 있도록 제도를 마련



[그림 3-4-7] 기후변화영향평가 제도 운영절차

출처: 환경부 공식 보도자료(2022.9.22.)

❖ 안전한 물관리 강화를 위한 수질측정센터 확대

- 낙동강 하류에 매리 수질측정센터를 건립하여 상·하류 촘촘한 수질관리를 도모
 - 향후 지속적으로 수질측정센터를 확대하고 체계적인 수질관리를 도모 예정

❖ 한국형 녹색분류체계 시범사업 추진

- 한국형 녹색분류체계의 조기 안착을 위해 기후변화 적응 등 환경목표 달성을 위한 시범사업 추진
 - 한국형 녹색분류체계를 적용하여 녹색채권을 발행하는 시범사업을 추진하였으며, 확대를 위한 기반을 마련함

❖ 국제 기후·환경협력 강화

- 제27차 유엔기후변화협약 당사국총회를 통한 기후·환경협력 강화 추진
 - 미국, EU 등 국가와 기후·환경협력을 강화할 수 있는 방안을 모색하고, 협력기반 확대를 추진함

4.4. 향후계획

❖ 신규 국가 기후위기 적응대책 수립 및 이행 추진

- 실행력이 강화된 신규 「제3.5차 국가 기후위기 적응대책」을 2023년 내 수립 예정
 - 국가 기후위기 적응대책의 신규 수립, 이행을 통해 기존 적응대책의 실행력을 강화하고 기후재난 적응 인프라 강화, 국가 및 지방정부의 적응 이행 실효성 강화, 과학적 예측 강화 등을 추진 예정

05 건강 분야

5.1. 개요

❖ 기후변화에 따른 식중독 발생 증가 및 원인체 변화 등 예측

- 평균기온이 1.2℃ 상승 시 식중독 발생률 약 6% 증가
- 온도에 민감한 위해 세균·기생충에 의한 식중독과 병·해충 증가로 농약사용 증가 등 화학물질에 의한 위해 발생 증가
※ (출처) 기후변화에 따른 식중독 발생 영향분석 및 관리체계 연구(한국보건산업진흥원, 2009)

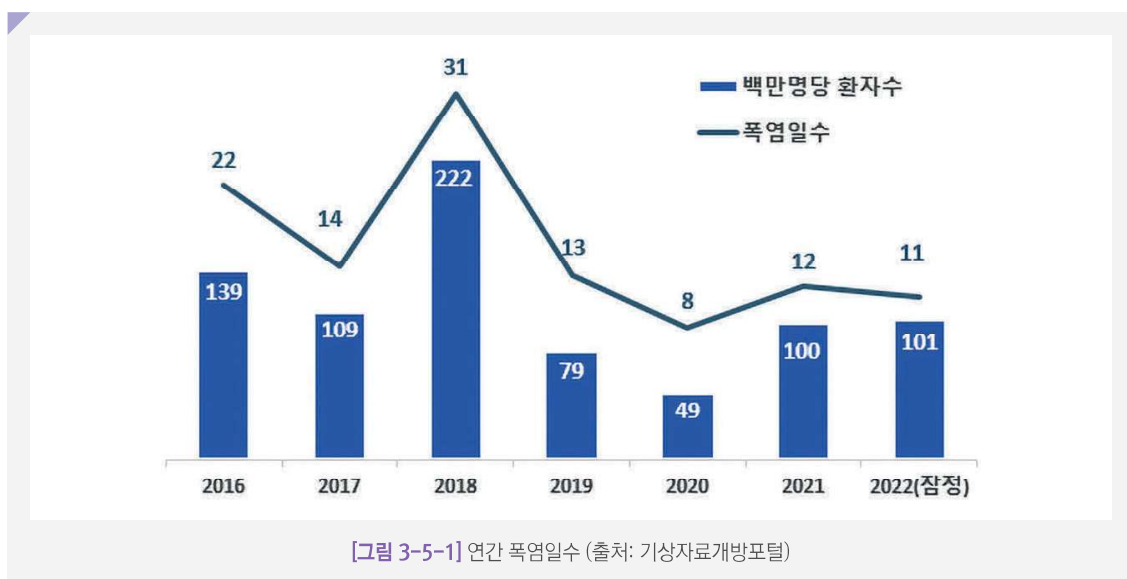
❖ 폭염·한파로 인한 건강피해 감시를 위한 「온열·한랭질환 응급실감시체계」 운영

- 여름·겨울철 온열·한랭질환 발생을 모니터링하고 신속하게 정보를 제공하여 국민 주의 환기 및 예방 활동 유도
폭염·한파로 인한 건강피해 최소화
- 전국 약 500여개 응급실을 통한 온열·한랭질환 내원현황 표본감시
※ 여름철(5~9월 중) 온열질환(열사병, 열탈진, 열실신, 열경련, 열부종 등) 감시('11년~)
※ 겨울철(12월~2월) 한랭질환(저체온증, 동상, 동창, 침수·침족병 등) 감시('13년~)

5.2. 영향

❖ (2022년) 폭염 일수 증가가 지속 유지되고 있으며 이른 여름철 더위*와 늦은 봄철까지 이어진 노로바이러스 식중독 발생이 높아 식중독 환자 발생 증가

* 2018년 여름철 폭염일수 지속에 따라 9월 전국단위의 살모넬라 식중독 발생 증가에 영향



❖ 병·해충 발생 예방을 위한 농약 및 동물용의약품 사용 추이

- (동물용의약품) 축·수산물 양식에 사용하는 동물용의약품 증가
- 시장규모(천억) : ('18) 8.0 → ('19) 8.5 → ('20) 8.7 → ('21) 9.2

〈출처: 국내 동물용의약품 시장규모, 한국동물약품협회〉

- (농약) 출하량에 따른 ha당 농약 사용량 추정치(출하량 기준, 단위: kg)
- 농약 사용량(출하량 기준, kg) : ('18) 11.3 → ('19) 10.2 → ('20) 10.5 → ('21) 11.8

〈출처: 2022년 농림축산식품 주요통계〉

❖ 폭염으로 인한 건강피해(2022년 온열질환 응급실감시체계 운영결과)

- '22년 여름철 폭염일수는 10.3일(평년 10.7일)로 전년(11.8일) 대비 1.1일 감소
- 감시체계 운영 기간('22.5.20.~'22.9.30.) 중 신고된 온열질환자는 총 1,564명(사망 9명 포함)으로 전년 대비 13.7% 증가
※ (주요특성) 남자(80.3%), 50대(22.0%), 열탈진(51.7%), 단순노무증상자(25.3%), 발생시간 12~17시(51.4%)

[표 3-5-1] 온열질환 감시체계 운영결과('11~'22) (출처: 2022년 폭염으로 인한 온열질환 신고현황 연보(질병관리청))

구분	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
운영기간	7.1. ~9.3.	6.1. ~9.6.	6.2. ~9.7.	6.1. ~9.6.	5.24. ~9.5.	5.23. ~9.21.	5.29. ~9.8.	5.20. ~9.10.	5.20. ~9.20.	5.20. ~9.13.	5.20. ~9.30.	5.20. ~9.30.
참여기관	491개소	459개소	437개소	541개소	539개소	529개소	527개소	521개소	508개소	503개소	494개소	497개소
온열 질환자 수 (사망자수)	443명 (6명)	984명 (15명)	1,189명 (14명)	556명 (1명)	1,056명 (11명)	2,125명 (17명)	1,574명 (11명)	4,526명 (48명)	1,841명 (11명)	1,078명 (9명)	1,376명 (20명)	1,564명 (9명)

❖ 한파로 인한 건강피해(2021~2022절기 한랭질환 감시체계 운영결과)

- 2021~2022절기 겨울철(12~2월) 한파일수는 6.3일로 작년(7.8일) 대비 19.2% 감소
- 감시체계 운영 기간('21.12.1.~'22.2.28.) 중 신고된 한랭질환자는 총 300명(사망 9명 포함)으로 전년 대비 30.7% 감소
※ (주요특성) 남자(71.3%), 65세 이상(47.0%), 저체온증(77.7%), 실외(81.3%), 발생시간 6~9시(23.3%)

[표 3-5-2] 한랭질환 감시체계 운영결과('13~'14절기~'21~'22절기) (출처: 2021~2022절기 한파로 인한 한랭질환 신고현황 연보(질병관리청))

구분	'13~'14절기	'14~'15절기	'15~'16절기	'16~'17절기	'17~'18절기	'18~'19절기	'19~'20절기	'20~'21절기	'21~'22절기
운영기간	'13.12.1. ~'14.2.28.	'14.12.1. ~'15.2.28.	'15.12.1. ~'16.2.29.	'16.12.1. ~'17.2.28.	'17.12.1. ~'18.2.28.	'18.12.1. ~'19.2.28.	'19.12.1. ~'20.2.29.	'20.12.1. ~'21.2.28.	'21.12.1. ~'22.2.28.
참여기관	436개소	544개소	531개소	532개소	523개소	517개소	505개소	497개소	492개소
한랭 질환자 수 (사망자수)	258명 (13명)	458명 (12명)	483명 (26명)	441명 (4명)	631명 (11명)	404명 (10명)	303명 (2명)	433명 (7명)	300명 (9명)

5.3. 대응실적

❖ 농·수산물 안전관리를 위한 계절별 점검 및 검사 강화

- (비브리오패혈증) 수산물 안전관리를 위한 예측시스템 구축 운영
 - 온도, 염도 등 환경인자와 검출이력 정보 활용한 발생가능성 예보

✓ 수산물 판매업소 위생점검: ('19) 1,473건, ('20) 1,352건, ('21) 1,343건, ('22) 1,377건

✓ 수족관물 비브리오 검사실적: ('19) 466건, ('20) 552건, ('21) 414건, ('22) 487건

- (패류독소) 패류독소 발생시기 패류 및 피낭류 검사 실시
 - 검사건수: ('18) 3,547건, ('19) 3,211건, ('20) 3,119, ('21) 3,327건, ('22) 4,154건
- (곰팡이독소) 아플라톡신 등 발생 우려 농산물 기획검사 등 실시
 - 검사건수: ('18) 2,545건, ('19) 2,534건, ('20) 2,619건, ('21) 3,097건, ('22) 4,586건

❖ 식중독 예측정보 제공 등 식중독균 예방 관리

- (예측지도) 기상변수 및 식중독 발생 정보 활용 지역별 식중독 발생 가능성 및 단계별 예방 행동요령 정보 제공
 - 기상변수: 기온, 최저기온, 평균기온, 습도 등
 - 식약처 홈페이지, 식품안전정보 포털 제공
- (식중독 통합정보망 DB) 전국 분포 식중독균 정보현황(지역, 오염원, 병원성 특성, 유전자형) DB화
 - DB 구축 현황: ('19년) 12,054건→('20년) 13,560건→('21년) 15,560건→('22년) 17,600건
- (홍보) 식중독 사고예방을 위한 계절별 원인균별 보도자료 및 동영상 송출
 - 신기술 활용 메타버스 식중독 예방 교육·홍보관(지킬박사 월드) 개발·운영
 - 여름철 식중독 예방 실천요령 집중 홍보
 - * (대중매체) TV, 라디오, 인터넷 등 (다중이용시설) 마트, 편의점, 오피스 엘리베이터, 교통·육의 전광판, 기차역, 공항, 고속도로휴게소 등 송출
 - 캠페로박터(7월), 병원성대장균(8월), 노로바이러스(10월) 식중독주의 보도자료 배포 등
- (위생교육) 학교급식 관계자, 음식점 등 대상으로 식재료 구입·조리·보관 등 주의·관리요령 등 교육 및 컨설팅

❖ 폭염·한파 대비 「온열·한랭질환 응급실감시체계」 운영


- 감시 기간 중 폭염·한파로 인한 온열·한랭질환 발생 현황정보를 질병청 누리집을 통해 매일(16시) 공유하고 감시 종료 후 「신고현황 연보」 발간
 - ※ (제공 통계) 지역별, 성별, 연령별, 질환별, 직업별, 발생장소별 발생시간별 등
- 온열·한랭질환 예방 건강수칙 홍보자료(소책자, 리플릿, 포스터 등) 제작 및 지자체 배포, 환자 발생 급증 및 폭염·한파 특보 시 보도자료 배포 등을 통해 예방 활동 유도

5.4. 향후계획

❖ 폭염 등 기후변화에 따른 식중독 예방 대국민 인식제고 및 정보 관리

- 식중독 예방 홍보브랜드(캐릭터, 슬로건, 메시지)를 활용한 일상에서 식중독 예방 실천 집중홍보

< 홍보 브랜드 >



- ✓ (슬로건) “안전한 식생활 365, 식품의약품안전체!”
- ✓ (메시지) 식중독 예방 6대 수칙: 손씻기, 익혀먹기, 끓여먹기, 세척·소독하기, 구분사용하기, 보관온도 지키기
- ✓ (캐릭터) 지킬박사 (식생활 안전을 ‘지킨다’는 의미와 전문성을 뜻하는 ‘박사’를 접목)

- 국내 식중독균 상시감시 체계 지속 운영
 - 기후변화에 따른 신변종 위해미생물 출현 여부 등 감시 강화

❖ 기후변화에 따른 농·수산물 선제적 안전관리

- 봄철 생산·유통단계 패류 및 피낭류 패류독소 검사 강화
- 여름철 어패류 비브리오균 등 검사 및 예방 홍보
 - 바닷가 주변 횃집 등 점검, 비브리오패혈증 경고(이상) 예측지역 집중홍보
- 아플라톡신 등 곰팡이독소 발생 우려 농산물 기획검사 실시

❖ 기후변화 대비 기술개발 연구 및 안전관리망 구축

- 기후변화에 따른 해양생물독소 안전관리망 구축사업 추진('20~'24년)
 - 연구책임자/사업기간 및 연구비: 제주대학교 최광식(5년, 160억)

❖ 「온열·한랭질환 응급실 감시체계」운영 및 홍보 강화

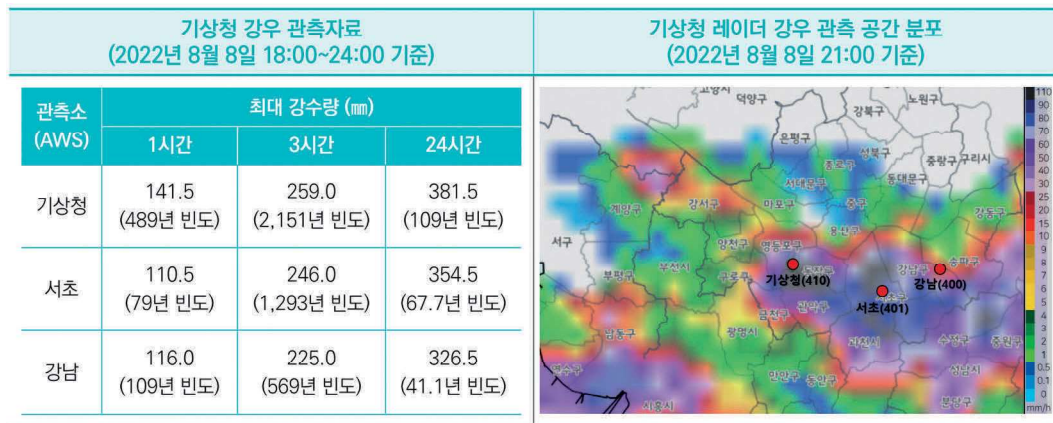
- 폭염·한파 대비 여름·겨울철 온열·한랭질환 응급실감시체계 운영 지속
- 온열·한랭질환 예방 건강수칙 홍보자료 제작·배포 등 홍보 강화

06 국토교통 분야

6.1. 개요

❖ 방재시설 용량을 초과하는 국지성 집중호우 발생빈도 증가로 인해 도시지역의 인명 및 재산피해 증가

- 활성화된 정체전선의 영향으로 서울시 관악구, 동작구, 강남구 일대에서 시간당 100mm 이상의 폭우가 발생 (8.8. 18:00~24:00)
 - 동작구 신대방동의 경우 약 489년 빈도⁴⁾에 해당하는 시간당 최대 강수량 141.5mm가 발생
 - 이는 서울시의 최대 방재성능목표인 시간당 강수량 95mm를 초과하는 수치로서, 하수관거 및 배수시설 용량 부족으로 침수피해가 발생



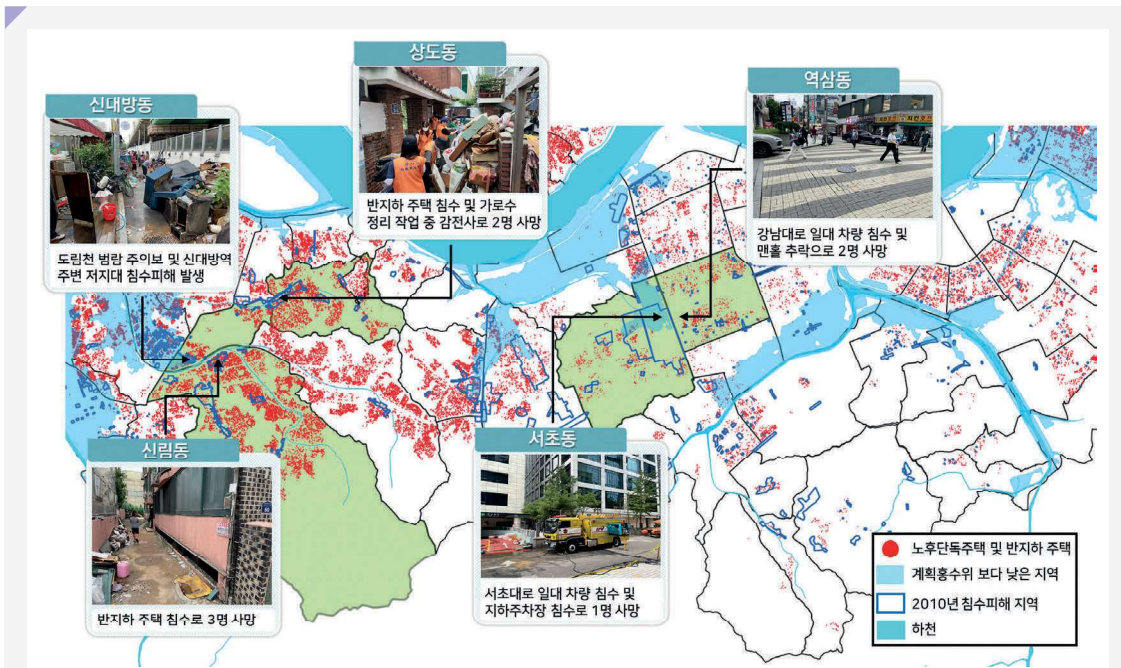
[그림 3-6-1] 2022년 8월 8일 서울시 일대 강수량 현황

(출처: 김준성 외, 2022. “기후위기시대 도시침수 예방대책: 2022년 수도권 집중호우의 교훈”)

❖ 지형학적·건축물적 취약요소가 확인된 과거 침수피해지역에 시설 용량을 초과하는 집중호우가 발생하여 피해가 가중됨

- 과거 침수피해지역의 하수관거 용량은 대부분 대규모 증설없이 유지된 상태로 배수펌프장 신규 설치에도 과거 피해지역에서 침수피해가 재발
 - 2022년 8월 8일 수해 역시 시간당 100mm 이상 강우 발생 지역, 과거 침수피해 지역, 반지하 주택 밀집지역, 저지대 등의 취약요소가 중첩된 지역에서 인명 및 재산피해가 발생

4) 김준성 외, 2022. “기후위기시대 도시침수 예방대책: 2022년 수도권 집중호우의 교훈”



[그림 3-6-2] 2022년 8월 8일 서울시 침수피해 현황 및 취약요소 분포
 (출처: 김준성 외, 2022. “기후위기시대 도시침수 예방대책: 2022년 수도권 집중호우의 교훈”)

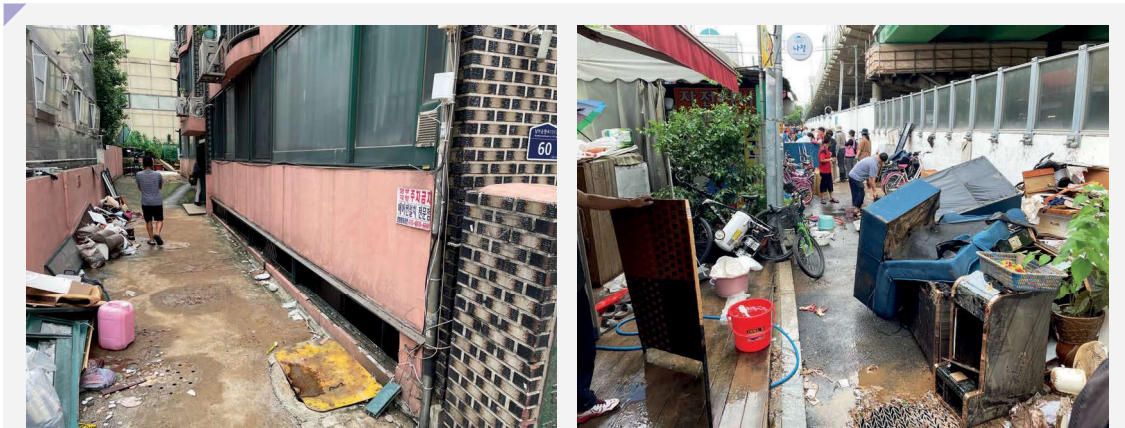
❖ 기후 변동성 증가로 인해 설계 용량에 종속적인 기존 구조물적 대책의 한계가 발생함에 따라 도시계획 차원의 비구조적 대책 마련이 필요

- 도시공간의 재해취약성을 평가할 수 있는 도시 기후변화 재해취약성분석 결과를 활용한 재해예방형 도시계획 수립의 활성화가 필요
 - 재해취약성분석의 방법론을 고도화시키고, 이와 연계하여 취약지역의 재해저감대책 수립을 도모할 수 있는 재해예방형 도시계획의 활성화
 - 침수위험지구 및 방재지구 확대 지정, 반지하 주택 및 지하건축물 방수설비 설치 기준 강화 등 관련 법·제도 개선 및 정책 추진

6.2. 영향

❖ 국지성 집중호우로 인한 수도권 도시침수 피해 집중 발생

- 8월 8일부터 서울시 일대에 쏟아진 시간당 최대 140mm 이상의 폭우로 인해 8명의 사망자와 침수피해 차량 1만여건 이상 발생
 - 특히, 반지하 주택, 지하주차장, 저지대 등 우수배수에 불리한 건축물과 지역에서 인명 및 재산피해가 집중
 - 도림천, 탄천 등 피해지역 주변 하천의 수위가 단시간 급격히 상승하여 긴급 대피령 및 홍수경보가 발령됨



[사진 3-6-1] (왼쪽) 관악구 신림동, (오른쪽) 동작구 신대방동 침수피해 발생(2022.8.8.)
(출처: 김준성 외. 2022. “기후위기시대 도시침수 예방대책: 2022년 수도권 집중호우의 교훈”)

❖ 지속적인 도시화와 함께 자연재해로 인한 피해 정도의 다양화·대형화

- 도심 내 시가지 지역(주거·상업·공업지역)의 면적이 지속 증가하여, 빗물이 침투하지 못하는 불투수 면적의 확대를 야기
- 노후 주택 비율이 점차 높아지고, 폭우재해에 취약한 반지하 주택, 쪽방, 고시원 등 비정상 주거형태가 여전하여 피해가 가중됨

❖ 최근 기후변화 양상을 고려한 도시계획적 대책 마련이 미흡

- 방재시설의 설계 용량을 초과하는 국지성 집중강우의 발생 빈도 증가에 따라 기존의 구조물적 대책에 한계점이 발생
 - 저류·배수시설 등 시설물 신규 설치 및 용량 증설은 시간적·예산적 한계가 존재하여 피해지역의 단기적 방재성능 향상이 어려움
 - 폭우재해에 취약한 지역을 판별하고, 도시공간의 토지이용 및 도시계획에 기반한 비구조적 방재대책 마련이 필요

6.3. 대응실적

❖ 도시 기후변화 재해취약성분석 제도 운영 현황

- 2017년 이후 현재까지 129개 지자체를 대상으로 재해취약성분석 검증 업무를 수행하여 분석결과의 신뢰성을 제고
 - 재해취약성 분석 검증은 2022년 39건을 수행했으며, 지난해 대비 9건이 증가하는 등 검증요청 건수가 지속적으로 증가
 - 재해취약성 분석 결과의 신뢰성 제고를 위해 결과 검증 업무 외에 2022년 39개 지자체를 대상으로 현장조사 및 등급 조정 업무를 수행
 - 관련 공무원 및 기술인을 대상으로 비대면 교육을 2차례(4.12., 11.15.) 시행하여 제도에 대한 원활한 이해와 정착을 지원

□ 교육프로그램

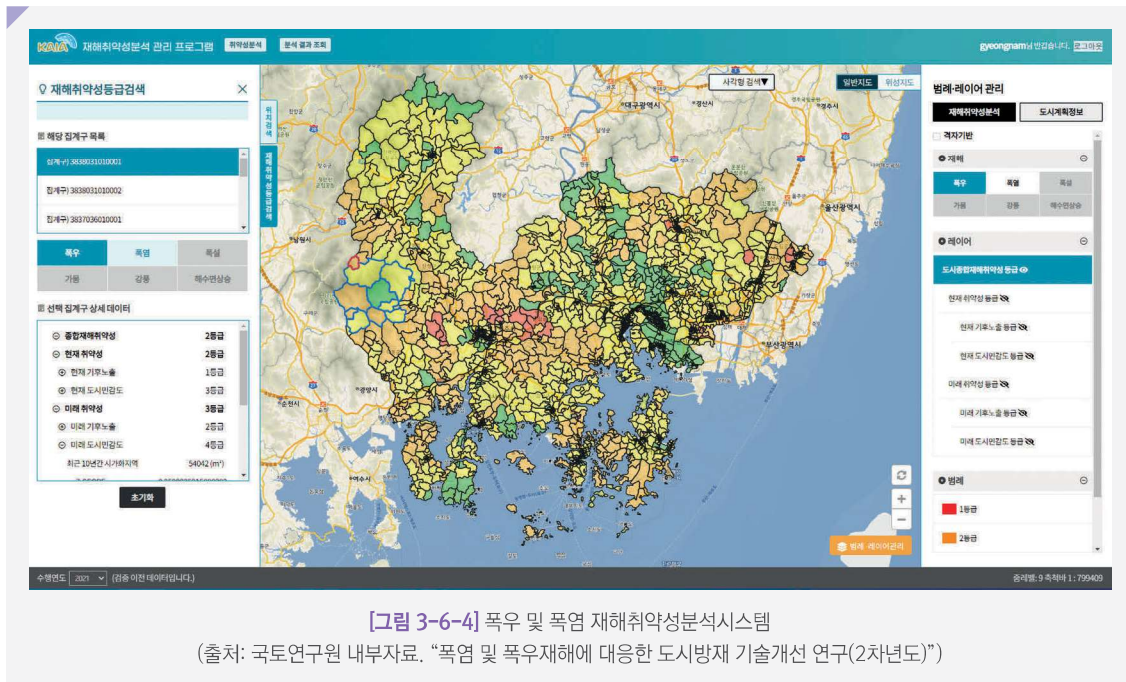
- 동영상 강의(총 7강) 청취
 - 1강: 재해취약성 분석 관련 법·제도 및 지침
 - 2강: 재해취약성 분석 개념 및 분석과정 주의사항
 - 3강: 재해취약성 분석 결과의 타당성 검증방법
 - 4강: 재해취약성 분석 결과의 활용
 - 5강: 재해취약성 분석 검증 프로세스
 - 6강: 폭염 및 폭우재해에 대응한 도시방재 기술개선 연구
 - 7강: 도심환경을 고려한 폭염 저감 기술 최적화 개발



[그림 3-6-3] 재해취약성분석 온라인 교육프로그램 및 강의영상
(출처: 국토연구원 내부자료. “2022년 도시 기후변화 재해취약성 분석 교육 자료”)

❖ 재해취약성 분석방법 개선 및 분석시스템 연구개발 수행

- 폭우재해에 대한 취약 및 중요 시설물의 피해 규모를 고려하여 재해취약지역 중 우선관리지역을 도출할 수 있는 방법론 개발
 - 최근 홍수피해는 국지성 집중호우로 인해 하천 및 도시공간 내 배수시설 설계용량 초과로 인해 발생하는 경우가 빈번함 현재 재해취약성분석의 분석지표는 이에 대한 고려가 부족하여 분석지표를 개선
 - 아울러, 폭우재해와 직접적 연관성이 부족한 분석지표를 제외하고 신규 지표를 추가하는 등 분석지표 재편을 통해 분석 정확도 향상
 - 지역 맞춤형 폭우재해 예방형 도시계획 수립 지원과 취약등급별 방재대책정보를 제공하는 인벤토리 기반의 재해취약성분석시스템 개발



❖ 방재지구 제도 활성화 방안 연구 수행

- 현재 전국에 지정된 방재지구는 5개 지자체에서 총 11개소만이 지정되는 등 제도의 활성화가 미흡한 실정
 - 동일한 재해가 최근 10년 이내 2회 이상 발생하여 인명피해를 입은 지역에 대해서만 의무지정되고 있으며, 특히 침수피해에 취약한 시가지방재지구는 4개소에 불과함
 - 방재지구 활성화를 위해 지정 방안 구체화, 인센티브 제공(건폐율·용적률·높이·용도 완화 등) 등 개선 방향성 제시와 함께 재해취약성 분석제도와 연계한 방재지구 지정 전략을 수립

구분	2008		2021					
	소계		소계		시가지방재지구		자연방재지구	
	개소	면적(m ²)	개소	면적(m ²)	개소	면적(m ²)	개소	면적(m ²)
전국	10	1,254,721	11	2,643,759	5	2,286,895	6	356,864
서울	5	203,670	-	-	-	-	-	-
부산	0	0	-	-	-	-	-	-
대구	0	0	-	-	-	-	-	-
인천	2	413,929	-	-	-	-	-	-
광주	0	0	-	-	-	-	-	-
대전	0	0	-	-	-	-	-	-
울산	0	0	-	-	-	-	-	-
세종	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	1	532,142	3	96,780	-	-	3	96,780
강원	0	0	-	-	-	-	-	-
충북	0	0	-	-	-	-	-	-
충남	0	0	-	-	-	-	-	-
전북	0	0	-	-	-	-	-	-
전남	0	0	6	2,485,194	5	2,286,895	1	198,299
경북	0	0	2	61,785	-	-	2	61,785
경남	2	104,980	-	-	-	-	-	-
제주	0	0	-	-	-	-	-	-

[그림 3-6-5] 전국 방재지구 지정 현황

(출처: 김준성 외, 2022. “기후위기시대 도시침수 예방대책: 2022년 수도권 집중호우의 교훈”)

6.4. 향후계획

❖ 재해예방형 도시계획 수립의 확대 방안 마련

- 도시계획 수립 시 재해취약성분석 결과가 연동될 수 있도록 법제도를 개선하여 대상지역의 취약성에 기초한 맞춤형 방재계획 수립을 유도
 - 지자체의 재해취약성 특성에 따라 차별화된 방재대책을 포함해야 하나, 실제로는 선언적인 내용만 반영되고 있음
 - 재해취약성 분석 결과에서 도출된 취약등급 및 취약요인에 대한 공간정보를 바탕으로 차등화되고 구체화된 방재계획을 포함하도록 개선

❖ 기후변화를 고려한 도시계획시설 설치 기준 강화

- 폭우재해에 대한 선제적 예방을 위한 도시계획시설 기준의 개선
 - 재해예방 등을 위하여 하천, 우수지 등 일부 도시계획시설에 대한 관련 기준이 존재하나, 시설물 설치 기준의 구체성이 부족
 - 우수시설, 저류시설 등 방재시설의 입지, 설치 기준 등을 최근의 기후변화 양상 및 피해 현황에 맞게 구체화 시키고, 방재공원, 완충녹지 등을 방재시설로 추가하여 관련 기준을 마련

❖ 기후위기 대응을 위한 기반시설 성능개선 및 평가 방안 마련

- 최근 기후변화 영향을 고려한 기반시설 유지관리에 선제적 투자를 통해 시설물의 기능 유지 및 안전을 확보
 - 현재 기반시설물 성능개선 및 평가 시 기후변화와 관련된 사항은 미흡한 실정이며, 국토공간과 관련된 사항은 고려되지 않고 있음
 - 기반시설의 내구성과 함께 최근의 기후변화 양상과 도시공간의 취약성(토지이용계획, 위험지역 여부, 시설물 분포 등)을 고려한 기반시설의 위험도 평가방법을 개발

07 산업·에너지 분야

7.1. 개요

❖ 하계(6~9월) 건물(가정·공공·서비스) 부문 전력 수요 최대치 기록

- 6월 이른 더위, 7월 폭염 등의 영향으로 같은 기간 모든 달에서 전력 수요 최대치를 경신
- 여름철 전력 수급 전망 및 대책 운영, 충분한 공급능력 및 예비력 확보 등을 통해 안정적으로 전력 수급 관리

❖ 초대형 태풍 힌남노 내습으로 포항지역 철강산업 피해 발생

- 주요 산업·에너지 시설에 대한 사전 24시간 비상 대응 체계를 운영하는 한편, 수해복구 및 수급점검 체계 운영으로 파급효과 최소화
- 「산업단지 혁신 종합대책(2022.11.)」 마련으로 기후재난으로부터 기업 활동의 안전성 확보 기반 마련

❖ 12월 전국적인 한파 및 폭설로 연간 최대 전력 수요 최대치 기록

- 겨울철 전력수급 전망 및 대책 운영으로 기록적인 전력수요에도 10% 이상의 안정적 예비율 유지
- 미세먼지 계절관리제, 석탄발전 감축 시행에도 전력수급 안정화를 위해 최대 9.8GW의 예비력을 확보할 계획

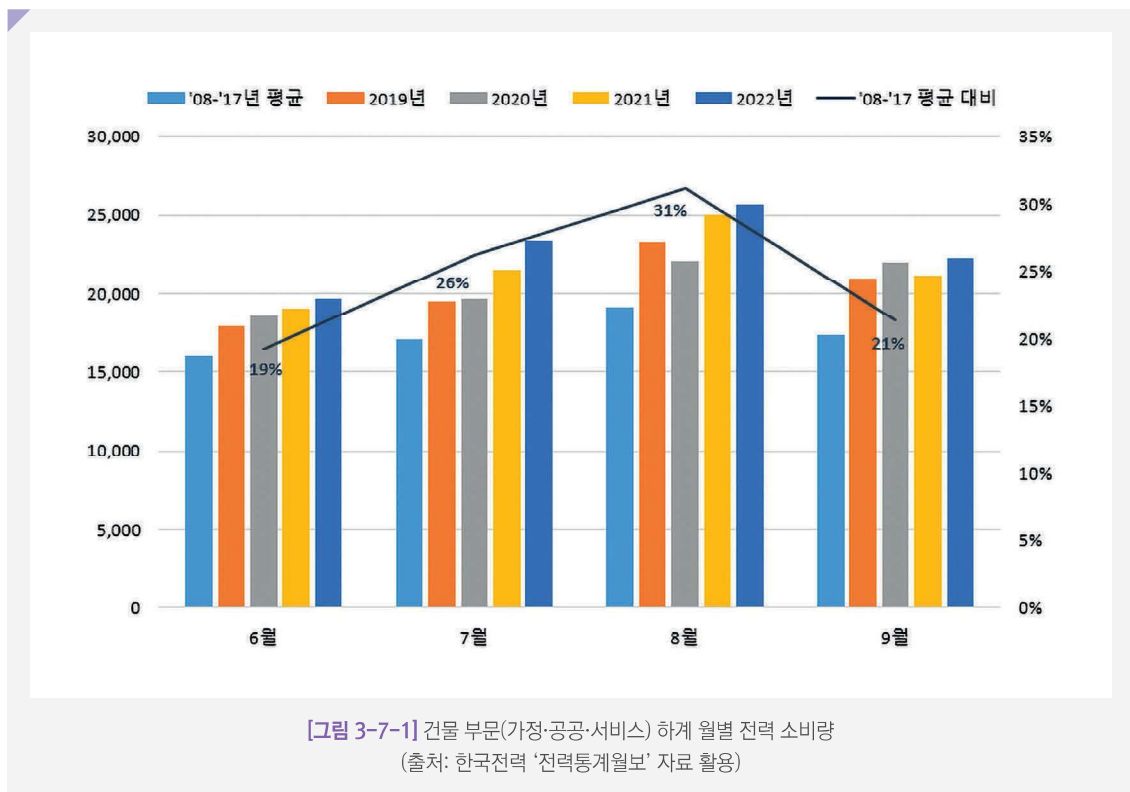
❖ 「산지태양광 안전관리 특별대책」 마련

- 산사태 취약설비 선정 및 안전점검 실시, 모든 산지태양광 정기 검사 주기 강화로 산지태양광 안전점검 강화

7.2. 영향

❖ 6월 이른 더위, 7월 폭염 및 열대야 등의 영향으로 냉방 수요가 증가하여 하계(6~9월) 건물 부문(가정·공공·서비스) 전력 수요가 최대치를 기록 [그림 1-1]

- 2022년 하계 건물 부문 전력 소비량은 90,932GWh로 역대 최대였던 작년 동기의 전력 소비량인 86,721 GWh를 넘어섰으며, 같은 기간 월별 전력 수요량 역시 모든 달에서 최대치를 경신
 - 2022년 하계 전력 소비량은 폭염이 극심했던 2018년 이전 10년간의 건물 부문 전력 소비량 평균값(69,521 GWh)보다 30.8% 증가한 수준



❖ 초대형 태풍 힌남노 내습으로 전력설비 및 포항지역 철강산업 피해 발생

- 전국에서 200건의 전력설비 고장으로 89,743호에 정전사태 발생
※ 가장 많은 정전 호수를 발생시킨 2019년 태풍 링링(161,646호), 2020년 마이삭(294,818호) 보다는 낮은 수준

[표 3-7-1] 태풍 힌남노로 인한 정전발생 현황 (출처: 한국전력 보도자료(2022.9.7.))

구분	광주·전남	대구	부산·울산	경남	제주	기타	합계
건수	26	35	64	24	29	22	200
호수	14,209	19,802	17,784	11,516	18,053	8,379	89,743

- 태풍 영향권에 있던 일부 원전(울산, 신고리1호기)의 정상 가동에 지장 초래⁵⁾
 - 태풍에 대비하기 위해 원자로 출력을 79%로 감발하여 운전하던 중 발전정지로 출력이 30%까지 감소, 수동 정지 후 당초 예정되었던 정기 검사 조기 착수
- 포항지역의 경우, 태풍 힌남노로 강한 집중 호우*가 내려 도심하천(냉천)이 범람, 침수 피해가 발생
 - * 중심기압 950hPa, 최대풍속 초속 43m(시속 155km) 등 '59년 사라, '03년 매미보다 상륙시 강도가 강할 것으로 예보
 - 그 결과, 포항제철소 2문, 3문 측으로 하천수가 집중 유입되어, ① 수전설비(154KV) 침수, ② 정전에 의한 선강*설비 가동중단, ③ 압연지역 침수로 각종 전기 및 제조시설 마비 및 화재 등이 발생
 - * 고로/파이넥스/코크스/제강설비 등 제선·제강공정을 통칭
 - 이로 인해 해당 업체의 매출감소 2조 4백억원, 해당 업체에 납품하는 기업의 매출차질이 약 2,500억원 규모로 추산⁶⁾

❖ 12월 전국적인 한파 및 폭설로 전력 수요 최대치 기록

- 일반적으로 겨울철 전력 수요는 여름철(7~8월)보다는 낮은 경향을 보이지만 12월 평균 최대전력(82,176 MW)이 기존 최고치(82,007MW, 금년 7월)를 경신
 - ※ 최대전력은 하루 전력 소비량이 가장 많은 순간의 전력 수요로 월평균 최대전력은 한 달 동안 일별 최대전력 합계의 평균값을 의미함
 - 12월 19일 17시 최대 전력수요(91,710MW)는 2021년에 기록한 동계 최대 전력 수요 기록을 갱신하였으며, 12월 23일 11시(94,509MW)에는 역대 최대 전력수요 기록을 갱신함

[표 3-7-2] 최근 5년간 연간 최대 전력수요(단위: MW) (출처: 전력거래소 보도자료(2022.12.23.))

순위	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
최대수요	92,478	90,314	89,091	91,141	94,509
최대수요일	'18.7.24.(화)	'19.8.13.(화)	'20.8.26.(수)	'21.7.27.(화)	'22.12.23.(목)

5) 원자력안전위원회 보도자료, '원안위, 신고리1호기 원자로 수동정지 후 정비'(2022.9.8.)

6) 산업통상자원부 보도자료, '민관합동 『철강수급조사단』 중간결과 발표'(2022.11.14.)

❖ 1974년 이후 가장 오래 지속된 남부지방 가뭄(발생일수 227.3일) 지속에 따라 관련 지역 공업용수 절감 추진⁷⁾

- 입주기업의 공장 정비시기 조정(하반기 → 상반기), 냉각수 등 재활용, 광양제철소 해수담수화시설 활용 등 여수·광양산단 입주기업과 대응 방안 모색 및 추진

7.3. 대응실적

❖ 2022년 여름은 평년 대비 더울 것으로 전망, 「여름철 전력 수급 전망 및 대책」을 마련하여 여름철 전력수요 증가에 대비

- 공급능력 100.9GW, 총 9.2GW의 예비력 확보로 여름철 안정적 전력수급 계획
- 2022.7.4.부터 9.8.까지 ‘여름철 전력수급 대책기간’으로 정하고, 유관기관과 함께 ‘전력수급 종합상황실’ 운영하는 한편, 200여개 공공기관을 대상으로 여름철 전력수요관리 추진상황 점검

❖ 태풍 힌남노 대비 산업·에너지 사전 비상체제 및 사후 관리체제 구축·운영

- 산업통상자원부는 태풍 힌남노가 9월 6일 한반도에 상륙할 가능성이 커짐에 따라 「산업·에너지 비상재난 대응반」을 긴급 구성⁸⁾
 - 원전, 전력, 석유·가스, 재생에너지, 산업단지 등 주요 산업·에너지 시설에 대해 실시간 안전 상황 모니터링 및 점검 활동 등 24시간 비상 대응 체계 돌입
- 태풍 힌남노의 철강산업 피해 관련, 수해 현장 복구를 총력 지원하고 수요산업 및 수출입으로의 파급을 최소화하기 위해 「철강 수해복구 및 수급점검 TF」 운영⁹⁾
 - 이와 함께 민간전문가를 중심으로 구성된 민관합동 「철강수급 조사단」을 통해 피해상황 파악, 현장 복구지원 및 철강 수급 영향에 대한 전문가 진단 시행

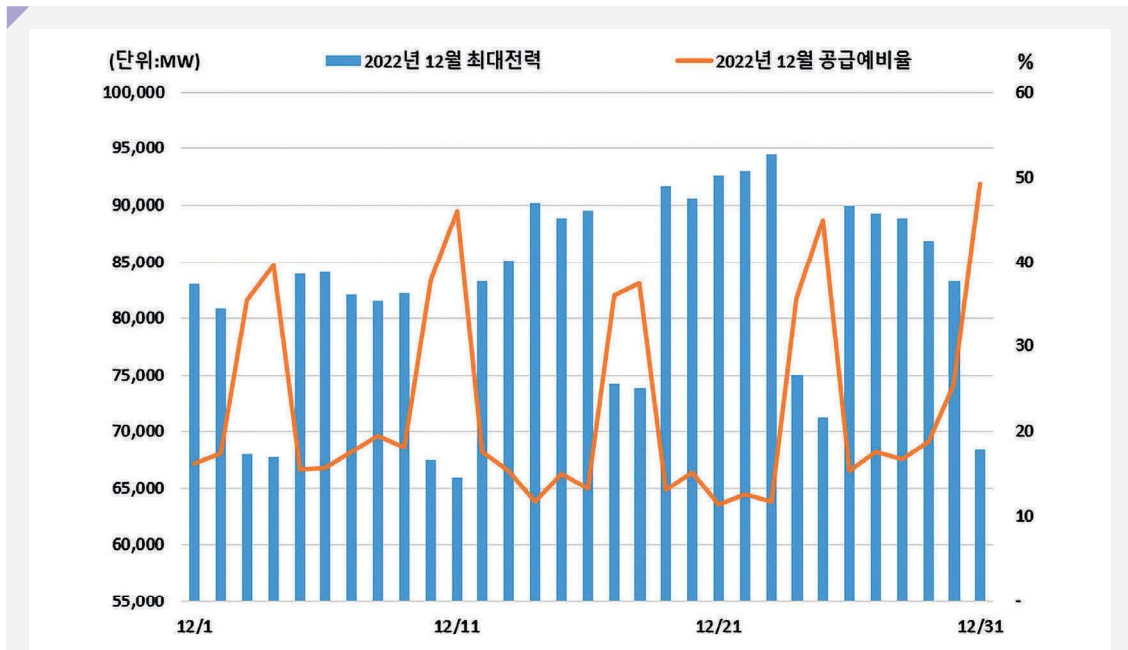
❖ 「겨울철 전력수급 전망 및 대책」 발표(산업부)하여, 돌발한파에 따른 갑작스러운 전력수요 증가 등에 대비

- 2022.12.1.부터 2023.2.28.까지 「겨울철 전력수급 대책기간」으로 정하고, 유관기관과 함께 「전력수급 종합상황실」을 운영, 전력수급을 지속 점검 및 관리
- 최대 전력수요는 90.4GW~94.0GW로 예상, 공급능력 109.0GW를 확보하여 안정적 전력공급 추진
 - 2022년 12월 기록적인 전력수요에도 10% 이상의 안정적 예비율 유지

7) 행정안전부 보도자료, ‘정부와 지방이 협력하여 남부지역 가뭄해결 나선다’(2022.12.7.)

8) 산업통상자원부 보도자료, ‘산업부, 비상재난 대응반 신설 및 비상체계 돌입’(2022.9.2.)

9) 산업통상자원부 보도자료, ‘철강 수해복구 및 수급점검TF 가동’(2022.9.14.)



[그림 3-7-2] 2022년 12월 일별 최대전력 및 공급 예비율
(출처: 전력통계정보시스템(episis.kpx.or.kr) '최대전력수급' 자료 활용)

- 발전사 및 한전 중심으로 동절기 동파 취약개소 보강, 화재예방 등 발전설비 사전점검을 강화하고, 장기사용 변압기 및 송전선로를 사전에 교체 추진¹⁰⁾
 - 동절기 산발발생 대비 모의훈련을 통해 기관별 대응태세를 점검하는 한편, 유관기관 간 협력을 통해 동파·폭설 등에 따른 정전 발생에 대응할 예정

❖ 폭염 등 기후 취약계층 지원사업 추진

- 기후위기 취약계층(홀몸 어르신, 어린이, 장애인, 저소득 가구 등) 2,360여 가구 및 1,710여 곳의 시설을 대상으로 맞춤형 지원을 추진

[표 3-7-3] 폭염대비 기후 취약계층 지원사업 (출처: 환경부 보도자료(2022.6.22.))

지원사업	지자체(개)	지원대상(개소)	비고
창문형 냉방기기	74	360	홀몸 어르신, 저소득가구
폭염대응물품(생수, 양산, 부채 등)	56	2,000	취약가구 및 취약계층 이용시설
건물차열도장(쿨루프 등)	10	279	취약계층 개별가구, 어린이·노인이용 시설 등
창호개선 등 실내환경개선	16	1,401	"
소규모 물길 쉼터, 폭염쉼터 등	22	36	취약계층 밀집지역

출처 : 환경부 보도자료('21.6.15.)

10) 산업통상자원부 보도자료, '겨울철 전력수급 전망 및 대책'(2022.11.30.)

- 기후 취약가구 냉난방 에너지 비용 보조를 위한 에너지바우처 사업 진행 및 지원 확대
 - 지원대상을 생계·의료급여 대상 중 민감계층 88.9만 가구에서 주거·교육급여 대상 중 더위·추위 민감계층까지로 포함한 117.6만 가구로 확대
 - 올해 하절기 에너지바우처 지원단가를 0.9만원에서 4만원으로 344% 인상

7.4. 향후계획

❖ 집중 호우, 산사태 등 기후 관련 재난 대비 에너지 시설 안전관리 체제 구축 및 강화

- 「산업단지 혁신 종합대책(2022.11.)」을 통해 기후재난으로부터 기업 활동의 안전성 확보를 위한 기반 마련
 - 기후변화로 인한 폭우 및 태풍 등 기후재난에 대한 산업단지의 대응력 강화를 위해 통합 관제시스템을 확산*하는 한편, 재난피해 구제범위를 확대
 - * 사례) 광주첨단산단은 '20.9월 폭우 피해를 계기로 IoT 수위계측 센서를 갖춘 통합관제센터 구축('22.9월) → 주요지점 수위 실시간 감지 및 수해예상 시 사전경보 발령
 - 산업단지공단 미관할 국가산단과 연접산단 재난 관련 신속한 현황 파악과 대응을 위한 기후재난대응협업체(산단공, 지자체, 연접산단 관리기관 등) 구축·운영
 - ※ 47개 국가산단 중 단독기업 입주산단(옥포, 새만금 등), 자원비축산단(삼일, 대죽 등) 등 13개 산단은 지자체나 기업이 직접 관리하며, 포항국가산단과 연접한 포항일반1·3·4단지, 공업지역1·3단지는 포항철강산단관리공단이 관리

❖ 「산지태양광 안전관리 특별대책」 마련¹¹⁾

- 산사태 위험등급, 사고이력, 지자체 의견 등을 종합하여 산사태 취약설비(3,000여개)를 선정하고, 매년 안전점검 실시(2023~)
 - 취약설비 외에도 모든 산지태양광(약 1.2만개)의 정기 검사 주기강화(現4년→改2년)
- 전체 산지태양광 설비에 대해 경상도·산사태 위험도, 점검·피해 이력 등을 담은 「산지태양광 설비 안전관리 데이터베이스(DB)」를 구축하는 한편, 산지 태양광에 특화된 점검 체크리스트 등을 담은 「안전관리 매뉴얼」 작성할 계획

❖ 「제4차 미세먼지 계절관리제」시행으로 석탄발전 감축방안을 계획

- 제3차 계절관리제 기간(2021년 12월~2022년 3월) 감축 실적보다 초미세먼지와 그 생성물질을 최대 10% 더 감축하는 것을 목표로 설정, 발전 부문 이행 추진
 - 공공석탄발전 8~14기를 가동 정지하고 민간석탄발전은 모든 발전소가 자발적 협약을 체결하여 감축에 동참할 예정
 - 석탄발전 출력 상한제약(80%)은 전력수급, LNG 등 국제 에너지 위기 상황을 감안하여 유연하게 운영하되, 석탄발전 미세먼지 배출은 전년 수준으로 감축

11) 산업통상자원부 보도자료, '안전취약 산지태양광 매년 특별점검 등 실시'(2022.8.20.)

08 재난안전 분야

8.1. 개요

8.1.1. 태풍·호우

❖ 기상분석

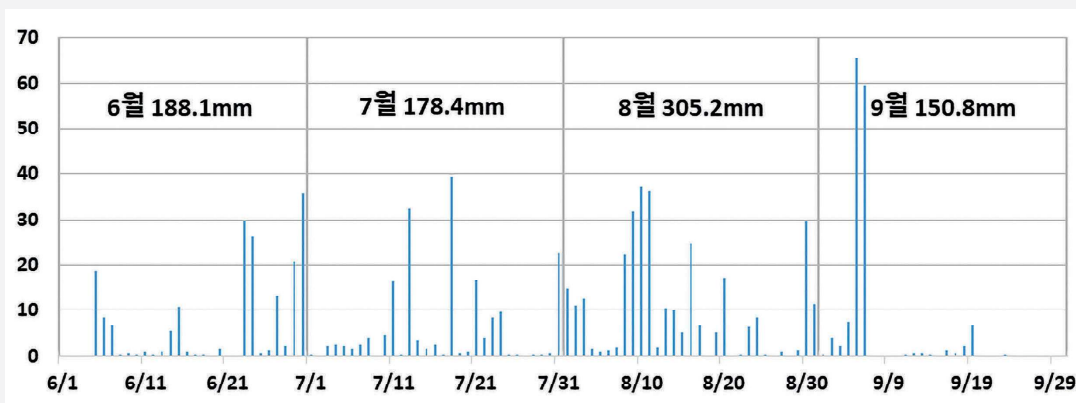
- (기상) 강수량은 1,150.4mm로 평년('91~'20) 대비 86.7% 기록. 지역 간 편차*가 크고(중부)남부, 장마 종료 후 많은 강수량**을 기록

* 여름철 강수량 중부지방 941.3mm(평년 759.6mm), 남부지방 483.3mm(평년 704.0mm)로 458.0mm 차이 발생

** 여름철 전국 강수량(672.8mm) 대비 장마철 42.2%(284.1mm), 장마 이후 49.8%(335.3mm)

- (특보) 대책기간* 중 태풍·호우특보 536회 발령(태풍 73, 호우 463), 작년(711회) 대비 75.4% 수준, 최근 5년 평균(653회) 대비 82.1% 수준

* 여름철 대책기간: 5.15.~10.15. / 겨울철 대책기간: 11.15.~3.15.



[그림 3-8-1] 월별 강수량 분포도

❖ 장마

- (기상) 시간당 강수량 100mm 이상의 강한 강수가 13회(평년 4.3회) 관측, 장마 종료 후 정체전선에 의한 집중 호우·태풍으로 많은 강수 발생
- (특성) 시작·종료일, 강수일수는 평년과 비슷하였고, 장마철 중반(7월 초순) 북태평양고기압의 확장으로 전국 강수량은 적었음

[표 3-8-1] '22년도 장마 현황

구분	강수량 (mm)	순위	강수일수 (일)		시작일	종료일	기간 (일)	
			순위	순위			기간 (일)	순위
전국	284.1 (356.7)	37	16.9 (17.3)	26	-	-	-	-
중부	398.8 (378.3)	23	18.7 (17.7)	20	6.23 (6.25)	7.25 (7.26)	33 (31.5)	24
남부	202.3 (341.1)	42	15.6 (17.0)	33	6.23 (6.23)	7.25 (7.24)	33 (31.4)	23
제주	207.6 (348.7)	42	14.8 (17.5)	37	6.21 (6.19)	7.24 (7.20)	34 (32.4)	20

※ 숫자 아래 괄호는 평년값을 의미 / 순위 기간 : 1973~2022년(50년)

❖ 태풍

- (발생현황) 총 20개의 태풍이 발생하였고, 그 중 5개*가 우리나라에 영향

* (상륙) 제11호 「힌남노」 / (영향) 제4호 「에어리」, 제5호 「송다」, 제6호 「트라세」, 제14호 「난마돌」

8.1.2. 대설·한파

❖ 기상분석

- (대설) 기상관측이 시작된 이래('73년) 강수량은 가장 적었으나 대륙고기압이 주기적으로 확장할 때 찬 공기가 해상을 지나면서 눈구름대가 만들어져 중서부 지역을 중심으로 눈은 자주 왔으나 적은 양이 내림
- (한파) 평균기온(0.3℃)은 평년(0.5℃)과 비슷했으며, 올겨울 가장 추웠던 날은 12월(12.26), 가장 긴 추위는 2월(2.15.~25., 11일)에 기록

[표 3-8-2] '21~'22년 겨울철 월별 기상추이

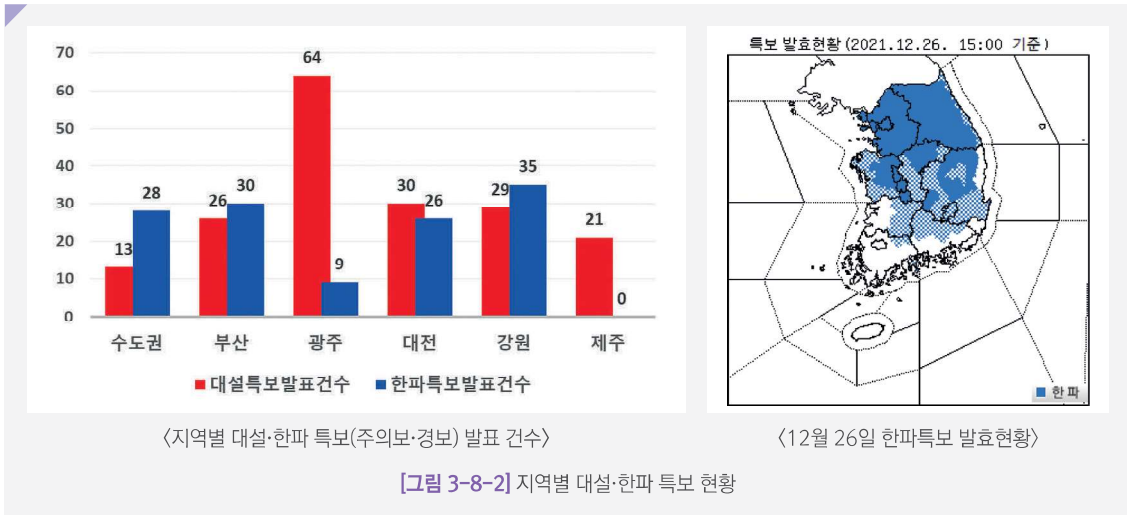
구분	계		12월		1월		2월		3월	
	'21~'22년	작년	'21년	작년	'22년	작년	'22년	작년	'22년	작년
적설량(cm) (작년 대비)	14.2 (12.7 ↓)	26.9	10.6 (2.7 ↑)	7.9	3.9 (11.0 ↓)	14.9	4.9 (2.4 ↓)	7.3	5.3 (4.5 ↓)	9.8
평균기온(℃) (작년 대비)	0.3 (0.6 ↓)	0.9	1.9 (1.5 ↑)	0.4	-0.8 (0.3 ↑)	-1.1	-0.1 (3.5 ↓)	3.4	7.7 (1.0 ↓)	8.7

❖ 적설량

- (기상) 전국 평균 14.2cm로, 평·전년* 대비 적은 양의 눈 관측
* 평년 적설량('91~'20) 28.9cm, 전년 적설량('20~'21) 26.9cm
- (특성) 대륙고기압의 주기적 확장 시 해상의 찬 공기로 형성된 눈구름대의 영향으로 중서부 지역 중심으로 잦은 눈이 내렸으나, 양은 적었음

❖ 기온

- (기상) 전국 평균 0.3℃로 작년(0.9℃)보다 -0.6℃ 낮았으며, 최고기온은 6.0℃ 및 최저기온은 -4.8℃를 기록
- (특성) 한파일수는 6.3일로, 작년(7.8일)보다 1.5일, 평년(6.5일)보다 0.2일 적었으며, 올겨울 12월 26일 일평균기온 최저값 기록(-8.4℃)특히, 2월에는 지난 겨울 대책기간 중 가장 긴 추위 기록(2.15.~25.)



8.1.3. 가뭄

❖ (강수량) : '22년 전국 누적강수량은 1,150.4mm로 평년(1,331.7mm) 대비 86.7%임

- 전북·전남·경북·경남·제주 지역의 누적강수량은 평년보다 다소 적으며, 특히 전남 지역은 평년대비 61.0%의 누적강수량으로 73년 이후 최소 순위 3위를 기록

[표 3-8-3] 2022년 누적강수량(1.1.~12.31.) (출처: 기상청 보도자료('23.1.19.))

구분	서울 경기	강원			충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전국
		전체	영서	영동								
강수량(mm)	1,750.4	1,514.8	1,573.6	1,397.2	1,168.2	1,220.9	963.8	854.5	856.8	1019.5	1,362.4	1,150.4
평년(mm)	1,318.6	1,377.1	1,372.3	1,386.7	1,261.3	1,271.7	1,326.8	1,390.3	1,148.0	1,516.0	1,676.2	1,331.7
평년대비(%)	132.6	111.0	116.3	100.3	94.6	94.9	72.2	60.9	73.9	66.2	83.3	86.7
순위(상위)	4	9	7	20	27	27	42	48	43	45	40	37

※ 전국은 제주를 제외한 62개 기상관측 지점의 평균임

- (장마) 전국적으로 장마기간은 33~34일로 평년 수준(약 31~32일)이나, 지역 간 큰 강수 편차로 남부지방 강수량(202.3mm)은 평년대비 59.3%, 제주도(207.6mm)는 평년대비 59.5% 수준

[표 3-8-4] 2022년 지역별 장마 시종 시기 및 기간(출처: 기상청 보도자료('22.9.7.))

구분	중부				남부				제주도			
	시작일	종료일	기간(일)	순위*	시작일	종료일	기간(일)	순위	시작일	종료일	기간(일)	순위
2022	6.23.	7.25.	33	24위	6.23.	7.25.	33	23위	6.21.	7.24.	34	20위
평년	6.25.	7.26.	31.5	-	6.23.	7.24.	31.4	-	6.19.	7.20.	32.4	-

* 1973년 이후 장마기간 일수가 짧은 순위임

[표 3-8-5] 2022년 지역별 장마기간 강수량 및 강수일수(출처: 기상청 보도자료('22.9.7.))

구분	중부				남부				제주도			
	강수량 (mm)	순위*	강수 일수	순위	강수량 (mm)	순위	강수 일수	순위	강수량 (mm)	순위	강수 일수	순위
2022	398.6	23위	18.7	20위	202.3	42위	15.6	33위	207.6	42위	16.9	37위
평년	378.3	-	17.7	-	341.1	-	17.0	-	348.7	-	17.5	-
평년대비	105.4%	-	-	-	59.3%	-	-	-	59.5%	-	-	-

* 1973년 이후 장마기간 강수량이 적고, 강수일수가 짧은 순위임

8.1.4. 폭염

❖ (기상특성) 6~7월 일찍 찾아온 열대야와 폭염, 장마철이 있었고, 지역 간 강수량의 편차로 중부지방에 호우 집중, 남부지방은 가뭄

- 때 이른 열대야, 장마철 이후에도 집중호우가 내리는 등 기후변동성 뚜렷

❖ (폭염현황) 전국 평균 연간 폭염 일수는 10.6일, 열대야 일수는 13.2일로 전년 대비 각각 89.8%(11.8일 → 10.6일), 240%(5.5일 → 13.2일) 수준 기록*

* 1973년 이후(50년간) 폭염 일수는 24위, 열대야 일수는 4위 기록

- (월별 폭염일수) 5월(0.2일), 6월(1.6일), 7월(5.8일), 8월(2.9일), 9월(0.2일)

8.2. 영향

8.2.1. 태풍·호우

❖ (인명피해) 30명 발생(사망 28, 실종 2)

- 8월 8~17일 집중호우로 19명(사망17·실종2)의 인명피해가 발생하였으며, 제11호 태풍 “힌남노”의 영향으로 11명(사망11)의 인명피해가 발생하였음

※ 최근 5년(2017~2021) 평균(16.6명) 대비 180%로 인명피해 증가

❖ (재산피해) 5,728억원(공공시설 4,668억원, 사유시설 1,060억원)

- 8월 8~17일 집중호우*로 3,154억의 재산피해가 발생하였으며, 제11호 태풍 “힌남노**”의 영향으로 2,439억원의 재산피해가 발생하였음

* (원인) ① 설계빈도를 초과하는 집중호우, ② 저지대 노면수 집중, ③ 하천 월류로 주택 붕괴, ④ 토사유출 및 하천제방 유실
 ** (원인) ① 설계빈도를 초과하는 집중강우, ② 빗물펌프장 용량 부족, ③ 하천 범람으로 인근 지역 침수, ④ 저수지 방수로 측벽 유실 등



서울 반지하주택 침수



경기 광주 주택붕괴



강원 횡성 사면 유실



충남 부여 산사태

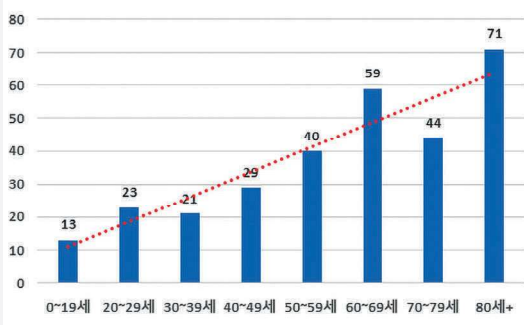
8.2.2. 대설·한파

❖ (대설) 인명피해는 없으며*, 재산피해 9.34억원 발생

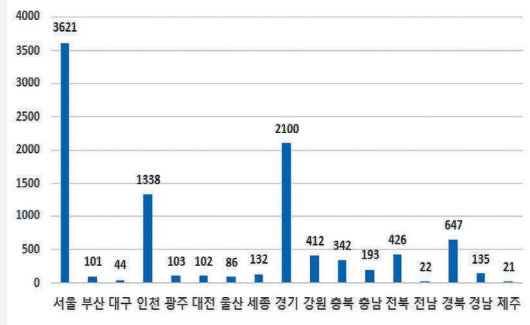
- 강원·전남지역에 피해가 집중되었고, 비닐하우스 등 사유시설에 집중 발생
- * '06년 이후 15년째 인명피해 없음

❖ (한파) 한랭질환자 300명, 수도계량기 동파 9,825건 발생

- 지역별 광역시*보다 도에서, 연령대**도 고령층으로 갈수록 한랭질환자 발생 빈도가 높게 나타남
- * (발생지역) 전국 평균 17.6명, 시 지역 평균 10.2명, 도 지역 평균 24.2명
- ** (연령별) 40대 29명, 50대 40명, 60대 59명, 70대 44명, 80대 71명



〈연령별 한랭질환자('20~'21년, 10만명당)〉



〈'21~'22년 겨울철 지역별 계량기 동파피해〉

[그림 3-8-3] 한랭질환자 및 계량기 동파피해('21~'22년) (출처: (원)질병관리청/(오)지자체 취합)

8.2.3. 가뭄

❖ (저수율) 겨울부터 시작된 가뭄으로 여름까지 전국적으로 가뭄이 발생하였으나, 여름철 내린 비로 중부지방은 대부분 가뭄 해소

- 강수량의 지역적 차이로 남부지방의 가뭄은 대체로 지속
- (농업용 저수지) 12월 기준 전국 저수율은 평년의 96.6% 수준이나, 가뭄이 지속되는 전남·북 지역 저수지 저수율은 평년의 77.1~77.5%로 비교적 낮은 수준
 - '23년 영농을 대비하여 용수부족이 우려되는 저수지를 대상으로 하천수 양수 등 용수확보 대책 추진
- (다목적댐·용수댐) 12월 기준 전국 댐 저수율은 다목적댐 99.6%, 용수댐 96.1% 수준이나, 섬진강 권역 댐 저수율은 예년의 54.8%로 심각 수준
 - 보성강댐, 농업용 저수지(수양제) 용수 대체공급 및 대체수원 개발 등을 통한 용수확보 대책 추진

8.2.4. 폭염

❖ (인명피해) '22년도 온열질환자는 총 1,564명(사망 10명 포함) 발생, 전년 대비 폭염 온열질환 사망자 10명(50%) 감소, 전체 온열질환자 188명(14%) 증가

[표 3-8-6] 폭염으로 인한 인명피해 현황('22년 여름철 폭염대책 추진결과)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
폭염일수(일)	14.4	31.5	13.8	8.6	11.8	10.6	
온열질환 감시체계 (질병청)	온열질환자(명)	1,574	4,526	1,841	1,078	1,376	1,564
	사망자(명)	11	48	11	9	20	10*
최종 사망자(통계청)	44	162	30	29	39		

* 온열질환 감시체계 사망자는 9명이나, 비응급실 온열질환 사망자 1명 포함 집계

- (연령) 온열질환자 비율은 50대, 60대, 40대 순으로 많이 발생하였고, 사망자는 고령자*가 많음
 - * 70대·80대 3명, 60대 2명, 40대·50대 각 1명
- (성별) 온열질환자는 남자 1,256명(80.3%), 여자 308명(19.7%)으로 외부 활동이 많은 남자가 다수, 사망자도 남자(6명)가 여자(4명)보다 많음
- (장소) 온열질환자 실외 1,285명(82.2%), 실내 279명(17.8%) 발생, 사망자(10명)는 논·밭 3명, 야외작업장 2명, 길가 1명, 집주변 1명, 운동장 1명으로 실외가 75%(8명)를 차지함

[표 3-8-7] 장소별 온열질환자 피해 통계('22년 여름철 폭염대책 추진결과)

구분	계	실외									실내					
		소계	야외 작업장	운동장 (공원)	논·밭	산	강가/ 해변	길가	집주변	기타	소계	집	건물	작업장	비닐 하우스	기타 (차안)
온열 질환자(명)	1,376	1,096	555	53	159	38	14	137	50	90	280	110	23	98	18	31
사망자(명)	20	15	3	1	5	2	-	4	-	-	5	4	-	-	-	1

- (시간) 온열질환자는 14~16시에 가장 많이 발생(21.9%)하였고, 온도가 높아지는 10시~12시(16.5%)도 발생 빈번

[표 3-8-8] 시간별 온열질환자 피해 통계('22년 여름철 폭염대책 추진결과)

시간대	계	0~6	6~10	10~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18	18~19	19~24
온열 질환자(명)	1,564	32	125	258	307	344	277	91	130	103	82	98
비율(%)	100	2.0	8.0	16.5	19.7	21.9	17.7	5.8	8.3	7.5	6.0	7.1

❖ (재산피해) 가축 838천마리 폐사, 양식생물 1,109천마리 폐사

- (가축) 가축은 돼지 48천마리, 닭 645천마리 등으로 전년(913천) 대비 0.1배 감소, 양식생물 폐사는 전년(18,130천마리) 대비 17배 감소
- (농작물) 금년도에 폭염으로 인한 농작물피해 신고는 없었음

8.3. 대응실적

8.3.1. 태풍·호우

❖ 사전대비 강화를 위한 취약지역 집중점검

- 사전대비 실태(4.18.~22.), 산불 피해지역(5.19.~20.), 배수펌프장(5.25.~6.8.), 장마철 대비실태(6.28.~7.22.) 등 점검 강화
- 인명피해 우려지역 등 총 760,159건 점검·정비(59.9만건) 실시

❖ 인명 보호를 위한 사전대피 및 통제 강화

- 산사태·침수 등 인명피해 우려지역 인근 거주민 대상 대피권고(82,462세대/157,155명) 및 대피명령(1,684세대/2,784명) 실시
- 급경사지·하상도로 등 재해우려지역 대상 사전 예찰을 통한 선제적 통제(6,718개소) 및 차량(13,662대) 이동 조치, 학사일정 조정(13,768개교)

❖ 빈틈없는 상황관리를 위한 관계기관 합동 대응체계 가동

- 단계별 비상근무 17회/62일(중대본 16회/32일, 초기대응 15회/35일)
※ 최근 비상근무 현황: ('21년) 36회/47일(중대본 10회/23일), ('20년) 18회/60일(중대본 14회/50일)
- 신속한 소통 강화를 위한 단체대화방 운영으로 실시간 상황공유
- 관계기관별 대책·대처상황 점검을 위한 회의 개최(43회)
* 대통령 7회, 총리 14회, 장관 9회, 본부장 4회 등('21년 21회, '20년 26회)



〈대통령 주재 회의〉

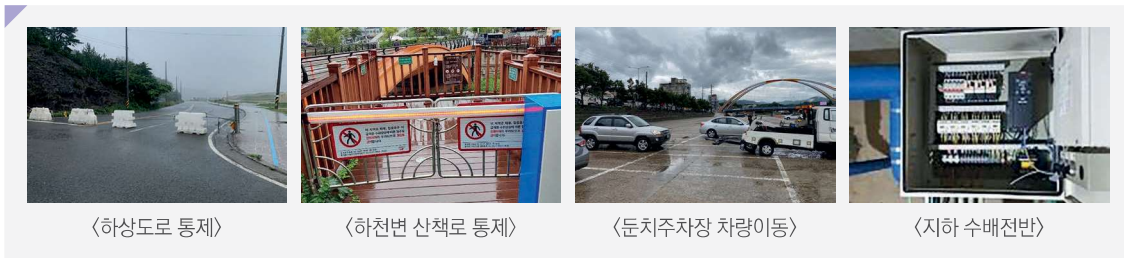
〈국무총리 주재 회의〉

〈장관 주재 회의〉

〈본부장 주재 회의〉

❖ 재해우려지역에 대한 사전 안전관리

- 위험기상 전망 시 재해우려지역 대상 최우선 예찰·사전통제 실시 및 「풍수해관리시스템」을 활용한 담당자 문자 알림
- 위험지역 통제·차단시설 설치를 위한 예산 지원(167.5억원)
- 침수 위험시설 관리 자동화를 통해 지자체의 상황관리 효율성 증대



〈하상도로 통제〉

〈하천변 산책로 통제〉

〈둔치주차장 차량이동〉

〈지하 수배전반〉

8.3.2. 대설·한파

❖ 대응능력 제고를 위한 현장점검 및 훈련

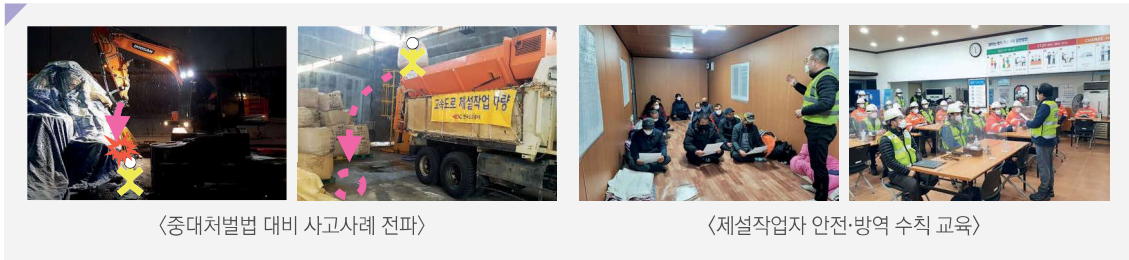
- 국토관리청, 한국도로공사 등 주요 도로 관리기관 간부급 방문(6회)을 통한 기관별 소관 도로 제설 대책 점검
- 제설자재 비축창고·전진기지, 자동제설장치(염수분사장치) 등 대비현황 점검 및 애로사항 청취(경기, 강원, 충남, 전남)
- 재난상황대비 관계기관·부서 상황조치 훈련 실시(12.23.)



〈기관별 겨울철 대책 추진사항 현장점검 전경〉

❖ 제설자재 및 작업자 안전관리 강화

- 제설재 92.1만톤, 제설장비 38,159대 전진기지 809개소 등 사전 확보
- 복합적인 요인으로 제설재 가격이 상승함에 따라, 제설재 관리대책 마련
- 1월 27일 중대처벌법 시행에 따라, 작업자 안전관리 철저 요청

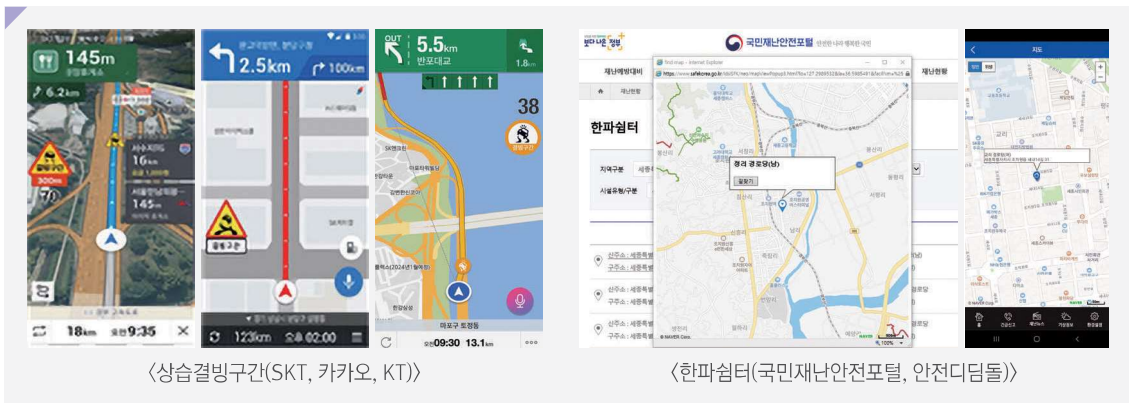


〈중대처벌법 대비 사고사례 전파〉

〈제설작업자 안전·방역 수칙 교육〉

❖ 국민체감형 안전관리 추진

- 전국 지자체별 현장활동전담팀을 운영하여, 거리·시설 노숙인 상담, 시설·의료연계 및 물품 지원 등 보호활동 실시
- 재난도우미(174,709명) 활용 취약계층(1,428,418명) 보호활동 전개
- 전국 무료급식소(640개소) 운영, 노숙인·독거노인 등 한파 취약계층 건강관리 및 인명피해 예방을 위해 무료급식·반찬 배달 실시
- 마을회관, 주민센터 등을 한파쉼터(56,476개소)로 지정·운영



〈상습결빙구간(SKT, 카카오, KT)〉

〈한파쉼터(국민재난안전포털, 안전디딤돌)〉

8.3.3. 가뭄

❖ 가뭄대책 총괄

- 관계부처 합동 가뭄대책 TF에 가뭄지역 지자체 참여 확대를 통해 현장관리 강화, 기관별 가뭄대책 추진 애로사항 점검·조치
 - 지자체 가뭄대책비 신속 지원
 - ※ ('22년 교부현황) 15개 시·도, 총 320억 원 교부(6.7. 44억, 9.15. 60억, 11.21. 55억, 12.12. 161억)
 - 가뭄 상시 모니터링, 매월 가뭄 예·경보
 - * (매주) 관계부처 합동 T/F, (매월) 가뭄 예·경보
- 중앙-지방 합동 가뭄대책 점검회의 실시
 - * (1차^{11.17}) 재난대응정책관 주재, (2차^{12.1}) 재난관리실장 주재, (3차^{12.7}) 행정안전부장관 주재
- 통합 가뭄 통계집 발간
 - ※ 2020년 국가가뭄정보통계집 발간('22.2.)
- 수요자 중심의 맞춤형 가뭄 교육 및 홍보 추진
 - 자치단체 대상 가뭄 전문교육(민방위재난안전교육원)
- 상습가뭄지역 지정 및 수원 확보 등 대책 추진
 - ※ 상습가뭄재해지역('22년 19개소)

❖ 생활 및 공업용수 대책

- 지자체 '자율절수 수요조정*' 협약 체결 및 이행 점검, 공장정비시기 조정**, 물 절약 캠페인 실시를 통한 수요 절감
 - * 물 사용량을 줄인 지자체에 광역 수도요금을 감면하여 절수를 유도하는 제도
 - ** 공장정비시기 조정(하반기 → 상반기)을 통해 공업용수 사용량 절감
- 보성강댐 발전용수와 장흥댐 용수를 주암댐 생·공용수로 활용, 제철소 생산량 조정(광양 → 포항) 및 해수담수화 시설 가동, 동북댐 비상도수관로(최대 5만톤/일) 설치를 통한 용수공급 확대
- 병입수돗물(42.8천병/주)·운반급수차 지원, 해수담수화 선박을 통한 도서지역 용수공급 안정화

❖ 농업용수 대책

- 영농기 물 부족 우려 저수지* 대상 하천수 양수저류, 섬진강 하류 하천 물 가두기, 대규모 저수지(담양·장성·나주·광주호) 하천유지용수 방류 중단 등 용수확보 추진 및 농업인 대상 물 절약 교육·홍보 실시
 - * 평년의 70% 강우 가정시 모내기 시작 시점(4월 말)에 물 부족 예상 저수지
- 농촌용수개발(저수지·양수장 신설 등) 및 수계연결사업 조기 완공('23년 650억 원), 영산강 수계 대단위농업 개발('23년 365억 원) 부분 준공을 통해 급수면적 지속 확대

8.3.4. 폭염

❖ 3대 취약분야 집중관리 및 인명피해 최소화

- 공사장 야외근로자 인명피해 방지 대책
 - 온열질환 특성 자가진단표(5개 국어) 온·오프라인 배급을 통한 폭염 취약성 선제적 판단지원
 - 사업자 대상, 건설산업종합정보망(KISCON)에 중대재해처벌법상 열사병 포함 정보 안내 및 폭염재난 위험성 인식 제고
 - 소규모 건설현장 위주 예찰활동 강화, 열사병 예방 3대 기본수칙 등 안내
 - 민간단체와 협업, 폭염재난 행동요령 및 ‘야외근로자용 온열질환 특성 자가진단표’ 홍보 적극 확대
 - 지역 직업상담소 등 인력시장을 통해 온열질환 행동요령 안내
 - 건축 인허가 시 ‘세움터(건축관련 행정절차 진행 시스템)’에 폭염 대응 행동요령 및 중대재해처벌법 안내
- 논밭 작업자 인명피해 방지 대책
 - 고령층이 많이 보는 전기요금청구서에 폭염 위험성 안내문구 삽입(6.15.~)
 - 인명피해 빈발 시간대인 10~12시, 14~16시 위주 현장 예찰 강화
 - 농업인 교육과정에 폭염 대처 영상 삽입, 농업인 소모임 SNS에 홍보물 게시 등 논·밭 작업자 맞춤 폭염 위험성 홍보 강화
 - 고령층이 주로 듣는 시간대(새벽 및 10~12시 등)에, ‘뜨거운 날 작업 시 반드시 휴식 취하기’ 등 열사병 예방 관련 내용 라디오 송출
 - 폭염특보 발령 시도별 1일 1회 TV 164개 채널 및 라디오 36개 채널에 폭염 피해 주의 메시지(DITS) 송출(21회)
 - 농촌지역 야외 작업자 대상으로도 폭염 취약 자가진단표 적용 확대, 사용 독려 및 안내 병행
- 취약계층 폭염 인명피해 방지 대책
 - 취약계층 대상 방문·전화, 예방물품 등 제공
 - 혹서기 폭염 대비 노숙인·쪽방주민(15천명) 보호 대책을 수립하여 지자체별 자체점검 및 현장대응반 및 거리상담반 운영(6~9월)
 - 노인맞춤돌봄서비스 수행 시 근처 무더위쉼터 위치·이용법 등 및 지정 무더위쉼터 현황자료를 마을방송·반상 회보를 통해 안내
 - 쪽방촌 특별대책반 편성으로 쪽방상담소 야외·실내 무더위쉼터 운영, 생수 등 냉방용품 및 폭염취약자 대피 지원, 대형선풍기·에어컨 설치

❖ 범정부 폭염 대응체계 확립

- '22년 폭염 종합대책 마련(관계기관 설명회 및 정례브리핑, 5.9)
 - 복지부·고용부·국토부·산업부 등 17개 부처 협업, 5대 추진전략 18개 중점 추진과제 선정(폭염 3대 취약분야 관리에 중점)
- 폭염 대비 실태점검(5~6월) 및 지적사항 개선 조치(~7월초)
 - 지자체 폭염대책 전반에 대한 선제적 실태점검 추진으로 대비태세 강화

- 폭염재난 대처 능력 함양 합동 재난대응훈련 실시(7.6.)
 - 3대 취약분야 인명피해 최소화를 위한 기관별 초동 대처 및 개선방안 도출
- 범부처 협력체계 가동 및 폭염 대비 집중 상황관리
 - 관계기관(중앙부처·지자체) 합동TF 점검회의(6회), 지대본 운영 등 상황관리
 - 위기경보단계 발령 검토 상황판단회의 4회(6.20., 7.2., 7.11., 9.1.)
- 폭염 대비 현장 점검(총리·장관·차관) 19회 실시
- 지역별 폭염특보 및 중기예보(향후 10일) 모니터링을 위한「위기경보판단지원시스템」및「언론보도 모니터링 시스템」운영

❖ 국민생활 밀착형 폭염대책 추진

- 노인여가복지시설 운영 재개(4.25.)에 따른 지자체 무더위쉼터 운영 활성화 및 방역수칙 준수 철저 독려(6.29., 7.10.)
- 폭염피해 저감시설 설치, 무더위쉼터 운영 및 폭염 피해예방 물품 지원 등 폭염대책 특교세(100억원) 교부(6.23.)
 - 취약계층 대상 쉼터 운영, 폭염 예방물품 및 폭염피해 저감시설 추가 설치 지원 등 특교세(20억원) 추가 교부(8.2.)
- 여름철 폭염 대비 민간 협력사업 추진
 - 폭염 취약계층(쪽방촌 주민 및 노숙인시설 등) 및 무더위쉼터 이용자 등에게 폭염 예방 물품 전달 및 국민행동 요령 홍보 등
- 이동장 및 자율방재단 등을 활용한 폭염 예찰활동 강화
 - 인명피해 반발 시간대(10~12시, 14~16시) 위주 마을주민 및 논·밭 작업자 등에게 폭염 예방 활동 실시

❖ 폭염 피해 저감시설 확충 및 주요 예방대책 추진

- 열섬 완화를 위한 공공시설 옥상녹화사업 추진
 - 이용객 및 활용도가 지자체 청사, 행정복지시설, 경로당 등 공공시설 위주로 사업 대상지 선정(37개소, 국비 27.5억원)
- 국민 체감형 폭염 저감시설 설치 추진
 - 유동인구가 많고 활용도가 높은 장소에 주민 요구 등을 반영하여 폭염 피해 저감시설을 선택하여 설치(특교세 및 지방비 활용)
- 살수차 운행 확대 등을 통한 ‘도로 물뿌리기’ 실시
 - 주요 도로 열섬 완화를 위해 ‘살수차’ 이용 물뿌리기 추진(지자체 보유 830대), 필요 시 살수차 임차 및 살수 가능 제설차 활용방안 강구
- 열분포도 및 공간정보를 활용한 폭염 취약지역 분석지도 제공
 - 위성영상 관측 지역별 열분포도와 무더위쉼터·취약계층 등을 종합하여 적재적소에 폭염 저감시설을 설치토록 웹으로 제공(4월~)

❖ **폭염 예방 홍보 및 미래 폭염재난 대비**

- ‘폭염 3대 취약분야 행동요령’ 영상 신규 제작·홍보
- 동아오츠카(주)와 민간 협업을 통한 폭염 대비 공익광고(‘우리는 대한민국 폭염방위대’) 제작·홍보

8.4. 향후계획

8.4.1. 태풍·호우

❖ **여름철 대책기간(매년 5.15.~10.15.) 중 대설·한파 총력대응 실시**

- 태풍·호우 등 자연재난 대비 24시간 상황관리태세를 유지하고, 재난 발생 시 인명·재산 피해 및 국민 불편 최소화 대책 추진

8.4.2. 대설·한파

❖ **겨울철 대책기간(매년 11.15.~’22.3.15.) 중 대설·한파 총력대응 실시**

- 위험기상 발생 시 선제적 대응, 단계별 대응체계 가동
- 취약시설·지역 안전관리 강화 및 취약계층 집중관리로 인명피해 방지
- 맞춤형 제설대책 추진 및 농작물 등 재산피해 예방, 동파피해 최소화

8.4.3. 가뭄

❖ **2023년 가뭄 종합대책 수립·추진 : ~’23년**

- 관계부처 합동 상시 가뭄 관리체계 운영 및 가뭄 예·경보(매월)
- 원활한 농업 및 생·공업용수 공급을 위한 지속 모니터링 및 대응
- 체계적 가뭄 관리를 위한 가뭄 종합대책 수립 등 법제화 추진

8.4.4. 폭염

- ❖ **’23년도 폭염대비 개선대책 마련 TF 구성·운영 : ~’23.2.**
- ❖ **폭염대책 신규과제 발굴 등 관계기관 회의 : ~’23.3.**
- ❖ **’23년 폭염종합대책(안) 수립 : ~’23.5.**
- ❖ **’23년 폭염대책기간(5.20.~9.30.) 운영 : ’23.5.~9.**

04 부록

1. 2022년 우리나라 이상기후 발생 현황
2. 2022년 세계 이상기후 발생과 피해 현황
3. IPCC AR6 제2, 3실무그룹 보고서 요약
4. 2022년 농업재해보험 가입 및 보험금 지급 현황
5. 2022년 풍수해보험금 지급현황
6. 2022년 이상기후보고서 편집위원 및 집필진 명단

01

2022년 우리나라 이상기후 발생 현황

가뭄	1~2월 적은 강수	<p>1월과 2월은 지상 저기압 발달이 약하여 비 또는 눈의 양이 적었고, 대체로 건조한 경향을 이어갔으며, 남부 지방 중심으로 월 강수량 최소 극값을 경신한 곳이 많았음. 특히, 전국 극값 관측지점 중 월 강수량이 0.0mm인 지점은 1월에는 총 20곳, 2월에는 총 16곳이었으며, 1973년 이후(이하 역대) 가장 적은 1~2월 강수량(6.1mm)을 기록함</p> <p>[극값 현황] 1월 강수량(최소) 극값 경신(단위: mm) · (1위) 안동 0.0, 상주 1.6, 군산 4.3, 대구 0.0, 창원 0.0, 광주 0.3, 부산 0.0, 통영 0.0, 목포 4.3, 여수 0.0, 흑산도 4.5, 고창 7.3, 순천 0.0, 진주 0.0, 태백 0.1, 금산 1.5, 남원 0.7, 장수 1.8 등</p> <p>2월 강수량(최소) 극값 경신(단위: mm) · (1위) 창원 0.0, 광주 2.7, 부산 0.0, 통영 0.0, 목포 4.5, 여수 0.0, 흑산도 1.6, 완도 0.4, 순천 0.0, 고산 4.6, 진주 0.0, 고창군 2.6, 영광군 5.3, 김해시 0.0, 북창원 0.0, 양산시 0.0, 보성군 0.3 등</p>
	5월 적은 강수	<p>상층 대기가 건조한 가운데, 중국에서 중앙시베리아 지역까지 남북으로 기압능이 폭 넓게 형성되어 우리나라 주변의 저기압은 주로 북쪽이나 남쪽으로 통과하였으며, 저기압 주변의 수렴역도 활성화되지 않아 월 강수량(5.8mm)이 역대 가장 적었고, 강수일수(3.3일/하위 1위)와 상대습도(57%/하위 1위) 역시 낮았음</p> <p>[극값 현황] 5월 강수량(최소) 극값 경신(단위: mm) · (1위) 파주 12.7, 춘천 10.9, 인천 5.4, 울릉도 5.0, 영월 10.5, 서산 2.9, 울진 2.6, 청주 9.1, 대전 8.1, 추풍령 4.7, 안동 7.3, 상주 2.8, 포항 0.1, 군산 4.9, 대구 4.2, 울산 6.1, 창원 2.4, 광주 0.4, 부산 5.4, 통영 0.1, 목포 2.6, 여수 0.6, 흑산도 8.4, 고창 1.5, 순천 0.2, 제주 9.1 등</p>
이상고온	3월 이상고온	<p>대륙고기압의 세력이 평년에 비해 매우 약하고, 이동성 고기압의 영향을 주로 받은 가운데, 따뜻한 남풍이 자주 불어 기온이 역대 세 번째로 높았으며, 3월 11일~13일까지 3일 연속으로 역대 가장 높은 일 평균기온을 기록함 ※ 3월 평균기온 순위: 1위 2021년(8.7°C), 2위 2018년(7.9°C)</p> <p>[극값 현황] 3월 일 최고기온(최고) 극값 경신(단위: °C) · 12일: (2위) 완도 22.8 (4위) 강진군 22.3 (5위) 성산 22.0 · 16일: (1위) 순천 23.6 (3위) 강진군 22.4 · 30일: (3위) 고산 21.0</p> <p>3월 일 평균기온(최고) 극값 경신(단위: °C) · 12일: (1위) 완도·광양시 16.9, 강진군 16.8, 순천 15.1 (2위) 서귀포 17.8, 장흥 16.8, 고창 15.7, 보성군 15.3 (3위) 해남 16.4, 거제 16.3, 통영 15.8, 의령군 15.6 (4위) 북창원 16.9, 성산 16.8, 부안·영광군 15.6, 여수 15.5 (5위) 광주 17.1, 고산 16.6, 목포 16.2, 남원 15.7 · 13일: (1위) 의령군 16.1 (4위) 완도 15.7 (5위) 통영 15.6, 강진군 14.6 · 26일: (5위) 양산시 16.1 · 30일: (4위) 고산 16.6</p>
	4월 이상고온	<p>이동성고기압의 영향을 주로 받은 가운데, 맑은 날이 많고 따뜻한 남풍이 자주 불어 4월 기온이 역대 두 번째로 높았음. 특히, 4월 10일~12일까지 3일 연속 역대 가장 높은 일 평균기온을 기록함 ※ 4월 평균기온 순위: 1위 1998년(14.7°C), 2위 2022년(13.8°C), 3위 2017년(13.6°C)</p> <p>[극값 현황] 4월 일 최고기온(최고) 극값 경신(단위: °C)</p>

	<p>· 10일: (4위) 동해 30.0, 북강릉 29.9</p> <p>· 11일: (3위) 영광군 27.1</p> <p>· 12일: (2위) 경주시 31.3 (4위) 구미 30.6, 광주 29.2, 정선군 28.6 (5위) 청송군 29.6, 함양군 29.1,</p> <p>· 24일: (1위) 의령군 30.0, 강진군 27.7 (2위) 밀양 30.7, 북창원 29.8, 광양시 28.1, 순천 28.0, 보성군 27.5 (3위) 완도 26.4 (5위) 경주시 30.8, 거창 29.6, 산청 29.4, 양산시 28.0</p> <p>· 25일: (1위) 북창원 30.0, 양산시 28.9 (3위) 광양시 27.8 (5위) 밀양 29.7, 의령군 29.0</p> <p>· 26일: (4위) 동두천 30.3 (5위) 철원 28.8, 파주 28.2</p> <p>4월 일 평균기온(최고) 1위 극값 경신(단위: °C)</p> <p>· 10일: 북강릉 24.5</p> <p>· 12일: 의령군 20.8</p> <p>· 24일: 광양시 21.3, 보성군 20.4, 강진군 20.3, 순천 20.1</p> <p>· 25일: 북창원 21.6, 정선군 19.3</p> <p>· 26일: 철원·인제 21.0</p>
<p>이상고온</p> <p>6월 하순 ~7월 상순 이상고온</p>	<p>6월 후반에는 북태평양고기압이 확장하면서 그 가장자리를 따라 따뜻한 남서풍이 강하게 불어 기온이 크게 올라 밤사이 최저기온이 떨어지지 않아 6월 최저기온은 역대 1위를 기록하였음. 이로 인해 6월 전국 열대야도 역대 가장 많이 발생(1.2일)하였으며, 특히, 서울, 수원, 춘천 등 14개 지점에서 관측 이래 6월 열대야가 처음으로 발생하였음. 7월 상순에는 북태평양고기압이 평년보다 북서쪽으로 확장하여 덥고 습한 바람이 불고 강한 햇볕이 더해져 높은 기온을 유지하여 이 기간 전국 평균기온(27.1°C)과 최고기온(32.0°C)은 역대 1위를 기록하였음</p> <p>※ 6월 서울 열대야 발생일 및 밤 최저기온: 26일 25.4°C, 27일 25.8°C</p> <p>※ 7월 상순(1~10일) 일 최고기온 극값 1위: 2일 의성 37.2°C, 안동 36.3°C 등, 3일 상주 36.0°C, 6일 대전 35.4°C 등</p> <p>[극값 현황]</p> <p>6월 일 최저기온(최고) 1위 극값 경신(단위: °C)</p> <p>· 23일: 완도 25.1, 김해시 25.2, 영덕·경주시 25.7</p> <p>· 24일: 합천 26.0</p> <p>· 25일: 속초 24.8</p> <p>· 27일: 포항 27.7, 보령 26.1, 울산 25.7, 진주 25.1, 북창원 25.0, 서산·장수 24.6, 인천·광양시 24.5, 고흥 24.2</p> <p>· 28일: 제주 28.9, 청주 28.2, 수원·이천 27.7, 대전 27.4, 전주 27.3, 원주 27.2, 충주·부여 27.1, 군산·고창·천안·정읍 26.8, 보은·금산·부안 26.7, 영광군 26.6, 양평 26.2, 안동·고창군·순창군 26.1 등</p> <p>· 29일: 대구 27.7, 강릉 27.3, 의성·구미 26.8, 해남 26.0, 남원 25.9, 상주 25.4, 통영 24.8, 청송군 24.7, 거창 24.2, 여수 24.1, 함양군·영주 23.7, 추풍령 23.6, 문경 23.5, 태백 22.2</p> <p>· 30일: 영천 25.4, 성산 25.2, 서귀포 25.1, 고산 25.0, 순천 24.2, 거제 24.1, 부산 23.4, 흑산도 22.0</p>
<p>9월 중순 이상고온</p>	<p>9월 중순 북상하는 태풍(제12호 '무이파', 제14호 '난마돌')으로부터 더운 공기가 유입되어 기온이 크게 올랐음. 특히, 9월 17일~18일에는 충청도와 전라도, 경기 남부, 강원 영서 일부 지역에 일 최고기온이 33°C를 웃돌면서 때 늦은 폭염주의보가 발표됨</p> <p>※ 9월 중순(11~20일) 전국 평균기온: 23.2°C(평년 대비 +2.5°C)</p> <p>[극값 현황]</p> <p>9월 일 평균기온(최고) 극값 경신(단위: °C)</p> <p>· 17일: (1위) 정선군 24.8 (3위) 강진군 27.0 (5위) 순창군 26.7</p> <p>· 18일: (1위) 광양시 28.9, 광주 28.7, 강진군 28.4, 장흥 28.1, 보성군 28.0, 순창군 27.9, 고창 27.2, 임실 26.6 (2위) 군산 27.9, 부여 27.6, 남원 27.5, 순천·의령군 27.0 (3위) 서귀포 29.5, (4위) 청주·완도 28.2, 수원 27.3, 금산 26.7, 함양군 26.2 (5위) 여수 28.6, 청송군 24.7</p> <p>9월 일 최고기온(최고) 극값 경신(단위: °C)</p> <p>· 17일: (2위) 순창군 34.0, 강진군 33.5, 청송군 32.8, 정선군 32.2 (3위) 의령군 33.2, (4위) 순천 32.8, 대관령 28.2 (5위) 대전 33.0, 임실 32.4, 보성군 32.3</p> <p>· 18일: (1위) 강진군 35.0, 광주 34.5, 보성군 34.2, 순천 33.2 (2위) 완도 33.8, 대전 33.1 (3위) 순창군 33.5, 철원 31.6 (4위) 장흥 33.4, 해남 33.0, 군산 32.8 (5위) 고창 32.1</p>

<p>이상고온</p>	<p>11월 중순 이상고온</p>	<p>11월 중·하순에는 찬 대륙고기압이 평년보다 약한 가운데 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 낮 기온이 크게 올랐으며, 11월 평균 최고기온은 16.5℃(평년 대비 +2.9℃)로 역대 가장 높았음. 특히, 11월 11일~13일은 전국 평균기온이 평년보다 4~7℃ 내외로 높았고, 전국적으로 일 최고기온 최고 극값이 나타난 곳이 많았음</p> <p>[극값 현황] 11월 일 최고기온(최고) 극값 경신(단위: °C) · 12일: (1위) 강릉 26.5, 경주시 25.9, 북강릉 24.8, 청송군 24.2, (2위) 대전 25.3, 군산 25.1, (3위) 고창 25.1, 청주 24.5, 충주 23.8, (4위) 의성 24.6, 고창군 24.5, 영광군 24.5, 보령 24.4, 부여 24.1, (5위) 동해 23.2 · 28일: (1위) 제주 27.4</p>
<p>이상저온</p>	<p>8월 하순 이상저온</p>	<p>8월 하순 찬 대륙고기압에서 변질된 이동성 고기압이 우리나라에 영향을 주면서 북서쪽에서 찬 공기가 내려왔고, 맑은 가운데 밤사이 지표 냉각으로 기온이 큰 폭으로 떨어지면서 내륙지역 중심으로 일 최저기온 최저 극값을 경신한 곳이 많았음</p> <p>[극값 현황] 8월 일 최저기온(최저) 극값 경신(단위: °C) · 27일: (3위) 순천 14.1, 함양군 13.1 (4위) 고창 16.2, 고창군 15.6 · 28일: (1위) 장수 10.6, 함양군 11.6, 청송군 11.7, 순천 13.2, 상주 13.3, 의령군 13.5, 군산 14.4, 고창군 15.1 (2위) 동두천 12.4, 천안 12.6, 산청 12.9, 영덕 13.0, 진주 13.6, 순창군 14.0, 경주시 14.5, 고창·영광군 15.3, 강진군 15.8, 보성군 16.7 (3위) 태백 8.8, 철원 11.0, 고흥 14.4, 북강릉 15.2 (4위) 제천 10.8, 파주 12.3, 추풍령 12.5, 금산 12.9, 정선군 13.2, 남원·합천 13.4, 정읍 14.9, 광양시 17.6 (5위) 영월 12.7, 서산 14.4, 동해 15.0 · 29일: (4위) 백령도 16.2 (5위) 순천 15.2, 창원 18.3</p>
<p>호우</p>	<p>6월 하순 많은 비</p>	<p>6월 하순부터 북태평양고기압이 북상함에 따라 저기압을 동반한 정체전선이 주로 중부지방에 영향을 준 가운데, 특히, 29일~30일은 정체전선이 매우 느리게 이동하고 다습한 공기가 강하게 유입되어 매우 많은 비가 내렸음 ※ 6월 일 강수량 극값 1위 주요 관측 지점: 수원 285.0mm(6월 30일), 서산 209.6mm(6월 29일)</p> <p>[극값 현황] 6월 일 강수량(최다) 극값 경신(단위: mm) · 23일: (2위) 파주 140.5 (4위) 철원 92.3, 동두천 115.9 (5위) 강화 129.4, 정선군 57.7 · 29일: (1위) 서산 209.6 (3위) 철원 101.1 · 30일: (1위) 철원 144.1, 동두천 219.9, 파주 199.1, 수원 285, 강화 196.8, 양평 181.6 (2위) 정선군 94.5 (3위) 춘천 138.9, 영월 96.5 (4위) 서울 176.2, 홍천 107.3 (5위) 인천 126.1</p> <p>6월 일 1시간 강수량(최다) 극값 경신(단위: mm) · 23일: (1위) 정선군 25.9 (2위) 철원 29.5, 파주 40, 춘천 33.9 (3위) 강화 42.4 (4위) 장수 33.2, 순창군 28.0 (5위) 속초 22.8, 동두천 34.3 · 27일: (1위) 백령도 26.1 (2위) 봉화 49.0 (4위) 경주시 16.7 (5위) 밀양 38.4 · 29일: (1위) 서산 105.4 (3위) 철원 28.5 (4위) 보령 44.5 (5위) 파주 27.2 정선군 18.0 · 30일: (1위) 동두천 43.7, 파주 52.9, 수원 58.8 (2위) 서산 60.3, 양평 42.8 (3위) 정선군 23.2 (4위) 철원 28.1, 강화 42.2</p>
	<p>8월 집중호우</p>	<p>8월 상순 후반에 중부지방을 중심으로 정체전선이 머물면서 많은 비가 집중적으로 내렸음. 특히, 8월 8일에는 서울과 경기도를 중심으로 시간당 100mm가 넘는 매우 강하고 기록적인 강수가 내려 저지대 곳곳이 침수되는 등 많은 피해가 발생함</p> <p>[극값 현황] 8월 일 강수량(최다) 극값 경신(단위: mm) · 8일: (3위) 양평 261.9, (5위) 파주 134.5</p>

호우	8월 집중호우	<ul style="list-style-type: none"> · 9일: (3위) 정선군 78.2 (4위) 양평 249.8, (5위) 수원 192.8 · 10일: (1위) 정선군 99.0 (2위) 청주 212.6 (3위) 대전 192.9, 부여 175.3 (5위) 문경 115.2 · 30일: (2위) 정선군 80.8 <p>8월 일 1시간 강수량(최대) 극값 경신(단위: mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 8일: (1위) 파주 63.1, 양평 82.9 (3위) 인천 84.8, 수원 59.1 (5위) 동두천 55.0 · 10일: (3위) 대전 63.3 · 13일: (3위) 보령 72.7 · 14일: (1위) 부여 110.6 · 17일: (1위) 정선군 32.3 (5위) 서귀포 54.4 · 20일: (3위) 영월 43.3
태풍	7~9월 영향 태풍 제4호 '에어리', 제5호 '송다', 제6호 '트라세', 제11호 '힌남노', 제14호 '난마돌'	<p>7~9월에 제4호 '에어리'(7.4.~5.), 제5·6호 '송다'·'트라세'(7.30.~8.1.), 제11호 '힌남노'(9.5.~6.), 제14호 '난마돌'(9.18.~19.) 5개의 태풍이 우리나라에 영향을 주었음</p> <p>제4호 '에어리'는 7월 1일 일본 오키나와 남남동 해상에서 발생하여 북상하다가 4~5일 남해동부 먼바다와 제주도 먼바다 해상에 영향을 준 후, 5일 일본 가고시마 북서쪽 해상에서 열대저압부로 약화됨</p> <p>제5호 '송다'는 7월 28일 괌 북북서 해상에서 발생, 8월 1일 목포 서쪽 해상에서 열대저압부로 약화됨. 제6호 '트라세'는 7월 31일 일본 오키나와 북서쪽 육상에서 발생, 8월 1일 서귀포 남동쪽 해상에서 열대저압부로 약화됨. 두 태풍이 우리나라 서쪽과 남쪽에 영향을 주면서 7월 30일~31일 제주도와 남해안을 중심으로 많은 비가 내림</p> <p>※ 누적강수량: 한라산 삼각봉 748.0mm(7월 30일~31일), 지리산 성삼재 164.0mm(7월 31일)</p> <p>제11호 '힌남노'는 8월 28일 일본 도쿄 남동쪽 해상에서 발생하여 9월 6일 경남 거제 부근 상륙함. 9월 6일 일본 삿포로 서북서쪽 해상에서 온대저기압으로 변질됨. 5일은 전면에서 수증기가 모이는 지역에서 많은 비가 내렸고, 6일은 태풍이 우리나라로 근접할 때, 상층의 찬 기압골 영향을 받아 강한 바람과 함께 많은 비가 내렸음</p> <p>※ 포함 9월 일강수량 극값 2위: 342.4mm(2022.9.6.) / 1위: 516.4mm(1998.9.30. 9호 태풍 '예니' 영향) ※ 9월 6일 일최대순간풍속: 통영 매물도 43.1m/s, 포항 구룡포 38.3m/s</p> <p>제14호 '난마돌'은 9월 14일 일본 오키나와 동남동쪽 해상에서 발생하여 일본 가고시마로 상륙, 9월 20일 온대저기압으로 변질됨. 일본 가고시마로 북상할 때, 그 전면에 놓인 우리나라 동해안 지역을 중심으로 강한 바람과 함께 많은 비가 내렸음</p> <p>※ 9월 18일~19일 누적강수량: 울산 매곡 113.5mm, 양양영덕(강원 북부산지) 101.0mm ※ 9월 19일 일최대순간풍속: 울릉도 34.4m/s, 부산 오륙도 33.9m/s</p> <p>[극값 현황]</p> <p>9월 일 강수량(최대) 극값 경신(단위: mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 5일: (1위) 강진군 148.2 (2위) 함양군 117.5 (3위) 동두천 106.6, 인제 149, 보성군 111.6, 해남 140.4 (4위) 철원 131.5, 춘천 166.4, 순천 98.9 (5위) 양평 143.5 · 6일: (1위) 경주시 212.3 (2위) 포항 342.4, 양산시 153.9 (4위) 북강릉 105 (5위) 의령군 86.9 <p>9월 일 1시간 강수량(최대) 극값 경신(단위: mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 6일: (1위) 양산시 60.6, 경주시 56.4 (2위) 포항 81.3 (5위) 여수 53, 북창원 45.7, 남해 63.3 <p>9월 일 최대순간풍속(최대) 극값 경신(단위: %)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 6일: (1위) 보성군 30.7, 영주 28.1, 순천 22.3, 보은 20.4 (2위) 목포 31.7, 북창원 25.6, 봉화 23.4, 경주시 24.5, 청송군 15.7 (3위) 영광군 23.0, 김해시 22.1, 순창군 21.6, 광양시·문경 21.0, 정읍 16.7, 함양군 14.9 (4위) 고산 42.5, 해남 24.8, 의령군 22.4, 남해 20.8, 장수 18.5 (5위) 흑산도 34.1, 성산 28.4, 양산시 21.6, 고창 20.1, 강진군 19.8, 산청 19.2, 상주 13.8

02

2022년 세계 이상기후 발생과 피해 현황

❖ 유럽/아프리카

덴마크	이상고온	7.20.	남부 롤란섬 35.9℃, 유틀란트 서부 보리스 35.6℃ 기록, 81년 만에 7월 최고기온 기록 경신
영국	이상고온	1.1.	런던 세인트제임스공원, 16.2℃ 기록, 관측 사상 가장 따뜻한 새해 첫 날 기록
		7.19.	중부 링컨셔주 40.3℃, 런던 시내 40.2℃ 등 최대 34개 관측지점에서 최고기온 기록 경신
	6월~8월	잉글랜드, 올해 여름 평균기온이 17.1℃로 2018년과 공동으로 역대 최고로 높았음	
	이상저온	12.12.	스코틀랜드 북부, 최고기온 -9.3℃ 기록, 2010년 12월 이후 가장 낮은 최고기온 기록
	가뭄	7월	잉글랜드 남부, 강수량이 평년 7월의 17%에 그쳐 1836년 관측 이래 가장 건조한 7월로 기록
영국·독일·덴마크	폭풍	1.29.~30.	겨울 폭풍 '말리크(MALIK)', 강풍과 폭우, 폭설로 최소 4명 사망
그리스	호우	10.15.	크레타섬, 12시간 동안 150mm의 폭우로 인한 홍수로 2명 사망
프랑스	이상저온	4.4.	전국 평균기온 -1.5℃ 기록, 전국 단위로 기온을 기록한 1947년 이래로 가장 낮은 평균기온 기록
	이상고온	6.17.	남서부 대부분 40℃ 이상 기록, 1947년 이후 가장 이른 40℃ 이상의 폭염
		7.18.	서부 낭트, 42℃ 기록, 최고기온 기록(1949년 40.3℃) 경신
		7.19.	64개 지역에서 최고기온 기록 경신
		12.25.	평균기온 11.3℃ 기록, 1997년 이후 두 번째로 따뜻한 크리스마스
	폭풍	8.18.	남부 코르스섬, 최대풍속 224km/h의 폭풍우로 최소 5명 사망, 20명 부상
가뭄	7월	강수량이 평년보다 85% 적은 9.7mm로 1961년 3월 이후 두 번째로 건조	
이탈리아	폭풍	8.18.	중북부 토스카나주, 강풍을 동반한 폭우로 2명 사망
	호우	9.16.	중부 마르케주, 집중호우로 인한 홍수로 10명 사망, 4명 실종
		11.26.	남부 이스키아섬, 6시간 동안 120~155mm의 폭우로 인한 산사태로 13명 사망·실종
	이상고온	7.3.	북부 알프스, 이상 고온으로 돌로미티산맥 최고봉 빙하 붕괴, 11명 사망
가뭄	7.4.	북부, 70년 만의 최악의 가뭄, 포(Po)강 주변 5개 주에 비상사태 선포	
독일	폭풍	5.20.	중서부, 최대풍속 130km/h의 토네이도, 1명 사망, 50여 명 부상
	이상고온	7.20.	바덴뷔르템베르크주 바트메르켄트하임 노이키르헨, 40.3℃ 기록, 해당 지역 기상관측 이래 최고치 기록
오스트리아	폭설	2.4.~6.	서부, 100여 건의 눈사태 발생, 9명 사망
	폭풍	8.18.	남부, 강풍으로 2명 사망, 13명 부상
크로아티아	호우	9.28.~30.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 1명 사망
네덜란드	강풍	6.26.~27.	남서부, 강풍으로 1명 사망, 10명 부상
서유럽	폭풍	2.18.	겨울 폭풍 '유니스(EUNICE)', 최대풍속 196km/h, 강풍과 폭우, 최소 13명 사망

스페인	이상고온	5.20.	안달루시아 하엔, 최고기온 40.3℃, 역대 5월 최고기온 기록 경신	
		6.15.	마드리드, 40.5℃ 기록, 수십 년 만에 가장 더운 초여름 기록	
포르투갈	호우	9.26.	남동부, 폭우로 인한 홍수로 1명 사망, 30명 구조	
		이상고온	7.14.	로자, 46.3℃ 기록, 역대 최고기온 기록 경신
모리타니	호우	11.23.	북서부, 폭우로 인한 산사태로 2명 사망	
		7월 말~9.14.	남부를 비롯한 여러 지역에 폭우로 인한 홍수로 19명 사망, 4천여 채의 가옥 파손	
르완다	호우	4.23.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 11명 사망, 13명 부상	
콩고민주공화국	호우	4.25.	동부, 폭우로 인한 산사태로 9명 사망, 9명 부상	
		11.13.~22.	동부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 16명 사망	
		12.13.	수도 킌샤사, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 169명 사망	
수단	호우	6월~9.21.	폭우로 인한 홍수로 146명 사망, 122명 부상, 약 13만 6천여 명의 이재민 발생	
우간다	호우	7.30.~8.1.	동부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 24명 사망	
중앙아프리카공화국	호우	7.21.~27.	폭우로 인한 홍수로 최소 10명 사망, 3명 실종, 250여 채의 가옥 붕괴	
나이지리아	호우	7월~9.20.	폭우로 인한 홍수로 300명 이상 사망, 500여 명 부상, 10만여 명의 이재민 발생	
카메룬	호우	6.26.	북서부, 폭우로 인한 홍수로 2명 사망	
남아프리카공화국	호우	4.11.~12.	48시간 동안 연 강수량의 절반에 해당하는 450mm의 폭우가 쏟아져 60년 만의 홍수로 443명 사망, 63명 실종	
코트디부아르	호우	6.16.~7.21.	아비장, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 15명 사망, 114명 부상, 11,500여 명의 이재민 발생	
시에라리온	호우	8.29.~9.7.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 8명 사망, 4명 실종, 79명 부상	
마다가스카르	호우	1.17.	수도 안타나나리보, 하루 동안 105.3mm의 폭우로 인한 홍수와 산사태로 10명 사망	
		폭풍	2.5.~11.	열대성 폭풍 '바치라이(BATSIRAI)', 최대풍속 235km/h, 120명 사망, 12만 5천여 명의 이재민 발생
			4.26.~27.	남서부, 열대성 폭풍 '자스민(JASMINE)', 최대풍속 116km/h, 3명 사망, 7명 실종
탄자니아	호우	4월 말~5.4.	남부, 폭우로 인한 홍수로 5명 사망, 5명 실종	
잠비아	호우	7.30.~8.4.	폭우로 인한 홍수로 2명 사망, 1명 부상	
모잠비크	폭풍	3.11.	열대성 폭풍 '곰베(GOMBE)', 최대풍속 200km/h 이상, 8명 사망, 30만 명 이상 정전 피해	
마다가스카르·모잠비크·말라위	폭풍	1.22.~28.	열대성 폭풍 '아나(ANA)', 최대풍속 83km/h, 88명 사망, 7만 2천여 명의 이재민 발생	

❖ 아시아

일본	호우	8.3.	니가타현에 560mm의 기록적인 폭우, 2명 실종, 1명 부상, 80여 가구 고립
		이상고온	6.25.
	폭풍	6.25.~7.3.	도쿄, 9일 연속 35℃ 이상 기록, 1875년 기상관측 이래 가장 긴 폭염 기록
		9.5.~6.	태풍 '힌남노(HINNAMNOR)', 최대풍속 144km/h, 2명 사망
	폭설	9.18.~19.	태풍 '난마돌(NANMADOL)', 최대풍속 180km/h, 3명 사망, 87명 부상
		2.20.~23.	홋카이도, 폭설과 강풍으로 1명 사망, 8명 부상
		12.17.~25.	야마가타현 오쿠라무라, 1m71cm, 홋카이도 오토이넷무라, 1m52cm의 폭설로 14명 사망

중국	호우	5.26.	남부, 하룻동안 200mm 이상의 폭우로 인한 홍수와 산사태로 15명 사망
		6.4.~9.	남부, 6일 간 계속된 폭우로 인한 홍수로 13명 사망·실종, 이재민 179만여 명 발생
		6.18.~21.	남부 장시성, 집중호우로 112만 명의 이재민 발생, 12만 6천여 명 대피
		8.17.	서부 칭하이성, 연 강수량 10%에 해당하는 비가 1시간 만에 쏟아져 52명 사망·실종
	이상고온	6월	전역의 평균 기온 21.3℃, 1961년 이래 6월 최고기온 기록 경신, 8개 성 6월 평균 기온 관측 이래 최고기온 기록
		6.25.	허베이성 링수현, 44.6℃ 기록, 6월 기온 관측 사상 최고치 기록
		7.13.	상하이, 최고 기온 40.9℃ 기록, 1873년 기상 관측 이래 최고치 기록
		7.20.~8.30.	41일 연속 황색 고온경보 발령, 최강 기간 기록 경신
		10.3.	상하이 쉬자후이 관측소, 34.7℃기록, 1984년 10월 역대 최고기온 기록(34℃) 경신
	폭풍	7.2.	남부, 최대풍속 144km/h의 태풍 '차바(CHABA)' 로 배가 침몰하며 27명 실종
폭설	7.17.~18.	동북부 헤이룽장성 다싱안링, 3cm의 적설량 기록, 한여름에 전례없는 폭설이 내림	
이상저온	11.28.	신장 아라타이 푸원현, -48.6℃의 한파로 7명 사망	
가뭄	8월 말	양쯔강 수위가 관측이 시작된 1865년 이래 최저 수준을 기록	
대만	한파	12.16.~18.	신베이시 스먼구 5.7℃, 타이베이시 9℃ 등 올해 첫 한파로 인해 99명이 저체온증으로 사망
필리핀	폭풍	4.10.	동부·남부, 열대성 폭풍 '메기(MEGI)', 최대풍속 80km/h, 산사태와 홍수로 170여 명 사망, 110명 실종
		8.22.~23.	북부 루손 섬, 열대성 폭풍 '마온(MA-ON)', 최대풍속 110km/h 3명 사망, 4명 부상
		9.25.~26.	루손 섬, 열대성 폭풍 '노루(NORU)', 최대풍속 195km/h, 8명 사망, 5명 실종
		10.28.~30.	남부, 열대성 폭풍 '날개(NALGAE)', 최대풍속 90km/h, 150명 사망
	호우	11.25.	남부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 2명 사망
	12.24.~25.	남동부, 폭우로 인한 홍수로 44명 사망, 28명 실종	
태국	호우	7.21.	방콕, 132.5mm의 폭우로 일 최대 강수량 기록 경신
베트남	호우	5.22.~25.	북부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 3명 사망, 4명 부상
		6.1.~6.	북부, 일주일 간 폭우로 인한 홍수와 산사태로 13명 사망
		10.14.~15.	중부, 이틀간 700mm의 폭우로 10명 사망
	폭풍	9.28.~30.	중부, 태풍 '노루(NORU)', 최대풍속 133km/h, 2명 사망, 1명 실종, 62명 부상
말레이시아	호우	12.18.~23.	북부, 몬순으로 인한 홍수로 5명 사망, 7만여 명 대피
인도네시아	호우	1월 초~5.	수마트라주, 집중호우로 인한 홍수로 2명 사망, 2만 4천여 명의 이재민 발생
		3.1.~3.	서부, 폭우로 인한 홍수로 2명 사망, 2명 실종, 1만 7천여 명 피해 입음
		7월 말~8.3.	술라웨시섬, 폭우로 인한 홍수로 3명 사망, 4명 실종, 약 1,800명의 이재민 발생
		9.26.	남칼리만탄주, 폭우로 인한 산사태로 6명 사망, 5명 실종, 5명 부상
		10.3.~9.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 10명 사망, 15만여 명의 이재민 발생
		10월 초~10.21.	중부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 5명 사망
		10.23.~26.	자바섬, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 3명 사망
		11.5.	자바섬, 폭우로 인한 홍수로 2명 사망
	11.12.~14.	수마트라섬, 홍수와 산사태로 3명 사망	
인도	호우	4월 초~4.19.	북동부, 폭우와 뇌우로 인한 홍수로 20명 사망, 2만여 채의 주택 손상
		6.30.	동북부 마니푸르주, 폭우로 인한 산사태로 42명 사망, 20명 실종
		7.8.~9.	북부 카슈미르, 힌두교 성지에 집중호우로 15명 이상 사망, 40명 실종
		8.19.~21.	북부, 사흘간 몬순 폭우로 인한 홍수로 50여 명 사망·실종
		9.16.~19.	북부, 폭우로 인한 홍수로 26명 사망
		10.8.~9.	북부, 폭우로 인한 홍수로 10명 사망, 10명 구조

인도	폭풍	12.11.	남부 타밀나두주, 최대풍속 75km/h의 열대성 사이클론 ‘만도우스(MANDOUS)’, 4명 사망, 9천여 명 대피
	이상고온	4월	중부, 4월 평균 최고 기온 37.78℃, 북서부, 35.9℃ 기록, 121년 만에 4월 최고기온 기록 경신
		4.29.	우타르프라데시, 최고기온 47.4℃ 기록
인도·방글라데시	호우	5.13.~22.	폭우로 인한 홍수로 72명 이상 사망, 이재민 수백만 명 발생
		6.17.~20.	폭우와 인한 홍수로 100명 이상 사망, 이재민 수백만 명 발생
스리랑카	호우	8.1.~8.3.	중부, 폭우로 인한 홍수로 3명 사망, 4명 실종
네팔	호우	7.15.~8.3.	전역에 폭우로 인한 홍수와 산사태, 강풍으로 20명 사망, 2명 실종, 약 40명 부상
		8월	8월 한 달동안 폭우로 인한 홍수로 129명 사망, 3명 실종
		9월 초~9.13.	북동부, 폭우로 인한 홍수로 7명 사망, 10명 실종, 12명 부상
		9.16.~19.	서부, 폭우로 인한 산사태로 22명 사망, 11명 부상
		10.6.~13.	서부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 35명 사망, 20명 실종
방글라데시	호우	5.17.~7.3.	몬순으로 인한 폭우로 102명 사망, 동북부 실패트 약 720만여 명 홍수 피해, 122년 만의 최악의 홍수
	폭풍	10.24.~25.	남부, 열대성 폭풍 ‘시트랑(SITRANG)’, 최대풍속 88km/h, 23명 사망
아프가니스탄	폭설	2.7.	북동부, 눈사태 발생, 최소 19명 사망
	호우	5.1.~5.	폭우로 인한 홍수로 22명 사망, 30여 명 부상
		7월 초~7.13.	일주일 넘게 이어진 폭우로 인한 홍수로 39명 사망, 2,900여 채의 주택 파손
		7.24.	동부, 폭우로 인한 홍수로 최소 13명 사망, 20명 부상
		8.11.~16.	중부·동부, 폭우로 인한 홍수로 40여 명 사망, 100여 명 부상
		8.16.~21.	폭우로 인한 홍수로 63명 사망, 30명 실종, 115명 부상
파키스탄	호우	6월 중순~8.28.	3개월간 계속된 몬순 폭우로 1,400여 명 사망, 3천만 명 이상의 이재민 발생
		9.20.	폭우로 인한 홍수로 10명 사망
	폭풍	6.9.	북부 카이버파크툽화주, 강풍으로 1명 사망, 5명 부상
	이상고온	4.30.	신드주 야코바드, 최고 기온 49℃ 기록, 세계에서 가장 높은 4월 기온 기록
카자흐스탄	폭설	3.23.	한파와 폭설로 고립되었던 700여 명 구조, 21개 도로 폐쇄
		3.29.~30.	누르술탄 나자르바예프 국제공항, 폭설과 이상한파로 폐쇄
사우디 아라비아	호우	11.25.	남서부, 폭우로 인한 홍수로 2명 사망
아랍에미리트	호우	7.27.~28.	폭우로 인한 홍수로 7명 사망, 800명 이상 구조, 4천여 명 대피
이란	호우	7.23.~30.	21개 주, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 82명 사망, 30명 실종, 6천 200여 명의 이재민 발생
예멘	호우	7.24.	중서부, 폭우로 인한 홍수로 최소 10명 사망
		7.28.~8.10.	16개 주, 폭우로 인한 홍수로 최소 77명 사망

❖ 오세아니아

호주	호우	2.23.~28.	북동부, 한 주간 최대 900mm의 폭우로 최소 9명 사망, 1만 5천여 가구 침수
		3.28.~30.	퀸즐랜드 남동부와 뉴사우스웨일스 북부, 폭우로 인한 홍수로 2명 사망, 1명 실종
		7.2.~6.	뉴사우스웨일스주, 나흘 동안 700mm의 폭우로 약 8만 5천여 명에게 대피령
	이상고온	1.13.	온슬로, 최고기온 50.6℃ 기록, 1962년 사우스오스트레일리아주 최고 기온 기록과 동일
뉴질랜드	호우	8.16.~18.	남섬 북부, 100년 만의 폭우가 쏟아져 비상사태 선포, 360여 가구 대피
	폭풍	3.21.	북섬, 폭풍우로 인한 어선 침몰로 4명 사망, 2명 실종

❖ 아메리카

캐나다	폭풍	5.21.	온타리오, 퀘벡, 130km/h 이상의 토네이도를 동반한 뇌우로 최소 8명 사망, 50만여 명 정전 피해
		9.24.	허리케인 '피오나(FIONA)', 최대풍속 180km/h, 1명 사망, 50만여 가구 정전
미국	폭설	1.3.	워싱턴, 2016년 이후 일최대적설량인 21.6cm의 눈이 내리는 등 폭설로 최소 5명 사망, 버지니아주, 34만여 명 정전 피해
		1.16.~17.	노스캐롤라이나 애슈빌, 약 25cm의 적설량 기록, 1891년 최다 적설량 기록 경신
		4.19.	뉴욕주 빙햄턴, 36.8cm의 적설량 기록, 북동부 지역 30만 가구 정전 피해
		5.21.	콜로라도주 덴버, 폭설로 50cm의 적설량 기록, 21만 가구 정전 피해
		11.17.~18.	뉴욕주 버펄로, 최대 196cm 폭설, 뉴욕주 역사상 24시간 내 최다적설량기록, 3명 사망, 11개 카운티에 비상사태 선포
		12.21.~25.	중서부에서 발생한 최대풍속 105km/h의 눈폭풍으로 뉴욕주 1.2m의 적설량 기록, 64명 사망
	이상저온	12.22.	콜로라도주 덴버 -31℃로 32년 만에 최저기온 기록 경신
		12.24.	뉴욕 -13℃로 1906년 이후 116년 만에 가장 추운 크리스마스이브 기록
	호우	7.26.	미주리주 세인트루이스, 최대 300mm의 폭우로 1명 사망, 70여 명 구조, 1915년 8월 이후 최대 강우량 기록
		7.27.~28.	켄터키주, 애플래치아 고원지대에 쏟아진 폭우로 켄터키강이 범람하여 30명 사망
		7.28.	라스베이거스, 7월 평균 강우량 8mm인 곳에서 1시간 만에 250mm의 폭우, 7명 구조, 300여 건의 사고 접수
		8.5.	캘리포니아 데스밸리 국립공원, 연중 강수량의 75%에 해당하는 37.1mm의 비가 쏟아져 천여 명 고립
	폭풍	3.5.	중부 아이오와주, 최대풍속 332km/h의 토네이도 강타, 7명 사망, 1만여 가구 정전 피해
		3.21.~23.	중남부 루이지애나주 등, 최대풍속 210km/h의 토네이도로 2명 사망
		4.5.~6.	중서부, 46건 이상의 토네이도 강타, 2명 사망
		4.29.	중부 캔자스주, 최대풍속 200km/h 이상의 토네이도로 주택 1천여 채 파괴
		5.20.	중부 미시간주, 최대풍속 240km/h의 토네이도, 1명 사망, 40여 명 부상
		9.28.~29.	남동부, 4등급 허리케인 '이언(IAN)', 최대풍속 240km/h, 100명 이상 사망
		11.10.	플로리다, 1등급 허리케인 '니콜(NICOLE)', 최대풍속 120km/h, 2명 사망, 35만여 가구 정전
12.12.~15.		남부, 52건의 토네이도로 3명 사망, 20만 여 가구 정전 피해	
이상고온	5.21.	텍사스 오스틴, 최고기온 37.2℃, 버지니아 리치몬드, 35℃ 등 역대 5월 최고기온 기록 경신	
	6.11.	캘리포니아 데스밸리 50.5℃, 팜스프링스와 피닉스 45.5℃로 100년 만에 가장 더운 날 기록, 라스베이거스 1956년 이후 처음으로 42℃ 기록, 27개 도시 역대 최고 기온 기록 경신	
	7.11.	텍사스주, 최고 기온 45℃ 기록, 1950년 이후 두 번째로 높은 기온 기록	
	7.24.	뉴저지주 뉴어크, 38.9℃ 기록, 역대 최고기온 기록 경신, 메사추세츠주 보스턴, 38.7℃ 기록, 7월 24일 기온으로는 종전 최고 기록인 1933년 36.6℃ 경신	
	7.26.	오리건주 포틀랜드, 최고기온 38.9℃기록, 역대 최고기온 기록 경신	
	9.5.	캘리포니아주 길로이 44.4℃, 리버모어 46.6℃ 기록, 일최고기온 기록 경신	
가뭄	8.4.	서부 미드호 수위 317m로 1937년 물을 채운 이래 최저 수위 기록	
쿠바	호우	6.2.~3.	전역에 폭우로 인한 홍수로 3명 사망, 1명 실종, 6천여 명 대피
	폭풍	9.27.~28.	4등급 허리케인 '이언(IAN)', 최대풍속 240km/h, 3명 사망
푸에토리코·도미니카 공화국	폭풍	9.18.~19.	허리케인 '피오나(FIONA)', 최대풍속 155km/h, 25명 사망

도미니카 공화국	호우	11.4.	남부 산토도밍고, 폭우로 인한 홍수로 4명 사망
멕시코	폭풍	5.31.~6.1.	남부 오악사카주, 최대풍속 169km/h의 2등급 허리케인 '에거사(AGATHA)', 11명 사망, 20여 명 실종
		10.23.	서부, 허리케인 '로즐린(ROSLYN)', 최대풍속 195km/h, 2명 사망
	호우	8.13.	북서부, 폭우로 인한 홍수로 3명 사망, 11명 구조
		8.28.~9.1.	폭우로 인한 홍수로 8명 사망, 700가구 피해 입음
		9월 중순 ~9.23.	남부, 폭우로 인한 홍수로 7명 사망
에콰도르	호우	1.31.	수도 키토, 20년 만에 발생한 큰 홍수로 인한 산사태로 최소 24명 사망, 12명 실종, 48명 부상
콜롬비아	호우	2.8.	중서부, 폭우로 인한 산사태로 16명 사망, 3명 실종, 34명 부상
		3.1.~15.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 최소 12명 사망, 6명 실종, 14명 부상
		6.1.~20.	전역에 폭우로 인한 148건의 재난 발생, 12명 사망, 4명 실종, 4명 부상
		12.4.	북서부, 폭우로 인한 산사태로 34명 사망
브라질	호우	1.28.~31.	남동부 상파울루, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 24명 사망, 6천여 명의 이재민 발생
		2.15.	리우데자네이루, 3시간 동안 258mm의 폭우로 인한 홍수와 산사태로 200여 명 사망·실종
		3.20.	리우데자네이루, 6시간 동안 365mm의 폭우로 인한 홍수와 산사태로 5명 사망, 4명 실종
		5.23.~30.	북동부, 1주일간 계속된 폭우로 인한 홍수와 산사태로 120여 명 사망·실종
볼리비아	호우	2월 초~5.	라니냐로 인한 폭우로 최소 20명 사망, 6만 2천여 세대 피해입음
		2월 중순 ~2.25.	폭우로 인한 홍수로 35명 사망, 25명 실종
니카라과 온두라스 등	폭풍	10.9.~10.	허리케인 '줄리아(JULIA)', 최대풍속 140km/h, 홍수와 산사태로 25명 사망
코스타리카	호우	9.17.	폭우로 인한 산사태로 9명 사망
엘살바도르	호우	9.21.	중남부, 폭우로 인한 산사태로 6명 사망
베네수엘라	호우	9.22.~10.5.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 17명 사망
		10.8.~9.	아라과주, 폭우로 인한 산사태로 90여 명 사망·실종
		11.4.~7.	북동부, 홍수로 인한 산사태로 7명 사망
		11.13.	북서부, 폭우로 인한 홍수와 산사태로 3명 사망
과테말라	호우	9.17.~26.	폭우로 인한 홍수와 산사태로 2명 사망, 2명 실종
파라과이	이상고온	12.8.	마리스칼 에스티가리비아마을, 43.6℃ 기록, 1963년 이후 59년 만에 12월 최고기온 기록 경신
아르헨티나	이상고온	1.11.	부에노스아이레스, 41.1℃ 기록, 1957년 이후 최고기온 기록
		12.8.	타르타갈, 43℃ 기록, 12월 최고기온 기록 경신
페루	호우	1.21.	중부 마추픽추, 폭우로 인한 홍수로 1명 실종, 관광객 900여 명 대피

❖ 남극

남극	이상고온	3.18.	보스토크 기지, 최고 기온 -17.7℃ 기록, 3월 평균 최고기온(-53℃)을 크게 웃돌며 관측 이래 3월 최고기온 기록, 콘코르디아연구소, -11.5℃ 기록, 3월 최고기온 기록
----	------	-------	--

03 IPCC AR6 제2, 3실무그룹 보고서 요약

❖ 보고서 개요

- IPCC¹²⁾는 3개 실무그룹*으로 구성되어 5~7년마다 기후변화 평가보고서(Assessment Report)를 발표하고 있음
 - * 1그룹: 기후변화과학, 2그룹: 영향·적응·취약성, 3그룹: 기후변화 완화
- 2022년에는 IPCC 평가보고서 제2, 3실무그룹 보고서가 승인됨
 - ※ 1그룹 보고서는 2021년에 승인

❖ 보고서 구성

- (2그룹) A. 머리말, B. 현재와 미래의 영향과 위기, C. 적응수단과 활성화 방안, D. 기후 탄력적 개발
- (3그룹) A. 소개 및 구성, B. 최근 발전 및 현재 추세, C. 지구온난화 제한을 위한 시스템 변화, D. 완화, 적응 그리고 지속가능개발 간 연결고리, E. 대응 강화

❖ 제2실무그룹 보고서 주요내용

- (A. 머리말) 인간과 자연에 대한 기후변화의 영향을 이해하는 데 필요한 기후변화 위기(리스크)를 시스템적 관점에서 설명
 - 제5차 평가보고서(2014년 공개)에서 제시된 위기(리스크)의 구성요소인 위해성(hazards), 노출성(exposure), 취약성(vulnerability)을 바탕으로, 기후와 인간 시스템, 생태계(종 다양성) 간 상호작용의 고려가 필요함을 강조
- (B. 현재와 미래의 영향과 위기) 인간이 일으킨 기후변화가 인간과 자연에 미친 영향 및 취약성의 수준, 미래에 예상되는 위기(리스크) 등에 대한 과학적 근거를 지역별·부문별로 제시
 - 아시아 지역의 경우, △극한 기온 발생 및 강수 변동성 증가로 인해 식량·물 안보 부문의 위기(리스크)가 증가하고, △해안 도시를 중심으로 홍수로 인한 도시 기반시설의 피해가 발생하며, △인간 건강에 미치는 악영향이 증가할 것으로 예측
 - 모성 및 유아 건강, 정신건강 등 이전에 다루지 않았던 기후변화 연계 질환 증가의 가능성에 대해서도 언급
- (C. 적응 수단과 활성화 방안) 현재의 적응 노력과 효과, 미래의 적응 방법과 가능성, 오적응¹³⁾(maladaptation) 회피 및 적응 방법의 활성화 방안에 대한 과학적 근거를 제시
 - 모든 지역과 분야에서 적응 노력이 증가했고 최소 170개국에서 기후변화 정책에 적응을 포함하고 있으나, 대부분의 적응정책은 한정적인 규모 및 분야에서 단기 위기(리스크) 해결 위주로 시행되고 있음을 지적

12) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change): 기후변화에 관한 정부 간 협의체

13) 오적응(maladaptation): 의도치 않게 나타나는 온실가스 배출 증가, 복지 감소 등 기후와 관련하여 부정적인 결과를 일으킬 위험이 있는 행동을 의미

- 많은 부문과 지역에서 오적응의 증거가 증가하고 있으며, 이를 회피하기 위해서는 다양한 주체가 참여하는 유연한 적응계획의 마련과 함께 통합적인 적응계획과 실행이 필요하다는 점을 강조
- (D. 기후탄력적 개발¹⁴⁾) 각국의 기후변화 적응 노력에 대한 평가를 바탕으로 기후변화 완화와 적응, 지속가능 발전을 공통 목표로 하는 기후탄력적 개발 경로(CRDPs)를 제시
 - 기후탄력적개발은 정부, 지자체, 민간이 함께 참여하는 협치(거버넌스)가 있을 때 실현 가능하며, 향후 10년간의 사회적 선택이 미래의 기후탄력성을 결정할 것으로 전망
 - 기후탄력적 개발 경로를 위한 자연기반해법(NbS; Nature based Solution)과 생태계기반적응(EbA; Ecosystem-based Adaptation) 등 미래 적응 수단에 대한 설명과 그 실현가능성, 적응 활성화 방안에 대한 평가도 반영

❖ 제3실무그룹 보고서 주요내용

- (A. 소개 및 구성) △ 파리협정, 지속가능발전을 위한 UN 2030 아젠다 등 국제협력, △ 도시, 사업자, 토착민 등 기후변화를 다루기 위한 다양한 주체의 참여 증가, △ 완화, 적응 및 발전 경로의 연관성, △ 서비스 수요, 기술 개발 및 이전 등 새롭게 강조되는 완화 접근법, △ 경제적 효율성, 형평성, 기술·사회적 전환과정, 사회·정치적 체계 등 사회과학을 포함한 다양한 분야의 분석체계를 활용
- (B. 최근 발전 및 현재 추세) 2010~2019년 동안 전 지구 순 인위적(net anthropogenic) 온실가스 배출 총량은 지속적으로 증가하였으며, 온실가스 배출의 지역별 불균형 역시 지속되고 있음을 언급
 - 특히 2010~2019년의 누적 CO₂ 배출량은 410±30 GtCO₂로 1850~2019년까지의 누적 CO₂ 배출량(2400±240 GtCO₂)의 17%를 차지
 - 1인당 평균 순 인위적 온실가스 배출량의 경우, 지역별로 최빈국(1.7 tCO₂eq), 군소도서국(4.6 tCO₂eq)은 전지구 평균(6.9 tCO₂eq)에 한참 못 미치는 수준
 - 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26) 이전까지 제출된 국가 온실가스 감축목표(NDC)로는 21세기 이내에 지구온난화를 1.5°C 이내로 제한하기는 어려울 것으로 전망
- (C. 지구온난화 제한을 위한 시스템 변화) 1.5°C, 2°C 등 다양한 수준의 지구온난화를 제한하는 배출경로를 확인하고 부문별, 시스템별 여러 완화 방법을 평가
 - 현재까지 시행된 정책이 지속된다고 가정했을 때, 2100년 지구의 온도는 3.2°C까지 증가할 것으로 예상
 - 오버슈트¹⁵⁾이 없거나 제한적일 때, 지구온난화를 1.5°C 제한 또는 2°C 미만으로 제한하는 모델 경로에서 전 지구 온실가스 배출량은 2020년 이후, 늦어도 2025년 이전에 정점에 도달할 것이라 예상
 - 지구온난화를 1.5°C 미만으로 제한할 가능성이 있는 경로는 2019년 온실가스 순 배출량을 기준으로 2030년까지 43%, 2050년까지는 84%를 감소해야하는 것으로 나타남

14) 기후탄력적개발(Climate Resilient Development): 지속가능발전을 위해 기후변화 완화 및 적응 방법을 이행하는 과정

15) Overshoot: 특정 지구온난화 수준을 0.1~0.3°C 범위내로 초과한 후 다시 해당 수준 이하로 감소

- 에너지, 산업, 도시, AFOLU¹⁶⁾, CDR¹⁷⁾ 수송 등 여러 분야의 완화 방법을 평가
 - (에너지) 화석연료 사용의 감소, 저탄소 에너지 자원의 확산, 에너지 효율성 증대 및 보존이 필요
 - (산업) 생산·수요 관리·효율 개선·자원 순환 등 가치 사슬 전반으로 감축 노력이 필요하며, 저탄소전력·수소·CCS¹⁸⁾ 등의 감축수단을 활용
 - (도시) 에너지 및 재료 소비 감소, 저배출 에너지원로의 전환과 연계한 전력화, 도시 환경에서 탄소 흡수 및 저장 향상 등의 노력으로 온실가스를 효과적으로 감축 가능
 - (건물) 건물의 전생애(설계, 건설, 사용, 폐기)단계에 저탄소 건설재료를 포함한 에너지 효율화와 재생에너지 활용 정책이 포함된 통합 감축 전략이 필요
 - (수송) 육상 수송 부문에서는 전기차의 도입이 가장 큰 배출 저감 잠재량을 가지나 장거리 수송인 해운, 항공 부문은 바이오연료, 저배출 수소, 암모니아, 합성연료와 같은 기술이 필요
 - (수요) 모든 부문에서의 수요 측면 전략은 현재 정책(2020년)이 2050년까지 지속된다고 가정했을 때보다, 2050년까지 40~70% 온실가스배출을 줄일 수 있으며, 지속가능한 건강한 식이요법, 냉·난방 방법, 재생에너지 활용 등의 선택지 구조¹⁹⁾가 최종수요자들이 온실가스 저배출 방법을 채택하도록 도울 수 있음
 - (AFOLU) 2050년까지 연간 8~14GtCO₂eq의 온실가스 배출 저감이 가능하며, 30~50%는 1 CO₂톤 당 20불 미만의 비용으로 달성이 가능함. 그 잠재성은 열대지역 산림전용 방지, 산림과 생태계 보전·관리·복원(4.2~7.4GtCO₂eq)이 가장 크고, 지속가능한 농·축업, 혼농임업, 바이오차*(1.8~4.1GtCO₂eq)과 식생활 개선 등(1.1~3.6GtCO₂eq)순으로 나타났음
 - * 바이오차: 바이오매스와 숯의 합성어로 유기물과 숯의 중간 성질을 가지며, 토양을 중화시키고, 탄소를 저장시켜 이산화탄소 배출을 줄이는 역할을 함
 - (CDR) CDR은 넷 제로(net zero) 달성에 필요. 그러나 대규모 CDR 실행의 부정적 영향(생물다양성, 식량안보 등)으로 인한 실행가능성과 저장된 온실가스의 지속가능성은 여전히 한계가 존재하기 때문에 효과적인 CDR 접근방안 개발이 요구됨. 재조림, 산림경영 개선, 토양 탄소 격리와 같은 방법은 생물다양성과 생태계 기능을 강화하며, 1.5°C 및 2°C 미만 지구온난화 제한 경로에서는 BECCS²⁰⁾와 DACCS²¹⁾가 이산화탄소 제거에 기여
- (D. 완화, 적응 그리고 지속가능개발 간 연결고리) 완화 방법과 적응을 위한 조치 및 지속가능발전 간의 시너지와 상충 효과를 분야 별로 서술
 - 가속화되고 공정화된 기후행동은 지속가능발전(SDGs)의 핵심이고, SDGs와 취약성 및 기후리스크 간에도 강한 연결고리가 존재하며, 부문 간 정책과 계획조정을 통해 완화와 적응 간 시너지를 극대화하고 상충 효과를 감소시킬 수 있음

16) AFOLU(Agriculture, Forestry and Other Land Use): 농업, 임업 및 기타 토지 이용 분야

17) 이산화탄소 제거(Carbon Dioxide Removal): 대기 중으로부터 이산화탄소를 제거하여 지질·토양·해양 저장소 또는 제품에 격리하는 접근법으로, 생물학적, 지구화학적, 화학적 과정으로 구분. 신규조림·재조림, 산림경영, 혼농임업, 토양 탄소 격리가 널리 활용

18) Carbon Capture and Storage: 탄소 포집 및 저장 기술

19) Choice architecture: 소비자에게 선택 사항을 제시하고 그 제시가 소비자의 의사결정에 미치는 영향

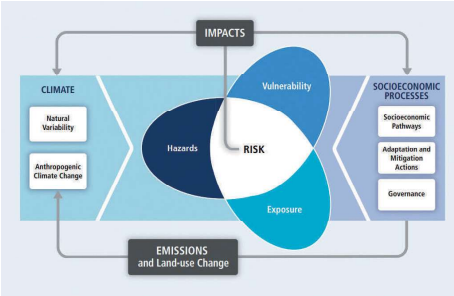
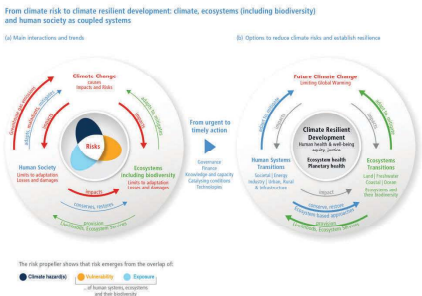
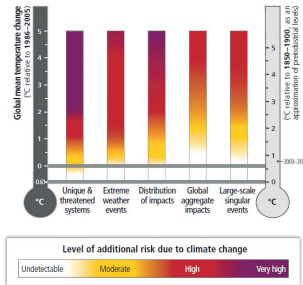
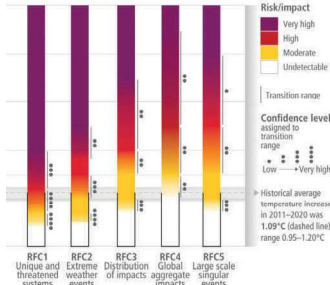
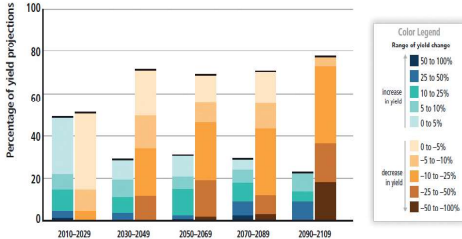
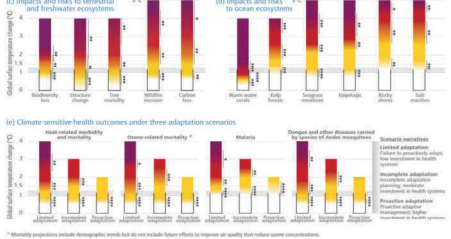
20) ECCS(Bioenergy with Carbon Dioxide Capture and Storage): 바이오에너지 이산화탄소포집·저장

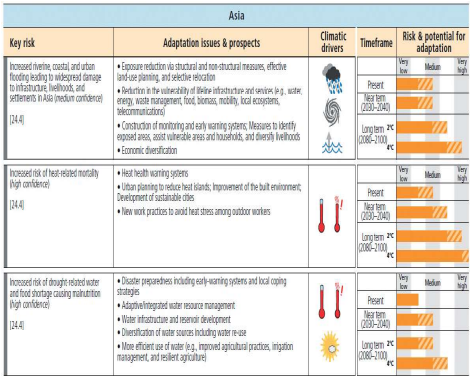
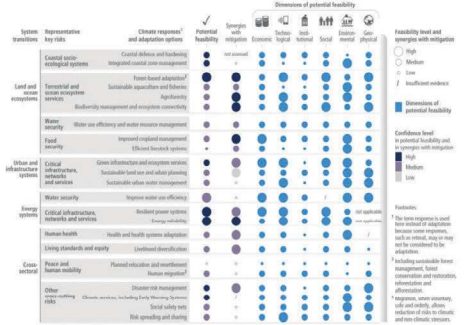
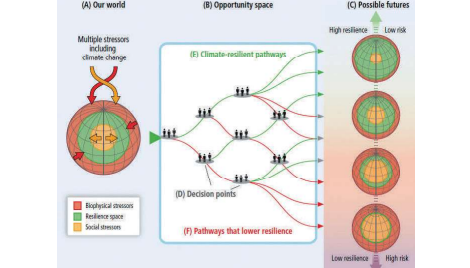
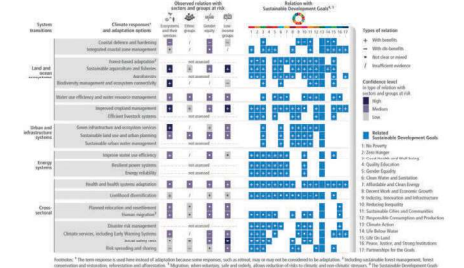
21) DACCS(Direct Air Carbon Dioxide Capture and Storage): 직접 대기 이산화탄소 포집·저장

- 또한, 지속가능발전을 위한 경로로의 전환을 위해 강화된 완화 행동은 국가 내, 국가 간에 분배적 결과를 가져오며, 총체적·참여적 의사결정과정을 통해 정의로운 전환 원칙을 적용하고 이행하는 것이 정책에 형평성 원칙을 반영할 수 있는 효과적인 방법이라고 언급
- (E. 대응 강화) 정책, 금융, 국제협력 등이 지속가능개발 관점에서 얼마나 기후변화 완화에 기여할 수 있는지를 평가
 - (정책) 기후변화 완화에 중요한 기후 거버넌스는 기후 관련 법·전략·제도의 수립과 이행, 정책의 조정과 연계를 통해 효과적으로 이행할 수 있음. 또한, 기후변화 완화를 위한 규제 정책과 탄소가격제 등의 경제적 정책이 상호보완적으로 이행되어야 하고, 기술주도적 정책과의 조화가 필요
 - (금융) 2030년까지 지구온난화를 1.5°C 또는 2°C 미만으로 제한하는데 필요한 완화 부분 투자 수준은 현재의 3~6배가 필요하며, 감축 분야의 투자 격차를 줄이기 위한, 자본과 유동성은 국제적으로 충분하나, 장애 요소²²⁾ 역시 존재
 - 화석연료 보조금 폐지는 2030년까지 전세계 1~10% 온실가스 감축에 기여하고, 공공재정 및 거시경제적 성과 증진과 지속가능발전 혜택이라는 장점이 있으며, 다만 경제적 취약그룹에 부정적 영향이 있음
 - (국제협력) 최근 등장한 다양한 형태의 국제협약 및 초국가적 협력이 기후변화 완화를 전 지구적으로 확산·촉진시킨다고 평가. 특히 파리협정이 NDC의 수준을 높이고 기후정책의 개발과 이행을 지원하고 있으며, 기술 개발 및 이전에 대한 국제협력이 감축 기술·관행·정책의 국제적 확산을 촉진

22) 장애요소: 기후위험에 대한 부적절한 평가, 자본과 투자 수요간 불일치, 자국 편향, 위험도 인식 차이, 제한적인 제도적 역량

참고 1. IPCC AR6와 AR5 제2실무그룹 평가보고서 비교

항목	AR5('14)	AR6('22)
<p>주요 개념</p>	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 리스크 개념 정립 AR4('07)의 취약성 개념을 리스크로 확장·재정립함 리스크는 위해성(Hazards, 기후), 노출성(Exposure, 대상), 취약성(Vulnerability, 민감도와 적응능력)으로 구성됨 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 리스크 개념 확장 AR5 리스크 개념을 시스템적 관점(사람과 자연)에서 미래 목표(기후탄력적 개발 경로)와의 연계 개념을 제시함 동시에 AR4('07)의 취약성 개념의 활용도 가능성을 인정함 
<p>기후변화 리스크 우려요인(RFC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 시각화 정보 제시 AR3('01)에서 제시한 우려요인(RFC, Reasons For Concern)을 온난화 수준별 위험 수준 시각화 신뢰도 정보가 없고 지역별 분석은 다소 정성적으로 수행됨 	<ul style="list-style-type: none"> 평가 현행화 및 신뢰도 정보 추가 AR5('14)이후 풍부한 과학 성과를 집대성하여, RFC 평가 결과의 현행화 신뢰도 정보를 함께 제공하고, 부문별·지역별 상세 분석 결과도 별도로 상세 제시 
<p>부문별 기후변화 리스크 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> 일부 부문의 평가 결과 제시 생태계 이동속도, 해양생태계의 CO₂ 분압 영향, 곡물생산량 변동에 대한 시각정보 제시에 그침 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 부문의 온난화 수준 및 사회·경제 경로별 평가결과 제시 그간 볼 수 없었던, 상세한 리스크 평가 결과와 신뢰도 정보가 제시됨 

항목	AR5('14)	AR6('22)																				
<p>지역별 기후변화 리스크 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 리스크 평가 결과 제시 지역별 3개의 주요 리스크에 대한 평가결과를 수록함  <p>Asia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Key risk</th> <th>Adaptation issues & prospects</th> <th>Climatic drivers</th> <th>Timeframe</th> <th>Risk & potential for adaptation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Increased fire, coastal and urban flooding leading to widespread damage to infrastructure, livelihoods, and settlements in Asia (medium confidence)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Exposure reduction via structural and non-structural measures, effective land-use planning, and selective relocation Reduction in the vulnerability of lifeline infrastructure and services (e.g., water, energy, waste management, food, biomass, mobility, local ecosystems, telecommunications) Construction of monitoring and early warning systems. Measures to identify exposed areas, assist vulnerable areas and households, and diversify livelihoods Economic diversification </td> <td> </td> <td> Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc. </td> <td> Very low Low Medium High </td> </tr> <tr> <td>Increased risk of heat-related mortality (high confidence)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Heat health warning systems Urban planning to reduce heat islands, improvement of the built environment, development of sustainable cities New work practices to avoid heat stress among outdoor workers </td> <td> </td> <td> Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc. </td> <td> Very low Low Medium High </td> </tr> <tr> <td>Increased risk of drought-related water and food shortages causing malnutrition (high confidence)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Disaster preparedness including early-warning systems and local coping strategies Adapted/integrated water resource management Water infrastructure and reservoir development Diversification of water sources including water re-use More efficient use of water (e.g., improved agricultural practices, irrigation management, and resilient agriculture) </td> <td> </td> <td> Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc. </td> <td> Very low Low Medium High </td> </tr> </tbody> </table>	Key risk	Adaptation issues & prospects	Climatic drivers	Timeframe	Risk & potential for adaptation	Increased fire, coastal and urban flooding leading to widespread damage to infrastructure, livelihoods, and settlements in Asia (medium confidence)	<ul style="list-style-type: none"> Exposure reduction via structural and non-structural measures, effective land-use planning, and selective relocation Reduction in the vulnerability of lifeline infrastructure and services (e.g., water, energy, waste management, food, biomass, mobility, local ecosystems, telecommunications) Construction of monitoring and early warning systems. Measures to identify exposed areas, assist vulnerable areas and households, and diversify livelihoods Economic diversification 		Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc.	Very low Low Medium High	Increased risk of heat-related mortality (high confidence)	<ul style="list-style-type: none"> Heat health warning systems Urban planning to reduce heat islands, improvement of the built environment, development of sustainable cities New work practices to avoid heat stress among outdoor workers 		Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc.	Very low Low Medium High	Increased risk of drought-related water and food shortages causing malnutrition (high confidence)	<ul style="list-style-type: none"> Disaster preparedness including early-warning systems and local coping strategies Adapted/integrated water resource management Water infrastructure and reservoir development Diversification of water sources including water re-use More efficient use of water (e.g., improved agricultural practices, irrigation management, and resilient agriculture) 		Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc.	Very low Low Medium High	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 리스크 평가 고도화 지역별 주요 리스크에 대한 온난화 수준별 평가결과 및 신뢰도 정보 제시  <p>Examples of regional key risks</p> <p>The risk diagrams show that the likelihood of risks within regions... The risk diagrams show that the likelihood of risks within regions... The risk diagrams show that the likelihood of risks within regions...</p>
Key risk	Adaptation issues & prospects	Climatic drivers	Timeframe	Risk & potential for adaptation																		
Increased fire, coastal and urban flooding leading to widespread damage to infrastructure, livelihoods, and settlements in Asia (medium confidence)	<ul style="list-style-type: none"> Exposure reduction via structural and non-structural measures, effective land-use planning, and selective relocation Reduction in the vulnerability of lifeline infrastructure and services (e.g., water, energy, waste management, food, biomass, mobility, local ecosystems, telecommunications) Construction of monitoring and early warning systems. Measures to identify exposed areas, assist vulnerable areas and households, and diversify livelihoods Economic diversification 		Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc.	Very low Low Medium High																		
Increased risk of heat-related mortality (high confidence)	<ul style="list-style-type: none"> Heat health warning systems Urban planning to reduce heat islands, improvement of the built environment, development of sustainable cities New work practices to avoid heat stress among outdoor workers 		Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc.	Very low Low Medium High																		
Increased risk of drought-related water and food shortages causing malnutrition (high confidence)	<ul style="list-style-type: none"> Disaster preparedness including early-warning systems and local coping strategies Adapted/integrated water resource management Water infrastructure and reservoir development Diversification of water sources including water re-use More efficient use of water (e.g., improved agricultural practices, irrigation management, and resilient agriculture) 		Present Near term (2030-2040) Long term (2080-2100) etc.	Very low Low Medium High																		
<p>적응 옵션</p>	<ul style="list-style-type: none"> 부문별 리스크관리 접근 방안 제시 부문별 접근 방안에 대한 정성적 정보 제시  <table border="1"> <thead> <tr> <th>System</th> <th>Category</th> <th>Examples</th> <th>Chapter Reference(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Terrestrial and marine ecosystems</td> <td>Restoration</td> <td>Reforestation, afforestation, agroforestry, wetland, mangrove, and seagrass restoration</td> <td>2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100</td> </tr> <tr> <td>Protecting biodiversity</td> <td>Establishing and expanding protected areas, including marine protected areas, and implementing sustainable management plans</td> <td>2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100</td> </tr> <tr> <td>Restoration</td> <td>Restoration of degraded ecosystems, including marine ecosystems, and implementing sustainable management plans</td> <td>2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100</td> </tr> <tr> <td>Restoration</td> <td>Restoration of degraded ecosystems, including marine ecosystems, and implementing sustainable management plans</td> <td>2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100</td> </tr> </tbody> </table>	System	Category	Examples	Chapter Reference(s)	Terrestrial and marine ecosystems	Restoration	Reforestation, afforestation, agroforestry, wetland, mangrove, and seagrass restoration	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100	Protecting biodiversity	Establishing and expanding protected areas, including marine protected areas, and implementing sustainable management plans	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100	Restoration	Restoration of degraded ecosystems, including marine ecosystems, and implementing sustainable management plans	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100	Restoration	Restoration of degraded ecosystems, including marine ecosystems, and implementing sustainable management plans	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100	<ul style="list-style-type: none"> 부문별 적응옵션 상세 평가정보 제시 부문별 적응옵션별 가능조건 상세분석 정보, 편익 정보(신뢰도 포함) 제시 오작용에 대한 상세 평가 및 EbA(NBS), SRM에 대한 정보 포함  <p>Dimensions of potential feasibility</p> <p>System: Terrestrial and marine ecosystems, Urban and infrastructure systems, Energy systems, Living standards and equity, Cross-sectoral, Other</p> <p>Climate response and adaptation system: Ecosystems, Urban and infrastructure systems, Energy systems, Living standards and equity, Cross-sectoral, Other</p> <p>Feasibility level and degree of risk: High, Medium, Low, Insufficient evidence</p>			
System	Category	Examples	Chapter Reference(s)																			
Terrestrial and marine ecosystems	Restoration	Reforestation, afforestation, agroforestry, wetland, mangrove, and seagrass restoration	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100																			
	Protecting biodiversity	Establishing and expanding protected areas, including marine protected areas, and implementing sustainable management plans	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100																			
	Restoration	Restoration of degraded ecosystems, including marine ecosystems, and implementing sustainable management plans	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100																			
	Restoration	Restoration of degraded ecosystems, including marine ecosystems, and implementing sustainable management plans	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14, 2.4.15, 2.4.16, 2.4.17, 2.4.18, 2.4.19, 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23, 2.4.24, 2.4.25, 2.4.26, 2.4.27, 2.4.28, 2.4.29, 2.4.30, 2.4.31, 2.4.32, 2.4.33, 2.4.34, 2.4.35, 2.4.36, 2.4.37, 2.4.38, 2.4.39, 2.4.40, 2.4.41, 2.4.42, 2.4.43, 2.4.44, 2.4.45, 2.4.46, 2.4.47, 2.4.48, 2.4.49, 2.4.50, 2.4.51, 2.4.52, 2.4.53, 2.4.54, 2.4.55, 2.4.56, 2.4.57, 2.4.58, 2.4.59, 2.4.60, 2.4.61, 2.4.62, 2.4.63, 2.4.64, 2.4.65, 2.4.66, 2.4.67, 2.4.68, 2.4.69, 2.4.70, 2.4.71, 2.4.72, 2.4.73, 2.4.74, 2.4.75, 2.4.76, 2.4.77, 2.4.78, 2.4.79, 2.4.80, 2.4.81, 2.4.82, 2.4.83, 2.4.84, 2.4.85, 2.4.86, 2.4.87, 2.4.88, 2.4.89, 2.4.90, 2.4.91, 2.4.92, 2.4.93, 2.4.94, 2.4.95, 2.4.96, 2.4.97, 2.4.98, 2.4.99, 2.4.100																			
<p>기후변화 적응 미래경로 제시</p>	<ul style="list-style-type: none"> 기후탄력 경로 및 사회전환 모형 제시 효과적인 적응의 원칙이 기후탄력적 개발 경로에 대한 주요 컨셉을 제시함 SDGs, 완화와의 연계 강화 및 시스템 전환에 대한 강조가 이루어짐  <p>(A) Our world: Multiple stressors including climate change</p> <p>(B) Opportunity space: Climate-resilient pathways</p> <p>(C) Possible futures: High resilience, Low risk</p> <p>(D) Decision points</p> <p>(E) Pathways that lower resilience: Low resilience, High risk</p>	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능발전목표(SDGs) 및 완화와의 연계성 강화 강조 적응-SDGs간 연계성 평가 결과 제시 기후탄력적 개발 경로의 가능 조건 및 미래상 상세 제시  <p>SDG-Adaptation Linkage Matrix</p> <p>System: Terrestrial and marine ecosystems, Urban and infrastructure systems, Energy systems, Living standards and equity, Cross-sectoral, Other</p> <p>Climate response and adaptation system: Ecosystems, Urban and infrastructure systems, Energy systems, Living standards and equity, Cross-sectoral, Other</p> <p>SDG: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21</p>																				

참고 2. IPCC AR6와 AR5 제3실무그룹 평가보고서 비교

❖ WG III 제5차/제6차 주요 배경

- AR5의 경우, 지구온난화 2°C 미만 제한을 위한 목표를 제시하였으나 AR6의 경우 파리협정 이행과 SDGs²³⁾ 이행관점에서 탄소중립과 지구온난화 1.5°C 제한을 위한 목표도 함께 제시
- AR5의 경우, 인간의 책임과 리스크에 초점을 맞춘 반면 AR6의 경우, 리스크와 솔루션, 그리고 솔루션 차원에서 시스템의 전환에 주목

항목	AR5(*14)	AR6(*22)
주요 개념	<ul style="list-style-type: none"> • 지구온난화 2°C 미만 제한을 위한 목표제시 - 2050년 온실가스 배출량은 2010년 대비 40~70% 감축 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 지구온난화 2°C 미만 제한을 위한 목표 제시 - 2030년 온실가스 배출량은 2019년 대비 27%(13~45%), 2050년 온실가스 배출량은 63%(52~76%) 감축 필요 • 지구온난화 1.5°C 제한을 위한 목표 제시 - 2030년 온실가스 배출량은 2019년 대비 43%(34~60%), 2050년 온실가스 배출량은 84%(73~98%) 감축 필요
시나리오 제시	<ul style="list-style-type: none"> • 2100년까지의 시나리오 제시 - 2100년 CO2 농도에 따른 시나리오 제시 - RCP 경로와 연계 - 시나리오 달성을 위한 잔여 탄소량, 시나리오 달성을 위한 2050년, 2100년의 2010년 대비 감축량, 시나리오별 2100년 기온변화 등의 정보 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 시나리오 세분화, 다양한 정보 제시 - 온도 결과에 따라 C1~C8까지의 경로 제시 - SSP 경로, WG III Illustrative(완화) 경로와 연계 - 경로 달성을 위한 잔여 탄소량 외에도 2030~2050년까지 경로 목표 달성을 위해 2019년도 대비 감축량, 정점 온도에 도달할 가능성 등 확률이 추가된 정보 제공
온실가스 연간 총배출량 제시	<ul style="list-style-type: none"> • 기체별 인위적 온실가스 연간 총배출량 제시 - 1970년~2010년까지 F 가스, N2O, CH4, CO2 FOLU, CO2 FFI 연간 총배출량 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별 인위적 온실가스 연간 총배출량 등 세분화된 정보를 추가 제시 - 지역별 인위적 온실가스 연간 총배출량, 1인당 배출량 등의 정보 제시

23) SDGs(지속가능한 개발 목표): 2016년부터 2030년까지 새로 시행되는 UN과 국제사회의 최대 공동목표. 인류의 보편적 문제(빈곤, 질병 등), 지구 환경문제(기후변화, 환경오염 등), 경제 사회문제(기술, 주거 등)를 2030년까지 17가지 주 목표와 169개 세부목표로 해결하고자 이행하는 국제사회 최대 공동목표

04

2022년 농업재해보험 가입 및 보험금 지급 현황

❖ 가입실적

(단위 : ha, 호, 두, %)

시도별	농작물재해보험			가축재해보험		
	가입농가수	가입면적	가입률	가입농가수	가입두수	가입률
전국	514,996	610,934	50.0	34,023	288,292,857	94.7
서울특별시	108	35	8.8	-	-	-
부산광역시	661	594	14.3	37	5,525	9.6
대구광역시	1,044	794	12.5	138	60,738	16.9
인천광역시	3,254	6,729	46.4	81	582,340	41.9
광주광역시	2,693	1,915	24.0	75	105,095	46.7
대전광역시	843	415	17.9	35	1,604	1.4
울산광역시	1,841	1,516	25.1	1,390	208,658	40.8
세종특별자치시	2,741	2,049	37.8	281	1,331,952	49.7
경기도	26,620	33,555	30.7	5,025	47,350,491	95.4
강원도	17,794	22,597	35.5	2,312	11,254,992	95.8
충청북도	27,991	26,439	38.2	2,823	22,606,278	96.6
충청남도	77,266	110,087	57.5	4,732	48,926,786	95.3
전라북도	72,810	107,740	67.0	5,763	67,431,177	98.9
전라남도	106,345	139,763	61.9	4,849	41,821,514	94.8
경상북도	88,047	80,858	43.0	2,627	31,733,637	95.5
경상남도	63,073	54,833	44.6	3,119	13,271,700	89.7
제주특별자치도	21,865	21,015	49.7	736	1,600,370	59.6

❖ 지급실적

(단위 : 호, 백만 원, %)

시도별	농작물재해보험			가축재해보험		
	지급농가수	보험금	손해율	지급농가수	보험금	손해율
전국	165,003	559,797	65.2	10,117	167,810	93.0
서울특별시	15	16	7.1	-	-	-
부산광역시	115	594	43.8	8	167	107.6
대구광역시	212	577	47.2	56	397	74.3
인천광역시	579	2,514	86.1	18	236	78.5
광주광역시	421	897	22.4	37	381	121.1
대전광역시	125	438	50.2	7	34	36.1
울산광역시	790	3,248	67.7	504	2,661	71.5
세종특별자치시	312	919	56.0	84	749	56.9
경기도	4,172	15,295	42.6	1,554	26,022	79.3
강원도	5,723	22,593	86.9	529	6,874	69.5
충청북도	8,477	41,663	74.7	954	11,552	84.8
충청남도	20,718	66,795	64.0	1,300	22,305	79.0
전라북도	18,784	50,340	59.5	1,722	24,410	83.2
전라남도	36,300	99,159	66.9	1,611	37,491	155.1
경상북도	44,691	178,175	75.5	556	11,153	73.5
경상남도	12,705	42,455	47.2	1,042	17,315	101.1
제주특별자치도	10,864	34,119	55.7	135	6,063	166.1

05

2022년 풍수해보험 보험금 지급 현황

(단위 : 백만원)

구분	계		주택		은 실		소상공인	
	건	금액	건	금액	건	금액	건	금액
합계	4,776	24,184	957	6,128	3,196	13,864	623	4,192
서울	164	1,060	138	717	-	-	26	343
부산	278	2,209	89	543	72	732	117	935
대구	4	46	-	-	-	-	4	46
인천	61	349	44	201	5	3	12	145
광주	11	114	-	-	11	114	-	-
대전	48	190	4	23	43	167	1	1
울산	118	446	57	187	1	0	60	259
세종	3	12	2	6	-	-	1	6
경기	1,087	5,660	262	1,588	763	3,703	62	369
강원	725	1,770	40	162	649	1,449	36	159
충북	267	948	10	44	247	768	10	136
충남	838	3,301	33	580	779	2,667	26	54
전북	122	1,025	10	75	105	906	7	45
전남	113	484	20	58	79	358	14	69
경북	363	3,206	174	1,701	30	93	159	1,412
경남	309	1,629	36	145	216	1,329	57	155

06

2022년 이상기후보고서 편집위원 및 집필진 명단

분야	기관명	부서명	직급	성명
편집위원	국무조정실 (2050탄소총량위)	포용전환국 기후변화적응팀	팀장	박혜린
	환경부	기후적응과	팀장	김지수
	기상청	기후정책과	과장	원재광
기상사무관			김지원	
기상	기상청	기후정책과	주무관	박창용
		기후변화감시과	주무관	김미주
		수문기상팀	연구원	노나영
	APEC기후센터	기후분석과	주무관	박금옥
건강	식품의약품안전처	식중독예방과	과장	이우섭
	질병관리청	미래질병대비과	선임연구원	김선태
국토교통	국토교통부	도시활력지원과	보건연구관	반경녀
	국토연구원	국토환경·자원연구본부	선임공무직	박성우
농업	농림축산식품부	재해보험정책과	시설사무관	유지원
			농업사무관	김준성
	농촌진흥청	재해대응과	부연구위원	최종순
			주무관	이학철
			농촌지도관	박승무
	국립농업과학원	토양비료과	농촌지도사	박종문
			공업주사보	박명일
농업연구사			옥정훈	
농업연구사			황선아	
국립축산과학원	기후변화평가과	농업연구관	심교문	
		농업연구사	김용석	
국립축산과학원	초지사료과	농업연구사	양승학	
산림	산림청	산림정책과	산림관	정희정
	국립산림과학원	산림생태연구과	임업연구사	김은숙
			임업연구사	박고은
		산불·산사태연구과	산림관	안희영
국립산림과학원	산림특용자원연구과	임업연구사	김철우	

분야	기관명	부서명	직급	성명
산업·에너지	산업통상자원부	온실가스감축팀	주무관	김애선
	에너지경제연구원	기후변화연구팀	부연구위원	윤범석
재난안전	행정안전부	재난영향분석과	방재안전전문관	김부생
		자연재난대응과	주무관	김정현
	국립재난안전연구원	방재연구실	시설연구관	김진영
해양수산	해양수산부	해양환경정책과	행정사무관	안진우
	국립해양조사원	해양과학조사연구실	연구실장	오현주
			해양수산연구사	서광호
	국립수산과학원	기후변화연구과	해양수산연구사	이준수
			해양수산연구사	김상일
	한국해양과학기술원	해양순환연구센터	책임연구원	박영규
			선임연구원	박균도
			기술원	진현근
			책임연구원	강현우
	해양기후예측센터	기술원	이강진	
		기술원	이강진	
환경	환경부	기후적응과	시설사무관	천병호
	국립환경과학원	지구환경연구과	환경연구관	진형아
			환경연구관	김성미
			환경연구관	반수진
			환경연구사	오윤영
			환경연구사	여소영
	한국환경연구원	국가기후위기적응센터	선임연구위원	정휘철
			연구위원	조한나
			전문연구원	김윤정

2022년 이상기후 보고서

주 관 국무조정실, 기상청

참 여 국무조정실, 행정안전부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 보건복지부, 환경부,
국토교통부, 해양수산부, 식품의약품안전처, 농촌진흥청, 산림청, 질병관리청,
기상청, 국립재난안전연구원, 국립농업과학원, 국립축산과학원, 에너지경제연구원,
국립환경과학원, 한국환경연구원, 국토연구원, 국립해양조사원,
국립수산과학원, 한국해양과학기술원, APEC기후센터

편집·발간 기상청

발 행 일 2023년 3월 30일

주 소 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189 정부대전청사 1동
기상청 기후과학국 기후정책과

전 화 042-481-7384

인 쇄 (사)한국장애인유권자연맹



2022년 이상기후 보고서

국무조정실, 행정안전부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 보건복지부,
환경부, 국토교통부, 해양수산부, 식품의약품안전처, 농촌진흥청, 산림청,
질병관리청, 기상청, 국립재난안전연구원, 국립농업과학원, 국립축산과학원,
에너지경제연구원, 국립원경과학원, 한국환경연구원, 국토연구원,
국립해양조사원, 국립수산과학원, 한국해양과학기술원, APEC기후센터

