





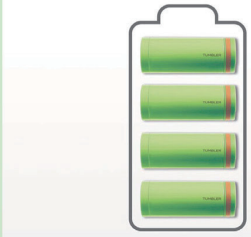


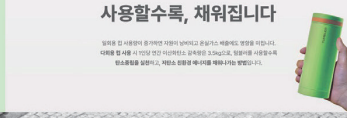
제3차 2023~2025

국가 기후위기 적응 강화대책

2023. 6.

관계부처 합동

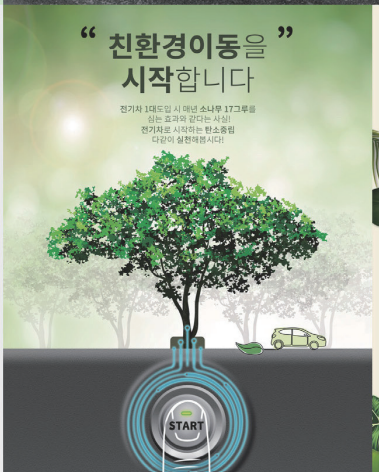














© 2023. (대한민국 정부) all rights reserved.

별도로 명시되지 않는 한, 본 출판물의 전체 또는 일부를 복제할 수 없다. 이 출판물의 저작권은 대한민국 정부가 소유하고 있다.

일러두기

표지 그림은 '2023년 탄소중립 실천 광고포스터 공모전'의 수상작이다. 환경부는 탄소중립 실천문화 확산을 위하여 국민과 함께 할 수 있는 다양한 홍보 캠페인을 추진하고 있다. 표지에 활용된 수상작은 대상, 최우수상, 우수상, 장려상 등 10개 작품이다.





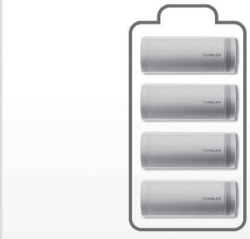




제3차 2023~2025
국가 기후위기 적응 강화대책

2023. 6.

관계부처 합동















제3차 국가 기후위기 적응 강화대책

관계부처 합동

CONTENTS

PART I 개 요 ····· 1

1. 추진 배경 ····· 3
2. 적응강화대책 개요 ····· 5
3. 수립 절차 ····· 7

PART II 기존 3차 대책 성과 및 한계 ····· 9

1. 총 평 ····· 11
2. 부문별 평가 ····· 13

PART III 적응 강화대책 추진 여건 ····· 29

1. 국내외 기후변화 현황 ····· 31
2. 국내외 미래 기후변화 전망 ····· 37
3. 대외적 여건 ····· 43
4. 대내적 여건 ····· 45



PART Ⅳ

적응 강화대책 추진방향 ····· 47

1. 추진 방향 ····· 49

2. 비전 체계도 ····· 51

PART Ⅴ

정책방향 1

과학적 기후 감시·예측 및 적응기반 고도화 ····· 53

1-1. 기후위기 감시체계 및 예측 강화 ····· 55

1-2. 기후위기 적응정보 생산 및 기술개발 촉진 ····· 64

PART Ⅵ

정책방향 2

기후재난·위험을 극복한 안전사회 실현 ····· 73

2-1. 홍수·가뭄에 대비한 물관리 강화 ····· 75

2-2. 산불·산사태 등 산림재해 예방 ····· 87

2-3. 폭염·한파 등 이상기온 대비 건강피해 사전예방 강화 ····· 96

CONTENTS

PART VII

정책방향 3

기후위기에 적응하는 사회적 기반 구축 ····· 107

3-1. 기후위기에 따른 주택·도시·기반시설 재해대응력 강화 ····· 109

3-2. 기후위기 적응형 항만·해양공간 조성 ····· 117

3-3. 지속가능한 농수산 환경 조성 ····· 126

3-4. 생태계 안정성 유지 ····· 142

PART VIII

정책방향 4

모든 주체가 함께하는 기후적응 추진 ····· 155

4-1. 기후위기 취약대상 등에 국가적 보호 강화 ····· 157

4-2. 기후재난 대응역량 제고 ····· 163

4-3. 국민과 함께하는 적응 거버넌스 구현 ····· 170

Ⅰ

개 요

1. 추진 배경
2. 적응강화대책 개요
3. 수립 절차





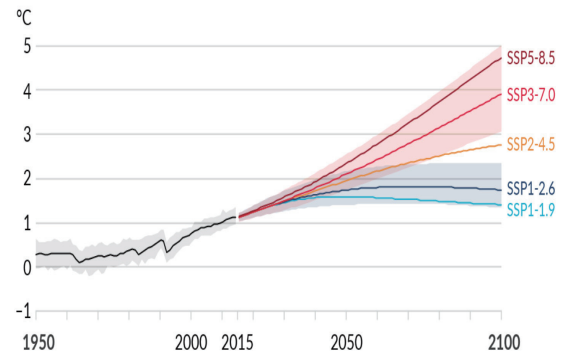
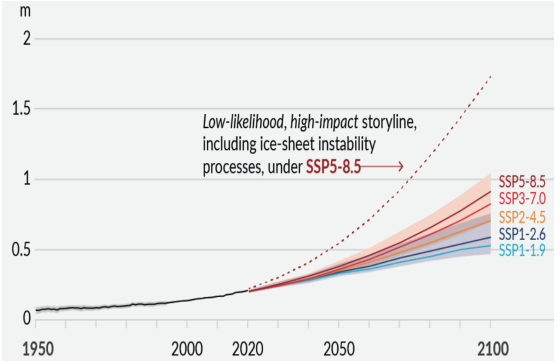


1 추진 배경

□ 심화되는 기후위기로 전세계 피해 급증

○ (**기후위기 가속화**) 지구 평균기온이 산업화 이전 대비 1.09℃ 상승했고, 1.5℃* 상승 시점이 10년 이상(2052년 → 2040년 이전) 앞당겨지는 것으로 예상(IPCC 6차 보고서)

* 1.5℃는 인간이 감내가능한 한계 온도(파리협정), 6℃ 상승시 지구상 모든 생물체 멸종 전망

지구 평균 지표온도 변화	지구 평균 해수면 높이 변화
	

※ 현 추세로 온실가스 배출시, 2100년까지 산업화 이전 比 기온은 4.4℃, 해수면은 0.63~1.01m 상승 전망

○ (**전세계 피해**) (파키스탄)장기 폭우로 국토의 1/3이 침수('22.6~9), (스페인)45℃ 폭염으로 500명 이상 사망, (독일)라인강의 유량 급감으로 선박 물류 중단

□ 우리 국민이 직접 경험한 기후재난

○ (**폭우·태풍**) 수도권 집중 폭우로 발생한 도시침수('22.8), 태풍으로 포항시 냉천이 범람해 주요 산업시설 가동중단 사태('22.9) 발생

○ (**가뭄·산불**) 올 봄까지 지속된 전남·광주 지역의 역대 최장기간 가뭄, 울진·강릉에 최대면적 산불피해 발생('22), 산불 발생빈도 증가*

* (발생건수) 연평균 537건 → '22년 756건(+41%), (피해면적) 연평균 3,560ha → '22년 24,797ha

수도권 침수[22.8]	포항 태풍[22.09]	전남·광주 가뭄[22.11]	강원도 산불[22.3]
			

□ 기존 「제3차 국가 기후위기 적응대책('21~'25)」의 한계

○ IPCC 제5차 평가보고서에 기반을 둔 적응대책 수립

- 최신 IPCC 제6차 평가보고서(AR6, '22)보다 기후위기 심각성을 과소평가*한 제5차 보고서(AR5, '14) 기반 수립, 대책의 실효성 낮음

* AR5 比 극한기상현상 빈도·규모, 영향 등이 더 낮은 기온상승에서도 심화될 것으로 전망(AR6)

○ 적응대책 중간평가 결과, 부처, 지자체, 공공, 민간 등 적응 주체 간 협업 및 협력체계 구축 부족

- 적응대책은 여러 부처에 걸쳐 연계되는 사업임에도 불구하고 사업의 계획과 이행에 있어 적응주체간 소통 부족

〈 제3차 국가 기후위기 적응대책 중간평가 개요 〉

◇ (평가 근거) 「제3차 국가 기후위기 적응대책」 中 '22년 세부시행계획 추진상황 점검계획
◇ (평가 방법) 연도별 이행점검 결과에 기반을 둔 전문가 포럼을 통해 종합평가
◇ (주요 내용) 연도별 추진사항 및 목표달성도 등에 따라 성과, 한계, 개선사항 도출

⇒ **현장에 적용할 수 있는 액션플랜 보강, 사회전반 적응인프라 강화 등을 보완한 「제3차 국가 기후위기 적응 강화대책」 수립 필요**

2 적응강화대책 개요

□ **(근거 법령)** 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제38조, 같은법 시행령 제41조

□ **(대책 기간)** ’23~’25년(3년간) ※(1차) ’11~’15, (1차 보완) ’13~’15, (2차) ’16~’20, (3차) ’21~’25

□ **(대책 성격)** 「제3차 국가 기후위기 적응대책(’21~’25)」에 액션플랜 등 보완

〈 국가 기후위기 적응대책 주요 내용 〉

√ 기후위기에 대한 감시·예측·제공·활용 능력 향상에 관한 사항
√ 부문별·지역별 기후위기의 영향·취약성 평가 및 적응대책에 관한 사항
√ 기후위기에 따른 취약계층·지역 등의 재해 예방에 관한 사항
√ 녹색생활운동과 기후위기 적응대책의 연계 추진에 관한 사항
√ 기후위기 적응을 위한 국제협약 등에 관한 사항

□ **관련 계획**

○ **(상위계획)** 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(’23~’42)」

○ **(하위계획)** 광역·기초 지자체 기후위기 적응대책

〈 국가 기후위기 적응대책 연혁 〉

ㅇ 법적 근거

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(「탄소중립기본법」) 제38조 및 같은법 시행령 제41조

ㅇ 국가 단위 기후위기 적응대책

- 우리나라 최초의 국가단위 기후위기 적응대책인 '국가 기후변화 적응 종합계획' 수립('08.12)
- 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 최초의 법정계획인 '국가 기후변화 적응대책('11~'15)' 수립('10.10), 이후 5년 단위로 「제2차 국가 기후변화 적응대책('16~'20)」('15.12), 「제3차 국가 기후변화 적응대책('21~'25)」('20.12) 수립
- 「탄소중립기본법」 시행('22.3)에 따라 동법을 근거로 본 대책을 수립

※ 국가 적응대책 이행을 위한 중앙부처 세부시행계획 수립·시행('11.6, '16.6, '21.3)

[국가단위 기후위기 적응계획 연혁]

구분	국가 기후변화 종합계획 ('08.12)	국가 기후위기 적응대책		
		제1차 ('10.10)	제2차 ('15.12)	제3차 ('20.12)
계획기간	'09~'30	'11~'15	'16~'20	'21~'25
비전	기후변화 적응을 통한 안전사회 구축 및 녹색성장 지원	기후변화 적응을 통한 안전사회 구축 및 녹색성장 지원	기후변화 적응으로 국민이 행복하고 안전한 사회구축	국민과 함께하는 기후안심 국가 구현
목표	· **단기**(~'12) : 종합적이고 체계적인 기후변화 적응역량 강화 · **장기**(~'30) : 기후변화 위험감소 및 기회의 현실화	-	기후변화로 인한 위험감소 및 기회의 현실화	2℃ 지구온도 상승에도 대비하는 사회 전부문의 기후탄력성 제고
체계	1. 기후변화 위험평가체계 구축 2. 6개 부문*별 기후변화 적응프로그램 추진 * 생태계, 물관리, 건강, 재난, 적응산업·에너지, SOC 3. 국내외 협력 및 제도적 기반 확보	**〈7대 부문〉** 1. 건강 2. 재난/재해 3. 농업 4. 산림 5. 해양/수산업 6. 물관리 7. 생태계 **〈적응기반대책〉** 1. 기후변화 감시 및 예측 2. 적응산업/에너지 3. 교육·홍보 및 국제협력	**〈4대 정책〉** 1. 과학적 위험관리 2. 안전한 사회건설 3. 산업계 경쟁력 확보 4. 지속가능한 자연자원관리 **〈이행기반〉** 5. 국내외 이행기반 마련	**〈3대 정책〉** 1. 부문별* 기후리스크 적응력 제고 * 물관리, 생태계, 국토·연안, 농수산, 건강, 산업·에너지 2. 감시·예측 및 평가 강화 3. 적응 주류화 실현

3 수립 절차

국가 기후위기 리스크 재정립 (‘23.1)	----	○ 전문가 포럼 등을 통해 기존 3차대책 리스크 신규·강화·통합 등 조정 * ‘22년 기후위기 피해, 국제적 동향을 반영, 기존 3차 적응대책 84개 리스크 조정
↓		
부문별 전문가 포럼 운영(‘23.2~3), 부처별 세부추진과제 발굴(’23.1~3)	----	○ 7개 부문별 리스크 저감 세부추진과제 발굴
↓		
제3차 대책 중간 종합평가 (‘23.4)	----	○ 3차 대책의 성과와 한계를 종합평가*하고, 도출된 결과를 제3차 적응 강화대책 수립에 반영 * 3대 정책방향/이행기반, 8개 부문별 종합평가
↓		
제3차 강화대책 초안 마련(‘23.5)	----	○ 부처협의회(3차) 개최(‘23.4~5) ※ 적응대책(안) 의견수렴 및 신규·강화 과제 발굴 ○ 3차 강화대책 초안 마련(’23.5)
↓		
적응주체별 의견수렴(‘23.5~6)	----	○ 적응 거버넌스 포럼 개최(’23.5, 총 4회) * 정부, 지자체, 시민사회, 청년, 산업계, 전문가 등 모든 이행주체 및 통합 거버넌스 포럼 ○ 대국민 토론회 개최(‘23.6)
↓		
탄녹위 전문위·분과위, 총괄위 보고(‘23.6)	----	○ (전문위·분과위) 의견수렴 및 보완사항 보고 ○ (총괄위) 적응대책 보고·검토
↓		
탄녹위 심의·확정(‘23.6)	----	○ 탄녹위 전체회의 심의를 거쳐 확정

Ⅱ

기존 3차 대책 성과 및 한계

1. 총 평
2. 부문별 평가







1 총 평

1 주요 성과

□ 국민이 직접 참여하는 기후위기 적응대책

○ 기후위기 적응의 직접당사자인 일반국민 50명으로 구성된 국민평가단을 구성하여 상향식(bottom-up) 평가·환류체계 강화

* '21년 제1기 국민평가단, '22년 제2기 국민평가단 구성·운영(각 50인 규모)

○ 국민 과학자(준전문가)와 일반 국민의 거주지역 중심 기후변화 모니터링을 통해 기후변화 관련 자료(생태계, 기후재해 등) 수집과 국민참여 대응체계 마련

□ 우리 사회 적응주류화의 첫 단계

○ 탄소중립기본법 등 관련 법과 제도를 마련하여 장기적 대응이 필요한 기후위기 적응사업을 추진할 수 있는 토대 구축

○ 기후변화영향평가제도 시행*('22.5), 공공기관 적응대책 수립 의무화('22.3)

* 항만건설, 수자원·산지·에너지·도시 개발, 도로·공항 건설 등 10개 분야 계획 및 사업에 대해 전략·환경영향평가 시 기후변화 영향에 대한 분석·평가를 포함하도록 규정

○ 부문별(물관리, 국토, 농업, 건강 등) 기후위험 평가를 토대로 맞춤형 대책* 마련

* (물관리) 소형 강우레이더 및 홍수정보수집센서 확충, (국토) 27개 시·군 연안 취약성 평가, (농업) 농업기상재해 조기경보 지역 40 → 60개 확대, (건강) 제1차 기후보건영향평가 보고서 발간

□ 국제적 위상 제고 및 대응 기반 구축

○ UNFCCC 전지구적 이행점검(GST) 적응보고 참여* 및 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 국내 대응체계 구축** 등 신기후체제 대응

* 대한민국 기후변화 적응보고서 유엔기후변화협약 사무국 제출('23년 3월)

** 전문가, 저자 등으로 구성된 IPCC 종합보고서 대응 TF 구성('22년 1월)

○ 기후위기 대응을 위한 부문별 사회기반시설 구축·강화*, 적응을 고려한 주요 정책 및 계획수립** 등 국가 기후적응 역량 강화

* 수위관측소, 광역상수도 및 공업용수도 확충, 고속도로 선배수시설 설계 반영, IoT 기반 실시간 철도 구조물 원격감시시스템, 댐 안전센터, 농업기후변화센터, 수도지원센터 등

** 침수취약지역 정비계획, 연안정비기본계획, 해양공간기본계획, 자연재해저감종합대책, 항만시설물 안전전검계획, 댐 관리 기본계획 국가물관리 기본계획, 가뭄종합대책 등

2 한계점

□ 새로운 기후변화 전망에 맞춰 적응대책 보완 필요

○ 미래 기후변화가 더 빠르고 피해 규모도 더 커질 것으로 전망*되고 있어, 이를 적응대책에 반영 필요

* 극단적 기상현상, 전지구적 피해 등이 AR5의 전망보다 심화될 것으로 전망(IPCC AR6, '22)

□ 기후재난 피해방지를 위한 적응인프라 부족 및 적응정보 활용 미흡

○ 댐, 하수도, 방파제 등 적응인프라 설계기준에 미래 기후변화 위험도 고려가 미비하고, 기후위기에 대응할 적응인프라 부족

○ 적응정보가 기관별로 산재*하여 통합정보 제공이 필요하고, 전문가 위주 정보 제공으로 지자체·공공기관 등의 활용은 미흡

* (예) ▲환경부 : 물관리, 대기 ▲국토부 : 공간정보 ▲농진청 : 병충해 ▲해수부 : 해양환경

□ 적응대책 반영체계 및 적응주체간 소통 미흡

○ 기후위기 적응대책이 국가행정계획에 반영되지 않고, 예산 반영도 미흡

○ 부처·적응주체간 협업 및 소통 부족으로 적응대책의 비효율 발생

2 부문별 평가

1 물관리

1 주요 성과

□ 디지털 기술 등을 활용한 홍수 대응 인프라 강화

○ 소형 강우레이더 및 홍수정보 수집 센서 확충, 돌발홍수 예보시스템 및 AI 플랫폼 구축 추진 등 홍수위험 예보 역량 제고

※ 홍수 예보지점 확대('20년 66개소 → '22년 누적 75개소)

○ 드론, 수중 원격조종장비(ROV), GPS 등 스마트 기술을 활용한 정밀점검 및 댐 안전센터 설립으로 다목적댐 안전관리 체계 구축*

* 국가 댐 37개소 대상 드론 기반 안전 점검 및 관리센터 구축·운영('21.11~)

○ 기후변화로 인해 증가한 새로운 홍수량 산정 관련 R&D 투자*, 설계기준 강화** 등 홍수관리 선진화

* 기후위기 대응 홍수방어기준 수립 연구(환경부, '22년)

** 강우 설계빈도를 지선관로는 10년 → 30년, 간선관로 및 빗물펌프장은 30년 →50년으로 상향(하수도설계기준 개정, '22.1)

□ 가뭄대응을 위한 범정부 가뭄종합대책과 지역 맞춤형 정책 추진

○ 가뭄 분야별(생·공·농업 용수 등) 관계부처 합동* 통합 가뭄 예·경보 추진과 가뭄 피해 최소화를 위한 범정부 가뭄종합대책 수립·이행('21.4~)

* 국조실, 행안부, 농식품부, 환경부, 기상청, 농어촌공사, 수자원공사 등 참여

○ 권역별 가뭄취약지도 구축* 및 가뭄지원시스템 교육으로 지역 맞춤형 가뭄 예방·대응 강화

* '20년 40.0% → '22년 87.7%

○ 취약지역에 대한 신규 광역상수도 건설*과 급수체계 조정 사업**을 통한 물 공급 체계 개선으로 수자원의 효율적 활용 증진

* 충남서부권 광역상수도 등 4개소 확충('22년), 충주댐계통 공업용수도 1개소 확충('22년)

** 대청 Ⅲ 광역, 포항블루밸리 국가산단 급수체계 조정 사업 완료('21년)

□ 지하수, 하수 재이용 등을 활용한 분산형 수원 확보

○ 도서지역(대이작도, 안마도, 보길도) 지하수저류댐 설치, 나눔지하수사업으로 지하수를 활용한 지역 용수 공급

※ 가뭄대비 지하수 지원체계 구축('20년 35.5% → '22년 47.3%)

○ 지자체 하수처리수를 공업용수 및 하천유지용수로 재이용 등 대체수자원을 통한 수원 다변화 추진

※ 생태공간의 물순환 이용률 지속 개선('20년 18.0% → '22년 18.4%)

2 한계

□ 극한 가뭄에 대한 회복력(resilience) 증대 노력 필요

○ 메가가뭄의 범부처 대응 필요성에 대한 공감대 형성, 도시하천 유역 치수계획* 등 부처간 협업 및 공동 대응방안 마련 필요

* 환경부(국가하천, 하수도 정비), 지자체(도시계획)

○ 가뭄정보시스템의 일관성 확보* 및 가뭄 대응 사업 사후관리 강화** 필요

* 가뭄종합상황판·국가가뭄정보포털(환경부), 국가가뭄정보서비스(행안부) 등 여러 부처로 분산

** 가뭄 대응과제 중 담수화 사업에 대한 실효성을 확인할 수 있는 사후 관리시스템 부재

□ 기존 수자원의 효율적 활용 및 수원 다변화 확대 필요

○ 수자원의 시공간적 불균형 해소를 위한 수원 간 연계(워터그리드, 지표-지하수 등) 및 통합관리, 수원 다목적 활용, 해수담수화 등 필요

※ 최근 세계은행(World Bank)은 기후변화 심화, 물 수요 증가 등에 따라 인공적 시설과 자연기반해법을 포함하는 Water Storage 확보를 권고

2 생태계

1 주요 성과

□ **시민참여 모니터링과 첨단기술을 활용한 자료 수집 및 대응체계 마련**

○ ICT, AI 기반 모니터링과 기후변화 지표종에 대한 DNA 바코드 정보 구축 등 모니터링 고도화를 통한 생태정보 정확도 제고

※ 지표생물 생물계절 변동 예측('20년 0종 → '22년 8종)

※ 산림식물 계절현상 관측 누적 항목 수('20년 8.2만 건 → '22년 8.3만 건)

※ 환경바코드(e-DNA) 모니터링 지역 확대('20년 0개소 → '22년 4개소)

※ 아고산 상록침엽수 임분 동태 모니터링 지역 확대('20년 3개소 → '22년 9개소)

○ 국민 과학자(준전문가)와 일반시민이 거주지역 중심으로 기후변화 생물지표종, 생태계교란 생물 모니터링

※ 국민 모니터링 프로그램 운영 및 교육('20년 2회 → '22년 6회)

□ **생태계 감시·관측 시스템 고도화, 생태계 건강성 유지·관리 체계 강화**

○ 돌발 생물종 대발생 원인조사 및 정보 수집, 대발생 가능 종에 대한 DB 구축을 통한 생태계 건강성 유지·관리 체계 강화

※ 돌발 대발생 생물종('20년 0종 → '22년 6종), 생물 대발생 가능 종('20년 10종 → '22년 15종)

○ 산악기상관측망 확충 및 산불·산사태 감시체계 강화를 통한 생태계 유지·관리 강화

※ 산악기상관측망 확충('20년 363개소 → '22년 463개소)

※ 산불 발생 예측 정확도 제고('22년 87.0%)

□ **부처 간 협업 및 적응역량 제고**

○ 생태계 정보 관련 부처 간 협업체계 강화 및 신 과학기술 장비(드론·항공·위성자료 등)를 이용한 생태정보 수집으로 기후변화 모니터링

○ 생태계 안전성을 위협하는 다양한 요소에 대한 감시·관측 시스템 고도화와 이를 통한 생태계 건강성 유지·관리 체계 강화

※ 무선센서를 장착한 실시간 기후변화 생태관측 장비 설치(수목 생육, 미기상, 탄소흡수량 등 관측)

○ 인수공통전염병(AI 등) 대응·관리, 모니터링을 통한 생태계 정보 수집 등을 위한 관계부처 협력 및 효율적 관리체계 구축·강화*

* 제2차 인수공통감염병 대책위원회 개최('22.12), 생태계 기후변화 공동 대응 관련 6개 부처 협의체 운영('22.4, '22.9, 2회)

2 한계

□ 생태계 관련 부처 간 협력과 사업 간 연계 부족

○ 부처별 고유 영역이 있으나 상호 소통없이 각 부처마다 모니터링 실행, 대응 시스템 구축 및 사업 실시로 중복 발생

○ 생태계 모니터링, 보전·복원, 위해·재난 관리 등을 상호 연계하여 생태계의 효율적 관리 필요

□ 사업 활용성 및 실효성 제고 방안 마련 필요

○ 시민과학 플랫폼 활용을 위한 연결고리 강화와 계획·사업 이행 관련 유연성 제공 필요

- 시민과학에 의한 빅데이터 또는 보호지역 시민 모니터링 결과 등을 기존의 국가 조사·모니터링 결과와 연계시킬 수 있는 절차 구축 필요

- 계획 수립 시점과 사업 이행 시점의 여건 변화를 고려하여 성과 지표의 변경, 사업 기간의 조정 등 가능하도록 조치 필요

○ 생물종-생태 특성을 반영한 위해·재난 대응 자료 수집 및 부처 간, 국가-지역 간 생태계 보전·복원 정책 실효성 제고 필요

3 국토·연안

1 주요 성과

□ 취약성·리스크 정보체계 구축 및 다양한 기초자료 생산

○ 보수 이력 데이터베이스 구축 및 재난유형별 기후변화 취약성 평가 지표 인벤토리 구축

※ 27개 시, 군 대상 연안재해 취약성 평가('20년 0km → '22년 5,452km)

○ 기후변화 재해 모니터링의 어려움을 해소하는 방안으로 시민참여 활성화를 도모하기 위한 재해정보 플랫폼 구축 추진('21년~)

□ 지자체의 재해대응 관리기반 강화

○ 지자체 제2차 자연재해저감 종합계획 수립 추진*, 재해 예방형 도시계획 교육 강화** 등 지자체의 재해대응 역량 강화

* 지자체 제2차 자연재해저감 종합계획 수립 및 추진('20년 17개소 → '22년 45개소)

** 재해 예방형 도시계획을 위한 지자체별 컨설팅 제공('20년 30개소 → '22년 90개소)

○ 25개 지자체 대상 중앙정부와의 협력을 통해 도시 기후변화 적응력을 강화시키는 스마트 그린도시 사업을 추진('21년~'22년)

□ 사회기반시설 및 건축물 기후변화 적응력 강화

○ 사회기반시설의 성능 개선을 위해 협업강화 및 관리 체계화

- 기후변화에 따라 상향된 성능 기준*을 15종의 기반시설과 17개의 광역지자체별로 마련하고, 5년 주기로 이력을 관리하는 체계 구축

* 공항시설 성능개선 기준(국토교통부 고시), 강원도 기반시설 성능개선 기준(강원도 고시) 등 사회기반시설 성능개선 기준 수립('20년 0건 → '22년 32건)

- 설계기준 개정을 반영한 항만 외곽시설 보강 및 침수취약지역 정비계획 수립으로 시설물 피해 발생 확률을 저감(65% → 39%)

○ 공공 및 민간 건축물 에너지 효율화 및 에너지 공급원 다양화

- 공공 및 민간 건축물 대상 그린리모델링* 등 사업성과 가시화

* 공공건축물 그린리모델링 추진('20년 821건 → '22년 2,291건)
노후 공공임대주택 그린리모델링 추진('20년 1만 호 → '22년 18.6만 호)

※ 민간건축물 그린리모델링 이자 지원사업 확대('20년 5.2만 건 → '22년 7.1만 건)

- 하절기 폭염 장기화에 따른 건축물 냉방부하 저감을 위한 「건축물의 에너지절약 설계기준」 개정 추진*

* 건축물 냉방부하 영향인자 등 기술 요소 도출을 통한 설계기준 강화

- 고효율 가스냉방기 등 비전기 냉방시설의 신설 또는 교체 시 부하관리기기 설치·사용 비용 지원*

* 5년간 냉방서비스 5,689대 보급(신증설 지원액 810억)으로 342MW 피크억제 기여

2 한계

□ 장기적 기후변화에 대응하기에는 미흡한 정보와 대책

○ 건축물 특성별 이상기후 관련 요소 도출 및 정보 분석의 다양화, 지속성 있는 데이터 구축과 연구 부족

○ 폭염, 기온상승에 대한 중장기적인 대책 부재

□ 사회기반시설 및 건축물 관련 적응 기술개발 필요

○ 건축물 적응기술 가이드라인 개발 및 법·제도 개선과 적응기술 적용 제고를 위한 홍보·교육 강화 필요

○ 재생에너지 발전출력의 간헐적 변동 등 불안정 해소 기술개발 연구 지원 확대(기금 확보 법적 근거 마련 등) 필요

4 농수산

1 주요 성과

□ 농업생산기반 정비 및 재해보험 개선

○ 스마트팜·축사 등 ICT 기반 농축산 생산시설 보급* 및 용수·배수로 등 내재해형 시설 확대**

* 정보통신 활용 스마트팜('22년 7,076ha), 스마트축사('22년 6,002호), 내재해형 규격 등록 확대('21년 114종), 기존 노후 온실 현대화('21년 12,056ha)

** 수원공 4,086개소, 용배수로 10.3천km 정비 ('13~'21년)

○ 이상기후 발생 빈도·강도 증가로 인한 농업재해 대비를 위한 농작물 재해보험 지원 확대*

* 가입률 지속 증가('20년 : 45.2% → '21 : 49.4 → '22 : 50.0), 이상저온·태풍 등에 의한 피해 농가(17만 호)에 보험금 5,558억 원 지급

□ 농수산 기상재해 조기경보 확대 및 생산성 변화 예측 기술개발

○ 농업 기상재해 사전 대응을 위해 농업 현장과 협업하여 조기경보 시스템 보급 확대* 및 피해 최소화

* 농업기상재해 조기경보 대상 지역·작물 확대('20년 29개소/32종 → '22년 60개소/38종)

○ 이상기후로 인한 이상 수온 발생 대응을 위한 실시간 수온 관측망 확대*

* 연안역 실시간 수온 관측 시스템('20) 120 → ('21) 140 → ('22) 160

○ 벼 수량예측 시기를 앞당겨 쌀 수급 정책 판단시간 확보에 기여

□ 농수산물 수급체계 안정화 및 외래·돌발 생물종 대응기술 개발

○ 유통종합정보시스템에 기반을 둔 대중성 어종(양식품종 포함)에 대한 수급 동향 모니터링 및 대국민 정보 제공

○ 출하 조절시설* 등 사전·자율적 수급 안정 기반 확충

* 채소류 출하 조절시설 지원('20년 0개소 → '22년 7개소)

○ 농작물 병해충 피해 예방* 및 수산 외래종 모니터링 강화**로 농수산물 생산 리스크 최소화

* 비래해충(날개가 달려있는 해충) 실태조사 및 영향·취약성 평가 : 실태조사법(5건), 영향평가 지표(5건), 취약성평가법(5건) 개발(대상해충: 벼멸구, 애멸구, 흰등멸구, 혹명나방, 멸강나방 등 5종)

** 수산 외래종 모니터링 강화('20년 20개소 → '22년 60개소)

2 한계

□ 해결책 마련을 위한 농축수산 정책 지원 시스템 구축 필요

○ 농·축·수산물의 환경변화에 따른 생리·생태학적 특성을 반영할 수 있는 자료 확보 및 빅데이터 기반 분석 시스템 미흡

○ 농·수산물의 안정적 수급 체계 마련을 위한 국내·수입 농수산물에 대한 수급 체계 및 통합정보 플랫폼 구축 필요

□ 농축수산업 현장의 적응정보·기술 활용 활성화 필요

○ 실시간 관측 정보, 예측 및 평가 결과 등이 농축수산업 현장에 적극 활용될 수 있도록 홍보 및 소통 전략 마련 필요

○ 대국민 앱, 모바일 웹 서비스 등 현장에서 활용 가능한 정보에 대한 접근성을 높이기 위한 전략 마련 필요

○ 농가 단위에서 기술들을 적용할 수 있도록 기술 교육 프로그램 등 기술에 대한 현장의 접근성 제고 필요

5 건강

1 주요 성과

□ 국가·지역단위 감염병 감시체계 구축 및 운영

○ 국가·지역 단위 및 감염병 질환별(수인성·식품매개* / 감염병매개체**) 감시체계 구축 및 운영 중

* 수인성·식품매개 감염병 감시(Enter-Net)정보 활용('20년 53건 → '22년 157건)

** 감염병 매개체 종합감시체계(Vector-Net) 정보 입력 비율('20년 10.0% → '22년 40.0%)

○ 코로나19 유행을 계기로 실시간 입국자 감시 및 추적감시체계 구축

○ 감염병 진단체계 표준화, 진단기관, 핵심방역요원 확충 및 진단기술 향상으로 방역전문역량 강화

○ 토착·신종 감염병에 대한 실시간 감시체계의 안정적 운영 등 국가·지역단위에서 감시체계가 효과적으로 작동

□ 온열·한랭질환 감시체계의 안정적 운영 및 기후보건영향평가 체계 기초 확립

○ 온열질환과 한랭질환 발생상황이 실시간으로 모니터링되고 관련 정보를 적시 공개*

* 온열·한랭질환 건강피해 현황정보 제공('20년 180건 → '22년 224건)

○ 기후변화 건강 영향을 감시하고 평가할 수 있는 체제 구축 및 법률에 근거한 기후보건영향에 대한 제1차 평가보고서 발간('22.3)

※ 기후보건영향에 대한 제2차 보고서 발간을 위한 준비작업 진행 중

2 한계

□ 예측·예방 대책과 취약계층 안전망 구축 미흡

○ 기후보건영향평가, 기후변화 관련 질환 감시체계 등 아직은 초기단계로 본격적인 예측·예방 대책 부족

○ 리스크 저감 효과 극대화를 위한 기후보건 서비스 제공 및 범부처, 지자체, 시민사회를 아우르는 협력체계 구축 미흡

○ 기후변화와 고령화, 양극화 등의 변화 속도 대비 취약계층의 안전망 구축 및 보호사업이 전반적으로 부족

□ 기후변화에 대응할 수 있는 연구기반 및 기후보건 거버넌스 구축 미흡

○ 기후변화 영향을 받게 되는 건강 문제에 대한 접근이 너무 포괄적인 상황으로, 단계적으로 감시와 평가 확대를 포함한 로드맵 구축 필요

○ 온열/한랭질환, 감염병 감시체계 외 기후변화 관련 주요 질환을 포함하는 기후보건 감시체계 강화 필요

○ 기후변화 관련 다양한 질환을 종합적으로 평가하고 향후 기상재난 대비 예측 및 취약성 평가를 위한 연구 필요

6 산업·에너지

1 주요 성과

□ 산업분야 기후변화 적응기반 구축 등 적응역량 강화

○ 기후변화 취약 업종 맞춤형 기후적응 매뉴얼 작성·보급 및 확대*

* **(완료)** 화장품('21년), 물류('22년), 철강('22년) → **(확대)** 관광, 제조업, 맞춤형 기후적응 매뉴얼

○ 웹 기반의 산업별(농업, 도로, 해상 교통 등) 기후재해 리스크 평가 도구(CRAS*) 개발·운영

* 기후변화로 인한 기업의 피해 추정 등 기후위기 산업 취약성 진단 도구(Climate Change Risk Assessment System To Build Business Adaptation Plan)

□ 신재생 에너지 활용 생태계 구축

○ 에너지 효율화 및 공급원 다양화, 전력 설비 이상기후 취약성 개선

- 탄소중립 목표 달성과 기후탄력성 강화를 위해 재생에너지 공급망 구축 확대

※ 재생에너지 관제시스템 기반 구축('20년 0호 → '22년 941호)
※ 아파트 스마트 전력망 구축('20년 16.2만 호 → '22년 271.8만 호)
※ 신재생에너지 생산기반 조성('20년 80.2toe → '22년 243.9toe)

- 태양광 설비에 대한 피해(모듈 탈락 등) 고려, 모듈·구조물 시공기준 강화 등 설비 안전성·환경성 강화

※ 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 개정(신·재생에너지센터, '22.4.6.)

○ 공공 대용량 에너지저장장치(ESS) 설비구축* 지원사업으로 재생에너지의 안정적 운영 기여

* 신남원 변전소 등 19개소에 1,392MW 규모

□ 건축물 부문의 전력 효율성 강화

○ 여름철 폭염 장기화 등 건축물 냉방부하 저감을 위해 「건축물의 에너지절약 설계기준」 개정 추진

※ 건축물 냉방부하 영향인자 등 기술 요소를 설계기준 강화, 평가 방법 개선 등에 적용할 수 있도록 하여 기후변화 적응 기술개발

○ 전기 냉방시설 외 가스·지역 냉방 신규설치 및 증설 비용 지원

2 한계

□ 과제의 세부 내용과 리스크 저감 연계성 부족

○ 리스크는 산업별, 신·재생에너지 유형별로 다양하여 맞춤형 기후적응 지침, 리스크 평가 방법론, 기상·기후 융합정보 공급 필요

○ 관련 리스크 자체가 포괄적인 경우도 있으므로 과제 발굴 및 수행 시 리스크간 연계성을 높이기 위한 면밀한 검토 필요

□ 산업별 데이터 가공 및 피드백 체계 미흡

○ 사용자(End-User) 맞춤형 양방향 의사결정 지원 서비스 체계와 산업 수요 맞춤형 기상·기후 융합정보 공급 서비스 체계 구축 필요

○ 실시간-양방향 데이터 플랫폼 구축과 산업별 맞춤형 데이터 가공 및 피드백 체계 마련 필요

7 감시·예측·평가

1 주요 성과

□ 위성기반의 정량적 자료 확보로 기후변화 영향평가 역량 제고

○ 위성 관측 기반으로 기후변화 감시정보 자료를 생산·제공, 국제협력을 위한 국제 인벤토리(WGClimate) 정보 제공*

* '21년(일사량, 장파복사, 해수면온도, 지면알베도), '22년(증발산량, 토양수분) 등재

○ 천리안위성 활용 감시항목 확대 및 공간 해상도 향상 등 기술 고도화

※ 천리안위성 1호, 2A호 연계 핵심 기후변수 생산('20년 4건 → '22년 6건)
※ 기후변화 위성감시 정보서비스 확대('20년 60건 → '22년 180건)
※ 해양 감시정보 산출물 서비스 항목 확대('20년 1개 → '22년 10개)

□ 최신 대기와 해양 상세 기후변화 시나리오 생산

○ 남한 1km 고해상도 시나리오 변수 확대(누적 5종), 미래 한반도 기후변화 적응대책의 기반과 최신성 확보

○ 해양 3km, 6km, 8km 기후변화시나리오 생산과 해양 이상고온, 수산자원 취약성 평가 등 적응대책 지원

* 연안 정점별 수온 예측자료 생산('20년 0개소 → '22년 8개소)

□ 해양기후 예측정보 생산 기술 확보 및 수요자 맞춤형 정보 제공

○ 실시간 수온·기상 관측, 예측 모델 자료 수집 자동화 등을 반영한 이상 수온 예측 시스템 개발

※ 실시간 관측 및 예측자료 수집('20년 0건 → '22년 20건)

※ 이상수온 예측시스템 구축률('20년 0% → '22년 40%)

○ 해양기상·이안류 감시정보 등 해양 안전 관련 정보를 실시간 생산·제공하고 대국민 대상으로 홍보함으로써 안전사고 예방에 기여

※ 실시간 이안류 감시체계 감시 정점 확대('20년 8개소 → '22년 27개소)
※ 조위 관측소 신설('20년 52개소 → '22년 54개소)

2 한계

□ 기후자료의 적응대책 활용성 강화 노력 부족

○ 전반적으로 리스크 관점에서 필요한 정보를 생산하기 위한 노력이 제한적으로 수행되었으며, 자연과학 측면의 성과에 몰입하는 경향

○ 대부분 완화를 위한 배출량 감시와 연계되어 있어 적응을 위한 활용 방법에 대한 면밀한 검토 또는 적응 기술로의 확대 개편 필요

□ 기후정보 수요자 등 이해관계자와 긴밀한 소통 부족

○ 적응 이행과제가 부처협력이 필수인 만큼 수요자, 이해관계자 등과 충분한 협력 및 소통체계 마련 필요

□ 수요자를 고려한 기후자료 제공 필요

○ 국내 미성숙한 분야에 대한 과도한 연구개발 투자보다는 국외에서 조건 없이 공개하는 관련 기술 활용 및 협력 방법 마련 필요

○ 단순한 기상과 해양 변수의 생산보다 수요자가 필요로 하는 분석 기법과 관련 정보의 생산 필요

○ 실제 산출된 자료의 활용에 대한 고찰과 논의 필요

8 적응 주류화

1 주요 성과

□ 전 과정에서 적응 거버넌스 추진, 국가 기후변화 적응대책 수립·이행체계 구축 및 적응 전담 조직 신설

○ 국민평가단 구성·운영을 통해 전문가 중심의 점검·평가에서 이해관계자 참여 범위 확대 등 국민체감도 제고를 위한 평가·환류 체계 개선

○ 국가 기후변화 적응대책 수립, 이행체계 정비, 이행점검을 위한 부처협의회 개최, 이행점검을 위한 수시 협조체계 구축

○ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹생성장 기본법」으로 광역 및 기초지자체 이행평가 보고서 제출 의무화, 이행평가 체계 및 시스템 개선

○ 환경부 기후적응과 신설, 전문센터 지정·운영 등 책임성과 지속성 강화

□ 과학적 적응정보 생산 및 정책지원, 폭염·한파 대비 종합대책 수립

○ 수요기반 과학적 적응정보 생산 및 정책지원 등 지역단위 기후탄력성 강화

※ 지자체 수요를 고려하여 기후재해에 대한 위험지도 작성('21년 폭염-한파, '22년 폭우)

○ 폭염·한파 대비 종합대책 수립, 국민 행동 요령 및 캠페인 확대 등 취약계층 중점 보호

※ 무더위심터 확대 지정('20년 50,690개소 → '22년 53,411개소)
※ 폭염·한파 대응 국민 행동 요령 안내('22년 누적 6,102건) 및 설명회 개최

□ 기후적응 국내외 협력체계 구축 및 인식 제고

○ UNFCCC 전지구적 이행점검(GST) 적응보고 참여*, 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 국내 대응체계 구축**

* '대한민국 기후변화 적응보고서' 유엔기후변화협약 사무국 제출('22.3월)

** 전문가, 저자 등으로 구성된 IPCC 종합보고서 대응 TF 구성('22.1월)

※ IPCC 제6차 평가주기 보고서 본보고서 및 요약본(SPM, Summary for Policymakers) 국문 번역본 제작

○ 기후변화 적응 관련 유관 연구기관 협의체 구성·운영 등 국내외 협력체계 강화

※ 국내 기후변화 적응 유관기관 협의체 구성 및 회의 개최('22년 누적 4회)

○ 미래세대 적응 교육 강화, 기후변화 특성화대학원 전문 교육 등 적응인식 제고

※ 기후변화 특성화대학원 운영을 통한 기후변화 대응 전문가 양성('22년 누적 76명)

※ 탄소중립 지원 '22년 88개 학교 총 7,675명 36시간 기후변화 교육

2 한계

□ 지방 적응대책 수립 시 주민참여 미흡

○ 지역별 주민참여 가이드라인 마련 등 주민이 스스로 진단·평가하고 환류하는 맞춤형 이행체계 도입 필요

○ 지자체의 경우 지역단위 평가단 구성·활동이 어려워 중앙 및 광역의 지원조직이 기초지자체까지 연결되도록 체계 강화 필요

□ 정부 부처 간, 중앙-지자체, 민-관 연계 부족

○ 중앙정부 정책담당 부서와 이와 관련있는 지자체 담당부서간의 구체적 정책 연계 부족

○ 중앙-광역-기초로 연계되는 계획 수립 과정에서 추진시기 차이로 인한 간극 발생

□ 국민평가단 및 거버넌스 구축 과정에 대한 대국민 홍보 강화 필요

○ 정책의 효과성 제고를 위해 국민평가단 등 시민참여 거버넌스의 운영과 이에 대한 대국민 홍보 강화 필요

Ⅲ

적응 강화대책 추진 여건

1. 국내외 기후변화 현황
2. 국내외 미래 기후변화 전망
3. 대외적 여건
4. 대내적 여건







1 국내외 기후변화 현황

1 전 지구적 기후변화

□ 지구온난화의 가속화

○ 산업화 이전(1850~1900년) 대비 2011~2020년 전지구 지표면 평균온도는 1.09℃ 상승*(IPCC AR6, '21)

* 제5차 평가보고서(AR5): 산업화 이전 대비 2003~2012년 0.78℃ 상승

- 1850년 이후 최고 평균기온인 7년은 모두 2015년 이후에 발생(WMO, '22)

○ 전지구 평균온도 1.5℃ 상승시점이 기존 예상(AR5, '14)에 비해 10년 이상 앞당겨진 2040년 이전으로 예상

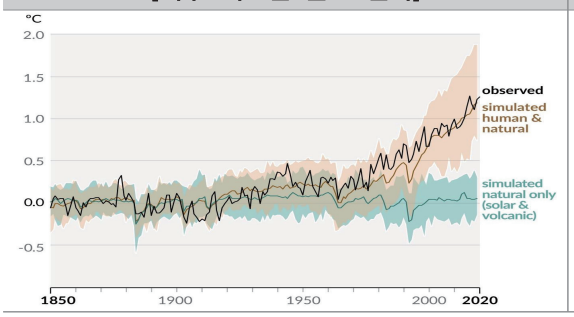
□ 해빙소실과 함께 전지구 해수면은 상승 중

○ (**해수면**) 전지구 평균 해수면은 '13~'22년까지 연평균 4.62mm 상승, 이는 '03-'12년 연평균 3.3mm의 1.5배(WMO, '23)

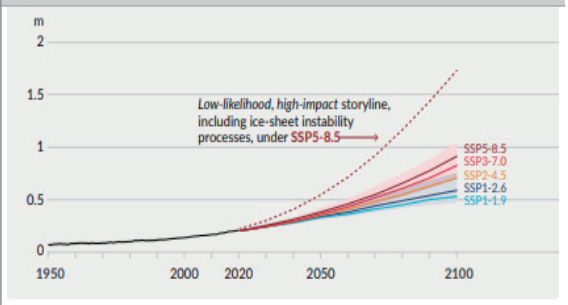
○ **(해빙 소실)** 위성관측 이래 가장 작은 남극 해빙면적* 기록

* ('22) 1,060만㎢ ('17, 종전 최소) 1,070㎢ (평년) 1,159㎢

[지구 지표면 온도 변화]



[지구 평균 해수면 높이 변화]



출처: IPCC AR6('21)

□ 전세계적으로 극심한 이상기후 현상 발생

○ (**폭염**) 남유럽에서 40℃를 웃도는 폭염으로 약 1,500명 사망('22)

○ (**산불**) 호주 동남부에서 발생한 산불이 폭염, 장기 가뭄, 번개 등으로 심화되어, 야생동물 10억 마리 폐사('19.9~'20.1)

○ (**가뭄**) 인도에서 800여만 명 농민 피해('19.6), 미국 서부지역 대가뭄 발생('21)

○ (**홍수**) 3주간 美 캘리포니아 주에 누적강우량 24조갤런(약 90조 리터) 돌파, 최소 19명 사망, 약 2,600만명이 직·간접적 피해('22.12)

○ (**태풍**) 허리케인 '아이다' 미국 동북부 강타, 115명 사상 및 950억 달러 피해('21.8)

○ (**한파·폭설**) 미국·캐나다에 폭설·강풍을 동반한 폭탄 사이클론 발생, 34명 사망 및 170만 가구 전력공급 중단('22.12)

[유럽 폭염('22.7)]	[미국 홍수('22.12)]	[호주 산불('19.9)]	[미국 한파('22.12)]
			

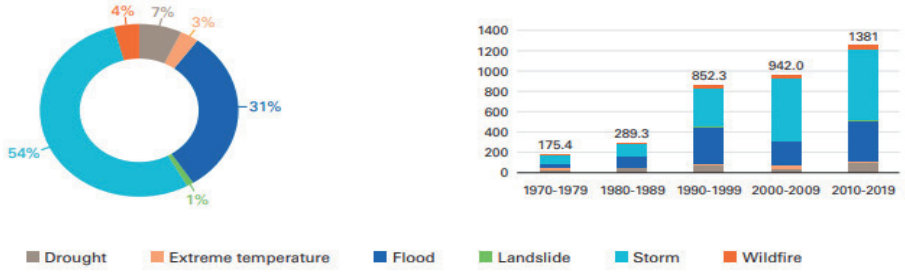
□ 기상재해로 인한 경제적 피해와 경각심은 지속적으로 증가

○ 세계기상기구(WMO)는 지난 50년간 기상 또는 기후, 물 관련 재해로 매일 115명의 사망자와 202백만 달러의 피해가 발생한 것으로 분석함

* 지난 50년간 기상재해로 총 2.06백만명의 사망자와 3.6조에 달하는 경제적 손실 발생

○ 향후 10년간 인류를 위협할 리스크에 관한 설문조사 결과 기후변화 완화, 적응실패가 1, 2위, 자연재해와 이상기후가 3위를 차지함(WEF, '23)

[자연재해로 인한 경제적 손실(US$ billion]



※ 자료: 세계기상기구('21)

〈 해외 기후변화 주요 피해 사례 〉

유 럽 역대 최고 폭염 및 사망자 속출('22.7)

○ 포르투갈은 최고기온 47℃를 기록, 이로 인해 약 1,000여명 사망('22.7.7~7.18)

○ 여름 기온이 상대적으로 서늘한 영국에도 40℃ 이상의 폭염 기록

○ 폭염으로 산불 발생 및 교통마비 발생



※ 자료: KBS('22.7)

중 국 홍수로 인한 인명·재산 피해('22.6)

○ 집중호우로 인해 강·하천 113곳이 범람, 200만 명의 이재민 발생

○ 장시성에서는 집중호우로 농경지 82.4만ha가 침수 또는 유실, 가옥 400여채가 파손돼 경제적 피해가 약 2,900억원으로 집계

○ 광둥성의 베이강(江)은 1915년 관측 이래 최고수위인 35.8m를 기록, 홍수 경계수위(9.81m)를 훌쩍 넘김



※ 자료: AP('22.6)

호 주 산불로 코알라 멸종위기 심화('19.9~'20.2)

○ 호주 동남부 일대에서 발생한 산불이 고온건조한 날씨와 강한 바람으로 6개월 이상 지속

○ 남한 면적보다 넓은 17만㎢ 이상의 산림 파괴

○ 코알라(IUCN 멸종위기종) 8,000마리 이상이 산불로 죽은 것으로 추정

○ 발생 원인은 1965년 이후 강수량 감소, 인도양 수온 변화로 인한 최악의 장기 가뭄으로 추정



※ 자료: NYT('20.1)

북 미 체감온도 -50℃의 한파 급습('22.12)

○ 북극한파로 인해 미국 중부지역 기온 급강하, 강풍과 눈보라가 몰아침

○ 몬태나州 엘크 파크는 -45℃(체감온도 -59℃)까지 기록, 와이오밍州는 30분 만에 기온이 20℃ 급락

※ '21.2월에는 따뜻한 남부지방인 텍사스州에 한파로 약 250명 이상 사망



※ 자료: 로이터('22.12)

2 우리나라 기후변화

※ 자료 : 우리나라 109년 기후변화 분석보고서

□ 우리나라가 전지구 평균보다 온난화가 더 빠르게 진행

○ 최근 30년(1991~2020년) 우리나라의 연평균기온이 과거(1912~1940년)에 비해 약 1.6℃ 상승하여 全지구 평균 기온상승(1.09℃)보다 빠르게 진행

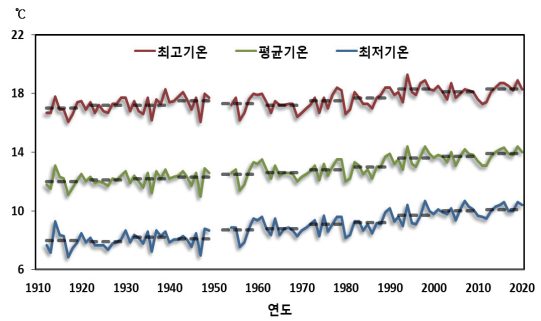
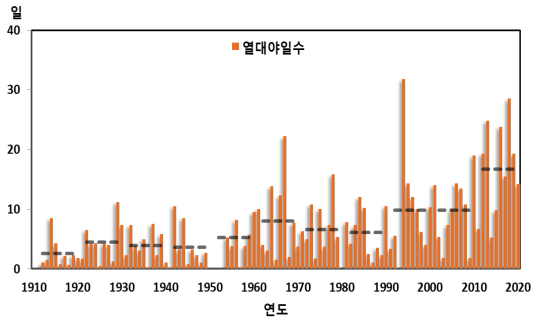
- 1912~2020년 연평균기온은 매 10년당 0.2℃ 상승하였으며 최근 30년(1991~ 2020년)은 과거(1912~1940년)에 비해 1.6℃ 상승
- 최고·최저기온도 지난 109년간 각각 매 10년당 0.13℃, 0.24℃ 상승하였으며, 최근 30년은 과거에 비해 각각 1.1℃, 1.9℃ 상승

○ 봄·겨울의 기온상승 경향이 가장 뚜렷하며, 여름이 가장 작음*

* 봄(+0.26℃/10년), 겨울(+0.24℃/10년), 가을(+0.17℃/10년), 여름(+0.12℃/10년) 순

○ 극한 고온현상 일수는 증가, 극한 저온현상 일수는 감소 경향

- 열대야 일수는 연간 0.11일씩 증가, 지난 30년(1981~2010년) 대비 최근 30년 3.5일 증가
- 폭염일수는 최근 30년 대비 최근 10년(2011~2020년)은 여름철 최고기온 상승으로 인해 2.8일 증가
- 한파일수는 연간 0.06일, 서리일수는 연간 0.32일씩 감소

우리나라 기온변화	우리나라 여름철 열대야 일수 변화
	

□ 기록적인 폭우, 폭염, 겨울철 이상고온 및 한파 증가

○ **(폭우)** 서울·경기지역에 관측이래 24시간 지속 최다 강수량인 435.0mm의 폭우로 반지하주택 등 저지대 침수 및 8명 사망('22.8.8)

○ **(이상고온·저온)** '21.10월 초·중반 전국 평균기온이 19.9℃(이상고온)였으나, 10.16~17일에는 약 7℃로 급강하하여(이상저온), 농작물 냉해피해 발생

○ **(폭염)** '22.6월 전국 열대야가 역대 가장 많이 발생(1.2일), 7월 상순 경북내륙 일최고기온은 35~38℃로 치솟음

※ '22년 여름철 온열질환자는 1,564명으로 전년 比 13.7% 증가

○ **(한파)** 한파로 한강 결빙이 평년보다 16일 빠르게 발생('22.12.25)

서울 홍수('22.8)	가을 이상고온('21.10)	여름철 폭염('22.7)	서울 한파('22.12)
			

□ 기후변화로 인한 호우, 태풍, 대설 등으로 재산, 인명피해 발생

○ 최근 10년간(2012~2021년) 자연재해로 254명의 인명피해와 약 3.6조 원의 경제적 피해 발생

○ 특히, 태풍과 호우로 인한 피해액이 전체 피해 규모의 92.8%에 달하여 기상재해 원인 중 가장 큰 비중을 차지

최근 10년간 자연재해 현황

구분	피해규모
사망·실종(명)	254
이재민(명)	78,361
재산피해액(백만원)	3,691,132
피해복구액(백만원)	10,326,100

자연재해에 따른 피해액

기상재해 원인	총 피해액(백만원)
태풍	1,759,670
호우	1,668,732
대설	114,138
강풍·풍랑	9,700
지진	96,042

※ 자료 : 재해연보('21)

〈 국내 기후변화 주요 피해 사례 〉

폭우 · 홍수 '22.8

○ '22년 8월 8일 서울 한강 이남 지역 집중강우, 1시간 최다 강수량 141.5mm, 24시간 지속 최다 강수량 435.0mm 관측

※ 역대 최고지 354.7mm(1920.8.2.) 갱신

○ 재산피해 3,155억 원, 복구비 7,905억 원 발생



※ 자료: EPA('22.8), BBC뉴스 코리아

가뭄 '22.11-'23.3

○ '22.02-'23.2 광주·전남 지역 누적 강수량은 896.3mm로 평년의 66.8%, 1973년 이후 두 번째로 적은 수치

○ '22.11 광주를 포함 전남 10개 시군에 물을 공급하는 주암댐 가뭄 대응 '심각' 단계 발령



※ 자료: 동아일보('22'11)

태풍 '22.9

○ '22년 9월 제11호 태풍 힌남노가 부산·경북 내륙 지역 강타

○ 주요 도심하천 범람으로 주변 상가·주택 등의 침수 피해 발생

※ 재산피해 2,440억 원, 복구비 7,802억 원 발생

○ 포항제철소는 인근 하천 범람으로 가동 50년 만에 처음으로 셧다운



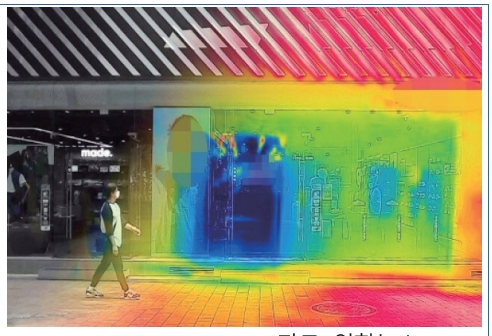
※ 자료: 연합뉴스('22.9)

폭염 '22.7

○ '22.7월 경상내륙지역 중심으로 일 최고기온 35~38℃의 폭염 발생

○ '22년 6월 하순 최저기온이 매우 높아 예년보다 이른 시점(6.25.~27)에 열대야 발생

○ '22년 여름철 폭염으로 인한 온열질환자는 총 1,564명(사망 9명 포함)으로 전년 대비 13.7% 증가



※ 자료: 연합뉴스('22.7)

2 국내외 미래 기후변화 전망

1 전지구적 기후변화 전망

※ 자료: IPCC 제6차 평가보고서

□ 지구 표면온도는 향후 몇십 년 동안 온실가스 감축 노력을 적극적으로 펼치지 않는 한 21세기 내 1.5℃ 또는 2℃ 이상 상승할 것으로 전망

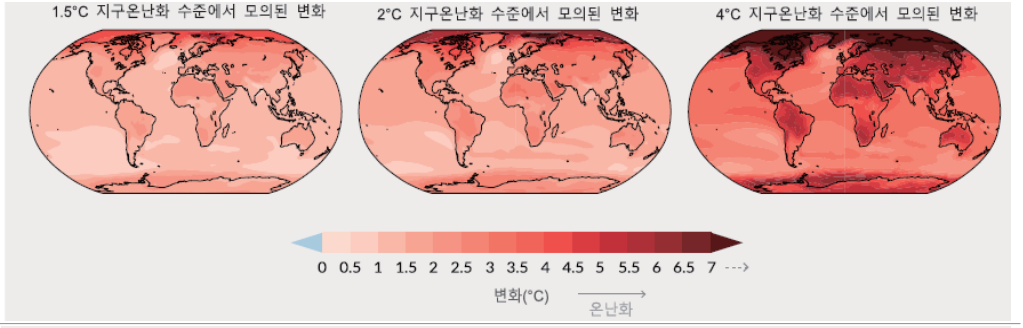
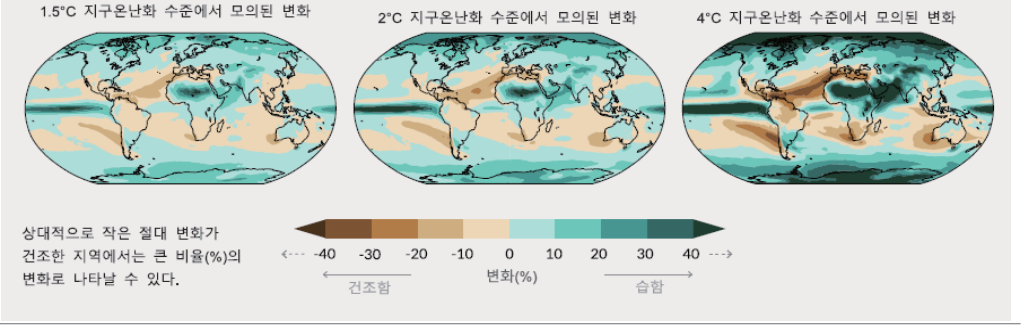
○ **(기온)** 21세기 후반기(2081~2100년), 지구표면 온도는 1.0~5.7℃까지 상승 전망

※ SSP1-1.9 시나리오 적용시 1.0~1.8℃ 상승 / SSP2-4.5 적용시 2.1~3.5℃ 상승/ SSP5-8.5 적용시 3.3~5.7℃ 상승 전망

○ **(해수면)** 21세기 후반 지구 평균 해수면은 0.28m~1.88m 상승 전망

※ SSP1-1.9 적용시 0.28~0.55m 상승 / SSP2-4.5 적용시 0.44~0.76m 상승 / SSP5-8.5 적용시 0.98~1.88m 상승 전망

○ **(강수량)** 고위도 및 적도 인근 태평양, 일부 몬순 지역에서는 증가, 아열대·열대 지역에서는 감소 전망

구분	IPCC 제6차 평가보고서 상 모의 결과
온도 변화	
강수량 변화	

2 우리나라 기후변화 전망

※ 자료: 남한상세 기후변화 전망 보고서

□ 21세기 말 이상기후 현상 더욱 심화

○ **(기온)** 지난 100년간 1.6℃ 상승, 현 추세대로 온실가스 배출시 21세기 후반기(2081~2100년), 6.3℃까지 상승 전망

※ SSP1-2.6 시나리오 적용시 2.3℃ 상승 / SSP2-4.5 적용시 3.5℃ 상승 / SSP3-7.0 적용시 5.4℃ 상승 / SSP5-8.5 적용시 6.3℃ 상승 전망

○ **(강수량)** 평균 강수량은 21세기 후반 현재 대비 4~16% 증가 전망*

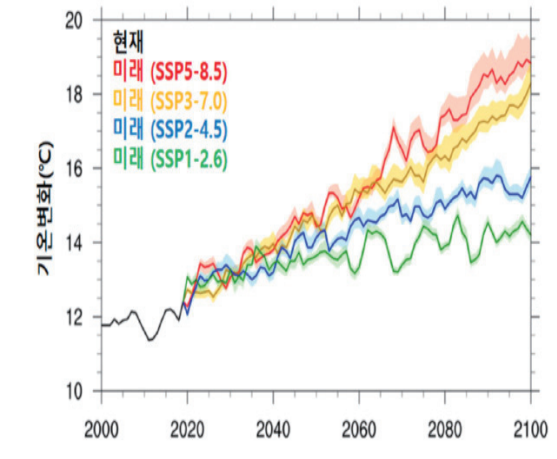
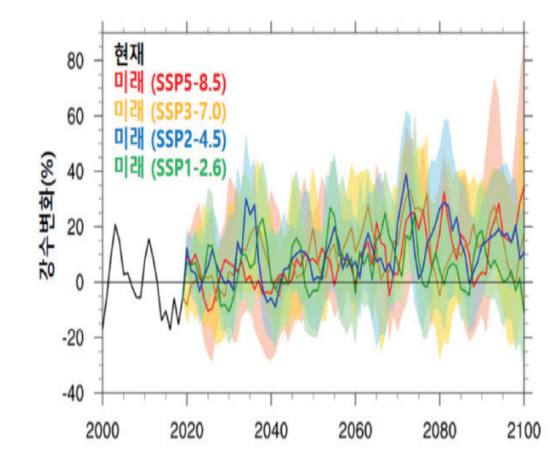
* 21세기 전반은 큰 변화가 없으나, 21세기 후반 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)에서 급증 전망, 강수일수는 시나리오에 따라 다르나, 약 10일~14일 감소 전망

○ **(극한기후)** 극한 고온현상은 전국에서 증가*, 특히 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)에서 증가추세**가 뚜렷

* 現 배출 추세시 연간 폭염일수 8.8일(2000~2019년) → 79.5일(2090년)로 9배, 100년 빈도 극한강수량은 33~73% 증가 전망

** 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)에서 폭염일, 열대야일은 21세기 중반 이후 뚜렷한 증가, 21세기 후반에는 중반 대비 두 배 이상 증가 전망

〈 우리나라 기온 및 강수량 변화 전망 〉

기온	강수량
	

〈 지구온난화 1.5℃와 2.0℃ 비교 〉

※ 자료 : IPCC 1.5℃ 특별보고서('18)

◇ **(전망)** 현재 속도로 지구온난화가 지속되면 2030~2052년 사이 전 지구 온난화 1.5℃ 상승에 도달할 가능성이 높음

- 국가별 감축 목표(NDC)에 따르면, 2030년 연간 온실가스 배출량은 520~580억톤CO2로, 1.5℃ 상승 배출량(250~350억톤CO2)을 크게 초과, 2100년에는 산업화 이전 대비 약 3℃ 상승 전망

◇ **(영향 비교)** 2℃ 온난화시 1.5℃ 온난화에 비해 극한 기상 발생 빈도와 강도 증가, 2100년까지 해수면 10cm 추가 상승, 생물다양성과 생태계의 기후영향 위험도(리스크) 증가 전망

〈 온난화 정도에 따른 주요 영향 비교 〉

구분	1.5℃	2℃	비고
고유 생태계 및 인간계	높은 위험	매우 높은 위험	
중위도 폭염일 온도	3℃ 상승	4℃ 상승	
고위도 한파일 온도	4.5℃ 상승	6℃ 상승	
산호 소멸	70~90%	99%이상	
기후영향·빈곤 취약 인구	2℃온난화에서 2050년까지 최대 수 억 명 증가		
물부족 인구	2℃에서 최대 50% 증가		
그 외	평균 온도 상승(대부분 지역), 극한 고온(거주지역 대부분), 호우 및 가뭄 증가(일부 지역)		
육상 생태계	중간 위험	높은 위험	
서식지 절반 이상이 감소될 비율	곤충 6%, 식물 8%, 척추동물 4%	곤충 18%, 식물 16%, 척추동물 8%	2℃에서 두 배
다른 유형의 생태계로 전환되는 면적	6.5%	13.0%	2℃에서 두 배
대규모 특이 현상	중간 위험	중간-높은 위험	
해수면 상승	0.26-0.77m	0.30-0.93m	약 10cm 차이. 인구 1,000만명이 해수면 상승 위험에서 벗어남
북극 해빙 완전 소멸 빈도	100년에 한 번	10년에 한 번	1.5℃ 초과 시 남극 해빙 및 그린란드 빙상 손실

3 기후변화에 따른 우리나라 부문별 영향

※ 자료: 2022년 이상기후 보고서

1 물관리

○ 최근 30년은 과거대비 연 강수량이 135.4mm 증가하고, 강수일수는 21.2일 감소

○ 21세기 후반 우리나라 평균 강수량은 온실가스 배출 정도에 따라 현재 대비 4~16% 증가할 것으로 전망

※ SSP5-8.5: 평균 강수량은 21세기 후반 현재 대비 +16%(±15%)로 급증
SSP1-2.6: 평균 강수량은 21세기 후반 현재 대비 +4%(±9%)로 증가하여 SSP-5.8에 비해 낮음
강수일수: 21세기 후반 강수일수는 시나리오에 따라 약 10~14일 감소할 것으로 전망

○ 때이른 폭염과 적은 강수량으로 인한 녹조 발생 심화

※ '22년 낙동강 유역을 중심으로 유해 남조류가 다량 검출, 조류경보 및 비상대응체계 운영

○ 기존 심한 가뭄(SPI)의 재현기간은 대략 30~50년이고, '88년과 '94년에 가뭄이 심했으며(규모기준), 지역별 편차*가 크게 발생

* 유역별 가장 극심한 가뭄은 한강 '14년(300년 빈도), 낙동강 '88년(100년 빈도), 금강 '94년(30년 빈도), 영산강 '88년(50년 빈도), 섬진강 '95(50년 빈도)

2 산림재해(산불, 산사태)

○ 고온·건조 현상으로 봄철 산불발생 일수, 건수, 면적* 증가

* '22년 산불발생 면적 24,797ha로 10년 평균 대비 6.97배 증가함

○ 장마 및 태풍으로 인한 산사태 피해 증가

※ '22년 8월 집중호우로 인해 '22년 전체 산사태 발생 327.3ha 중 284ha가 발생하였으며 태풍 힌남노로 인해 경북, 경남 지역을 중심으로 35ha의 산사태 피해가 발생함

3 건강

○ 폭염으로 인한 초과 응급실 방문자 수*는 '20~'22년' 평균 1,339명이고 '22년 기준 남자(80.3%), 50대(22.0%)에서 주로 발생

* 폭염으로 인한 응급실 방문자 수(사망자 수): '20년 1,078명(9명), '21년 1,376명(20명), '22년 1,564명(9명)

○ '19~'22년 하절기 한랭질환으로 인한 응급실 방문자 수는 평균 345명으로 주로 남자(71.3%), 65세 이상(47.0%)에서 발생

○ 기후 온난화로 인한 진드기 개체 수 증가 및 서식지 확대 등으로 진드기 매개 감염병 중 쯔쯔가무시증 환자가 2022년에 2019년 대비 55.7% 증가*

* 쯔쯔가무시증 환자 수: ('19) 4,005명, ('20) 4,479명, ('21) 5,915명, ('22) 6,235명

○ 증가하는 폭염일 수와 이른 여름철 더위, 늦은 봄철까지 노로바이러스 식중독 발생으로 인해 '20년 이후 식중독 환자 수는 증가* 추세

* 백만명당 식중독 환자수 : '20년 49명, '21년 100명, '22년 101명

※ 증상이 약한 말라리아 대신에 증상과 후유증이 강한 열대열 말라리아가 토착화될 전망

4 주택·도시·기반시설

○ 방재시설 용량을 초과하는 국지성 집중호우* 발생빈도 증가로 도시지역 인명 및 재산피해** 증가

* '22.8월, 서울시 관악구, 동작구, 강남구 일대 시간당 100mm 이상 폭우 발생(서울시 최대 방재성능목표인 시간당 강우량 95mm를 초과하는 수치)

** '22.8월 집중호우로 8명의 인명피해와 3,155억원의 피해비용(복구비용: 7,905억원) 발생

○ 도시화로 인한 불투수 면적 증가는 도시지역 침수피해 주요 원인 중 하나로 분석

※ '21년 기준 불투수 면적 비율이 높은 도시: 서울(52.2%), 부산(28.2%), 광주(24.5%), 대구(21.4%)

○ 높아지는 노후 주택 비율과 폭우재해에 취약한 반지하주택, 쪽방, 고시원 등 비정상 주거형태가 여전하여 피해 가중

※ 전국 30년 이상 노후주택비율: '15년 16.3%(2,669 천호) →'21년 21.1% (3,974 천호)

5 연안·해양

○ 주변 해역 해양변수 극값(최대) 발생빈도 증가* 및 여름철 연안 고수온 현상** 발생

* ('22년) 최근 30년 중 가장 높은 해면수온 기록 횟수: 동해(5회), 황해(1회), 동중국해(6회)

** ('22년) 지난 5년 중 고수온 특보일수 최대('18년 43일, '19년 22일, '20년 22일, '21년 43일, '22년 64일)

○ 해수면은 1990년대 이후 더욱 가파르게 상승하였고, 이러한 현상은 미래에도 지속*될 것으로 분석

※ 연평균 해수면 상승률('89~'21년): 동해 3.53mm, 황해 3.08mm, 남해 2.72mm

* 현재 대비 21세기 후반기 SSP1-2.6 : 46.8cm, SSP5-8.5 : 81.8cm 상승 전망(해양수산부, '23)

6 농수산

○ 사과는 재배 적지와 가능지가 줄어들어 2070년대에는 강원도 일부 지역에서만 재배 가능

○ 배와 복숭아는 2030년대까지 총 재배 가능지 면적이 증가하지만 2050년대부터 줄어들어 2090년대에는 강원도 일부 지역만 재배 가능

○ 감귤(온주밀감)*과 망고, 파파야 등과 같은 아열대 작물 재배 가능지가 증가할 것으로 예측

* 감귤 재배 한계선은 제주도에서 남해안과 강원도 해안지역을 확대될 것으로 예측

○ 연근해 수온 상승*으로 멸치 서식지 면적은 겨울·봄에는 증가하고 여름·가을에는 감소할 것으로 전망되며, 고등어는 서식지가 북상하고, 동중국해로 남하하는 시기는 지연될 것으로 전망

* 2050년경 약 1~2℃, 2100년경 약 2~4℃ 상승할 것으로 예측(국립수산과학원, '22년)

7 생태계

○ 봄철 평균기온 상승으로 인해 개화 시기가 빨라짐

※ '22년 홍릉시험림 내 총 147종 식물의 평균 개화 시기가 50년 전(1968-1975년)에 비해 8일 단축

○ 온실가스를 현재대로 배출하면 멸종될 수 있는 생물종은 국내 조사 자료가 확보된 전체 약 5,700여 종 중 336종(약 6%)에 달함

○ 기후변화로 인한 온도 상승은 습지 또는 수생태계에서 외래종에 의한 생태계 교란을 야기할 것으로 예측

※ 기온상승은 뉴트리아, 배스 등 외래종의 서식지가 확산될 수 있는 기후환경을 제공

3 대외적 여건

1 국제사회 동향

□ 전 지구적 기후변화 대응을 위한 파리협정 본격 이행

○ 감축과의 균형을 목적으로 적응보고(Adcom, Adaptation Communication) 조항을 마련, 주기적으로 UNFCCC에 제출* 및 갱신 권고

* '23.4월 현재 영국, 호주 등 50여 개 국가가 제출, 우리나라도 '23.3월 적응보고서 제출

○ 전지구적 적응목표(Global Adaptation Goal, GGA)의 구체화 논의가 진행중이며, '22년 전지구적 적응목표 체계(Framework for Global Goal on Adaptation) 착수 합의

○ 파리협정의 이행 평가를 위해, 5년 주기로 전 지구적 이행점검(Global stocktake, GST)을 수행하기로 하고, '23년 첫 GST를 진행 중

□ 국제기구, 민간기구 등 국제사회의 기후변화 적응 관심 증가 및 확대

○ **(녹색기후기금)** 군소도서국 등 취약 국가들의 기후변화 적응계획 이행 지원 강화, 감축과 적응 관련 예산이 50:50균형을 이루도록 노력

○ **(글로벌적응센터)** 글로벌적응위원회를 승계하여 매년 국제사회의 기후변화 적응의 현재와 추세에 대한 보고서 발간

○ **(유엔환경계획)** 기후적응 격차보고서를 매년 발간, '22년 보고서 (Too Little, Too Slow)에서 적응 실패는 세계를 위험에 빠트릴 수 있다고 경고

□ 기후위기에 관한 시민사회 참여 증대

○ 프랑스, 영국 등은 다양한 계층과 배경의 시민을 무작위로 선정해 기후변화과 관련된 정책 등을 제안하는 기후시민의회 운영

○ ClimeMob(미국), TRACKS(방글라데시) 등 일반 시민이 참여하여 기후변화 적응 정보를 생산하는 시민과학 프로젝트 운영