

KOPRI

2022 정책백서

[연구자를 위한 정책연계 가이드]

2022. 12.

www.kopri.re.kr

FUTURE

CHALLENGE

VISION

CONTENTS

1장

전 지구적 재난

1. 기후변화	03
2. 지구 온난화	05
3. 관련 정책	07

2장

중위도 기후위기

1. 한반도 기상이변	13
2. 관련 정책	16

3장

수산자원 확보와 해양생태계 보존

1. 해양생태계 보존	19
2. 북극해 수산업 활성화	21
3. 관련 정책	23

4장

블루 이코노미

1. 극지 바이오	27
2. 극지 자원 활성화	29
3. 관련 정책	31

5장

해상교통/해운물류

1. 디지털 해상교통망	35
2. 해상교통 물류체계 구축 (스마트 항만)	37
3. 관련 정책	39

6장

디지털 혁신

1. 극지 데이터 통합센터	43
2. 연구 기기의 무인화·자동화	45
3. 관련 정책	47

1장

전 지구적 재난

1. 기후변화
2. 지구 온난화
3. 관련 정책



**세상의 끝에서
미래를 열어갑니다.**

Korea Polar Research Institute

1 기후변화

국내외 동향

○ (국제) 기후변화로 인한 피해가 전 세계적으로 나타나며 UN을 필두로 기후변화 피해에 대한 대응, 예측, 보상 외에도 인식제고, 개발도상국 지원 등 다각적 대응 시스템을 갖추기 위해 노력*

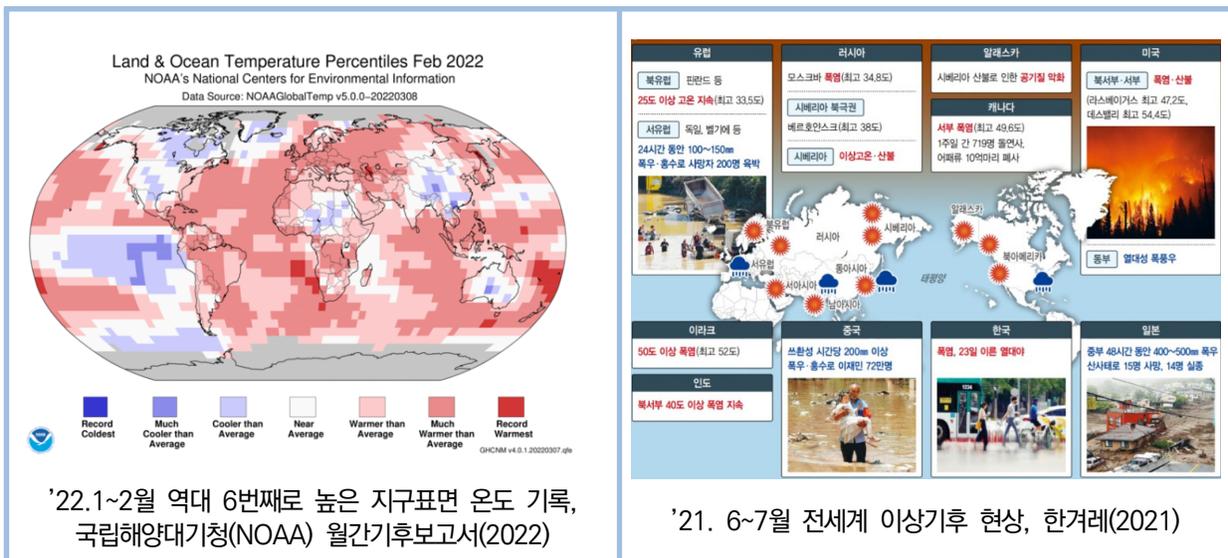
* (UN) SDGs(지속가능발전목표) 13번(Climate Action: 기후변화와 그 영향에 대처하는 긴급행동 시행), (EU) 탄소국경조정메커니즘(CBAM)의 도입에 대한 결의문을 채택('21), (영국) 기후변화법 제정('08), (독일) 기후변화적응 추진전략('08), (일본) 기후변화 적응계획 의결('15)

○ (국내) 2022 신정부 국정계획부터 부처(사회, 과학, 외교 등), 지자체, 공공기관의 업무·기본계획에 기후변화 관련(대응, 예측, 보상 등) 내용 배치*

* 과학기술기본계획(과기부), 기후변화대응기본계획(환경부), 기후변화대응 해양수산부문 종합계획(해수부), 남극연구활동진흥기본계획(극지연), 유엔기후변화협약(외교부), 기후변화 적응대책(서울, 경기, 대전, 인천, 울산, 부산 등)

위험성

< 전세계 이상기후 현상 >



○ 2021년 기후 변화의 심각성 측정 지표*가 모두 역대 최악으로 보고됨**

* 4대 지표: 이산화탄소 농도, 해수면 상승폭, 해수 온도, 해양 산성화 정도

** 세계기상기구(WMO), '2021 글로벌 기후현황 보고서'

○ 기후변화와 불충분한 재해위험관리는 전 세계 10개 주요 재난*(‘20~’21) 공통 원인으로 나타나며 기후변화와 그 여파는 전 세계 재난을 야기하고 있음을 알 수 있음**

* COVID-19, 아마존산불, 북극폭염, 미국한파, 사이클론 '엠펜', 베이루트 폭발 등

** 유엔 환경안전연구소(UNU-EHS) 보고서(상호 연결된 재해위험 2020•2021, 2021)

■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

○ 남극 연구를 통해 창출한 성과로 세계 학계에서 통용되던 학설에 수정이 필요한 '학계 선도형 연구 성과' 창출

* 빙봉 안정도 평가의 새로운 기준 제시('17), 남극에서 신규 맨틀 발견('19), 빙봉 붕괴 과정에서 용빙수가 붕괴를 늦추는 새로운 역할 규명('22) 등

○ 향후 쇄빙연구선, 남극과학기지를 활용한 관측 역량을 바탕으로 기후변화 이슈 해결에 기여

■ 극지의 극한기상과 기후변화가 전 지구적 기후변화에 미치는 영향을 분석한 기후변화 영향 분포도(모식도) 산출 추진

* 남극 용빙수의 남극해 유입이 동아시아 지역 기온 상승에 영향을 미침을 규명('20.11)

■ 분석 대상 기후 요소를 확대(CO₂, 오존농도 등 → 에어로졸*, 오로라 포함)하여 극지 기후변동과의 상관관계를 밝히고 기후변동 예측력을 제고

* 공기 중에 부유하는 작은 고체·액체 입자로 햇빛을 흡수·반사하며 지구 기후에 영향

2 지구 온난화

■ 국내외 동향

- (국제) IPCC는 지구온난화를 막기 위한 현 수준의 정책은 기온상승을 늦추기에 역부족으로 평가하며 더 적극적인 온실가스 감축 노력을 요구*

* IPCC(기후변화에 관한 정부 간 협의체) 제6차 평가보고서(2022)

- (국내) 2050년까지 탄소중립을 목표로 관련법을 제정하였으며('21) 정부부처에서 탄소 중립을 위한 위원회 출범, 추진전략을 발표*

* 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭: 탄소중립기본법) 제정('21), 탄소중립 기술혁신 추진전략 발표('21, 과기정통부), 탄소중립 산업전환 추진위원회 출범('21, 산업통상자원부)

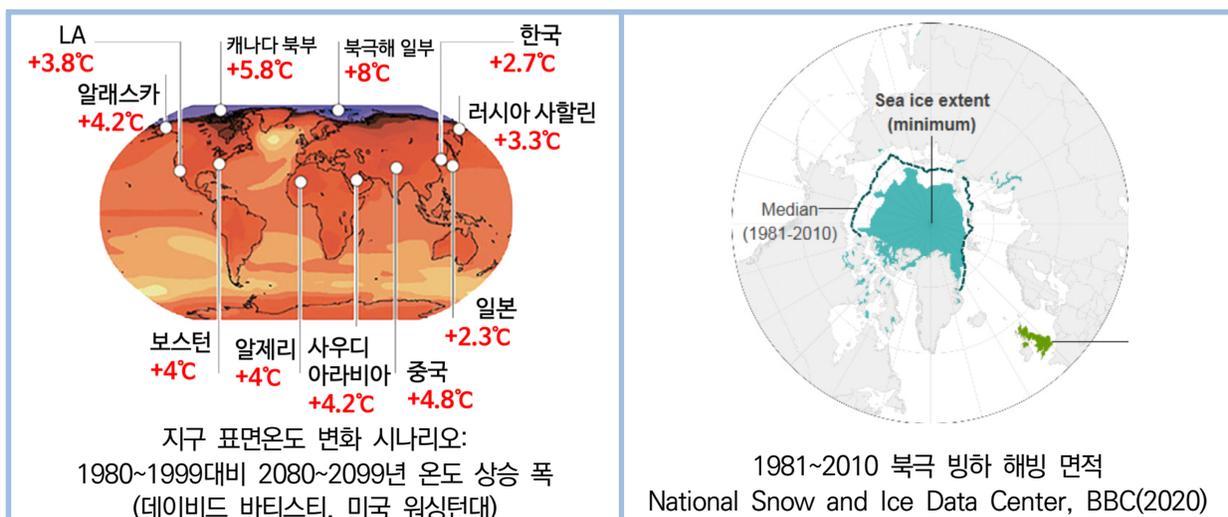
■ 위험성

- 지구온난화로 인해 극지 빙하의 해빙 속도가 빠르게 진행되며 이로 인한 환경·생태계변화가 심각함 (해수면 상승, 해양면적 증가로 인한 생태계 변화, 기류변화 야기로 인한 폭염, 한파 등)

* 지난 85년('31~'19)간 스위스 빙하의 절반 해빙(스위스 취리히연방공과대(ETH Zurich), 2022)

** 최근 23년간('92~'14) 7.6cm 해수면 상승('15, NASA) 했으며 2050년까지 미국 해안 약 25~30cm 상승 예측되며 전 지구적인 연안 침수 예상

〈 지구 온난화 현상 〉



- 최근 동남극 지역 기온의 상승으로 인해 서남극 대비 상대적으로 안정적이라 평가받던 동남극 빙붕의 붕괴 현상 발생*

* 동남극에서 약 1200km² 넓이의 빙붕 붕괴(22.3)

■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 서남극 빙하 시료를 활용하여 과거 2000년* 동안의 해안지역 기후·환경 변화를 복원하여 인간 활동에 의한 온난화 영향 진단(25)

* 인간 활동에 의한 기후/환경 변화 평가 시 중요한 본격적인 온난화 전/후를 포함하는 기간

- 국제공동 빙하퇴적물 시추 프로그램(미국, 유럽, 일본 등)에 참여하여 서남극, 로스해 등의 시료 확보 및 과거 온난기*(300만년 전) 환경 복원

* 300만년 전에는 현재보다 평균 기온이 2~4도 높아 2100년경 예상 온도와 유사 환경으로 퇴적물 시료를 통해 과거 빙상의 움직임과 해양순환 환경 복원 필요

- 블랙카본*은 해빙 표면에 쌓여 태양열 반사를 방해함으로써 온난화와 해빙 가속화 유발하는 것으로 진단

* 화석연료의 불완전 연소 시 발생하는 탄소(그을음), 선박(북극해 연 13백 척)에 기인

3 관련 정책

법



저탄소 녹색성장 기본법(2017)

▶ 제38조(기후변화대응의 기본원칙)

정부는 저탄소 사회를 구현하기 위하여 기후변화대응 정책 및 관련 계획을 다음 각 호의 원칙에 따라 수립·시행하여야 한다.

1. 지구온난화에 따른 기후변화 문제의 심각성을 인식하고 국가적·국민적 역량을 모아 총체적으로 대응하고 범지구적 노력에 적극 참여한다.
2. 온실가스 감축의 비용과 편익을 경제적으로 분석하고 국내 여건 등을 감안하여 국가온실가스 중장기 감축 목표를 설정하고, 가격기능과 시장원리에 기반을 둔 비용효과적 방식의 합리적 규제체제를 도입함으로써 온실가스 감축을 효율적·체계적으로 추진한다.
3. 온실가스를 획기적으로 감축하기 위하여 정보통신·나노·생명 공학 등 첨단기술 및 융합기술을 적극 개발하고 활용한다.
4. 온실가스 배출에 따른 권리·의무를 명확히 하고 이에 대한 시장거래를 허용함으로써 다양한 감축수단을 자율적으로 선택할 수 있도록 하고, 국내 탄소시장을 활성화하여 국제 탄소시장에 적극 대비한다.
5. 대규모 자연재해, 환경생태와 작물상황의 변화에 대비하는 등 기후변화로 인한 영향을 최소화하고 그 위험 및 재난으로부터 국민의 안전과 재산을 보호 한다.

▶ 제40조(기후변화대응 기본계획)

1. 정부는 기후변화대응의 기본원칙에 따라 20년을 계획기간으로 하는 기후변화대응 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다.



기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2022)

기후위기의 심각한 영향을 예방하기 위하여 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고 탄소중립 사회로의 이행 과정에서 발생할 수 있는 경제적·환경적·사회적 불평등을 해소하며 녹색기술과 녹색산업의 육성·촉진·활성화를 통하여 경제와 환경의 조화로운 발전을 도모함으로써, 현재 세대와 미래 세대의 삶의 질을 높이고 생태계와 기후체계를 보호하며 국제사회의 지속가능발전에 이바지하는 것을 목적으로 한다.

1. 정부는 국가 온실가스 배출량을 2030년까지 2018년의 국가 온실가스 배출량 대비 35퍼센트 이상의 범위에서 대통령령으로 정하는 비율만큼 감축하는 것을 중장기 국가 온실가스 감축 목표(이하 “중장기감축목표”라 한다)로 한다.
2. 정부는 중장기감축목표를 달성하기 위하여 산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물 등 부문별 온실가스 감축 목표(이하 “부문별감축목표”라 한다)를 설정하여야 한다.
3. 정부는 중장기감축목표와 부문별감축목표의 달성을 위하여 국가 전체와 각 부문에 대한 연도별 온실가스 감축 목표(이하 “연도별감축목표”라 한다)를 설정하여야 한다.
4. 정부는 「파리협정」(이하 “협정”이라 한다) 등 국내외 여건을 고려하여 중장기감축목표, 부문별 감축목표 및 연도별감축목표(이하 “중장기 감축목표 등”이라 한다)를 5년마다 재검토하고 필요할 경우 협정 제4조의 진전의 원칙에 따라 이를 변경하거나 새로 설정하여야 한다.
다만, 사회적·기술적 여건의 변화 등에 따라 필요한 경우에는 5년이 경과하기 이전에 변경하거나 새로 설정할 수 있다.

■ 기본계획

<p>제4차 과학기술기본계획 (’18~’22, 전략 4, 과제 18-1)</p>	<p>▶ 기후변화 및 신기후체제 대응으로 지속가능성 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 예측 및 국가적 대응역량 제고 - 쾌적하고 청정한 생활환경 구현 - 효율적 대기질 관리 및 쾌적한 대기환경 조성을 위한 기후대기환경 연구 확대 및 국제협력체계 구축
<p>제2차 기후변화대응 기본계획(’20~’40)</p>	<p>▶ 기후변화 국제협상 대응력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국격에 맞는 신기후체제 국제 협상 대응 - 국제 사회와 협력 강화
<p>제4차 남극 연구활동 진흥 기본계획 (’22~’26, 과제 2-1)</p>	<p>▶ 남극은 해양, 빙하, 대기 등 다양한 요소가 작용하며 온난화 영향을 가장 빨리 받는 동시에 전 지구적 변화를 초래하기에 기후변화 대응을 위한 연구 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 남극 해양, 대기가 기후변화에 미치는 영향 규명 - 해수면 상승, 지질 재해 등 예측력 강화

추진전략



제 2차 탄소중립 기술혁신 추진전략(2021)

▶ 5대 핵심과제 추진

- 수소환원제철, 연·원료대체 등 민간 주도의 한계돌파형 기술혁신을 지원하고, 9월까지 '2050 탄소중립 R&D 전략' 수립
- 투자세액공제 신성장·원천기술에 탄소중립 관련 신기술 반영 등 기업의 탄소중립 전환 투자를 위한 비용부담 완화 방안 발굴
- 산업계의 자발적 탄소중립을 체계적으로 일관성 있게 지원하기 위한 「탄소중립 산업구조 전환 촉진 특별법(가칭)」 제정
- 저탄소 산업구조로의 전환과 탄소중립 신산업 육성을 위한 '2050 탄소중립 산업대전환 비전과 전략'을 연내 수립
- 산업부문 탄소중립 민관 거버넌스를 통해 산업계의 의견을 충분히 듣고 공감대 형성과 소통 노력 지속

국정과제

국정목표 4

자율과 창의로
만드는 담대한
미래

- ▶ 87. 기후위기에 강한 물 환경과 자연 생태계 조성
- ▶ 모두에게 안전하고 스마트한 새로운 물 서비스 제공, 자연 생태계의 지속가능성 제고를 통해 기후재해로부터 안전한 환경 조성
 - 인공지능(AI) 스마트기술 기반의 물 재해 예보·대응체계 구현
 - 제방정비율 향상(국가하천 80% → 90%) 등을 통해 홍수 등 기후위기로부터 국민의 건강과 재산 보호



시사점

- ▶ 저탄소 녹색성장 기본법(2017)이 탄소중립 사회로의 이행 과정에서 발생할 수 있는 경제적·환경적·사회적 불평등 해소를 위한 방안들을 포괄하여 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2022)으로 변경됨

2장

중위도 기후위기

1. 한반도 기상이변
2. 관련 정책



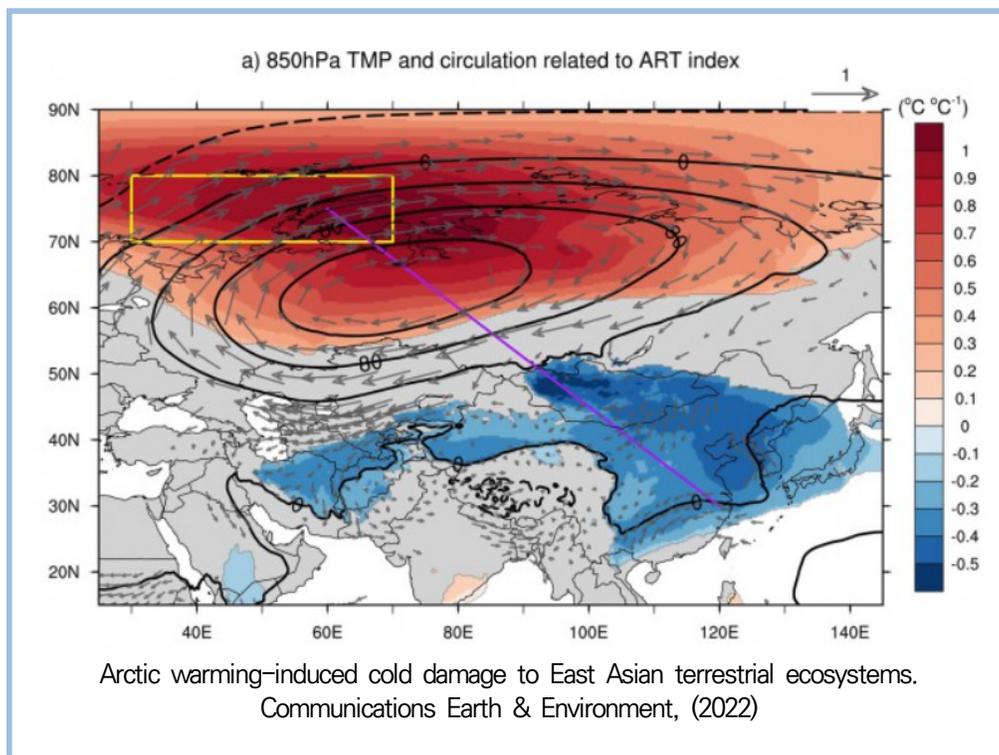
**세상의 끝에서
미래를 열어갑니다.**

Korea Polar Research Institute

1 한반도 기상이변

■ 국내외 이슈동향

- (국제) 북극의 기온 상승과 동아시아 지역의 기온이 음의 상관관계를 가지고 있음이 증명됨 (Communications Earth & Environment, 2022)



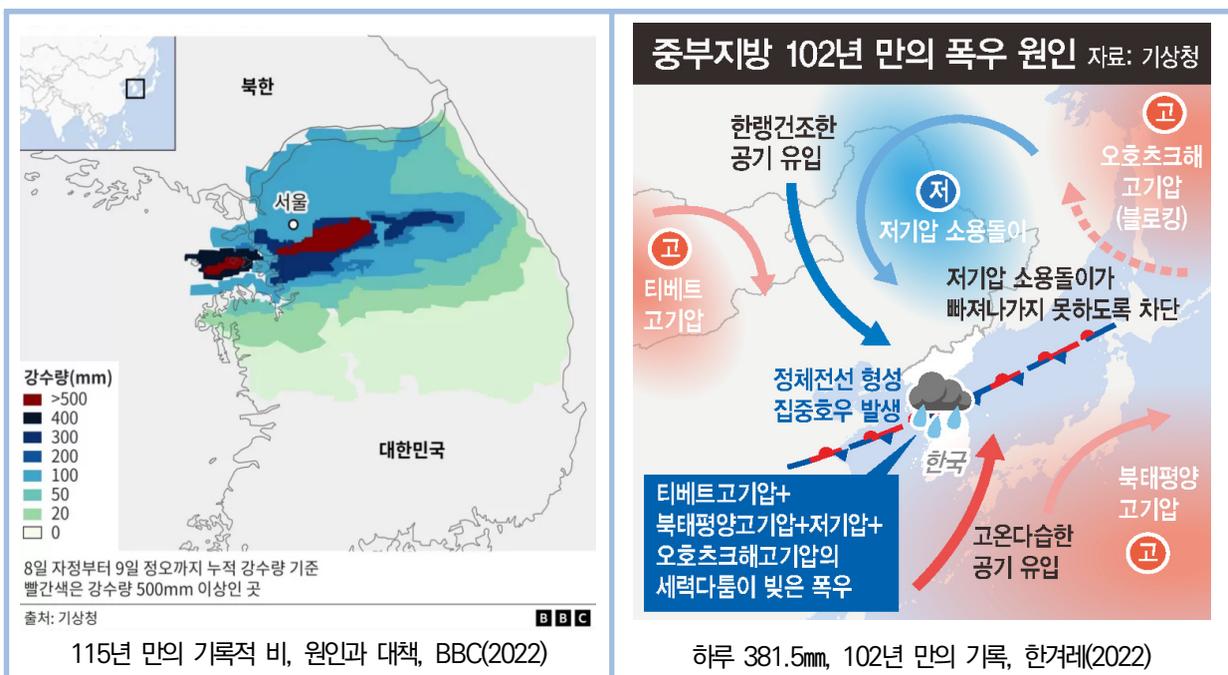
- (국내) 2022년 한반도는 가뭄, 폭염, 폭우 등 다양한 기상이변*이 발생

* 가뭄(1~6월), 폭염(1973년 이후 가장 더웠던 봄(3~5월), 기상관측 사상 처음으로 6월에 열대야 관측), 폭우(서울을 비롯한 중부지방 115년 만에 역대 최고치 집중호우 발생, 장마 종료 이후에도 스콜성 소낙비 비중이 높음)

위험성

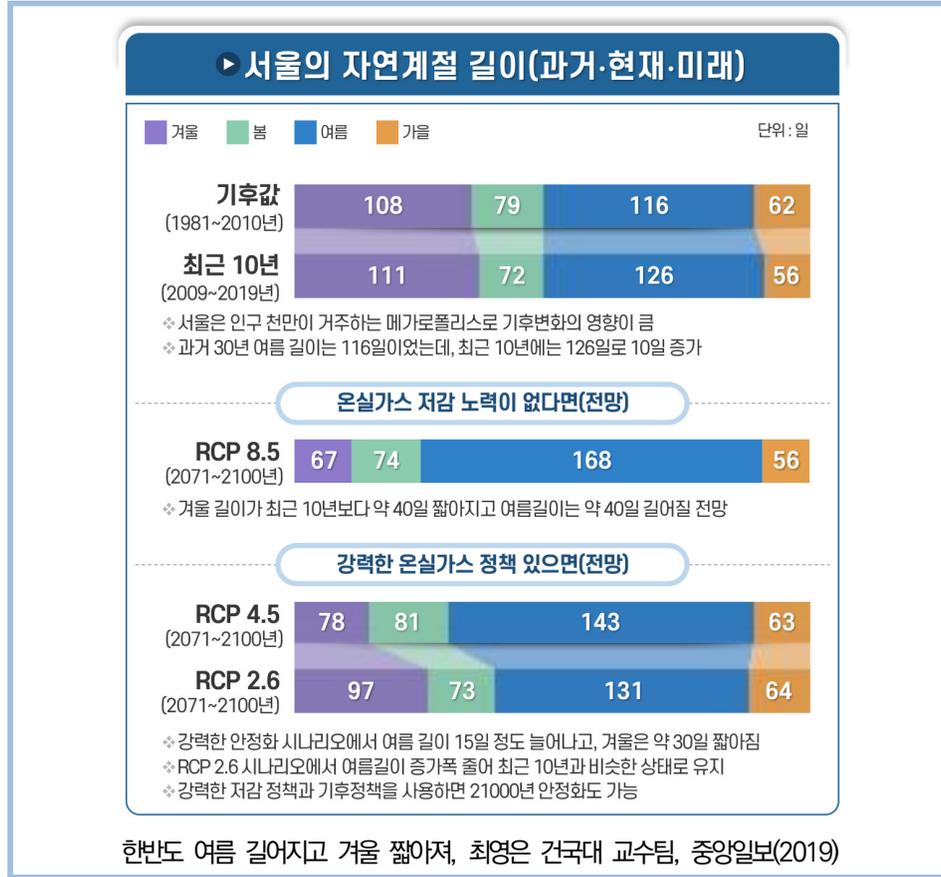
- 한반도의 강우 방식이 강수일수는 감소했지만 강수량은 증가하고 강수 강도 증가 및 최대 무강수 계속 기간이 증가하는 방식으로 변화
 - 연중 비 오는 날이 줄어들고 국지적 폭우가 잦으며 여름 가을에 집중
 - 봄, 겨울은 건조한 계절이 지속되며 산불화재 위험 증가

〈 2022 중부지방 폭우 관련 기상상황 및 원인 〉



- 기상이변으로 인한 인명피해와 사회적·경제적 피해 증가
 - 최근 10년간 발생한 자연재해 피해의 93.2%(4조 1190억 원)가 호우와 호우를 동반하는 태풍에서 발생함*
 - * 국토연구원, 탄소중립과 기후변화에 대비한 안전취약시설물 분석 및 관리방향 연구('22.7)
 - 동해안 산불로 25,003ha 소실 및 2,261억의 재산피해 발생 ('22.3), 중부지방의 기록적 폭우로 인명피해 및 침수피해 발생('22.8)
- 온난화로 인한 한반도의 계절변화 및 생태계 변화 가능

〈 온실가스 농도 시나리오에 근거해 예측한 서울의 계절변화 예측 시나리오 〉



■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 남극 주요 빙하(스웨이츠 빙하 등) 용융의 원인을 규명하여 2100년까지 지구 및 한반도 주변 해수면 상승 예측 시나리오 제시('26)
 - * 한국, 미국, 캐나다, 뉴질랜드 등 6개국 9개 기관 참여 '남극 빙권 감시 관측망'('16~)
 - 국내 해수면 예측 관련 기관*과 협업체계를 구축하여 미래 우리나라 연안 재해 위험도 평가 자료 확보('26)
 - * 한국환경연구원, 국토연구원, 국립해양조사원 등 해양 및 국토, 환경 관련 연구기관
- 북극 해빙 변화가 초래하는 폭염, 한파 등 한반도 기상재해 대응을 위한 초소형위성과 대기·해양·해빙 통합예측모델 개발 추진
 - * 새빙연구선·초소형위성으로 북극권 전역 해빙 변화 정보 생산 & '대기-해양-해빙' 통합모델 개발 (現 대기 기반) → 예측주기 단축(3개월→2주), 예측 정확도(40%→90%) 제고
- 중위도 이상기상 현상과 북극해의 해빙감소 가속화는 연관되어 있는 만큼 우리나라 주변 기상·기후변화 예측을 위한 북극해를 포함한 고위도 해역에 대한 과학적 연구역량 강화가 절실함

2 관련 정책

추진전략



극지과학미래발전전략(2020)

▶ 전략 1 극지과학연구 성과 제고

- 기후·환경변화 전망시스템 구축을 통해 한반도 이상기후 예측
 - 북극권 고온 현상과 빙권 감소가 한반도 이상기상 현상에 미치는 영향을 분석하고 이에 근거한 예측시스템 구축 추진
 - (예측모델링) 북극권 육상-해양(빙권+수권)-대기 등 지구시스템 구성 요소들의 상호작용을 반영한 *예측모델 구축
- * 북극 기후 변화에 기인한 한반도 재해기상 모델링 시스템 개발('20~'22)

국정과제

국정목표 4 자율과 창의로 만드는 담대한 미래

- ▶ 86. 과학적인 탄소중립 이행방안 마련으로 녹색경제 전환
- ▶ 글로벌 탈탄소 전환에 대응하기 위한 적극적인 탄소중립 정책 추진 및 녹색산업·기술을 기반으로 녹색투자과 소비를 촉진하는 경제 생태계 조성
 - EU사례를 참고하여 녹색분류체계 보완 및 녹색투자분야 자금 유치·지원
 - 녹색융합 클러스터 조성 및 5대 녹색 신산업(기후테크, 환경 IoT, 바이오 가스 등) 집중 육성을 통해 녹색산업·기술 육성



▶ 기후위기 대응을 위한 탄소중립 관련 사항은 정부의 변화와 관계없이 지속적으로 국정과제에 반영되고 있고, 국가 온실가스 감축목표(NDC) 준수에 대한 원칙은 유지하고 있으나, 현 정부 들어서는 '현실적 감축 수단' 마련 등 현실성이 함께 고려되고 있으며, 이러한 성과를 녹색산업·기업의 경쟁력 제고와 연계하고 있음

3장

수산자원 확보와 해양생태계 보존

1. 해양생태계 보존
2. 북극해 수산업 활성화
3. 관련 정책



**세상의 끝에서
미래를 열어갑니다.**

Korea Polar Research Institute

1 해양생태계 보존

■ 국내외 이슈동향

- (국제) UN의 지속가능발전 목표에 포함되며 기후변화, 해양폐기물 등으로 인한 오염 예방과 복원력 강화를 위해 여러 조치들이 시행*

* (UN) SDGs(지속가능발전목표) 14번(Life Below Water: 해양생태계 보호), (CCAMLR:남극해양 생물보존위원회) 해양보호구역(MPA) 확대 지정 제안(2021)*

** 한국, 미국, EU등 총 19개 국가가 지지했으나 최종적으로 채택이 무산됨

- (국내) 수산자원 확보와 지속가능한 발전을 위해 해양생태계 보존 방안 수립 필요성이 높아지며 정부 국정과제에 관련 내용 포함

* 2022 국정과제 41번(해양영토 수호 및 지속가능한 해양 관리)

■ 위험성

- 전세계 바다 중 북극해에서 가장 빠르게 진행되고 있는 해양산성화는 지구온난화를 가속하며 해양생태계에 악영향을 끼침

* IPCC(기후변화에 관한 정부 간 협의체) 6차 평가보고서('21), WMO 전 지구 기후 현황 보고서('21)

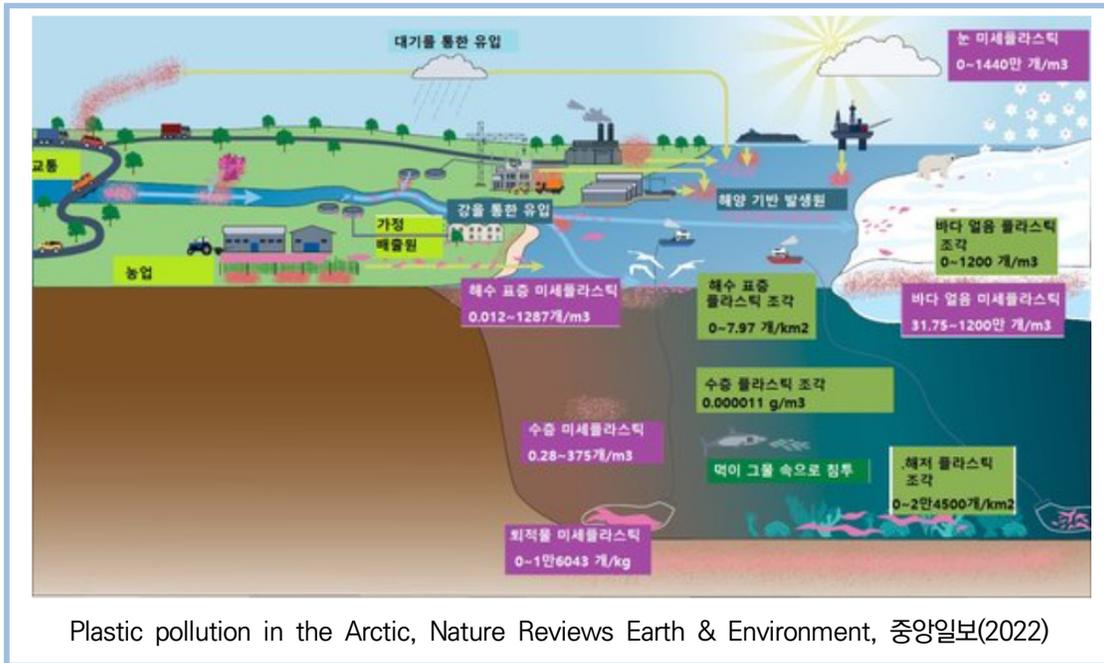
〈 해양산성화의 폐해 〉



- 북극 심해 퇴적물의 미세플라스틱이 퇴적물 1kg당 최대 1만 6041개로 세계적으로 가장 높은 측정 농도에 속함(Nature Reviews, 2022)

* 미세플라스틱은 해양 생물의 성장과 발달, 행동, 번식 및 사망 등에 영향을 끼침

〈 북극해 플라스틱 유입과 분포 상황 〉



■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 우리나라는 남극 로스해 지역에서 수산자원 분포, 생태계 변화 연구를 수행*
 - * 로스해 연구 5개년 계획('17~'21)중 '해양보호구역의 생태계 구조 및 기능연구'
- 우리나라는 북극해에서 온난화와 해양생태계 변화 감시와 변화 예측 시나리오 생산을 위한 연구 수행 중
 - * 북극해 온난화-해양생태계 변화 감시 및 미래전망 연구('21~'26)
- 해수부는 2015년부터 매년 우리나라 해양생태계 종합조사를 시행하며 이를 통해 실효성 있는 해양생태계 보전 정책수립을 추진함
- 제1차 해양폐기물과 해양오염퇴적물 관리 기본계획이 수립되었고 해양플라스틱 쓰레기의 발생량을 2030년까지 60% 저감, 2050년까지 제로화 목표 발표

2 북극해 수산업 활성화

■ 국내외 이슈동향

- (국제) 2021년 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOFA)*이 발효됨으로써 중앙북극해 공해서 최장 16년 조업 유예됨

* 수산자원 연구·불법어업 예방 등의 목적, '21년 6월 중국이 마지막으로 비준함으로써 협정 발효

** 협장당사국: 미국, 캐나다, 러시아, 덴마크, 노르웨이, 한국, 일본, 아이슬란드, EU, 중국

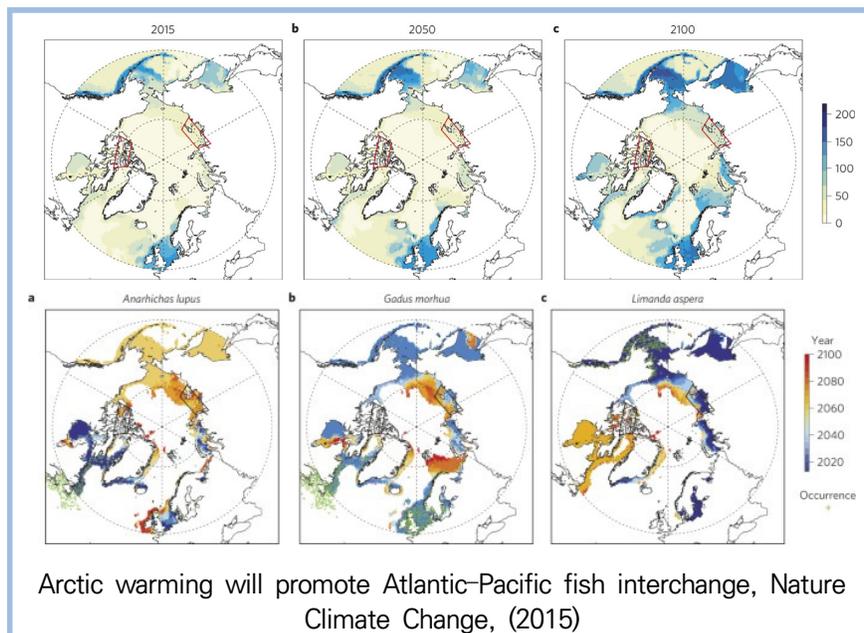
- (국내) 중앙 북극공해 비규제어업 방지협정 발효('21.6)에 이은 지역수산기구 설립 등 상업조업*에 대비한 국제 거버넌스 구축 중

* 북극해 주변 어획량: 전 세계 37%/온난화로 어종 북상⇒'50년 어획량 39%·어종 2.5배 증가

■ 시장성

- 향후 중앙북극해의 조업량 결정 과정에 협약의 적극적 이행이 중요할 것으로 예상되며 수산자원 확보를 위한 체계적 연구조사 수행 필요
- 해양환경 위험증가와 수온상승으로 인한 어족 간 서식지 변화로 북극해에 새로운 어장 형성 가능성 예상됨

〈 북극해의 어종 수 및 어종의 서식지 변화 예측 〉



이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOFA) 및 지역수산물관리기구(RFMO)에서 영향력 확보를 위한 북극해 수산자원 조사·모니터링 적극 주도 필요

* 향후 과학조사와 모니터링을 통해 총허용어획량(TAC)이 설정되고, 지역수산물기구가 설립되어 향후 국가별 조업 쿼터 논의가 이루어질 예정으로 협정 내 영향력 강화 필요

▶ 지역수산물관리기구(RFMO)의 설립 및 운영 절차

- ① 해당수역 조업국과 인접 연안국 간 준비회의(협약안 협상, 조직운영방안, 과학조사 및 자원평가 통한 임시자원보존조치 수립 등)
- ② 협약채택 및 서명·비준·가입절차 후 발효
- ③ RFMO 운영
 - 과학조사 및 자원평가 통한 총허용어획량(TAC) 및 국가별 쿼터 설정
 - 금어기/금어수역/금지어구 지정 등 행위 제한 조치 수립
 - VMS, 승선검색, 전재행위 감시 등 보존조치 이행여부 감시
 - 불법선박 확인 및 IUU 리스트 등재, 위반 지속 시 최종적으로 무역제재 등

- 북극해에 서식하는 어류조사 수행 사례는 전무한 실정으로, 북극해 수산자원 확보를 위한 기반조성 차원에서도 관련 연구 수행이 시급함

- 우리나라는 인프라 부족으로 중앙북극해 공해에서 독자적 연구가 불가능하기에 이 점을 고려한 대안* 제시 필요

* 환경 DNA 분석기법 활용(바닷물을 채수·분석하여 해수에 녹아있는 어류 및 생명체의 DNA를 확인하는 방식), 북극 해양생물 데이터 확보를 통한 관련 기술 선점 및 유전자원 활용기술 개발

3 관련 정책

법

해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률(2021)

▶ 제4조 (국가 등의 책무)
 국가 또는 지방자치단체는 해양생태계의 보전 및 관리를 위하여 다음의 조치를 강구하여야 한다.

3. 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 조사·연구·기술개발 및 전문 인력 양성
4. 해양생태계 훼손지에 대한 복원·복구 대책의 수립·시행
 - ↳ 4의 2. 해양생태축의 설정과 이를 보전·관리하기 위한 관리계획의 수립·시행
6. 해양환경보전에 관한 국제협력의 증진

기본계획

<p>제2차 해양생태계 보전 관리 기본계획 ('19~'28)</p>	<p>▶ 제2절 계획의 성격 「해양생태계보전 및 관리에 관한 법률」에 근거한 법정계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해양생태계의 보전과 관리에 관한 기본방향 및 주요사업 - 해양생물의 서식환경 및 이동경로의 보호·복원에 관한사항 - 해양생태축의 구축·추진에 관한 사항 - 폭염 등 이상 수온, 기후변화 등에 의한 해양생태계 변화·교란 실태 및 이에 취약한 해양생태계 현황
<p>제4차 남극 연구활동 진흥 기본계획 ('22~'26, 과제 2-2)</p>	<p>▶ 종합적 남극 환경·생태 연구 역량 확충</p> <ul style="list-style-type: none"> - 남극 환경·생태계 보전 의무 이행 연구 확대(로스해 해양보호구역 생물자원 분포도 산출과 생태계 건강성 종합 평가 등)
<p>제1차 극지활동 진흥 기본계획 ('23~'27, 과제 2-2, 3-3)</p>	<p>▶ 극지 환경·자원 보호 역량 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해양·육상 환경변화 예측 시나리오 생산 및 새로운 환경위험 대응 <p>▶ 지속가능한 극지 수산·생명자원 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지속가능한 어업을 위한 국제협력 및 인증제·환경보호를 통해 자원보호 동참 - '중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지협정(CAOFA)' 수산자원 모니터링 주도, 극지 어업의 지속가능어업 국제인증 지원 등
<p>제2차 수산업·어촌 발전 기본계획 ('21~'25, 세부과제 2.3)</p>	<p>▶ 수산부문 재해 대응 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 대응 적응기술 개발, 양식장 유해생물 출현 및 확산 예측 고도화, 재해취약성 평가 및 재해지도 작성 등 역량 강화 - 기후변화 시나리오 분석 기반 최적 수산자원 변동 예측 및 재현, IoT 기반 무인관측 빅데이터 활용 사용자 주도형 수산정보서비스 개발 등 추진

추진전략



극지과학미래발전전략(2020)

▶ 전략 1 극지과학연구 성과 제고

- 남·북극 고온현상으로 인한 한반도 이상기상 예측*, 해수면 상승 분석** 등 기후예측시스템 구축

* 북극 기후 변화에 기인한 한반도 재해기상 모델링 시스템 개발('20~'22)

** 서남극 스웨이트 빙하 돌발 붕괴가 유발하는 해수면 상승 예측('19~'22)



2050 북극 활동 전략(2021)

▶ 전략 3 지속가능한 북극 발전 동참

- 지속가능한 북극해 수산업 실현 동참을 위해 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지협정을 적극 이행하고, 과학 기여도를 높이는 북극해 수산자원 조사·모니터링 연구 주도

국정과제

국정목표 2

민간이 끌고
정부가 미는
역동적 경제

- ▶ 41. 해양영토 수호 및 지속가능한 해양 관리
- ▶ 해양영토를 수호·확장하고 미래 세대가 함께 누릴 수 있는 깨끗하고 안전한 해양·연안 공간 조성
 - 갯벌·바다숲 등 탄소흡수원(블루카본) 확대, 권역별국가해양정원 조성, 친환경 부표 보급 등 해양쓰레기 예방·수거 강화로 청정 해양환경 조성
 - 지자체 간 해상경계 획정, 해상풍력 등 해양개발 행위에 대한 상생·공존 체계 마련 및 '해양이용영향평가' 제도 도입



시사점

▶ 우리나라는 '중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOPA)'에 당사국으로 참여하고, 제1차 당사국 총회를 한국에서 개최하는 등 지속가능한 수산 자원 보호를 위해 노력하고 있음. '제1차 극지활동 진흥 기본계획'에도 북극에서의 국제협정 이행과 자원 보호를 위한 노력을 주요 추진 내용으로 다루고 있음

4장

블루 이코노미

1. 극지 바이오
2. 극지 자원 활성화
3. 관련 정책



**세상의 끝에서
미래를 열어갑니다.**

Korea Polar Research Institute

1 극지 바이오

■ 국내외 이슈동향

- (국제) 미국, 유럽연합(EU) 등 주요국은 글로벌 해양바이오 시장* 선점을 위해 국가적 전략계획을 수립, R&D 투자** 및 관련 인프라 적극 확대

* 해양생물에서 바이오소재를 개발해 식량, 에너지, 산업소재, 의료 등 다양한 분야의 고부가가치 제품을 생산하는 산업

** 약 7조원 규모('22)로 2027년에는 1.6배인 11조원 규모로 확대될 전망임

- (국제) 북극이사회는 북극 블루 바이오이코노미 및 재생에너지 개발·활용 관련 사업을 지속가능개발워킹그룹(SDWG)의 주요 프로젝트로 추진

- (국내) '21년 세계 해양바이오시장 선점 전략을 발표, '22년 '해양바이오 산업 신성장 전략'(2022~2027)*을 수립하며 해양바이오 산업 육성 전략을 발표함

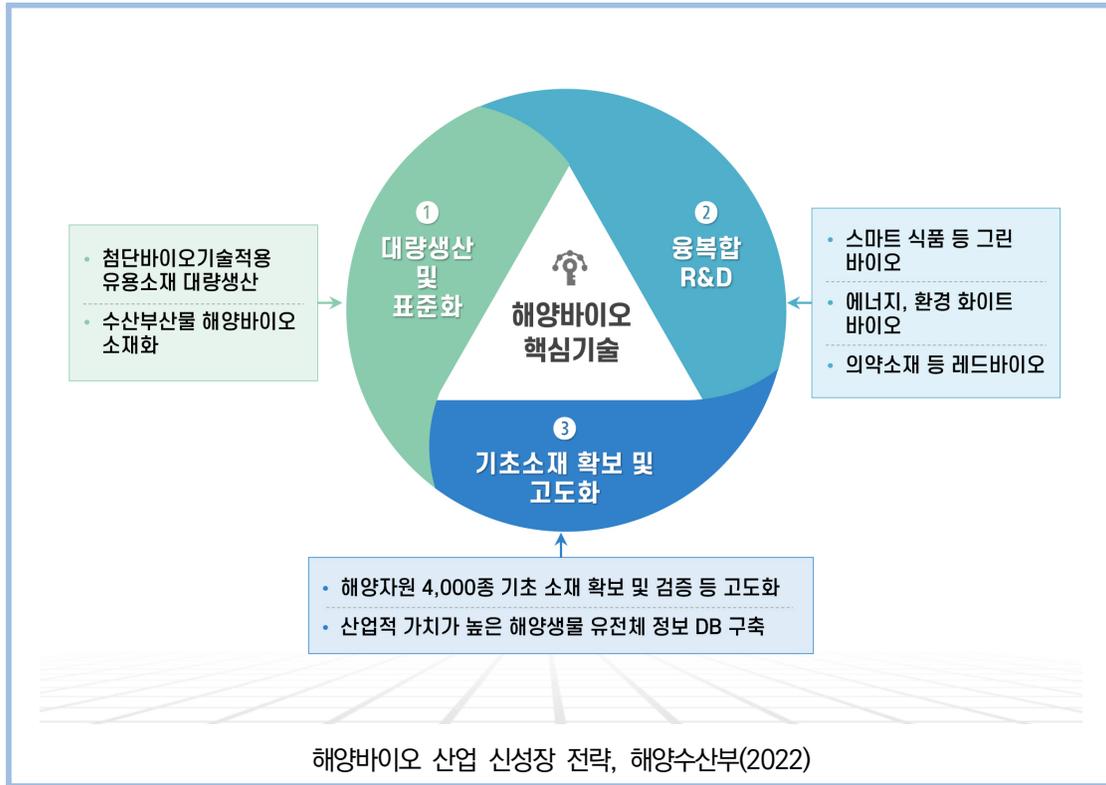
* 3대 중점과제 : ①해양바이오 핵심기술 개발 ②순환 산업생태계 조성 ③기업의 자율적 성장 지원 체계 구축

■ 시장성

- 2021년 기준 세계 해양바이오 산업시장 규모는 약 46억 달러 수준이며, 2025년에는 약 69억 달러까지 증가 예상 (Energias Market Research 보고서)

- 한국은 해양바이오 분야 R&D 투자 규모 1000억원 수준('27) 으로 확대 및 정부·민간 공동펀드 조성을 통해 우수기술 보유기업 지원 추진

- 극지역 생물의 특이적 특성을 활용한 바이오 자원(극지 환경 적응 생물의 기능성 물질의 개발)은 해양 바이오산업 확대에 기여할 것으로 예측됨



- 북극 등 극지바이오 산업을 통해 해양바이오 기술 수준 견인, '50년까지 선도국 수준으로 향상 (최고 기술국 대비 現 78.6% → ('30) 85% → ('50) 90%)

■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 극한환경에 적응한 극지 생물의 특성을 활용하여 내한(耐寒)작물, 바이오 신소재, 의약품 개발 등의 성과* 확산·활용 필요
 - * 남극생물 자원 활용 혈액보존제('18.6), 당뇨치료제('19.8) 기술이전과 냉해 방지 작물 개발('20.1) 등 지속적 실용화 성과 창출
 - 향후 극지 생물자원 탐사를 통해 치매 치료제('24) 및 항생제 후보 물질('24)과 산업용(의료용 세정제 등) 신소재('26) 개발 추진
 - 극지생물 유전체 분석을 통해 활용 가능 유전자원 확보('26), 저온 내성(耐寒) 수산자원을 개발 추진('27~), 천연 기능성 화장품 개발('25~), 신규 항균, 면역기능조절 물질 개발('27~) 추진 등
- 북극 블루 바이오 이코노미는 해양생물의 지속가능한 이용·폐기물 최소화 등을 통한 경제개발 및 환경보호 간 균형을 목표로 하며 향후 관심을 가질 만한 영역으로 제안함

2 극지 자원 활성화

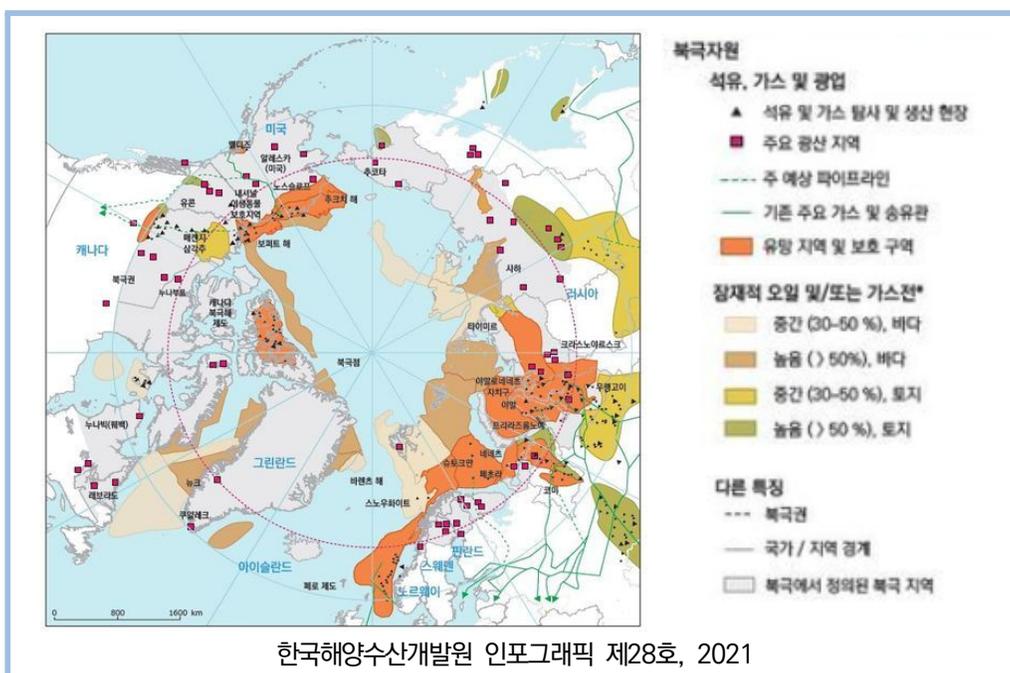
■ 국내외 이슈동향

- (국제) 북극해 자원량은 풍부한 것으로 평가되며 러시아를 중심으로 천연가스 증산과 수소 관련 프로젝트 등을 추진 중
- (국내) 극지자원의 산업적, 경제적 활용 가능성을 높이는 실용화 연구 강화를 통해 새로운 성장동력 발굴
 - * (극지과학 미래발전전략) 극지 자원 활용 실용화 연구 확대

■ 시장성

- 북극해는 자원의 보고로 전세계 미발견 석유·가스 자원량의 22%에 해당하는 석유(900억 배럴), 천연가스(1,670 Tcf) 매장 추정(미국 USGS, '08)
- 기타 광물자원은 정확한 규모가 파악되고 있지 않으나 인회석, 니켈, 구리, 인산염, 티타늄 등 다양한 광물자원이 대량 부존되어 있는 것으로 추정

〈 북극지역 자원 매장 추정 지역 〉



- 기후 온난화에 따라 북극자원 개발이 현실화 되면서 연안국은 북극이사회(Arctic Council)를 조직하고 북극해 개발연구 활발히 진행

■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 우리나라는 비연안국으로 직접적인 북극지역 에너지·자원 개발 참여에 한계가 있음
- 그러나 북극 해저 지형과 자원 현황 등을 파악하기 위해 현재 ‘북극해 해저지질 조사 및 해저환경 변화 연구(’21~’26)를 추진 중
- 북극 공해에서의 지질자원 기초 조사를 통해 자원 정보를 확보함으로써 향후 민간의 투자 진출과 국가차원의 에너지 수급 안보 확보에 기여 가능
- 차세대 쇄빙연구선을 활용하여, 북극해 수산자원 분포 특성과 변동 예측 연구 추진 검토

3 관련 정책

법



과학기술기본법(2022)

▶ 제7조 (과학기술기본계획)

정부는 이 법의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 과학기술발전에 관한 중·장기 정책목표와 방향을 설정하고 「국가과학기술자문회의법」에 따른 국가과학기술자문회의(이하 “과학기술자문회의”라 한다)의 심의를 거쳐 확정하여야 한다.

▶ 제7조 6의2 과학기술정책의 수립 및 추진체제

기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

- 과학기술에 기반을 둔 성장 동력의 발굴·육성
- 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제의 해결



해외자원개발 사업법(2020)

▶ 제4조 해외자원개발 기본계획의 수립

- ① 정부는 해외자원의 합리적인 개발을 위하여 해외자원개발에 관한 장기적이고 종합적인 기본계획(이하 “해외자원개발 기본계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.



수산자원관리법(2021)

▶ 제7조 수산자원관리기본계획

- ① 해양수산부장관은 수산자원을 종합적·체계적으로 관리하기 위하여 5년마다 수산자원관리기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 세워야 한다.
- ② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 1. 수산자원관리에 관한 정책목표 및 기본방향
 2. 수산자원의 동향에 관한 사항

■ 기본계획

<p>제1차 극지활동 진흥 기본계획 ('23~'27, 과제 3-3)</p>	<p>▶ 지속가능한 극지 수산·생명자원 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국민 삶의 질 향상에 기여하는 극지 생물자원 응용 기술 개발(천연 기능성 화장품 개발, 저온 내성 어류 개발, 신규 항균, 면역기능조절 물질 개발 등)
---	--

■ 추진전략

	<p>극지과학미래발전전략(2020)</p>
<p>▶ 전략 1 극지과학연구 성과 제고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 북극항로 활성화에 대비한 북극 원주민과의 협력 강화 및 북극해 수산·해저자원 조사 등 과학 연구 수행 	
	<p>글로벌해양 바이오시장 선점전략(2021)</p>
<p>▶ 전략 2 해양바이오 R&D혁신</p> <ul style="list-style-type: none"> - (성과연계 강화) 타 분야 전문가 협력 강화를 위해 해양바이오연구혁신 추진단(가칭)을 구성하고 공동연구를 통해 도전형 R&D 수행 	
	<p>2050 북극 활동 전략(2021)</p>
<p>▶ 전략 3 지속가능한 북극 발전 동참</p> <ul style="list-style-type: none"> - 과제 3-4. 상생 협력 모범과제 발굴(극지바이오 연구개발 확대) 신소재 개발 및 바이오 기업 지원 등 	
	<p>해양바이오 산업 신성장 전략(2022~2027)</p>
<p>▶ 해양바이오 핵심기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해양바이오 소재의 대량생산, 표준화 등 산업화 촉진을 위해 합성생물학 기반 연구를 확대하고, 미세조류 등 대량배양 기술을 개발하는 한편, 기업과 공동으로 바이오 파운드리 도입을 추진한다. - 특히, 폐기물로 버려지는 수산부산물의 해양바이오 자원화를 실현함으로써 어촌경제 활성화 및 환경문제 개선에 기여토록 할 것이다. 	



▶ 남극과 북극의 자원 접근에는 국제조약과 영유권 문제 등으로 어려움이 있으나, 과학연구를 통해 자원 현황 파악이 진행 중이며, 바이오 분야에서는 지속적으로 블루이코노미에 대응하는 응용 기술 개발과 실용화가 추진 중에 있음. 향후 바이오 분야 외에 해양바이오와 연계하여 더 폭 넓은 블루이코노미 과제 창출이 필요

5장

해상교통/해운물류

1. 디지털 해상교통망
2. 해상교통 물류체계 구축(스마트항만)
3. 관련 정책



**세상의 끝에서
미래를 열어갑니다.**

Korea Polar Research Institute

1 디지털 해상교통망

■ 국내외 이슈동향

- (국제) MCC*는 해양디지털 정보를 국제적으로 24시간 끊임 없이 제공하는 ‘국제 해양디지털정보 공유플랫폼(MCP)’ 구축함

* 국제해양디지털 표준관리협의체(MCC, Maritime Connectivity platform Consortium): 한국·스웨덴·덴마크·독일·영국이 공동 창설한 국제협력체('19.2)로 사무국이 한국(세종)에 설립되었으며('21.3) 15개국 32기관이 참여하고 있음('21.12 기준)

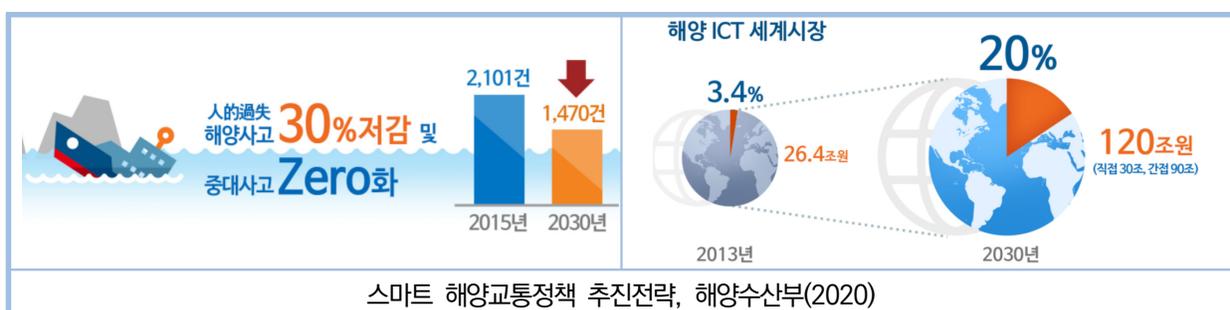
- (국내) 한국형 e-Navigation 시스템*을 구현하였고 지능형 해상교통정보서비스 기본계획('21)이 수립되어 시행되고 있으며 국정과제에 관련 내용 명시**

* (해수부) 한국형 e-Navigation 사업(해역상황인지, 선제적 해양안전 확보, 해상 교통 최적화, 해상 디지털 무선통신 등의 서비스 개발)('16~'20)시행

** ‘제1차 지능형 해상교통정보서비스(바다 내비게이션 서비스) 기본계획(2021~2025)’이 수립 및 ‘2022년 바다 내비게이션 서비스 시행계획’ 시행('22), (국정과제) 40번(세계를 선도하는 해상교통물류 체계구축), 41번(해양영토 수호 및 지속가능한 해양 관리)

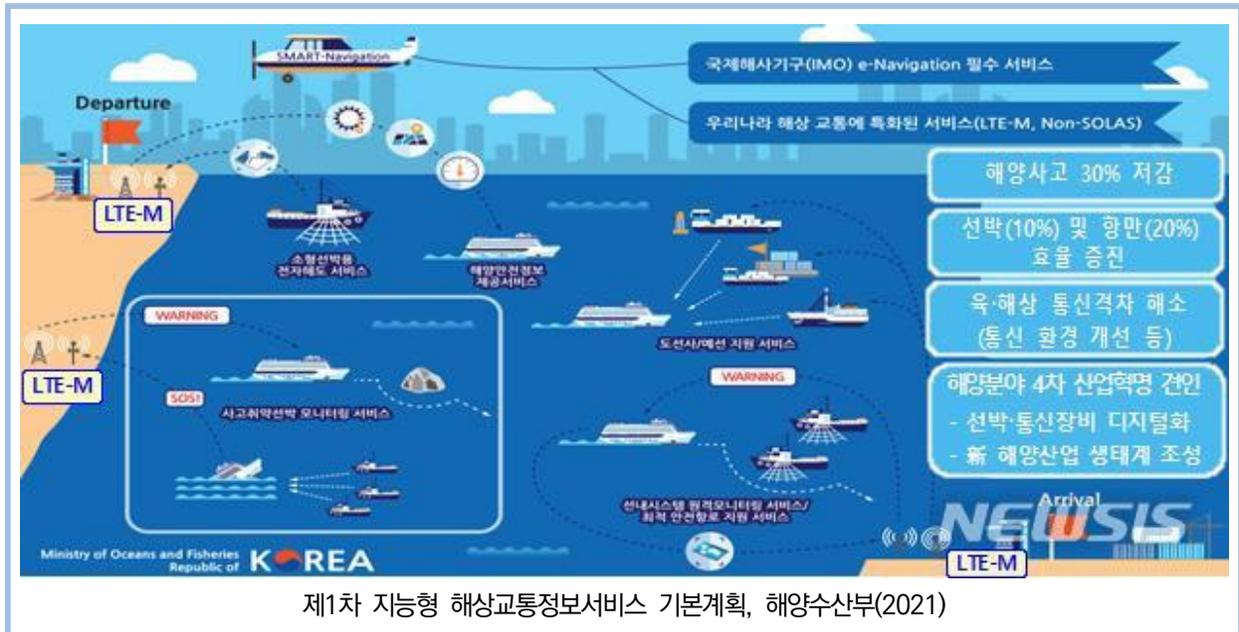
■ 시장성

- 산업계 관점에서 전 세계적으로 디지털 전환이 가속화됨에 따라 통신기술 및 플랫폼 선점 등에 국가적 경쟁이 치열
- 스마트 해양교통체계 도입 시 해양사고 30% 저감, 비대면 해양디지털 서비스 이용 확산, 선박장비 등 디지털 전환으로 새롭게 형성되는 세계시장 진출(연 30조원 예상) 등 해양디지털 신산업 창출



- 2030년경 선박운항 및 해운·조선분야에 약 290조원의 디지털 해상교통정보 신규시장*이 형성될 것으로 전망(Research & Markets, 2021)

* ①차세대항해장비(118조원), ②차세대통신장비(147조원), ③차세대운영플랫폼(26조원)



이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 세계 최초로 해양사고 예방을 위한 바다 내비게이션 서비스* 시행('21.1.30)
 - * 실시간 전자해도, 충돌·좌초 예방 지원, 해양안전정보 제공, 최적항로 지원(앱) 등
- 국내에서 축적한 e-Nav 등 관련 선도 기술을 기반으로 덴마크 등과 공동연구를 통해 북극해 맞춤형 e-Nav 개발·보급
- 전국 연안에 광역·지선·항만 진출입 등 유형별 해상교통로를 지정하고, '27년까지 디지털 해상교통 관리체계로 전환
- 오차 5cm 미만의 해양 위치정보서비스(PNT) 제공('24), 디지털 항해·통신 장비 고도화 등으로 국내 기업의 디지털 해상교통서비스 시장 선점 지원

2 해상교통 물류체계 구축(스마트항만)

■ 국내외 이슈동향

- (러시아) 2035 북극항로 인프라 개발계획을 통해 9개 허브항만 신규·재개 건설 계획 발표('20)
- (영국) 항만경제 협력체(Port Economic Partnership)의 목표 프로그램에서 스마트항만 개발을 미래 해상전략의 핵심부문으로 인식(Maritime 2050, '19)
- (국내) 스마트항만 구축으로 해운물류산업 경쟁력 확보하기 위해 '2030 항만정책 방향 및 추진전략'('19)* 및 지능형해상교통정보서비스 기본계획('21), 한국 수소항만 조성계획('21)**수립
 - * ①4차 산업혁명 기술 발전에 따라 항만물류 디지털화·지능화를 추진, ②지속적인 인프라 확충을 통해 항만의 글로벌 경쟁력 강화, ③항만과 지역 간 상생을 통해 지속가능성 제고
 - ** 한국 수소항만 조성계획('21): '40년까지 14개소, 연 1,300만 톤의 수소를 항만을 통해 공급하는 것을 목표로 함

■ 시장성

- 세계 스마트 항만 시장은 2019년 17억 달러에서 2024년 53억 달러로 연평균 25.0% 성장할 것으로 전망됨 (Markets and Market 보고서)

〈 스마트 항만 시스템 시장성 〉



○ 2023년 해운·항만 분야 해양물류 선도체계 구축 예산 83.4% 증가(5천81억원)

* 친환경 선박 전환 지원을 확대 및 수소·암모니아 추진 선박 상용화를 위한 기술 개발(113억원)



■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 한국형 컨테이너 자동하역시스템(~'23) 및 자율주행차량 자동하역시스템('21~'27) 개발, 광양항 항만자동화 Test-Bed('22~'26)구축 추진
- 인천항·부산항 스마트공동물류센터 조성 추진, 부산항 블록체인 플랫폼(컨테이너 반출입 배차시스템 등) 고도화 및 인천항에 도입
- 북극항로와 러시아 내륙수로를 연계한 복합운송 물류루트 개발 관련 준설, 항만 재개발, 중소선박 현대화, IT 등 참여 추진
- 제2차 신항만건설기본계획('19~'40)의 재검토를 결정했으며 신항만 12곳의 타당성 검토 및 환경분석을 통해 '24년 수정계획 발표 예정

3 관련 정책

기본계획

<p>제4차 과학기술기본계획 (‘18~’22, 전략 3, 과제 13-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 스마트 공장 기반 경쟁력 강화 및 제조기업 스마트화 촉진 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 공장 기반기술 및 연결기술(플랫폼) 역량 제고와 스마트 공장 보급 사업 병행을 통한 스마트 공장 확산·고도화 유도 - 스마트기술 접목을 통한 주력 제조업 경쟁력 강화
<p>제3차 해양수산발전기본계획 (‘21~’30, 전략 3(목표 1), 전략 6(목표2))</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 해운 항만산업의 스마트화 <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 해양정보서비스 제공 및 초고속 해상무선통신을 위해 부처 및 관계기관 협의체 구축과 및 국제 해양디지털 서비스 정보공유 플랫폼(MCP) 등 범용화 - 자율운항선박 운항지원 및 자유로운 해양 정보교환을 위해 육상 기반의 해양디지털 연안통신망 구축 및 세계 통신을 위한 해상-위성 통신체계 연계 실현 ▶ 한반도 해상교통 인프라 정비 및 연계 발전 <ul style="list-style-type: none"> - 남북 및 대륙 연계 한반도 해상교통체계와 북방 진출 항만·물류 인프라 토대 구축을 위해 남북 항로 재개·확대, 한반도 해상교통 제도·인프라 정비
<p>해양수산부 지능정보화 기본계획 (‘18~’22, 과제4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 한국형 e-Navigation 운영시스템 구축 필요 <ul style="list-style-type: none"> - UN 산하 국제해사기구(IMO)는 인적과실에 의한 해양사고의 저감을 위해 e-Navigation*을 도입하기로 결정
<p>제1차 지능형 해상교통정보서비스 기본계획 및 시행계획 (‘21~’25, 과제 3-1, 4-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 세계시장 선점을 위한 경쟁력 있는 해양디지털 기술을 식별·선정하고 연구개발(R&D) 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 선박운항정보 빅데이터 및 AI 기반의 안전항로 제공, 해양사고 위험 사전경보 기술 등 바다 내비게이션 서비스 기술 고도화 ▶ 스마트 해운물류 통합관리체계 구축 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 해운물류 확산전략(‘21)과 연계한 시스템 고도화 및 협력체계 구축으로 사업 간 효율성·연계성 제고
<p>제5차 국가물류기본계획 (‘21~’30, 핵심과제 5, 9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 국가 물류 빅데이터를 연계하여 국가물류지도 제작·활용 <ul style="list-style-type: none"> - 물류 활동 정보를 디지털 형태로 축적·관리·가공·제공하고, 허가·등록 등을 전자로 처리할 수 있는 물류 디지털 정보 통합 플랫폼 구축 검토 - 다양한 물류 정보(시설, 기업, 서비스, 배송정보 등)를 지도 기반으로 연계·표출하여 민간 활용도가 높은 지능화된 물류관리시스템 구축 지원 ▶ 4차 산업 기술기반의 차세대 스마트항만 건설 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 주요 항만을 중심으로 컨테이너 하역, 이송, 보관에 대한 전 영역 자동화 및 이를 기반으로 한 스마트항만 구축 추진
<p>제1차 극지활동 진흥 기본계획 (‘23~’27, 과제 3-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신기술 기반 북극항로 운항 경쟁력 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 북극권 특화 선박 건조·관리 기술 개발, 북극항로 활성화를 위한 국내 지원 기반 구축 등

추진전략



2050 북극활동전략(2021)

- ▶ (전략1-2) 해양환경과 생태계 예측·대응 기술 확보: 북극해 환경보호 기여
 - (방재) 북극항로 활성화에 대비, 빙해역 운항 시뮬레이터·친환경선박기술 개발 및 북극권 국가와 선박 사고 대응 협력 강화
- ▶ (전략3-1) 조선·해운 신기술 기반 안전한 북극항로 조성
 - (안전운항) '30년 이후 북극항로 활성화에 대비한 지능형 북극해해상교통정보서비스(북극해 e-Nav, 한-덴 공동연구) 구축 검토·추진
 - (물류) '러' 북극항로 항만 개발(가능성 타진), 북극항로와 '러' 내륙수로를 연계한 복합운송 물류루트 개발 관련 협력사업 참여 추진
- ▶ (전략3-3) 지속가능한 북극해 수산업 실현 동참
 - (가공 등) 북극 수산자원을 현지 가공, 제3국에 동반 수출하는 스마트 가공·유통단지와 어선 현대화 관련 기술 이전·협력 추진

국정과제

국정목표 2 민간이 끌고 정부가 미는 역동적 경제

- ▶ 40. 세계를 선도하는 해상교통물류체계 구축
 - 디지털 해상교통망 구축, 자율운항·친환경선박 개발 및 보급 등 신시장 선점
- ▶ 41. 해양영토 수호 및 지속가능한 해양 관리
 - 선박교통관제센터 권역별 광역 센터 통합, 관제 레이더 확충 등 해상관제 고도화로 선박안전 확보 및 해양 감시범위 확대



시사점

- ▶ 극지와 관련해서는 북극항로와 관련하여 해상교통물류체계와 관련 선박 기술 등의 내용이 중요하게 부각되고 있음. 다만 일반 해양과 항만 등의 디지털 활용 기술은 계속 발전하고 있으나, 이를 극지역과 극지역 운항 선박에 적용하기 위해서는 정부의 지속적 관심과 투자 확대, 지원체계 마련 등이 추가적으로 필요한 상황임

6장

디지털 혁신

1. 극지 데이터 통합정책
2. 연구 기기의 무인화·자동화
3. 관련 정책



**세상의 끝에서
미래를 열어갑니다.**

Korea Polar Research Institute

Chapter 6장 디지털 혁신

1 극지 데이터 통합센터

국내외 이슈동향

○ (국제) 남북극 데이터의 공개·공유를 위해 많은 남북극 협의체에서 데이터 플랫폼의 운영을 지원하거나 직접적으로 운영 중임*

* (SCAR) 남극데이터센터(Antarctic Master Directory, AMD), (북극이사회) 북극 포털(Arctic Portal) 북극해운통계 데이터(Arctic Ship Traffic Data, ASTD), (노르웨이) 스발바르 통합 북극 지구 관측 시스템(Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System, SIOS), (미국) 국제 빙권 데이터센터(National Snow Ice Data Center, NSIDC)

○ (국내) 이미 많은 기관에서 통합정보시스템을 운영 중* 이며 극지 정보의 통합관리, 일원화된 제공, 시스템의 안정적 운영을 위해 ‘극지통합정보센터’ 구축**

* 국가생명연구자원정보센터 (KOBIC), 국가해양생명자원센터 (MBRIS), 한국지질자원연구원 지질자원 데이터센터, 한국해양과학기술원 해양빅데이터플랫폼 (KIBIG), 극한지 스마트 관측 시스템 (POINT)

** 극지활동진흥법 제13조에 따라 극지에서 수집한 데이터 및 정보를 체계적으로 관리하고 제공하는 시스템으로 전담인력과 시설을 보유한 센터 건립 추진

*** 2022 국정과제 11번 (모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현)

< 극지통합정보시스템의 구축·운영 체계도(안) >



■ 필요성

- 코로나-19의 남극확산 방지와 남극에서의 지속적 과학활동을 위해 남극 연구 데이터 공유 확대의 필요성을 강조(43차 남극조약당사국회의: ATCM)
- ‘극지활동 진흥법’에서 요구하는 극지통합정보시스템의 주도적 대응 필요
- 분야·기관별로 산재된 극지정보를 Korea Polar Data Center (KPDC)를 중심으로 통합·표준화하고 품질이 향상된 데이터 공유를 통해 산·학·연의 극지 정보 활용 촉진
- 국제조약·규약에서 요구하는 극지데이터 접근성 보장을 위해 데이터의 공개 및 교환시스템의 구축·운영 필요
- 극지데이터의 안정적인 관리, 보존을 위한 전문적인 관리 체계 필요

■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

- 극지연구를 중심으로 하는 극지활동의 진흥을 위한 극지통합정보시스템의 구축 및 운영
- 극지정보를 누구나 손쉽게 활용할 수 있도록 적극 공개·개방하여 단일화된 정보 서비스 제공
- 극지 관련 모든 데이터·정보의 (빅)데이터화를 통한 미래 자원화 및 새로운 가치 창출

2 연구 기기의 무인화·자동화

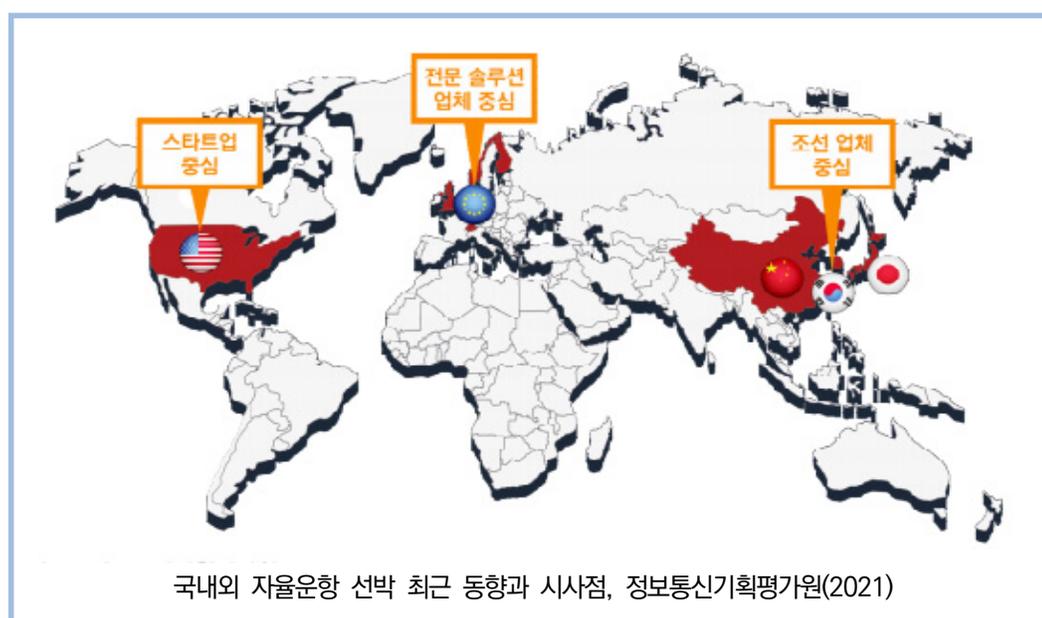
■ 국내외 이슈동향

- (국제) 제4차 산업혁명으로 IOT기술 발전과 COVID-19를 겪으며 다양한 산업분야에서 무인화, 자동화 기술이 빠르게 적용되고 있음
- (국내) 극한환경에 대한 접근이 수월하기에 해양, 극지, 우주 등의 연구 분야와 함께 국방 분야 등 위험성이 높은 분야에 적용이 강화됨*
 - * (기계연) 차세대 함정 자동화·무인화 공동 연구개발('19), (유럽) EU, 핀란드, 노르웨이의 무인 선박 프로젝트('12~'19), (기계연) 공군 활주로 제설장비 무인화('19~'22), (국방) 지상 무인체계 구축('19), 스마트 드론(미국, 영국, 중국 등)

■ 시장성

- 2030년 자율운항선박 시장 규모는 143억 달러에 달할 전망이며 이미 유럽·일본·중국 등 조선·해운 강국들이 자율운항선박 개발 경쟁에 나서고 있음*
 - * 자율운항선박 운행 시 해양사고 방지, 해운인력 부족 해소, 선박 운용비용 절감, 온실가스 배출 저감의 효과가 있음

〈 세계 자율운항선박 기술 개발 지형도 〉



- 기초소재 확보 강화를 위하여 '바이오 파운드리(합성생물학의 전 과정을 표준화·자동화·고속화한 시스템)*' 도입을 추진**

* 합성생물학에 로봇·AI를 도입하여 새로운 바이오 시스템 제작을 위한 설계(Design)-제작(Build)-시험(Test)-학습(Learn)의 각 단계를 자동화 및 고속·고처리량으로 구동하는 시스템

** 해양수산부, 해양바이오 산업 신성장 전략(2022)

- 미래 북극해 신항로 개척을 위해 극한지 환경 보호, 생산 가능인력 감소 등을 해결하기 위하여 무인화, 자동화, 빅데이터 등에 기반을 둔 4차 산업혁명 기술의 개발 필요

- 극지 연구 과정에서의 위험을 감소하여 안정적 자료 수집과 연구 활성화를 지원하기 위해 무인·자동화 기술개발 필요*

* (미국) 무인로봇을 이용하여 극한지 빙하, 지형 탐사 수행

■ 이슈 극복을 위한 노력의 현 주소

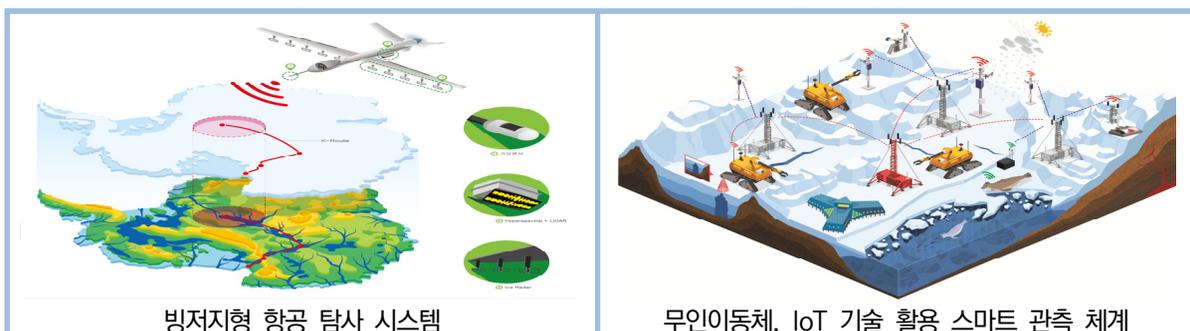
- 4,000m 두께 빙저지형 탐사시스템을 활용하여 독자적 남극 지형도 제작 및 북극 해빙지도와 환경 종합 모니터링 추진*

* 빙저지형도('25)와 남극 전역 영상지도 및 해저지형도('26) 제작, 인공위성 원격탐사기술을 활용한 북극 해빙지도 작성('20~'22) 및 북극 동토-대기-생태계 환경기반 종합 모니터링 및 피드백('21~'24)

- 코로나-19 확산 등 환경 변화에서 기존 관측 장비와 시스템으로는 현장연구를 추진하는 데 한계가 존재, 스마트 탐사기술 개발과 연구체계 개방을 통한 연구 수행자 간 협력 활성화 필요

- 사물인터넷(IoT) 및 무인이동체 기술을 활용한 스마트 관측 스테이션을 설치('25) 하여 안정적으로 관측자료 수집 추진

〈 제4차 남극 연구활동 진흥 기본계획(2022) 〉



빙저지형 항공 탐사 시스템

무인이동체, IoT 기술 활용 스마트 관측 체계

3 관련 정책

법



과학기술기본법(2022)

▶ 제26조(과학기술지식·정보 등의 관리·유통)

- ① 정부는 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보의 생산·유통·관리 및 활용을 촉진할 수 있도록 다음 각 호의 시책을 세우고 추진하여야 한다.
 1. 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보의 수집·분석·가공 및 데이터베이스의 구축
 2. 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보망의 구축 및 운영
 3. 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보의 관리·유통기관의 육성 등
- ② 정부는 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보가 원활하게 관리·유통될 수 있도록 지식재산권 보호제도 등 지식가치를 평가하고 보호하는 데에 필요한 시책을 세우고 추진하여야 한다.
- ③ 정부는 제1항의 과학기술 및 국가연구개발사업 관련 지식·정보를 효율적으로 관리·유통하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 이를 지원할 기관을 지정하고 그 운영에 필요한 경비를 지원할 수 있다.



극지활동진흥법(2021)

▶ 제13조(극지통합정보시스템의 구축·운영)

- ① 해양수산부장관은 극지활동의 진흥을 위하여 극지 및 극지활동 관련 정보를 체계적으로 관리할 수 있는 극지통합정보시스템(이하 “극지통합정보시스템”이라 한다)을 구축·운영할 수 있다.
- ② 해양수산부장관은 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관의 장 및 그 밖의 관계 기관·단체의 장에게 극지통합정보시스템의 구축·운영에 필요한 자료의 제출을 요청할 수 있다. 이 경우 자료제출의 요청을 받은 자는 특별한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 한다.
- ③ 제1항 및 제2항에서 규정한 사항 외에 극지통합정보시스템의 구축·운영에 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.

■ 기본계획

<p>제4차 과학기술기본계획 (‘18~’22, 전략 3, 과제 11)</p>	<p>▶ 데이터 공유·활용역량 강화 및 데이터 활용기반 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - 민간 수요가 높은 고부가가치 공공데이터 개방 확대 - 양질의 데이터 구축 및 유통·활용 촉진
<p>제3차 해양수산발전 기본계획 (‘21~’30, 전략 3(목표 2))</p>	<p>▶ 해양수산 데이터 관리체계 정립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해양수산 데이터 통합표준을 수립하여 본부·소속·산하기관으로 확산하고 모니터링을 자동화하여 융·복합 기반 조성 - 안벽장비 자동화, 자율주행 이송장비, 무선급전 기술, 로봇틱스 하역·운송 장비 등 다양한 첨단 기술의 개발 및 주요항만 적용을 위한 기술 개발 지원, 전용 테스트베드 조성
<p>제4차 남극 연구활동 진흥 기본계획 (‘22~’26, 과제 1-3)</p>	<p>▶ 극지 데이터의 통합 수집·관리·제공 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - 극지 빅데이터의 축적과 수요자 맞춤형 데이터 활용을 위해 일원화된 수집·관리가 가능한 ‘극지통합정보시스템’ 구축(‘26)
<p>제1차 극지활동 진흥 기본계획 (‘23~’27, 과제 5-1)</p>	<p>▶ 첨단 인프라 공유 및 안전관리 확대</p> <ul style="list-style-type: none"> - 극지 데이터 공유 활성화를 위해 ‘극지통합정보시스템’을 구축하여 일원화된 국제통합플랫폼 마련
<p>제1차 데이터기반행정 활성화 기본계획 (‘21~’23, 과제1)</p>	<p>▶ 공동활용 데이터의 수집·연계·저장·활용을 위한 플랫폼 구축 및 운영</p>

국정과제

<p>국정목표 1 상식이 회복된 반듯한 나라</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 11. 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현 ▶ 모든 데이터가 연결되는 ‘디지털 플랫폼’ 위에서 국민, 기업, 정부가 함께 사회문제를 해결하고, 새로운 가치를 창출하는 정부 구현 <ul style="list-style-type: none"> ○ 공공데이터 전면개방 및 마이데이터 전산업 확산을 통해, 국민과 함께 혁신하고 민·관이 함께 성장하는 공통기반 마련
<p>국정목표 4 자율과 창의로 만드는 담대한 미래</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 74. 국가혁신을 위한 과학기술 시스템 재설계 ▶ 정부와 민간의 역량을 모아 과학기술 강국으로 도약하기 위한 국가 과학기술 시스템 재설계 추진 <ul style="list-style-type: none"> ○ 연구자의 창의적·혁신적 연구성과 창출을 위해 국가연구데이터 플랫폼 구축, 대학·연구기관의 디지털 전환 등 디지털 연구환경 조성 및 장비공동활용 등을 통해 공동·협업연구 활성화



- ▶ ‘극지활동 진흥법’에 따라 향후 극지 통합정보시스템 구축이 주요한 이슈로 부각되어 향후 수집 데이터의 통합정보시스템 연계가 중요하게 다루어질 것으로 분석됨. 아울러 연구기기 무인화·자동화 관련해서는 앞으로 극지에서의 활용뿐만 아니라 극지 기술을 극한지 기술로 확대하여 얼마나 큰 시장가치를 창출할 수 있는지도 점점 주목받게 될 것으로 관련 데이터 확보 등이 중요