

국외출장 결과보고서

구 분	내 역					
출장자	소속	해양정책연구실	성명	정지호	직급	부연구위원
	소속	연안공간연구실	성명	김찬웅	직급	부연구위원
	소속	-	성명	-	직급	-
출장목적 (중복선택 가능)	☐ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☒ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()					
관련사업 (예산항목)	○ 관련사업 - 「블루카본 기반 기후변화 적응형 해안조성 기술개발」(수탁) (사업기간 : 2026.01.01. ~ 2026.12.31.)					
출장기간	2026.05.03(일) ~ 2026.05.09(토) (5박 7일)			출장지	오스트리아 (비엔나)	
출장일정	일자	방문지		주요업무*		항공편
	5.3(일)	부산(08:00) → 인천(09:10) → 비엔나(16:20)		항공 이동		KE1404 KE937
		인천(11:40) → 뮌헨(19:25) → 비엔나(20:30)				LH 719 LH 6324
	5.4(월)	Austria Center Vienna		EGU 2026 참여		-
	5.5(화)	Austria Center Vienna		EGU 2026 참여		-
	5.6(수)	Austria Center Vienna		EGU 2026 참여		-
	5.7(목)	Austria Center Vienna		EGU 2026 참여 및 발표		
	5.8(금)	비엔나(18:30) → 인천(5.8(토). 12:30)		EGU 2026 참여 및 항공 이동		KE938
		비엔나(11:20) → 프랑크푸르트(15:35) → 인천(5.8(토). 09:55)				LH 6413 LH 712
	5.9(토)	인천(15:25) → 부산(16:35)		항공 이동		KE1411
출장성과	○ 출장목적 달성 정도 - European Geosciences Union(EGU) 2026 발표 및 참여 진행 ○ 주요 성과 - 학회 내 다양한 세션에 참여하여, 최신 연구 동향 파악 및 연구 주제 발굴					
향후계획	○ 출장 성과 공유 계획 - 학회 출장 시 확인한 다양한 최신 연구 동향을 정리하여, 실 워크숍에서 공유 예정 ○ 정책화 등 활용 계획 - 보고서에 관련 내용을 포함하여 제출 예정					
참고 등 특이사항 (건의사항)	없음					

* 주요업무 수행 결과 별지 작성 후 첨부

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무유형

☐ 현지조사(현장, 전문가 회의)

☐ 국제행사 주최

☒ 국제행사 참가

☐ 국제회의(정부대표단) 참석

☐ 세미나, 교육, 훈련

☐ 기타 ()

업무①

5.4.(월) EGU 2026 참여

수행계획

□ EGU 2026 참여

○ 참 석 자 : 정지호 부연구위원, 김찬웅 부연구위원

○ 주요참여 세션

시간	세션명
8:30 - 12:25	Risk, Resilience, Mitigation and Adaptation
14:00 - 15:45	Global, continental, and transboundary scale risk assessment for natural hazards: methods and practice
16:15 - 18:00	Implementing innovations and technologies for multi-hazard risk assessment to achieve (impactful) disaster risk management

수행결과

□ EGU 2026 참여 및 발표

○ 참 석 자 : 정지호 부연구위원, 김찬웅 부연구위원

○ 세션명 : Risk, Resilience, Mitigation and Adaptation

- 발표제목 : To tip or not to tip

· '티핑 포인트' 용어가 매우 다양하게 사용되고 있으며 IPCC조차 정의에 어려움을 겪는 현실을 비판적으로 평가, 수정된 정의를 제안함

· 제안한 정의는 티핑 이벤트의 현상과 원인을 함께 강조하며 분기점-평형 상태 개념을 배제해 일시적 역학에도 적용 가능하며, 빙상·열대우림 등 지구 시스템 모델 사례 연구로 실용성을 입증함

- 발표제목 : Stability landscapes: evidencing critical slowing down and ecological resilience in grassland ecosystems

· 생태학적 회복력 개념의 실증적 정의가 어려운 한계를 극복하기 위해, 영국 초원의 식생 생산성에 대한 시계열 위성 측정과 동적 선형 모델을 결합해 구성함

· 대규모 가뭄 구조를 정상화함으로써 실제 생태계의 회복력 개념에 실증적 증거를 제공하였음

- 발표제목 : Permafrost as a tipping element in the Earth System: scales matter

· 북부 고위도 영구동토층은 대기의 약 2배에 달하는 탄소를 저장하고 있으며, 해동 시 이산화탄소, 메탄 방출과 수문 변화를 통해 영구동토층 탄소 피드백을 유발해 다른 요소까지 연쇄적으로 영향을 미칠 수 있음

· 이 연구는 급격한 해동 과정을 포함한 모델 실험을 통해 비선형 반응, 탄소-수문 다중안정성, 비가역성과 반응 시간 척도를 논의함

- 발표제목 : Pinpointing Amazon forest tipping in global warming and deforestation pathways

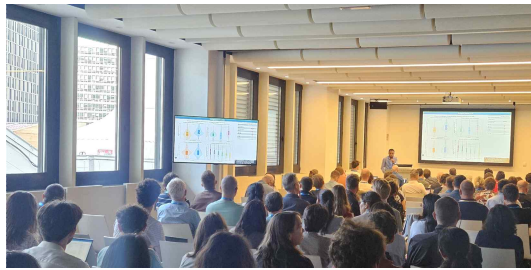
· 동적 시스템 모델과 대기 수분 추적 모델을 활용해 다양한 SSP 시나리오(SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP5-8.5) 하에서 아마존의 지역 전환 위험과 연쇄 전환을 평가함

· 산림 벌채가 없을 경우 지구 온난화 임계값은 3.7~4.0°C로 아마존의 약 1/3이 안정성을 상

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	실하지만, 산림 벌채를 포함하면 1.5~2.0°C 온난화와 20~30% 벌채 조합만으로도 시스템 전반(62~77%)이 전환 · 따라서, 1.5°C 근접 온난화 제한, 현재 수준 벌채 중단, 황폐 지역 복원이 필수적임 ○ 세션명 : Global, continental, and transboundary scale risk assessment for natural hazards: methods and practice - 발표제목 : A new global dataset of geo-hydrological hazards and their impacts automatically extracted from online news articles · 2017~2025년 58개 언어의 온라인 뉴스 기사 600만 건 이상을 대규모 언어 모델 기반 텍스트 마이닝 알고리즘으로 분석하여, 홍수·산사태의 위치·시기·영향을 문서화한 새로운 글로벌 재해 데이터셋을 구축함 · 기존 데이터보다 훨씬 많은 사건 및 작은 규모의 재해까지 포착하여 인구 밀집 지역, 강, 산 등 공간적 패턴과 계절적 추세를 규명 - 발표제목 : Strengthening flood resilience in Europe: modelling joint insurance reforms and coordinated protection strategies to improve flood risk management · 현재 위험 조건에서 침수 보험 시장 변화와 공공 구조물 침수 방지 투자 간 상호작용을 평가하는 통합 모델을 개발하여, 국가별 세 가지 보험 시장 구성을 시뮬레이션함 · EU 차원의 국경 간 보험 풀링과 홍수 방지 투자가 보험 보급률 확대, 전체 비용 절감, 국가 간 형평성 향상에 기여하며, 보험 제도가 재난 후 공공 지원 의존도를 크게 줄여 기후 회복력을 만들 수 있음을 제시함 - 발표제목 : A comprehensive event-based quantification of global flood risk · 30m 해상도의 전 세계 홍수 위험 지도와 과거 기후 데이터를 활용해 다양한 홍수 시나리오를 만들어내고, 이를 지역별 경제 자산 정보와 결합해 강·도시·해안 홍수가 부동산에 미치는 피해를 정밀하게 계산하는 새로운 글로벌 홍수 위험 모델을 제시함 · 북미·동아시아가 가장 큰 손실을, 동남아시아 메콩 삼각주가 자본 대비 가장 큰 손실 비율을 보이며 위험 불평등이 두드러졌고, 짧은 관측 기록의 한계로 국가 단위 손실 추정이 크게 제약됨을 입증 ○ 세션명 : Implementing innovations and technologies for multi-hazard risk assessment to achieve (impactful) disaster risk management - 발표제목 : Co-developing interoperable disaster risk management solutions for climate resilience: Innovations in tools, governance, and communication from the DIRECTED Project · DIRECTED 프로젝트는 재난 위험 관리와 기후 적응을 연결하기 위해 두 가지 핵심 도구를 만들었음: 과학자와 현장 실무자가 함께 위험 관리 방안을 만들어가는 Risk-Tandem 협력 체계와, 다양한 위험 예측 모델과 각국 기상청 실시간 예보를 한곳에서 활용할 수 있게 한 Data Fabric 통합 플랫폼을 5개국 현장 연구소와 함께 개발함 · 현장 담당자들의 실제 필요를 반영해 기관 간 비상 회의, 지역 기후 행사, 통합 재난 훈련 같은 맞춤형 해결책을 함께 설계하고, 워크숍, 온라인 강의, 가상현실 교육 등 다양한 학습
--	---

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	자료를 제공함으로써 소방·구조 인력, 지방정부, 정책 담당자가 바로 활용할 수 있는 실용적 해결책을 구현함 - 발표제목 : A Multi-Hazard Forecast-Driven Early Warning System for Hydrometeorological Hazards. Application to the Upper Garonne River Basin · 다중 위험 시공간 예측·모니터링을 위한 플랫폼에 사태 모델을 통합하여 스페인 피레네 상부 가론 강 유역에 적용함. 일일 유출량 재현과 산사태 발생 지점 식별에서 우수한 성능 확인함. · 매일 산사태가 발생할 가능성과 위험 지역 비율로 산사태 위험을, 작은 유역별 홍수 재현 주기로 홍수 위험을 각각 네 단계로 나누어 평가한 결과 잘못된 경보가 적고 실제 위험 상황을 정확히 잡아냄 · 자동으로 실시간 경보를 만들어내고 웹에서 위험 상황을 한눈에 볼 수 있는 화면까지 갖춘, 예보 기반 다중 재난 조기 경보 시스템이 실제로 작동 가능함을 보여줌  								
업무②	5.5.(화) EGU 2026 참여								
수행계획	□ EGU 2026 참여 ○ 참 석 자 : 정지호 부연구위원, 김찬웅 부연구위원 ○ 주요참여 세션 <table border="1" data-bbox="357 1305 1422 1514"> <thead> <tr> <th>시간</th><th>세션명</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8:30 - 10:15</td><td>Interdisciplinary approaches to addressing complex climate risks</td></tr> <tr> <td>10:45 - 12:25</td><td>Mainstreaming Nature-Based Solutions for water resilience: turning the EU Strategy into action</td></tr> <tr> <td>14:00 - 17:55</td><td>Climate, Extremes, and Health: Risks and Impacts on Population Health</td></tr> </tbody> </table>	시간	세션명	8:30 - 10:15	Interdisciplinary approaches to addressing complex climate risks	10:45 - 12:25	Mainstreaming Nature-Based Solutions for water resilience: turning the EU Strategy into action	14:00 - 17:55	Climate, Extremes, and Health: Risks and Impacts on Population Health
시간	세션명								
8:30 - 10:15	Interdisciplinary approaches to addressing complex climate risks								
10:45 - 12:25	Mainstreaming Nature-Based Solutions for water resilience: turning the EU Strategy into action								
14:00 - 17:55	Climate, Extremes, and Health: Risks and Impacts on Population Health								
수행결과	○ 세션명 : Interdisciplinary approaches to addressing complex climate risks - 발표제목 : Integrating Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction for Decision-Relevant Climate Risk Assessment · 물리, 기후, 과학, 재난 위험 관리, 사회과학 등을 결합한 학제간 접근법을 제시하며, 적응 역량과 취약성 역학을 보다 충실히 파악할 것을 강조함 · 전 세계 적응 능력을 가늠하는 간접 지표 활용, 여러 위험이 겹친 상황에서 현장 담당자들이 어떻게 대응하는지 살펴본 연구, 위성 등 지구 관측 데이터로 자료가 부족한 지역의 취약 계층을 찾아낸 사례를 통해, 의사결정에 도움이 되는 기후 위험 정보를 만들 때 여러 분야가 함께하는 통합적 접근이 중요함을 보여줌 - 발표제목 : Typology of climate risks for scaling up urban planning-based adaptation in								

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	the EU · Horizon EU의 UP2030 프로젝트의 일환으로 EU 지역의 99% 이상을 포함하는 1,152개 지역 단위를 대상으로 가뭄·폭염·산사태·산불·대기오염·홍수·해수면 상승 등 10가지가 넘는 지역별 데이터와 비슷한 특성끼리 묶는 분석 기법을 적용해 8가지 기후 위험 유형을 정리하고, 온실가스 감축 기여도·도시 형태·실행 역량 등 3가지 보완 유형과 함께 묶음 · 도출된 여러 분야의 종합 분석은 각 유형별로 맞춤형 적응·실행 방안을 제안해 도시·카운티·EU 차원의 의사결정과 기후 대응 확대를 지원하며, 생태계나 격자 단위 같은 다른 공간 범위로도 확장해 활용할 수 있음 - 발표제목 : From fragmented climate knowledge to decision-relevant information: the approach CSRCC (International Centre for Climate Change Research and Studies) for the Venice Lagoon · 국제 기후변화 연구 센터(CSRCC)의 활동을 소개하며, 베네치아의 기후·환경 데이터, 연구 성과, 모니터링 자료, 규정·정책 문서를 한곳에 모아 정리하는 데이터베이스 구축, 인공지능 기반 검색 기능 적용, IPCC 같은 지역 기후 평가 보고서 준비, 장기 해수면 상승과 석호 변화 연구를 포함해 제시함 · 베네치아를 시험 무대로 삼은 평가 중심의 데이터 통합 접근법은 여기저기 흩어진 기후 지식을 의사결정에 바로 쓸 수 있는 정보로 바꾸는 방법을 제시하며, 다른 해안·도시 지역에서도 비슷하게 활용할 수 있는 모델을 제공함 ○ 세션명 : Mainstreaming Nature-Based Solutions for water resilience: turning the EU Strategy into action - 발표제목 : The NbS Fresco©: A collaborative learning tool to raise awareness and engage stakeholders in mainstreaming NbS for water resilience · Horizon Europe NBRACER 프로젝트의 지원을 받아 만든 NbS 프레스코©는 그림으로 이야기를 풀어가며 함께 배우는 교육용 프로그램으로, 도시·농촌·해안/바다 환경에서 활용되는 자연 기반 해결책을 참여자들이 전체적으로 이해하고 자연과 정서적으로 가까워지도록 설계됨 · 실무 기술을 가르치기보다는 사람들의 공감과 이해관계자들의 동의를 이끌어내는 데 강점이 있으며, 여러 사람의 지혜를 모으고 폭넓은 대화를 나누는 방식으로 정책과 실제 실행 사이의 간격을 좁히는 도구로서, EU 물 회복력 전략에서 자연 기반 해결책이 널리 쓰이도록 돕는 데 기여함 - 발표제목 : Mainstreaming Nature-Based Solutions for Water Resilience through System-Wide Landscape Planning · 경관을 자연환경·사회경제·행정 체계가 서로 얹혀 작동하는 복합 시스템으로 바라보는 통합적 경관 계획 방식을 제안하며, 지중해 사례를 통해 여러 재해를 공간적으로 함께 분석하고 분야를 넘나드는 유형 분류를 결합해 경관을 몇 가지 대표 유형으로 나누고 자연 기반 해결책이 위험을 줄이고 회복력을 키울 수 있는 기회를 찾아냄 · 위험에 노출되는 정도, 영향받기 쉬운 정도, 회복하는 능력의 변화를 보여주는 경관 회복력 곡선을 활용해 적응 경로와 자연 기반 해결책 조합의 순서를 분석하고, 기관 간 칸막이·자
--	---

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

로 통합 부족·부서 간 협력 부족 같은 확산을 가로막는 장벽과 행정·투자에서 얻을 수 있는 공동 효과를 함께 평가해 폭넓게 적용 가능한 실행 방안을 제시함

- 세션명 : Mainstreaming Nature-Based Solutions for water resilience: turning the EU Strategy into action
- 발표제목 : PsyCourse x Weather: the impact of weather changes on mental health
 - 독일·오스트리아 PsyCourse 연구의 17개 지역에서 조현병·양극성 장애 같은 정신질환자와 건강한 대조군을 대상으로, 강수·기압·오존·미세먼지·체감온도·폭염·한파 등 기상·대기질 자료와 삶의 질 점수를 2주·4주 단위로 묶어 통계 분석을 수행함
 - 정신질환을 앓고 있다는 사실 자체가 삶의 질에 가장 크게 영향을 주지만 기상·대기 요인도 영향을 미치며, 건강한 사람은 폭염과 체감온도에, 환자는 오존·강수·미세먼지에 더 민감하고 4주 단위로 볼수록 영향이 커지며 성별 차이도 나타남(건강한 남성과 환자 남성은 폭염에 부정적 반응, 환자 여성은 오히려 폭염 시 삶의 질이 좋아짐)
- 발표제목 : Linking Heat Conditions to Mental Health Hospitalizations: A Data-Driven Analysis for Tyrol, Austria
 - 오스트리아 티롤 9개 행정구를 대상으로 정신·행동 장애로 입원한 자료와 인구를 반영한 정밀 기상 관측 데이터를 결합해, 통계 모델과 시간 지연 효과·시간 교차 검증을 활용한 데이터 기반 분석 방식을 만들
 - 하루 평균 기온이 오를수록 정신질환 입원이 늘어나는 관계가 뚜렷하게 나타났고 며칠 뒤까지 영향이 이어지는 점도 확인되었으며, 가장 더운 날은 평균 여름철에 비해 입원 위험이 크게 높아짐
 - 폭염 같은 기상 경보와 장기 기후 위험 평가에 활용할 수 있는 근거 기반 지표를 만드는 데 기여함
- 발표제목 : Assessment of Immediate health impacts of temperature and PM2.5 in urban residential areas of southern Taiwan.
 - 기상 조건과 대기오염이 함께 쌓이며 인체 건강에 미치는 영향을 알아보기 위해, 휴대용 장비로 미세먼지 같은 주변 환경 요인을 측정하고 체감온도·기온이 심박수 변화와 심장 박동에 곧바로 어떤 영향을 주는지 조사함
 - 여름과 겨울·봄을 따로 나누어 계절에 따른 건강 영향을 분석함으로써, 도시가 점점 더워지고 대기오염까지 겹친 환경에서 주민 건강과 기온 사이의 관계를 밝혀냄



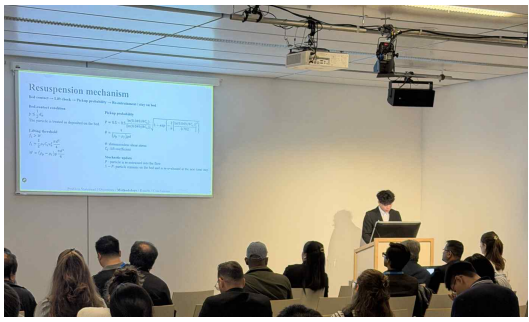
주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무③	5.6.(수) EGU 2026 참여								
수행계획	□ EGU 2026 참여 ○ 참 석 자 : 정지호 부연구위원, 김찬웅 부연구위원 ○ 주요참여 세션 <table border="1"> <thead> <tr> <th>시간</th><th>세션명</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8:30 - 10:15</td><td>Measuring climate adaptation: from processes and outputs to outcomes and impacts</td></tr> <tr> <td>10:45 - 12:30</td><td>The Global Coastal Ocean: multi-hazard Early Warning System for coastal resilience</td></tr> <tr> <td>14:00 - 15:45</td><td>Nature-based coastal solutions: integrating geoscience, engineering, and societal perspectives on successes, failures, and future uncertainties</td></tr> </tbody> </table>	시간	세션명	8:30 - 10:15	Measuring climate adaptation: from processes and outputs to outcomes and impacts	10:45 - 12:30	The Global Coastal Ocean: multi-hazard Early Warning System for coastal resilience	14:00 - 15:45	Nature-based coastal solutions: integrating geoscience, engineering, and societal perspectives on successes, failures, and future uncertainties
시간	세션명								
8:30 - 10:15	Measuring climate adaptation: from processes and outputs to outcomes and impacts								
10:45 - 12:30	The Global Coastal Ocean: multi-hazard Early Warning System for coastal resilience								
14:00 - 15:45	Nature-based coastal solutions: integrating geoscience, engineering, and societal perspectives on successes, failures, and future uncertainties								
수행결과	○ 세션명 : Measuring climate adaptation: from processes and outputs to outcomes and impacts - 발표제목 : Standardized Climate Risk Assessment in Europe - developing a monitoring system for evaluating inputs, outputs, outcomes and impact using key performance indicators · 유럽 CLIMAAX 사업에 참여하는 지역·지방 정부를 대상으로 설문조사와 인터뷰를 함께 활용한 방식으로, 기후 위험 평가가 실제로 얼마나 효과가 있고 어떤 영향을 미치는지 체계적으로 살펴보는 모니터링 틀을 제안함 · 다양한 인구 특성·환경 조건과 기관 역량을 두루 살펴본 모니터링 결과는 기후변화 위험 평가 방법을 개선하고, 환경 정책 수립의 책임성을 높이며, 유럽 기후 위험 사업이 오랫동안 이어질 수 있도록 돕는 데 기여함 - 발표제목 : From Activities to Impacts: Accessible M&E Framework for Climate Adaptation Across Regions · EU Horizon RESIST 프로젝트에서 개발한 모니터링 및 평가 틀을 제시하며, 활동·산출물·결과·영향이라는 4단계 구조와 지역 상황에 맞춘 평가 지표를 통해 기후 위험에 취약한 유럽 12개 지역 사이에서 적응 해결책이 어떻게 옮겨가는지 체계적으로 확인함 · 모니터링 경험이 없는 지역 담당자도 쓸 수 있도록 단순하면서도 탄탄하게 만들었으며, 함께 출발점을 정하고 지표를 계속 다듬어가는 방식을 통해 적응 사업의 모니터링·평가·학습 체계를 설계하고 더 큰 적응 추적 활동들과 연결하는 데 기여함 - 발표제목 : Monitoring Nature-based Solutions: A Framework for Assessing the Transformative Potential of Urban Nature-based Solutions · Horizon Europe Commit2Green 프로젝트에서 만든 자연 기반 해결책의 모니터링 및 평가 틀을 제시하며, 변화의 흐름을 따라가는 접근법을 바탕으로 공간(시범 구역·지구·도시 전체)과 시간(산출물·결과·장기 영향)을 함께 묶은 표준 평가표와 환경·사람·생물다양성·변화 측면의 핵심 평가 지표를 여러 방법을 섞어 만들 · 모니터링 결과가 다시 의사결정에 반영되는 순환 구조를 만들어 상황에 맞게 관리 방식을 바꾸고 기관이 배워나갈 수 있도록 도우며, 자연 기반 해결책을 도시를 바꾸는 동력으로 평가하고 확대하며 제도화할 수 있는, 다른 곳에도 옮겨 쓸 수 있는 확장 가능한 모델을 제공함								

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	○ 세션명 : The Global Coastal Ocean: multi-hazard Early Warning System for coastal resilience - 발표제목 : Partnership for Ocean Level Monitoring: Reinforcing technical capacity of water level data collection, processing and analysis for climate hazard management in the Bangladeshi delta · 방글라데시 갠지스 삼각주에서 해수면 상승과 지반침하 현상을 살피는 역량을 키우기 위해 POLM 프로젝트를 추진하며, GPS 같은 위성 위치 측정 시스템을 활용해 수위와 땅 높이 변화를 함께 측정함 · 저렴한 관측 장비 조립과 4G 통신망을 이용한 실시간 데이터 전송, 차세대 여성 과학자 교육을 함께 진행하며 국가 연구소의 기술 역량을 지원하고, Coast Predict GlobalCoast 사업의 복인도양 시범 지역으로 국제 해수면 관측과 지역 모델링에 기여함 - 발표제목 : Coastal sea level higher than assumed in most hazard assessments: Implications for coastal resilience and policy · 해수면 상승과 해안 위험 영향을 분석한 기존 연구들을 두루 살펴본 결과, 대부분의 연구가 바다 높이와 땅 높이 자료의 기준점을 제대로 맞추지 못해 실제 해안 바다 높이가 체계적으로 낮게 표현되어 왔음을 밝혀냄 · 여러 연구를 종합 분석한 결과 전 세계 해안 바다 높이가 일반적으로 가정하는 것보다 높아 개발도상국과 인도-태평양 지역이 더 큰 영향을 받고 있으며, 적응 대책을 더 빨리 시행해야 함을 시사 ○ 세션명 : Nature-based coastal solutions: integrating geoscience, engineering, and societal perspectives on successes, failures, and future uncertainties - 발표제목 : Seasonal variation in stem morphology critically influences long-term saltmarsh development · 세인트로렌스 강 하구 염습지 식물의 계절별 줄기 크기 측정을 바탕으로, 물의 움직임과 식물 변화를 함께 계산하는 새로운 컴퓨터 모델을 만들어 조수가 드나드는 지역에서 계절 변화를 반영했을 때와 안 했을 때 염습지가 오랜 시간에 걸쳐 어떻게 자라는지를 시뮬레이션함 · 계절 변화를 반영한 경우 퇴적물이 더 빨리 쌓이고 갯골 수로가 촘촘하게 형성되어 해수면 상승에 더 잘 견딜 수 있게 되었으며, 식물이 적게 자라는 시기에는 퇴적물이 안쪽까지 잘 운반되고 무성한 시기에는 물길의 강화된다는 새로운 작동 원리를 통해 생태지형 모델에 계절 변화를 반영하는 것의 중요성을 입증함 - 발표제목 : Sedimentation fields: human activity, maintenance and the implications for successful saltmarsh restoration · 웨일스의 갯벌 복원지(1989~2005년 조성, 2010년 이후 관리 중단)를 대상으로 수심·물의 흐름·파도·물에 떠다니는 퇴적물 자료를 활용해 흙이 쌓이고 깎이는 과정을 직접 조사한 결과, 퇴적물이 쌓일 가능성이 있음에도 대부분 깎여 나가 스스로 회복하기는 어려움을 확인함
--	--

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	· 복원을 인간 활동의 흔적을 없애는 일이 아니라 자연 과정과 계속 영향을 주고받는 과정으로 다시 바라볼 필요성을 제기하며, 물리·생물 작용이 서로 어떻게 영향을 주고받는지에 대한 여러 분야의 이해를 더 깊게 하는 것이 복원 장소 선정·관리 방안·자연 기반 해안 관리 방법 설계에 꼭 필요함을 강조함								
	 								
업무④	5.7.(목) EGU 2026 참여 및 발표								
수행계획	□ EGU 2026 참여 및 발표 ○ 참 석 자 : 정지호 부연구위원, 김찬웅 부연구위원 ○ 주요참여 세션 <table border="1"> <thead> <tr> <th>시간</th><th>세션명</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>08:30 - 12:25</td><td>Coastal dynamics and processes under changing climate and changing human activities</td></tr> <tr> <td>10:45 - 12:30</td><td>Beyond Blue Carbon: Interdisciplinary insights into coastal ecosystem dynamics</td></tr> <tr> <td>14:00 - 15:45</td><td> Advancing Ecosystem Research: Responses to Climate Change and Anthropogenic Influences Using Experimental, Observational, and Modeling Approaches 정지호 발표 진행(Assessment of Coastal Disaster Policies in South Korea: Achievements, Limitations, and Future Challenges, 14:00-14:10) 김찬웅 발표 진행(Strategic Spatial Prioritization of Coastal Nature-Based Solutions: A Multi-Criteria Assessment of Protective Capacity and Vulnerability along the South Korean Shoreline, 14:10-14:20) </td></tr> </tbody> </table>	시간	세션명	08:30 - 12:25	Coastal dynamics and processes under changing climate and changing human activities	10:45 - 12:30	Beyond Blue Carbon: Interdisciplinary insights into coastal ecosystem dynamics	14:00 - 15:45	Advancing Ecosystem Research: Responses to Climate Change and Anthropogenic Influences Using Experimental, Observational, and Modeling Approaches 정지호 발표 진행(Assessment of Coastal Disaster Policies in South Korea: Achievements, Limitations, and Future Challenges, 14:00-14:10) 김찬웅 발표 진행(Strategic Spatial Prioritization of Coastal Nature-Based Solutions: A Multi-Criteria Assessment of Protective Capacity and Vulnerability along the South Korean Shoreline, 14:10-14:20)
시간	세션명								
08:30 - 12:25	Coastal dynamics and processes under changing climate and changing human activities								
10:45 - 12:30	Beyond Blue Carbon: Interdisciplinary insights into coastal ecosystem dynamics								
14:00 - 15:45	Advancing Ecosystem Research: Responses to Climate Change and Anthropogenic Influences Using Experimental, Observational, and Modeling Approaches 정지호 발표 진행(Assessment of Coastal Disaster Policies in South Korea: Achievements, Limitations, and Future Challenges, 14:00-14:10) 김찬웅 발표 진행(Strategic Spatial Prioritization of Coastal Nature-Based Solutions: A Multi-Criteria Assessment of Protective Capacity and Vulnerability along the South Korean Shoreline, 14:10-14:20)								
수행결과	○ 세션명 : Coastal dynamics and processes under changing climate and changing human activities - 발표제목 : Bottom Trawling Effects on Air-Sea CO₂ Exchange: A Modeling Study of the North Sea · 해양 물리·생물·화학 작용을 함께 계산하는 3차원 모델에 어업 활동 자료를 바탕으로 한 저인망 어업의 해저 교란 효과를 더해, 2000~2005년 북해에서 저층 트롤링 어업이 바다의 탄소 순환과 공기-바다 사이 이산화탄소 교환에 미치는 영향을 수치로 평가함 · 얇고 물이 잘 섞이는 곳에서는 이산화탄소가 더 많이 방출되고, 깊고 물이 층층이 나뉘는 곳에서는 더 많이 흡수되어 북해 전체로는 흡수량이 약간 늘어남이 나타났으며, 이는 단순한 물리적 변화가 아니라 생물이 만들어내는 탄소 흐름의 변화가 어업에 대한 생태계 반응을 좌우함을 보여줌								

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- 발표제목 : Decadal to Millennial Evolution of coastline along the Central West Coast of India: Integrating Field Observations, Remote Sensing, and Paleo shoreline Proxies
 - 인도 중서해안의 만류 해변을 대상으로 현장 관측, 위성 기반 해안선 분석, 고지형 재구성을 통합하여 계절·10년·천년 시간 척도의 형태역학적 거동을 규명함
 - 만 형태와 무관하게 해변이 지역 파동 에너지 변동에 동시 반응하며, 몬순·해수면 상승·인간 개입이 복합적으로 작용함을 확인
- 발표제목 : A principles-based framework to define coastal literacy
 - 해안 문해력은 2010년 CoastNet의 초기 시도 이후 체계적 정의가 부재한 상황에서, 본 연구는 인간 활동 집중·위험 노출·육지-바다-대기 접점이라는 해안의 고유 특성을 반영한 정의를 제안함
 - 문헌 검토 및 포커스 그룹 브레인스토밍을 통해 7가지 원칙(해안 고유성·내재적 가치, 상호 연결성, 역동성, 인간-해안 상호영향, 위험성, 기후 변화 대응, 공동 책임)으로 구성된 해안 문해력 프레임워크를 개발함
- 세션명 : Beyond Blue Carbon: Interdisciplinary insights into coastal ecosystem dynamics
- 발표제목 : Restored coastal wetlands emit high levels of methane after a cyclone, but remain carbon sinks
 - 호주 아열대 지역의 옛 사탕수수밭에서 바닷물을 다시 끌어들여 복원 중인 해안 습지와 자연 그대로의 맹그로브 비교 지점을 대상으로, 3년 동안 여름·겨울과 태풍 전후로 토양에서 나오는 메탄·이산화탄소·아산화질소의 양 변화를 살펴봄
 - 바닷물 복원 후 토양에 염분과 유기탄소가 늘어나고 온실가스 배출은 낮은 수준을 유지했으며, 태풍이 지나간 뒤 오래 이어진 민물 침수와 토양 상태 악화로 메탄 배출이 잠시 크게 늘었지만 아산화질소는 오히려 흡수되는 모습을 보임
 - 극심한 폭우가 있었음에도 복원 지역의 연간 온실가스 배출량은 예전 농경지로 쓰일 때보다 낮게 유지되어, 기후 변화로 극한 기상이 잦아지더라도 맹그로브 복원 사업이 탄소를 빨아들이는 역할을 계속할 가능성이 큼
- 발표제목 : Blue carbon dynamics following widespread seagrass loss across tropical coastal sediments in Thailand
 - 태국 안다만 해안과 태국만의 9개 해초 군락지를 대상으로 2015~2025년 조사 결과에 대해, 훼손 정도에 따른 바닥 속 유기탄소 변화와 그로 인한 이산화탄소 배출 가능성을 평가함
 - 오래 또는 완전히 사라진 지역은 바닥 퇴적물 속 탄소가 크게 줄고 퇴적물이 무르고 불안정해진 반면, 일부만 사라지거나 멀쩡한 군락지는 결과가 제각각이라 표면의 탄소 농도가 높다고 해서 오래 보존된다고 볼 수는 없음
- 발표제목 : How the Current Blue Carbon Project Standards hinder Mangrove Conservation and Restoration
 - 자발적으로 거래되는 탄소 시장에서 블루카본 생태계, 특히 맹그로브는 탄소를 많이 저장할 수 있어 주목받고 있으나, 해수면 상승이나 사람의 개입 등 보전·복원에 복잡한 어려움

주요 업무내용 (계획(), 결과(✓))

	이 따름 · 탄소 인증 기준이 주변 사회에 미치는 영향이나 물·흙 조건 같은 요건을 더 엄격하게 요구하면서 사업 가능성을 살펴보는 조사와 개발 서류 같은 초기 비용이 늘고 돈을 벌기까지 걸리는 시간도 길어져, 빠른 이익을 원하는 시장 특성과 부딪히며 사업이 시작도 못 한 채 멈추는 일이 생김 · 보전·복원을 추진하는 쪽과 자발적 탄소 시장을 운영하는 쪽 사이에서 이해관계가 부딪히는 핵심 원인을 짚어보고, 블루카본 생태계를 전 세계로 확산하기 위한 갈등 해결 방안을 제안함 ○ 세션명 : Advancing Ecosystem Research: Responses to Climate Change and Anthropogenic Influences Using Experimental, Observational, and Modeling Approaches - 발표제목 : Optimizing Satellite Monitoring for Coastal Nature-Based Solutions: Overcoming Atmospheric Errors in East Asian Coastal Forests (Case Studies: Wando, Samcheok, Anmyeon, and Jeju) · 해안 숲은 탄소를 저장하고 극한 날씨로부터 보호해주는 등 자연을 활용한 핵심 해결책이지만, Sentinel-2 같은 위성 관측은 해안 특유의 공기 상태 때문에 정확도가 떨어짐 · 완도(남해안)·삼척(동해안)·안면도(서해안)·제주도의 현장 관측 자료를 활용해 지표에서 반사되는 빛을 분석한 결과, 일반 위성 자료의 측정 한계가 드러남. 현재 사용 중인 대기 보정 방식이 바다 소금이나 열은 안개 같은 밝은 해양 입자를 오염 물질로 잘못 인식함 · 이 때문에 숲의 건강 상태와 식물이 얼마나 뻗어있는지를 실제보다 낮게 평가하게 되어, 지역 기후 적응 정책이 잘못된 방향으로 갈 수 있음. 정확한 정보를 얻고 제대로 분석하는 것이 믿을 수 있는 해안 숲 관리와 성공적인 지역 기후 대응의 필수 전제 조건임 - 발표제목 : Mangrove Species Exhibit Contrasting Photosynthetic and Water-Use Strategies in Bali, Indonesia · 인도네시아 발리에서 흔히 자라는 맹그로브와 유사 식물들을 대상으로 휴대용 측정 장비와 광합성 반응 분석을 통해 광합성량, 물을 얼마나 효율적으로 쓰는지, 광합성에 필요한 효소와 에너지 전달 속도 등 생리적 반응을 조사함 · 광합성 능력과 물 이용 방식에서 종마다 뚜렷한 차이가 있음을 확인했으며, 이는 해안 환경 조건에 따라 식물들이 서로 다른 역할을 맡고 있음을 보여주고 효과적인 맹그로브 종을 고르는 데 도움이 되는 기초 생리학적 근거를 제공함 - 발표제목 : Wetland Restoration as a Nature-Based Climate Solution: Quantifying Methane Emissions and Climate Feedbacks · 두 가지 전 세계 습지 시나리오(현재 보호 수준 유지 vs. 1900년 당시 범위까지 복원)와 두 가지 온난화 전망(중간 수준 SSP1-2.6, 높은 수준 SSP3-7.0)을 설정해 여러 기후 모델을 활용해 메탄 배출, 대기 구성, 기후 영향을 수치로 평가함 · 습지를 복원하면 따뜻해진 기후로 인한 메탄 배출과 대기 중 메탄 농도가 크게 늘어나고 지역의 공기질과 건강에도 영향을 미침. 탄소 순배출 제로 목표를 달성하려면 정책을 세울 때 이런 득과 실의 관계를 반드시 함께 고려해야 함
--	---

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

							
업무⑤	5.8.(금) EGU 2026 참여						
수행계획	□ EGU 2026 참여 ○ 참 석 자 : 김찬웅 부연구위원 ○ 주요참여 세션 <table border="1" data-bbox="360 786 1422 1025"> <thead> <tr> <th>시간</th><th>세션명</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8:30 - 10:10</td><td>Science-based, measurement-based greenhouse gas emission monitoring to inform climate change mitigation across decision-making scales and sectors</td></tr> <tr> <td>10:45 - 12:30</td><td>Nature-based and community-led strategies for disaster risk reduction, ecosystem restoration (land, water and biodiversity), and climate change adaptation in socio-ecological systems</td></tr> </tbody> </table>	시간	세션명	8:30 - 10:10	Science-based, measurement-based greenhouse gas emission monitoring to inform climate change mitigation across decision-making scales and sectors	10:45 - 12:30	Nature-based and community-led strategies for disaster risk reduction, ecosystem restoration (land, water and biodiversity), and climate change adaptation in socio-ecological systems
시간	세션명						
8:30 - 10:10	Science-based, measurement-based greenhouse gas emission monitoring to inform climate change mitigation across decision-making scales and sectors						
10:45 - 12:30	Nature-based and community-led strategies for disaster risk reduction, ecosystem restoration (land, water and biodiversity), and climate change adaptation in socio-ecological systems						
수행결과	- 세션명 : Science-based, measurement-based greenhouse gas emission monitoring to inform climate change mitigation across decision-making scales and sectors - 발표제목 : Investigating Regional Halocarbon Emissions: The Seoul Tracer Release Experiment · 서울 수도권에서 나오는 냉매·발포제 같은 할로겐 화합물 배출량을 알아내기 위해 평소 공기 중에 거의 없는 두 가지 추적 물질을 서울에서 일부러 방출하고, 안면도·목포·제주 고산 관측소에서 공기를 채취·측정하며 대기 흐름을 계산하는 모델과 결합한 대규모 실험을 진행함 · 두 차례 방출 모두 추적 물질이 모든 관측 지점에서 검출되었고 다양한 할로겐 화합물과 함께 움직이는 양상이 뚜렷했으며, 추적 물질과의 비율을 이용해 서울 수도권 배출량을 시범적으로 계산하고 그 한계와 함께 고산 장기 관측을 토대로 한 지역 배출량 추정 결과와 비교함 - 발표제목 : National-scale methane emissions in South Korea (2010–2021): insights from multiple inversion systems · 2010~2021년 한국의 메탄 배출량을 여러 대기 분석 모델(MICA 프로젝트)로 살펴본 결과, 실제 대기를 거꾸로 계산해 얻은 값이 기존 통계보다 약 15% 낮게 나와 기존 배출량 자료가 부풀려졌을 가능성을 보여주며, 특히 프랑스 모델은 폐기물 분야에서 가장 큰 감축을 보임 · 모델마다 분야별로 결과가 크게 달랐고 국제 배출량 자료 기준 폐기물 배출이 한국 정부 공식 통계보다 많아 과대평가에 영향을 주었으며, 여름철 농업 배출도 일관되게 부풀려져 있었음						

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- **세션명** : Nature-based and community-led strategies for disaster risk reduction, ecosystem restoration (land, water and biodiversity), and climate change adaptation in socio-ecological systems
- **발표제목** : Meeting the Challenge Together: Lessons from a Decade of Community-Led Science for Climate Resilience
 - AGU Thriving Earth Exchange는 지역 주민이 주도하는 과학을 통해 여러 나라에서 기후 회복력과 재난 위험을 줄이는 사업을 함께 만들어 왔으며, 지역 문화에 바탕을 둔 방식은 깊은 변화를 만들지만 느리고 반복적이며 과학자가 일부 권한을 내려놓아야 하고 사업을 크게 확장하기도 어려움
 - 강연에서는 미국과 라틴아메리카 사례, 원주민 공동체의 전통 생태 지식, 자연을 활용한 해결책, 지역 주민 생계에 투자하는 방식을 소개하며, 기관들이 사업을 크게 키우는 일과 지역에 밀착해 맞춤형으로 접근하는 일 사이에서 균형을 잡기 위한 패턴·갈등·타협점·앞으로 갈 방향을 제시함
- **발표제목** : Coproduced assessments of climate change adaptation to flood risk reveal equity challenges in locally led approaches
 - 가나 타말레의 홍수 위험에 맞서 주민들이 직접 이끄는 적응 활동을 대상으로, 주민들이 우선순위를 매기는 방식, 소그룹 토론, 가구 설문조사를 함께 활용한 참여 과정을 통해 지역 주민이 직접 정한 기준으로 효과를 측정하는 공동 제작 평가 틀을 적용함
 - 함께 행동에 나서거나 나무를 심는 등 지역 주민 중심의 행동 조치가 독이나 시설을 짓는 방식보다 꾸준히 더 효과적이라고 평가받았으며, 이 평가 결과를 홍수 위험 모델과 합쳐 본 결과 주민 주도 적응이 전체 홍수 위험은 크게 줄이지만 사회적 불평등을 해소하는 데는 한계가 있어, 함께 만들어가는 방식의 가능성과 현실적 어려움을 동시에 드러냄
- **발표제목** : From Exposure to Resilience: Community-Based Multi-Risk Mapping and Nature-Based Solutions in Brazil's Urban Peripheries
 - 브라질 도시부 산하 비서국의 PCRA's 사업을 소개하며, 상파울루의 자르딤 콜롬보와 자딤 상레모에서 주민·시민단체·공공기관·대학이 함께 협력해 위험과 취약성을 단계별로 정리하는 위험 점검표와 참여형 워크숍을 통해 무허가 정착촌의 재난 위험 감소 및 기후 적응 전략을 함께 만들어냄
 - 기반침하·부족한 위생 시설·홍수·폭염 등 여러 위험에 대응하기 위해 자연을 활용한 해결책을 핵심 전략으로 제시했으며, 정부 기관과 도시 주변 지역 주민 사이의 협력이 기후 위험에 대한 새로운 확장 가능한 대응과 도시 외곽 지역의 포용적 적응 행정에 기여함을 보여줌

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))



- * 주요 업무 내용을 10개 내외로 작성
- * 업무별 수행 결과는 각 700자 이내로 작성(관련 사진, 도표 필요시 추가)
- * 보고서 총 분량은 10페이지 내외로 작성(필요시 조정)