

GIST



공과대학

환경·에너지공학과

Department of Environment and Energy Engineering

Contents

Department of Environment and
Energy Engineering

환경·에너지공학과

2026학년도
대학원 연구실 소개

환경촉매 연구실	12
동위 원소 생태학 연구실	14
환경 독성화학 연구실	16
진화 생태학 연구실	18
AI 전환 시스템 공학 연구실	20
물 안보 연구실	22
환경 질량분석화학 연구실	24
수문원격탐사 인공지능 연구실	26
대기오염물측정 연구실	28
에어로졸 공학 모니터링 연구실	30
탄소 에너지 시스템 연구실	32
대기화학 정보 연구실	34
기후분석 & 모델링 연구실	36
수질 및 수처리 연구실	38
전기화학·촉매 연구실	40
에너지 바이오텍 연구실	42
에너지/환경 소재 연구실	44
환경 나노 연구실	46
미량금속생지화학 연구실	48
응용 환경 미생물 연구실	50
지구물질과학 연구실	52

GIST

환경·에너지공학과

Department of Environment and Energy
Engineering

☎ 062-715-2432
✉ env@gist.ac.kr
🏠 <https://env1.gist.ac.kr>

환경·에너지공학과는 전 지구적 환경 문제 해결을 위한 세계 최고수준 연구중심 대학원으로서의 도약을 통해 미래 환경융합 기술을 겸비한 창의 인재를 양성하고 있다. 이를 위해 (1) 지구환경, (2) 환경자원, (3) 지속가능 에너지 분야를 연구 중점 영역으로 구성하여 연구역량을 강화하고자 한다. 환경·에너지공학과는 다음세대 융합형 전문인재 양성을 교육 비전으로 삼아 분야별 특화 교육프로그램과 성과 기반의 교육 및 학사 과정 연동형 프로그램을 세계최고 수준으로 국제화하여 운영 중이다. 국제환경연구소 (International Environmental Research Institute, IERI)와 연계하여 아시아를 포함한 전 세계 여러 국가의 환경·자원·에너지 관련 R&D 국제 협업을 수행하고, 국내외 환경 문제 해결과 글로벌 기후변화 대응 및 적응을 위한 개발도상국과의 연구 및 교육 협력체계를 구축하고자 한다.



환경·에너지공학과 교수진

성명	연구실	전공분야	박사학위 취득대학
강성봉	환경촉매 연구실	환경촉매, 대기오염저감기술, 온실가스전환, Clean Energy	POSTECH
강창근	동위 원소 생태학 연구실	생태계먹이망, 무척추동물생리생태, 기후변화에 따른 해양생태계반응, 복원생물학	Univ. of Nantes
김상돈	환경 독성화학 연구실	환경독성학, 바이오모니터링, 환경기준개발, 유해물질 분석화학	Univ. of Delaware
김은석	진화 생태학 연구실	식물의 진화적, 생태학적 대응 메커니즘, 기후 변화로 인한 식물 종 분포의 변화 예측	Harvard University
김준하	AI 전환 시스템 공학 연구실	Environmental System Engineering Chemical Engineering	Univ. of California, Irvine
김창우	물 안보 연구실	나노공학 기반 첨단 수처리 기술, 첨단 나노 멤브레인 개발, 수계 내 나노플라스틱 거동, 나노플라스틱 환경영향 평가	Washington University in Saint Louis
김태영	환경 질량분석화학 연구실	질량분석학, 환경분석화학, 환경오믹스학	Indiana Univ., Bloomington
김형록	수문원격탐사 인공지능 연구실	기후변화/인간활동에 따른 자연재해/수자원변화 예측 및 분석, 머신러닝/딥러닝 기법을 활용한 위성자료/지구모델/자연재해예측 정확도 향상, 자료동화	University of Virginia
민경은	대기오염물측정 연구실	대류권 광화학 오염, 대기 미량 물질 측정 장비 개발 및 분석, 대기-지표 생물권간의 상호작용, 초미세먼지 흡광능 분석 및 측정	Univ. of California, Berkeley
박기홍	에어로졸 공학 모니터링 연구실	에어로졸 공학, 초미세먼지 모니터링, 나노입자, 기계학습/인공지능 활용 분석	Univ. of Minnesota
박영준	탄소 에너지 시스템 연구실	순환경제, 탄소중립, 자원회수, 이산화탄소처리기술(CCUS), 직접공기중포집(DAC), 가스하이드레이트, 탄소광물화	KAIST
송철한	대기화학 정보 연구실	Air Quality Modeling, Atmospheric chemical Information Research, Chemical Engineering	Univ. of Iowa
윤진호	기후분석 & 모델링 연구실	기후변화와 기후변동성, 극한기후, 기후모델링, 다양한 대응책 연구	Iowa State Univ.
이윤호	수질 및 수처리 연구실	Drinking water quality and chemistry, Water treatment processes, Advanced oxidation and disinfection processes, Fate of chemical and biological contaminants in urban water quality engineering, Water reuse and enhanced wastewater treatment processes, Separation processes for resource recovery & contaminant removal	Seoul National Univ.
이재영	전기화학·촉매 연구실	Electrocatalysis (연료전지, 수전해), 이산화탄소 재자원화, 암모니아 전기화학, Li-S 배터리, Machine Intelligence	FHI der MPG and 베를린 자유대학교
장인섭	에너지 바이오텍 연구실	Genetic/Metabolic Engineering, Enzymatic Bioelectrochemical systems, Biofuel, Bioprocess Engineering	Univ. of Wales Swansea, U.K
주중훈	에너지/환경 소재 연구실	전기화학, 연료전지, 수소생산, 전고체전지, 결정결합화학 기반 전자/바이오 소재	POSTECH
최희철	환경 나노 연구실	환경나노기술(Environmental Nanotechnology), 나노멤브레인, 나노흡착제, 자연정화기술	Texas A&M Univ
한승희	미량금속생지화학 연구실	환경화학, 중금속생지화학, 해양오염	Texas A&M Univ
허호길	응용 환경 미생물 연구실	환경미생물학, 분자생물공학, Biodegradation, Biotransformation, Biocatalysis	Univ. of Minnesota
황희정	지구물질과학 연구실	지질학, 광물학, 결정학, 극한환경 물질과학, 재료 과학	Yonsei Univ.
Suthipong Sthiannopkao		Natural Science	University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

환경·에너지공학과 객원교수진

성명	국가	전공분야	현 재직기관
Kaspar Andreas Friedrich	독일	Fuel Cell Technology	German Aerospace Center(DLR) University of Stuttgart
José Manuel Serra Alfaro	스페인	Chemical Engineering	Instituto de Tecnologia Quimica(ITQ)
Ah-Hyung(Aliisa) Park	미국	Chemical Engineering	UCLA
Hamilton Varela	브라질	Electrocatalysis	University of Sao Paulo
S.-Y. Simon Wang	미국	Meteorology	Utah State University
Soryong Ryan Chae	미국	Civil & Environmental Engineering	Univ. of Cincinnati
Venkataraman Lakshmi	미국	Global hydrology and water resources	University of Virginia

구술(면접)시험 안내문

전공시험은 크게 두 부분으로 나누어 진행되며 다음과 같음

- ① 학부(또는 대학원) 주요 전공과목에 대한 실질적인 이해도를 측정하는 시험으로 면접시 전공관련 핵심문제에 대한 설명 및 질의 응답을 통하여 평가함. (Biology, Chemistry, Physics 중 택 2)
- ② 박사과정 지원자의 경우에는 본인의 석사 논문에 대해 '10분 영어 발표' 후, 본인이 연구했던 학위연구에 대한 이해도 및 연구결과에 대한 질의 응답을 통하여 향후 발전가능성을 평가함

환경·에너지공학과 행사

1. 하계방학기간 인턴연구원 모집

- 대상 : 환경에너지공학을 연구하고자 하는 이공계 학부 재학생 및 졸업생 대상
- 인턴연구기간 : 하계방학기간 (7-8월중) 1개월
- 제출서류 : 인턴연구원 지원서(download) + 성적증명서
- 기타사항 : 인턴활동 지원비 지급, 기숙사 제공
개인 상해보험 가입, 참가자 전원 왕복 운임 및 기념품 제공
인턴활동 수료증 수여

2. 환경·에너지공학과 Open-Lab.

- 본원 입시설명회 일정에 맞추어 본 학과의 실험실을 탐방하고자 하는 학생을 대상으로 Open-Lab. 실시, 교수님과 개별 면담 가능
- 참가자 전원 왕복운임 및 기념품 지급

3. 동계방학기간 올림피아드 개최(기후에너지환경부)

- 대상 : 환경에너지공학을 연구하고자 하는 이공계 학부 재학생 및 졸업생 대상
- 경진기간 : 동계방학기간(1-2월중) 1개월
- 제출서류 : 자기소개서(희망교수 및 지원동기, 연구계획 등), 성적증명서(필수), 공인영어성적(선택)
- 시상내용 : 기후에너지 환경부장관상, 광주과학기술원 총장상
국제환경소장상, 학부장상

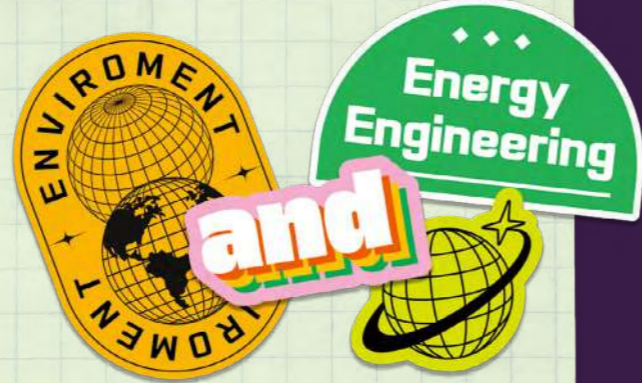
Gwangju Institute of Science and Technology

재학생 인터뷰



박혜연

박사과정
소속(지도교수)_이윤호 교수



GIST 대학원에 진학하게 된 주된 동기는 무엇인가요?

석사 지도교수님의 추천이 큰 계기였습니다. 환경에너지공학과에는 해당 분야의 우수한 교수님들께서 계시고, 장비 인프라와 교육과정이 잘 갖춰져 있어 연구에 몰입하기 좋은 환경이라 판단했습니다. 입학금 부담이 적고 등록금이 면제되는 점도 결정에 도움이 되었습니다.

학문적 관심 분야에 대해 간단히 소개해 주세요.

수질 및 수처리 연구에 흥미를 느껴 이전 전공인 생물공학에서 방향을 전환해서 진학했습니다. 현재는 화학 분석과 함께 세포 기반의 생물학적 분석을 활용해 다양한 대상물질과 수처리 공정 전·후의 변화를 평가하는 연구를 진행하고 있습니다.

재학생으로서 느끼는 GIST 대학원의 장·단점에는 어떤 것들이 있을까요? 다른 대학원에 다니는 친구, 선·후배의 경우와 비교하여 말씀해 주신다면?

가장 큰 장점은 등록금 면제와 저렴한 기숙사로 경제적 부담이 적다는 점입니다. 다른 대학원에 진학한 친구들보다 경제적인 부담을 훨씬 적게 느끼는 것 같습니다. 또한 중앙기기연구소의 장비가 다양하고 이용 절차도 편리한 것 같습니다. 그리고 여러 분야의 강의를 들으며 폭넓게 학습할 수 있고, 진로 지원 프로그램도 체계적입니다. 현재까지 뚜렷한 단점은 크게 느끼지 못했습니다.

연구실 분위기는 어떻습니까?

연구실에서는 수질 및 수처리 전반의 다양한 주제를 다루고 있습니다. 지도교수님인 이윤호 교수님께서 전문성이 높고 피드백이 구체적이고 핵심적이어서 연구의 방향성이 명확해집니다. 그 과정에서 학문적으로 성장하고 있음을 체감합니다.

졸업 후 계획에 대해 말씀해 주세요.

국내의 연구소에서 박사후연구원 과정을 통해 수질·독성 분야의 연구 경험을 확장하고, 전문성을 더욱 심화하고 싶습니다.

과학기술 분야의 대학원 진학을 생각하고 있는 후배들께 한 말씀 부탁드립니다.

대학원 생활이 쉽지는 않지만, 몰입한 만큼 성장과 보람이 분명합니다. GIST는 연구에 집중하기 좋은 환경과 지원이 갖춰져 있습니다. 충분히 고민하되, 관심 분야와 목표가 뚜렷하다면 과감히 도전해 보시길 권합니다.

중점연구분야

Climate change and atmosphere	- 김형록 교수(환경원격탐사): 원격탐사 및 인공지능 기술을 활용한 지구 물순환 연구
	- 민경은 교수(대기화학): 대기오염물질 측정 기술 개발 및 멀티-플랫폼 활용 거동 특성 파악
	- 박기홍 교수(대기오염물질분석): 에어로졸의 실시간 측정/분석을 통한 물리화학적 특성 규명
	- 송철한 교수(대기오염모델링): 모델링과 원격 관측 기반 대기질 통합 모델링 시스템 활용
	- 윤진호 교수(기후학): 지구 기후 시스템의 변화양상 이해 및 미래예측
Water and ecology	- 강창근 교수(생물해양): 해양의 생물·자원·생태계에 대한 기후변화 영향 연구
	- 김상돈 교수(환경독성학): 환경유해물질의 형태변화/거동 및 영향 연구
	- 김은석 교수(식물생태학): 기후변화 외래/자생 식물 개체군의 생태환경 변화 연구
	- 김창우 교수(수질처리): 첨단 수처리 기술 및 수환경 내 오염물질 거동 이해/나노플라스틱 환경영향 평가
	- 김태영 교수(질량분석화학): 질량분석 기반 환경유해인자 탐색 및 생태영향 평가
	- 이윤호 교수(수자원처리): 먹는물 수질 분석, 오염물질 거동/변환, 고도 수처리 기술 개발
	- 최희철 교수(수자원처리): 환경나노기술 기반 환경오염 및 수자원 관련 기술 개발 및 활용
	- 한승희 교수(생지화학): 기후변화 환경매체 내 미량 무기오염물질 생지화학적 거동 이해 및 제거
Sustainable Energy	- 허호길 교수(환경미생물): 미생물 활용 난분해성 유기물질 분해 및 나노물질 합성/활용
	- 황희정 교수(지구물질과학): 극한환경조건의 물질의 물리·화학적 특성 변화 이해와 환경 응용
	- 강성봉 교수(촉매화학공학): 촉매화학공학 기반 가스 전환 및 친환경에너지 생산
	- 박영준 교수(화공열역학): 지속가능 에너지환경을 위한 탄소중립 및 순환경제 기술
	- 이재영 교수(전기화학공학): 촉매전기화학과 화학공학 기반 화학에너지의 생산/전환/활용
	- 장인섭 교수(생물화학공학): 전기화학 반응 및 생물공정 기반 바이오에너지 생산 전환/활용
	- 주종훈 교수(환경/에너지 세라믹스): 결정결함화학 및 전기화학 기반 에너지 환경소재 개발 및 공정연구

센터 연락처 및 정보

국제환경연구소

Internaional Environmental Research Institute

Tel. 2578

본 연구소는 지속적인 국제협력을 위해 GIST는 2003년 12월 UN의 협력기관으로 지정되었으며, 이러한 협력을 위해 국제환경연구소(IERI)는 2004년부터 2018년까지 UNU-GIST 지속가능과학기술 공동프로그램을 운영하였다. IERI는 개발도상국의 환경문제 해결에 이바지할 목적으로 개발도상국 대상의 연구개발, 교육 훈련, 국제 심포지엄 개최 및 국제협력 네트워크 구축을 통해 개발도상국 역량 강화 및 환경전문가 양성을 견인하는 활동을 지속해서 수행하고 있다. IERI는 2016년 8월에 유엔기후변화협약(UNFCCC) 산하의 기후기술 개발 및 이전 이행기관인 기후기술협력센터-네트워크(CTCN)의 회원기관이 되어, CTCN 및 과기정통부(국가 기후기술협력 지정창구)과 협력하고 있다. 특히, 중력식 막 여과 정수장

치 (GDM)를 비롯하여 IERI에서 개발된 다양한 기후기술을 15개국 이상의 개발도상국에 전파하는 기후기술협력사업을 수행하고 있으며, GIST 내 우수한 기후기술의 연구개발 및 실증을 지원하는 기후변화대응 기술사업도 운영, 관리하고 있다. 2014년부터는 한-UNDP 사업을 수행하여 개발도상국 빈곤퇴치 및 지속 가능 개발목표 달성을 위한 수자원관리 역량 강화 및 안전한 식수 공급 분야의 국제개발 협력에도 이바지하고 있다. 2021년 부터는 KOICA (더 나은 미래를 위한 고등교육 프로그램-캄보디아 RUPP)및 과기정통부 ODA 사업 (스리랑카 쿠르네갈라시 GDM 보급)을 통해 국제개발 협력사업에 참여하고 있다.

도시형 생활폐기물 가스화물질 혁신적 전환 선도연구센터

ECOSysChem Research Center

Tel. 3298

본 센터는 지스트 교수 11명을 비롯하여 한국에너지기술연구원 광주 바이오에너지연구개발센터가 참여하며, 3개의 세부 핵심그룹으로 구성되었다. 2021년부터 2028년까지 7년간 135억 원의 연구비를 지원받는다. 도시형 생활폐기물 (Municipal Solid Waste: MSW) 가스화 물질 혁신적 전환 선도연구센터는 도시 고형폐기물을 소각하면서 대량 발생하는 CO₂, 회수 에너지의 낮은 가변성에 대응하는 미래형 열적 처리기술로 제시되고 있는 "가스화 처리"에서 발생하는 가스물질의 혁신적 전환이 가능한 기술 개발을 목적으로 하고 있다. 개발 될 기술들은 열적처리에서 발생하는 CO₂를 포집하여 발생량 감축효과, CO₂와 가스형 에너지

물질 (H₂, CO)의 반응을 통해 물질밀도와 탄소수가 증가하는 화학물질로 전환되는 탄소 업사이클링 효과와 CO₂ 통제도를 향상시키는 효과를 기대할 수 있다. 선도연구센터 사업을 통해 국가/산업 미래 원천기술용 씨앗기술 창출을 사업 철학으로 가지고 있으며 개발될 기술들은 1)기술형태 (단위요소형, 병합형, 패키징형), 2)기술성숙도 (TRL), 3)수요기업 및 관련 산업 분야 적용성을 바탕으로 「도시형 생활폐기물 가스화 기반 자원회수, 고부가화 가능형 원천기술 및 기술 Package」를 연구센터의 사업목표로 하고 있다.

Ertl 탄소비율연구센터

Ertl Center for Electrochemistry and Catalysis

Tel. 2440

2007년 노벨화학상 수상자인 Dr. Gerhard Ertl의 이름으로 명명된 연구센터를 설립하고 전기화학을 기반으로 이산화탄소 재자원화 및 탄소연료전지의 전기 화학적 전환 거동을 규명하기 위해 설립되었다. 이 센터는 (1)미래 기후 변화 및 화석연료 고갈에 따른 연료공급문제 해결을 위해 친환경 전기 화학적 전환 반응을 활용한 대체 에너지 기술인 이산화탄소 재자원화와 탄소 연료 전지를 연구 하고, (2)이산

화탄소의 재자원화에 최적화된 전극촉매를 개발, 전극 표면 계면 분석법을 확립하여 물리화학적 특성 및 반응기구를 규명하는데 중점을 두고 있다. 또한, (3) 전기에너지 생산 및 고순도 이산화탄소 생성 효율 향상을 위해 탄소연료전지의 전극 표면 및 내부 연료 거동을 분석하여 두 기술에 대한 연구 및 개발을 통해 향후 환경문제 및 에너지 문제에 대한 해결책을 제시해 줄 수 있을 것으로 기대하고 있다.

장기해양생태계연구센터

Long-term Marine Ecosystem Research Center

Tel. 3522

장기해양생태계연구(2011~2021년)는 해양수산부에서 지원하는 국가 R&D 사업으로 총300억원의 예산을 지원받아 3단계로 나누어 수행하고 있다. 본 연구는 한반도 해역의 (1)주요 해양생태계에 대한 장기모니터링 네트워크 구축하고, (2)핵심 주요 대표해역 생태과정 조사 연구를 수행하여 최종적으로 이들 연구결과를 기반으로 (3) 해양생태계 변화 진단 및 보전을 위한 예측 가능한 모델을 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 장기해양생태계 연구를 통해 한반도 해양생태계의 변

동 양상, 원인, 과정을 규명하고, 기후환경변화 대응 기술을 확립하는데 기여하고자 한다. 본 연구에서는 국제공동 모니터링 프로그램 및 국외 전문연구기관이 참여하는 국제공동연구를 수행하고 있어, 국외 선진 연구기법 활용 및 교류를 통해 지구의 기후 및 환경변화에 대한 생물-생태계 반응에 대한 연구 역량을 강화하고, 미래 해양생태계 연구의 주축이 될 전문 인력양성에 기여하고 있다.

지구환경모델링센터

Center for Earth & Environmental MOdeling Studies

Tel. 3408

CEMOS는 대기화학 (오염), 기후변화, 하천수질, 토양, 해양, 도시기상 등의 통합 모델링 시스템을 활용한 환경변화 예측을 통하여 지역적, 국지적 환경문제 뿐만 아니라 국가 간 환경문제에 적극적으로 대처할 수 있는 기반 기술을 제공하는 것을 목표로 한다. CEMOS는 2017년 9월부터 한국연구재단 (KIST 미세먼지사업단)의 지원으로 「한국형 통합 대기질 측정-예보시스템」을 개발하기 위한 미세먼지 국가전

략프로젝트를 수행하고 있으며, 해당과제는 3개의 세부과제에 GIST, UNIST, KEI (한국환경정책평가연구원)를 중심으로 다수의 국내 대학 및 연구기관과 휴스턴대학 (UH), 콜로라도대학 (CU), 노스캐롤라이나대학 (UNC), Ramboll Environ. 등 국외 대학 및 연구기관이 참여하고 있다.

초미세먼지진단연구센터

PM2.5 Integrated Characterization Center

Tel. 3279

초미세먼지 진단 연구센터는 다양한 초미세먼지의 발생부터, 진화, 노화, 영향 전 과정에 대한 과학적 진단 연구를 진행하고 있으며 특히 물리 화학적 특성 규명 및 화학적/생물학적 독성 평가를 수행하고 있다. 새로운 에어로졸 측정 시스템 개발, 미세먼지 생성 및 원인 규명, 미세먼지 기후변화 및 건강 영향 과학적 규명 등의 연구도 함께 진행하고 있다. 최근에는 인공지능/기계학습을 활용한 미세먼지와 나노

입자 생성 예측 연구도 수행 중이다. 현재 진행 중인 주요 과제는 한중 대기 중 초미세먼지 집중측정 동북아시아 지역 초미세먼지의 물리 화학적 특성 및 독성, 국내 도심 및 농촌지역의 대기 중 초미세먼지의 물리 화학적 특성 및 독성, 미세먼지 노화에 따른 물리 화학적 특성 및 독성 변화, 대기 중 나노입자 생성 연구, 복극 에어로졸 특성 규명 등의 과제를 수행 중이다.

화학물질위해성평가센터

Chemical Risk Assessment Center

Tel. 6922

화학물질위해성평가센터는 인간활동으로 발생한 위해 화학물질의 환경 내 거동과 생태계 및 인체에 대한 영향에 대해 연구하는 연구센터이다. 현재 주요 연구분야는 화학사고와 이로 인한 환경피해 예측 및 관리 분야로서 2021년까지 약 135억의 지원을 받아 수행되고 있는 환경부 연구단 과제에 초점이 맞추어져 있다. 세부연구분야에는 생물학적 접근법과 통계학을 접목한 위해성평가 및 취약성평가

분야와 더불어 분자생물학 기법을 이용한 생물 대사체 분석 기반 피해정량과 드론을 활용한 항공촬영 기반 피해정량 분야가 있다. 환경부 화학사고 연구단 내 중심 연구를 수행 및 총괄하고 있으며, 광주과학기술원을 비롯 15개 연구기관과 함께 협동연구를 수행 중이다.

화학에너지 저장 및 변환 공정의 미래연구센터

International Future Research Center of Chemical Energy Storage and Conversion Processes

Tel. 2440

독일항공우주연구소(DLR Stuttgart) Andreas Friedrich 연구본부와의 긴밀한 전략적 파트너십(MOU)을 구축하였고 이를 기반으로 양자 간 공동협력연구를 추진 중에 있다. 해외 선진기술 확보 및 우수인력 양성의 선순환 구조 확립을 목표로하는 연구센터로서 화학에너지 저장 및 변환 시스템 개발의 3가지 핵심원천 기술을 개발하고자 한다. 1) 알칼리인 수전해 스택을 통한 저가 청정수소 대량생산기술 확보

2) 고용량 리튬-황 배터리 대면적화 3) Si 기반 성능 예측 및 최적화 모델 개발, 기초연구는 물론 시제품 (TRL 4.3) 제작 및 운전을 통해 청정 수소연료를 사용하는 그린모빌리티 확산과 이에 연계된 신재생에너지의 확산(HESS-BESS 구축 등)에 이바지하고자 한다.

환경분석센터

Environmental Analysis Center

Tel. 6922

환경분석센터는 환경 내(수질, 대기, 토양 등) 유해물질의 초정밀 분석 기술을 기반으로, 환경유해물질 분석, 신규 유해물질에 대한 분석기술 개발, 유해물질의 거동 평가, 매체 내 유해물질에 대한 오염평가 등과 관련한 연구를 수행하고 있다. High resolution-GC/MS, Transmission electron microscopy, ICP-OES 등 고급 분석기자재를 운영하고 있으며, 비소 및 중금속, VOCs, PAHs 등 유·무기 유해물질의 초정밀 분석을 지원한다. 생물시료를 포함한 환경시료 내 금속나노물질의 분석 등 신규 유해물질 등에 대한 최신 분석기술을 보유하고 있다. 특히, 수질 및 토양 내

오염물질 분석 및 오염평가 등에 대한 환경부 인증기관으로서 1) 토양 오염도 분석 및 오염평가, 2) 토양오염 정밀조사 및 토양환경평가, 3) 수계관리를 위한 유해물질 분석 및 독성물질 거동 모니터링, 4) 유해물질의 생물독성 평가, 5) 산업폐수의 분류 및 배출 오염물질 목록 구축, 6) 금속나노입자의 분석 및 거동 평가, 7) 실험 분석 및 분석기기 사용 교육 지원 등의 업무를 수행하고 있다. 센터는 모든 연구에 기본이 되는 유해물질 분석기술의 고도화를 통해 연구 역량을 강화하고 이를 바탕으로 선도적인 연구기반 구축에 기여하고자 한다.

환경촉매 연구실

Environmental Catalysis Laboratory



강성봉
교수

✉ sbkang@gist.ac.kr
☎ 062-715-2465
🌐 http://ecl.gist.ac.kr

학위사항

Ph.D., Department of Chemical Engineering, Feb. 2015
Pohang University of Science & Technology (POSTECH)
M.S., School of Environmental Science and Engineering, Feb. 2010
Pohang University of Science & Technology (POSTECH)
B.S., Department of Chemical Engineering, Feb. 2008
Hanyang University, Seoul, Korea

주요경력

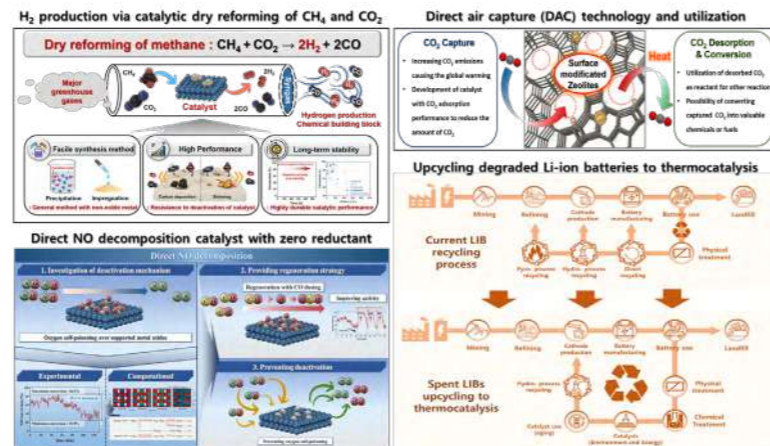
2022 ~ Associate professor, GIST
2019 ~ 2022 Assistant professor, GIST
2015 ~ 2018 Research associate II, University of Houston
2003-2005 Military service, Korea army

학회활동 및 수상실적 등

2022 ~ 한국화학공학회 평의원
2021 ~ 한국화학공학회 이사
2019 ~ 한국입자어로졸학회 이사
2022~ Editorial Board of Applied Catalysis B : Environment and Energy, Elsevier
2021 ~ Editorial Board of Current Opinion in Chemical Engineering, Elsevier
2019 GIST 우수강의상

연구실 소개

환경촉매 연구실 (Environmental Catalysis Laboratory)에서는 대기오염 저감 및 기후변화 대응을 위한 촉매 및 청정 수소 에너지 생산용 촉매 시스템을 함께 연구하고 있습니다. 또한, 탄소중립 실현을 위한 CCU (Carbon Capture and Utilization) 기술을 위한 화학반응 및 촉매를 연구하고 있습니다. 이를 통해 여러 산업 현장 그리고 발전소, 자동차 및 선박 등에서 배출되는 대기오염물질을 사전에 정화하여 초미세먼지 발생 원인을 차단할 수 있으며, 온실가스 감축 및 수소 에너지 생산을 통하여 대기환경 개선 및 기후변화 대응에 기여 하고자 합니다. 중점연구 분야로는, (1) 온실가스 저감 및 수소에너지 생산을 위한 소재 디자인, (2) 대기오염물질 저감을 위한 촉매 개발, (3) CCU 촉매 기술: CO₂ 포집/연료화 및 에너지 변환, 그리고 (4) 배터리 업사이클링을 통한 촉매화 기술 등이 있습니다



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- "Net-zero 대응 LNG-수소 혼소 발전 배출 대기오염물질 저감 혁신 솔루션 개발", 한국연구재단 (2024 - present)
- "FAB NOx 제거 H2-SCR 촉매 개발", 삼성전자 (2023-present)
- "[기술이전] CO2-CH4 온실가스 활용 수소 추출 촉매 기술", 한화토탈에너지스 (2023)
- "무환원제 NO 직접 분해를 위한 하이브리드 에너지원 환경촉매 개발", 삼성전자 (2022-2023)
- "Carbon-free 암모니아 활용/분해 - 청정 수소 동시 생산을 위한 저온 활성 고성능 촉매 개발과 상업화", LG화학 (2022-present)
- "CO2-NO 동시 저감용 고기능성 제올라이트-광촉매 건축재료 개발", 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 (2021 - 2022)
- "온실가스(CO2-CH4) 배출 저감 및 수소 동시 생산을 위한 비귀금속 기반 그린 촉매 개발", 한국연구재단 (2021 - present)
- "천연가스 발전소 배출 미세먼지 발생 저감용 탈질-산화 복합기능 촉매 상용화", 환경부/한국환경산업기술원 (2019 - 2022)
- "발전소 배출 NO 저감용 고효율 NO 직접 분해 촉매 개발", POSCO (2020-2021)
- "온실가스 저감 대응 N2O 생성 메커니즘 규명 및 저감 촉매 시스템 개발", 현대자동차 R&D (2019 - 2020)

주요논문 (대표실적)

- "Improved catalytic NO oxidation over Pt supported on sulfuric acid treated TiO₂", Separation and Purification Technology, 2025
- "Active metal cation exchanged in ZSM-5 for enhanced direct air capture of CO₂", Chemical Engineering Journal, 2025
- "Sodium Cation Exchanged Zeolites for Direct Air Capture of CO₂", Applied Surface Science Advances, 2025
- "Dry synthesis of alumina-supported cobalt catalyst for highly enhanced catalytic oxidation", Chemical Engineering Journal, 2024.
- "Bi-functional two-dimensional cobalt silicate catalyst for selective catalytic oxidation of ammonia", Applied Catalysis B: Environmental, 2024.
- "Direct NO decomposition over Rh-supported catalysts for exhaust emission control", Chemical Engineering Journal, 2023.
- "Steering the structure and reactivity of Ag/Al₂O₃ by the addition of multi-functional WO_x for NO_x reduction by ethanol", Applied Catalysis B: Environmental, 2023.
- "Computational Screening-based Development in VOC Removal Catalyst : Methyl Ethyl Ketone Oxidation over Pt/TiO₂", Chemical Engineering Journal, 2023.
- "Impact of Pd:Pt ratio of Pd/Pt bimetallic catalyst on CH₄ oxidation", Applied Catalysis B: Environmental, 2022.
- "High N₂ selectivity of Pt-V-W/TiO₂ oxidation catalyst for simultaneous control of NH₃ and CO emissions", Chemical Engineering Journal, 2022.

주요장비

촉매 반응기(분석: GC&FT-IR)



Mass spectrometry



Surface FT-IR(DRIFT)



Catalyst aging reactor



Chemisorption



BET Surface Area Analyzer



융합연구 및 비전



CCU 촉매 개발 (탄소중립)	대기오염 물질저감 (미세먼지 저감)
온실가스 전환 (기후변화 대응)	수소에너지 생산 (청정 에너지)

동위 원소 생태학 연구실

Stable Isotope Ecology Laboratory



강창근

교수

ckkang@gist.ac.kr

062-715-2834

https://env1.gist.ac.kr/siel/index.do

학위사항

- 1999 Ph. D. in Marine ecology, University of Nantes
- 1988 M.S. in Chemical oceanography, Pukyong National University
- 1986 B.S. in Oceanography, Pukyong National University

주요경력

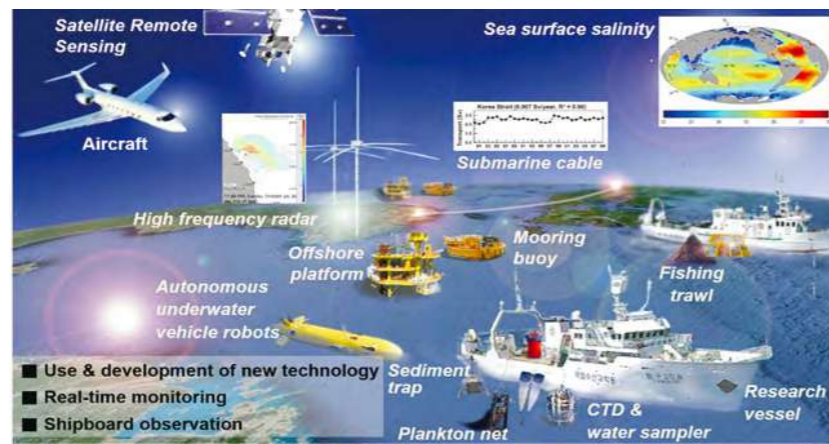
- 2014 ~ Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2010 ~ 2014 Associate professor, Ocean Science & Technology Institute, POSTECH
- 2004 ~ 2010 Assistant and associate professor, Department of Life Science, Pusan National University
- 1994 ~ 1999 Researcher, French National Center for Scientific Research
- 1986 ~ 2004 Researcher, National Fisheries Research & Development Institute

학회활동 및 수상실적 등

- 2011 ~ 2020 Principal Investigator of "Long-term change of structure and function in marine ecosystems of Korea"
- 2011 ~ 2020 Dean of Ocean Science & Technology Institute at Pohang University of Science and Technology
- 2018 ~ 2019 Guest editor for special issue on "Climate Change and Anthropogenic Impact Around the Korean Peninsula", Estuaries and Coasts
- 2015 ~ 2016 Guest editor for special issue on "Current Status of the East/Japan Sea Ecosystem in a changing world", Deep-Sea Research II
- 2018 ~ Editor-in-Chief of Ocean Science Journal

연구실 소개

동위원소생태학 연구실에서는 안정동위원소 추적자를 이용하여 해양 환경과 서식 생물의 상호작용 연구를 수행하고 있다. 국내 연근해를 비롯한 동해, 남극, 북극을 비롯한 전지구적 해양환경을 대상으로 한 연구를 수행하고 있으며, 주요 연구 주제는 입자물질과 식물플랑크톤의 시공간 변동, 서식환경에 대한 해양생물의 생존·생식·적응 전략 규명, 환경변화에 따른 해양생물의 분자생물학적 반응 규명, 저서생물 생물량 정량 및 저서 먹이망 구조 분석, 환경변화에 따른 상·하위 영양단계 먹이망 구조변동, 성층화와 혼합층 발생, 변화에 따른 기초생산력 변동 등이다. 이러한 다양한 분야의 연구를 통해 해양 생태계의 전반적인 구조와 기능을 이해하고자 노력하고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 장기해양생태계 연구(III): 대마난류 영향권력의 환경변화와 생태계 반응
- 비인만 어장생산력 산정 인자 조사
- 근해 수산자원 증대사업 기본계획 및 중장기 계획수립 연구 중 어장생산력 조사
- 새꼬막 어장생산력 저하원인 조사

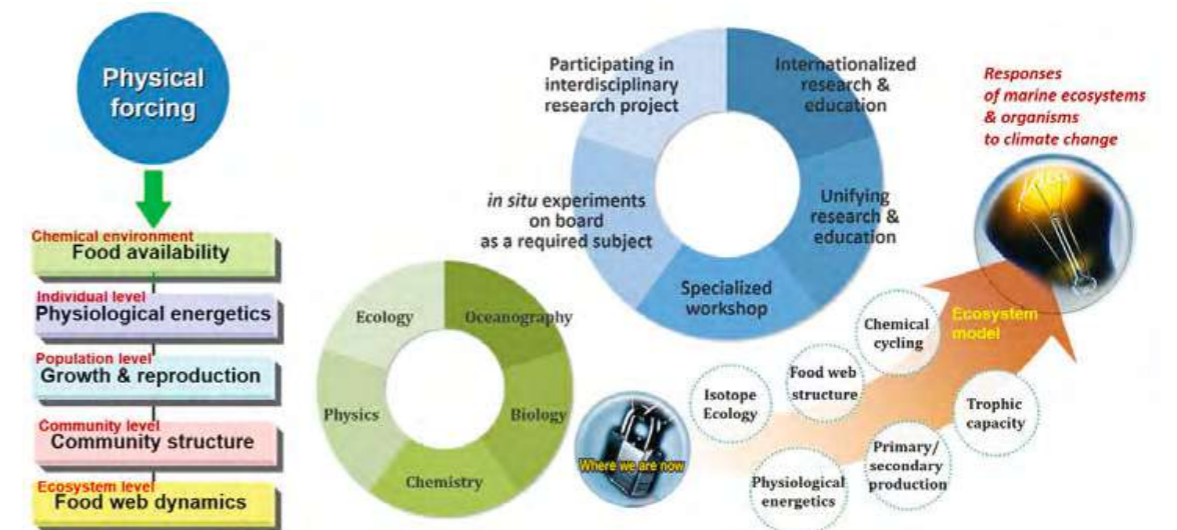
주요논문 (대표실적)

- Park JW, Yoo HK, Jung HK, Park HJ, Bae KM, Kang CK, Lee CI (2024) Effects of water temperature changes on the early life stages (egg and larvae) of walleye pollock (*Gadus chalcogrammus*) – Laboratory experiments and field applications. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 571: 151980.
- Kang Y, Kang CK (2023) Coupling and decoupling of marine stramenopiles and cyanobacteria in eutrophic coastal waters of Korea. *Science of the Total Environment* 893: 164927.
- Kim D, Ji R, Feng Z, Jang J, Lee D-I, Lee WC, Kang CK (2023) Summer bloom production of phytoplankton in temperate shallow macrotidal water associated with monsoonal freshwater discharge. *Marine Pollution Bulletin* 191: 114971.
- Kang HY, Seong J, Kim C, Lee B-G, Lee IT, Kang CK (2022) Seasonal energetic physiology in the ark shell *Anadara kagoshimensis* in response to rising temperature. *Frontiers in Marine Science* 9: 981504.
- Kang HY, Shin JK, Park HJ, Lee B-G, Kang CK (2022) Dominance of autochthonous trophic base in Northeast Asian stream food webs pre- and post-monsoon. *Ecological Indicators* 142: 109268.
- Deng L, Cheung S, Kang CK, Liu K, Xia X, Liu H (2021) Elevated temperature relieves phosphorus limitation of marine unicellular diazotrophic cyanobacteria. *Limnology and Oceanography* 9999, 1–13.

주요연구시설



융합연구 및 비전



환경 독성화학 연구실

Environmental Toxicology & Chemistry Lab



김상돈
교수

- ✉ sdkim@gist.ac.kr
- ☎ 062-715-2445
- 🏠 <https://env1.gist.ac.kr/etcl/index.do>

학위사항

- 1999** Ph.D. in Civil & Environmental Engineering, Delaware Univ.
- 1996** M.S. in Environmental Engineering, Illinois Institute of Tech.
- 1992** B.S. in Biotechnology, Yonsei Univ.

주요경력

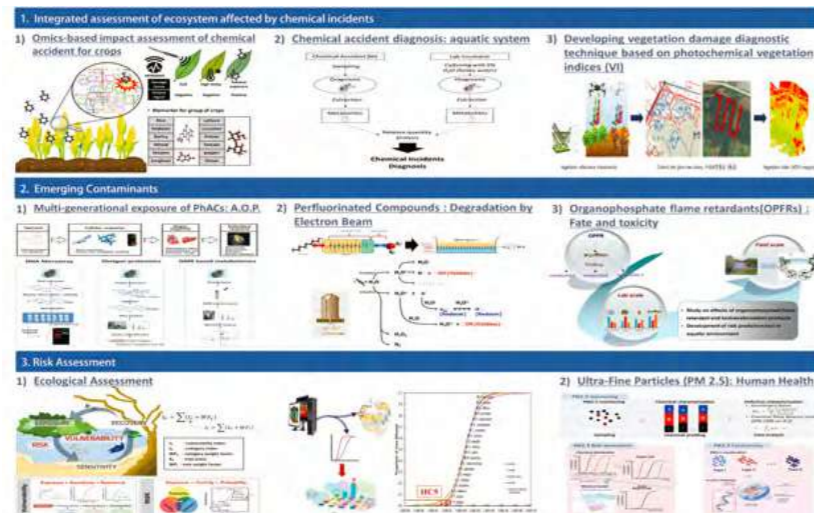
- 2023~** Vice President for Academic Affairs, GIST
- 2022~2023** Dean, Section of Academic Affairs (교무처장)
- 2002 ~** Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2019 ~ 2021** Director, GIST Central Research Facilities (GCRF)
- 2013 ~ 2015** Director, BK21 PLUS program
- 2013 ~ 2015** Dean, School of Environmental Science & Engineering, GIST

학회활동 및 수상실적 등

- | | |
|--|---|
| 2022~ Associate Editor of Environmental Geochemistry and Health | 2018 ~ 한국환경분석학회 부회장 |
| 2020 ~ 한국환경분석학회 자문위원 | 2012 ~ 한국물환경학회 이사 |
| 2020 ~ 환경독성보건학회 감사 | 2019 과학기술 국무총리 표창 |
| 2018 ~ 2019 환경독성보건학회 제17대 회장 | 2015 한국물학술단체연합회 학술상 |
| 2018 국제 SETAC-AP 조직위원장 | 2020 한국환경한림원 회원 |
| 2016 ~ 화학사고 생태영향 연구단장 | Editorial Board Member of Applied Sciences |
| | Editorial Board Member of Environmental Chemistry and Ecotoxicology |

연구실 소개

환경독성화학 연구실 (Environmental Toxicology & Chemistry Laboratory)에서는 인간의 활동으로부터 발생하는 환경 오염물질이 수계와 대기로 유출되어 생태계뿐만 아니라 인간에게도 미치는 영향을 연구한다. 오염 물질의 독성학적 영향 조사를 위해 세포 독성에서부터 다세대 독성까지 다양한 범위의 독성 실험을 수행하며, 생체 내 독성 작용 기작 및 독성 발현 경로를 조사한다. 또한 실제 자연 상태에서 일어나는 오염물질의 형태 변화와 거동을 확인하기 위해 현장 모니터링 조사와 화학적 분석을 수행하며, 이를 토대로 독성 예측 모델 및 평가 방법을 구축하여 인체 및 생태계 보호를 위한 위해성 평가와 오염 물질의 효율적 처리에 대해 연구하고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 화학사고 환경피해진단 정보구축용 그린 환경기술개발 (환경부)
- 유해물질에 대한 무척추동물 및 어류 취약성 평가 기술 개발 (환경부)
- 농약류와 변환체의 수계/점오염원 내 거동 및 독성규명을 통한 수생태계 위해도 총량 산정 (연구재단)
- 미관리 수질오염물질 탐색체계구축 (환경부)

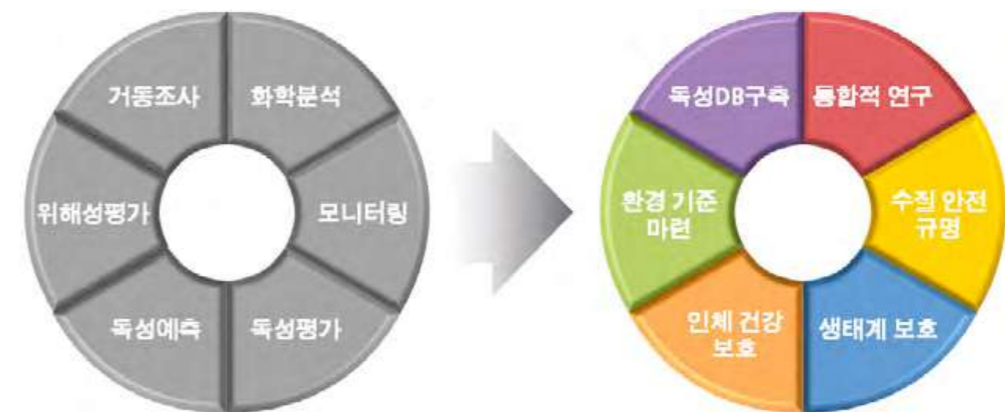
주요논문 (대표실적)

- Choi, Y., Jeon, J., & Kim, S. D. (2021). Identification of biotransformation products of organophosphate ester from various aquatic species by suspect and non-target screening approach. *Water Research*, 117201.
- Choi, Y., Jeon, J., Choi, Y., & Kim, S. D. (2020). Characterizing biotransformation products and pathways of the flame retardant triphenyl phosphate in *Daphnia magna* using non-target screening. *Science of The Total Environment*, 708, 135106.
- Kim, T. H., Lee, S. H., Kim, H. Y., Doudrick, K., uY, S., & Kim, S. D. (2019). Decomposition of perfluorooctane sulfonate (PFOS) using a hybrid process with electron beam and chemical oxidants. *Chemical Engineering Journal*, 361, 1363-1370.
- Jeong, T. Y., Yoon, D., Kim, S., Kim, H. Y., & Kim, S. D. (2018). Mode of action characterization for adverse effect of propranolol in *Daphnia magna* based on behavior and physiology monitoring and metabolite profiling. *Environmental Pollution*, 233, 99-108.
- Kim, H. Y., Asselman, J., Jeong, T. Y., uY, S., De Schampelaere, K. A., & Kim, S. D. (2017). Multigenerational effects of the antibiotic tetracycline on transcriptional responses of *daphnia magna* and its relationship to higher levels of biological organizations. *Environmental science & technology*, 51(21), 12898-12907.
- Jeong, T. Y., Yuk, M. S., Jeon, J., & Kim, S. D. (2016). Multigenerational effect of perfluorooctane sulfonate (PFOS) on the individual fitness and population growth of *Daphnia magna*. *Science of the Total Environment*, 569, 1553-1560.

주요특허

- 위치 추적 방법 및 이를 실행하는 장치, 대한민국 특허

융합연구 및 비전



진화 생태학 연구실

Evolutionary Ecology Laboratory



김은석
교수

✉ eunsukkim@gist.ac.kr
☎ 062-715-3650
🏠 https://eel.gist.ac.kr/eel/

학위사항

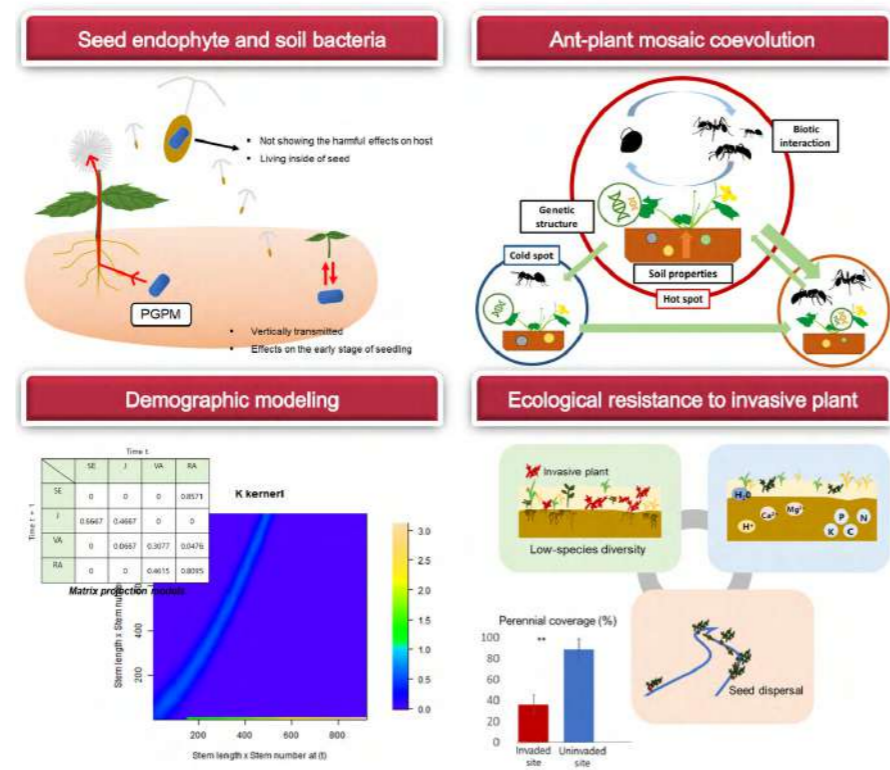
- 2011** Ph.D. in Organismic & Evolutionary Biology, Harvard Univ.
- 1999** M.S. in Microbiology, Seoul National Univ.
- 1997** B.S. in Microbiology, Seoul National Univ.

주요경력

- 2022 ~** Associate Editor, Journal of Ecology and Environment
- 2023 ~ 2024** 응용생태공학회지 편집위원장
- 2023 ~ 2024** 한국생태학회 부회장
- 2023 ~ 2024** 응용생태공학회 부회장
- 2016 ~** Assistant / Associate Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2013 ~ 2015** Assistant Professor, Division of Liberal Arts and Sciences, GIST
- 2011 ~ 2013** Postdoctoral Research Fellow, University of South Carolina

연구실 소개

인류가 수많은 독특한 개인들의 모임인 것처럼, 자연계에 존재하는 생물종은 독특한 형질을 지닌 개체들의 집단이다. 다양한 개체들의 집단인 개체군들은 환경 조건에 능동적으로 반응하고 대응하며, 또한 다른 종들과 상호작용한다. 진화생태학은 생물 종들간의 상호관계, 생물과 환경의 상호관계를 진화적인 관점에서 연구한다. "기후 변화를 더는 부정해서는 안되며 환경보호에서 빠뜨려도 안된다" (2015년 4월, 미국 오바마 대통령). 기후 변화는 현재 가설이 아닌 과학적 사실로 인정되고 있다. 진화 생태학 연구실에서는 인간에 의해 변화하는 환경에 대한 식물의 진화적, 생태학적 대응 메커니즘에 대한 연구를 수행한다. 이를 통해 미래 생태계 변화에 대한 예측에 기여하고, 변화하는 환경하에서 급격한 개체수 감소종들의 보존, 증가하는 외래종의 제어 및 농업의 기후변화 대응 전략 수립에 필수적인 지식의 제공을 목표로 한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 국내 외래종의 정착 및 확산에서 식물-토양 피드백의 생태적 역할 탐색 (한국연구재단)
- 생태계위해 외래식물종 마늘냉이의 국내 정착 과정에서 식물-토양 피드백의 역할 탐색 (한국연구재단)
- 씨앗 내생 박테리아가 생태계 교란식물 가시상추의 생태계 침입성에 미치는 영향 탐색 (한국연구재단)
- 한국자생 황새냉이속 식물의 진화적 환경적응 기작 연구 (한국연구재단)
- 서식지교란과 내생균의 다양성 및 수도 변화에 관한 연구 (국립수목원)
- 식물의 기후변화 민감성 및 적응성 평가 (국립수목원)
- 외래식물의 침입성 평가 (민들레속 및 가막사리속) (국립수목원)

주요논문 (대표실적)

- S. Woo, T.-M. Kim, Y. Kim, S. Jeong, E. Kim. 2024. Inter- and intraspecific competition in invasive *Lactuca serriola* and co-occurring weedy plant species. *Ecology and Evolution* 14: e70496.
- H. Jeong, Y.-C. Cho, E. Kim. 2024. Demographic responses to competition with surrounding vegetation in subalpine plant species. *Global Ecology and Conservation* 52: e02973.
- B. Choi, S. Jeong, E. Kim. 2022. Variation of the seed endophytic bacteria among plant populations and their plant growth-promoting activities in a wild mustard plant species, *Capsella bursa-pastoris*. *Ecology and Evolution* 12: e8683.
- H. Jeong, Y.-C. Cho, E. Kim. 2022. Site-specific temporal variation of population dynamics in subalpine endemic plant species. *Scientific Reports* 12: 19207
- S. Jeong, T.-M. Kim, B. Choi, Y. Kim and E. Kim. 2021. Invasive *Lactuca serriola* seeds contain endophytic bacteria that contribute to drought tolerance. *Scientific Reports* 11: 13307
- H. Jeong, Y.-C. Cho, E. Kim. 2021. Differential plastic responses to temperature and nitrogen deposition in the subalpine plant species, *Primula farinosa* subsp. *modesta*. *Aob Plants* 13: plab061.
- S. Lee, S. Woo and E. Kim. 2021. Differential effect of inter- and intraspecific competition on the performance of invasive and native *Taraxacum* species. *Plant Species Biology*, 36: 187-197.
- B. Choi, H. Jeong and E. Kim. 2019. Phenotypic plasticity of *Capsella bursa-pastoris* (Brassicaceae) and its effect on fitness in response to temperature and soil moisture. *Plant Species Biology* 34: 51-0.
- E. Kim and K. Donohue. 2013. Local adaptation and plasticity of *Erysimum capitatum* to altitude: Its implications for response to climate change. *Journal of Ecology*, 101: 796-805

융합연구 및 비전



AI 전환 시스템 공학 연구실

AI Transformation
Systems Engineering
Laboratory
(AIXSEL Lab.)



김준하

교수

✉ joonkim@gist.ac.kr

☎ 062-715-3277

🏠 <https://aixsel.ai/>

학위사항

2003	Ph.D. in Chemical & Biochemical Engineering, Univ. of California, Irvine
2001	M.S. in Chemical & Biochemical Engineering, Univ. of California, Irvine
1998	B.S. in Chemical Engineering, Korea Univ.

주요경력

2024~	GIST AI정책전략대학원(AIX School) 원장
2023 ~	대한환경공학회 부회장
2021 ~ 2021	GIST 대외협력처장
2020 ~	대통령직속 국가물관리위원회 위원
2019 ~ 2022	대통령직속 정책기획위원회 위원
2019 ~ 2021	GIST 기획처장
2017 ~	첨단사이언스 교육허브개발(EDISON) 도시환경전문센터 센터장
2016 ~ 2018	Director, International Environmental Research Institute(ERI)/UNU-GIST Joint Program
2015 ~	한국과학기술한림원 (KAST) Member
2015 ~	Associate Editor, Frontiers in Environmental Science
2012 ~	Associate Editor, Desalination and Water Treatment
2011 ~	대한환경공학회 이사
2011 ~	한국막학회 이사
2009 ~	한국물환경학회 이사
2004 ~	Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
2007 ~ 2013	핵심책임단장, 해수담수화플랜트사업단
2007 ~ 2012	지속가능수자원기술센터 소장

학회활동 및 수상실적 등

2018	과학기술정보통신부 장관 표창	2012	광주과학기술원 교육상
2017	광주과학기술원 공로상	2010	교육과학기술부 장관상
2017	대한환경공학회 기술상	2010	환경부 환경부장관상 표창

연구실 소개

AI 전환 시스템 공학 연구실(AIXSEL Lab)은 최첨단 AI 알고리즘, 머신러닝, 딥러닝, RAG, Agentic AI 관련 기술을 융합하여 기존의 한계를 뛰어넘는 게임체인저급 솔루션을 개발합니다. 우리는 기후변화와 탄소중립 대응 시솔루션, 초개인화 AI 기반 스마트시티 구현, 지속가능한 미래사회 건설을 위한 AI 기반 혁신 플랫폼을 구축합니다. 우리의 연구는 단순한 기술 개발을 넘어서 AI의 사회적 영향을 극대화하는 데 초점을 맞춥니다. 빅데이터 애널리틱스, 예측 모델링, 최적화 알고리즘, Agentic AI들을 통해 환경과 사회가 직면한 복잡한 도전 과제들을 AI의 지능으로 해결하며, 데이터 기반 의사결정과 지능형 정책 수립을 선도합니다. AIXSEL Lab은 차세대 AI 기술의 선구자로서 환경 보호와 사회 혁신을 동시에 추구하며, 지속가능한 미래를 위한 혁신적 솔루션을 제시합니다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- RAG 기반 탄소중립 AI 오라클 시스템-지식 증강 생성 기술로 최적 탄소 감축 솔루션을 실시간 도출하는 차세대 AI 시스템
- Agentic AI 스마트시티 통합 관제 플랫폼-자율 에이전트가 도시 인프라를 지능적으로 통제하는 미래형 스마트시티 구현
- 딥러닝 기반 기후 예지 인텔리전스-기후 패턴을 학습하여 장기 환경 변화를 예측하는 초지능 AI 시스템
- 머신러닝 드리븐 환경 최적화 엔진-환경 빅데이터를 학습하여 생태계를 최적화하는 AI 기반 솔루션
- 빅데이터 융합 지속가능성 플랫폼-거대 환경 데이터셋으로 지속가능한 미래를 설계하는 통합 AI 시스템
- 예측 모델링 기반 정책 AI 브레인-정책 결과를 사전 예측하고 최적 정책을 제안하는 초지능 의사결정 시스템
- 최적화 알고리즘 드리븐 에너지 허브-에너지 효율을 극대화하고 탄소 배출을 최소화하는 AI 기반 에너지 관리 시스템
- Agentic AI 기반 지능형 사회 아키텍처-자율 에이전트가 협력하여 구축하는 차세대 지속가능 사회 시스템

주요논문 (대표실적)

- Sung Ho Chae; Jangwon Seo; Jihye Kim, Young Mi Kim; Joon Ha Kim* "A simulation study with a new performance index for pressure-retarded osmosis processes hybridized with seawater reverse osmosis and membrane distillation", Desalination, 444 (2018) 118-128
- Jangwon Seo; Joon Ha Kim; Young Mi Kim* "Spacer optimization strategy for direct contact membrane distillation: Shapes, configurations, diameters, and numbers of spacer filaments". Desalination, 417 (2017) 9-18
- Joon Ha Kim; Grant, Stanley B*; Sanders, Brett F.; Largier, John L.; McGee, Charles D., "Locating Sources of Surf Zone Pollution: A Mass Budget Analysis of Fecal Indicator Bacteria at Huntington Beach, California", Environmental Science & Technology (2004), 38(9), 2626-2636.

주요특허

- 비점오염저감시설의 최적위치 선정 및 비용편의 분석을 수행하는 비점오염저감시설 선정방법 및 그 시스템 (2018)
- 강우예측을 이용한 저영향개발시설의 제어방법 (2018)
- 역삼투막 오염 예측 모델의 표본 입력 데이터 양 결정 방법 및 이를 이용한 장치 (2018)
- 분류 알고리즘을 이용한 역삼투 공정에서의 분리막 유지관리 의사결정 지원 방법 (2018)
- 사물 인터넷 기반 환경 통합 모니터링 장치(2018)

Textbook

- Zero 코딩 AI 에이전트 데이터분석 (2026, 단독)
- Environmental Statistics W/ R & SPSS (2022, 공저)
- 미래에너지 압력지연상투 (2019, 공저)
- 환경통계 및 데이터 분석 (R과 SPSS를 활용한 자기주도 학습서) (2018, 공저)
- 기후변화 (새로운 기회와 도전) (2017, 단독)
- Pressure-retarded osmosis: Renewable energy generation and recovery (2017, 공저)
- 환경통계 및 데이터 분석 (2016, 공저)
- Environmental Statistics and Data Analysis (2016, 단독)

주요연구시설



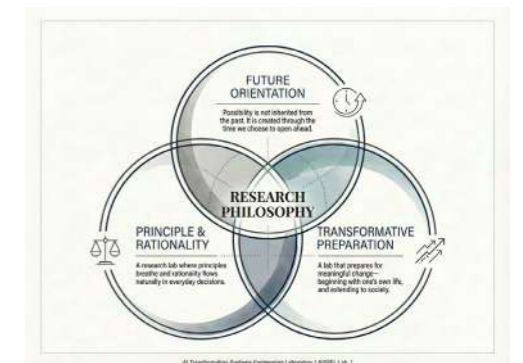
SWRO Pilot Plant



MD/PRO Pilot Plant

융합연구 및 비전

『Zero 코딩 AI 에이전트 데이터분석』
생성형 AI와 대규모 언어모델의 확산으로 급변하는 데이터 분석 환경 속에서, 코딩 능력과 통계 소프트웨어 숙련도를 전제하지 않는 새로운 분석 교육 모델인 제로코딩(Zero-Coding) 패러다임을 제시한다. 전통적 데이터 분석이 "코드를 얼마나 잘 작성하는가"에 초점을 두었다면, 본 저서는 분석을 "문제 정의-질문 설계-해석-의사결정"의 사고 과정으로 재구성한다. AI 에이전트를 단순 계산 자동화 도구가 아닌 사고를 확장하고 판단을 보조하는 분석 동반자로 설정함으로써, 비전공자, 연구자, 정책 실무자 모두가 코딩 장벽 없이 데이터 기반 의사결정의 주체가 될 수 있는 교육 방법론을 구현하였다. 이는 20년간 축적해 온 빅데이터 분석, 환경-에너지 시스템, AI 기반 정책 설계 연구 경험과 "기술은 사회와 정책 안에서 누구나 접근 가능해야 한다"는 교육 철학을 AI 시대 언어로 구체화한 대표적 연구 교육 성과이다.





김창우

교수

✉ changwookim@gist.ac.kr

☎ 062-715-2817

🏠 http://water.gist.ac.kr

학위사항

- 2018** Ph.D. Energy, Environmental and Chemical Engineering, Washington University in St. Louis
- 2011** M.S. Civil and Environmental Engineering, Korea University
- 2009** B.S. Civil and Environmental Engineering, Korea University

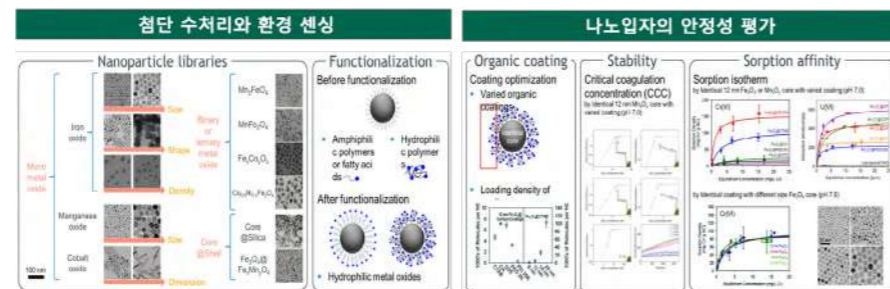
주요경력

- 2021 ~** Assistant Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2019 ~ 2021** Postdoctoral Associate, Department of Chemical & Environmental Engineering, Yale University
- 2011 ~ 2013** Research Scientist, Center for Water Resource Cycle Research, Korea Institute of Science and Technology

연구실 소개

물 안보 연구실은 수중 유해 오염물질 제거를 위한 첨단 수처리와 수환경 내 나노플라스틱의 거동 및 환경영향 평가에 관한 연구를 수행하고 있습니다. 현재까지 다양한 타입의 메탈 옥사이드와, 탄소 기반 나노물질(그래핀, 그래핀 옥사이드, 탄소 나노튜브)을 설계/개발하였고 유기물 코팅을 통하여 사용처에 따른 목적형 표면 코팅을 구현하였습니다. 이를 통하여 첨단 수처리와 환경 센싱을 위한 특정 친화력을 증가시키고, 콜로이드 안정성을 확보했습니다. 또한, 수계 내 나노플라스틱의 거동에 대해 알아보기 위해서 다양한 크기의 나노플라스틱 입자 제조에 관한 연구를 진행하고 있습니다. 실제 자연계에 미치는 영향을 확인하기 위해서 표면 개질 모델이 아닌 표면 비개질 나노플라스틱 모델을 구현 중입니다. 현재까지 표면 비개질 폴리스타이렌(PS) 나노플라스틱 입자를 제조하는데 성공하였고, 이를 이용하여 나노플라스틱의 수계 거동 및 나노플라스틱이 환경에 미치는 영향 평가에 관한 연구를 진행하고 있습니다.

첨단 수처리와 환경 센싱



나노플라스틱의 수계 내 거동 및 환경영향 평가



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 우수신진연구: 나노플라스틱 거동 및 이동성 (한국연구재단 2022-2026)
- 최초혁신실험실 선정 (한국연구재단 2022)

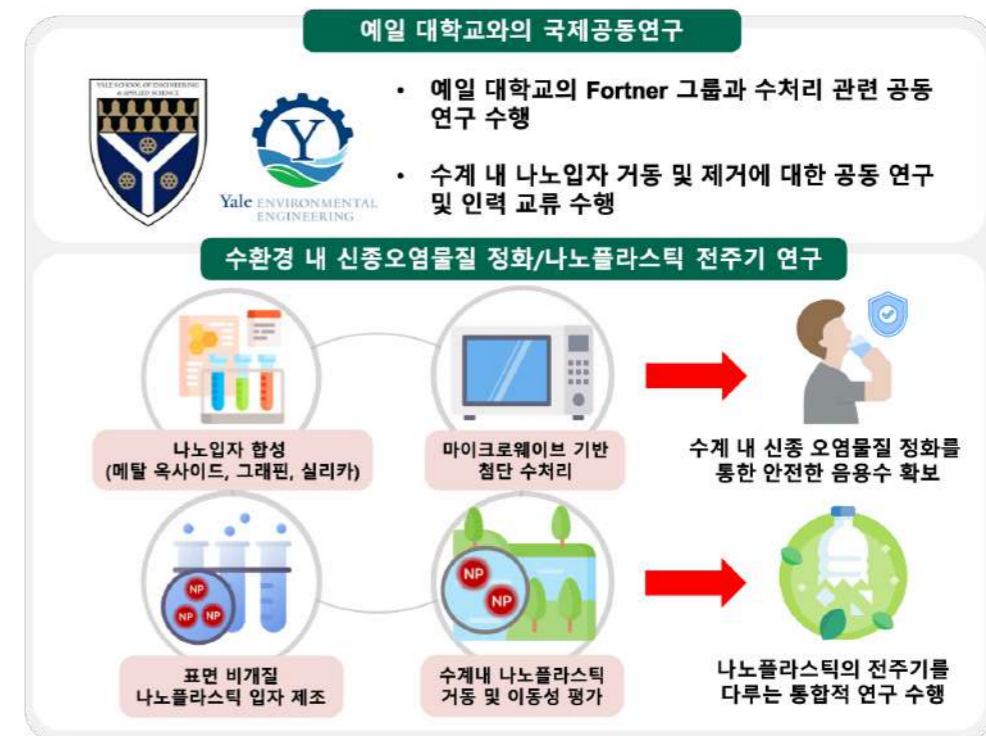
주요논문 (대표실적)

- J. W. Son, D. Kim, C. Hwang, S. Lee, S. Yang, Y. Nam, C. Kim "Nanoplastic release from disposable plastics: Correlation with maximum service temperature" Journal of Hazardous Materials 2024, 480, 136478.
- Y. Nam, D. Nam, J. W. Son, S. Kim, Y. C. Kang, H. Jung, C. W. Na, Y. Myung, C. Kim "Hollow sphere CuCo2O4 as highly efficient catalyst of microwave-assisted Fenton-like reaction for water treatment" Journal of Water Process Engineering 2024, 60, 105116.
- J. W. Son, Y. Nam, C. Kim "Nanoplastics from disposable paper cups and microwavable food containers" Journal of Hazardous Materials 2024, 464, 133014.
- C. Kim, S. S. Lee, A. Ghosh, J. Lee, J. D. Fortner "Cetyltrimethylammonium bromide - Oleic acid (CTAB-OA) bilayer coated iron oxide nanocrystals for enhanced chromium (VI) photoreduction via ligand-to-metal charge transfer mechanism" Chemical Engineering Journal 2022, 431, 133938.
- C. Kim, S. An, J. Lee, A. Ghosh, M. Zhong, J. D. Fortner "Photoactive Polyethylenimine-Coated Graphene Oxide Composites for Enhanced Cr(VI) Reduction and Recovery" ACS Applied Materials & Interfaces 2021, 13, 2802728035.

주요연구장비



융합연구 및 비전



환경 질량분석화학 연구실

Environmental Mass Spectrometry & Analytical Chemistry Laboratory



김태영
교수

✉ kimtaeyoung@gist.ac.kr
☎ 062-715-3647
🏠 <https://emal.gist.ac.kr/enol/>

학위사항

- 2009** Ph.D. in Analytical Chemistry, Indiana Univ., Bloomington
- 2001** M.S. in Analytical Chemistry, Seoul National Univ.
- 1999** B.S. in Chemistry, Seoul National Univ.

주요경력

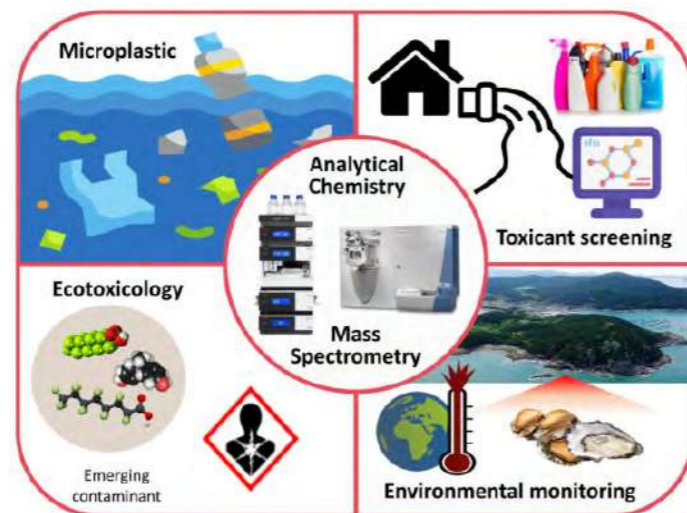
- 2016 ~** Associate Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2013 ~ 2016** Assistant Professor, Division of Liberal Arts and Sciences, GIST
- 2010 ~ 2013** Postdoctoral Fellow, Univ. of California, Los Angeles
- 2009 ~ 2010** Postdoctoral Scholar, California Institute of Technology

학회활동 및 수상실적 등

- 2015** GIST 지역협력봉사상
- 2017** 대한화학회 분석화학분과 젊은분석과학자상
- 2018** GIST 교육상
- 2022** GIST 공로상
- 2023** GIST 교육혁신상
- 2002 ~** American Society for Mass Spectrometry
- 2013 ~** Korean Chemical Society, Analytical Chemistry Division
- 2013 ~** Korean Society for Mass Spectrometry
- 2022 ~ 2023** Associate Editor, Environmental Analysis Health and Toxicology
- 2023~** Editorial Advisory Board, Microchemical Journal

연구실 소개

환경 질량분석화학 연구실에서는 미세 플라스틱, 미세 먼지, 생활화학제품 등의 환경 오염 물질 및 기후 온난화와 같은 지구 환경의 변화가 생태계와 인체에 미치는 영향을 연구한다. 환경 유해 요소들의 생체 위해성을 분자 수준에서 이해하기 위해, 다양한 분석 화학 기술과 질량 분석법을 조합하여 환경과학 연구에 최적화시키거나 새로운 분석 기법을 개발한다. 아울러 연구 과정 중에 생성되는 대용량의 데이터를 시스템적이고 고효율로 처리하기 위한 빅데이터 처리 기술도 함께 연구하고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 식품용 기구 및 용기-포장의 비표적 분석 적용 연구(식품의약품안전처, 2024-2025)
- 중수 표지법을 활용한 토양 미세플라스틱과 첨가제의 독성오믹스 분석 (한국연구재단, 2022-2026)
- 환경유해인자 생체유해성 연구를 위한 대사체학(GIST 생명노화 연구소, 2020-2023)
- 영항유도분석을 위한 분취/질량분석법 기반 독성물질 식별법 개발 (환경부, 2020-2022)

주요논문 (대표실적)

- Kim, S. W.; Song, W.-Y.; Waldman, W. R.; Rillig, M. C.; Kim, T.-Y. "Toxicity of Aged Paint Particles to Soil Ecosystems: Insights from Caenorhabditis elegans" Environ. Sci. Technol. 2024, 58, 231-241.
- Kim, J.; Seo, S.; Kim, T.-Y. "Metabolic Deuterium Oxide (D2O) Labeling in Quantitative Omics Studies: a Tutorial Review" Anal. Chim. Acta 2023, 1242, 340722.
- Min, E. K.; Lee, H.; Sung, E. J.; Seo, S. W.; Song, M.; Wang, S.; Kim, S. S.; Bae, M. A.; Kim, T.-Y.; Lee, S.; Kim, K.-T. "Integrative Multi-omics Reveals Analogous Developmental Neurotoxicity Mechanisms between Perfluorobutanesulfonic Acid and Perfluorooctanesulfonic Acid in Zebrafish" J. Hazard. Mater. 2023, 457, 131714.
- Song, W.-Y.; Park, H.; Kim, T.-Y. "Improving Liquid Chromatography-Mass Spectrometry Sensitivity for Characterization of Lignin Oligomers and Phenolic Compounds Using Acetic Acid as a Mobile Phase Additive" J. Chromatogr. A 2023, 1685, 465398.
- Kim, J.; Yin, D.; Lee, J.; An, H. J.; Kim, T.-Y. "Deuterium Oxide Labeling for Global Omics Relative Quantification (DOLGOREQ): Application to Glycomics" Anal. Chem. 2021, 93, 14497-14505
- Kim, J., Kang, D., Lee, S. K., Kim, T. Y. "Deuterium Oxide Labeling for Global Omics Relative Quantification: Application to Lipidomics" Anal. Chem. 2019, 91, 8853-8863.

주요연구시설



융합연구 및 비전



수문원격탐사 인공지능 연구실

Hydro AI



김형록

교수

✉ hyunglokim@gist.ac.kr

☎ 062-715-2439

🌐 <https://www.hydroai.net/>

학위사항

- 2022** Ph.D. in Civil Engineering, University of Virginia, Charlottesville
- 2021** M.S. in Data Science, University of Virginia, Charlottesville
- 2012** B.S. in Civil Engineering, Hanyang University

주요경력

- 2023~** Assistant Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2023~** Associate Editor, Vadose Zone Journal (Wiley)
- 2022-2023** Postdoctoral Research Associate, United State Department of Agriculture (USDA) - Hydrology and Remote Sensing Laboratory, Maryland
- 2019** Visiting Scholar, United State Department of Agriculture (USDA) - Hydrology and Remote Sensing Laboratory, Maryland (Summer)
- 2018/2019** Visiting Scholar, NASA-GSFC, Hydrological Sciences Laboratory, Maryland (Summer)

학회활동 및 수상실적 등

- 2019 - 2023** NASA Future Investigator, NASA
- 2023** Top 20 reviewers for Remote Sensing of Environment, Elsevier
- 2022** Civil Engineering Graduate Award for Superior Research, University of Virginia
- 2020** Horton (Hydrology) Research Grant, American Geophysical Union (AGU)

연구실 소개

기후 변화와 인간의 활동으로 인해, 미래의 수자원과 자연재해 예측에 대한 불확실성이 증가하고 있습니다. 우리 Hydro AI Lab에서는 지표면과 대기 간의 복잡한 상호작용을 연구하여 기후 변화가 수자원 및 자연재해 발생에 미치는 영향을 분석합니다. 지구탐사 위성, 지구 모델 및 인공지능/머신러닝 방법론을 활용하여 자연재해 및 수자원 예측의 정확도를 향상하는 것을 목표로 합니다. 이러한 연구는 새로운 위성기반 데이터 및 알고리즘 개발, 지표 모델 정확성 향상, 그리고 고성능 컴퓨팅을 활용한 전 지구 규모 지표 모델 시뮬레이션 등이 포함됩니다.



연구 성과

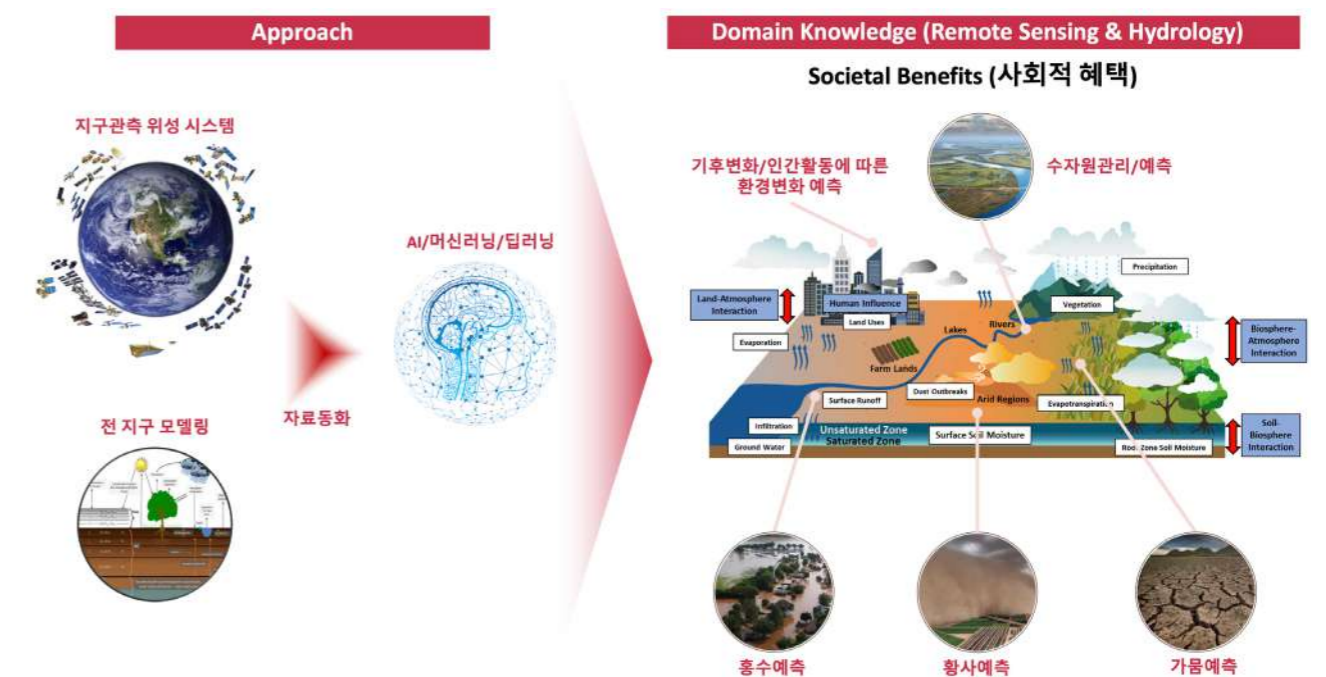
수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 지구관측 위성 토양수분 자료 검보정을 위한 격자단위 관측소 네트워크 구축 연구사업, 한국수자원조사기술원 (2023.12 - 2024.02)
- Diurnal Soil Moisture Using Satellite Observations and Data Assimilation, Future Investigators in NASA Earth and Space Science and Technology (FINESST), (NASA, 2019-2023)
- Integration of Existing Satellite Systems to Produce an Observation-Based Diurnal Cycle of Soil Moisture Data on a Global Scale, Horton Grant (2020, American Geophysical Union)

주요논문 (대표실적)

- H. Kim et al., True Global Error Maps for SMAP, SMOS, and ASCAT Soil Moisture Data Based on Machine Learning and Triple Collocation Analysis, *Remote Sensing of Environment* (2023)
- H. Kim et al., A Bayesian Machine Learning Method to Explain the Error Characteristics of Global-Scale Soil Moisture Products, *Remote Sensing of Environment* (2023)
- H. Kim et al., First attempt of global-scale assimilation of subdaily scale soil moisture estimates from CYGNSS and SMAP into a land surface model, *Environmental Research Letter* (2022)
- H. Kim et al., Assessment and Combination of SMAP and Sentinel-1A/B-Derived Soil Moisture Estimates With Land Surface Model Outputs in the Mid-Atlantic Coastal Plain, USA, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* (2021)
- Global scale error assessments of soil moisture estimates from microwave-based active and passive satellites and land surface models over forest and mixed irrigated/dryland agriculture regions, *Remote Sensing of Environment* (2020)

융합연구 및 비전



대기오염물측정 연구실

ATMOS Lab (Atmospheric Trace MOlecule Sensing Laboratory)



민경은
교수

- ✉ kem@gist.ac.kr
- ☎ 062-715-3280
- 🏠 https://atmoslab.gist.ac.kr

학위사항

- 2012** Ph.D. in Atmospheric Chemistry, Univ. of Cal. at Berkeley
- 2004** M.S. in Earth & Environmental Sciences, Korea Univ.
- 2002** B.S. in Earth & Environmental Sciences, Korea Univ.

주요경력

- 2022 ~** Associate Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2025 ~** Adjunct professor, Space Technology and Aeronautics Research Center, GIST
- 2024 ~** Research Affiliate, University of Colorado Boulder / Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES)
- 2015 ~ 2022** Assistant Professor, School of Earth Sciences and Environmental Engineering, GIST
- 2015 ~** Associate Editor, Atmospheric Chemistry & Physics (ACP)
- 2012 ~ 2014** Postdoctoral Research Fellow, National Oceanic & Atmospheric Administration(NOAA) / Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES)

학회활동

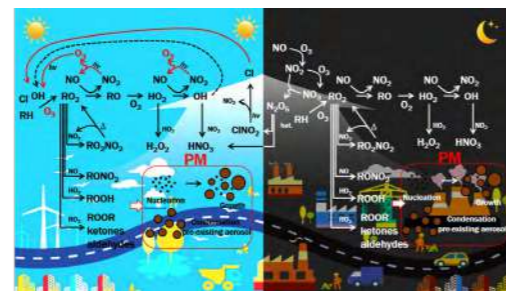
- 한국대기환경학회 (KOSAE)
- 한국환경분석학회 (KSFEA)
- American Chemical Society (ACS)
- American Geophysical Union (AGU)
- European Geosciences Union (EGU)

Journal Editorial Activities

- 2020 ~ 2021** Asian Journal of Atmospheric Environment(AJAE)
- 2015 ~** Associate Editor, Atmospheric Chemistry & Physics (ACP)

연구실 소개

ATMOS Lab(Atmospheric Trace MOlecule Sensing Laboratory, 대기오염물측정 연구실)은 실제 대기 중 오염 물질 발생 과정을 측정에 근거하여 이해함으로써 현대사가 직면하고 있는 미세먼지, 오존 고농도 현상 및 기후변동 등 대기 환경 문제 해결을 목표로 연구를 진행하고 있다. 세계적 수준의 고해상도 장비(CRDS, CEAS, LIF 등)를 독자적인 기술로 개발하고, 이를 여러 규모의 연구 (multi-scale studies)에 활용하여 실험실 뿐만 아니라 지상, 타워, 선박 및 항공 등의 다양한 플랫폼에서 다양한 자료를 수집·분석하고 있다. 또한, 국내외 우수 연구 그룹들과의 협업을 통해 전지구적인 대기 오염 문제를 다룸으로써 대한민국 대기 환경 자주권 수호를 위한 연구를 수행 중이다.



- 대류권 산화 과정 관련 기체 및 입자상 물질 관측 장비 개발
- 이차 생성 유기 에어로졸 (초미세먼지) 형성과정 연구
- 대기-지표, 생물권 및 해양 간의 상호작용 연구
- 오염원 별 대기질 저하 기여도 평가
- 대기 오염 정화기술 개발 연구

연구 성과

수행중인 주요 연구 (주요경력)

- 국제 공동 항공 관측(KORUS-AQ, ASIA-AQ 등)
- 도심 배출 대기 오염물 변환 추적(MAPS, 충남 대형 점오염원 집중 지상측정 캠페인 등)
- 선박 관측 극지 대기오염물의 대기질 및 기후변화 분석(국내 학-연 극지연구 진흥프로그램)
- 첨단 측정 장비 개발 및 활용(CRDS, CEAS, LIF 등)
- 대기 종합 오염도 평가 기술 개발 및 활용(오존 생성 민감도, OH 반응성 등)

주요논문 (대표실적)

- W.H. Nam, ..., K.-E.Min et al., Atmos. Meas. Tech. 15, 4473-4487, 2022
- B.C. Perdignes, ..., K.-E.Min et al., Environ. Sci. Technol. 15, 10586-10595, 2022
- D.W. Kim, ..., K.-E.Min et al., Atmos. Chem. Phys., 22, 805-821, 2022
- C.M. Cho, ..., K.-E.Min et al., Elem Sci Anth, 9(1), 00015, 2021
- S.S. Brown, K.-E Min, Faraday Discuss, 200, 529-557, 2017

수상내역

- 2024, ASIA-AQ 상패 (NASA측 수여)
- 2021, GIST 대학 우수 강의상
- 2017, KORUS-AQ 상패 (NASA측 수여)
- 2016, KORUS-AQ 감사패 (NASA측 수여)
- 2013, 한국대기환경학회, 우수발표 논문상
- 2013, ACCESS XII member (Atmospheric Chemistry Colloquium for Emerging Senior Scientists)
- 2012, Fellowship Postdoctoral researcher (CIRES Visiting Fellows program)
- 2009, NASA Group Achievement Award for ARCTAS

보유연구장비



오염 물질 농도 (NOx, NO2 (HONO, NO3, N2O5, PNs, ANs, PAN, HNO3), VOCs, Halogen species, 입자상 oVOCs), 오염 물질 플럭스, 대기 오염도 실시간 측정.

융합연구 및 비전

- ### 협력 연구 진행 그룹
- NASA Goddard Space Flight Center, Thomas F. Hanisco Group
 - NOAA Chemical Science Division, Steven S. Brown Group
 - Colorado State Univ., Dept. of Chemistry, Delphine K. Farmer Group
 - Univ. of Colorado Boulder, Dept. of Chemistry, Joost De Gouw Group
 - Univ. of Cal., Berkeley, Dept. of Chemistry, Ronald C. Cohen Group
 - Univ. of Washington, Dept. of Atmospheric Sciences, Joel A. Thornton Group
 - Jinan Univ., Institute for Environmental and Climate Research, Bin Yuan Group
 - Forschungszentrum Jülich, ICE-3 Troposphere, Photochemistry and Radicals Group
 - 극지연구소 (KOPRI), 해양연구본부



ATMOS Lab 연구진 참여 지역 및 지구 규모 연구, 극지 대기질 연구 수행 (ARA12)



'대규모 국제 협력 연구 수행 (MAPS-Seoul 2015, KORUS-AQ 2016, ASIA-AQ 2024 등)', 국내 대기질 연구 수행



에어로졸 공학 모니터링 연구실

Aerosol Technology
Monitoring Laboratory



박기홍

교수

✉ kpark@gist.ac.kr

☎ 062-715-3279

🌐 https://atml.gist.ac.kr

학위사항

- 1999 ~ 2003** University of Minnesota (PhD, Mechanical Engineering)
- 1997 ~ 1999** Seoul National University (MS, Mechanical Engineering)
- 1989 ~ 1997** Seoul National University (BS, Mechanical Engineering, Biosystems Science Engineering)

주요경력

- 2005.12 ~** present Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GSIT, Korea (광주과학기술원 환경·에너지공학과 교수)
- 2020.09 ~** present Professor, AI graduate school, GIST, Korea (AI 대학원 겸임교수)
- 2020.04 ~** present 환경부 남부권 대기환경관리위원회 위원
- 2021.06 ~ 2023.07** Dean of Research, GIST, Korea (광주과학기술원 연구처장)
- 2021.06. - 2023.07** Director of Research Innovative Center, GIST, Korea (지스트 연구혁신센터 센터장)
- 2021.06 ~ 2022.03** Acting Director of Research Institute, GIST, Korea (광주과학기술원 연구원장/연구부총장 직무대행)
- 2019.02 ~ 2021.12** Member, Samsung Future Technology Committee (삼성미래기술위원회 6기 회원)
- 2019.09 ~ 2021.08** Technical Adviser, LG life and health, Korea (LG 생활건강 기술고문)
- 2017.07. - 2019.06** Dean, School of Earth Sciences and Environmental Engineering, GIST, Korea (지구환경 공학부 학부장)
- 2017.07. - 2019.06** Leader, BK21 plus program (BK21 plus 융합인재양성 사업단장)
- 2014.05. - 2017.04** Leader, PM2.5 research consortium (미래부/한국연구재단 초미세먼지 피해저감 사업단장)

학회활동 및 수상실적 등

- 2016 ~** Editor, Aerosol Science and Technology
- 2012 ~ 2016** Editorial Board Member, Aerosol Science and Technology
- 2009 ~** Editorial Board Member of Aerosol and Air Quality Research
- 2023.12 ~** 한국입자에어로졸학회 (KAPAR) 회장
- 2006 ~ 2016** 한국입자에어로졸학회 (KAPAR) 이사
- 2017** 우수논문 10선에 선정, Aerosol Science and Technology
- 2017** 미래부장관 표창
- 2012** 환경미래기술 50선에 선정, 환경부
- 2010** 교과부 R&D사업 대표 우수성과 100선 선정

연구실 소개

에어로졸 공학모니터링 연구실 (Aerosol Technology and Monitoring Laboratory, ATML)은 에어로졸 (초미세먼지/나노입자/황사)의 다양한 물리·화학적 특성들에 대한 실시간 측정을 통하여 에어로졸의 발생원, 생성기작, 이동 경로 및 기후변화 등에 관한 연구를 진행하고 있다. 초미세먼지 발생부터 진화, 노화, 영향 전 과정에 대한 과학적 진단 연구를 진행하고 있으며 특히 물리·화학적 특성 규명 및 화학적/생물학적 특성 평가를 수행하고 있다. 새로운 에어로졸 측정 시스템 개발, 미세먼지 생성 및 원인 규명, 미세먼지 기후변화 및 건강영향 과학적 규명 등의 연구도 함께 진행하고 있다. 최근에는 인공지능/기계학습을 활용한 미세먼지와 나노입자 생성 예측 연구도 수행 중이다. 2011년부터는 국가 지정 선도연구실 도약과제 (미래창조과학부/한국연구재단 지원)로 선정되어 다중매체 (대기 및 수계)에 존재하는 극초미세 입자 및 나노입자들의 화학적 성분 실시간 측정기술개발을 통한 환경오염 입자 특성화 연구 및 특성 평가를 수행 중이며, 2014년 5월부터는 미래창조과학부에서 지원하는 사회 문제해결형 기술개발사업 (초미세먼지 피해 저감 사업단, 3년간 총 90억 원)에 선정되어 초미세먼지 구성 요소별 실시간 측정/진단, 초미세먼지용 신소재 필터 (마스크) 및 정화 장치 개발, 초미세먼지 구성성분에 따른 세포 독성 및 역학연구를 통한 위해성 저수 산출연구, 초미세먼지 예보 정확도 향상을 위한 모델링 개선연구 및 정책/법/제도 개선과 국민 소통 전략에 관한 연구 등을 수행하였다. 2017년 9월부터는 과학기술정보통신부에서 지원하는 미세먼지 국가전략 프로젝트에서 총괄책임자로 선정되어 동북아 (초)미세먼지 이동 규명을 위한 국제공동 관측 연구를 중국 북경대학교, 중국 환경과학연구원(CRAES) 등 국내외 주요 연구기관과 함께 수행하였다. 2019년 3월부터 과기정통부/연구 재단 중견 연구자 미래창조과학부 지원사업 (도약 연구) (연구책임자, 5년 15억)에서 지원하는 대기 에어로졸의 노화에 따른 독성 및 물리화학 특성 변화 연구를 진행하고 있으며, 2019년 9월부터는 과기정통부 기후변화대응 사업에서 지원하는 농촌지역 미세먼지 종합 진단 및 고농도 원인 규명에 관한 연구 (세부 책임자, 3년 22억)를 진행하였다. 또한, 대기 중에서의 오염 입자들 뿐만이 아니라 물속(해수 포함)에서의 나노입자 및 (오염)토양 내에서의 중금속 실시간 측정 등 다양한 매체들에서의 초미세입자/극 초미세입자들에 대한 특성화 등과 같이 광범위한 분야에서 연구를 수행 중이다. 현재 진행 중인 주요 과제는 한중 대기 중 초미세먼지 집중측정 동북아시아 지역의 초미세먼지의 물리/화학적 특성 및 독성, 국내 도심 및 농촌지역의 대기 중 초미세먼지의 물리/화학적 특성 및 독성, 미세먼지 노화에 따른 물리·화학적 특성 및 독성 변화, 대기 중 나노입자 생성 연구, 북극 에어로졸 특성 규명 등의 과제를 수행 중이다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 대기 에어로졸의 노화에 따른 독성 및 물리화학 특성 변화 연구 (연구책임자, 5년 15억), 과학기술정보통신부/연구재단 (도약연구)
- 농촌 지역 미세먼지 종합진단 및 고농도 원인 규명 (세부책임자, 3년 22억), 과학기술정보통신부
- 미세먼지 국가전략프로젝트 (동북아 미세먼지 국제공동관측, 총괄책임자, 3년 약 40억), 과학기술정보통신부
- 초미세먼지 피해저감 사업단 (사업단장/연구책임자, 3년 90억), 미래창조과학부
- 북극 에어로졸의 흡습성, 휘발성, 구름형성 특성연구 (위탁연구 책임자, 5년 2.5억), 미래창조과학부

주요논문 (대표실적)

- Kim et al., 2025 "Potential influence of ammonia reduction on particulate nitrate concentration in South Korea", Journal of Hazardous Materials
- Kim et al., 2024 "Application of laser induced breakdown spectroscopy to detect elements of carbonaceous aerosols", PARTICLE AND AEROSOLS RESEARCH
- Lee et al., 2021 "Atmospheric new particle formation characteristics in the Arctic as measured at Mount Zeppelin, Svalbard, from 2016 to 2018", Atmospheric Chemistry and Physics
- Seo et al., 2020 "Comparison of physical and chemical characteristics and oxidative potential of fine particles emitted from rice straw and pine stem burning", Environmental Pollution
- Borlaza et al., 2018 "Oxidative potential of fine ambient particles in various environments", Environmental pollution
- Park et al., 2018 "Differential toxicities of fine particulate matters from various sources", Scientific Reports
- Maskey et al., 2016 "Morphological and elemental properties of urban aerosols among PM events and different traffic systems" Journal of Hazardous Materials.
- Kim et al., 2015 "Comparison of hygroscopicity, volatility, and mixing state of submicrometer particles between cruises over the Arctic ocean and the Pacific ocean" Environmental Science and Technology.

주요특허

- 초미세먼지 산화 독성 통합 측정 시스템 및 측정 방법, 대한민국, 2021
- 액체 내 오염물질의 화학적 원소 분석장치 및 분석 방법, 대한민국, 캐나다, 중국, 미국, 2015-2020.
- 초미세먼지의 크기-성분 측정 장치 및 크기-성분 측정 방법, 대한민국, 2020
- 기화-전자 이온화기 및 레이저 이온화기를 포함하는 에어로졸 질량분석기, 대한민국, 2015

보유 연구 장비 및 시설



실시간 에어로졸 물리화학적 특성 측정장비

실시간 나노입자 크기 및 수농도 측정장치 / 입자발생 장치

에어로졸입자 세포노출 장치 / 필터(마스크)평가 장치 / 이동형 실험실

융합연구 및 비전

에어로졸 상세 특성 실시간 측정기술 개발

에어로졸 건강 유해성 파악 (생물학적/화학적 독성 연구)

다양한 발생원별 에어로졸 발생 및 노화, 제어, 상세특성 진단

다양한 대기 나노입자생성 실시간 모니터링 및 기계학습을 이용한 예측 연구

탄소 에너지 시스템 연구실

Carbon & Energy Systems Laboratory



박영준

교수

✉ young@gist.ac.kr

☎ 062-715-2836

🏠 <https://cnesl.gist.ac.kr/cnesl/>

학위사항

- 2009** Ph.D. in Chemical & Biomolecular Engineering, KAIST
- 2005** M.S. in Chemical & Biomolecular Engineering, KAIST
- 2004** B.S. in Chemical Engineering, Sogang Univ

주요경력

- 2023 ~** Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2015 ~ 2023** Assistant/Associate Professor, School of Earth Sciences and Environmental Engineering, GIST
- 2012 ~ 2015** Senior Researcher, SK Innovation Global Technology
- 2009 ~ 2012** Post-Doctoral Research Scientist, Departments of Earth and Environmental Engineering & Chemical Engineering, Lenfest Center for Sustainable Energy, Columbia University in the City of New York

학회활동 및 수상실적 등

- 2022 ~ present** Chemical Engineering Journal 에디터
- 2025** 한국화학공학회(KIChE) 국제협력위원회 위원
- 2024 ~ 2025** 한국화학공학회(KIChE) 국제이사
- 2023 ~ 2024** 한국화학공학회(KIChE) 열역학분자모사부위원회 총무간사
- 2023 ~ 2024** 한국청정기술학회 편집이사
- 2022 ~ 2023** 한국화학공학회(KIChE) 연구기술개발업무위원회 위원
- 2021** Conference Organizing Committee: 18th International Conference on Carbon Dioxide Utilization (ICCDU2021)
- 2020 ~ 2022** 한국판 그린뉴딜 실무지원단 자문위원(기획재정부)
- 2018** Conference Area Co-Chair: The World Congress in Particle Technology VIII (WCPT8)
- 2016 ~ 2017** 국화학공학회(KIChE) 분리기술부문위원회 기획간사
- 2017** Mission Innovation Workshop Panelist: Solid Carbonates for CO2 Utilization

연구실 소개

"지속가능한 발전을 위한 '순환경제(Circular Economy)' 기술의 산실" - 탄소에너지시스템 연구실(CnESL)은 현재의 모든 환경-에너지-자원 문제를 현재의 선형경제(Linear Economy) 시스템에서 기인한 것으로 인식하고, 이를 지속가능한 순환경제 시스템으로 대전환하기 위해 필요한 핵심 솔루션을 제공하는 것을 연구 목표로 한다. 중점 연구 분야는, (i) 탄소 순환 경제를 위한 직접공기중포집(DAC) 기술 개발, (ii) 자원 순환 경제를 위한 희토류, 리튬 등 금속 자원 회수 멤브레인-전기화학 기반 분리 기술, (iii) 에너지 순환 경제를 위한 가스 하이드레이트 기반 수소 및 메탄 등 에너지 이송 및 저장 기술, 마지막으로 (iv) 탄소중립을 위한 이산화탄소 처리 기술(CCUS)의 일환인 탄소 광물화 기술이다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 크러스테이트 하이드레이트의 열역학적 메타 안정성 기반 수소-천연가스 맞춤형 분리형 모듈 시스템 개발 (2024~2027, 과학기술정보통신부/ 한국연구재단)
- 지속가능 탄소 순환을 위한 글로벌 에너지 인제 양성 프로그램 (2024~2025, 산업통상자원부/한국에너지기술평가원)
- 복잡한 저농도 리튬 염화물 내 리튬회수를 위한 전기화학적 플랫폼 기반 차세대 금속 추출 기술 (2023~2024, 포스코)
- 도시형 생활폐기물 가스화 물질 혁신적 전환 선도연구센터(2021~2028, 과학기술정보통신부/한국연구재단)
- 10 KG/d 급 산업부산물 활용 희토류 회수 및 건설소재 원천기술개발 (2018~2021, 산업통상자원부/한국에너지기술평가원)

주요논문 (대표실적)

- Highly efficient separation and equilibrium recovery of H₂/CO₂ in hydrate-based pre-combustion CO₂ capture, Chemical Engineering Journal, 2024
- Advances in Nanomaterials for Sustainable Gas Separation and Storage: Focus on Clathrate Hydrates, Accounts of Chemical Research, 2023
- Unlocking enhanced gas storage capacity in tuned methane hydrates: Exploring eutectic compositions and water-to-hydrate conversion, Chemical Engineering Journal, 2023
- Critical hydrogen concentration of hydrogen-natural gas blends in clathrate hydrates for blue hydrogen storage, Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2021
- Integration of two waste streams for carbon storage and utilization: Enhanced metal extraction from steel slag using biogenic volatile organic acids, ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2020
- One-step formation of hydrogen clusters in clathrate hydrates stabilized via natural gas blending, Energy Storage Materials, 2020
- Magnetic transition and long-time relaxation behavior induced by selective injection of guest molecules into clathrate hydrates, JACS, 2009
- Spectroscopic observation of atomic hydrogen radicals entrapped in icy hydrogen hydrate, JACS, 2008
- Discrete thermal patterns of hydrogen and deuterium molecules enclathrated in confined hydrate cages, JACS, 2007
- Sequestering carbon dioxide into complex structures of naturally occurring gas hydrates, PNAS, 2006

융합연구 및 비전

순환경제(Circular Economy) 및 탄소중립(Carbon Neutrality) 전문가 양성을 위한 환경-자원-에너지 융합 연구



대기화학 정보 연구실

Atmospheric chemical Information Research Laboratory



송철한

교수

✉ chsong@gist.ac.kr

☎ 062-715-3276

🏠 <https://airlab.gist.ac.kr/>

학위사항

- 1999** Ph.D. in Chemical & Biochemical Engineering, Univ. of Iowa
- 1990** M.S. in Chemical Engineering, Seoul National Univ.
- 1988** B.S. in Chemical Engineering, Seoul National Univ

주요경력

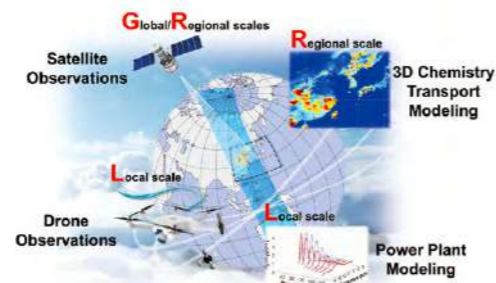
- 2004 ~** Professor, Department of Environment and Energy Engineering(SEEE), GIST
- 2000 ~ 2004** Research Staff, Georgia Institute of Technology
- 1994 ~ 1995** Research Scientist, KIST
- 1989 ~ 1993** Research Engineer, LG Chemical Company

학회활동 및 수상실적 등

- 2009 ~** Associate Editor, Atmospheric Chemistry & Physics (ACP)
- 2010 ~ 2012** Guest Editor-in-Chief for special issue on "10th Advanced Environ Monitoring and Modeling symposium", Chemosphere
- 2011** Guest Editor for special issue on "Air Quality and Climate Change in aEst Asian Megacities", ACP
- 2015 ~ 2016** Guest Editor for special issue on "Air Quality Modeling in Asia 0211", Atmospheric Environment (AE)
- 2016 ~ 2018** Editor-in-Chief, Asian Journal of Atmospheric Environment (AJAE)
- 2017.09 ~ 현재** 국가전략 미세먼지 사업단 주관 한국형 예보질 모델링 시스템 개발 사업단 단장
- 2019.04 ~ 2021.04** 국가 기후·환경회의 본회의 위원 (대통령 직속)
- 2022.01 ~ 현재** 한국대기환경학회 (KOSAE) 부회장
- 2023. 04** 과학기술진흥 공로 국무총리 표창

연구실 소개

대기질 모델링과 관측결과와의 통합적 연구는 대기환경 및 기후변화 연구에 있어 매우 유용한 과학적 수단이다. 대기화학정보연구실 (Atmospheric chemical Information Research Laboratory, AIR Lab.)에서는 대기 조성의 변화에 기인한 대기질 및 기후변화의 연구를 위해 무차원 라그랑지안 박스모델에서 3차원 광화학수송모델에 이르기까지 다양한 모델링 시스템을 구축 및 운영 중에 있으며, 무인 항공기(Drone)와 인공위성(Satellite)등 다양한 능동적/수동적 관측자료들을 함께 활용함으로써 도시 규모에서부터 전 지구 규모까지 모든 규모의 대기 환경에 연구를 수행하고 있다. 특히, 오염물질의 배출 정보 검증, 대규모 오염원들의 배출오염물질의 감시-감독, 대기오염의 현황 및 원인규명, 중국으로부터의 대기오염물질의 장거리이동 영향, 대기오염에 의한 기후변화 등 대기환경적으로 중요한 현안들에 대한 연구를 진행 중이다. 또한 자료동화 기법과 인공 지능 기술 등 다양한 최첨단 기술들을 대기질 모델링과 결합하여 최고 성능의 실시간 대기질 예보를 수행 중이다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

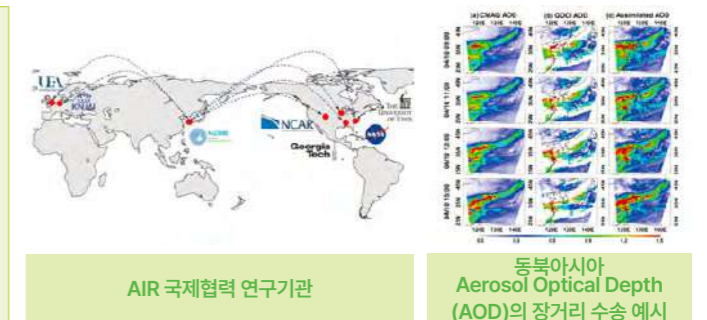
- 천리안 위성과 대기화학 통합 모델의 자료동화를 통한 연무 및 황사의 물리화학적 특성 분석 / 한국기상산업진흥원(기정)2015.05~2018.04
- 환경위성탐재제 알고리즘 개발 연구단 (II) / 한국환경산업기술원 (환경부) 2017.09 ~ 2020.07
- 한국형 대기질 예보 모델링 시스템 개발 / 한국연구재단 (과학기술정보통신부) 2018.01 ~ 2020.12
- 한국형 대기질 예측 단기모델 고도화 및 중기모델 개발 / 한국연구재단 (과학기술정보통신부) 2020.10 ~ 현재
- 동북아시아 다년도 대기화학 재분석장 구축 및 활용에 관한 연구 / 한국연구재단 (과학기술정보통신부) 2021.03 ~ 현재
- 대기질 국제공동 조사 연구(SIAQ) / 국립환경과학원 2021.04 ~ 현재

주요논문 (대표실적)

- Kim, K., Han, K. M., Song, C. H., Lee, H., Beardsley, R., Yu, J., Yarwood, G., Koo, B., Madalipay, J., Woo, J.-H., and Cho, S.: An investigation into atmospheric nitrous acid (HONO) processes in South Korea, Atmospheric Chemistry and Physics, 24, 12575-12593, 10.5194/acp-24-12575-2024, 2024.
- Han, K. M., Jung, C. H., Song, C. H., Koo, J. H., Yoon, Y. J., Lee, B. Y., Kim, H. S., and Seo, S.: Trends and classification of aerosol observed from MODIS sensor over Northern Europe and the Arctic, Atmospheric Pollution Research, 10.1016/j.apr.2024.102329, 2024.
- Yu, J., Song, C.H., Lee, D. et al. Synergistic combination of information from ground observations, geostationary satellite, and air quality modeling towards improved PM2.5 predictability. npj Clim Atmos Sci 6, 41 (2023).
- Uzzal Kumar Dash, Soon-Young Park, Chul Han Song, Jinhyeok Yu, Keiya Yumimoto, Itsushi Uno, Performance comparisons of the three data assimilation methods for improved predictability of PM2.5: Ensemble Kalman filter, ensemble square root filter, and three-dimensional variational methods, Environmental Pollution, Volume 322, (2023), 121099, ISSN 0269-7491.
- Jinhyeok Yu, Kyung M. Han, Chul H. Song, Kyunghwa Lee, Sojin Lee, Younha Kim, Jung-Hun Woo, Saewung Kim, Armin Wisthaler, Evaluation of biogenic emissions from three different vegetation distributions in South Korea, Atmospheric Environment, Volume 296, 2023, 119588, ISSN 1352-2310.
- Park, S.-Y., Dash, U. K., Yu, J., Yumimoto, K., Uno, I., and Song, C. H.: Implementation of an ensemble Kalman filter in the Community Multiscale Air Quality model (CMAQ model v5.1) for data assimilation of ground-level PM2.5, Geosci. Model Dev., 15, 2773-2790, 2022.
- Sojin Lee, Chul Han Song, Kyung Man Han, Daven K. Henze, Kyunghwa Lee, Jinhyeok Yu, Jung-Hun Woo, Jia Jung, Yunsoo Choi, Pablo E. Saide, Gregory R. Carmichael, Impacts of uncertainties in emissions on aerosol data assimilation and short-term PM2.5 predictions over Northeast Asia, Atmospheric Environment, Volume 271, 2022, 118921, ISSN 1352-2310.
- Kyung M. Han, Hyun S. Kim, Chul H. Song: An Estimation of Top-Down NOx Emissions from OMI Sensor Over East Asia. Remote Sens., 12(12), 2004; 2020.
- Lee, K., Yu, J., Lee, S., Park, M., Hong, H., Park, S. Y., Choi, M., Kim, J., Kim, Y., Woo, J.-H., Kim, S.-W., and Song, C. H.: Development of Korean Air Quality Prediction System version 1 (KAQPS v1) with focuses on practical issues, Geosci. Model Dev., 13, 1055-1073, 2020.
- Hyun S. Kim, Inyoung Park, Chul H. Song, Kyunghwa Lee, Jae W. Yun, Hong K. Kim, Moongu Jeon, Jiwon Lee, and Kyung M. Han: Development of a daily PM10 and PM2.5 prediction system using a deep long short-term memory neural network model, Atmos. Chem. & Phys., 19, 12935-12951, 2019.
- K.M. Han, S. Lee, Y.J. Yoon, B.Y. Lee, C.H. Song: A model investigation into the atmospheric NOy chemistry in remote continental Asia, Atmospheric Environment, 214, 116817, 2019.
- Piyush Bhardwaj, Seo J. Ki, Youn H. Kim, Jung H. Woo, Chang K. Song, Soon Y. Park, Chul H. Song: Recent changes of trans-boundary air pollution over the Yellow Sea: Implications for future air quality in South Korea, Environmental Pollution, 247, 401-409, 2019.

융합연구 및 비전

- Integration of 3-D photochemical modeling with satellite-derived gas and aerosol data over Korea and East Asia
- Interpretation and utilization of satellite data from GOCI, MODIS, GOM, ESCIAMACHY, OMI, and CALIPSO, using 3D CTM (Chemistry-Transport Model)
- Development of drone system for monitoring air quality
- Long-range transport (LRT) of air pollutants and dust and their mixing state
- Development of O3 and PM2.5 forecasting models (Development of chemical weather forecasting model)
- Development of Utility Photochemical Box Model (UBoM-2K8) for considering various atmospheric pollution processes
- Data assimilation of aerosol data for pos-tanalysis
- Direct radiative (Climate) forcing by aerosols over East Asia



AIR 국제협력 연구기관

동북아시아 Aerosol Optical Depth (AOD)의 장거리 수송 예시

기후분석 & 모델링 연구실

Climate Analysis and Modeling Lab



윤진호

교수

✉ yjinho@gjst.ac.kr

☎ 062-715-2464

🏠 <https://env1.gjst.ac.kr/camlab/index.do>

학위사항

- 2004** Ph.D. in Dept. Geological and Atmospheric Science, Iowa State Univ.
- 1999** M.S. in Dept. Geological and Atmospheric Sciences, Iowa State Univ.
- 1997** B.S. in Dept. Atmospheric Science, Seoul National Univ.

주요경력

- 2004 ~ 2009** Research Associate, University of Maryland, College Park
- 2009 ~ 2010** Research Associate, Climate Prediction Center/NOAA University of Maryland, College Park
- 2010 ~ 2016** Scientist, Pacific Northwest National Laboratory
- 2016 ~** Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2013 ~** Adjunct Associate Professor Utah State University Fact Sheet

학회활동 및 수상실적 등

- Associate Editor for Journal of Climate(AMS, USA)
- Associate Editor for Asian Pacific Journal of the Atmospheric Science (APJAS, Korea)
- Lead Author for the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) sixth Assessment Report (AR6) Working Group 1 (WG1)

연구실 소개

기후변화는 전지구적인 문제이지만 지역적인 영향은 더 복잡합니다. 기후 분석 모델링 연구실에서는 그런 기후 변화에 대한 이해, 예측, 대응책을 다양한 관측자료의 분석 및 기후모델을 개발/응용등의 방법으로 이해하고 연구합니다. 세부적으로 다음과 같은 연구를 진행하고 있습니다.

- 기후변화와 기후변동성 (Climate Change & Climate Variability)
- 극한기후 (Climate Extreme)
- 기후모델링 (Climate modeling)
- 다양한 대응책 연구 (mitigation & geoengineering)



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 지구온난화로 인한 원격상관성과 극한기상/기후조건의 변화 (연구재단: 중견과제, 2021 - 현재)
- 북극-중위도 연관성에 대한 연구 (연구재단: 해양극지기초, 2021 - 현재)
- 초미세먼지 장기예측생산 (국립환경과학원, 2019 - 현재)
- 기후변화/대기오염 통합모델링시스템의 식생/지면과정 연구 (환경산업기술원, 2022 - 현재)
- 가뭄센터 (기상청 2018~현재)

주요논문 (대표실적)

- Ryu, J., S.-Y. Simon Wang, and J.-H. Yoon*, 2024: A time of emergence (TOE) analysis on the impact and uncertainty of global warming on Korean peak summers, Climatic Change, (2024) 177:109, doi:10.1007/s10584-024-03766-7
- Lee, J., S.-Y. (Simon) Wang, S.-W. Son, D. Kim, J.-H. Jeong, H. Kim, J.-H. Yoon*, 2024: Evolving winter atmospheric teleconnection patterns and their potential triggers across western North America, npj Climate and Atmospheric Science, 6, 26, doi:10.1038/s41612-024-00608-2
- Hong, Y., S.-Y. (Simon) Wang, S.-W. Son, J.-H. Jeong, S.-W. Kim, B. Kim, H. Kim, and Jin-Ho Yoon*, 2024: From peak to plummet: impending decline of the warm Arctic-cold continents phenomenon, npj Climate and Atmospheric Science, 6, 26, doi:10.1038/s41612-024-00611-7
- Son, R. P.-L. Ma, H. Wang, P. J. Rasch, S.-Y. (Simon) Wang, H. Kim, J.-H. Jeong, K.-S. Sunny Lim, and Jin-Ho Yoon*, 2022: Deep learning provides substantial improvements to county-level fire weather forecasting over the western United States, J. of Adv. in Modeling Earth Systems, 14, e2022MS002995, doi:10.1029/2022MS002995
- Zhang, P., J.-H. Jeong, J.-H. Yoon, H. Kim, S.-Y. Simon Wang, H. W. Linderholm, K. Fang, X. Wu, and D. Chen, 2020: Abrupt shift to hotter and drier climate over inner East Asia beyond the tipping point, Science, 370, 1095-1099, doi:10.1126/science.abb3368
- California from drought to deluge(Nature climate change, 2017)
- Concurrent increases in wet and dry extremes projected in Texas and combined effects on groundwater (Environmental Research Letters, 2018)
- Climate diagnostics of the extreme floods in Peru during early 2017(Climatic Dynamics, 2020)

융합연구 및 비전



수질 및 수처리 연구실

Water Quality and Treatment Lab



이윤호

교수

✉ yhlee42@gjst.ac.kr

☎ 062-715-2468

🌐 <https://env1.gjst.ac.kr/wqtl/index.do>

학위사항

- 2001 ~ 2005** Ph.D. in Chemical & Biological Engineering, Seoul National University
- 1999 ~ 2000** M.S. in Chemical Engineering, Seoul National University
- 1995 ~ 1998** B.S. in Chemical Engineering, Seoul National University

주요경력

- 2011~** 교수, 광주과학기술원 환경-에너지공학과
- 2021~2024** 학부장, 광주과학기술원 환경-에너지공학부
- 2024~** Editor, Water Research (IWA)
- 2013~** Executive Editor, J.Environ.Chem.Eng. (Elsevier)
- 2021~** Associate Editor, Environ.Eng.Res. (KSEE)
- 2016~** Editorial Advisory Board, Environ.Sci.Technol.Letter (ACS)
- 2020~** Editorial Advisory Board, Environ.Sci.Technol.Water (ACS)
- 2014~2017** Editorial Advisory Board, Environ.Sci.Wat.Res.Technol. (RSC)
- 2015~** 대한환경공학회 부회장, 이사, 미량전문가그룹장
- 2016~** 한국물환경학회 이사
- 2020~** 대한상하수도학회 이사 (2024 부회장)
- 2015~** IWA Micropol Specialist Group Board Member

학회활동 및 수상실적 등

- 2022** K-Water 젊은 물학술인상
- 2020, 2021** 광주과학기술원 공로상
- 2019** 차세대 과학기술 한림원 회원 (Young KAST)
- 2019** Super Reviewer Award, Environ.Sci.Technol (ACS)
- 2017** 과학기술정보통신부 장관표창

연구실 소개

수질 및 수처리 연구실 (Water Quality and Treatment Laboratory, WQTL)에서는 수환경 및 수처리 공정에서 일어나는 주요 수질 문제 조사와 더불어 수생태계 보호와 안전한 물 공급, 지속가능한 물 자원관리를 위한 고도 수처리 및 자원회수 기술의 개발과 최적화에 주력하고 있다. 본 연구실의 현재 중점 연구 분야는: 1) 산화 및 광화학 반응 기반 먹는 물, 하-폐수 고도처리공정의 개발과 최적화 2) 화학적, 세포 독성학적 분석 방법을 결합한 수질 독성 종합 평가 3) 소독, 산화 처리 중 발생하는 소독 부산물 대응을 위한 분석법 개발, 위해성 평가, 제거 방법 수립 4) 자외선과 광산화제에 의한 항생제 내성유전자의 분해 속도 및 기작 이해, 반응속도 모델 구축 및 평가이다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 퇴적물 내 미량 오염물질 오염원 추적 및 관리 기술 개발 (환경부, 공동연구책임자, 2024.04~2027.12)
- 질소 소독부산물 대응을 위한 나이트로 및 나이트릴 화합물 총괄분석 기술 개발과 적용(한국연구재단, 연구책임자, 2023.03~2026.02)
- 워터 리파이너리 플랫폼 자동화/모듈화 선도연구센터(한국연구재단, 공동연구원, 2024.08~2031.04)

주요논문 (대표실적)

- Sin-Yi Liou, Yujin Choe, Gyohun Koo, Changha Lee, Yunho Lee*, Rapid urea decomposition via bromination for ultrapure water production: New insights into pH-dependent reaction kinetics and mechanisms compared to chlorination, Journal of Hazardous Materials, 2025, 138904.
- Dongwhi Lee, Soryong Chae, Yunho Lee*, Boosting water flux in gravity-driven membrane filtration: Impacts of relaxation strategies, module configurations, and feed water characteristics, Chemical Engineering Journal, 2025, 505: 159248.
- Nguyen Cong-Hau, Sangki Choi, Heejong Son, Yunho Lee*, Quantification of Extractable Total Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Water Using Persulfate Preoxidation, Solid Phase Extraction, and Chemical Defluorination with Sodium Biphenyl or Ion-Pair Formation with Methylene Blue, ACS ES&T Water, 2024, 4.11: 4806-4817.
- Yegyun Choi, Seunggi Lee, Yunho Lee*, Deciphering the Growth Phase-Dependent Degradation Kinetics of Antibiotic Resistance Gene of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus during Chlorination, ACS ES&T Water, 2024, 4.6: 2679-2688.
- Yunho Lee, David Sedlak, Urs von Gunten, Oxidative water treatment: The track ahead, Environmental Science & Technology, 2023, 57, 18391
- Valentin Rouge, Pham Thi Thai Ha Nguyen, Sebastien Allard, Yunho Lee*, Reaction of amino acids with ferrate(VI): Impact of carboxylic group on the primary amine oxidation kinetics and mechanism, Environmental Science & Technology, 2023, 57, 18509
- Yegyun Choi, Huan He, Michael C. Dodd, Yunho Lee*, Degradation Kinetics of Antibiotic Resistance Gene mecA of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) during Water Disinfection with Chlorine, Ozone, and Ultraviolet Light, Environmental Science & Technology, 2021, 55, 2541
- Woorim Lee, Yuri Lee, Sebastien Allard, Seunghee Han, Yunho Lee*, Mechanistic and kinetic understanding of the UV254nm photolysis of chlorine and bromine species in water and formation of oxyhalides, Environmental Science & Technology, 2020, 54, 11546, DOI: 10.1021/acs.est.0c02698
- Jiwoon Ra, Hoonsik Yoom, Heejong Son, Yunho Lee*, Occurrence and transformation of gabapentin in urban water quality engineering: Rapid formation of nitrile from amine during drinking water chlorination, Water Research, 2020, 184, 116123

주요연구시설



산화 및 광화학 반응 장치 (UV, 오존, 페레이트, 태양광)

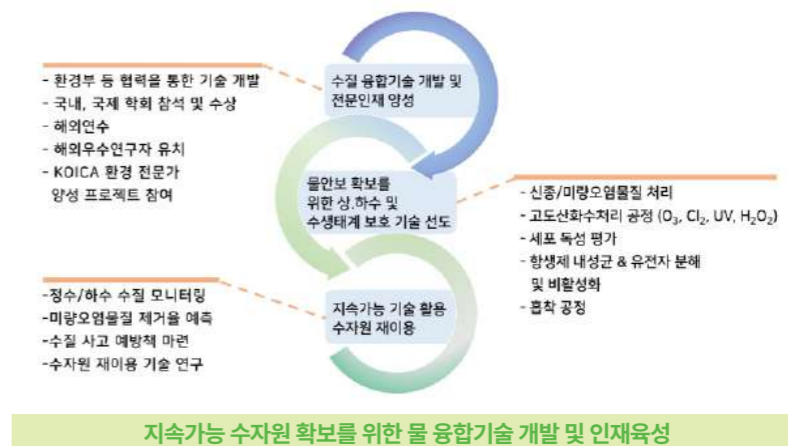


유기 오염물 분석 장치 (SPE, HPLC-UV, IC)



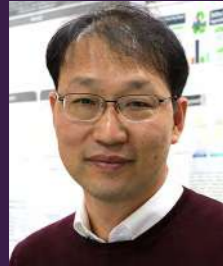
미생물/세포독성 분석 장치 (롤린벤치, qPCR, flow cytometry, luminometer, 현미경)

융합연구 및 비전



전기화학· 촉매 연구실

Electrochemical Reaction
& Technology Laboratory



이재영

교수

✉ jaeyoung@gist.ac.kr

☎ 062-715-2579

🏠 <https://ertl.gist.ac.kr/ertl/>

학위사항

- 1999 ~ 2001 Dr. rer. nat. in Department of Physical Chemistry, FHI der MPG & FU Berlin
- 1996 ~ 1998 M.Sc. in Department of Chemical Engineering, Inha Univ.
- 1992 ~ 1996 B.Ch.E. in Department of Chemical Engineering, Inha Univ

주요경력

- 2024 ~ 2026 President, Humboldt Club Korea (한국홍블트회)
- 2021 ~ 2026 Director, ifRC-CHESS
- 2022 ~ 2027 ISE RP(KOREA), SMC Chair (2024)
- 2019.7 ~ 2021.6 Dean, School of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2018 ~ 2023 GIST Prominent Professor
- 2013 ~ Present Vice President and Senior Board Member of ADeKo
- 2007 ~ Present Professor, Department of Earth Sciences and Environmental Engineering, GIST
- 2009 ~ Present Vice Director, Ertl Center for Electrochemistry and Catalysis, GIST
- 2014 ~ 2015 R&D Planner (RP, Renewable Energy), NRF KOREA
- 2004 ~ 2007 Senior Scientist, Fuel Cell Research Center, KIST
- 2002 ~ 2004 Senior Engineer, Environment & Energy Research Center, RIST (POSCO)

학회활동 및 수상실적 등

- | | |
|---|---|
| 2024 국무총리표창 | 2014 Electro catalysis Springer Authorship Award |
| 2016, 2017, 2019, 2021, 2023 GIST Research Award (총장표창) | 2011 Tajima Prize (International Society of Electrochemistry, ISE) |
| 2018 Inha University Alumni Award 장관표창 | 2011 Alexander Humboldt Research Fellowship for Experienced Researchers |
| 2017 1st INNOX Research Award (KSIEC) | 2011 The Distinguished Lectureship Award (일본화학회) |
| 2015 CAP Authorship Award (KPS) | 2002 Oronzio De Nora Foundation Young Author Prize(ISE) |

연구실 소개

勞作의 産室, ERTL 연구실(Electrochemical Reaction & Technology Laboratory)은 학문적으로, 산업적으로 파장이 큰(High Risk, High Impact Research) 전기화학 기초연구와 응용연구를 수행하고 있다. (1) 음이온교환막 수전해(OER/HER) 및 연료전지, (2) 리튬-황 배터리, (3) 이산화탄소의 재자원화 (Fuels from CO₂), (4) 유기화합물 및 질소화합물 (암모니아)의 완전 전기분해 (Electrolysis)를 통한 초고순도 수소 생산이 주요 연구 주제이다. ERTL은 연구개발단계부터 녹색화학기반 오염물질 Zero Emission Science and Technology (ZEST: 열정)를 추구하고 있다.



연구 성과

주요논문 (대표실적)

- Selective formaldehyde condensation on phosphorus-rich copper catalyst to produce liquid C3+ chemicals in electrocatalytic CO₂ reduction Nature Catalysis volume 8, pages476–486 (2025)
- Durable Nickel-Iron (Oxy)hydroxide Oxygen Evolution Electrocatalysts through Surface Functionalization with Tetraphenylporphyrin, Angewandte Chemie Int. Ed. 61 (2022) e2022145.
- Local Proton Source Enhanced Nitrogen Reduction on a Combined Cobalt-Molybdenum Catalyst for Electrochemical Ammonia Synthesis, Angewandte Chemie Int. Ed. 61 (2022) e2022126.
- Pore surface engineering of FeNC for outstanding power density of alkaline hydrazine fuel cells, Chemical Engineering Journal 479 (2024) 147522.
- 100 W-class Green Hydrogen Production from Ammonia at a Dual-layer Electrode containing a Pt-Ir Catalyst for an Alkaline Electrolytic Process, Journal of Energy Chemistry (2024).
- Non-noble electrocatalysts discovered by scaling relations of Gibbs-free energies of key oxygen adsorbates in water oxidation, Journal of Materials of Chemistry A 10 (2022) 15975-15980.
- Syngas production for Fischer-Tropsch process via co-electrolytic processes of CO₂ reduction and NH₃ oxidation, Chemical Engineering Journal 430 (2022) 132563.
- (주) 이써스(eSUS) Co., Ltd. 설립. (주소: www.esus.co.kr)
- GIST-DLR 간 Non-disclosure agreement (NDA) 체결. (GIST, 獨行공우주연구소와 '기밀유지협약' 갱신 | 헤럴드경제. <https://v.daum.net/v/20230925110655745>)

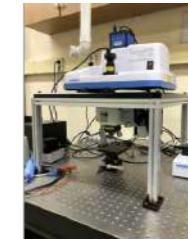
주요연구시설



BET 물리흡착분석기



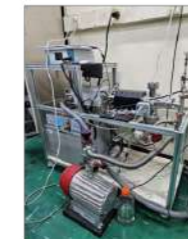
대전류 전기화학 전압-전류 제어-측정 장비



in-situ Raman 분광기



GC-MS 분석기

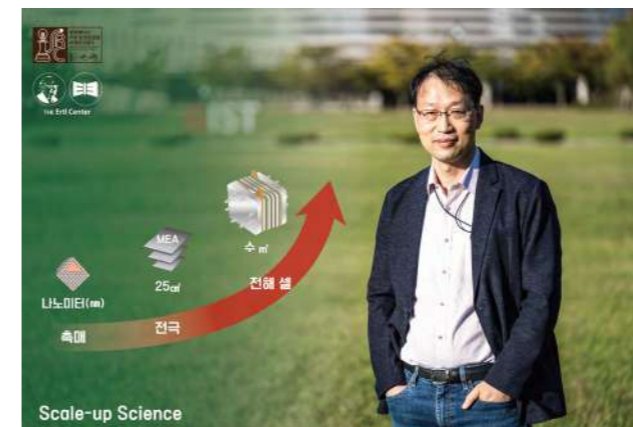


in-situ DEMS



초고온 열처리 장비

융합연구 및 비전



실험실-산업 규모의 전기화학



Ertl symposium(독일 에슬링겐)

에너지 바이오텍 연구실

Energy and Biotechnology Laboratory



장인섭

교수

✉ ischang@gjst.ac.kr

☎ 062-715-2454

🏠 <https://env1.gjst.ac.kr/eb/>

학위사항

2000	Ph.D. in Chemical and Biological Process Engineering, Swansea University
1992	M.S. in Food Technology, Korea University
1990	B.S. in Food Technology, Korea University

주요경력

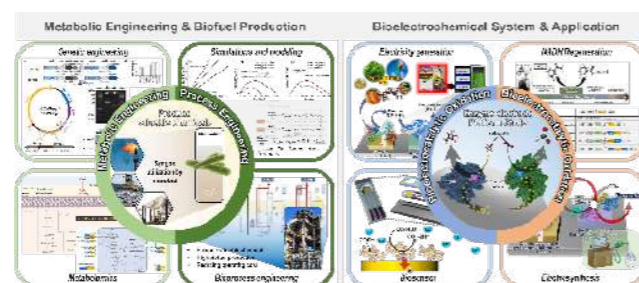
2022-Present	한국공학한림원 일반회원
2021-Present	광주과학기술원 에코시스템 공학선도연구센터 (ERC) 센터장
2020-2023	한국연구재단 ICT융합연구단 전문위원
2020	한국생물공학회 학술위원장
2015-Present	Bioresource Technology, Editorial Board
2012-Present	Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
2017-2019	광주과학기술원 국제환경연구소 소장
2016-2017	한국연구재단 기후변화대응기술개발사업 추진위원
2008-2013	교육과학기술부 주관 국가지정연구실 연구책임자
2005-2012	Assistant and Associate Professor, Dept. Environmental Science and Engineering, GIST
2001-2002	Post-Doctoral Associate, University of Oklahoma)
1992-2005	Researcher and Senior Researcher (Water Environment and Remediation Research Center, KIST)

학회활동 및 수상실적 등

2022	IBA 포럼 Distinguished Scientist Award 수상
2021	대통령 표창 (과학기술진흥유공자)
2013	미래창조과학부 장관상 (과학기술진흥유공자)
2003	특허청 특허기술상 총무공상 (공동)수상

연구실 소개

에너지바이오텍 연구실 (Energy and Biotechnology Laboratory, EBL)에서는 환경적 측면에서의 에너지 생산 시스템 구축을 위한 연구를 진행하고 있다. 본 연구실의 전문분야로서 합성가스 (syn-gas)를 생물학적으로 전환하여 바이오 에탄올, 부탄올 등의 생화학 연료를 생산하는 연구를 수행하고 있다. 환경 샘플 내에 함유된 생체로 이용될 수 있는 미생물 균주의 분리 (isolation), 연료 생성 관련 대사경로를 조절하기 위한 미생물의 유전학적 개량 (genetic engineering), 우수한 균주를 이용한 bioreactor의 제작 및 운전, 그리고 새로운 생물공정 개발 등을 통해 biochemical 생산을 위한 최적화 연구가 동시에 진행되고 있다. 또한 친환경적 전력 생성을 위하여 생물질을 촉매로 이용한 바이오 연료 전지 (bio-fuel cell) 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 효소 혹은 미생물을 촉매로 이용한 바이오 연료전지 시스템은 상온에서의 구동 및 연료 공급이 용이하다는 장점 때문에 미래의 친환경대체에너지 기술로서 주목 받고 있다. 바이오 연료전지의 최적 시스템 구축을 위하여 유전자 공학 및 전기화학적 기술을 바탕으로 생체 내부 및 생체와 전극의 interface 상에서의 전자전달반응 시의 효율을 향상시키기 위하여 다방면에서의 기술을 개발 및 구축하고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 도시형 생활폐기물 가스화 물질 혁신적 전환 선도연구센터 (과학기술정보통신부, 2021 ~ 2027, 135억/7년)
- 고체결정성 펩타이드 - 다중효소 복합체의 위상 제어 고정화기술을 활용한 인공효소체인 개발 (과학기술정보통신부, 2020-2024)
- 생물학적 CO가스 활용 C2 제품 생산 균주 개발 (과학기술정보통신부, 2021 ~ 2024)

주요논문 (대표실적)

- Acetogenesis to ethanologenesis: facilitating NADH oxidation via reductive acetate uptake. *Trends in Biotechnology* 43.3 (2025): 696-714
- NADH-dependent CO2 reductase on graphite for capacitive electrocatalytic interfacing mediated by solid-binding peptide. *Bioresource Technology* 417 (2025):131841
- Advanced strategies for enzyme-electrode interfacing in bioelectrocatalytic systems. *Trends in Biotechnology* (2024)
- Controlling voltage reversal in microbial fuel cells. *Trends in Biotechnology* 38.6 (2020): 667-678.
- Membrane separation processes for dehydration of bioethanol from fermentation broths: Recent developments, challenges, and prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 105 (2019): 427-443.
- Significant enhancement of direct electric communication across enzyme-electrode interface via nano-patterning of synthetic glucose dehydrogenase on spatially tunable gold nanoparticle (AuNP)-modified electrode. *Biosensors and Bioelectronics* 126 (2019): 170-177.
- Construction of uniform monolayer-and orientation-tunable enzyme electrode by a synthetic glucose dehydrogenase without electron-transfer subunit via optimized site-specific gold-binding peptide capable of direct electron transfer. *ACS Applied Materials & Interfaces* 10.34 (2018): 28615-28626.
- Elimination of power overshoot at bioanode through assistance current in microbial fuel cells. *ChemSusChem* 10.3 (2017): 612-617.
- Significance of maximum current for voltage boosting of microbial fuel cells in series. *Journal of Power Sources* 323 (2016): 23-28.
- Shift of voltage reversal in stacked microbial fuel cells. *Journal of Power Sources* 278 (2015): 534-539.
- Electrically conductive bacterial nanowires produced by *Shewanella oneidensis* strain MR-1 and other microorganisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103.30 (2006): 11358-11363.

주요특허

- "유박테리움 칼란데리움 유전체 편집 벡터, 이를 이용한 유박테리움 칼란데리움 유전체 편집 방법 및 이를 이용하여 형질전환 된 유박테리움 칼란데리움 균주" (2021.04.20.)
- "공유된 전해질 내에서 직렬 연결된 미생물 연료전지 및 이의 직렬 연결 방법" (2020.08.07)
- "효소 기반 용존 일산화탄소 센서" (2020.08.06.)
- "금속 고정화 펩타이드 발현 효소를 이용한 바이오일렉트로닉스용 전극" (2020.07.16.)
- "에탄올 비생산성 아세토젠 균주를 에탄올 생성균주로 전환하는 방법 및 상기 에탄올 생성균주로부터 일산화탄소를 이용한 에탄올의 제조방법" (2020.01.29)
- "기질 가스 공급 및 배지 회수를 위한 중공사막 모듈이 장착된 생물 반응기 및 이의 운전방법" (2017.07.03)
- "중공사막 모듈 및 이를 포함하는 기액 물질 전달 장치" (2016.06.27)

융합연구 및 비전



에너지/환경 소재 연구실

Energy and Environmental
Material Laboratory



주종훈

교수

✉ jhjoo@gist.ac.kr

☎ 062-715-2843

🌐 <https://env1.gist.ac.kr/eem/>

학위사항

- 2004 ~ 2008 Ph.D. in Materials Science and Engineering, POSTECH
- 2002 ~ 2004 M.S. in Materials Science and Engineering, POSTECH
- 1998 ~ 2002 B.S. in Materials Science and Engineering, POSTECH

주요경력

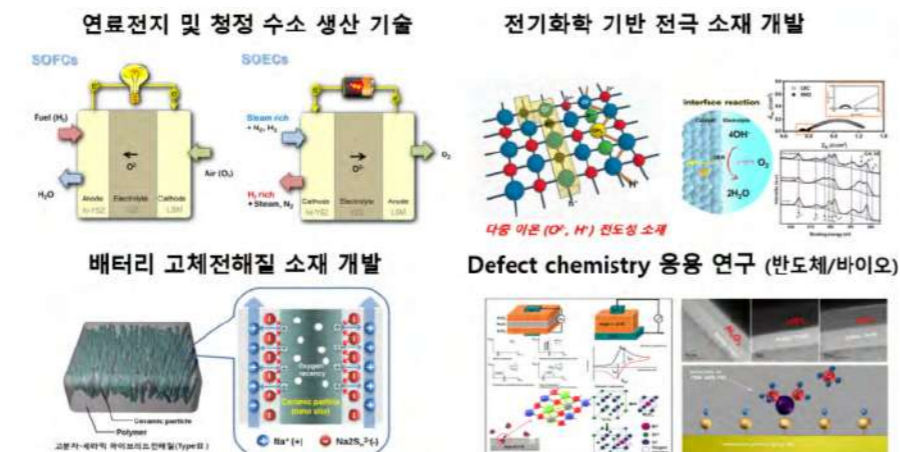
- 2025~ Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2021 ~ 2024 Associate Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2015 ~ 2021 Assistant Professor, Associate Professor, Chungbuk National University
- 2012 ~ 2015 Senior Researcher, Korea Institute of Energy Research
- 2009 ~ 2012 Post-doctoral Research Scientist(Alexander von Humboldt Fellow), Max-Planck Institute, Stuttgart, Germany

학회활동 및 수상실적 등

- 2023 ~ 현재 Nano Materials Science (IF 12.6, ELSEVIER), Youth Editorial Board member
- 2020 ~ 현재 한국 Humboldt 회 이사
- 2018 ~ 2020 충청북도 수소에너지 클러스터 구축 자문위원
- 2019 Solid State Ionics 국제 학회 조직위원
- 2014 우수 논문상(Korea Institute of Energy Research)
- 2014 Top Research Group award (Korea Institute of Energy Research)
- 2012 학술 연구상(Korea Institute of Energy Research)
- 2009 Alexander von Humboldt Post-doctoral Fellowship(Ministry of Foreign Affairs of Germany)

연구실 소개

본 연구실에서는 에너지/환경 문제 해결에 기여하기 위한 소재 개발 및 공정 연구를 수행하고 있습니다. 결정결함 화학 및 전기화학을 기반으로 연료전지, 수소 생산, 이산화탄소 전환, 배터리, 반도체 등 관련 소재 개발뿐 아니라 소자 및 공정 기술을 연구하고 있습니다. 본 연구실의 중점 연구 분야는 다음과 같습니다. 1) 차세대 고체산화물 연료전지 연구 2) 알카라인/고체산화물 수전해를 이용한 청정 수소 생산 연구 3) 전기분해 및 메탄반응을 통한 이산화탄소 자원화 4) 세라믹 결정결함화학 응용 연구 (DRAM 반도체 소재 및 바이오 응용) 5) 전기화학 및 소재 전도도 분석 기초연구



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 고온전기분해 활용 이산화탄소(CO2) 에너지화 기술개발 (한수원: 2023-2025)
- 차세대 금속지지체형 프로토타입 세라믹 연료전지 연구단 (한국연구재단: 2021-2025)
- 고효율/고내구성 중저온형 프로톤 전도성 소재 기반 수전해 스택 원천기술 개발 (한국연구재단: 2021-2025)
- 다중 이온전도성 분리막을 사용한 CO2 자원화 및 메탄 고부가가치화 coupling 기술 개발 (한국연구재단: 2019-2022)
- Defect chemistry/전기화학 분석 기반 DRAM capacitor용 high-k 소재 및 공정 기술 개발(삼성전자: 2018-2021)
- 탄화규소소염 및 복합체의 전파흡수 특성 및 메커니즘 규명 (국방과학연구소: 2021-2023)

주요논문 (대표실적)

- Enhancing OER activity through water treatment-induced surface reconstruction of metal surfaces, Small (2025)
- Understanding phase stability of yttria stabilized zirconia electrolyte under solid oxide electrolysis cell operation condition, Journal of Materials Chemistry A (2024)
- Designing the Solid Oxide Electrochemical Cell for Superior Thermal Shock Resistance, ACS Energy Letters (2024)
- Fabricating Advanced Metal Oxide Pellets for Superior Heat Storage Stability, Renewable and Sustainable Energy Reviews (2024)
- High-performance Cathode-Supported SOFCs Enabling Redox Cycling and Coking Recovery in Hydrocarbon Fuel Utilization, Chemical Engineering Journal (2024)
- Nitric oxide utilization for ammonia production using solid electrolysis cell at atmospheric pressure, ACS Energy Letters (2021)
- A novel strategy to elucidate the reaction mechanism of electrodes for realistic solid oxide electrochemical cells using a dense bulk material, Chemistry of Materials (2021)
- Novel strategy for improving the oxygen permeability of zirconia-based dual-phase membranes, Energy & Environmental Science (2019)

주요특허

- 암모니아 생산전지 및 이를 이용한 암모니아 생산방법(2023)
- 고성능 알칼리 수전해용 전극 및 이의 제조방법(2023)
- Integrated carbon dioxide conversion system for connecting oxyfuel combustion and catalytic conversion process (US, 2019)
- Apparatus for synthesizing ammonia (US, 2018)
- Electrode-support type of gas-separation membrane module, tubular structure of same, production method for tubular structure, and hydrocarbon reforming method using same (US, 2017)
- An electrode material for a lithium-ion battery and a method of manufacturing the same (EP, 2017)

융합연구 및 비전



청정 에너지 / 환경을 위한 선도기술 개발

환경 나노 연구실

Environmental Nanotechnology Laboratory



최희철

교수

✉ hcchoi@gist.ac.kr

☎ 062-715-2441

🏠 <https://env1.gist.ac.kr/en/index.do>

학위사항

- 1995** Ph.D. in Civil and Environmental Engineering, Texas A&M Univ.
- 1988** M.S. in Environmental Engineering, Asian Institute of Technology
- 1984** B.S. in Environmental Engineering, Pukyong National University

주요경력

- 2018 ~ 2019** 대한환경공학회 회장(21대)
- 2012 ~** 한국과학기술한림원 정회원
- 2017 ~** 한국공학한림원 일반회원
- 2014 ~** 미 토목학회 Jour. of Environ. Engr. 편집위원
- 1998 ~** 광주과학기술원 교수
- 2014 ~ 2016** 국제환경연구소(IERC), 소장
- 2008 ~ 2010** GIST 대외협력실장 (현 처장)

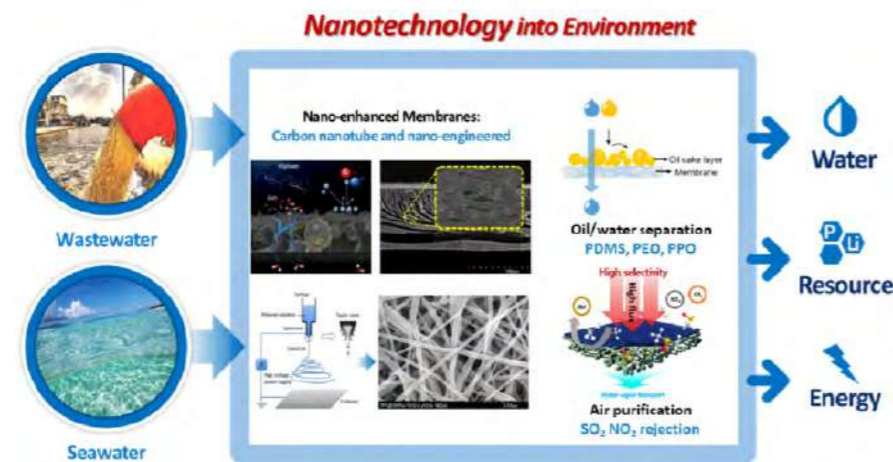
학회활동 및 수상실적 등

- 2015** <발명의 날> 대통령 표창
- 2014** 미래창조과학부 장관상-지식창조대상
- 2012 ~ 2013** 환경기술 최우수상/우수상, 환경부

연구실 소개

가속화되는 도시화와 산업화에 따른 환경오염은 인류가 해결해야 도전입니다. 나노기술이 환경기술 발전을 위한 구체적 대안이 될 수 있습니다. 환경나노연구실에서는 이러한 환경 위기를 극복하고자 나노기술과 환경기술 특히, 수질정화기술의 성공적 융합을 위한 연구를 하고 있으며, 구체적인 연구내용은 다음과 같습니다.

- 1) 물과 에너지의 동시 생산이 가능한 나노복합분리막 개발
- 2) 수질정화와 유기자원 회수가 가능한 환경나노흡착소재 개발
- 3) 나노섬유 기반 기능성 환경소재 개발



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 차세대 액상폐기물 무방류(ZLD) 시스템 구현을 위한 태양광 열에너지 흡수 초고성능 나노섬유 증발 소재 개발 2024~현재
- 백연 및 백연 내 초미세먼지 원인 물질 제거를 위한 초고효율 나노섬유 복합분리막 핵심기술 개발 2020~2024
- 오일 에멀전 산업폐수처리 및 회수를 위한 맞춤형 젖음성(tailored wettability)을 갖는 양친매성 나노섬유 필터 개발, 2020~2023
- 해수 농축수 기반 에너지 회수용 중공사형 고분자박막 개발, 2019~2020

주요논문 (대표실적)

- Eunmok Yang et al. Facile fabrication of robust and tight PIMs-based TFC hollow fiber membranes with a semi-interpenetrating polymer network via liquid phase cross-linking for organic solvent nanofiltration, Journal of membrane science, 2025, 713; 123338.
- Jaehyun Byun et al. Electrospun nanofiber-supported thin-film composite membrane by introducing graphene oxide interlayer for water vapor/N₂ separation, Journal of Environmental Chemical Engineering 2024, 12; 114409.
- Yejin Liang et al. Tailoring asymmetric wettability of Janus nanofiber membranes for directional oil transport and oil capture from oil/water mixtures and oil-in-water emulsions, Chemical Engineering Journal, 2024, 496; 154087.
- Minbeom Kim et al. Rational Design of a Necklace-like ZIF-67/Poly(vinylidene fluoride) Electrospun Nanofiber Hybrid Membrane for Simultaneous Removal of PM0.3 and SO₂, ACS Applied Materials & Interfaces, 16; 15348
- Eunmok Yang et al. Tailoring the pore size of intermolecular cross-linked PIMs-based thin-film composite hollow fiber membranes using different length cross-linkers for organic solvent nanofiltration, Chemical Engineering Journal, 2023, 474; 145339.
- Numan Yanar et al. Robust and fouling-resistant ultrathin membranes for water purification tailored via semi-dissolved electrospun nanofibers, Journal of Cleaner Production, 2023, 418; 138056.
- Eunmok Yang et al. Intermolecular cross-linked polymer of intrinsic microporosity-1 (PIM-1)-based thin-film composite hollow fiber membrane for organic solvent nanofiltration, Journal of Membrane Science, 2023, 671; 121370.

주요특허

- 전기방사를 이용한 개선된 폴리테트라플루오렌 나노섬유 멤브레인의 제조방법
- 유기 고분자 및 메조공극 물질을 포함하는 입상화 메조공극 구조체 및 이의 제조 방법
- 입상화 탄소 메조 기공 구조체의 제조방법
- 층상 자기조립법에 의해 제조된 탄소나노튜브를 함유하는 다층막
- 나노복합체 초박형 분리막 및 이의 제조방법
- 수직정렬 탄소나노튜브 복합 초박형 분리막 및 이의 제조방법 및 제조장치
- 기능성 나노섬유 필터의 제조방법 및 이에 의해 제조된 기능성 나노섬유 필터

융합연구 및 비전



미량금속 생지화학 연구실

Trace metal
biogeochemistry
laboratory



한승희

교수

✉ shan@gist.ac.kr

☎ 062-715-2480

🏠 https://tmbi.gist.ac.kr

학위사항

- 2004** Ph.D. in Oceanography. Texas A&M Univ. USA
- 1994** M.S. in Chemistry, Yonsei Univ.
- 1992** B.S. In Chemistry, Yonsei Univ.

주요경력

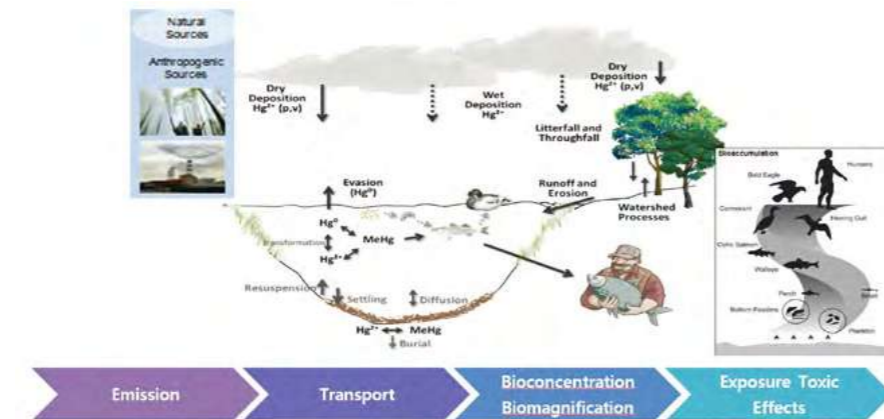
- 2018 ~** Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2013 ~ 2018** Associate Professor, School of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2008 ~ 2013** Assistant Professor, School of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2005 ~ 2008** Postdoctoral Scholar, Marine Biology Research Division. Scripps Institution of Oceanography, USA

학회활동 및 수상실적 등

- 2021 ~ 2024** 제주지하수연구센터 운영위원
- 2019** 국가교육위원회 전제위원
- 2019** 과학기술정보통신부 장관상
- 2019** 대한화학회 환경화학분과 분과회장
- 2016 ~ 2018** 대한화학회 환경화학분과 총무간사

연구실 소개

독성미량원소에 의한 물과 토양의 오염은 생태계 및 인류의 건강을 위협하는 중대한 환경 문제 중 하나이므로 지구적 환경변화에 대응하는 미량원소의 거동을 이해하는 것은 매우 중요하다. 미량금속생지화학 연구실(Trace Metal Biogeochemistry Laboratory)에서는 환경매체 내에 극미량으로 존재하는 무기오염물질의 생물지구화학적 거동과 순환을 이해하고자 이들 미량금속의 생물화학적 변형, 매체 간 이동, 생태계 농축 등의 현상을 연구한다. 원자형광분석, 원자흡광분석을 중심으로 한 무기오염물 분석, 이차원형광광도법을 이용한 유기물 성분 분석을 바탕으로 수은의 수계거동모델과 생태축적모델 개발, 수은모니터링네트워크 구축사업, 지하수 수은의 측정, 제거 및 회수 사업 등을 진행하고 있으며 최근 Geotraces Intercalibration Working Group, Asia-Pacific Mercury Monitoring Network 활동을 통하여 무기오염물질의 정확한 측정법 확립을 위한 국제적 노력에도 기여하고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 국가 수은 통합측정망 운영사업 (환경부)
- 양식장 배출수의 독성 수은종 처리를 위한 0가철 촉매 개발 (한국연구재단)
- 기후변화 적응을 위한 수환경 오염물질 거동변환 이해와 수처리 기술 개발 (국제환경연구소)
- 형산강 하류 수질, 퇴적물 조사 연구 (국립환경과학원)
- 북극해 수은의 대기-해양 교환, 퇴적층 메틸화 및 생태계 유입경로추적 연구 (해양수산부)
- 바닥재 귀금속 추출 및 중금속 제거기술 개발 (한국연구재단)

주요논문 (대표실적)

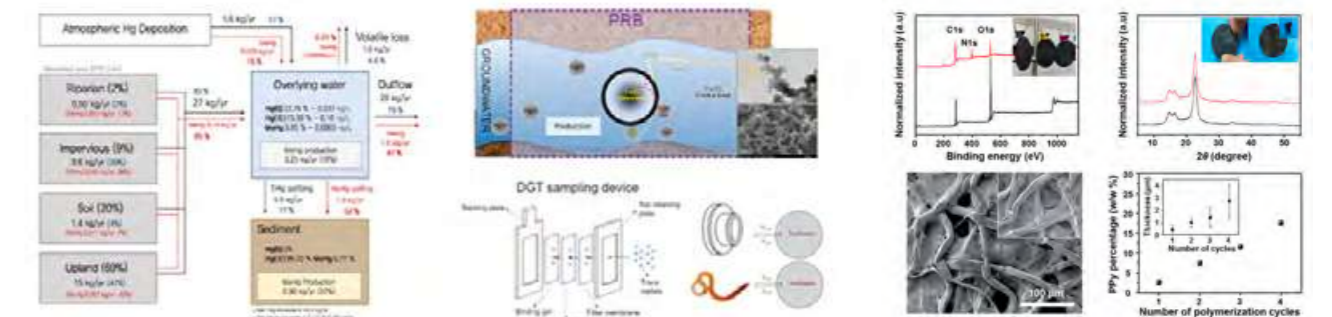
- Fareed, H., Jang, K., Lee, W., Kim, I. S., & Han, S. (2024). Tailoring fully crosslinked polyamide layers on optimized polyacrylonitrile supports via coactive delayed phase inversion and alkaline hydrolysis for brine treatment through pervaporation. *Separation and Purification Technology*, 126309
- Kim, J., Soerensen, A. L., Jeong, H., Jeong, S., Kim, E., Lee, Y. M., ... & Han, S. (2023). Cross-shelf processes of terrigenous organic matter drive mercury speciation on the east siberian shelf in the Arctic Ocean. *Environmental Pollution*, 123270.
- Kim, J., Moon, J. K., Yang, E. J., Kim, E., & Han, S. (2023). Sources and melt flux of methylmercury in sea ice on the Chukchi Plateau, Arctic Ocean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 294, 108536.
- Qasim, G. H., Fareed, H., Lee, M., Lee, W., & Han, S. (2022). Aqueous monomethylmercury degradation using nanoscale zero-valent iron through oxidative demethylation and reductive isolation. *Journal of Hazardous Materials*, 128990.
- Jung, E., Kim, H., Yun, D., Rahman, M. M., Lee, J. H., Kim, S., ... & Han, S. (2022). Importance of hydraulic residence time for methylmercury accumulation in sediment and fish from artificial reservoirs. *Chemosphere*, 133545.

주요연구시설



총수은 분석 기기 (CVAFS와 DMA) 유기수은 정제장치와 유기수은 분석 기기 (GC-CVAFS) 총유기탄소 측정 기기 비소 및 셀레늄 분석 기기 (HG-AFS)와 해양 유기 및 무기 물질 분석 기기(FIA)

융합연구 및 비전



담수 및 해양환경 수은거동 측정 및 반응연구

토양 및 지하수 내 수은축적용 샘플러 개발과 거동연구

폐기물 함유 귀금속 추출을 위한 소재 개발

응용 환경 미생물 연구실

Applied & Environmental Microbiology Laboratory



허호길

교수

✉ hghur@gist.ac.kr

☎ 062-715-2437

🌐 <https://env1.gist.ac.kr/aeml/index.do>

학위사항

- 1997** Ph.D. Soil Microbiology, University of Minnesota
- 1989** M.S. in Dept. Agricultural Chemistry, Seoul National Univ.
- 1987** B.S. in Dept. Agricultural Chemistry, Seoul National Univ.

주요경력

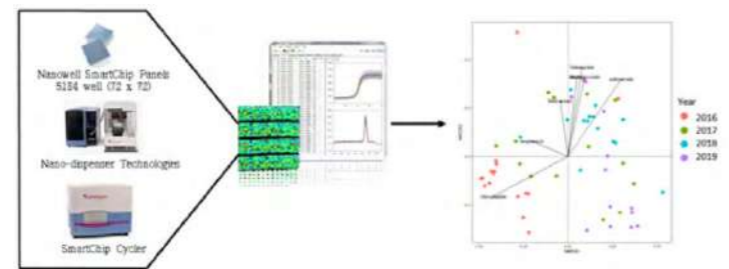
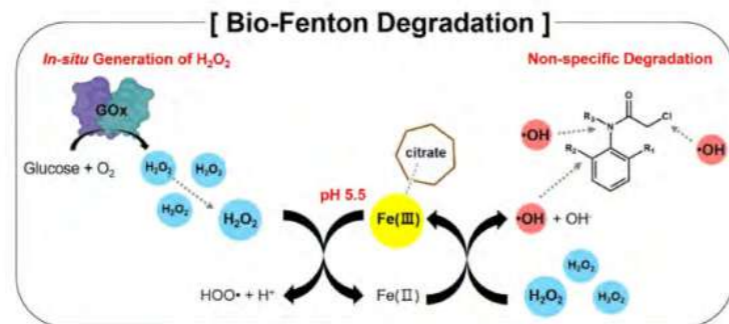
- 2017.01 ~ 2019.03** Vice-President, GIST
- 2002 ~** Professor, Department of Environment and Energy Engineering, GIST
- 2012 ~ 2015** Dean of the Office of Planning and Budget, GIST
- 2011 ~ 2012** Director of International Environmental Analysis and Education Institute

학회활동 및 수상실적 등

- Editorial Board Member for Applied and Environmental Microbiology (ASM, USA), 2007 국가연구개발 100 대 우수성과 / 교육과학기술부
- 2011 기창상, 한국응용생명화학회
- '2018 한국응용생명화학 부회장'
- '2011 Ministerial Citation for Excellent Researcher, National Science and Technology Commission'

연구실 소개

오랜 세월 동안 지구환경에 적응해온 미생물은 다양한 대사과정들을 습득하고 진화시켜 왔으며, 이러한 대사 다양성은 지구환경의 지속적 순환에 필수적입니다. 현재 응용환경미생물 연구실에서는 세부적으로 미생물 유래 과산화수소를 이용한 BioFenton 시스템을 통해 난분해성 유기오염물질 및 플라스틱 분해 연구를 수행 중에 있으며, 수생태 내 항생제 내성 및 병원성 미생물의 거동 분자생물학적 방법에 의한 병원성 미생물 추적 system 개발에 관한 연구들을 진행하고 있습니다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 농업환경 항생제 위해성평가 시스템 구축 기술 개발 (2021/01/01 - 2023/12/31, 농촌진흥청)
- 미생물 활용 농업 폐플라스틱 분해 기술 개발 (2021/04/01 - 2024/12/31, 농촌진흥청)
- 도시형 생활폐기물 가스화 물질 혁신적 전환 선도연구센터 (2021/06/01 - 2028/02/29, 선도연구센터사업)
- Bacterial Bio-Fenton 시스템 개발에 의한 난분해성 환경오염물질의 비선택적 분해 (2023/03/01 ~ 2028/02/29, 한국연구재단)

주요논문 (대표실적)

- Prevalence and Characterization of CRISPR Loci 2.1 Spacers in Escherichia coli Isolates Obtained from Feces of Animals and Humans
Author : Hanseob Shin, Yongjin Kim, Tatsuya Unno, and **Hor-Gil Hur***
Source: Microbiology Spectrum
Year: 2023
- Non-specific degradation of chloroacetanilide herbicides by glucose oxidase supported Bio-Fenton reaction
Author : Youri Yang, Sunil Ghatge, Yongseok Ko, Younggun Yoon, Jae-Hyung Ahn, Jeong Jun Kim, and **Hor-Gil Hur***
Source: Chemosphere
Year: 2022
- Degradation of sulfonated polyethylene by a bio-photo-fenton approach using glucose oxidase immobilized on titanium dioxide
Author : Sunil Ghatge, Youri Yang, Yongseok Ko, Younggun Yoon, Jae-Hyung Ahn, Jeong Jun Kim, and **Hor-Gil Hur***
Source: Journal of Hazardous Materials
Year: 2021
- Biogenic Hematite from Bacteria: Secondary Nanoclusters for a High and Stable Lithium Storage Capacity
Author : Tae-Yang Kim, Sunhwa Park, Younggun Yoon, Ji-Hoon Lee, Jeongsuk Jeon, Mi Sug Kim, Yoojin Kim, Min Gyu Kim*, and **Hor-Gil Hur***
Source: Applied Materials & Interfaces
Year: 2019
- Adsorption and Incorporation of Arsenic to Biogenic Lepidocrocite Formed in the Presence of Ferrous Iron during Denitrification by Paracoccus denitrificans
Author : Sunhwa Park, Ji-Hoon Lee, Tae Joo Shin, **Hor-Gil Hur***, and Min Gyu Kim*
Source: Environmental Science & Technology
Year: 2018
- Biogenic Realgar As4S4 Molecular Cluster Formed by One-pot Microbial-driven Process as a Li-ion Storage Material
Author : Tae-Yang Kim, Hyungju Ahn, Jeongsuk Jeon, Mi Sug Kim, Min Gyu Kim*, and **Hor-Gil Hur***
Source: Advanced Sustainable Systems
Year: 2017
- Season-specific Occurrence of Potentially Pathogenic Vibrio spp. on the Southern Coast of South Korea
Author : Doris Y. W. Di, Anna Lee, Jeonghwan Jang, Dukki Han, and **Hor-Gil Hur***
Source: Applied and Environmental Microbiology
Year: 2017
- Biogenic formation of photoactive arsenic-sulfide nanotubes by Shewanella sp. strain HN-41
Author : Ji-Hoon Lee, Min-Gyu Kim, Bongyoung Yoo, Nosang V. Myung, Jongsun Maeng, Takhee Lee, Alice C. Dohnalkova, James K. Fredrickson, Michael J. Sadowsky, and **Hor-Gil Hur***
Source: Proceedings of the National Academy of Science (*Selected as Editor's Choice/Introduced in Nature Nanotechnology (2008) and Scientific America (2008))
Year: 2007
- Metabolism of polychlorinated compounds by a genetically engineered bacterium
Author : Lawrence P. Wackett*, Michael J. Sadowsky, Lisa M. Newman, **Hor-Gil Hur**, and Shuying Li
Source: Nature
Year: 1994

주요특허

- Biological production method of photoconductive arsenic-sulfide (As-S) nanotube and strain used for the same (USA)
- Method for preparing pterocarpan (USA)
- Method for manufacturing a gold core/insulator shell nanostructure using a novel peptide (USA)

주요연구시설

- High Performance Liquid Chromatography Gas Chromatography Polymerase Chain Reaction, qPCR NanoDrop, Anaerobic Chamber, Furnace, UV Spectrometer, Incubator, Autoclave

지구물질과학 연구실

Earth Material Sciences Laboratory



황희정
교수

✉ huijeonghwang@gist.ac.kr
☎ 062-715-2814
🌐 <https://sites.google.com/view/gistemsl/member>

학위사항

- 2020** Ph.D. in Earth System Sciences, Yonsei Univ.
- 2014** B.S in Dept. Earth System Sciences, Yonsei Univ.

주요경력

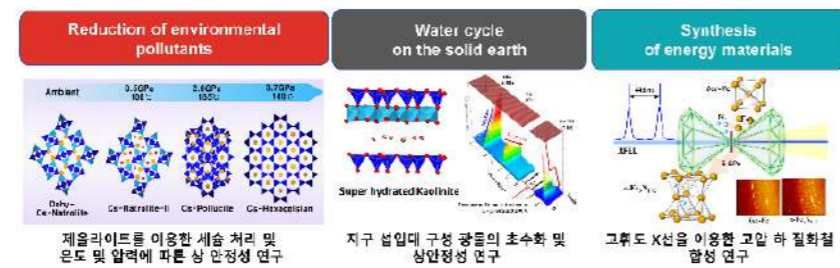
- 2020 ~ 2021** 박사후 연구원, 연세대학교
- 2021 ~ 2022** Post-doctoral researcher, Deutsch (Alexander von Humboldt Research Fellowship)

학회활동 및 수상실적 등

- 2020** 신진학술상, 한국방사광이용자협회
- 2021** Alexander von Humboldt Research Fellowship (Alexander von Humboldt Foundation Germany)

연구실 소개

지구물질과학(Earth Material Science Laboratory) 연구실에서는 열역학의 주요 요인인 압력과 온도를 조절하여 지구상에 존재하는 다양한 물질의 물리 및 화학적 변화를 알아보는 연구를 수행하고 있다. 본 연구실에서는 방사광 가속기연구시설과 같은 최첨단 연구시설에서의 X-선 회절, 적외선 분광과 같은 연구 기법과 결정학적 지식을 바탕으로 하여, 다양한 온도 및 압력 조건에서의 물질의 구조적 변화 및 물성 변화에 대하여 원자단위의 미시적인 관점에서 이론 및 실험적으로 규명을 하는 것을 목표로 한다. 극한환경조건에서의 물질의 구조 변화, 상전이, 물성 변화와 같은 물질에 대한 기초 연구를 바탕으로 지구과학과 같은 자연 과학 연구, 그리고 다양한 물질을 활용한 방사성 핵종 원소처리, 기체 포집, 신에너지물질 합성과 같은 환경공학 및 에너지 과학 분야를 아우를 수 있는 첨단 융합연구를 수행하고자 한다.



연구 성과

주요논문 (대표실적)

- H. Hwang et al. "X-ray Free Electron Laser-Induced Synthesis of ϵ -Iron Nitride at High Pressures", Journal of Physical Chemistry Letters, 12, 3246–3252 (2021)
- G. C. Hwang, H. Hwang, Y. Bang, J. Choi, Y. Park, T.-Y. Jeon, B. Chae, H. Jung, Y. Lee* "A role for subducted albite in the water cycle and alkalinity of subduction fluids", Nature Communications 12, 1155 (2021)
- H. Hwang et al. "Sub-nanosecond phase transition dynamics in laser-shocked iron" Science Advances 6(23), eaaz5132 (2020)
- H. Hwang, J. Choi, Z. Liu, D. Y. Kim, Y. He, A. J. Celestian, T. Vogt, Y. Lee "Pressure-induced hydration and formation of bi-layer ice in nacrite, a kaolin-group clay" ACS Earth and Space Chemistry 4(2), 183-188 (2020)
- H. Hwang, D. Seoung, Y. Lee, Z. Liu, H.-P. Liermann, H. Cynn, T. Vogt, C.-C. Kao, H.-K. Mao "A role for subducted super-hydrated kaolinite in Earth's deep water cycle", Nature Geoscience 10, 947-953 (2017)

융합연구 및 비전





광주과학기술원
Gwangju Institute of Science and Technology