대한환경공학회지

Journal of Korean Society of Environmental Engineers

JKSEE

7

July 2022

반연속식 황산화미생물 반응조를 이용한 중금속 개별 및 복합독성평가

(강원대학교)

M(1)–Ni(5)/SBA–15 (M = Tb, Pr, Eu, Dy) 촉매상에서 메탄의 부분산화반응에 의한 청정에너지인 수소 제조

(전남대학교)

생물학적 탈질공정에서 외부탄소원으로 음식물류 폐기물 건조응축수의 적용성 평가

(경기대학교)

드라이브 스루 서비스시스템에서 이산화탄소 및 미세먼지 배출분석과 정책제언

(University of Technology of Troyes)

◀ 김승규, 오상은

KSEE 사단법인 대한환경공학회
KOREAN SOCIETY OF ENVIRONMENTAL ENGINEERS

편집인의 말

JKSEE는 "J-K-SEE (제이-케이-씨)"로 불러주십시오.
JKSEE는 지금도 발전하고 있고 앞으로도 발전합니다.

지난 8월 초 전국적 폭우로 인한 피해가 상당히 발생하였습니다. 지구온난화에 의한 환경재해는 앞으로 계속 증가할 것으로 예상합니다. 탄소중립을 위한 다 학제적(multi-displinary), 전주기 생애적 사고(Life-cycle thinking)가 절실한 시기입니다. JKSEE는 환경재해와 탄소중립을 다룬 귀중한 연구 논문을 기다립니다.

SCIE논문 중 JKSEE 논문 인용이 117건으로 증가하였습니다. 많은 회원님의 관심 덕분입니다. 국제학술지 DB 등재를 위한 편집위원회의 바람에 지속적 인용으로 부응해 주시면 감사하겠습니다.

이번 달도 4편의 소중한 논문을 투고해 주신 연구자와 귀중한 시간을 할애하여 논문심사를 해 주신 12분의 심사자에게 다시 감사드립니다.

여러분들이 있기에 JKSEE가 우리 곁에 있습니다.

2022년 8월
편집위원장 정승우(군산대)

부편집위원장


이원태(금오공대)


주진철(한밭대)

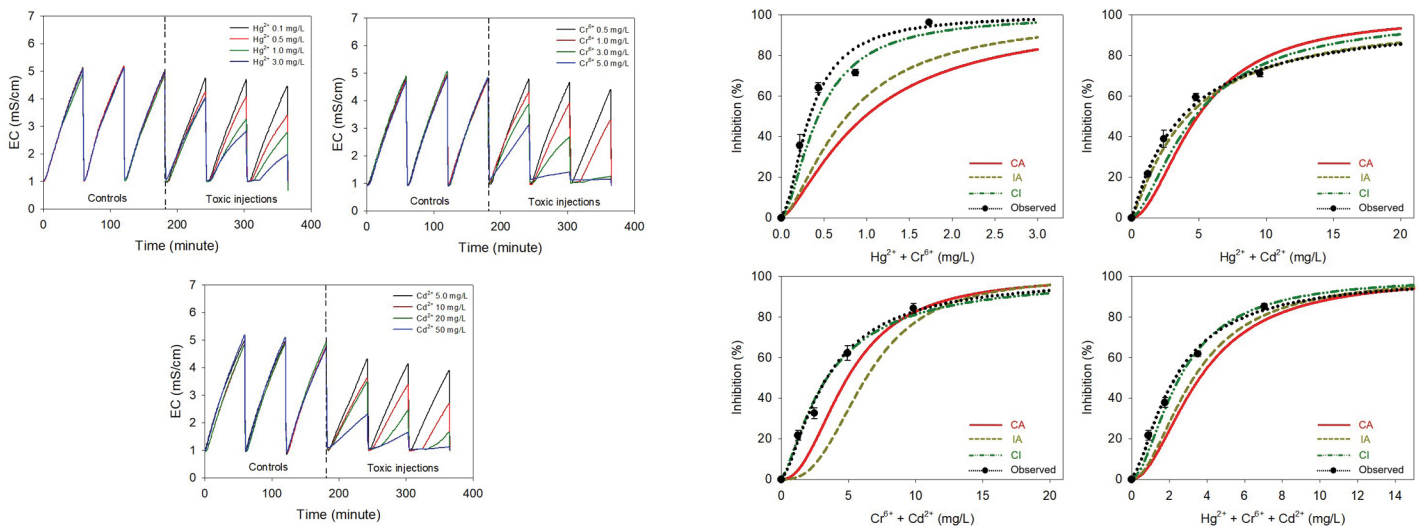

정석희(전남대)


김상현(연세대)


이경빈(환경부)

이달의 연구자

2022년 7월호 『이달의 연구』논문은 '반연속식 황산화미생물 반응조를 이용한 중금속 개별 및 복합독성평가 (김승규 · 오상은)'입니다.



〈그림1, 그림2: 항산화미생물의 독성반응과 복합독성모델링〉

황산화미생물을 활용하여 폐수 속 복합독성 평가를 신뢰성 있게 수행

우리나라는 첨단산업과 중화학 공업의 발전으로 고도의 경제성장을 이룩하였다. 이러한 산업현장에서 제품의 원료 또는 촉매 등으로 다양한 화학물질들이 사용되는데, 이는 필연적으로 다량의 오염물질이 발생하게 된다. 그중에서 특히 중금속은 현대산업에 빠져서는 안 될 중요한 물질로 범용성이 매우 넓지만, 특유의 독성과 생태계 잔류성으로 인해 과거부터 꾸준히 화두에 오르고 있는 물질이다. 중금속뿐만 아니라 산업현장에서 발생하는 독성 오염수의 생태계 유입은 인류에게 직·간접적으로 악영향을 주며 이를 방지하기 위하여 생태독성관리제도를 통해 오염수와 처리가 완벽하게 되지 않은 폐수의 생태계 유입을 사전에 차단하고 있다.

본 연구에서 사용한 황산화미생물은 기존의 생태독성평가 생물종인 물벼룩(*Daphnia magna*)과 발광미생물(*Vibrio fischeri*)과는 달리 황을 산화시켜 에너지를 얻는 독립영양미생물이다. 유기탄소원이 필요하지 않고 값싼 황입자를 이용하여 쉽게 배양할 수 있는 장점이 있고 황산화미생물이 황을 산화시켜 황산염(SO_4^{2-})을 생성하는데, 이때 수중 전기전도도가 황산염 농도와 비례하게 증가한다. 그러므로 전기전도도의 변화로 독성의 유무를 간단하고 신속하게 평가할 수 있는 장점 또한 존재한다. 이러한 전기전도도 측정방식과 반연속식 반응조를 접목하여 반연속식 황산화미생물 실시간 독성 모니터링 시스템을 구축하여 3종의 중금속류(Hg^{2+}, Cr^{6+}, Cd^{2+})에 대한 개별독성평가와 복합독성평가를 실시하였다. 복합독성평가는 독성의 상호작용 평가를 위하여 보편적으로 사용되는 CA모델, IA모델, CI모델을 적용하여 상호작용의 종류와 유무를 판단하였다. 개별독성평가의 경우 Hg^{2+}의 EC_{50}은 0.71 mg/L, Cr^{6+}의 EC_{50}은 1.02 mg/L, Cd^{2+}의 EC_{50}은 8.82 mg/L로 타 생물종으로 수행한 연구와 비교해보았을 때 민감도 측면에서 경쟁력 있는 결과를 얻을 수 있었다. 이를 바탕으로 복합독성평가를 수행한 결과, Cr^{6+}가 포함된 모든 조합에서 독성의 효과가 증폭되는 상승효과(synergism)가 나타났지만, Cr^{6+}가 포함되지 않은 Hg^{2+}+Cd^{2+} 조합에서만 상호작용이 발견되지 않았다. 이 결과를 바탕으로 판단해보았을 때, Cr^{6+}가 독성의 상호작용을 유발하는 인자로 작용함을 유추할 수 있었고 폐수에 중금속류가 혼합되어 있을 때 상호작용이 발생할 확률이 높다는 것을 판단할 수 있었다.

본 편집위원회는 이 연구가 값싸고 쉽게 배양할 수 있는 황산화미생물을 활용한 독성평가 방법을 새롭게 제안하여 폐수 속 복합독성평가에 적용될 수 있는 기본 정보를 제공하고 있는 점을 높이 평가하여 이달의 연구로 선정하였다.

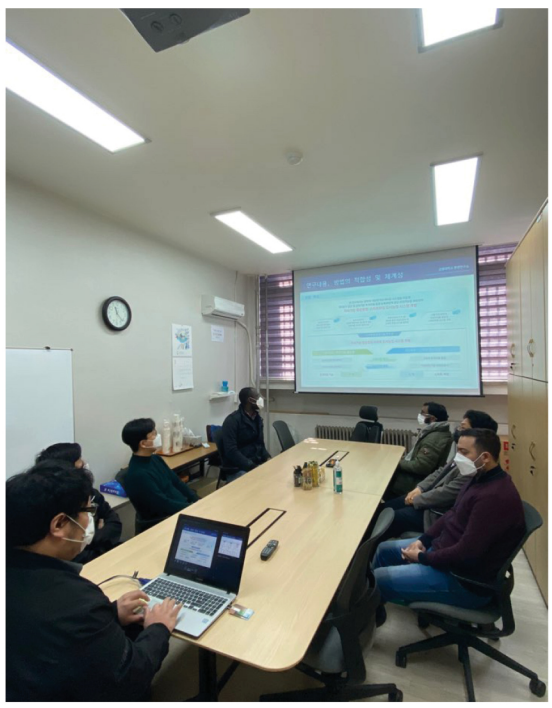
이달의 연구자

김승규
강원대학교 바이오자원환경학 전공 환경바이오연구실에서 석사과정에 진학 중이며 황산화미생물을 이용한 복합생태독성평가 및 생물학적 황탈질에 대한 연구를 수행하고 있다.

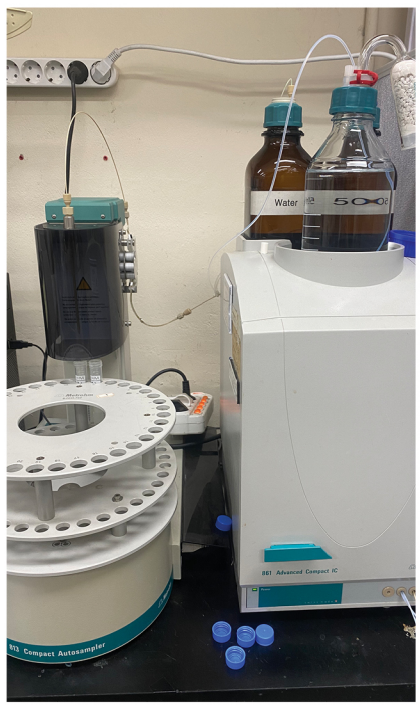
오상은 교수
강원대학교 환경융합학부 교수로 생태독성모니터링 시스템 개발, 미생물연료전지 등 바이오에너지 분야, 생물학적 하·폐수처리에 대한 연구를 수행하고 있다.

이 달 의 탐 방 ...

강원대학교 환경바이오 연구실



〈연구실 구성원 사진〉



〈연구실 전경과 IC〉

환경미생물을 기반한 독성평가, 에너지생산 연구

강원대학교 환경바이오연구실은 환경미생물을 기반으로 한 다방면의 연구를 수행하고 있습니다. 대표적으로 강·하천 등 수자원에 유입되는 독성오염물질 탐지 및 오염토양에 대한 위해성평가 기술과 같은 생태독성모니터링에 관한 연구를 하고 있고, 미생물연료전지를 이용한 전기생산, 바이오매스를 이용한 수소와 메탄 생산, 그리고 이를 측정할 수 있는 미세가스 발생량 측정장치 개발 등 바이오에너지 연구 역시 활발히 이루어지고 있습니다. 또한 최근에는 폐탈황제를 이용한 생물학적 황탈질 연구를 시작하여 다방면에서 높은 성과를 이루고 있습니다. 다양한 연구를 수행하기 위해 본 연구실은 HPLC, GC, IC와 같은 분석장비를 보유하고 있고, 미세가스발생량 측정장치와 황산화미생물 생태독성모니터링 장치 등 연구실 자체적으로 개발한 장비가 국내 여러 대학의 연구실과 현장에 배치되어 가동 중입니다. 우리 환경바이오연구실은 오상은 교수를 중심으로 박사 후 연구원 2명, 박사과정 4명, 석사과정 1명, 학사과정 4명으로 구성되어 있으며 상호협력과 소통을 통한 양질의 결과를 얻기 위해 각자 맡은바 연구에 몰두하고 있습니다. 이렇듯, 본 연구실은 끊임없는 연구를 통해 글로벌 인재를 양성하고 더 나아가 우수한 환경기술을 개발하여 환경보호와 환경보전에 이바지함을 목표로 하고 있습니다.

표지
편집인의 말
이달의 연구자
이달의 탐방
우리 환경기업
알리는 말
학회소식

우리 환경기업

(편집자주: 환경공학은 환경기업에 의해 실현됩니다. 우리의 환경기업을 소개해 나가겠습니다.)

대양엔바이오㈜	(주) 대양엔바이오	지속가능한 기술혁신형 종합 O&M 선도기업

1. 회사소개/자랑/위치 :

대양엔바이오는 1991년 창업이래 국내외에서 쌓은 풍부한 실적과 고도의 기술인력 및 노하우를 바탕으로 최고수준의 사업수행능력을 발휘하고 있습니다.

2. 회사대표 제품/서비스 :

수장, 하수처리장, 슬러지건조 및 소각시설 운영관리대행, 국내외 시운전, 물관리 신기술 개발
타당성 조사 및 컨설팅, BTO사업등의 비지니스 모델을 제공하고 있습니다.

3. 환경공학학생에게/회사 인재 상 :

화합하는 도전, 창조하는 도전, 창조적인 마인드로 끊임없이 도전하며, 혁신적인 성격으로 쉼없이 새로운 가치를 창조해 나가는 열정의 식을 가진 인재가 필요합니다.

편집위원회가 알리는 말

– SCIE 내 JKSEE 인용 건수

- 2019년(24건), 2020년(19건), 2021년(48건), 2022년(117건) (파란색: 이번 달 신규인용)

No.	교신저자	소속	건수	SCIE
1	곽동희	전북대학교	1	Water Quality Research Journal
2	곽재원	한강홍수통제소	4	Water
3	권헌각	국립환경과학원	2	Inter. J. Environ. Sc. Tech.
4	강기천	경상국립대	1	Water
5	강문성	서울대	1	Agricul. Water Manag.
6	강현아	연세대	1	Renew. Sust. Energy Reviews
7	구자용	서울시립대	2	Waer supply
8	길경익	서울과기대	1	Ecological Eng.
9	김건우	한양대	1	Inter J Environ Res. Public Health
10	김상현	연세대학교	3	Bioresource Technology Bioengineered Chemosphere
11	김영도	명지대	1	Toxics
12	김영모	한양대	1	Chemical Eng. J.
13	김일호	한국건설기술연구원	2	Water Resour. Mang.
14	김정환	한국생산기술연구원	2	Desalination J. Cleaner Production
15	김지인	국립환경과학원	1	Sustainability
16	김창배	상명대학교	1	Evolutionary Bioinformatics
17	남기법	국립환경과학원	1	GIScience & Remote Sensing
18	박규현	강원대	1	J Animal Sci and Tech
19	박정규	조선대	1	processes
20	박종관	창원대	1	membranes
21	박흥석	울산대	1	ES&T
22	백광준	인하대	1	J. Marine Sci and Eng.
23	백기태	전북대학교	1	Chemosphere
24	박성혁	동아대학교	1	J Environ Manage.
25	박노석	경상국립대	3	membranes
26	박은규	경북대학교	1	Water
27	손영환	서울대학교	1	Paddy and Water Environ.
28	손호경	Univ Tech, Engn & IT, Australia	1	Desalination
29	신승구	경상국립대	2	Inter. J. Environ. Sc. Tech. Bioresource Tech
30	신정우	경희대	1	Inter J of Hydrogen Energy
31	신현상	서울과기대	1	Environ Res.
32	안광호	한국건설기술연구원	1	Water
33	안윤주	건국대	9	Sci. of Total Environment Applied Sci Environ.Pollution Comparative Biochem and Phys. J. Hazardous Mat. 2 Marine Pollution Bulletin
34	양원호	대구카톨릭대	1	Inter J Environ Res. Public Health
35	여민경	경희대	2	Molecular & Celluar Tox. Nanomaerials
36	윤우승	경북대	1	Buildings
37	오택근, 윤민호	충남대학교	1	J of king saud Univ Sci (34)
38	오현석	서울과기대	1	Applied Sci.
39	유수향	국립생태원	1	Fishes
40	위정호	카톨릭대	2	Chemical Eng. Jour.

No.	교신저자	소속	건수	SCIE
41	이대성	경북대	1	J Hazar. Mat.
42	이태진	서울과기대	1	Inter J f Hydrogen Energy
43	이승윤	경북대	1	membranes
44	이원태	금오공과대학교	1	Membrane and Water Treatment
45	이우형	U Central Florida	1	Chemosphere
46	이윤호 손희종	GIST, 부산시	1	Sci Total Environ.
47	이태윤	부경대	1	Environ. Tech.
48	임동균, 조철훈	서울대학교	1	Food Sicence of animal resources
49	임경재	강원대학교	2	Water CATENA
50	장형재	한양대학교	1	Materials
51	정석희	전남대학교	8	J. Indust. Eng. Chemistry
52	정승우	군산대학교	2	Journal of soils and sediments Applied Sci.
53	조경덕	서울대	1	J. Hazardous Materials
54	조경화	UNIST	2	J. Cleaner Prod.
55	조경화, 백상수	UNIST,영남대	1	Water Research
56	조철훈	서울대	1	Food Sci of Animal Resour
57	조현서	전남대	1	Water
58	추광호	경북대	1	Sci. of Total Environment
59	홍정구	경북대학교	1	ACS Omega

국내 연구자(91건). 외국인 연구자는 26건입니다.

『빼어난 논문 장려금』 지원하세요.

"eminent" 또는 "distinguished"의 우리말이 "빼어난"입니다. 말 그대로 투고/게재하신 논문 중 빼어난 논문을 선정하여 게재료를 다시 돌려드리겠습니다. 투고 시 투고시스템에 표기하여 신청 바랍니다.

긴급논문 1차 심사기간을 15일로 당기겠습니다.

대한환경공학회지는 기존 1차 심사기간 30일을 15일로 더욱 앞당겨 저자들의 애타는 심정을 헤아리는 편집위원회가 되겠습니다. 많은 긴급논문 투고 바랍니다.

연말에 『우수 심사자상』과 『국제 논문 인용상』을 드립니다.

대한환경공학회지는 수많은 익명의 심사자에 의해 논문이 더욱 다듬어 집니다. 심사를 빨리, 많이 그리고 성심 성의껏 해주시는 우수 심사자를 발굴하여 시상합니다.

대한환경공학회지는 국제 DB 색인 등록을 목표로 긴 여정을 시작하였습니다. 그러기 위해 많은 분들이 JKSEE 논문을 인용해 주셔야 합니다. 우리 한글로 쓰는 국제 등재지가 될 수 있도록 여러분이 만들어 주십시오. 많이 인용해 주시는 분 시상하겠습니다.

JKSEE 월간 웹북 누구에게나 보내드립니다.

대한환경공학회 회원 이외 JKSEE 월간 웹북을 받아보고 싶으신 분은 편집위원회로 이메일 주소를 알려주시기 바랍니다.

이달의 초점

회원들의 환경논평, 기고문, 연구 및 행사 추진 경과 기고를 환영합니다.
대한환경공학회지는(JKSEE)는 가능한 한글을 쓰겠습니다.

이달의 이슈 → 이달의 초점, 이달의 퀴즈 → '이달의 질문', 쿠폰 → '이용권'으로 바꾸었습니다.

학회소식

2022년 국내학술대회

11월 9일 (수) ~ 11일 (금), 제주신화월드

독자공간

이달의 질문

추첨하여 아메리카노 이용권을 보내드립니다.

SCIE논문 중 JKSEE 논문 인용이 증가하고 있습니다. 이번 달 JKSEE를 새롭게 인용한 SCIE Journal이 아닌 것은?

① Intern. J. of Hydrogen Energy ② water ③ materials ④ J Animal Sci and Tech ⑤ Fishes

정답을 9월 15일까지 ksee@kosenv.or.kr로 성함, 소속, 휴대전화번호와 함께 보내주시면 추첨하여 아메리카노 1잔 이용권을 보내드립니다.