

HSPF 모형을 이용한 용담댐 유역 비점오염 부하특성 분석과 관리대상 소유역 및 BMPs의 선정 (전북대)



◀ 최용호, 박동희

용존유기물질 형광특성 비교를 위한
PARAFAC 기법의 순차적 적용 (창원대)

전기 생산공정에 대한 전 과정 온실가스 배출량 토의 (군산대)

유기성 폐기물 가스화: 현황과 전망 (전남대)

한국 태양광 발전 산업의 현황과 전망 (전남대)

이산화탄소 포집공정을 위한 Diethanolamine 수용액의
기-액 상평형 (서울과학기술대)

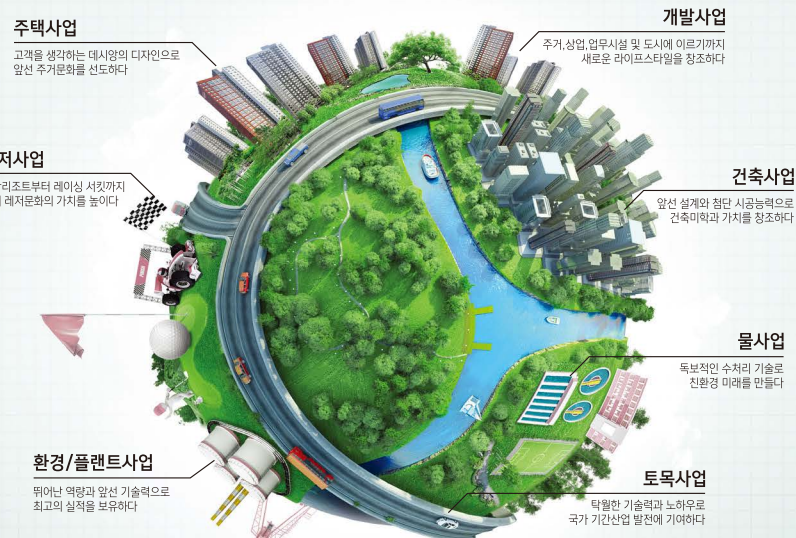
건설의 한계를 넘어선

Life Value Creator

경계없는 생각이 한계없는 미래를 만듭니다.

TAEYOUNG

태영건설





편집인의 말

JKSEE는 “J-K-SEE (제이-케이-씨)”로 불러주십시오.

JKSEE는 지금도 발전하고 있고 앞으로도 발전합니다.

대한민국 환경연구의 발전을 위해 SCIE 논문 출판 필요합니다.

대한민국 환경연구의 보전을 위해 “국문학술지 논문 출판” **더욱** 필요합니다.

국제적 수준 환경공학 연구 결과를 SCIE논문으로 출판하여 대한민국 환경공학 연구력을 국제사회에 내보이는 노력 필요합니다.

또한, 우리나라 물, 공기, 토양, 생태를 연구하고 국어로 쓰인 학술논문을 후세에 남기는 노력도 아울러 필요합니다. 영어로 된 연구논문보다 한글로 쉽게 표현된 논문에 우리의 생각과 사상이 거기에 남겨져 있기 때문입니다.

대한민국 대학교와 연구소를 강타하는 SCIE, Impact factor, 분야별 Ranking % 폭풍 속에서 이번 달 6편의 소중한 한글 논문을 투고해 주신 연구자와 귀중한 시간을 할애하여 논문 심사를 해주신 18분의 심사자에게 감사드립니다.

여러분들이 있기에 JKSEE가 우리 곁에 있습니다.

한글로 쓰여진 JKSEE 논문이 대한민국 환경인의 자랑이고 자존심임을 느껴 주시기 바랍니다.

2023년 3월

편집위원장 정승우(군산대)



부 편집위원장



이원태(금오공대)



주진철(한밭대)



정석희(전남대)



김상현(연세대)



최성득(울산과기원)

이달의 연구자

2023년 2월호 『이달의 연구』 논문은 ‘HSPF 모형을 이용한 용담댐 유역 비점오염 부하특성 분석과 관리대상 소유역 및 BMPs의 선정 (최용호 · 곽동희)’입니다.

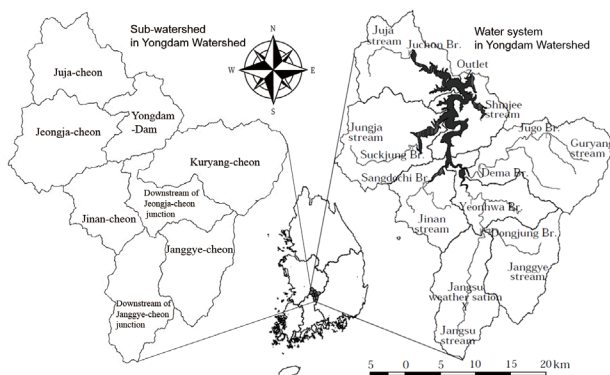


그림1. 2014년 대비 미세플라스틱 뉴스의 변동률과 매년 전체 환경 뉴스에 대한 미세플라스틱 뉴스의 비율

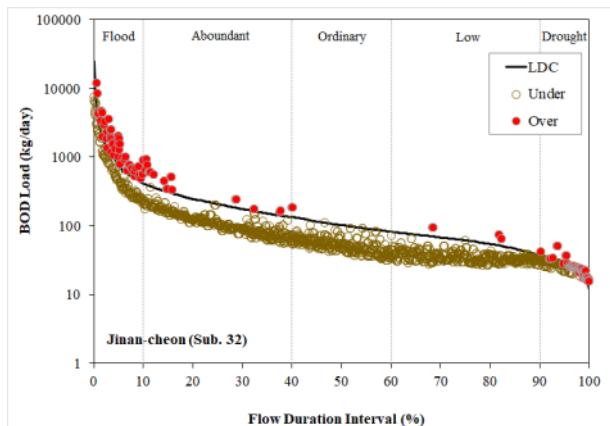


그림2. 2014년부터 2021년까지의 미세플라스틱 관련 상위 키워드 워드 클라우드 및 파이 그래프

지역마다 다른 비점오염특성을 반영한 비점오염저감시설 설치 중요성 부각

최근 국가의 물환경을 관리하기 위한 패러다임은 점오염원에서 비점오염원 중심으로 전환되고 있다. 대부분 댐과 저수지에서 강우 시 유역의 축산농가 등으로부터 유입된 유기물질과 질소, 인 등의 영양염류, 그리고 부유물질 등이 유입되고 있으며, 전국적으로 수계로 유입되는 BOD 오염부하(2010년)의 68%가 비점오염원에 의한 것으로 나타났다. 비점오염원은 대부분 강우 유출과 함께 수계로 배출되고, 유출특성 및 양상이 유역의 지형 및 강우 특성에 따라 시공간적으로 큰 차이를 보이기 때문에 비점오염물질의 산정과 관리가 어렵다.

본 연구의 대상지인 용담호는 금강 본류에 안정적인 하천유지 용수공급과 하류의 수질개선 등의 역할을 하고 있으며, 전주권역으로 용수공급과 발전 및 홍수조절을 담당하고 있다. 용담댐 유역 주 오염원은 비점오염원이 대부분을 차지하며 고소득 작물 재배 전환과 축산농가 증가로 농업 비점 및 축산계 오염부하량의 지속적인 증가가 전망된다. 본 연구는 용담호 유역 수질관리를 위한 비점오염 관리 방안 마련에 대한 다양한 조사와 분석자료를 제공하고자 하였다. 용담댐 주변 소유역의 비점오염 유출특성을 파악하고, 유역에 맞는 적절한 비점오염 저감시설과 저감대책을 살펴보았다. 유역모델의

구축을 통해 비점오염 유출특성을 분석하고 대상 지역의 비점오염 저감시설 저감대책을 마련하였다. 모의된 저감 효과를 파악함으로써 용담댐유역의 비점오염 관리를 위한 정보를 제공하고자 하였고, 다음과 같은 연구 결과를 얻을 수 있었다.

1] HSPF 유역모델을 이용하여 용담호 유역의 진안천, 장계천, 장계천합류후 소유역을 구분하여 모델을 구축하고 유량, SS, BOD, T-N, T-P 항목에 대해 모의한 결과 모든 지점이 ‘Very Good’으로 평가되어 상대오차를 통한 모의 값은 실제 측정값에 대한 결과를 잘 반영하는 것으로 평가되었다.

2] 보·검정이 완료된 모델 결과를 이용하여 강우 구간별 유출부하량을 분석한 결과, 진안천 소유역에서 BOD와 T-P는 10~30mm 구간, T-N은 무강우일에 가장 높은 유출부하량을 보였고, 장계천과 장계천합류후 소유역에서는 BOD, T-N, T-P 모두 30~60mm 강우 구간에서 가장 높은 유출부하량을 보였다. 반면, SS는 모든 소유역에서 150mm 이상 강우 시 가장 높은 부하량을 보였다. 또한, 부하 지속곡선을 분석한 결과, BOD는 각 소유역 말단에서 유량이 증가한 시기에 그리고 T-P는 전 유량 구간에서 부하량의 초과빈도가 높게 나타나 대상유역의 하천수질이 점오염원과 비점오염원에 복합적인

영향을 받는 것으로 보여졌다.

3] 모델의 모의 결과를 토대로 비점오염 저감시설과 저감대책에 대한 저감량을 확인하였다. SS와 T-P를 저감하기 위한 저감시설은 각각 LID와 인공습지의 저감량이 가장 큰 저감량을 보였고, 침사지의 저감량은 상대적으로 크지 않았다. 비점오염 저감 대책으로는 농업비점 저감을 위한 논 물꼬시설과 밭 토지피복을 적용하였다. 진안천, 장계천, 장계천 합류후 소유역에 물꼬시설을 적용한 결과 SS와 T-P는 55.42 ~ 183.57 kg/day, 224.839 ~ 607/065 g/day가 저감되는 것으로 평가되었으며, 밭 토지피복을 적용한 경우에는 SS가 995.96 ~ 3299.10 kg/day, T-P가 1316.831 ~ 3555.443 g/day 저감 되는 것으로 평가되었다.

위의 결과를 토대로, 용담호 유역의 비점오염원 분포자료를 이용하여 HSPF 모델구축과 유출특성을 분석하여 비점오염을 저감하기 위한 비점오염 관리 대상 소유역의 선정과 적합한 BMPs를 선정할 수 있었다.

본 편집위원회는 각 지역마다 다른 지역특이적 비점오염특성을 파악하고 그 지역 특성에 적합한 비점오염 저감시설을 정량적으로 평가 제시한 점을 높이 평가하여 이달의 연구로 선정하였다.

이달의 연구자



최용호

전북대학교 바이오융합과학과에서 수질환경 분야로 박사과정에 재학 중이며, 미세기포 응용기술, 호수와 하천의 수질정화 및 유역 모델링 연구를 수행하고 있다.



곽동희

전북대학교 바이오융합과학과 교수로 재직 중이며 전북녹색환경지원센터장을 겸직하고 있다. 미세기포 응용기술을 비롯하여 수계의 물질 거동 연구 및 수질환경을 개선하기 위한 처리기술을 연구 해오고 있다.

" 물, 환경 에너지
미래 유망 산업 전문기업으로 발전하는"

CJK

씨제이케이얼라이언스



이 달의 탐방 ...

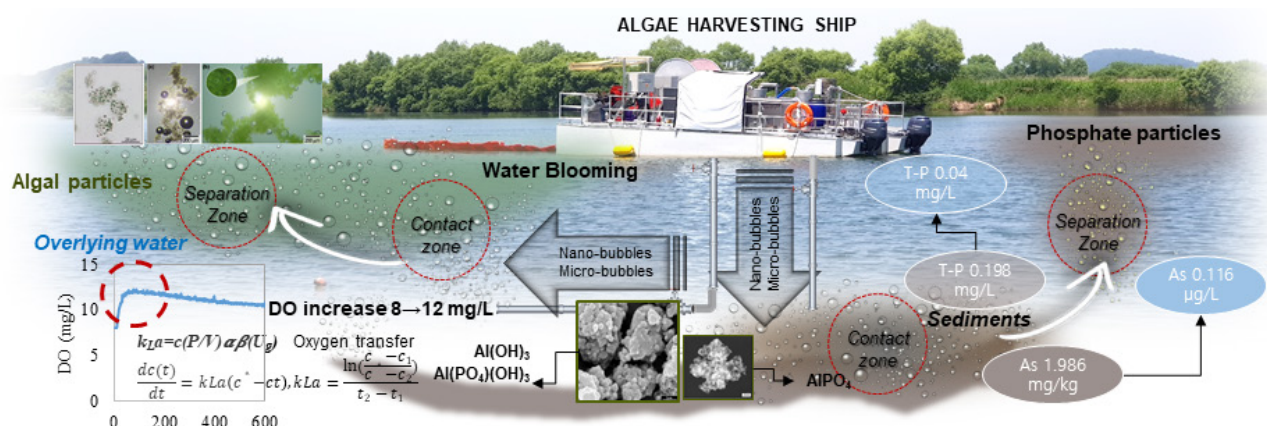
전북대학교 융합환경연구실



미세기포 응용기술과 새만금 지역 수질환경 연구의 산실

전북대학교 융합환경연구실은 전북대학교 첨단과학캠퍼스에서 대표되는 바이오융합과학과 소속의 연구실로서, 석·박사과정의 대학원 중심 학사제도를 바탕으로 주변의 다양한 정부 출연연구소 및 공공연구기관과의 상호 협력적 연구를 목적으로 운영하고 있다. 생명공학기술, 에너지관련 기술, 소재 및 소자분야 등 다양한 분야에서 융합적 연구를 수행할 수 있도록 계획되어 있다. 융합환경연구실 연구진은 2023년 현재 곽동희 교수를 중심으로 연구교수 1인과 객원교수 1인을 포함하여 박사과정 3인, 석사과정 1인 그리고 연구보조원 1인으로 구성되어있다.

본 융합환경연구실에서는 미세기포 응용기술을 비롯하여 수계의 물질 거동 및 수질 정화에 대한 공학적 연구와 유역모델을 이용하여 수질을 예측하고 평가하는 실용적 연구가 진행 중이다. 최근 대표적으로 수행한 연구로는, 한국연구재단의 지원으로 「이산화탄소 마이크로기포를 콜렉터로 활용한 미세조류 입자분리와 하베스팅 기술 개발」과 「마이크로/나노 기포 테일러링 기술기반의 무응집형 조류입자 자가부상 및 인용출 제어 시스템 개발」을 수행 중에 있고, 서울대학교와의 공동연구로서, 수상 이동형 조류제거선 개발-자연수계 내 퇴적물 부



미세기포를 이용한 수중의 조류입자와 퇴적물 인처리 기작 및 산소전달을 개념도

상 처리 및 호기화 기술 개발을 수행하였다. 이 연구를 토대로, 침습성 비-구형 미세플라스틱 입자 및 조류 입자에 대해 기존 연구의 모델링과 달리 프랙탈 이론을 도입하여 새로운 모델로 입자의 거동에 대해 다양한 시뮬레이션을 진행하였으며, 입자의 응집 및 침전 패턴에 대한 이해를 높이고 거동 패턴을 예측할 수 있는 과학적 토대를 마련하였다. 본 연구는 'Journal of Hazardous Materials(IF 10.588, 해당 분야 상위 3.97%)'에 게재되었으며, 이외에도 기포응용기술과 관련된 약 20여편의 연구 논문을 국제전문학술지에 게재하였다.

또한 전라북도에 위치한 새만금의 수질개선을 위하여 주관연구로 수행한 환경부 연구용역으로서 「새만금유역 2단계('11~'20) 수질개선종합대책 종합평가」, 「새만금호 염분/수온 성층에 따른 수질영향 분석 및 저감 방안 연구」, 「새만금호 물순환체

계 분석 및 수질관리방안 마련 연구」, 「새만금유역 수질 모니터링 및 '21년 3단계 수질개선대책 이행 평가」 등을 수행하였다. 이를 통하여 새만금 수질관리를 위한 유역 및 호소 수질모델을 고도화하고 예측분석 능력을 높였으며, 특히 최근에는 새만금호 저질의 인용출 거동과 해수유통의 효과와 한계를 정확히 분석 평가하여 국제전문학술지에 약10여 편의 논문을 International Journal of Sediment Research(IF 5.789, 상위 6.18%) 등에 게재하였다.

본 융합환경연구실은 중앙정부와 지방자치단체, 유관 기관을 비롯한 다양한 융합 프로젝트를 진행함으로써 구성원들이 많은 경험을 쌓을 수 있는 운영체계를 가지고 있다. 또한, 과학적 깊이가 있는 학술이론 연구뿐만 아니라 실제적인 지역과 국가의 수질환경 개선에 이바지할 수 있는 실용적 융합연구에 집중하고 있다.



우리 환경기업

(편집자주 환경공학은 환경기업에 의해 실현됩니다. JKSEE는 우리 환경기업을 소개해 나가고 있습니다.)

	주식회사 에이치아이피	탄소중립, 에코디자인, 제품 환경규제 컨설팅 분야의 강소기업
---	----------------	--------------------------------------

1. 회사소개/자랑/위치 :

주식회사 에이치아이피는 최근 기업, 정부 등의 관심이 폭발적으로 증가하는 탄소중립뿐만 아니라 환경라벨, 전과정평가 및 제품 환경규제 전문가로 구성된 환경전문컨설팅 기업으로 서울특별시 가산동에 위치하고 있으며, 전기전자산업, 주요 소재(철강, 비철금속, 폴리머, 2차전지 소재 등) 등에 대한 컨설팅을 수행하고 있습니다.

2. 회사대표 제품/서비스 :

주요 환경컨설팅 서비스 분야는 유해물질 관리 체계 구축, 에코디자인 프로세스 구축, 국내외 EPD(Environmental Product Declaration) 인증 획득 지원(환경성적표지, UL EPD, International EPD 등), 제품/기술에 대한 전과정평가 연구, ISO 및 IEC 국제 표준 대응, 주요 국가 제품 환경규제 대응

3. 환경공학학생에게/회사 인재 상 :

대기, 수질, 폐기물 등 환경공학 기초 지식을 이해하고 데이터 분석에 필요한 다양한 지식을 갖추고 적절한 데이터 분석 도구를 활용할 수 있는 것이 좋다. 또한, 환경적 문제를 해결할 때 대상을 시스템관점과 전과정적 사고를 가지고 접근할 수 있어야 한다.

4. (주)에이치아이피에게 대한환경공학회란? (또는 바라는 점)

새로운 지식과 관점을 제공해주는 화수분으로써 역할을 해주고 있는 환경공학회의 번창을 바라고, 제품 환경 분야에 대한 추가적인 관심과 성원을 부탁드립니다.





편집위원회가 알리는 말

- SCIE 내 JKSEE 인용 건수

• 2020년(19건), 2021년(48건), 2022년(160건), 2023년(68건) (파란색: 이번 달 신규인용)

No.	교신저자	소속	건수	SCIE
1	강문성	서울대	1	Agricul Water Manag
2	길상인	지자연	1	J. Eviron Chem Eng
3	김백호	한양대	1	Int. J Environ Res Pub Health
4	김상현	연세대	2	Bioresour Tech 2
5	김수한	부경대	1	Desalination
6	김종훈	한국섬유기계융합연구원	1	Fibers and Polymers
7	박성직, 이창구	한경대, 아주대	1	water
8	배재근	서울과기대	1	water
9	선도원	한국에너지연구원	1	Energies
10	신현상	서울과기대	3	J Water Process Eng J Indust and Eng Chemistry Sci Total Environ
11	안윤주	건국대	1	Compar Biochem and Physiology
12	안현근	건국대	1	IEEE Access
13	오현석	서울과기대	2	Chemosphere 2
14	유창규	경희대	1	Toxics
15	이만희	부경대	1	Minerals
16	이윤석	한국해양대	1	J Marine Sci and Eng
17	이윤희 손희종	GIST, 부산시	1	Sci Total Environ.
18	장갑수	영남대	1	Ecological Indicators
19	정석희	전남대학교	9	J. Cleaner Prod 5 EER 4
20	조은혜(이창구)	전남대,아주대	1	Korean J Chem Eng
21	조현서	전남대	1	Water
22	채규정	한국해양대	2	Sci. of Total Environment 2

국내 연구자 35건, 외국인 연구자는 33건입니다.

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.

독자공간



이달의 질문

추첨하여 아메리카노 이용권을 보내드립니다.

이번 월간지 내용이 아닌 것은 ?

- 1) JKSEE 한글 논문에는 이 시대 우리의 생각과 사상이 남겨져 있다.
- 2) 전북대 융합환경연구실은 미세기포 응용기술을 연구한다
- 3) 우리환경기업 HIP는 환경전문 컨설팅기업이다.
- 4) 대한환경공학회 임원진은 국립축산과학원을 예방하였다

정답을 4월 15일까지 ksee@kosenv.or.kr로 성함, 소속, 휴대전화번호와 함께 보내주시면 추첨하여 아메리카노 1잔 이용권을 보내드립니다.



학회 소식

대한환경공학회 23대 임원진 국립환경과학원 예방

- 일시: 2023년 3월 14일(화) 14시
- 장소: 국립환경과학원 본관 대회의실
- 참석자:
 - (대한환경공학회) 장암 회장, 김정환 학술위원장, 정승우 국문편집위원장, 박성직 재무이사
 - (국립환경과학원) 김동진 원장, 유명수 기후대기연구부장, 김용석 물환경연구부장, 이수형 환경기반연구부장, 고덕규 연구전략기획과장, 김수진 환경보건연구과장
- 내용
 - 국립환경과학원 업무 및 대한환경공학회 소개
 - JKSEE 및 EER에 연구논문 게재 활성화 방안 논의
 - 대한환경공학회 전문가 학술대회 및 정기 학술대회 협력 방안 논의



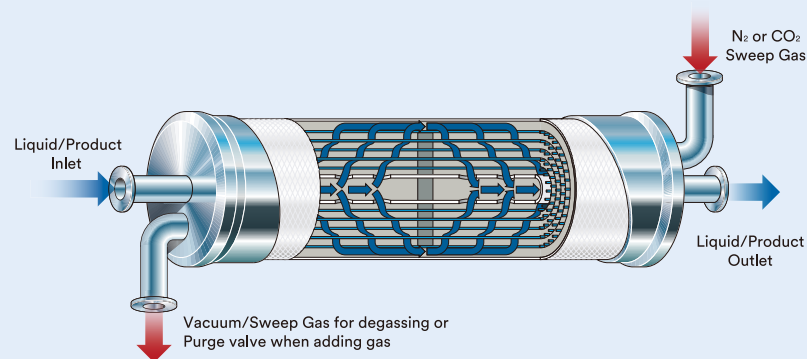
Liqui-Cel™
Membrane Contactors

**3M 멤브레인 탈기 기술은
경제적이고 효과적인 방법으로
액체 내 용존 가스를 제어 합니다.**

한국쓰리엠주식회사

필터제품 사업팀
서울시 영등포구 의사당대로 82 해나금융투자빌딩 19층
TEL : 080-033-4114
http://3m.co.kr

QR코드를 스캔 하셔서
문의해 주세요.



멤브레인 탈기 기술 적용 분야

	발전소/보일러	전기전자	식음료	제약	산업용 잉크/코팅액
용존 O ₂ 제거	✓	✓	✓	✓	
용존 CO ₂ 제거	✓	✓	✓	✓	
CO ₂ / N ₂ 주입		✓	✓		
미세 버블 제거		✓			✓
용존 NH ₃ 제거	✓	✓	✓		
VOC 제거		✓	✓		