

텍스트 마이닝을 이용한 대한환경공학회지 연구 동향 분석 (창원대학교)

유해가스 처리 효율 향상을 위한
스크러버용 소형 냉각모듈 개발 (경운대)

Optimization Approach for Solvent Extraction Process of
Oily Contaminated Soil with Addition of Biosurfactant
(Institute Technology of Bandung)

고전압 임펄스에 의해 가속화된 배관 내 CaCO_3
스케일 생성의 속도론 연구 (호서대)



◀ 이동현, 박종관(창원대)

종합건설부문
주거 및 도시개발시설의
발전 역량으로
대규모로
내일을 건설하다

레저부문
종합리조트부터
레이싱 서킷까지
국내 레저문화의
가치를 높이다

물류부문
첨단기술과 창조적 열정으로
앞선 물류네트워크를 구축하다

환경부문
혁신적인 수처리 기술로
친환경 비전을 선도하다

46th
TAEYOUNG
태영건설 창립 46주년
www.taeyoung.com

건설의 한계를 넘어선 태영의 창조본능

건설을 넘어 환경, 레저, 물류까지 태영의 가능성은 끝이 없습니다

TAEYOUNG
태영건설

Life Value Creator
TAEYOUNG

Design, Detail, **DESIGN**

편집인의 말

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

우리 정부가 2050 탄소중립을 선언하면서 국가 정책과 산업계의 투자 방향이 탄소중립과 그린 뉴딜이라는 키워드 하에 빠르게 변하고 있습니다. 온실가스 저감 및 환경규제 강화는 바이든 정부가 들어선 미국을 비롯해 전 세계적으로 더 이상 거스를 수 없는 대세가 되었습니다. 이러한 변화는 환경 분야에 큰 기회이면서, 동시에 타 분야와의 경쟁을 비롯한 위기이기도 합니다. 우리 학회 회원 분들께서 안전하고 깨끗한 환경의 보전과 오염물질의 친환경적 처리라는 환경공학의 본연의 역할과 기후변화 대응과 에너지 회수라는 새로운 과업을 조화롭게 추구하는 연구개발을 활발히 수행하셔서 환경 이슈에 대한 우리 사회의 대응이 올바른 방향으로 갈 수 있도록 기여하시기를 소망합니다. 또한 그 과정에서 도출된 좋은 결과들을 대한환경공학회지를 통해 소개해 주시기를 부탁드립니다.

이번 달에는 4편의 논문을 게재하였습니다. 소중한 논문을 투고해 주신 연구자 분들과 귀중한 시간을 할애하여 논문 심사를 해주신 심사자 분들께 다시 한 번 감사드립니다.

2021년 3월

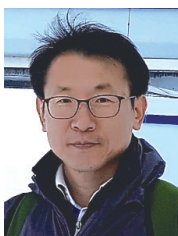
부편집위원장 김 상 현 (연세대)



편집위원장



정승우 (군산대)



이원태 (금오공대)



주진철 (한밭대)



정석희 (전남대)



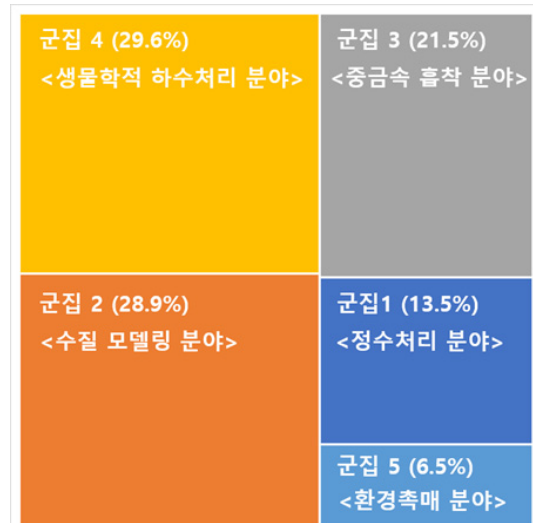
이경빈 (환경부)

부편집위원장



이달의 연구자

2021년 2월호 『이달의 연구』논문은 “텍스트 마이닝을 이용한 대한환경공학회지 연구 동향 분석(이동현, 이소정, 임도정, 박종관)”입니다.



텍스트 마이닝으로 분석한 환경 분야 연구 동향

4차 산업 혁명 시대가 도래함에 따라 사회전반에 많은 변화가 일어나고 있으며 학문 간의 경계를 넘어선 융합과 이로 인하여 발생하는 폭발적인 데이터 증가는 기존에 진행되던 환경공학 연구 분야에서 변화를 일으키고 있다. 환경 매체를 중심으로 이루어지던 환경 분석을 넘어서 대용량의 분석 데이터를 바탕으로 다각을 상황을 예측하거나 문제점을 파악하는 데이터 중심 연구가 늘고 있다. 텍스트 형태의 자료들의 경우, 자료들의 디지털화가 진행되면서 다양한 형태의 문서 자료에 누구나 쉽게 접근할 수 있으나, 빠른 속도로 축적되는 방대한 자료의 양은 필요한 정보를 얻기 위해 분석해야 하는 연구자들에게는 하나의 어려움이 되고 있다.

텍스트 마이닝(Text Mining) 기술은 컴퓨터를 활용해서 텍스트 데이터로부터 숨겨진 의미를 추출해 내는 과정으로 정의되는데, 최근 다양한 분야에서 문서 자료들을 분석하기 위한 방법으로 많이 사용되고 있다. 본 논문에서는 비정형 데이터분석에 사용되는 텍스트 마이닝 기술을 활용하여 최근 20년간(2000년~2019년) 대한환경공학회에서 발행된 2,743개의 연구논문을 분석하고 이를 바탕으로 현재까지의 환경 분야의 연구동향을 살펴보았다.

분석 방법은 빈도분석, TF-IDF 기법을 통한 논문 군집 분류, 20년의 자료를 4개의 구간(2000년~2004년, 2005년~2009년, 2010년~2014년, 2015년~2019년)으로 구분하여 각 기간별 연구 분야들의 특성을 분석한 시계열 분석, 동시 빈출 빈도가 높은 단어들의 관계를 분석하는 연관어 분석을 진행하였다.

2000년~2019년 동안 게재된 논문에서 제시한 주제어를 바탕으로 출현빈도가 높은 단어를 확인하였을 때, ‘흡착’, ‘중금속’, ‘활성탄’, ‘퇴적물’, ‘하수슬러지’ 순서로 분석되었고 이것은 그동안 수질 분야에 중점적으로 연구가 집중되었음을 보여주는 결과이다. TF-IDF 분석 결과 총 5개의 군집(정수 처리 분야, 수질 모델링 분야, 중금속 흡착 분야, 생물학적 하수처리 분야, 환경 촉매 분야)으로 분류되었으며 이중에서 수질 모델링 분야와 생물학적 하수처리 분야의 논문의 숫자가 가장 많았다. 시계열 분석 결과 ‘흡착’, ‘중금속’은 매년 많이 연구되어지는 분야였고, 최근 5년 사이에는 환경 이슈를 반영하는 키워드인 ‘미세먼지’, ‘세균’, ‘생태독성’ 등의 새로운 단어들이 확인되었다. 연관어 분석을 통해서도 흡착, 활성탄, 중금속과 연관된 다양한 연구가 활발히 진행되어 왔음을 확인하였다.

본 연구를 통해서 텍스트 마이닝 기법으로 대한환경공학회지를 분석한 결과, 많은 연구가 수질 분야에 집중되어 있는 것으로 확인되었고 최근에는 대기, 독성, 방사능 분야로의 연구들도 진행되는 것으로 보인다. 추후에 더 정교하고 다양한 텍스트 마이닝 기법을 적용하여 분석한다면 환경공학분야의 연구 방향제시에 큰 도움이 될 것이라 판단된다.

본 편집위원회는 이 논문이 텍스트 마이닝을 이용한 동향 분석 사례를 구체적으로 제시하여 독자들의 연구에 도움이 될 수 있는 방법을 제시했다는 점을 높이 평가하여 이달의 연구로 선정하였다.

이달의 연구자



이동현

창원대학교 토목환경화공융합공학부 학석사 연계과정에 재학 중이며, 파이썬 및 매트랩을 활용한 머신러닝 기법 연구를 수행하고 있다.



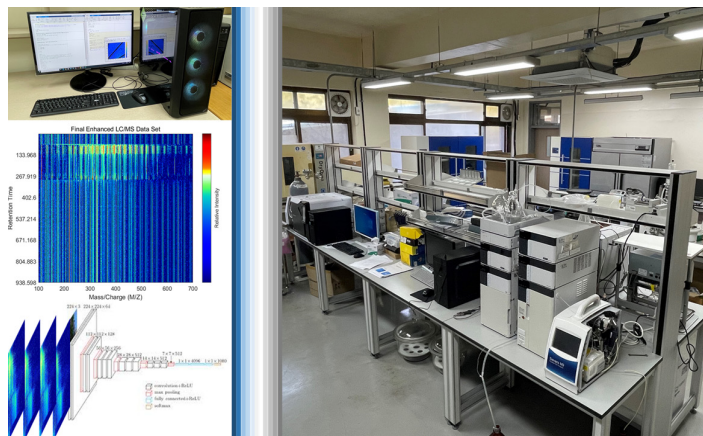
박종관

창원대학교 환경공학트랙에서 조교수로 재직 중이며, 광주과학기술원에서 석사학위, 울산과학기술원에서 박사학위를 취득하였다. 자연유기물질 분석을 기반으로 하는 환경 분석 화학 관련 연구를 수행해 왔으며, 최근에는 초정밀 환경 분석 결과에 머신러닝 기법을 적용하는 환경 데이터 마이닝 연구를 수행하고 있다.

이 달의 탐방 ...



창원대학교 환경 데이터 마이닝 연구실



환경 분석 분야와 머신러닝 분야의 융합을 꿈꾸는 환경 데이터 마이닝 연구실

환경 데이터 마이닝 연구실은 다양한 오염물질을 분석하는 기존의 환경 분석 연구에 최근 다양한 분야에서 활용되는 머신러닝 기법을 적용하여 분석 자료를 해석하고 패턴을 파악하기 위한 연구를 수행하고자 2019년 9월부터 창원대학교에 환경공학부에 자리를 잡은 연구실입니다.

환경에 존재하는 오염물질들을 분석하는 기법은 날로 발전하여 단시간에 극미량의 농도의 물질까지 분석할 수 있는 상황이 되었고, 이로 인해 발생하는 대용량의 데이터는 머신러닝 기법을 적용할 수 있는 데이터가 되었습니다. 연구실에서는 자연유기물질분석(natural organic matter characterization)을 위해 LCMS, GCMS, UV 또는 Fluorescence spectrometer 등의 분석기기들을 다룬 경험을 바탕으로 환경 분석 화학 분야에 복잡한 데이터를 해석할 수 있는 머신러닝 기법을 적용하는 연구에 집중하고 있습니다.

본 연구실은 지도 교수인 박종관 교수를 중심으로 현재 석사

과정 4명, 학석사과정 1명, 학부연구생 1명이 연구를 수행하고 있으며, 연구 세미나 및 코딩교육을 통해 연구생들의 연구능력을 향상시키고 컴퓨터 공학, 환경공학, 화학공학, 생명공학 등 다양한 전공의 학생들이 참여하는 인턴십 프로그램을 운영하며 학문 간의 정보를 공유하고 함께 공부하는 곳입니다.

신진연구자 지원사업으로 '딥 러닝 기법을 이용한 자연유기물질 초정밀 분석 기법 개발' 연구를 2020년부터 진행 중에 있으며 환경부, 중소벤처기업부 연구과제에도 참여하여 수처리 및 수질분석 분야 연구들을 성실하게 수행 중에 있습니다.

분석화학 기반의 연구와 머신러닝을 위한 컴퓨터 코딩(coding)이라는 다소 생소한 분야를 함께 연구하고 있는 상황이라 여러 가지 도전적인 부분과 시행착오들이 존재하지만, 다가오는 4차 산업 혁명 시대에 필요한 '인공지능 기술과 융합된 첨단 환경공학 기술 개발 및 전문가 양성'을 목표로 끊임없는 노력을 하고 있습니다.

대한민국은 코로나19를 이겨내기 위해
최선을 다하고 있습니다.

최전선에서 땀 흘리는 의료진과 자원봉사자,
이웃에게 마스크를 기꺼이 양보하는 우리 국민.

대한민국의 힘이고 자부심입니다.

침체된 지역경제를 살리고,
어려움을 이겨내기 위해 함께하고 있습니다.

우리는 함께 희망을 꽃 피웁니다.

함께
희망을
꽃피웁니다



편집위원회가 알리는 말

『빼어난 논문 장려금』 지원하세요.

“eminent” 또는 “distinguished”의 우리말이 “빼어난”입니다. 말 그대로 투고/게재하신 논문 중 빼어난 논문을 선정하여 투고 및 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 해 주시는 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 퀴즈

추첨하여 아메리카노 쿠폰을 보내드립니다.

창원대학교 환경 데이터 마이닝 연구실에서 대한환경공학회지 연구 동향 분석에 사용한 자료의 기간은?

- 1) 2015년-2019년
- 2) 2010년-2019년
- 3) 2005년-2019년
- 4) 2000년-2019년

정답을 4월 15일까지 ksee@kosenv.or.kr로 성함, 소속, 휴대 전화 번호를 보내주시면 추첨하여 아메리카노 1잔 쿠폰을 보내드립니다.

테크로스 환경서비스

신뢰할 수 있는 환경 운영관리 파트너

테크로스 환경서비스는
국내외 공공 하·폐수, 산업폐수, 초순수 재이용 등 수처리 사업과
폐기물 처리 및 에너지화 사업, 대기오염 방지사업, ESS 등 신재생에너지 사업을
수행하는 운영관리 전문기업입니다.

■ 공공부분 O&M

- 공공 환경기초시설
- 민간투자사업(BTO, BTL 등)
- 시운전

■ 산업부분 O&M

- 산업 환경기초시설
- 국내/해외 (중국, 베트남 등)
- 시운전

■ 기타 사업

- 설계 및 시공 참여
- 대기자가속정대행

교육·홍보위원회

기획 : 김종오(교육·홍보위원회 위원장, 한양대학교)

목소리를 잃은 새-꿀빨이새



꿀빨이새(Regent Honeyeater)

전 세계에서 호주에만 서식하며 꿀빨기새류(honeyeaters)에 속하는 꿀빨이새(regent honeyeater)는 약 20~24 cm의 크기를 가졌으며 한때 호주 남동부 전역에 서식하는 흔한 새였지만 이제는 약 300여 개체만 남아있는 멸종위기 보호종이다. 호주 캔버라대학의 크레이츠 박사(Ross Crates)는 최근 이 보호종을 찾기 위해 넓은 서식지를 찾아다니다 이상한 점을 발견했다. 그가 찾은 꿀빨이새들의 울음소리가 일반적인 꿀빨이새들의 울음소리와 확연히 달랐던 것이다. 심지어 어떤 꿀빨이새들은 아예 다른 종의 울음소리를 내기도 했다.

꿀빨기새류가 속해있는 명금류(Songbirds)는 사람이 말을 배우는 방법과 비슷한 방법으로 울음소리를 배우는 것으로 알려져 있다. 어린 명금류 새들은 그들의 둥지에서 떠나 더 넓은 세상으로 나가 그들의 무리와 어울리며 성체 명금류에게서 울음소리를 반복적으로 들으며 배우게 된다. 그러나 꿀빨기새와 같이 서식지의 90%를 잃어버리면서 개체수가 급격히 줄어든 경우에는 어린 새들이 성체의 울음소리를 들을 기회가 사라지면서 다른 종의 울음소리를 배울 수 밖에 없게 된다는 것이 크레이츠 박사의 주장이다. 또한 이렇게 다른 종의 울음소리를 배운 수컷 꿀빨기새들은 짝짓기에 실패할 수 있어 개체수 감소가 가속화될 수 있다. 그의 연구에 의하면 현재 존재하는 개체 중 약 12%는 그들의 고유 울음소리를 잃어버렸다.



꿀빨이새의 서식지(붉은부분)

가슴 아픈 꿀빨기새의 상황을 극복하기 위해 연구원들은 꿀빨기새의 원래 울음소리의 녹음파일을 이용해 원래의 서식환경을 복구할 수 있다고 판단하고 있다. 이미 개체수 감소를 복구하기 위해 매년 보호구역에서 길러진 꿀빨기새들을 야생으로 돌려보내는 프로젝트가 진행 중이며 녹음된 성체의 울음소리를 통해 어린 개체들에게 울음소리를 가르치는 연구 또한 진행 중이다. 이들 연구원들은 새의 울음소리나 특정 행동과 같은 각 종의 특성들은 야생에서 그들이 살아가기 위해 최소한의 생존을 보장하는 수단이라고 생각한다.

기획위원회

기획 : 강석태(기획위원회 위원장, KAIST)

[두산연강환경학술상 2020년 우수상]

Optimization of nitrogen removal performance in a single-stage SBR based on partial nitrification and ANAMMOX

단일 연속회분식 반응기에서 부분 아질산화 및 아나모ксе에 기초한 질소제거 성능 최적화

저자: Daehee Choi, Kyungjin Cho, and Jinyoung Jung

학술지명(발행일): Water Research (2019년)

국내 하수처리장 총 질소 방류수 수질 기준은 2007년 60 mgN/L로 지정된 이래 2013년부터 동절기포함 총질소 20 mgN/L까지 방류수 수질기준이 강화되었다. 선진국에서 적용되고 있는 방류수 수질 기준 현황을 고려할 때(일본의 경우 10 mgN/L, 유럽(스위스)과 미국(수질 민감지역)의 경우 5 또는 3 mgN/L 이하까지도 총질소를 엄격하게 규제하고 있음) 국내 방류수 수질 기준은 점차 강화될 것으로 전망된다.

더욱이 국내의 경우, 2012~2013년에 걸쳐 고농도 질소를 함유하고 있는 폐수들의 해양투기가 금지됨에 따라 하수처리장으로 유입되는 총 질소량은 점차 증가하고 있는 실정이다. 고농도 질소를 함유한 폐수들은 하수처리장 혐기성 소화조 탈리액인 반류수, 매립장 침출수, 음폐수, 축산폐수 등이 있으며, 이중 반류수는 별도로 처리하지 않고(유입유량의 1~3%, 질소 부하량 21%~47%) 유량 조정조나 침사지로 반송되어 하수처리장의 질소부하를 가중시키고 있다. 이러한 이유로 인하여 국내 하수 처리장에서는 하절기에는 총질소 방류수 수질기준 이하의 양호한 수질을 배출할 수 있을 지라도 동절기의 경우에는 방류수 수질기준을 초과하는 사례가 빈번하게 발생하고 있다.

또한, 하수처리시장에서 사용되는 전력은 2016년 기준 연간 국가 총 전력량의 0.8%(4,295 GWh)를 차지하나, 환경부에서는 에너지 자립률(하수처리시설에서의 연간 전력사용량 대비 신·재생 에너지 생산을 통한 전력발생량과 에너지 절감량 합계의 비율)은 3.5%에 불과하여 높은 에너지 소비량에 대한 대책 마련 차원에서 하수처리장 에너지 자립화 기본 계획을 수립하여 추진 중에 있다. 하지만 질산화/탈질화로 구성된 기존의 질소 처리 공법은 과다 폭기 에너지(4.57 kgO₂/kgNH₃-N) 및 탈질 운영비용(3~6 kgCOD/kgNO₃-N)이 소모되는 생물학적 처리 공법에 의존하고 있다. 따라서, 하수처리장으로 유입되는 질소량이 점차 증가하고 있는 현 시점에서는 기존 에너지 소모적인 질소 처리 방법에서 탈피한 에너지 절감형 질소 제거 공법이 필요하게 되었다.

이러한 문제점들을 해결하기 위해 국내 많은 연구자들이 노력하여 30개 이상의 고도처리 신기술이 개발되었다. 하지만 대부분의 신기술들이 기존 생물학적 처리기술에 질산화조 및 탈질조를 추가하거나 배열을 변형하는데 그치고 있어 기존 공정대비 처리속도를 증가시키고 처리비용을 획기적으로 절감시키기 어려운 실정이다.

최근에는 전통적인 질소 제거 공법에서 탈피한 독립영양미생물 기반 질소 제거 공정에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 연구는 종래의 질산화/탈질소화 공정이 수행되는 과정에서 이해되지 못했던 질소처리 공정 내 질소손실(Nitrogen loss)에 대한 관심이 집중되면서 시작되었고, 이는 1995년 Mulder A.에 의해 산소가 없는 조건에서 암모니아성 질소를 제거할 수 있는 새로운 경로를 가진 혐기성 암모늄 산화(ANaerobic AMMonium OXidation, ANAMMOX)미생물에 의한 것으로 규명되었다.

국내에서도, 2000년대에 들어와서 부분질산화 및 ANAMMOX에 대한 연구가 진행되었으며, 2004년부터 한국과학기술연구원(KIST) 정진영 박사 연구팀에서 [입상 혐기성 암모늄 산화균을 이용한 초고율 질소제거공정 개발]이라는 연구를 수행하며 국내 ANAMMOX 연구 선구자 역할을 담당하게 되었다. 오랜 기간 연구 경험을 바탕으로 국내 고유의 기술력을 바탕으로 한 ANAMMOX 미생물 고속 배양 기술, ANAMMOX 미생물을 고정화하기 위한 포괄 고정화 기술 개발, 2단 질소 제거 공정의 개발 등 다양한 연구 경험을 축적할 수 있었으며, 국내 ANAMMOX 시장 개척 및 연구 활성화에 크게 기여할 수 있게 되었다.

축적된 연구 경험을 바탕으로 국제적 경쟁력을 갖춘 기술 개발에 성공하였고, 600 mgN/L 이상의 고농도 질소를 함유하고 있는 실제 하수처리장 반류수를 대상으로 한 30m³/d 규모의 pilot-plant에서 그 성능은 검증되었고, 주요 운전 전략의 차별성은 본인이 게재한 Water Research 저널에서 아래와 같이 기술되었다.

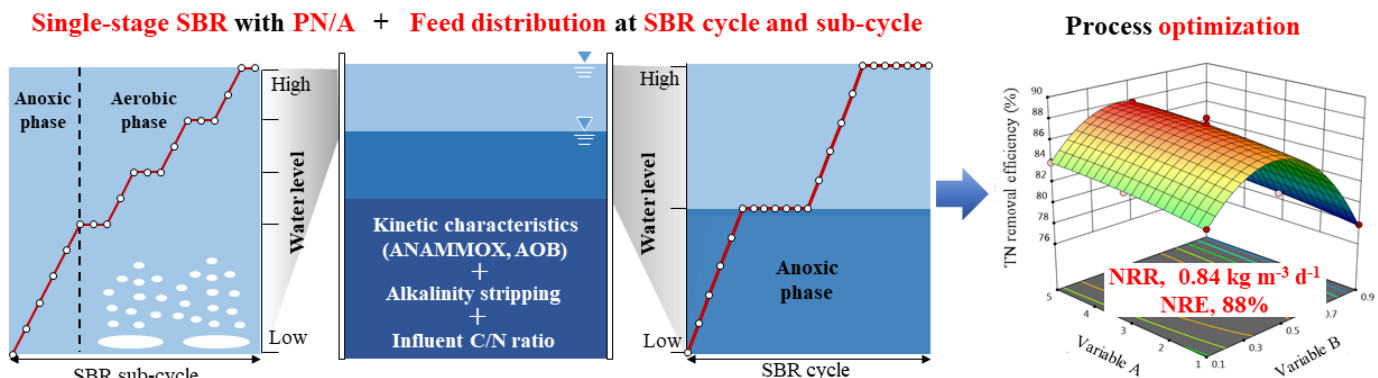


Fig. 1. Graphical abstract described in representative paper

본 연구에서는 800 mgN/L의 질소를 함유하고 있는 합성 폐수를 대상으로 partial nitrification(PN)과 ANAMMOX 반응이 단일 반응 시스템에서 구현되었으며, 유입-반응-침전-배출과 같은 전통적인 SBR의 개념에서 벗어나 ANAMMOX 미생물의 활성 및 질소 제거 속도를 향상시키기 위하여 SBR cycle과 SBR sub-cycle에서의 유입수 분할 주입 전략이 적용되었다. SBR 사이클에서의 유입수 분할 주입 효과는 장시간 질소 제거능 평가를 통하여 검증되었다. SBR cycle에서의 유입수 분할 주입 횟수는 7회에서 1회로 조절되었는데, 유입수 분할 주입 2회 조건에서 82.7±0.2%의 질소 제거 효율과 함께 0.79±0.01 kgN/m³/d의 가장 높은 질소 제거 속도를 나타내었다. SBR cycle에서의 유입수 분할 주입 영향은 AOB(Ammonia Oxidizing Bacteria)와 ANAMMOX 미생물의 비활성도 조사 결과에서도 나타났다. AOB의 최대 기질 이용 속도는 전형적인 Monod equation에 따랐으며, 기질 농도에 비례하여 증가하였다. 반면, ANAMMOX 미생물은 아질산염에 대한 inhibition model을 따르는 것으로 나타났으며, 아질산염의 농도가 50 mgN/L일 때 가장 높은 기질 이용 속도를 나타내었다. 반면, 질소 제거 효율은 SBR cycle에서의 유입수 분할 주입 횟수 증가와 함께 점차 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 회분식 실험을 통하여 기-액면에서의 이산화탄소 물질 전달 효율에 기인하는 것으로 나타났다. AOB에 의해 소모되는 알칼리도의 활용 효율을 향상시키기 위하여 SBR sub-cycle에서의 유입수 분할 주입 전략이 추가 되었고, 이는 response surface methodology(RSM)기법을 통하여 최적화 되었다. 이때 주요 변수로 SBR-sub-cycle에서 호기성 구간에 유입되는 원수 비율(variable A)과 호기성 구간에서의 유입수 분할 주입 회수(variable B)는 고려되었다. SBR cycle과 sub-cycle에서의 유입수 분할 주입 전략은 유출수내 암모늄 농도 및 질산염 농도, TN 제거 효율 및 질소 제거 속도에 통계학적으로 유의한 것으로 조사되었다(P value < 0.0001). 유출수내 암모늄 농도 및 질산염 농도는 variable A가 0.43인 조건에서 가장 낮은 농도를 나타내었으며, variable B는 양의 상관관계를 나타내었다. Variable A와 B가 각각 0.43, 5인 조건에서 질소 제거 효율과 질소 제거 속도는 각각 88.0% and 0.84 kgN/m³/d로 최적화 될 수 있었다.

SBR 공정의 가장 큰 장점은 운전의 유연성이다. 본 연구에서는 PN-ANAMMOX 공정이 단일 반응 시스템에서 구현되는 운전 전략이 개발되었으며, AOB와 ANAMMOX 미생물의 비활성도, 알칼리도 stripping, 질소 제거 효율, 질소 제거 속도 등을 고려하여 SBR cycle과 sub-cycle에서의 유입 분할 주입 전략이 최적화되었다. 검증된 연구 결과는 SBR 단일 반응 시스템에서 PN-ANAMMOX 공정의 통찰력 및 이해도를 향상 시키는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

저자 약력



정진영

영남대학교에서 학사(1989), KAIST에서 석사(1992), 박사(1999) 학위를 취득하였다. 미국 Iowa State University에서의 박사후 연구원을 거쳐 2010년 영남대학교 환경공학과 교수로 부임하여 현재 정교수로 재직하고 있다. 또한 1992년부터 2010년까지 KIST 환경기술연구단에서 연구원, 선임연구원으로 근무하였으며, 미국국무성 초청교류과학자(2003), 제38회 일본수환경학회 연회 우수발표자(2003), 환경부장관표창(2005, 2011), 제20회 과학기술우수논문상(2010), 한국물학술단체연합회 학술상(2019)을 수상하였고, 현재 대한환경공학회, 한국물환경학회, 대한상하수도학회 등에서 이사와 대경혁신인재양성프로젝트(HuStar) 물산업혁신대학 사업단장을 맡고 있다.



회원동정

출간소식

조재원 / 울산과학기술원 도시환경공학부

우리 학회 회원이신 조재원 교수가 “이것은 변기가 아닙니다(비비시스템, 화장실에서 시작되는 생태혁명)” 출간.



학회소식

1. 2021년 제3회 대한환경공학회-한국막학회 공동 심포지엄

2021년 3월 18일(목) 대전 유성호텔 스타볼룸에서 제3회 대한환경공학회-한국막학회 공동 심포지엄이 진행되었다. 분리막 기반 신기술과 인증이라는 주제로 개최된 심포지엄은 박진용 한국막학회장과 고석오 대한환경공학회장님의 개회사로 시작되었다. 막학회 등록인원 69명, 환경공학회 등록인원 35명으로 총 104명이 등록하였으며, 전체 참가인원수는 126명으로 집계되었다.



2. 사무국 직원 변동

2021년 2월 국문편집 간사 채용을 진행하였으며, 박윤지 간사가 최종 합격하여 3월부터 근무를 개시하였다. 박윤지 간사는 성균관대학교 에너지과학과 석사를 마쳤으며, 사무국에서 국문편집 및 회원관리를 담당한다.

회원동정 및 환경정보 요청

대한환경공학회 회원님들께서는 아래 내용 중 학회 회원들과 공유하고 싶은 내용이 있을 경우 학회로 보내주시기 바랍니다.

- ▶ 보직임명 / 승진 / 수상 등의 내용
- ▶ 최신 환경정보(학회 회원들과 공유하고 싶은 환경기술 동향, 최신 기술내용 및 사례)
- ▶ 환경 관련 Question(환경 Q&A) – 환경관련 알고 싶은 내용이나 자료를 질문해주세요.

* 보직임명 / 승진 / 수상 등의 내용을 보내주실 경우, 소식과 함께 게재될 본인 사진 제출을 부탁드립니다.

* [설문지]를 작성하여 이메일(eer@kosenv.or.kr)로 제출해 주시기 바랍니다.