

국내 유기성폐기물의 바이오수소 잠재량 분석 (인하대학교 스마트시티공학과)

The Renewable Energy Cooperatives in Turkey
(Kırşehir Ahi Evran University)

국내 대기오염 중금속물질과 인체 독성발자국 평가
(프랑스 트루아공대)



◀ 김지민, 김동훈(인하대학교 스마트시티공학과)



Liqui-Cel™
Membrane Contactors

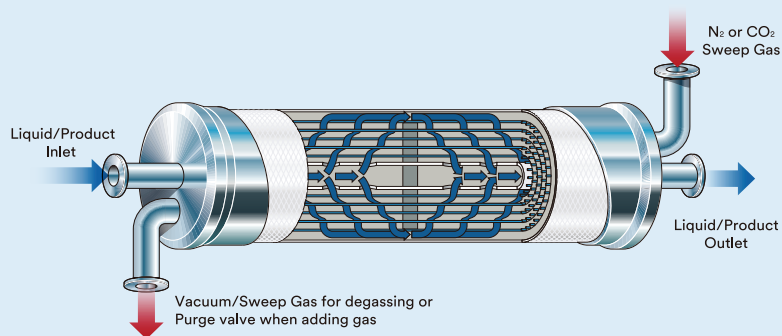
3M 멤브레인 탈기 기술은
경제적이고 효과적인 방법으로
액체 내 용존 가스를 제어 합니다.



한국쓰리엠주식회사

필터제품 사업팀
서울시 영등포구 의사당대로 82 하나금융투자빌딩 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 O₂ 제거	✓	✓	✓	✓	
용존 CO₂ 제거	✓	✓	✓	✓	
CO₂ / N₂ 주입		✓	✓		
미세 버블 제거		✓			✓
용존 NH₃ 제거	✓	✓	✓		
VOC 제거		✓	✓		



사단법인 대한환경공학회
KOREAN SOCIETY OF ENVIRONMENTAL ENGINEERS

편집인의 말

JKSEE는 “J-K-SEE (제이-케이-씨)”로 불러주십시오.

JKSEE는 지금도 발전하고 있고 앞으로도 발전합니다.

대한환경공학회지에 외국 연구자의 논문 게재가 늘고 있습니다. 다양성을 추구하며 발전해 온 대한환경공학회지는 환경공학의 다양한 학문분야뿐만 아니라 국내외를 아우르는 학회지로 거듭나기 위해 노력하고 있습니다. 우리 학회와 편집위원회의 노력은 매월 발간되는 학회지에 관심을 가져 주시는 회원님들이 있기에 결실을 맺는 것입니다. 우리 학회지가 회원 여러분들의 연구를 다른 연구자들과 나누고 소통하는 장이 될 수 있기를 소망합니다.

최근 넷플릭스에서 화제가 된 어느 드라마로 인해 우리나라 콘텐츠에 대한 관심이 고조되고 있습니다. 누군가는 우리 사회가 그만큼 자본주의에 중독되어 있고 문제가 많기 때문에 이런 드라마가 생겨난 것이라고 합니다. 긍정/부정적 요인을 떠나 사회적 이슈가 될 수 있었던 것은 드라마를 통해 공론화가 되었기 때문이라 생각합니다. 대본이 서랍 속에 있었다면 아무런 변화도 일어나지 않았을 것입니다. 저는 우리 학회지가 국내외 연구자들의 소중한 연구가 세상에 알려지는 OTT 플랫폼과 같은 창구가 되기를 희망합니다.

환경공학 분야 연구가 국제적으로 관심을 받는 밑거름이 되도록 유용한 연구결과를 논문으로 투고해 주신 투고자분들과 우수한 논문 선정을 위해 소중한 시간을 할애해 주신 심사자분들께 다시 한번 감사드립니다.

2021년 9월
부편집위원장 이원태(금오공대)



편집위원장



정승우 (군산대)



김상현 (연세대)

부편집위원장



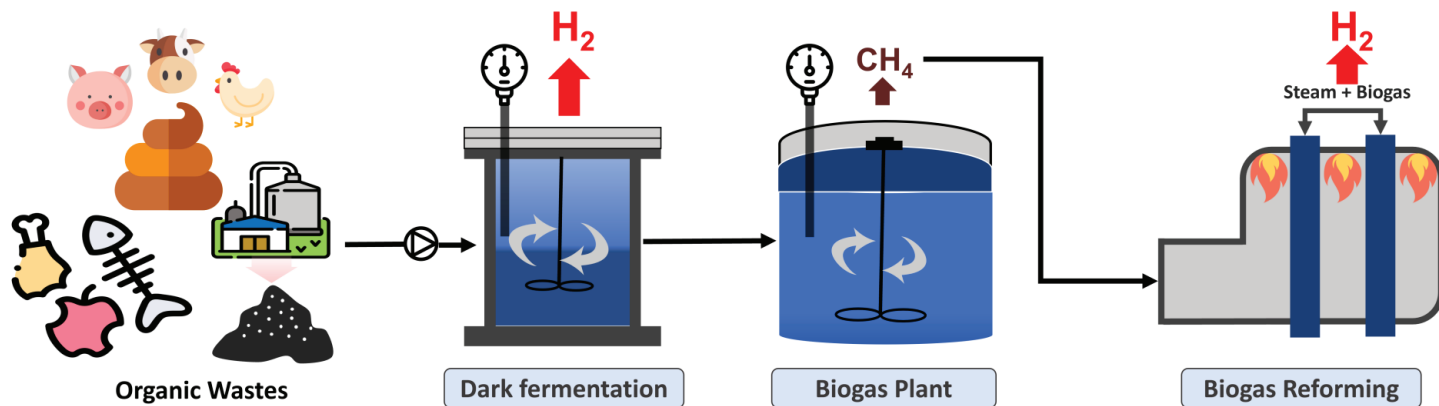
주진철 (한밭대)



정석희 (전남대)

이달의 연구자

2021년 9월호 『이달의 연구』논문은 “국내 발생 유기성폐기물의 바이오수소 잠재량 분석연구 (김지민, 임성원, 알사예드, 프라카시옴, 김동훈)”입니다.



국내 발생 유기성폐기물의 바이오수소 잠재량 분석연구

우리나라는 온실가스로 인한 지구온난화의 가속을 줄이기 위한 방법 중 하나로 국가적인 차원에서 에너지 경제구조를 화석 연료에서 수소 중심의 구조로 전환시키는 것을 목표로 하는 ‘수소 경제’를 도입하기 위해 노력하고 있다. 수소는 천연가스, 석탄 등의 다른 에너지원에 비해 단위 중량당 발열량(122 MJ/kg)이 높으며 연소 시 온실가스를 배출하지 않는 청정에너지원으로 주목받고 있지만, 현재까지는 96%의 수소가 화석연료로부터 생산되고 있다. 해당 기술은 수소 생산과정 중에 상당량의 온실가스를 배출하므로 재생에너지를 이용한 수전해를 통해 생산과정에서 온실가스를 배출하지 않는 그린수소 생산량을 늘리고자 하고 있다. 하지만 재생에너지가 기후의 영향을 많이 받아 수소 공급이 불안정하다는 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 그린수소를 추가적으로 확보할 수 있는 방안으로 유기성폐기물의 바이오가스화 기술과 메탄 수증기 개질 공정을 연계하는 방법을 제안하고자 한다. 바이오가스화 적용이 용이한 대표적인 유기성폐기물인 음식물류폐기물, 가축분뇨, 하수슬러지를 이용하여 1) 암발효 공정 2) 바이오가스화 + 메탄 수증기 개질 공정의 수소 잠재량을 산정하였다. 유기성폐기물로부터 생산된 수소로 전력을 생산하여 기존 전력 생산방법을 대신해 사용했을 때, 저감할 수 있는 온실가스량과 각 공정 운영에 소모되는 전력으로부터 발생하는 온실가스량을 고려하여 순수하게 저감시킬 수 있는 온실가스 저감량을 산정하였다.

유기성폐기물의 연간 발생량과 기초 성상을 이용하여 암발효와 바이오가스 개질공정을 통해 생산될 수 있는 수소 잠재량은 각각 연간 4만 톤, 67만 톤이며, 유기성폐기물 종류별 수소 잠재량 비율은 가축분뇨 86%, 음식물류폐기물 10%, 하수슬러지 4%로 나타났다. 회수 가능한 총 수소 잠재량은 2040년도 국내 수소생산 목표량의 약 14%에 달하며, 생산된 바이오수소의 온실가스 저감으로서의 가치는 총 500만 톤 CO₂-eq.로 예상된다. 수소 제조 공정 시 소모되는 전력에 따른 온실가스 배출량을 고려하면, 암발효는 수소 잠재량의 7%, 바이오가스화 + 메탄 수증기 개질은 60%가 전력으로 소비되어 저감 가능한 온실가스 총량은 연간 211만 톤 CO₂-eq.으로 파악되었다. 본 연구는 국내 대표적 유기성폐기물로부터 생산 가능한 바이오수소 잠재량을 분석한 최초의 결과로서, 현재 발생하는 유기성폐기물의 전량을 사용하여 이론적으로 최대 발생 가능한 수소 생산량을 산정하였기 때문에 현실성과는 조금 거리가 있을 수 있으나, 향후 폐자원/바이오매스 활용 그린수소 정책 계획에 적극적으로 활용이 가능할 것으로 판단된다.

본 편집위원회에서는 최근 사회적 관심을 받고 있는 탄소중립과 관련되어 연구가 필요한 바이오수소를 지속적으로 연구하고 관련 분야 발전에 기여한 본 논문의 저자를 이달의 연구자로 선정했습니다.

이달의 연구자



김동훈

2002년부터 현재까지 환경·에너지 분야, 특히 유기성폐기물의 처리 및 자원화, 온실가스 저감에 대한 연구를 수행하고 있다. 박사학위(2008년 KAIST) 연구 주제로는 유기성폐기물로부터 수소 및 메탄을 고효율로 회수할 수 있는 혁신적인 공정을 개발하였고, 한국에너지기술연구원 재임기간(2010년~2015년)에는 개발공정의 산업화를 위한 연구를 수행하였다. 해당 분야 권위지인 Water Research 포함 다양한 국제 저널에 110편 이상의 논문을 게재하였고, 특히는 미국과 일본을 포함하여 총 15건의 등록한 실적이 있다. 2015년에는 젊은과학자상(대통령상)을 수상하였고, 2017년부터 한국과학기술한림원 차세대회원으로 활동하고 있다.

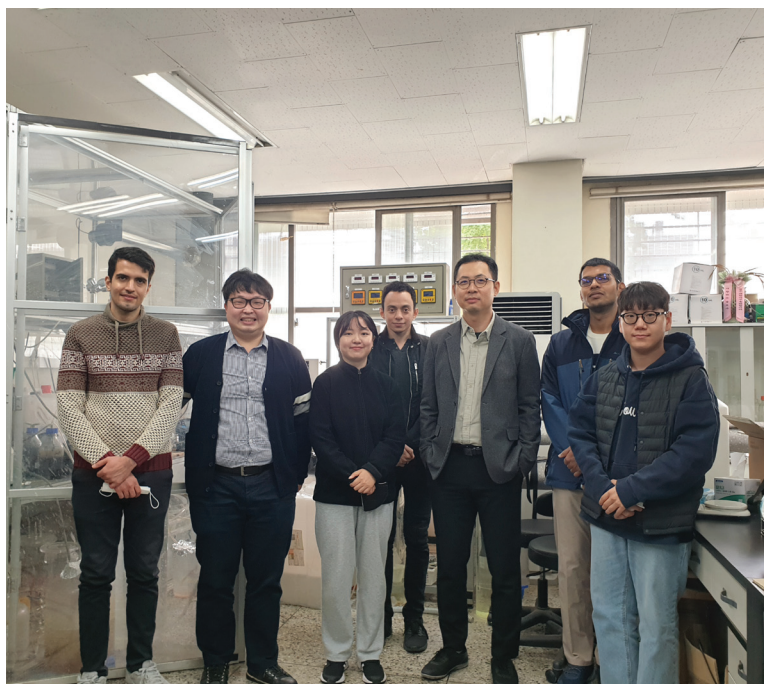


김지민

인하대학교 사회인프라공학과에서 학사학위를 취득하였으며, 동일 대학 스마트시티공학과 석사과정에 재학 중이다. 혐기성소화, 암모니아 발효, 바이오수소생산의 분야에서 연구를 수행하고 있다.

이 달의 탐방 ...

인하대학교 환경에너지공학연구실



글로벌 리더 양성에 앞장서는 인하대학교 환경에너지공학연구실

인하대학교 환경에너지공학연구실은 지도교수인 김동훈 교수를 중심으로 현재 박사후연구원 1인, 박사과정 3인, 석사과정 2인으로 구성되어 있다. 본 연구팀의 주요 연구분야로 1) 유기성폐기물을 이용한 수소/메탄 생산, 2) 바이오가스 고질화 기술, 3) 하수 내 질소/인 제거 및 회수 기술, 4) 가축분뇨 및 하수관거 유래 온실가스 배출 저감 기술, 5) 미생물간 전자전달(DIET) 촉진 기술 등

이 있으며 상기 연구주제에 관한 정부과제와 기업체 공동 연구과제들을 다수 수행하고 있다.

본 연구실은 수질 및 에너지분야의 다양한 분야로 연구범위를 넓히기 위한 노력을 지속하고 있으며, 외국인 유학생들과의 협업, 해외 학회참가를 통해 토목/환경공학 기술의 연구능력 뿐만 아니라 뛰어난 국제적인 인재를 양성하기 위해 노력하고 있다.



SCI/SCIE 논문의 JKSEE 인용건수

• 2018년(17건), 2019년(24건), 2020년(19건), 2021년(37건)

No.	교신저자	소속	건수	SCIE
1	정승우	군산대학교	3	Appl. Sci., Process Saf. Environ., Chemosphere
2	김현준	동아대학교	2	Int. J. Environ. Res. Public Health, Sustainability
3	김진경	영산대학교	1	Int. J. Environ. Res. Public Health
4	김진경, 한상호	영산대학교	1	Sustainability
5	박덕신	한국철도기술연구원	1	Int. J. Environ. Res. Public Health
6	박성직	한경대학교	1	Appl. Sci.-Basel
7	배헌균	계명대학교	1	Environ. Eng. Res.
8	백기태	전북대학교	1	Chem. Eng.
9	손정익	서울대학교	1	Front. Plant Sci.
10	안대희	명지대학교	1	Environ. Eng. Res.
11	안윤주	건국대학교	1	Comp. Biochem. Physiol. C-Toxicol. Pharmacol.
12	오정은	부산대학교	1	Environ. Pollut.
13	이수범	경희대학교	1	Sustainability
14	이주영	KIST	1	JournalofCleanerProduction
15	임경재	강원대학교	1	Sustainability
16	유재구	중앙대학교	1	Sustainability
17	정석희	전남대학교	1	J. Water Process. Eng.
18	최희정	가톨릭관동대학교	1	Environ. Eng. Res.
19	한희섭	세종대학교	1	Int. J. Environ. Res. Public Health
20	홍정구	경북대학교	1	Energies
21	Alejandro Vega-Muñoz	Autonomous University of Chile	1	Int. J. Environ. Res. Public Health
22	Jayesh M. Sonawane, Ram Prasad	Univ Toronto, Mahatma Gandhi Cent Univ	1	FERMENTATION
23	Moslem Savari	Agr Sci & Nat Resources Univ Khuzestan	1	Int. J. Disaster Risk Reduct.
24	Ranganathan, Panneerselvam	National Institute of Technology Calicut	1	Biomass Convers. Biorefin.
25	Rodriguez-Vazquez R	Centro de Investigacion y de Estudios Avanzados del Instituto Politecnico Nacional-CINVESTAV	1	Journal Of Environmental Science Aad Health Part B-Pesticides Food Contaminants And Agricultural Wastes
26	Shi-Weng Li	Lanzhou Jiaotong University	1	J. Water Process. Eng.
27	Shujuan Zhang	Nanjing University	1	Chem. Eng.
28	Soon-An Ong	Universiti malaysia perlis	1	Sustain. Energy Technol. Assess.
39	Soumya Pandit, Shashi Kant Bhatia	Sharda Univ, 건국대	1	Sustainability
30	Xiaoqing Liu, Xihong Lu	Sun Yat Sen University	1	Electrochim. Acta
31	Xianbo Zhao	Cent Queensland Univ	1	Eng. Constr. Archit. Manag.
32	Xiaoxi Cai, You Peng	Hunan First Normal Univ, Eindhoven Univ Technol	1	Int. J. Environ. Res. Public Health
33	Zhijian Bai	Macau Univ Sci & Technol	1	Sustainability
34	Zhongqing Wei	Tongji University	1	Environ. Sci. Pollut. Res.

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.

바이오퉴크를 활용해 생산한 수소는 다음 중 어디에 해당하는가?

① 그레이수소

② 그린수소

③ 블루수소

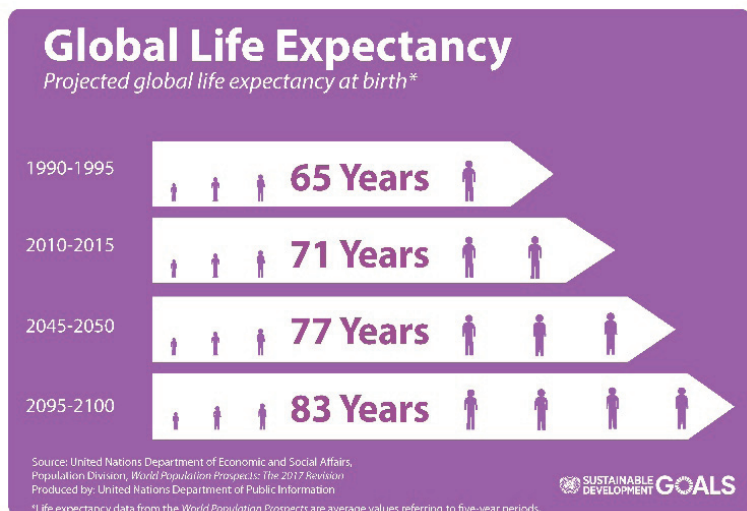
④ 블랙수소

정답을 11월 15일까지 ksee@kosenv.or.kr로 성함, 소속, 휴대 전화 번호를 보내주시면 추첨하여 아메리카노 1잔 쿠폰을 보내드립니다.

교육·홍보위원회

기획 : 김종오(교육·홍보위원회 위원장, 한양대학교)

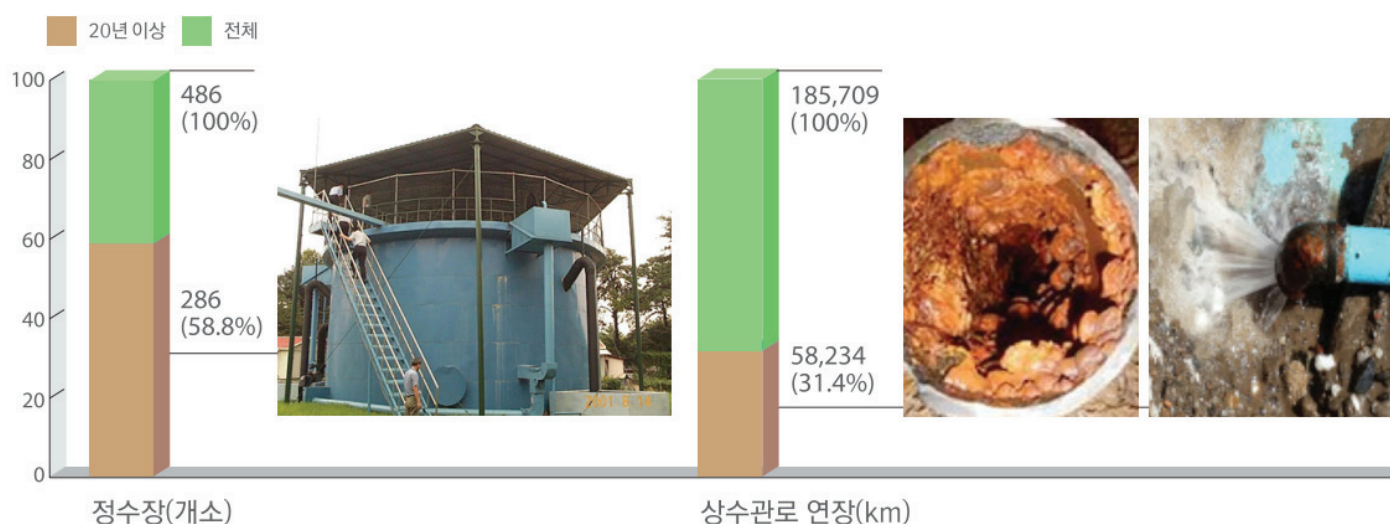
상수도 현대화사업



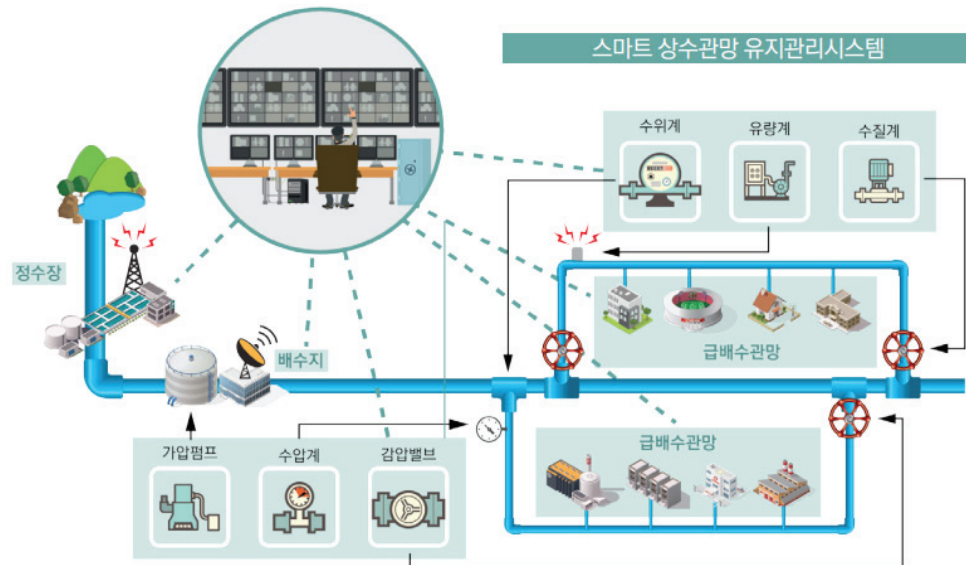
기대수명의 증가 (World population prospects, un.org)

19세기 이전에는 장티푸스나 콜레라와 같은 수인성 전염병이 전 세계적으로 빈발했다. 오염된 물로 인해 콜레라 등의 전염병으로 수백만명이 사망하였고, 우리나라도 조선시대 말기에 수인성 전염병으로 전체 인구의 12.5%(약 95만명)가 사망한 기록이 있다. 1900년대 초까지 인간의 평균수명은 50세에도 미치지 못하였으나, 1905년 수도물 염소소독을 계기로 물 위생에 위대한 진전을 이루게 되었고, 20세기 들어 평균수명이 약 35년 늘어났는데 이 중 30년 정도가 물 관련 위생 시설의 발전 때문인 것으로 평가 받고 있다. 영국의 '브리티시 메디컬 저널(British Medical Journal)'은 평균수명을 획기적으로

연장시킨 의학적 업적 1위로 물 위생의 진전(상수도·하수도)을 꼽았다(2위: 항생제, 3위: 마취, 4위: 백신, 5위: DNA 구조 발견). 또한, 미국 공학원(National Academy of Engineering)은 20세기 인류의 삶의 질 향상에 기여한 위대한 기술업적 20선 중 하나로 상수도를 선정했다. 우리나라 상수도는 1908년 뚝도 정수장 건설을 시작으로, 현재와 같은 상수도가 본격적으로 도입된 시기는 1960년대 이후로 경제발전과 함께 국가주도 시설투자로 양적 확대가 이루어져 급속히 보급되었다. 1990년대 이후 고도정수처리 도입 등 질적 성숙을 거듭하였고, 최근에는 농어촌 지역까지 상수도 보급을 확대하여 98.6%의 국민이 상수도 서비스를 받고 있는 실정이다. 그러나 100년의 역사를 가진 우리나라 상수도 시설이 세월과 함께 급격히 노후화 되고 있으며 전국 상수관 185,709km의 31.4% (58,234km), 전국 정수장 486개소 중 58.8%(286개소)가 20년 이상 경과된 노후시설로 기능이 급격히 떨어지고 있다. 낡은 상수관이 녹슬고 파손되면 높은 압력에 의해 수도물이 새어 나가고 단수가 발생하게 되며 실제로 2015년 상수도시설 실태조사에서 단수의 주요 원인이 시설 노후로 밝혀졌다(시설노후 97.7%, 공사 2.2%, 자연재해 0.1%). 또한, 낡은 상수관에서 새어 나온 수도물이 땅 속으로 흘러가면서 주변의 흙도 같이 쓸어 가게 되면 땅 속에 빈 공간이 생겨 지반침하(싱크홀)도 발생할 수 있다. 이렇게 상수관에서 누수되는 물은 연간 6.9억 톤 가량으로 추정되며 이는 팔



정수장 및 상수관로 중 20년이상 노후된 비율



정수장 및 상수관로 중 20년이상 노후된 비율

당담 저수용량의 3배에 해당하며 전국민이 50일 동안 이용할 수 있는 양이다. 누수로 6,059억 원 (2014년 기준)의 손실액이 발생했고 지속적으로 증가하는 추세다.

따라서 정부는 노후 상수도 시설을 교체하는 현대화사업을 진행하여 향후 2016년부터 12년간 3조 원의 예산을 투자할 계획이며(국가재정전략협의회, 2016.3.28), 전국 노후상수도시설을 모두 교체하는데는 28조

원이 소요되기 때문에 재정이 어려운 지자체에 꼭 필요한 시설만 정비하도록 우선순위를 정해 사업을 지원 할 계획이다. 특히 땅 속의 모든 관을 직접 조사할 수 없기 때문에 기초자료와 민원현황을 프로그램으로 분석하고 상수관망 로봇이나 내시경 장비로 관 내부를 현장 확인할 계획이다. 또한 노후된 정수시설은 원수 및 현지여건에 적합한 정수처리가 가능하도록 급속 여과, 고도처리, 막 여과 등 최적화된 정수공정을 도입하고 특히, 80년대 싸고 빠르게 정수시설을 보급하기 위해 도입한 단순 여과장치를 오존 처리, 활성탄 여과, 막 여과 등의 최신 정수시설로 업그레이드할 예정이다. 이에 더불어 원격 유지관리시스템을 활용한 즉각적인 누수 수리로 수돗물 생산량을 줄여 생산·공급 비용을 절감하고 예산을 절약하고자 한다.

〈출처〉

환경부(<http://www.me.go.kr/home/file/readDownloadFile.do?fileId=130910&fileSeq=1&openYn=Y>)

정책정보포털(<https://policy.nl.go.kr/>)

기획위원회

기획: 강석태(기획위원회 위원장, KAIST)

분리막 기술 관련 이달의 주요 특허 소개

저자 : K-water연구원 스마트워터연구소

Patent tracker: New options for membrane recycling (GWI 9월호, p.44)

◎ 고분자막 재활용

- 수처리 분리막(MF/UF, RO 등) 성능이 다하면 매립이나 소각 등의 방법으로 폐기처분 되고 있으며, 분리막에서 고가의 고분자 물질을 재활용하기 위한 기술이 과거부터 연구되어 왔음
 - 호주의 NCEDA(National Centre of Excellence in Desalination Australia)에서 10년 전 RO 폐막 재활용 기술을 연구 하였으나 스케일업 또는 상용화 된 바 없음
 - SUEZ에서 최근 UF막의 주요 소재인 PVDF 회수와 관련된 2개의 국제특허를 출원(온도조절을 통한 전처리, 그라인딩 및 분리를 통한 PVDF 회수)하였으나, 막 제조시 포함되는 불순물로 인해 PVDF 재활용이 쉽지 않을 것으로 전망됨

◎ 중국의 분리막 개발

- 중국은 장자강 지역 200,000m³/일 사업에 NF막을 도입하는 등 정수기준이 엄격해짐에 따라 향후 고압막 적용사례가 증가할 것으로 예상됨. 이에 따라 고압막(NF, RO 등) 분야 제막기술 개발에 관심이 증가하고 있음
 - 상하이 고등연구소(Shanghai Advanced Research Institute, SARI)는 마그네슘과 리튬 제거율 향상을 위하여 NF막 을 추가로 코팅하는 기술을 개발함
 - 텐진대학교(Tianjin University)는 성능 향상을 위하여 그래핀 산화 NF막(graphene oxide)을 개발함

◎ 분리막 농축기술

- 분리막을 이용한 농축기술은 증발 및 결정화 기술 대비 자본금 및 에너지 소모가 적기 때문에 지속적으로 연구되고 있음
 - Saltworks(캐)는 100bar 이상의 고압 역삼투 공정을 통해 TDS 7만에서 15만까지 농축 후 결정화(냉각, 침전)하여 원 심분리기로 분리하는 기술을 개발함
 - IDE(이)에서는 정삼투 공정을 브라인 농축에 활용하되 맥동(pulsed flow)을 이용하여 농도분극과 스케일링을 저감하 는 기술을 개발함
 - Megna Imperio Systems(미)는 전기투석(Electrodialysis, ED) 공정에 에탄올, 이소프로판올 등의 유기용매를 이용하 여 전력소모를 저감하는 기술을 개발함

◎ 시사점

- 대규모 담수화 시설에서 전단의 RO막 교체 후 폐막을 후단(고농도)에 재활용하는 사례가 있음. 도서지역에서는 RO막 을 화학세정 없이 사용 후 폐기처리 하므로 재활용(고분자물질 회수 등)하는 것은 좋은 컨셉이나 경제성 확보가 필수 적임
- 고염도의 농축수를 재농축하는 기술은 특정분야(세일가스 폐수처리 등)를 중심으로 관심을 얻고 있으며, 역삼투 막, 고압펌프 등 소·부·장 기술과 최종적으로 증발·결정화 공정의 스케일링 저감을 위한 전처리 공정 등 다양한 분야가 연계되어 기술이 개발되어야 함

Patent title	Description	Organisation	Patent office	Publication Number
A Process For The Preparation Of Thin Film Composite Reverse Osmosis Membranes With Enhanced Antifouling Property And Permeate Flux	PEGylated thin film composite RO membranes with enhanced anti-fouling property and flux	Council Of Scientific And Industrial Research	IPO	IN201911023080
Sludge Drying System	Design of sludge dryers with improved operating efficiency	Fjell Technology Group AS	WIPO	WO 2021/165247 A1
Combined Aeration And Nanobubble Delivery System For Water Treatment And Carbon Capture	Nanobubble delivery system for produced water	Hydrozonix LLC	WIPO	WO 2021/168433 A1
Forward Osmotic Separation System And Method	Forward osmosis system for brine concentration including a pulsed flow regime to help prevent concentration polarisation and scaling	IDE Projects	WIPO	WO 2021/181329 A1
Bubble Feed Membrane Distillation System	Modification in the feed and coolant sides of a membrane distillation module to improve permeate productivity	King Fahd Univ. Of Petroleum And Minerals	USPTO	US 2021/0260531 A1
Sulfate And Trace Metal Precipitation Methods And Compositions	Chemical formulations for the removal of sulphate and trace metals from wastewater	Kurita America Inc.	USPTO	US 2021/0261452 A1
Electrodialysis Processes Using An Organic Solvent For Separating Dissolved Species	Use of ethanol/isopropanol as a brine stream in electrochemical separation of dissolved solids	Magna Imperio Systems Corp.	USPTO	US 2021/0276892 A1
Water Treatment Device	Cooling system for a UV-LED disinfection water treatment unit	Metawater	JPO	JP 2021-133287 A
A Salt-Tolerant, Acid-Base Resistant Heterotrophic Nitrification Bacterium And Application Thereof	Application of halophilic bacteria for nitrogen removal in industrial wastewater treatment.	Nankai University	CNIPA	CN113337413
Absorbent Material	A matrix formed from a fibrous material and one or more polymerised binder reagents for absorption of contaminant liquids in water	Pelleton Global Renewables	WIPO	WO 2021/162559 A1
Crystallization Of Salts From High Pressure Reverse Osmosis Concentrate	A high pressure RO system combined with a cooling crystalliser for brine concentration	Saltworks Technologies Inc.	WIPO	WO 2021/174344 A1
Preparation And Application Of A Highly Osmotic Selective Magnesium-Lithium Separation Nanofiltration Membrane	NF membrane coating material and preparation process for enhanced removal of magnesium and lithium	Shanghai Advanced Research Institute	CNIPA	CN113332860
Process For Separating Polymer Materials From An Assembly Of Elements	Recycling of liquid filtration modules - adjusting temperature to prepare for mechanical treatment of spent membranes	Suez Groupe	WIPO	WO 2021/176174 A1
Method For Separating Polymeric Materials	Recycling of liquid filtration modules - grinding and separation process to recover polymeric materials from spent membranes	Suez Groupe	WIPO	WO 2021/176175 A1
Antimicrobial Compounds	Development of cephalosporin based antibiotics for wide range of industrial and pharmaceutical applications including water treatment	The University Of Wollongong	WIPO	WO 2021/159176 A1
Method for preparing graphene oxide film by layer-by-layer covalent cross-linking	NF membrane preparation method with a graphene oxide film to improve the membrane performance.	Tianjin University	CNIPA	CN113318597
Zeolite Composites For Water Purification	Method of preparing acid-treated zeolite functionalised with graphene oxide to remove persistent organic pollutants (POPs) and heavy metals from a water supply	UWM Research Foundation, Inc.	USPTO	US 2021/0252483 A1

Source: CNIPA; IPO; JPO; USPTO; WIPO

분리막
농축기술

분리막
재활용

중국의
제막기술

〈지난 달 주요 특허 요약〉

학회소식

1. 제23대 회장선거 결과

제23대 회장선거 개표가 2021년 9월 29일(수) 17시, 학회 사무국에서 진행되었다.
선거권자 190명 중 182명이 투표에 참여하였으며 (투표율 95%) 성균관대학교 장암 교수가 당선되었다.



당선자 : 장 암 교수(성균관대학교)

2. 제8대 평의원 선거

일 자	내 용
11월 19일(금)	평의원 연회비 납부 마감
11월 29일(월)	평의원 선출(무작위 난수추첨)
11월 29일(월)	당선자 공고

2021년 대한환경공학회 국내학술대회

일시 2021년 11월 3일(수)~5일(금)

장소 제주 신화월드

