



지스트(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도시점

배포 즉시 보도 부탁드립니다.

배포일

2020.07.20.(월)

보도자료

홍보팀 김효정 팀장

062-715-2061

담당

홍보팀 이나영 선임행정원

062-715-2062

자료 문의

지구환경공학부 이윤호

062-715-2468

지스트 이윤호 교수팀 먹는 물 염소 수처리 공정 중 의약품 구조 변환 현상 규명

주변에서 흔하게 사용되는 의약품과 인공합성 화합물이 수처리
공정에서 변환되어 먹는 물 수질에 영향을 미칠 수 있다는
사실 확인

- 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 지구·환경공학부 이윤호 교수 연구팀은 부산 수질연구소와 협력연구를 통해 가바펜틴이라는 의약품이 국내 먹는 물 원수에 존재하며, 염소 수처리 과정에서 니트릴 구조의 부산물로 변환되어 수돗물에 존재 할 수 있다는 사실을 발견하였다.
 - 강물과 같은 먹는 물 원수에는 다양한 종류의 합성 유기화합물이 존재 하며 이들 화합물질의 일부는 수처리 과정에서 독성을 지닌 부산물로 변환될 수 있다는 가능성이 제기되어 왔다.
- 본 연구팀은 국내 낙동강 유역의 하수 유출수와 낙동강 물에서 가바펜틴이라는 의약품을 ng/L - μg/L의 농도로 광범위하게 검출하였고, 생활하수가 가바펜틴의 주요 배출원임을 밝혀냈다.
 - 가바펜틴은 낙동강 하류에 위치한 정수장 원수에서도 검출되었으며,

또한 염소 수처리 과정에서 가바펜틴이 수분 이내에 다른 물질로 변환된다는 것을 확인하였다. 연구팀은 가바펜틴의 아민 작용기가 염소와 빠르게 반응하여 니트릴 작용기로 변환됨을 규명하였으며, 또한 염소를 사용하는 실제 정수장 물에서 가바펜틴-니트릴 부산물을 검출하였다. 생성된 가바펜틴-니트릴 부산물은 정수장의 후속 공정에서 대부분 제거되어 무해한 수준으로 농도가 저감되었으나, 상시적인 관리가 필요한 것으로 나타났다.

- 이윤호 교수는 “이번 연구는 의약품 등 인공 합성 화합물이 생활하수를 통해 자연 수계로 배출되고, 비록 그 자신은 위해성이 없더라도 수처리 공정에서 변환되어 하류지역 먹는 물 수질에 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여준 흥미로운 사례이다” 면서 “미량으로 존재하는 오염물질이라도 수환경에서 어떻게 이동하고 변환하는지에 대한 지속적 연구를 통해 관리 방안 도출이 필요하다” 고 강조하였다.
- 이번 연구는 지스트 이윤호 교수의 지도 하에 라지운 박사과정생이 제1저자로 참여하였으며, 수질관리 전문 기관인 부산 상수도 사업본부 수질 연구소의 손희종 박사와 염훈식 박사가 낙동강 유역 하수처리장과 강물, 먹는 물 처리장 시료에 대해 미량의 오염물질을 분석·모니터링을 수행하였다.
- 본 연구는 환경부 산하 환경산업기술원 상하수도 혁신 기술개발사업의 지원을 받아 수행되었으며, 연구 성과는 환경과학 및 수자원 분야 저명 국제학술지인 Water Research에 7월 13일자로 온라인에 게재되었다.

<끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Occurrence and transformation of gabapentin in urban water quality engineering: Rapid formation of nitrile from amine during drinking water chlorination.
- 저자 정보 : 라지운 (제1저자, GIST 지구환경공학부 박사과정),
염훈식 (제2저자, 부산수질연구소 연구사)
손희종 (제3저자, 부산수질연구소 연구사)
이윤희 (교신저자, GIST 지구환경공학부 교수)

용 어 설 명

1. Water Research (Water Res.)

- Elsevier가 발간하는 환경과학/수자원분야 국제학술지
(2019년 Impact Factor: 9.13, JCR 환경과학/수자원분야 순위: 3.4 %/0.5 %)

2. 가바펜틴 (Gabapentin)

- 신경병증성 통증(Neuropathic pain) 치료제로 널리 사용되며 통증완화와 경련치료 외에도 불면증, 불안증, 우울증과 편두통 예방약으로도 처방된다. 즉, 생활 속에서 광범위하게 사용되는 의약품 중 하나이다.

그림 설명

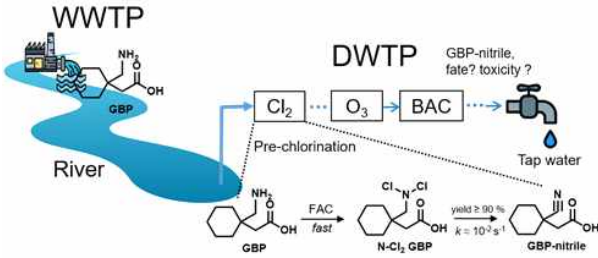


그림 1. 하수를 통한 가바펜틴의 배출 및 강물과 정수처리 공정에서 거동과 변환 개요도

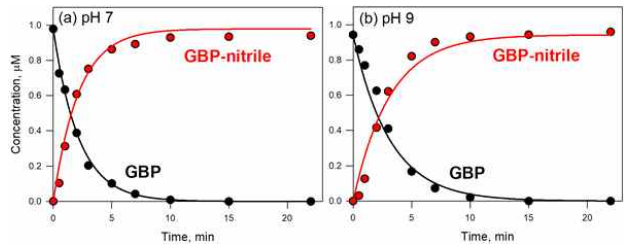


그림 2. 염소 수처리 이후 시간에 따른 가바펜틴의 감소와 가바펜틴-니트릴의 생성

가바펜틴은 신경병증성 통증 치료 등의 목적으로 널리 사용되는 의약품이며, 소변을 통해 인체 배출 후 하수처리장으로 흘러간다. 하수처리장에서 제거가 되지 않으며 하수 방류수에 빈번하게 검출된다. 하수를 통해 배출된 가바펜틴은 강물을 통해 하류로 흘러가며, 낙동강 하류 지역의 정수장 원수로 유입된다 (그림 1 좌단). 가바펜틴은 아민 작용기를 가지며, 정수장 염소 수처리 과정에서 아민 작용기는 빠르게 니트릴 작용기로 변환된다 (그림 2). 실험실 연구결과 가바펜틴의 아민 작용기가 염소와 빠르게 반응하여 디클로라민을 생성하고 난 후 가바펜틴-니트릴로 변환되는 반응기작을 거친다 (그림 1 우하단). 염소를 사용하는 낙동강 하류 실제 정수장 물에서 가바펜틴-니트릴 부산물을 검출하였다. 생성된 가바펜틴-니트릴 부산물은 후속 오존 및 활성탄 수처리 공정에서 대부분 제거되어 최종 수돗물에는 낮은 농도로 존재하였다 (그림 1 우상단). 가바펜틴-니트릴 부산물의 독성에 대해서는 아직 정보가 부족하다.