

## 생수 속 초미세플라스틱 10분 만에 잡는다

### 부산대 연구팀, 신속 검출법 개발 결과 촬영-분석 휴대용 장치 제작

눈에는 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 기기가 부산대에서 개발됐다.

부산대는 미생물학과 이은희 교수연구팀이 형광 기반 측방유동분석법을 활용해 크기 200nm(나노미터·1nm는 10억분의 1m) 이하 초미세플라스틱을 신속하게 검출하는 방법을 개발했다고 9일 밝혔다.

우리가 마시는 수돗물과 생수 등에 포함된 초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과할 정도로 매우 작아 육안 관찰이나 검출이 어려웠다. 몸 안으로 유입되면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이 문제로 지적됐다. 지금까지 수억 원대 장비로 복잡한 분석을 거쳐야 검출할 수 있었기에 현장에서 즉시 확

인할 수 없었다.

이에 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광물질과 초미세플라스틱을 붙잡는 고분자 물질을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다. 이 기술은 폴리스타이렌과 폴리염화비닐 등 5종의 초미세플라스틱을 L당 9.3~163.9 $\mu$ g 수준까지 검출할 수 있다. 검출과 분석 등에 걸리는 시간은 약 10분에 불과하다. 또 연구팀은 검출 결과를 즉시 촬영하고 분석할 수 있는 휴대용 장치도 함께 제작해 현장에서 초미세플라스틱 오염 여부를 실시간으로 확인할 수 있도록 했다.

이은희 교수는 “이번 기술을 수질·식품 안전 관리에 적용하면 갈수록 심각해지는 초미세플라스틱 오염 문제에 더욱 적극적으로 대응할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 국제 학술지인 ‘저널 오브 해저더스 머티리얼스(Journal of Hazardous Materials)’ 5일자에 게재됐다.

김화영 기자 run@donga.com

## 부산대, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

[김형일]

보이지 않는 공포, 초미세플라스틱...단 10분 만에 잡아낸다

미생물학과 이은희 교수팀, 형광·고분자 물질 활용해 새로운 검출 기술 개발

강물·바닷물·생수 등 다양한 적용, 검출 즉시 분석 가능...저비용·간편 환경 모니터링 기대



왼쪽부터 이은희 교수, 장윤수 박사과정생

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대학교(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질

(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu\text{g}/\ell$  수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

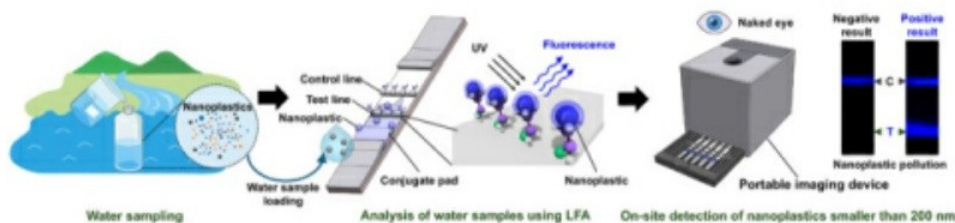
이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 『저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)』 10월 5일자에 게재됐다.

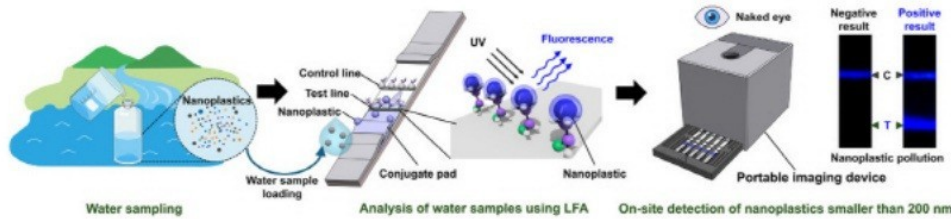
논문 제목은 A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics(초미세플라스틱 신속·고감도 현장 검출을 위한 측방유동분석법 개발)이다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.



【측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정】 연구 이미지

## 보이지 않는 공포, 초미세플라스틱...단 10분 만에 잡아낸다 부산대, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발



부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대학교(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.



왼쪽부터 이은희 교수, 장윤수 박사과정생

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 『저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)』 10월 5일자에 게재됐다.

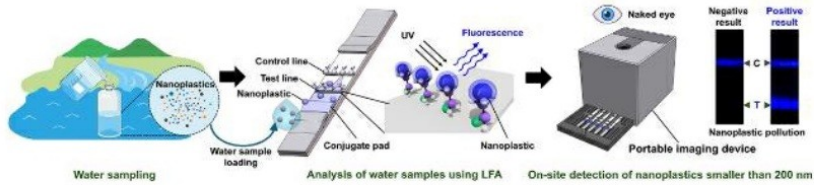
논문 제목: A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics(초미세플라스틱 신속·고감도 현장 검출을 위한 측방유동분석법 개발)논문 링크:

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.139662>

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

# 부산대, 초미세플라스틱 검출 기술 개발...해외 논문 게재

[조정호]



초미세플라스틱 검출 기술 연구 이미지[부산대 제공]

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다.

부산대학교는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(LFA)을 활용해 200nm (나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 10일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각이다. 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 초미세플라스틱이 발견된다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다.

연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있다.

강물과 바닷물을 비롯해 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 기술 적용이 가능하다.

연구책임자인 이 교수는 "초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다"며 "이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈' 지난 5일 자에 게재됐다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단과 한국연구재단 지원을 받아 수행됐고, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이 교수가 교신저자로 참여했다.

## 보이지 않는 공포, 초미세플라스틱...단 10분 만에 잡아낸다 부산대, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

[하영]

- 미생물학과 이은희 교수팀, 형광·고분자 물질 활용해 새로운 검출 기술 개발  
 - 강물·바닷물·생수 등 다양한 적용, 검출 즉시 분석 가능...저비용·간편 환경 모니터링 기대  
 부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.



부산대 연구진

부산대학교(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

- 문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 "초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다"며 "이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 『저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)』 10월 5일자에 게재됐다.

- 논문 제목: A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics(초미세플라스틱 신속·고감도 현장 검출을 위한 측방유동분석법 개발)

- 논문 링크: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.139662>

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

## 부산대학교 이은희 교수팀, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

[윤선동]



왼쪽부터 이은희 교수, 장윤수 박사과정생 [사진출처=부산대학교]

연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대학교(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

# 초미세플라스틱 10분만에 검출...부산대, 휴대용 센서 개발

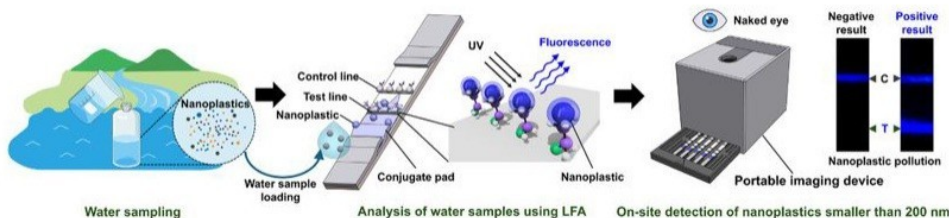
[권병석]

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법을 활용, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.



측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정 이미지. 부산대학교 제공

이에 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌, 저밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리염화비닐 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기

술을 제시했다는 점에서 의미가 크다. 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)' 10월 5일자에 게재됐다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

# 보이지 않는 공포, 초미세플라스틱...단 10분 만에 잡아낸다

[이정환]

부산대 이은희 교수팀, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대학교(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.



이은희 교수(왼쪽), 장윤수 박사과정생.

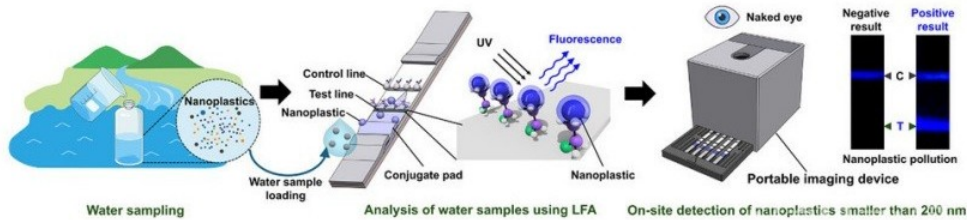
초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한  $1\mu\text{m}$ (마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레

이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu\text{g}/\ell$  수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.



측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정.

이러나 바다 등에서 채취한 물을 센서에 적용하면, 초미세플라스틱이 형광 신호로 확인된다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 <저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)> 10월 5일자에 논문 제목 ‘A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics(초미세플라스틱 신속·고감도 현장 검출을 위한 측방유동 분석법 개발)’ 로 게재됐다.

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.139662>

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신 저자로 참여했다.

# 보이지 않는 공포, 초미세플라스틱...단 10분 만에 잡아낸다

[김하연]

부산대, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

부산대 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경/건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터/10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터/1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강/바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물/정수기 물/생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수/정수기 물/차/탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

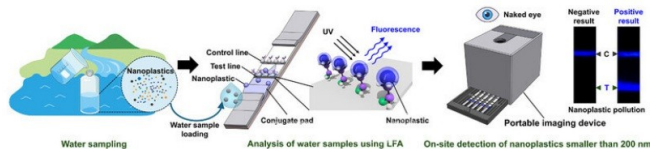
연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영/분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용/고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 "초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다"며 "이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 말했다.

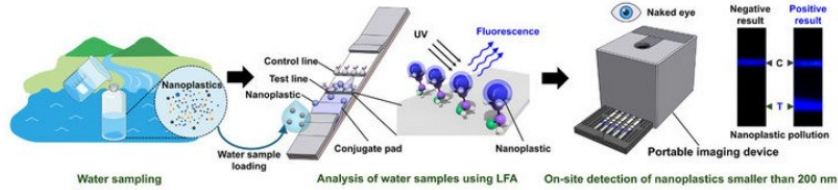
해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)' 10월 5일자에 게재됐다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.



# 부산대 연구진, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

[하경민]



부산대 이은희 교수팀 연구 이미지. (사진=부산대 제공)

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 부산대는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법을 활용해 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·100만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐만 아니라 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 1당 9.3~163.9 $\mu$ g 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다고 대학은 전했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다고 밝혔다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 가능할 것으로 대학은 내다봤다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 "초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다"며 "이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈'(Journal of Hazardous Materials) 10월5일자에 게재됐다.

한편 이번 연구는 G-LAMP사업단 및 한국연구재단의 지원을 받아 진행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

# 초미세플라스틱, 단 10분 만에 잡아낸다

[이선용]

미생물학과 이은희 교수팀, 형광·고분자 물질 활용해 새로운 검출 기술 개발



왼쪽부터 이은희 교수, 장윤수 박사과정생.

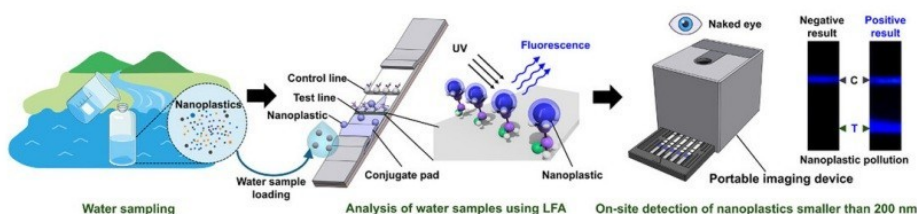
부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.



측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu\text{g}/\ell$  수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 『저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)』 10월 5일자에 게재됐다.

한편, 이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

# 초미세플라스틱 현장 검출 가능한 휴대용 센서 개발

[임웅]

부산대 미생물학과 이은희 교수 연구팀

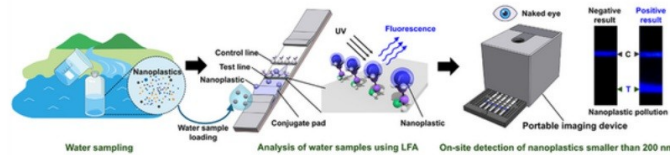
부산대학교 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한  $1\mu\text{m}$ (마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수도물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점인데 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

따라서, 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.



측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정 / 부산대

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소  $9.3\sim 163.9\mu\text{g}/\text{l}$  수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

이은희 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.



Journal of Hazardous Materials  
Volume 497, 5 October 2025, 139662



## A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics

Yunsoo Chang<sup>a</sup>, Seung-Woo Lee<sup>b,c</sup>, Eun-Hee Lee<sup>a,d</sup>

Received 8 May 2025, Revised 18 August 2025, Accepted 24 August 2025, Available online 25 August 2025, Version of Record 2 September 2025.

이번 연구 결과는 국제 학술지 'Journal of Hazardous Materials'에 게재됐다.

## 부산대, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

[김재성]



부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대학교(총장 최재원)는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 9일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에, 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

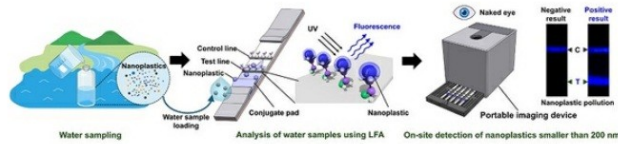
연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 『저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)』 10월 5일자에 게재됐다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

## 부산대, 초미세플라스틱 검출 휴대용 센서 개발

[손혜영]



측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정.(사진=부산대 제공)

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(lateral flow assay, LFA)을 활용해, 크기 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 10일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각으로, 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수도물·정수기 물·생수 등에서도 흔히 발견된다. 실제로 500ml 생수 한 병에서 수백만 개가 검출됐다는 연구 결과도 있다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에, 현장에서 초미세플라스틱을 즉시 확인하기는 불가능했다.

이에 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질(1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester)과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질(polyethyleneimine)을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있으며, 검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물과 바닷물은 물론, 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해, 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

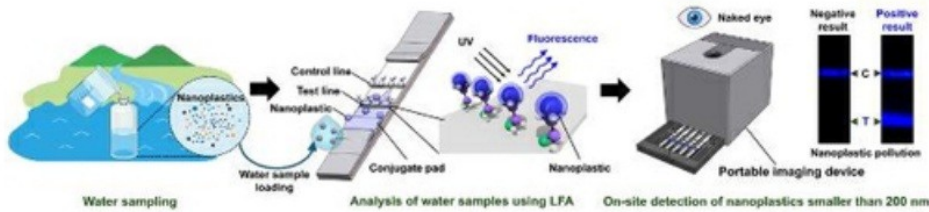
이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크며, 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 “초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 『저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)』 10월 5일자에 게재됐다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단(중점 테마 연구소: 미래지구 환경 연구소) 및 한국연구재단의 지원을 받아 수행됐으며, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이은희 교수가 교신저자로 참여했다.

# 부산대, 초미세플라스틱 검출 기술 개발...해외 논문 게재



[부산대 제공]

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다.

부산대학교는 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 형광 기반 측방유동분석법(LFA)을 활용해 200nm(나노미터·10억분의 1m) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다고 10일 밝혔다.

초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만분의 1에 불과한 1 $\mu$ m(마이크로미터·1백만분의 1m) 미만 크기의 미세 조각이다. 강·바다는 물론 우리가 매일 마시는 수돗물·정수기 물·생수 등에서도 초미세플라스틱이 발견된다.

문제는 크기가 너무 작아 눈에 보이지 않을 뿐 아니라, 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다는 점이다.

연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다.

이 기술은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu$ g/l 수준까지 검출할 수 있다.

강물과 바닷물을 비롯해 생수·정수기 물·차·탄산수 등 우리가 일상에서 마시는 다양한 물에서도 기술 적용이 가능하다.

연구책임자인 이 교수는 "초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다"며 "이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 말했다.

해당 연구 결과는 세계적으로 권위 있는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈' 지난 5일 자에 게재됐다.

이번 연구는 G-LAMP 사업단과 한국연구재단 지원을 받아 수행됐고, 부산대 미생물학과 장윤수 박사과정생이 제1저자, 연구책임자 이 교수가 교신저자로 참여했다.

# 부산대, 초미세플라스틱 10분 만에 잡는 센서 기술 개발

[김성욱]



부산대 연구진 이은희 교수, 장윤수 박사과정생./부산대 제공

부산대학교 연구진이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 현장에서 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다.

이번 성과는 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 분석법의 한계를 극복하고, 환경·건강 문제 대응에 새로운 돌파구가 될 것으로 기대된다.

부산대 미생물학과 이은희 교수 연구팀은 형광 기반 측방유동분석법(LFA)을 활용했다. 이를 통해 크기 200nm(나노미터) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 새로운 방법을 제시했다.

초미세플라스틱은 강·바다는 물론 수돗물, 생수 등에서도 흔히 발견된다. 크기가 너무 작아 체내에 들어오면 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 줄 수 있다. 지금까지는 수억 원대 고가 장비와 복잡한 분석 과정에 의존해야 했기 때문에 현장에서 즉시 확인하기는 불가능했다.

연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질과 초미세플라스틱을 붙잡는 역할을 하는 고분자 물질을 활용해 새로운 검출 기술을 개발했다. 이 기술은 PS, LDPE, PET 등 주요 5종 초미세플라스틱을 최소 9.3~163.9 $\mu\text{g}/\text{l}$  수준까지 검출할 수 있다.

검출 소요 시간은 단 10분에 불과했다. 강물, 바닷물은 물론 생수, 탄산수 등 일상에서 마시는 다양한 물에서도 안정적으로 작동해 실제 환경 적용 가능성을 입증했다.

연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해 검출 결과를 즉시 촬영·분석할 수 있도록 했다. 이를 통해 현장에서 곧바로 실시간 모니터링이 가능함을 확인했다.

이번 연구는 실험실에만 의존하던 기존 분석법의 한계를 극복하고 저비용·고효율의 현장 검출 기술을 제시했다는 점에서 의미가 크다. 향후 환경 모니터링은 물론 수질 관리, 식품 안전 등 다양한 분야에서의 활용이 전망된다.

연구책임자인 이은희 부산대 교수는 "초미세플라스틱 오염은 점점 심각해지고 있으나 기존 분석법은 현장 적용성이 떨어졌다"며 "이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 활용할 수 있는 검출 기술을 제시함으로써 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 밝혔다.

해당 연구 결과는 세계적 권위의 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈' 10월 5일자에 게재됐다.

# 부산대, 10분 만에 초미세플라스틱 잡는 휴대용 센서 개발

[김재겸]



부산대학교 연구진. 왼쪽부터 이은희 미생물학과 교수, 장윤수 박사과정생. (사진=부산대)

부산대학교 연구진이 머리카락 굵기의 수만분의 1 크기인 초미세플라스틱을 단 10분 만에 현장에서 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 고가 장비와 복잡한 절차에 의존해야 했던 기존 방식의 한계를 넘어 환경·건강 문제 대응에 새로운 대안을 제시했다.

부산대 미생물학과 이은희 교수팀은 형광 기반 측방유동분석법(LFA)을 활용해 200nm(나노미터) 이하 초미세플라스틱을 신속·정확하게 검출하는 기술을 개발했다고 9일 밝혔다. 연구팀은 플라스틱 표면에 결합하는 형광 물질과 이를 붙잡는 고분자 물질을 결합해, 강·바닷물은 물론 생수·정수기 물·차·탄산수 등 다양한 시료에서도 검출이 가능함을 확인했다.

검출 대상은 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 5종 플라스틱이다. 최소 검출농도는 9.3~163.9 $\mu\text{g}/\text{l}$  수준이며, 분석 소요 시간은 10분에 불과하다. 연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치도 제작해 결과를 곧바로 촬영·분석할 수 있도록 했다.

이번 연구는 현장 적용이 어려운 기존 분석법을 대체할 수 있는 저비용·고효율 기술로, 향후 수질 관리와 식품 안전 등 다양한 분야에 활용될 전망이다.

이은희 교수는 "초미세플라스틱 오염은 심각해지고 있으나 기존 방법은 현장 검출에 한계가 있었다"며 "누구나 쉽게 활용할 수 있는 기술을 제시해 환경 문제 해결에 기여할 수 있을 것"이라고 말했다.

연구 결과는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)' 10월 5일자에 게재됐다. 논문 제목은 'A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics'이다.

# 부산대, 10분 만에 초미세플라스틱 현장 검출 휴대용 센서 개발

[배종태]



▲ 부산대 연구진 : 이은희 교수, 장윤수 씨(박사과정) © 배종태 기자

부산대학교 연구진이 200nm 이하 초미세플라스틱을 현장에서 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다. 고가 장비와 복잡한 절차에 의존했던 기존 분석법을 극복한 이번 기술은 환경과 건강 문제 대응에 새로운 전환점이 될 전망이다.

## 배경 및 필요성

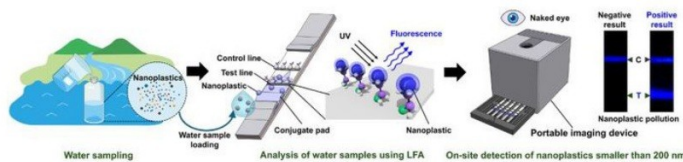
초미세플라스틱은 머리카락 굵기의 수만 분의 1 크기인 1 $\mu$ m 이하의 미세한 플라스틱 입자로, 강과 바다뿐 아니라 생수, 정수기 물 등 일상 음용수에서도 다수 검출된다. 크기가 너무 작아 육안 식별이 어렵고 체내에서 쉽게 배출되지 않아 건강에 악영향을 미칠 수 있다. 기존 분석법은 고가 장비와 긴 분석 시간이 필요해 즉시 현장 검출이 불가능했다.

## 연구개발 내용

부산대 미생물학과 이은희 교수 연구팀은 형광 기반 측방유동분석법(LFA)을 활용해 폴리스타이렌(PS), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리염화비닐(PVC) 등 5종의 초미세플라스틱을 9.3~163.9 $\mu$ g/l 농도에서 단 10분만에 검출하는 기술을 개발했다. 이 기술은 1-pyrenebutyric acid N-hydroxysuccinimidyl ester라는 형광물질과 polyethyleneimine 고분자를 이용해 초미세플라스틱 표면에 강하게 결합하도록 설계됐다.

## 현장 적용 및 효과

개발된 센서는 강물, 바닷물, 생수, 정수기 물, 차, 탄산수 등 다양한 실생활 음용수 환경에서도 신뢰성 있게 작동했다. 연구팀은 휴대용 형광 이미징 장치까지 제작해 현장에서 즉시 검출 결과를 촬영·분석하는 실시간 모니터링도 가능함을 확인했다.



## ▲ 연구 이미지/부산대

### 의의 및 전망

이번 연구는 고가 실험실 장비에 의존하던 기존 방식을 대체하는 저비용·고효율 현장 검출법을 제시해 환경 모니터링, 수질관리, 식품안전 등 여러 분야에 활용될 것으로 기대된다. 연구책임자 이은희 교수는 “누구나 쉽게 쓸 수 있어 초미세플라스틱 오염 문제 해결에 큰 도움이 될 것”이라고 밝혔다.

# 부산대 이은희 교수팀, 초미세플라스틱 10분 내 검출 가능한 휴대용 센서 개발

[제해영]

형광·고분자 기술 결합한 신속 검출법 제시  
현장 모니터링 가능... 환경·식품 안전 활용 기대

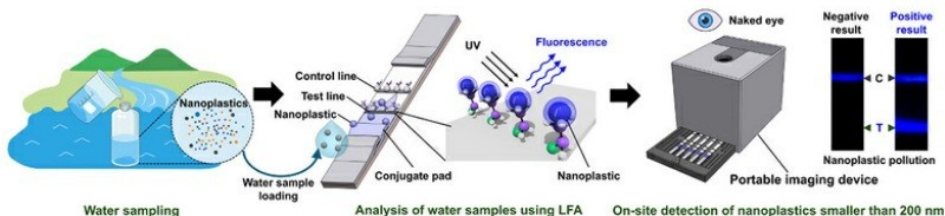


▲ 이은희 교수, 장윤수 박사과정생. 사진 | 부산대학교

부산대학교 미생물학과 이은희 교수 연구팀이 눈에 보이지 않는 초미세플라스틱을 단 10분 만에 검출할 수 있는 휴대용 센서를 개발했다고 9일 밝혔습니다.

이번 성과는 고가 장비와 복잡한 분석 절차에 의존하던 기존 기술의 한계를 넘어, 현장에서 즉시 환경 오염을 진단할 수 있는 새로운 돌파구로 평가받고 있습니다.

이은희 교수팀은 형광 기반 측방유동분석법(Lateral Flow Assay, LFA)을 활용해 크기 200나노미터 (nm) 이하의 초미세플라스틱을 신속하고 민감하게 검출할 수 있는 기술을 개발했습니다.



▲ 【측방유동분석 기반 휴대용 센서를 활용한 초미세플라스틱 현장 검출 과정】 강이나 바다 등에서 채취한 물을 센서에 적용하면, 초미세플라스틱이 형광 신호로 확인된다. 이미지 | 부산대학교 연구팀은 플라스틱 표면에 잘 달라붙는 형광 물질과 초미세플라스틱을 포획하는 고분자 물질을 결합시켜 5종의 주요 플라스틱(PS, LDPE, PP, PET, PVC)을 9.3~163.9 $\mu\text{g}/\ell$ 수준까지 감지할 수 있게 했습니다. 강물, 바닷물, 생수 등 다양한 환경에서 10분 이내 검출이 가능했습니다.

또한 휴대용 형광 이미징 장치를 제작해 현장에서 검출 결과를 실시간으로 촬영·분석할 수 있도록 했으며, 이 기술은 저비용·고효율의 환경 모니터링 도구로 활용 가능성이 높습니다.

이은희 교수는 “초미세플라스틱은 크기가 너무 작아 기존 분석법으로는 현장 검출이 어려웠다”며 “이번 연구를 통해 누구나 손쉽게 사용할 수 있는 실용적 검출 기술을 제시했다”고 말했습니다.

이번 연구 결과는 국제 학술지 '저널 오브 해저더스 머티리얼즈(Journal of Hazardous Materials)' 10월 5일자에 게재됐으며, 논문 제목은 'A field-deployable lateral flow assay for rapid and sensitive detection of nanoplastics'입니다.

해당 연구는 부산대 미래지구환경연구소(G-LAMP 사업단)와 한국연구재단의 지원으로 수행됐으며, 장윤수 박사과정생이 제1저자, 이은희 교수가 교신저자로 참여했습니다.