

보도시점 2026. 6. 15.(월) 06:00 (월요일 석간) 배포 2026. 6. 12.(금)

현미경 자동 녹조 분석 신기술 개발, 녹조 대응 속도 높인다

- 기존 4시간 걸리던 유해남조류 세포수 분석을 1시간으로 단축해 효율성 극대화

기후에너지환경부 소속 국립환경과학원(원장 박연재)은 국내 최초로 유해남조류 세포수 자동 분석이 가능한 인공지능 기반 신기술을 측정 및 분석기구 제조사인 이솔루션즈와 민관 공동으로 개발하고, 대청호를 대상으로 6월 15일부터 이 신기술의 현장 적용을 시작한다고 밝혔다.

현재 조류경보제 기준 항목인 유해남조류 세포수 산정은 분석자가 현미경을 통해 챔버*의 격자를 일일이 확인하며, 이동할 때마다 초점을 맞추고 세포수를 육안으로 세면서 이루어진다. 이 방식은 분석자의 육안 판별에 의존하여 분석 시간이 장시간 소요되는 등 현장의 어려움이 있었다.

* 시료를 일정한 두께로 펼쳐, 격자(1,000개)를 기준으로 세포수를 세는 유리판(5×2cm)

이번에 개발된 기술은 현미경 챔버의 격자 이미지를 자동으로 촬영하고, 인공지능이 조류 종류를 판별하여 세포수를 산정하는 방식이다. 특히 현행 현미경계수법*을 그대로 적용하여 별도의 제도 개선 없이 즉시 현장 활용이 가능하다는 점에서 실효성이 매우 높다.

* 수질오염공정시험기준 식물성플랑크톤-현미경계수법(ES 04705. 1b)

연구진은 고해상도 유해남조류 이미지 1만 5,080장을 확보하고, 조류경보제 운영 전문가가 직접 판독한 양질의 대규모 학습자료를 구축했다. 이를 통해 분석 시간을 기존 4시간에서 약 1시간으로 단축했으며, 분석자 간의 숙련도에 따른 오차를 최소화하여 보다 객관적인 분석 결과를 제공할 수 있게 됐다.

최근 기후에너지환경부는 조류경보 당일 발령 적용 지점을 대청호 등 전국 7곳으로 확대 운영하고 있다. 이번 인공지능 자동화 기술은 더욱 신속하고 정확한 조류 분석이 요구되는 시점에 맞춰 선제적인 녹조 대응에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

국립환경과학원은 올해 대청호 조류경보제 운영 지점 3곳(회남, 추동, 문의)에서 기존의 수동 현미경 분석 결과와 신규 자동화 기술의 분석 결과를 비교 및 검증하며 현장 적용성을 높일 계획이다.

김경현 국립환경과학원 물환경연구부장은 “오랫동안 필요성이 제기되었던 조류 분석 자동화 기술 개발로 유해남조류 분석 시간을 대폭 단축함으로써 녹조 대응의 신속성을 높일 수 있다”라며, “이번 기술이 녹조의 과학적 관리 수준을 한 단계 높이는 중요한 계기가 될 것”이라고 밝혔다.

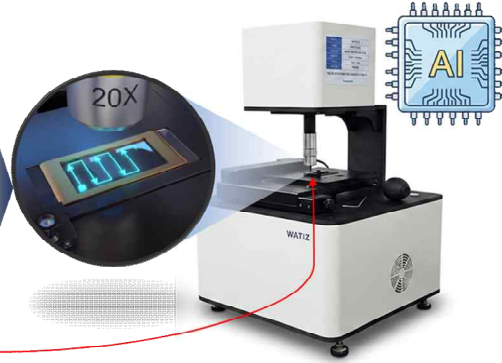
붙임 전문용어 설명. 끝.

담당 부서	국립환경과학원 금강물환경센터	책임자	센터장	최희락 (043-730-5610)
		담당자	연구관	이재정 (043-730-5672)
			연구사	박민지 (043-730-5622)



□ 세포수 측정 방법 비교

< 기존 수동 현미경 계수 >



< 자동 녹조 분석 장비 >

□ 조류경보제

- 상수원 등에서 유해남조류*가 일정 기준 이상 발생할 경우 관심·경계·대발생 등 단계별 경보(남조류 세포수 기준)를 발령하는 제도

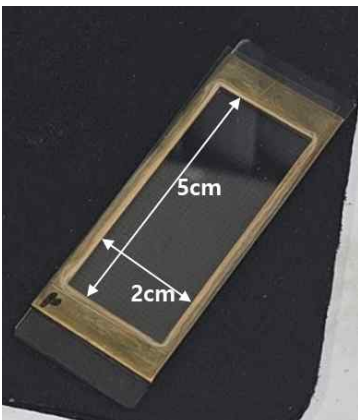
* 우리나라 하천·호소에서 녹조를 일으키는 남조류 중 독성물질을 생성하는 것으로 알려진 4개 속(마이크로시스티스, 아파니조메논, 아나베나, 오실라토리아)에 대해 기후에너지환경부에서 지정·관리하고 있음

□ 인공지능 모델

- 유해남조류 4속의 자동 촬영 이미지를 기계학습으로 학습하여 시료 이미지 중 유해남조류를 구분하는 모델

□ 챔버(세즈웁-라프터 (Sedgwick-Rafter, S-R) 챔버)

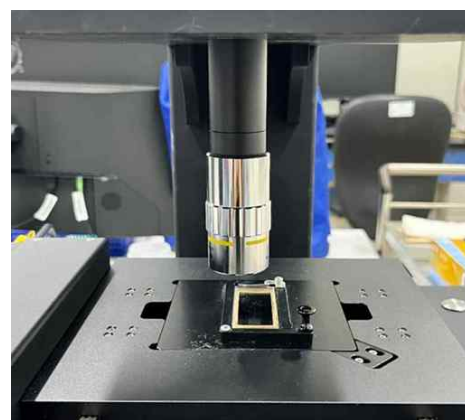
- 길이 50 mm, 폭 20 mm, 깊이 1 mm이며 부피 1 mL인 챔버



< S-R 챔버 >



< 현미경 중 챔버 >



< 자동화 기술 장비 중 챔버 >