

## 한국물환경학회 주관으로 수돗물·공기 중 조류독소 분석, 검출되지 않음

- 한국물환경학회 주관으로 대전 송촌 정수장, 대청호 등 13개 검사지점에서 수돗물·공기 중 조류독소 분석, 모든 지점에서 정량한계 미만으로 나와

환경부(장관 한화진)는 지난해 9월부터 올해 3월까지 (사)한국물환경학회 주관으로 대전 송촌 정수장 등 13개 검사지점\*의 수돗물과 공기에서 조류독소를 정밀 분석하여 검증한 결과, 모든 검사지점에서 조류독소가 불검출(정량한계 미만\*\*)되었다고 밝혔다.

\* [수돗물] 대전시 송촌 정수장, 청주시 지북 정수장

[에어로졸] 대청호 3지점, 낙동강 8지점(도동서원(3지점), 영주댐(4지점), 무섬마을(1지점))

\*\* 정량한계(LOQ, Limit of Quantitation) : 해당 분석 방법을 통해 안정적으로 정량화할 수 있는 물질의 최소량

2022년과 2023년에 수돗물과 공기 중에서 조류독소가 검출되었다는 주장이 일부 제기되었고, 이에 환경부는 객관적이고 중립적인 조류독소 검증을 위해 물환경 분야에서 약 40년 역사를 가진 대표적 전문학회 ‘(사)한국물환경학회’에 수돗물 및 공기 중 조류독소 검출 여부 분석과 검증을 의뢰했다.

한국물환경학회는 녹조가 다량 발생한 지역을 중심으로 조류독소를 분석했다. 2023년 9월 대전시 송촌 정수장, 청주시 지북 정수장에서 수돗물 시료를, 그해 10월 대청호 3곳, 낙동강 8곳에서 공기 중 시료를 채취한 후, 두 가지 방법\*을 사용하여 조류독소를 종합적으로 분석했다. 그 결과, 조사 지점의 정수처리된 수돗물과 공기 중에서 조류독소가 불검출되었다.

\* LC-MS/MS : 「먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시」에 따른 조류독소(마이크로시스틴) 시험방법

\* ELISA 방법 : 항원-항체가 결합하는 ‘효소면역정량법’, 조류독소가 검출되었다고 주장하는 측에서 사용한 시험방법

낙동강 인근에서 조류독소가 검출되었다는 일부 주장과는 달리, 그간 수도 사업자와 국립환경과학원이 정수처리된 수돗물을 대상으로 진행한 분석과 국립환경과학원이 공기 중에서 진행한 분석\*에서도 조류독소가 검출되지 않았다.

\* (수돗물) '14년~'24년 현재까지 5,000회 이상 조사, 불검출

(공기 중) '22년 9월 대청호(3지점), 낙동강(3지점) '23년 9월 대청호(2지점) 조사, 불검출

환경부는 올해에도 녹조가 주로 발생하는 지역을 중심으로 지속적으로 공기 중 조류독소 검출 여부를 감시할 것이며, 정수장에서도 정수·원수에 대한 주기적인 조류독소 검사를 통해 먹는물 안전을 더욱 철저히 관리할 예정이다.

김종률 환경부 물환경정책관은 “이번 종합적인 검증을 통해 수돗물과 공기 중에서 조류독소가 검출되지 않았다는 것을 다시 한번 확인할 수 있었다”라면서, “환경부는 앞으로도 지속적인 감시와 철저한 먹는물 관리를 통해 국민이 안심할 수 있도록 최선을 다하겠다”라고 밝혔다.

붙임 LC-MS/MS 및 ELISA 분석방법 개요. 끝.

담당 부서 <총괄>	물환경정책관실 물환경정책과	책임자	과 장	이상진 (044-201-7001)
		담당자	사무관	이광현 (044-201-6999)
	물이용정책관실 수도기획과	책임자	과 장	배연진 (044-201-7110)
		담당자	사무관	강경록 (044-201-7126)

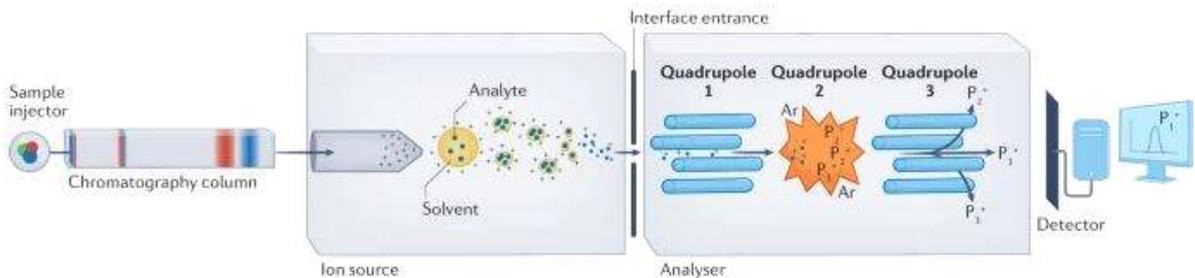


더 아픈 환자에게 양보해 주셔서 감사합니다  
**가벼운 증상은 동네 병의원으로**



1. LC-MS/MS법

- (원리) 마이크로시스틴을 고성능액체크로마토그래프로 분리한 다음 질량분석기를 통해 특정 물질의 분자량 및 화학적 구조 등을 확인하여 정량 분석하는 방법
  - (액체크로마토그래프) 혼합된 물질이 포함된 시료를 컬럼에 도입하여 물질과 고정상, 이동상 간의 선호도 차이로 분리
  - (질량분석기, MS/MS) 컬럼 통과 후에도 분리가 되지 않아 같은 체류시간을 갖는 혼합물질을 이온화하고 선택이온 검출을 통해 정확한 목표물질을 정량



<LC-MS/MS 분석 장비 모식도>

※ 해당 그림은 LC-MS/MS의 일종인 Triple quadrupole 타입의 장비

- (특징) 분석 장비가 고가이지만 조류독소 종류별 물질 분석이 가능하며 검출한계가 낮고 정확도가 높음
- (분석장비 및 소모품) LC-MS/MS 장비, 컬럼, 표준물질 등



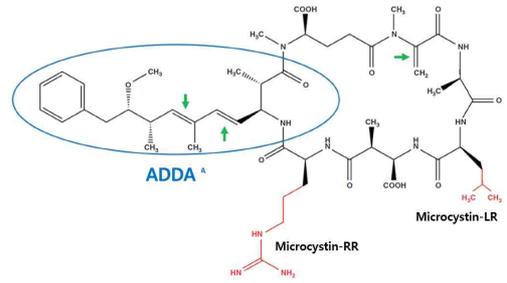
<LC-MS/MS 장비>



<LC-MS/MS 분석 소모품>

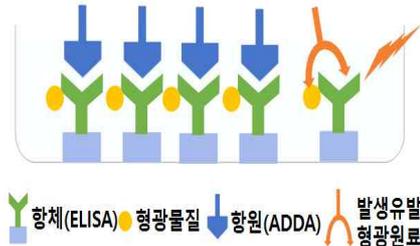
## 2. ELISA 분석법

- (원리) 항원-항체가 결합하는 '효소면역정량법'으로 ELISA 시약 중 항체가 마이크로시스틴 ADDA 구조(항원)와 결합하는 정도를 농도로 표시



\* (ADDA) 마이크로시스틴에서 공통적으로 발견되는 구조이며, 항체와 결합하는 부위

- 항체(♣)와 항원(↓) 결합 반응 → 형광원료(♠) 주입 → ADDA(항원)와 결합하고 남은 항체와 형광원료가 결합하여 발광하는 형광의 정도를 측정

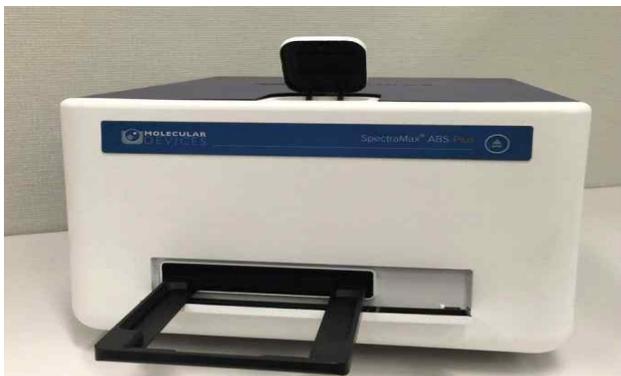


- 시료 중의 다양한 마이크로시스틴류가 ELISA 항체와 결합하며 결과값은 마이크로시스틴 총 농도(MCs)로 표기

- (특징) 분석 장비가 상대적으로 저렴하지만 조류독소 종류별 농도는 측정할 수 없고 간섭 물질\* 상존 시 분석값 위(偽) 측정 가능

\* 측정 목표물질이 아닌, ADDA 작용기를 포함한 부산물 등의 물질

- (분석장비 및 소모품) 조류독소 간이 분석기, 조류독소 측정 키트 등



< 조류독소 간이분석기 >



< 조류독소 측정키트 >