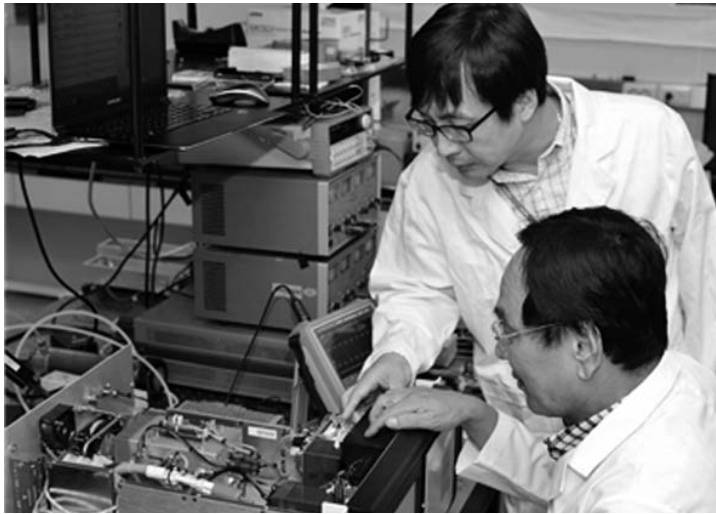


## 표준연, 이산화질소만 콕 집어 측정하는 '광분해 측정기' 개발



KRISS 대기환경표준센터 연구진이 광분해 측정기로 이산화질소를 측정하고 있다.  
위쪽 : 정진상 책임연구원 / 아래쪽 : 이재용 책임연구기술원

초미세먼지 원인 이산화질소 농도 정확히 측정한다

국내 연구진이 초미세먼지와 오존을 생성하는 이산화질소( $\text{NO}_2$ )를 정확히 측정할 수 있는 광분해 측정기의 국산화에 성공하였다.

한국표준과학연구원(KRISS, 원장 박상열) 대기환경표준센터 연구진(KRISS 대기환경표준센터 정진상 책임연구원, 이재용 책임연구기술원)은 광분해 방식 컨버터를 활용하여 이산화질소(자동차 배기가스와 공장 굴뚝 등에서 배출되는 질소산화물의 한 종류, 대기 중 광화학 반응을 통해 초미세먼지인  $\text{PM}_{2.5}$ 와 오존을 생성시키

며, 그 자체만으로도 흡입 시 안구와 호흡기 계통에 장애를 일으킬 수 있음)의 농도만 정확히 측정할 수 있는 '광분해 측정기'를 개발하였다. 또한, 기존에 사용 중인 측정방법과의 비교 측정을 통해 대기 중 이산화질소가 연평균 약 20.4% 초과 측정되고 있다는 사실을 규명하였다.

이산화질소( $\text{NO}_2$ )는 대기환경보전법에서 정한 대기오염물질 중 하나이며, 대기환경기준을 설정하여 관리한다. 현재 대기 중 이산화질소는 일산화질소( $\text{NO}$ )로 변환한 후 화학발광법을 통해 측정되고 있으며, 변환 과정에서 몰리브데넘을 촉매로 하는 컨버터를 사용한다.

## PROCESS CONTROL INSTRUMENTATION

하지만 촉매를 사용하는 지금의 컨버터는 이산화질소 뿐만 아니라 다른 질소산화물까지 일산화질소로 변환시켜 결국 이산화질소가 과다 측정된다는 문제가 있다.

과다 측정 문제는 지속적으로 제기되었으나 과다 측정량에 대한 정량적 규명이 이루어지지 않았고, 현 방식을 대체할 측정 방법이 없어 오차를 감수하며 사용하고 있다.

KRISS 정진상, 이재용 박사는 특정 파장의 자외선(UV)을 쬐면 이산화질소만 일산화질소로 분해된다는 점에 착안, 촉매를 사용하지 않는 광분해 방식의 컨버터가 적용된 '광분해 측정기'를 개발하였다.

이 장치는 컨버터 내부에서 395nm의 중심 파장을 가지는 자외선 LED가 이산화질소를 일산화질소로 선택적으로 변환한다. 변환된 일산화질소와 대기 중 일산화질소의 농도를 화학발광법으로 측정·비교하면 이산화질소의 농도만 정확히 산출할 수 있다.

컨버터의 효율을 엄격하게 성능 평가한 후, 연구진은 기존 측정기와 광분해 측정기를 현장에 설치하여 한 해

동안 장기 비교 측정을 실시하였다. 그 결과 기존의 이산화질소 측정 방식이 연평균 약 20.4% 초과 측정(계절별로는 봄 28.9%, 여름 25.0%, 가을 17.7%, 겨울 16.6% 순으로 초과 측정함)함을 밝혀냈다. (대전지역 대기 기준)

연구진은 이번 연구를 통해 광분해 컨버터의 국산화에도 성공하였다. 해당 기술을 적용하면 우수한 내구성과 효율을 가진 현 측정기 시스템은 그대로 유지하면서, 컨버터 교체만으로 이산화질소의 정확한 측정이 가능하게 된다.

정진상 박사는 “다년간 KRISS가 구축해온 가스 표준 물질과 분석 기술을 활용하여 개발과 검증 과정에서 발생하는 문제에 즉각 대처할 수 있었다.”며 “본 연구 결과는 정확한 이산화질소 농도 측정은 물론 초미세먼지 및 오존의 생성 원인을 규명하는 데에도 기여할 수 있다고 말했다.

이번 연구결과는 대기환경 전문학술지인 애틀머스퍼릭 인바이론먼트(Atmospheric Environment, IF=3.629) 7월 온라인판에 게재되었다.