

더 간편하게, 더 빠르게, 더 정확하게 애질런트 기기로 분석법의 효율을 높인 연구원의 사례



George L. Donati 박사

노스캐롤라이나주 윈스턴세일럼
웨이크포레스트 대학교
화학과 강사

노스캐롤라이나 소재 웨이크포레스트 대학교에 재직 중인 George Donati는 분석 과정의 속도와 정확도를 높이는 방법을 연구 중입니다.

Donati 박사가 발견한 두가지 분석법은 화학자들의 잦은 골칫거리를 해결했습니다.

“분석물질 농도를 측정하려면 알고 있는 값과 결과값을 비교해야 합니다.”
Donati 박사의 설명입니다.

분석 화학자들은 정확도 확보를 위해 농도를 높여가며 표준 용액을 대여섯 개 준비합니다. 이것은 검량 곡선을 도출하기 위함인데, 노동력이 많이 필요한 작업입니다. 검량 곡선은 시료 안에 해당 분석물질이 얼마나 들어 있는지 판단하는데 유용합니다.

그런데 문제가 있습니다. 기존 검량 곡선은 시료 속 분석물질이 알고 있는 표준물질과 동일한 화학적 환경 속에 있다고 가정합니다.

그러나 Donati 박사에 따르면 “그런 경우는 드뭅니다. 종종 그 차이가 너무 커서 비교 결과 자체가 틀리기도 합니다.”

Donati 박사가 개발한 방법, 즉 표준희석분석(Standard Dilution Analysis) 및 다중에너지 검량법(Multi-Energy Calibration)은 시간이 덜 들고 더 정확합니다.

박사는 “Agilent 4200 MP-AES의 플라즈마 안정성과 제가 발견한 방법을 결합하여 실행에 몇 분 밖에 걸리지 않고 커피, 바이오디젤, 감기약처럼 복잡한 시료에 대해서도 믿을 수 있는 결과를 산출하는 dilute-and-shot 절차를 개발할 수 있었습니다.”라고 말했습니다.

“이 새 분석법은 액체 시료를 이용해 다중 분석물질 측정을 동시에 할 수 있는 분석 기법이라면 어느 것에든 적용해 분석 시간을 크게 단축하고 정확도와 정밀도를 크게 높일 수 있습니다.”

두 분석법 모두 특별한 기기 변경 없이, 일반 분석에서 적용 가능합니다.

첫번째 분석법의 원리는 이렇습니다.

“먼저, 시료 반, 표준물질 반을 섞어 측정합니다. 그리고 같은 튜브에서 시료 반, Blank(에컨대 물) 반이 든 다른 용액을 섞습니다. 섞을 때 시료의 양은 변함이 없지만 표준물질은 희석됩니다. 이제, 데이터를 연속해서 수집한다면, 첫 1초 안에 시작 농도를 얻을 수 있습니다. 1초 후에는 용액이 혼합되므로 조금 희석됩니다.



“8800 Triple Quadrupole ICP-MS로는 몇 가지 필수 원소를 극미량까지 측정할 수 있습니다. 감도가 낮은 분석법으로는 불가능했을 것입니다.”

2초 후에는 한단계 더 희석됩니다. 이렇게 농도는 변하고, 기기 감응도도 따라서 변합니다. 시작 농도를 알고 농도에 변화를 주면 여러 포인트를 가지는 검량 곡선을 얻을 수 있습니다. 이 과정에서 여러 가지 플라스크를 반복적으로 준비해야 합니다. 용액과 blank를 혼합함으로써 튜브 내의 농도를 제어할 수 있습니다.”

두 번째 방법도 비슷하지만, 파장이라는 한 가지 요소가 더 들어갑니다.

“기존 방법을 소개하자면 이렇습니다. 고정된 파장으로 분석물질의 농도를 바꿔가며 기기 감응도(예컨대 방출 강도)와의 관계를 도출했습니다. 다중에너지 검량에서는 농도가 고정되고 파장이 바뀝니다. 시료 반, 표준물질 반인 용액을 분석한 후 시료 반, Blank 반인 다른 용액을 분석합니다. 그리고 서로 다른 파장에서 측정한 두 용액의 기기 감응도를 비교합니다. 이 상관관계의 기울기와 약간의 수학적지식을 이용하면 시료 속 분석물질의 농도를 계산할 수 있습니다. 모니터링한 파장이 많을수록 측정의 정밀도와 정확도는 더 높아집니다.

첫번째 분석법과 마찬가지로, 각 분석 용액의 주변 환경은 변하지 않기 때문에 정확도는 크게 높아집니다.”

Donati 박사님은 다른 프로젝트에서 Agilent 8800 Triple Quadrupole ICP-MS의 높은 감도를 이용해 손톱과 발톱 시료를 분석함으로써 일부 주요 질병과 관련된 미네랄 불균형(mineral imbalances)을 밝혀내기도 했습니다.

박사는 “이 기기를 활용하면 심한 간섭도 최소화할 수 있어, 감도가 매우 높은 시술법을 개발해 당뇨와 골다공증같은 만성 질병도 초기에 발견할 수 있을 것입니다.”라며, “8800 Triple Quadrupole ICP-MS로는 몇 가지 필수 원소를 극미량까지 측정할 수 있습니다. 감도가 낮은 분석법으로는 불가능했을 것입니다.”라고 언급했습니다.

이 프로젝트를 시작하게 된 계기는 무엇입니까?

“저희 할머니께서 당뇨를 앓으셨습니다. 사실 당뇨 합병증으로 오래 전에 돌아가셨기 때문에 저는 그 병에 대해 아는 게 거의 없었습니다. 그런데 당뇨 환자의 손발톱은 건강한 사람과 다르더군요. 원자 분석을 하면서 손발톱 미네랄 조성과 관련이 있겠다 싶었습니다. 그래서 당뇨병 전문의에게 물어보니 ‘그렇군요, 뭔가 있을 것 같습니다. 시료를 모아보면 답을 찾을 수도 있겠네요.’라고 하더군요.”

www.agilent.com/chem/academia에서 과학자와 연구자의 까다로운 요구조건을 충족하기 위해 애질런트가 어떤 노력을 하고 있는지 확인할 수 있습니다.

연구 전용. 진단 용도로는 사용하지 않습니다.
이 발행물의 정보, 설명 및 사양은 사전 공지없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2016
2016년 1월 29일 한국에서 발행
5991-6600KO

서울시 용산구 한남대로 98, 일신빌딩 4층 우)04418
한국애질런트테크놀로지스(주) 생명과학/화학분석 사업부
고객지원센터 080-004-5090 www.agilent.co.kr