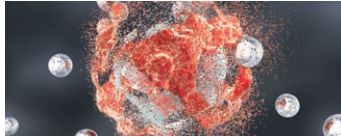


2019년 4월 제 76 호



## 1 페이지

원소 주기율표 주년 기념

## 페이지 2-3

사용 편의성 및 낮은 소유 비용을 지원하는 ICP-MS 소프트웨어 도구 및 옵션

## 페이지 4-5

Agilent 7900 ICP-MS를 사용한 단일 세포의 원소 함량 측정

## 6 페이지

ICP-MS/MS 분석법 개발에 관한 박사 논문의 IUPAC-Solvay International Award를 수상한 연구자

## 7 페이지

2019년 European Winter Plasma Conference에 대한 고찰

## 8 페이지

주문형 webinars; 최신 ICP-MS 문헌

# 원소 주기율표 주년 기념

Ed McCurdy, ICP-MS Product Marketing, Agilent Technologies, UK

본 Agilent ICP-MS 저널에서, 우리는 Dmitri Mendeleev가 원소 주기율 체계를 제안한지 150년이 되는 해인, UN/UNESCO **국제 원소 주기율표 주년**을 기념합니다. 1869년 3월 6일, Mendeleev는 첫 번째로 알려진 63개의 원소를 속성에 따라 분류하여 수록한 주기율표를 제안했습니다. 현재 주기율표에는 118개의 알려진 원소가 기재되어 있지만 그 중 90개 원소만이 자연적으로 존재합니다. ICP-MS는 일반적으로 그 중의 대부분 원소를 측정할 수 있습니다.

과학자들이 원소의 역할과 특성을 끊임없이 연구하듯, 애질런트는 단일 세포 분석을 포함한 ICP-MS의 일부 기존 용도를 고려하여 사용 편의성 개선의 진행 상황을 보고하였습니다.

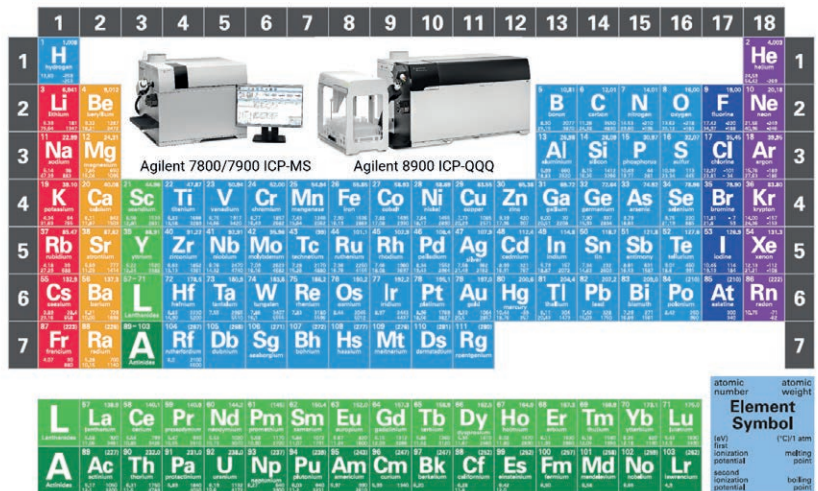


그림 1. Agilent ICP-MS 질량 카드

# 사용 편의성 및 낮은 소유 비용을 지원하는 ICP-MS 소프트웨어 도구 및 옵션

Ed McCurdy, Glenn Woods, and Abe Gutierrez, Agilent Technologies

## 서론

이전의 제75호 저널의 문장에서, 우리는 하드웨어 구성과 작동 조건이 유용성과 생산성에 미치는 영향에 대해 설명하였습니다. 우리는 이에 대한 후속 기사로 소프트웨어가 ICP-MS 사용 편의성 및 소유 비용에 어떤 영향을 미치는지를 보여 드리겠습니다. 뿐만 아니라, 최신 도입한 ICP Go 인터페이스가 ICP-MS 작동의 간소화, 초기 교육 시간의 단축, 일상적인 작업 워크플로의 간소화에 미친 영향도 논의합니다.

Agilent ICP-MS 시스템은 사용자에게 최고 수준의 성능을 제공하도록 설계되었습니다. 그러나 성능만으로는 감도와 검출 한계 만큼 사용 편의성과 생산성이 중요한 일상 및 상용 실험실의 요구 사항을 충족시킬 수 없습니다. 이러한 요건을 충족시키기 위해, ICP-MS MassHunter에는 다양한 유용성 및 자동화 기능이 탑재되어 있어, 매일 서로 다른 작업자 간의 일관된 고성능을 보증합니다.

## 사전 설정 분석법 및 Method Wizard

사전 설정 분석법은 수년간 Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 중요한 구성 요소입니다. 처음에 이는 US EPA가 규정한 ICP-MS 분석법용 사전 정의된 수집 설정, QC 확인 및 보고서 양식의 방법으로 제기되었습니다. 시간에 따라 분석법 library는 확장되었으며, SQ 및 QQQ ICP-MS 모두에서 다양한 응용 범위에 걸친 분석법을 제공할 수 있게 되었습니다.

ICP-MS MassHunter의 사전 설정 분석법은 초기 분석법 설정 및 최적화의 생산성을 저하시키는 "가동 중단 시간"을 제거하였습니다. 이는 상업 분야의 실험실을 위해 소중한 시간 및 비용을 절감시킬 수 있습니다. 내장된 사전 설정 분석법으로 처리할 수 없는 응용에 대해, 사용자 정의 설정을 새로운 배치 템플릿으로 저장할 수 있습니다. 이는 템플릿에서 수집 parameter와 자동 최적화 설정을 로딩하므로, 분석법 설정 시간을 절약하고 일관성을 보증할 수 있습니다.

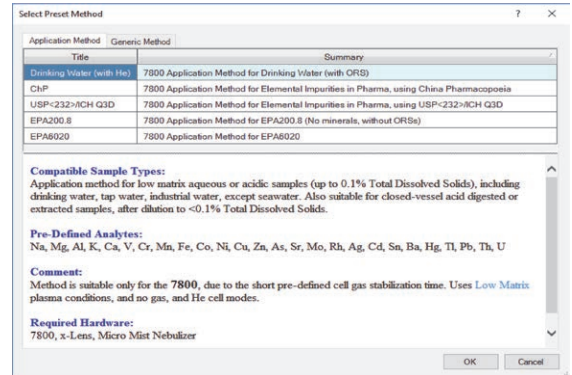


그림 1. Agilent 7800 ICP-MS의 응용별 사전 설정 분석법 템플릿 예시. 템플릿은 분석물질/ISTD 목록, 세포 모드, 적분 시간, 적절한 plasma 조건 등을 사전으로 설정함

## 분석법 자동화

사전 설정 분석법이 없는, 새로운 또는 특이한 시료 유형을 분석하기 위한 분석법 개발은 특히 ICP-MS에 익숙하지 않은 실험실에 대해서는 여전히 시간 소모적인 작업입니다. ICP-MS MassHunter Method Wizard의 자동화 기능은 대표 시료를 분석 또는 여러 시료 관련 질문에 대한 사용자의 대답으로부터 최적화된 분석법을 생성합니다. 이 새로운 분석법은 이후의 사용을 위한 템플릿으로 저장될 수 있습니다.

## Startup 및 자동 최적화 기능

토치 정렬, 가스 유속 설정, 이온 렌즈 tuning, 질량 검량 및 electron multiplier(EM) 검출기 전압과 같은 parameter는 시스템 성능에 결정적인 영향을 미칩니다. 그러나 수동으로 이러한 설정값을 최적화하는 과정에서 시스템 성능에 원치 않는, 비용이 많이 드는 변화가 일어날 가능성이 있습니다. 이에 대한 해결 방법은 ICP-MS MassHunter의 내장된 Startup 및 자동 최적화 절차를 따름으로써 작업자 경험과 관계 없이 일관된 시스템 성능을 보증하는 것입니다.

Startup 기능은 하드웨어 설정(토치 위치, EM 전압, 분리능, 질량 검량), plasma 조건 및 plasma 점화 후의 자동으로 변화하는 이온 렌즈 전압을 최적화하도록 예약될 수 있습니다.

Startup 기능을 통해 ICP-MS는 영구적으로 검량 및 최적화되고, 수동 tuning으로 인해 발생할 수 있는 오류와 편차를 제거하며, 기기가 항상 최고의 성능으로 작동되도록 확보할 수 있습니다. Startup 기능 수행 기간에도 애질런트의 plasma 보정 기능(High Matrix Introduction - HMI/UHMI - 기능의 일부)을 검량할 수 있습니다. 이로써 항상 모든 표적 시료 유형에 사용할 수 있는 최적화된 plasma 조건(매트릭스 내성, 감도, 산화 수준)을 보증할 수 있습니다.

상세한 시스템 성능 보고서(Performance Report)를 생성하는 것은 Startup 기능의 일부분입니다. 이는 각 parameter 값의 기록을 보여주는 시간 소인이 찍힌 입력 항목 표 및 모든 tune 값과 기기 판독값의 스냅샷이 포함되어 있습니다. 이 기록 보기 기능은 실험실 환경 문제(주위 온도의 변화 등)의 식별 또는 일상적인 유지보수가 필요한 시점을 나타내는 점차적인 변화를 추적하는 데에 매우 유용합니다.

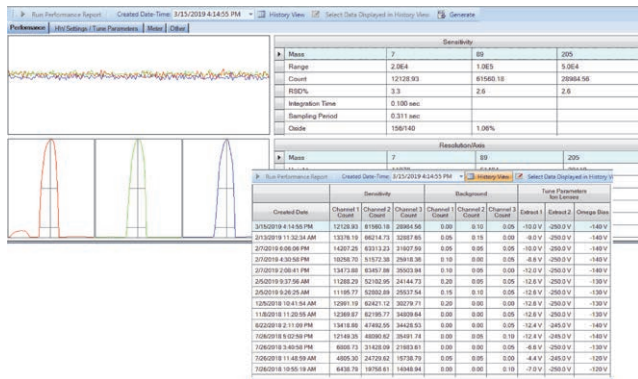


그림 2. ICP-MS MassHunter 성능 보고서 및 기록 보기 기능

또한 각 분석 배치를 분석하기 전에 배치별 autotune을 실시하여 시료 분석 시의 시스템 성능을 완전히 추적할 수 있습니다.

### ICP Go 사용자 인터페이스

ICP Go는 Agilent 7800 ICP-MS Water Analyzer(1)와 함께 출시하였으나, 기타 Agilent 7700, 7800 및 7900 ICP-MS 시스템과 호환 가능합니다. 이는 ICP-MS 소프트웨어의 새로운 컨셉이며, 작업자와 기본 ICP-MS MassHunter 소프트웨어 사이에 철저히 간소화된 인터페이스를 제공합니다. ICP Go는 또한 plasma 점화 및 사전 정의 또는 사용자 정의된 템플릿을 이용한 분석 설정으로부터 데이터 분석 및 보고서 작성에 이르는 전체 분석 과정을 제어합니다.

긴급한 시료를 대기열에 끼워 넣어 즉시 분석할 수 있으므로 분석 유연성에 영향을 주지 않습니다.

브라우저 기반의 ICP Go는 더 이상 구매할 수 없는 ICP-MS Mobile App을 대체하였습니다. 네트워크에 연결된 호환 가능한 모든 장치에서 ICP-MS를 연결할 수 있습니다. 이는 사용자가 여러 ICP-MS 시스템을 통해 원격으로 기기 상태와 분석 진행상황을 확인하기 필요한 작업량이 많은 실험실에서 특히 유용합니다.

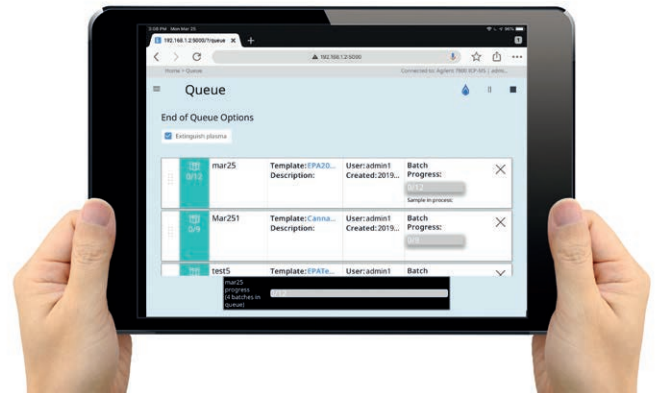


그림 3. ICP Go 사용자 인터페이스는 PC, 노트북, 태블릿 또는 스마트폰에서 Agilent ICP-MS를 간편하게 터치로 제어 가능

간편하고 직관적인 ICP Go는 초보자들로 하여금 단 15분 내에 효율성을 높일 수 있도록 해줍니다. 깔끔한 화면 레이아웃과 간편한 워크플로는 또한 작업자들의 크로스 트레이닝을 간단하게 만들어, 실험실 내의 직원 유연성을 지원합니다.

ICP Go는 ICP-MS MassHunter 소프트웨어와 함께 설치되므로, 새로운 분석법 개발 또는 비일상적인 분석이 필요한 경우에서도 모든 기능을 사용할 수 있습니다.

### 결론

ICP-MS MassHunter의 사전 설정 분석법, Method Wizard, 통합된 자동 최적화 절차 및 ICP Go 사용자 인터페이스는 간단한 ICP-MS 설정과 일상적인 작업을 위해 새로운 표준을 설정하였습니다.

실험실은 보다 적은 트레이닝 시간, 일관된 성능, 향상된 생산성의 이점을 누릴 수 있습니다. 또한 직원의 크로스 트레이닝을 용이하게 함으로써, 작업 유연성과 인력 활용도를 극대화할 수 있습니다.

### 참고 문헌

Agilent ICP-MS Journal 75, 5994-0572EN

# Agilent 7900 ICP-MS를 사용한 단일 세포의 원소 함량 측정

Tetsuo Kubota, Agilent Technologies, Japan

## 원상태(intact)의 단일 세포에 존재하는 원소의 측정

금속이 세포 생물학에서 담당하는 역할에 대한 이해를 확장하는 것은 최근에 생겨난 연구 분야입니다. 많은 원소는 세포의 건강에 반드시 필요합니다. 이러한 원소의 불균형, 결핍 또는 과량은 정상적인 세포 과정을 파괴시킬 수 있습니다. 세포 내의 금속을 측정하는 기존의 대규모 분석법은 시료 용해, 추출 또는 분해에 의지하며, 그 후 원자 분광기를 통해 분석합니다. 시료 제조 단계는 개별 세포 구조를 파괴하기 때문에, 금속 농도 보고 결과는 수천 개의 세포 측정 평균값입니다.

단일 세포-ICP-MS(scICP-MS)에서, 시료 액체에 포함된 원상태(intact) 세포가 분무화됨으로써 각 세포는 에어로졸 액상 미립자에 부유 상태로 존재합니다. ICP-MS(spICP-MS)를 이용한 단일 나노 입자 분석에 사용하는 안정적인 분석법과 유사한 접근법을 사용하여 개별 세포를 plasma에 주입합니다. 세포를 포함한 에어로졸 액상 미립자가 plasma를 통과할 때마다, 시간 분해 분석(TRA, time resolved analysis)을 이용하여 세포 내의 금속에서 생성되는 이온을 개별 신호 펄스로 검출됩니다. 신호의 강도는 세포 내의 분석물질 이온의 질량과 정비례됩니다. 세포 이송 효율을 알면 관심, 대상 분석물질(또는 대량 분석물질)에 포함하는 세포 수와 세포당 분석물질의 농도를 계산할 수 있습니다(1).

## 실험

### 기기

통합 시료 도입 시스템(ISIS 3) 옵션을 장착한 Agilent 7900 ICP-MS를 사용하였습니다. 7900 ICP-MS는 단일 세포와 단일 입자 분석의 특성인 단기 신호의 수집을 위해 최적의 조건을 제공합니다. 이는 매우 높은 감도와 짧은 측정 시간(0.1ms)을 결합함으로써 빠른 TRA 모드를 지원합니다. 빠른 TRA는 초당 10,000회를 측정하는 샘플링 속도로 측정 간에 설정 시간 없이 단일 원소를 수집할 수 있습니다.

매우 높은 감도는 단일 세포 내의 분석물질을 attogram(ag,  $1.0 \times 10^{-18}$ g) 수준으로 검출하는 데에 매우 중요합니다.

7900 ICP-MS는 작은 내경(1.0mm)의 주입기와 표준 니켈 cone을 가진 석영 토치를 탑재하였습니다. AIF-3 삼중 튜브 nebulizer와 spray chamber(모두 S.T. Japan에서 구입)는 ICP-MS에 원상태(intact) 세포를 주입하기 위해 특별히 고안되었습니다. 시린지 펌프(AS ONE Corporation, Japan)를 ISIS 3에 장착하여 ICP-MS의 낮은 시료 유속을 제어하였습니다.

### 시료, 표준물질 및 참조 표준물질(RM)

수용액에서 효모 세포 시료를 제조하였습니다. 공칭 입자 크기가 100nm의 실버 나노 입자 RM(Merck Sigma Aldrich)을 사용하여 분무화 효율을 측정하였습니다. 0.25% ethanol을 사용하여 RM의 입자 농도를 1.0ppb로 희석하였습니다. 1% HNO<sub>3</sub>에서 Ag, Zn, Fe(Kanto Chemicals, Japan), P 및 S(SPEX CertiPrep)의 이온 표준물질을 제조하였습니다 (Ag 5ppb, Zn 및 Fe 10ppb, P 및 S 100ppb). 측정된 세포당 분석물질의 개수를 세포당 분석물질의 질량(attogram)으로 전환할 수 있는 원소 반응 계수를 측정하기 위해 표준물질을 사용하였습니다.

### 단일 세포 분석으로 다원소 수집

Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 단일 나노 입자 응용 모듈의 빠른 다원소 나노 입자 분석 모드로 분석법 설정, 수집, 데이터 처리를 수행하였습니다. 초기에 단일 나노 입자 분석용으로 개발된 이 소프트웨어는 단일 세포 내의 원소 함량을 분석하는 데에도 적합합니다.

ICP-MS MassHunter에는 전체 설정 과정에서 사용자를 안내하며 필요한 분석법 parameter를 자동으로 제공 또는 계산할 수 있는 Method Wizard가 포함되어 있습니다. 그림 1에서 확인할 수 있는 것처럼, 이 소프트웨어 모듈을 사용하여 다원소 데이터를 수집 및 ICP-MS MassHunter의 데이터 분석 창(그림 1)의 표에 정리할 수 있습니다.

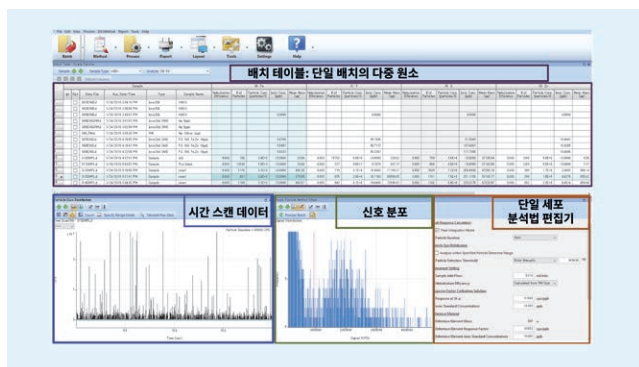


그림 1. ICP-MS MassHunter 데이터 분석 개요. 최종 단일 세포 분석 결과의 도표 및 그래픽 형식으로 보고됨

개요 화면에는 세포에서 측정된 각 분석물질에 대한 통합적인 정보를 제공합니다. 예를 들어, 각 분석물질을 포함한 세포의 수, 분무화 효율, 신호 분포, 각 세포 내 분석물질의 평균 질량 및 세포 외 이온 농도 등을 포함합니다. 단일 수집으로 다원소를 측정함으로써 시간 및 각 분석에 필요한 시료 부피를 절약할 수 있습니다(2). 약 100µL의 시료 부피의 총 수집 시간은 240초이었습니다. 각 분석물질을 개별적으로 측정할 때의 수집 시간은 640초이며, 필요한 시료 부피는 400µL입니다.

## 결과 및 토의

### 세포 분무화 및 이송 효율

세포 이송 효율을 확정하기 위해, ICP-MS를 통해 계산한 세포의 수로 현미경에서 계수한 세포의 수를 나누었습니다. 이 방법으로 계산된 세포 이송 효율은 25%이었습니다. 대량 세포의 분무화 및 분석을 확보하면 데이터의 정확도를 향상시킬 수 있습니다.

### 신호 분포

scICP-MS를 이용하여 다원소 모드로 단일 세포를 분석하였습니다.  $^{31}\text{P}^+$ ,  $^{34}\text{S}^+$ ,  $^{56}\text{Fe}^+$ ,  $^{66}\text{Zn}^+$ 의 신호 분포는 그림 2에 나와 있습니다. 원심분리와 시료 제조 절차의 완충액 교체 단계에서 세포를 적절하게 헹굼으로써, 단일 세포의 각 원소 신호가 백그라운드로부터 명확하게 구분되었습니다.

### 평균 질량

표 1에서 확인할 수 있는 것처럼, P, S, Fe 및 Zn의 평균 질량 데이터는 ICP-MS MassHunter 소프트웨어에서 자동으로

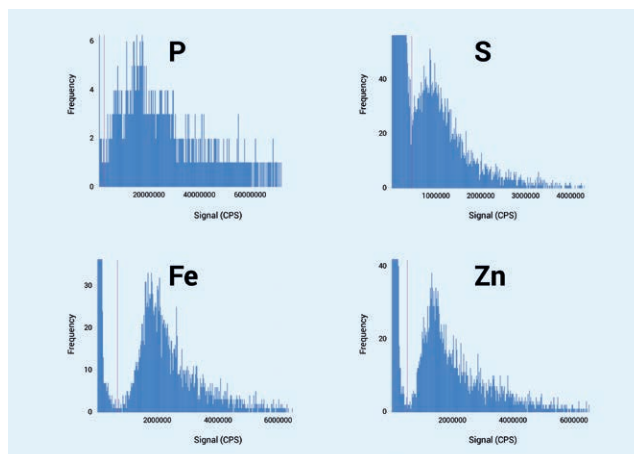


그림 2. 단일 세포 내의 4개 분석물질의 신호 분포

계산되었습니다. 핵산 화합물과 단백질의 주요 성분인 P와 S 이외, 각 세포를 sub-femtogram(fg,  $1.0 \times 10^{-15}\text{g}$ )의 수준으로 Fe 및 Zn을 측정하였습니다.

표 1. 단일 세포 내 각 분석물질의 평균 질량(attograms) 및 정밀도(n=3)

분석물질	평균 질량(ag)	RSD(%)
P	70,800	2.4
S	54,900	16.1
Fe	485	0.7
Zn	873	2.6

## 결론

애질런트 다원소 scICP-MS 분석법을 이용하여 세포 생물학 내의 다중 금속의 역할에 대해 자세하게 측정 및 탐구할 수 있습니다. 이 기술은 개별 세포 내의 고유한 금속 함량과 금속 연관성에 대해 유용한 정보를 제공합니다. 또한 scICP-MS를 금속 및 금속을 포함하는 나노 입자 세포의 흡수, 축적 및 방출 연구에 사용할 수 있습니다.

## 참고 문헌

1. S. Meyer, A. Lopez-Serrano, H. Mitze, et al., Single-cell analysis by ICP-MS/MS as a fast tool for cellular bioavailability studies of arsenite. *Metallomics*, 2018, 10, 73
2. Michiko Yamanaka and Takayuki Itagaki, Measuring Multiple Elements in Nanoparticles using spICP-MS, Agilent Technologies publication, 2018, 5994-0310EN

# ICP-MS/MS 분석법 개발에 관한 박사 논문의 IUPAC-Solvay International Award를 수상한 연구자

Sayuri Otaki, ICP-MS Marketing Manager, Agilent Technologies, Japan

벨기에 겐트 대학교의 원자 및 질량 분광학(A&MS) 연구 부서의 박사 후 연구원인 Eduardo Bolea-Fernandez 박사(사진)는 2018년 IUPAC-Solvay International Award for Young Chemists 상을 수상하였습니다.

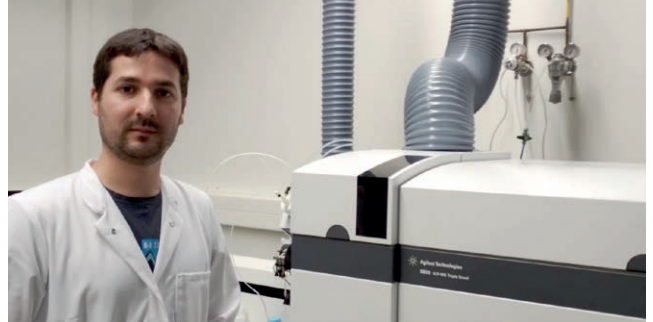
이 상은 매년 1000자의 화학 과학 박사 논문 중에서 제일 우수한 5편만 선택하여 수상합니다. 2018년 수상 시, 15개 국가의 기관에서 박사 학위를 딴 개인들이 총 45편의 응용 자료를 제출하였습니다.

Eduardo 박사의 "Method development for ultratrace elemental and isotopic analysis using tandem ICP-mass spectrometry (ICP-MS/MS)" 논문은 Frank Vanhaecke 교수, Martín Resano 교수 및 Lieve Balcaen 박사의 지도하에 완성되었습니다. 벨기에 겐트 대학교에서 박사를 연수하는 동안 Eduardo 박사는 스페인의 사라고사 대학교에서 근무하는 동료들과 면밀히 협력하였습니다.

박사 논문을 완성했을 뿐만 아니라, Eduardo 박사는 국제 피어 리뷰 학술지에서 17편 문장을 (공동) 발표하였습니다. ICP-MS/MS에 기반한 논문에 대한 세부 정보는 참고 문헌을 참조하시기 바랍니다. 그는 용해 상태 및 나노 입자 형태의 초극미량 수준 원소의 측정 및 개별 세포의 분석을 위한 ICP-MS/MS 능력 확대에 대해 박사 후 연구 활동을 진행하고 있습니다. 겐트 대학교의 A&MS 그룹에서 작업하면서, Eduardo 박사는 환경적 조건에서 다중 컬렉터 ICP-MS를 사용하여 이러한 주제를 수은의 고정밀성 동위원소 분석 분야와 결합하였습니다.

Eduardo 박사는 1000달러의 상금 및 2019년 7월 7일부터 12일까지 프랑스 파리에서 개최하는 제47회 IUPAC World Chemistry Congress의 출장비 지원을 받을 것입니다. 그는 또한 수상한 연구를 소개하는 포스터를 전시하고 그의 연구 주제에 관한 짧은 비판적 문장(critical review)을 제출할 예정입니다. 이 문장은 Pure and Applied Chemistry에 발표할 것입니다.

## IUPAC-Solvay 상에 대한 추가 정보



- Characterization of SiO<sub>2</sub> nanoparticles by single particle-inductively coupled plasma-tandem mass spectrometry, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2017, 32, 2140-2152
- Overcoming spectral overlap via inductively coupled plasma-tandem mass spectrometry. A tutorial review, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2017, 32, 1660-1679
- Determination of ultra-trace amounts of prosthesis-related metals in whole blood using volumetric absorptive micro-sampling and tandem ICP-Mass Spectrometry, *Anal. Chim. Acta.*, 2016, 941, 1-9
- Laser ablation-tandem ICP-mass spectrometry for direct Sr isotopic analysis of solid samples with high Rb/Sr ratio, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2016, 31, 464-472
- Tandem ICP-mass spectrometry for Sr isotopic analysis without prior Rb/Sr separation, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2016, 31, 303-310
- Determination of the total drug-related chlorine and bromine contents in human blood plasma using HPLC-ICP-MS/MS, *J. of Pharma and Biomed Anal.*, 2016, 124, 112-119
- Interference-free determination of ultra-trace concentrations of arsenic and selenium using methyl fluoride as a reaction gas in ICP-MS/MS, *Anal Bioanal Chem.*, 2015, 407: 919
- Potential of methyl fluoride as a universal reaction gas to overcome spectral interference in the determination of ultratrace concentrations of metals in biofluids using ICP-MS/MS, *Anal. Chem.*, 2014, 86 (15), 7969-7977
- Accurate determination of ultra-trace levels of Ti in blood serum using ICP-MS/MS, *Anal Chim Acta.*, 2014, 809, 1-8

연구 용도로만 사용하십시오. 진단 용도로는 사용하지 않습니다.

# 2019년 European Winter Plasma Conference에 대한 고찰

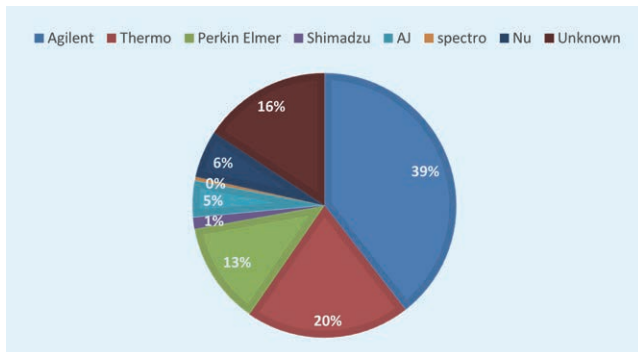
Sayuri Otaki, ICP-MS Marketing Manager, Agilent Technologies, Japan

## 2019년 하이라이트 중의 하나인 나노 입자 분석

2019년 2월, 프랑스 포(Pau)에서 제18회 European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry(EWCPS)를 개최하였습니다. 전 세계에서 약 550명의 참석자가 한 자리에 모여, plasma 분광화학에 대한 주요 관심 주제를 논의하였습니다. 이 회의에서, 나노 입자는 여전히 뜨거운 주제였고 측정 장치, 분석법, 단일 세포 분석 및 laser ablation imaging에 대한 프리젠테이션 및 열렬한 논의도 진행하였습니다. 미래의 회의를 전망할 때, 리튬 이온 배터리, 첨단 기술 산업 분야의 신종 오염물질을 포함한 분야는 사람들의 관심을 이끌 예상입니다.

## ICP-MS 포스터 리뷰

총 6일간의 회의에서 약 290쪽 포스터가 전시되었습니다. ICP-MS를 사용한 223쪽 포스터 중, 거의 40%가 애질런트의 기기를 사용하였고, 그 중 ICP-QQQ 기기(8800 또는 8900)는 약 1/3을 차지하였습니다.



## 애질런트 이벤트 및 수상식

애질런트는 각 대표가 "Pushing Boundaries in Life Science Research"(사진) 점심시간 세미나를 포함한 다양한 이벤트에 참석하게 되어 매우 기쁘게 생각합니다. 독일 Federal Institute of Hydrology(BfG)의 Björn Meermann 박사는 "자동 단일 조류 ICP-MS"에 대해 발표하였고, UK LGC의 Panayot Petrov는 "생명과학에서의 ICP-QQQ 도량형학 응용"에 관한 내용을 설명하였습니다.



애질런트는 2002년부터 European Award for Plasma Spectrochemistry를 후원하였으며 2017년부터 European Rising Star Award for Plasma Spectrochemistry를 후원하였습니다. 금년의 "Plasma Award"는 plasma 분광화학 분야에서 폭넓은 작업을 했던 스페인 오비에도 대학교 물리 및 분석화학부의 Jose Ignacio Garcia Alonso 교수에게 수상하였습니다. 폴란드 바르샤바의 바르샤바 기술대학교 화학부의 Magdalena Matczuk 조교수는 Rising Star Award를 수상하였습니다.



Alonso 교수(왼쪽)와 Matczuk 조교수(오른쪽)는 회의 주석 Ryszard Lobinski와 애질런트 테크놀로지스의 Sayuri Otaki가 수여하는 상을 수상

이 두 상은 모두 유럽의 plasma 분광화학의 개발 및 응용을 지원 하기 위해 설립되었습니다.

이 두 상에 대한 후원은 plasma 분광화학 분야를 위한 과학자의 직업 경력에 걸쳐 고품질의 연구와 혁신을 지원하고자 하는 애질런트의 지속적인 헌신을 강조합니다.

WPC의 다음 회의는 2020년 1월에 미국 애리조나 주 투손에서 개최할 예정이며, EWPCS의 다음 회의는 2021년 2월에 슬로바니아 류블랴나에서 개최할 예정입니다.

## 주문형 웨비나

제목: **수중 나노 입자의 큰 거래: 정수 처리장 내의 식별 및 발생을 위한 spICP-MS**

발표자: Dr. Arturo A. Keller, Bren School of Environmental Science & Management, University of California, Santa Barbara, USA

주최자: 분광학 부문

[등록하기](#)

제목: **ICP-OES, ICP-MS 및 Mass Profiler Professional을 이용한 중의 원산지 확정**

발표자: Lindsey Whitecotton and Jenny Nelson, Agilent Technologies

주최자: 애질런트 테크놀로지스

[등록하기](#)

제목: **빠르고 쉬운 ICP로 가자! - 손쉬운 원소 분석**

발표자: Bert Woods, Agilent Technologies

주최자: 애질런트 테크놀로지스

[등록하기](#)

## 웨비나 요약

제목: **규제된 물 분석을 위한 ICP-MS 작업의 간소화**

발표자: Gregory Lecornet, Ed McCurdy, Agilent Technologies

발행인: 분광학 부문

[다운로드](#)

## Agilent ICP-MS 발행물

- **응용 분야 개요서:** Fourth Edition of Handbook of ICP-QQQ Applications using the Agilent 8800 and 8900, [5991-2802EN](#)
- **응용 자료:** Routine Analysis of Fortified Foods using the Agilent 7800 ICP-MS: Simple and robust quantitative analysis of 28 elements in food digests using helium mode, [5994-0842EN](#)
- **응용 자료:** Simultaneous Iodine and Bromine Speciation Analysis of Infant Formula by HPLC-ICP-MS: Determination of four halogen species in less than 6.5 minutes, [5994-0843EN](#)
- **응용 개요:** Single Cell Analysis using Agilent 7900 ICP-MS in sICP-MS Mode, [5994-0845EN](#)
- **사례 연구:** Looking Far and Near: Agilent helps researcher examine the short- and long-term effects of nanoparticles, [5994-0666EN](#)

연구 용도로만 사용하십시오. 진단 용도로는 사용하지 않습니다.

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2019  
2019년 3월 26일, 한국에서 발행  
5994-0778KO

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

