

영 인 과 학  
소 식 지  
2018년  
가을호

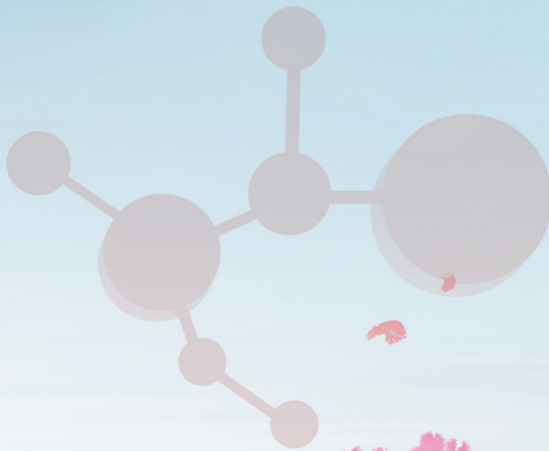


# 영인 Lab. Highlight



## 81호

2018년 9월 발행



영인 과학

# Analytical Solution Leader, 영인과학

42년의 분석 솔루션 노하우로  
한발 더 나은 고객지원을 약속드립니다.

## 다양한 시료전처리 솔루션 시스템

크로마토그래프(GC, LC)로  
단순 주입 또는 분석이  
어려운 분야 (식품, 환경,  
고분자, 석유화학 등)에 대한  
전처리 솔루션 시스템

폭넓은 응용범위 제공

### [주요 장비]

- AC사 SIMDIS, HS-RGA, Reformulyzer, Customized GC
- GERSTEL사 MultiPurpose Sampler (MPS), Thermal Desorption System (TDS) / Cooled Injection System (CIS), Twister
- Frontier Lab사 Pyrolyzer, Tandem  $\mu$ -Reactor
- VUV analytics사 Vacuum Ultraviolet (VUV) detector
- Teledyne Tekmar사 Purge and Trap Concentrator, Headspace autosampler

## 유기/무기 현장분석 최적화 장비

현장 응용에 최적화 되어  
있어 유기물 및 무기물을  
언제 어디서든 분석할 수  
있는 모니터링 장비

드론을 활용한 응용도 가능

### [주요 장비]

- FLIR사 Portable GC/MS, Mobile GC/MS
- SciAps사 Portable XRF, LIBS
- Headwall사 Hyperspectral Imaging System
- Rubix사 환경모니터링시스템 (실내/외 공기질, 온도, 습도, 진동, 조도)

## Water Purification System

업계 최초 수도꼭지에서  
물탱크를 거치지 않고  
바로 초순수를 생산하는  
일체형 고성능, 고품질  
순수/초순수 제조장치

aquapuri 5 series

### [주요 장비]

- Boron 외 각종 중금속 불검출 : trace level 실험에 적합
- 전 모델 풀컬러 LCD 터치스크린 장착
- 사용자 맞춤 생산량 설정
- 컴팩트한 디자인으로 높은 공간 활용도
- 장비 일체형 디스펜서 기본장착

## Full automation real-time PCR

검체전처리부터 핵산추출,  
real-time PCR 및  
결과분석까지  
sample-to-solution의  
전자동 real-time PCR

ELITe InGenius

### [주요 장비]

- CMV, EBV 등 transplant monitoring을 위한 다양한 검사항목을 정량, 정성 분석할 수 있는 sample-to-result의 완전 자동화된 최초의 장비
- Cassette 기반의 완전 자동화된 sample-to-result 솔루션
- 다양한 검사실의 요구 사항에 따라 여러가지 검사를 동시에 복합적으로 수행
- Universal extraction, multiple real-time PCR 등을 제공

## C o n t e n t s

04

### 초청칼럼

나의 연구 인생

08

### 최신동향

이제는 실내 공기질 관리가 필요할 때

10

### 세계첨단기업

대기질 및 실내 공기질 모니터링의  
완벽한 솔루션 제공  
RUBIX

12

### 특별기획

현장 분석 장비 연재 시리즈(3)  
휴대용 LIBS 분석기

15

### 환경

Mobile GC/MS를 이용한  
현장에서의 지하수 속 BTEX 검출

18

### 환경

극미량 분석과 응용을 위한  
최적의 초순수 제조 솔루션  
aquapuri 5

20

### 환경

FAME 중의 유리 및 총 글리세롤, 모노, 디, 트리  
글리세라이드의 측정 (EN 14105)

22

### 식품

맥주 홉 오일의 복잡한 향기 성분  
데이터 베이스 응용 프로그램  
아로마오피스 (Aroma office)

24

### 임상

Fully automation real-time PCR  
검사를 위한 MGB technology  
ELITe InGenius

26

### Product Story

28

### 영인관계사 소식

40

### 영인뉴스

42

### 독자카드

43

### 생활의 싹표



페이스북



트위터



유튜브



플러스 친구

# 나의 연구 인생



글 | 이승호 박사  
 현 한남대학교 화학과 교수  
 한국분석과학회 회장  
 전 한남대학교 대외협력처장  
 한국분석과학회지 편집위원장  
 대한화학회 상임편집위원  
 한남대 화학과 BK21 사업팀장  
 스웨덴 Lund University 방문교수  
 미국 오하이오주 Cleveland Clinic  
 방문교수  
 미국 3M사 중앙연구원 Polymer  
 solution characterization Lab 연구원

## A feeling of accomplishment

1988년 여름, University of Utah에서 박사학위를 마치고 미국 3M사 중앙연구소에서 근무하던 시절이다. 내가 근무하던 부서는 중앙연구소의 Analytical and Properties Research Laboratory, 줄여서 A&PRL인데 굳이 번역하면 ‘분석 및 물성 연구실’ 정도 되겠다.

어느 날 A&PRL에서는 부서설문조사를 실시하였는데, 질문 내용은 ‘당신은 생산현장에서 발생하는 문제를 하루나 이틀 내에 급히 해결해야 하는 ‘short term’ 업무를 선택하겠는가? 아니면 비교적 긴 시간을 요하는 ‘기초연구(long term research)’ 업무를 선택하겠는가?’ 였다. 나는 속으로 ‘답은 뻔

할텐데 뭐 이따위 질문을 하지?’ 하며 거의 모두가 long term research를 선택할 것으로 예상했다. 그러나 내 예상은 빗나갔고, 상당수(내 기억에는 과반수)가 short term 업무를 선택하였다. 나는 short term 업무를 선택한 미국인 동료에게 왜 그런 선택을 하였는지 물었다. 그 때 돌아온 대답은 ‘I want a feeling of accomplishment when I leave work’였다. 그렇다. 급히 업무를 처리하느라 스트레스를 받을 지라도 그는 매일 퇴근할 때마다 성취감을 느끼고 싶었던 것이다. 이 말은 지금까지도 내 귓가에 맴돌면서 아직까지도 수시로 나 자신을 돌아보게 한다. 나도 매일 퇴근할 때 성취감을 느끼고 싶다. 성취감은 나를 행복하게 할 뿐만 아니라 내일을 기대하게 하기 때문이다. 나는 성취감을 느끼기 위해 하루를 디자인한다. 당일 해야 할 업무 중에 퇴근 전에 완수할 수 있는 업무를 선택하여 먼저 처리하는 것이다.

내가 성취감으로 행복했던 몇 가지 기억을 되살려보고자 한다. 1984년 8월 더운 여름 어느 날, 나는 유학을 위해 신혼의 아내와 함께 미국 행 비행기에 올랐다. 약 한달 전 제주도 신혼여행 때 처음으로 비행기를 탔었고, 국제선 비행은 난생 처음이었다. 2년 후 1986년 여름에는 미국 California에서 열린 American Chemical Society(ACS) 학회에서 처음으로 대중 앞에서 구두 발표를 했다. 1988년 여름, 학위를 마치고 미국 3M사 중앙연구소에 취업하여 근무하던 초창기에 Thermal field-flow fractionation(ThFFF) 장비와 multi angle light scattering(MALS) 장비를 구입하였고, 관련 분야에서는 처음으로 FFF와 MALS를 연결하여(FFF-MALS) ‘Gel content determination of Rubber using ThFFF’라는 제목의 논문을 발표하였다. 모두가 돌이켜보면 짜릿한 성취감을 느꼈던 순간들이다.

## 3인의 귀인

나는 사주팔자를 무시하지 않는다. 내 사주에 나는 인생의 귀인을 만난다고 했다. 1975년 고등학교 3학년 때, 대학 입학 원서를 작성해야 하는데, 어떤 전공을 선택해야 할 지 고민



하고 있었다. 그 때 생물 담당이셨던 문경호 담임 선생님께서 화학을 전공해 보면 어떻겠느냐고 제안하셨다. 그 당시 과학 과목 중에서 내 화학 성적이 다른 과목보다 상대적으로 좋았던 것 같다. 대학에 진학하여 화학을 전공하였고, 학부 졸업 후에는 바로 사회로 나갈 자신도 없고, 또 화학을 좀 더 공부해 보려는 의지도 있어서 1980년 3월 대학원에 진학하였다. 어느 날 석사 지도교수이신 이대운 교수님께서 나를 어딘가로 보내셨다. 그 곳에 Waters사의 최신 HPLC 장비가 있으니 가서 보고 배워 오라고 하셨다. 그 때 이대운 교수님이 나를 보내신 곳이 현재 영인과학의 전신인 GINSCO였고, 그 곳에서 최신 HPLC 장비를 처음으로 접하고 작동법 및 원리를 배울 수 있었다.

학부에서 책으로만 배웠던 크로마토그래피를 직접 보고 손으로 만져볼 수 있는 귀중한 기회였다. 분석화학 전공으로 석사를 마치고 박사과정에 복학하여 나름 과학도로서의 길에 매진하던 어느 날, Analytical Chemistry 저널을 보는데 저널 표지에 다소 생소하지만 눈길을 끄는 그림이 있어서 해당 페이지를 찾아가 보았다. Field-flow fractionation (FFF)이라는 새로운 분리분석 방법을 소개하는 논문이었다. 논문의 저자는 미국 University of Utah 화학과의 J. Calvin Giddings 교수였다. 그 논문을 읽고 나니 더욱 궁금한 점들이 생겨 Giddings 교수의 논문들을 하나 하나 추적하며 읽게 되었다. Giddings 교수는 원래 University of Utah에서 Eyring 교수의 지도 하에 물리화학 전공으로 박사학위를 하고 Wisconsin 대학에서 postdoc을 하다가 모교에 교수로 임용되어 물리-분석화학 분야에서 강의와 연구를 하고 계셨다.

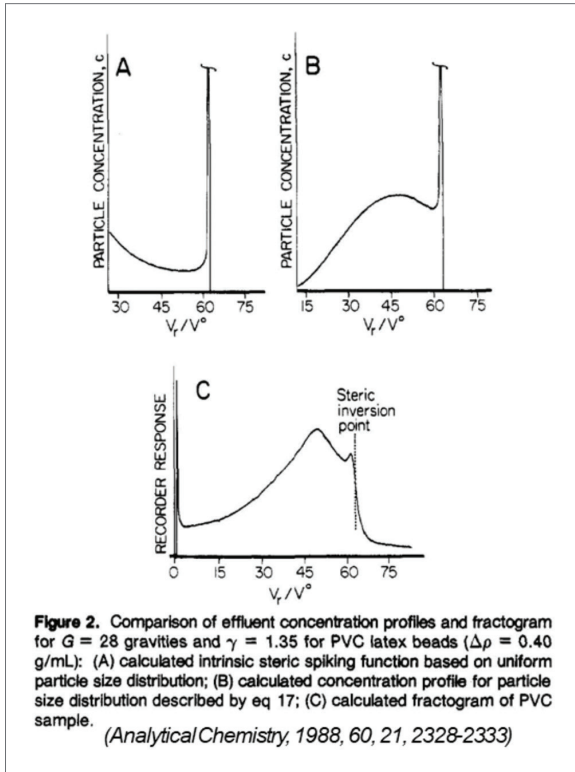
그는 새로운 개념의 분리분석기술인 FFF의 창시자였다. 나는 야외 캠핑 중에 FFF를 떠올리게 되었다는 Giddings 교수의 논문에 완전히 매료되어 버렸다. 나는 Giddings 교수에게 편지를 썼고, 결국 1984년 8월 Giddings 교수 연구실에서 박사과정을 하기 위해 미국 행 비행기를 타게 되었다. 이렇듯 연구와 관련된 나의 인생에는 3인의 귀인을 만나 오늘에 이르게 되었다. 위 세 분께 진심으로 고개 숙여 감사드린다.

## 전환점을 만든 두 개의 데이터

### (1) 첫번째 데이터

Giddings 교수가 개발한 FFF 이론 중에 Steric Inversion이라는 개념이 있다. FFF에서는 일반적으로 입자크기가 증가할수록 천천히 용리되는데, 어느 특정 지점을 지나면 용리순서가 뒤집어져서 입자크기가 증가할수록 용리 시간이 감소한다는 이론이다. 용리순서가 뒤집힌다는 개념을 그는 'steric foldback'이라고 불렀다. Giddings 교수는 이 이론을 개발하고 논문에 발표하였으며, 그의 이론을 실험적으로 증명해 보고 싶어했다. 그러자면 입자크기 분포가 넓은 시료를 찾아 FFF에 주입하여 용리거동을 관찰하여야 하는데, 이 때 가장 중요한 포인트는 다음 페이지 그림의 A와 B에서 보듯이 foldback되는 지점에서 용리곡선이 급격히 baseline까지 떨어지는 특이한 형태의 용리곡선을 보여야 한다(그림은 필자가 미국 유학 중 발표한 최초 논문에 실린 그림과 그림 제목을 수정없이 보여준다).

내가 Giddings 교수를 만난 첫 날, 그는 나에게 그의 연구실을 소개하면서 사용하지 않은 채 방치된 지 꽤 오래되어 보이는 FFF 장비를 가리키면서 나보고 그 장비에게 새로운 생명을 넣어달라고 하셨다. 그리고 첫 연구 주제로 위에서 설명한 FFF에서의 steric foldback 현상을 실험으로 보여달라고 하셨다. 장비를 수리하고, 실험에 열중하고 있는데 같은 연구실의 동료들이 지나치면서 의미심장한 웃음을 보였다. 나중에 알고 보니 내가 Giddings 교수 연구실에 들어가기 전까지 몇 명의 대학원생들에게 같은 실험을 시켜보았으나 만족할만한 결과를 얻지 못했던 것이다. 그 과정을 아는 동료들이 나에게 약간의 측은감을 표시했던 것이다. 그러던 어느 날 나는 드디어 원하는 결과를 얻을 수 있었다(그림 C). 이 날을 나는 결코 잊을 수가 없다. 그 결과를 보고 받은 Giddings 교수의 표정에서 큰 만족감을 읽을 수 있었다. 이 데이터는 나에게 미국 유학 중의 첫 논문을 선물해 주었다.

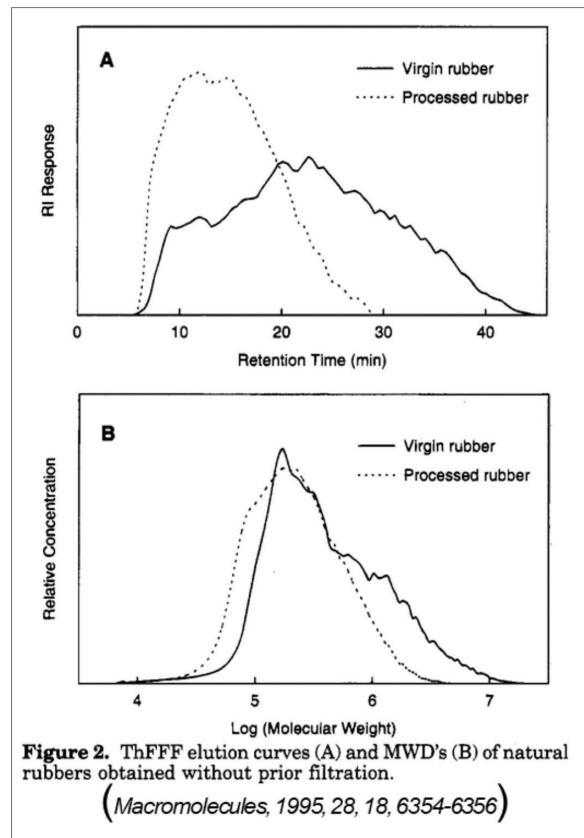


## (2) 두번째 데이터

내 인생에 중요한 두 번째 데이터는 오른쪽에 보이는 그림이다. 박사학위를 마치고 미국 Minnesota주의 3M이라는 회사의 중앙연구소에 취업하였다. 근무를 시작한 초기에 나는 3M에 FFF라는 분석장비를 소개하였고, 그 필요성을 설득하여 Thermal FFF 장비를 구입할 수 있었다. 그 당시 3M에서는 각종 rubber를 이용하여 접착제들을 제조하고 있었다. 보통 rubber 물질을 구입한 후 나름대로의 처리과정을 거쳐 최종 rubber 접착제 제품을 만드는데, 이 처리과정을 거친 후 얻는 물질은 원래 시료에 비해 기계적 강도가 떨어지게 된다. 3M에서는 가능한 한 기계적 강도를 유지하고 싶어했다. 그러기 위해서는 처리과정에서의 다양한 파라미터들을 변화시켜 가면서 처리과정을 최적화해야 한다. 처리 전과 후의 rubber 분자의 변화를 비교하기 위하여 size-exclusion chromatography(SEC)를 이용해 왔다. 그러나 SEC에서는 시료용액을 주입하기 전에 반드시 필터해야 한다.


보통 rubber 물질은 일정량의 microgel을 함유한다. Microgel의 함량과 입자크기는 최종 제품의 기계적 강도에 큰 영향을 미친다. 그러나 SEC 분석에서는 시료용액을 필터하므로 필터에 의해 제거되는 물질은 분석이 불가능하다. 나는 시료의 필터가 필요없는 Thermal FFF를 회사에 소개하였고 설득과정을 거쳐 ThFFF 장비를 구입할 수 있었다.

아래 그림은 처리 전과 후의 rubber 시료를 ThFFF를 이용하여 비교한 데이터이다. ThFFF의 활용으로 rubber 처리과정을 최적화할 수 있었으며 이러한 결과는 나중에 multi angle light scattering (MALS) 검출기를 ThFFF에 연결하여 시료의 분자량과 분자크기를 calibration 없이 얻을 수 있는 장비를 구축하는 데에 정당성을 인정받을 수 있었다.



## Looking back

살다 보면 중요한 결정을 해야할 때가 있다. 조금은 수월하게 나의 인생을 살아갈 수도 있었다. 그러나 그 당시 많은 젊은이들이 그러했듯이 나도 젊은 혈기를 이기지 못하고 미국 유학을 선택했다. 그 때는 한국 경제가 팽창할 때라 학위를 마친 후에는 어렵지 않게 고국에서 취업할 수도 있었다. 그러나 나는 외국에서의 경험을 위해 미국에서의 연구원 생활을 선택했다. 그리고 짧지 않은 약 7년 간 미국에서의 연구원 생활을 마감하고 뒤늦게 고국으로 돌아왔다.

모든 선택에는 고뇌와 갈등이 수반된다. 물론 모든 결정은 나 자신이나 가족을 위한다는 명분으로 내린 결정들이다. 그런데 새삼 돌이켜보면 내가 내린 중요한 선택은 거의 모두가 주위 사람들이 말리는 방향으로 결정되어 왔던 것 같다. 그러나 세월이 흐른 후 지금에 와서 돌이켜 보아도 후회가 되지 않는다. 지금 나이라면 선택할 수 없는 결정들이기 때문이다. 나는 후배 연구원들에게 조언하고 싶다. 조금 어려워 보일지라도, 그리고 주위 사람들이 말릴지라도, 도전하라. 후회하지 않을 것이다. 



<연구실 앞 정원에서 대학원생들과 함께>

## 미세먼지, 외부활동만 자제하면 된다? No! 이제는 실내 공기질 관리가 필요할 때



최근 고농도 미세먼지로 건강에 대한 우려가 확산되면서 정부가 실내 공기질 기준 강화에 나서고 있다. 공기질은 건강에 많은 영향을 미친다. 공기 속 화학물질과 미세먼지는 알레르기를 유발하고 호흡기 질환에 영향을 미치기 때문에 삶의 질 및 생산성과 연관되어 있다. 요즘 실외 미세먼지 때문에 창을 닫아 놓는 경우가 대부분이다. 특히, 여름철에는 창을 오래 닫아 놓은 상태로 에어컨까지 틀게 된다. 이러한 경우 VOCs나 CO<sub>2</sub> 농도가 높아져 두통이나 호흡 곤란을 초래할 수 있다. 또한, 가구 마감재, 접착제에서 나오는 폼알데하이드, VOCs는 악취를 유발하고 오래 접촉하게 되면 건강상 해를 입을 수 있다.

더군다나 최근 한국환경공단에서 실시간 실내 미세먼지 실태 조사(2015~2017)에 따르면 실내 다중이용시설 4,016곳 중 1,598곳의 미세먼지 양이 WHO 미세먼지 권고기준(PM-10, 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하)을 초과하여 국제기준에 미달하는 것으로 드러났다. 어린이집의 경우 지난해 오염도 검사를 시행한 879곳 중 120곳이 실내 공기질 유지기준을 초과한 것으로 나타났다. 분석 결과, 어린이집 실내 공기질 유지항목 기준 초과율은 2015년 6.0%, 2016년 7.1%에서 지난해 13.7%로 매년 늘어났다.

심각한 실외 미세먼지로 인해 외부활동을 자제하도록 권고하고 있지만 막상 실내 다중이용시설에서도 미세먼지 수치가 높게 나타나고 있다. 이에 따라 환경부는 어린이집, 지하역사 등 다중이용시설의 실내 공기질 관리를 강화한다고 발표했다(2018년 6월 26일 입법예고 : 40일간, 2018년 10월 18일 시행)

이번 개정안의 세부내용은 다음과 같다.

오염물질 항목	미세먼지 (PM-10) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	미세먼지 (PM-2.5) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	이산화 탄소 (ppm)	폼알데 하이드 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	총부유 세균 (CFU/ $\text{m}^3$ )	일산화 탄소 (ppm)
다중이용시설 가. 지하역사, 지하도상가, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 도서관·박물관 및 미술관, 대규모 점포 등 16 곳	100 이하	50 이하	1,000 이하	100 이하	-	10 이하
나. 의료기관, 산후조리원, 노인요양시설, 어린이집	75 이하	35 이하		80 이하	800 이하	
다. 실내주차장	200 이하	-		100 이하	-	25 이하
라. 실내 체육시설, 실내 공연장, 업무시설, 둘 이상의 용도에 사용되는 건축물	200 이하	-	-	-	-	-

(출처 : 환경부)



## &lt;실내공기질 권고기준(제4조 관련)&gt;

오염물질 항목	이산화질소 (ppm)	라돈 (Bq/m <sup>3</sup> )	총휘발성 유기화합물 (μg/m <sup>3</sup> )	곰팡이 (CFU/m <sup>3</sup> )
다중이용시설 가. 지하역사, 지하도상가, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 도서관·박물관 및 미술관, 대규모 점포 등 16 곳	0.1 이하	148 이하	500 이하	-
다. 의료기관, 어린이집, 노인요양시설, 산후조리원	0.05 이하		400 이하	500 이하
라. 실내주차장	0.3 이하		1,000 이하	-

(출처 : 환경부)

## IoT 기반 공기질 측정기, Rubix사 POD 모델



Rubix사의 IoT 기반 공기질 측정기인 POD 모델은 실내 공간에서의 (초)미세먼지, 이산화탄소, VOCs, 폼알데하이드, 온도, 소음, 습도, 조도(강도, 깜빡임, 색), 진동 등을 측정 및 모니터링할 수 있다. 실내 공기질 분석을 위한 VOC, CO, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CO, FA 및 BTX에 민감한 6개의 가스 센서가 있으며, 소음은 40~20,000 Hz까지 측정할 수 있다.

POD 모델은 24시간 정확한 공기질을 측정함과 동시에 스마트폰과 연동하여 실시간으로 분석데이터를 제공한다. 또한, 다양한 고객들이 방문하는 카페테리아, 대형 쇼핑몰, 병원을 위해 QR 코드 설문조사 기능을 제공하여 현재 공기질 및 물리적 요인 5가지(소음, 조도 등)에 대한 피드백을 받을 수도 있다.



Rubix POD는 실시간 데이터 수집을 통해 실내 환경의 품질, 건물 성능(building performance), 웰빙(well-being) 향상을 위한 신속한 대응 및 적절한 조치가 가능하다. 여기서 '웰

빙'의 경우, Harvard Business review에 따르면 웰빙이 아래와 같은 긍정적인 효과를 가지고 온다는 연구 결과가 발표되었다. Rubix사 POD는 근로자 혹은 사용자들에게 이러한 웰빙을 제공함으로써 업무효율 향상에서부터 영업매출 상승 효과까지 이뤄낼 수 있는 잠재적 이점을 가지고 있다.



Decrease of sick days

**-23%**

Decrease of non-effective presence

**-36%**

Decrease of burn-out risks

**-125%**

Increase of sales volume (sales forces)


**+37%**

Multiplication of creativity

**X3**

Increase of number of job applicants

**+71%**

여러 물리 화학적 인자 측정이 가능한 공기질 측정기 POD 모델은 학교, 병원, 사무실, 호텔, 콘도, 대형 쇼핑몰, 공항, 역사 등과 같은 다중 이용 시설의 실내 공기질 모니터링을 위해 사용된다. 

# 대기질 및 실내 공기질 모니터링의 완벽한 솔루션 제공



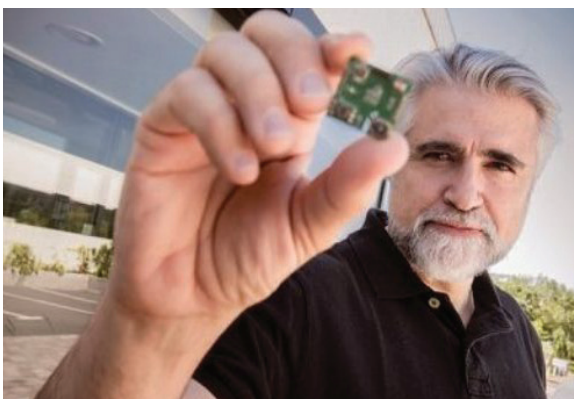
## 냄새를 측정하다

“냄새를 측정해 본 적 있습니까? 한 냄새가 다른 냄새보다 두 배 정도 강한지 아닌지 알 수 있습니까? 또는 두 종류의 냄새와 다른 냄새의 차이를 측정할 수 있습니까?”

우리는 다양한 향기부터 고약한 악취에 이르기까지 다양한 종류의 냄새 속에서 살아가고 있습니다. 하지만 이들의 유사점과 차이점을 측정할 수 없다면 악취에 대한 과학적 접근을 할 수 없습니다. 냄새에 대한 과학적 접근을 하고 싶다면 측정이 먼저입니다.”

— 1914년 알렉산더 그레이엄 벨 —

## RUBIX사, 다양한 센서를 활용하여 냄새 등 측정 솔루션을 개발하다



프랑스에 위치한 RUBIX Sense & Instrumentation(RUBIX S&I)사는 모회사인 영국의 Alpha Sense사의 다양한 센서를 활용하여 대기 및 실내 공기질 측정 솔루션을 개발한 회사로 냄새의 측정 뿐만 아니라 RUBIX사만의 Source identification을 응용한 발생원 확인까지 토탈 솔루션을 제공하는 첨단 전문 기업이다.

RUBIX사의 CEO인 Dr. Jean-Christophe Mifsud는 전자코(E-Nose) 솔루션으로 유명한 ALPHA MOS사의 설립자이며 오랫동안 CEO로 재직하면서 환경, 안전, 식품 등 많은 전자코(E-Nose) 응용 분야를 개발한 전문가이다. 이제 그는 RUBIX사에서 전통적인 응용 뿐만 아니라 일반 대중들의 안전과 건강을 위해 가정용 애플리케이션, 가정용 자동화, 웰빙 및 의료에 플리케이션으로 사업 영역을 확장하고 있다.

RUBIX사의 미션은 “안전한 세상을 만들기 위해 소형화된 센서 모듈을 이용한 공해(nuisances) 발생원 식별의 리더가 되는 것”이다. 여기서 말하는 공해(nuisances)란 사람의 건강이나 환경에 피해를 주는 대기오염(악취, 미세먼지 등), 소음, 유해화학물질 오염 등 자연적, 인위적 환경 오염을 의미한다.

이를 위해 RUBIX사는 모기업인 영국의 Alpha Sense사의 첨단 저전력 전극 센서(electrode sensor)를 기반으로 대기질 모니터링과 같은 진화하는 시장에서 활용할 수 있도록 다양한 공

해모니터링 솔루션을 제공한다. RUBIX사의 제품은 감도 및 재현성이 우수한 모델부터 실외 환경 모니터링에 적합한 견고한 연속 측정용 제품까지 개발되었으며, 최근에는 PID 및 NDIR 센서를 추가해 대기질 및 실내 공기질 모니터링에 보다 완벽한 솔루션을 제공한다.



<그림 1> RUBIX사가 채택한 다양한 종류의 가스 측정 센서

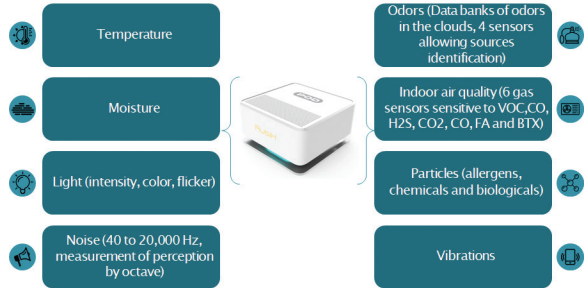
## RUBIX사의 IoT 기반 분석 솔루션

RUBIX사는 모듈 방식의 센서를 채택하여 원하는 측정 항목에 맞추어 시스템을 구성할 수 있다.

대표적으로 실내 공기질 모니터링용으로 사용되고 있는 POD 모델의 경우, <그림 2>와 같이 악취(odor), 실내 공기질 대표 측정 항목(USEPA, EU 표준 분석법), 대기오염 가스(VOCs, Mercaptans, Ammonia, Aldehydes), 그리고 소음까지도 측정할 수 있다.

또한, 최근 고농도 미세먼지로 건강에 대한 우려가 확산되면서 실내 공기질을 관리하는 트렌드가 확산되고 있는데, RUBIX사의 전 제품도 PM1, PM2.5 및 PM 10을 실시간으로 측정하여 개인 휴대폰으로 실내 공기질을 모니터링할 수 있고, 위험 수준이 되면 알람으로 알려 주게 된다.

Rubix사 POD  
동영상 보기



<그림 2> RUBIX사 실내 공기질 모니터링 솔루션 - POD 모델의 측정 항목

## RUBIX사의 다양한 분석 솔루션

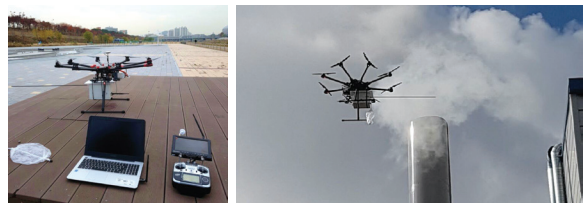
### 1) 실내 공기질 모니터링 시스템 - Home, POD



### 2) 대기질(외부) 모니터링 시스템 - WatchTower I, II



### 3) 드론(Drone) 모니터링 시스템 - DI 10



# 어떤 원소라도, 어디에서라도 분석할 수 있는 휴대용 LIBS 분석기

## 현장 분석장비 연재 시리즈

1. 이동형 GC/MS
2. 휴대용 GC/MS
- 3. 휴대용 LIBS**
4. 휴대용 XRF

전세계에서 carbon을 측정할 수 있는 유일한 휴대용 원소분석기! 합금 중 Li, Be, B, C, Al 등 경금속 분석이 가능하며 Spark OES (Optical Emission Spectroscopy)를 대체할 수 있는 레이저 기반 고성능 원소분석기입니다.

일반적으로 실험실에서 원소 분석 기술로 활용되어 온 LIBS 기술이 최근에는 현장에서도 활용 가능한 휴대용 장비로 개발되어 빠르게 보급되고 있다. 그 동안 LIBS는 광물 분석에서부터 각종 생산 공정, 우주산업, 생명화학분야에까지 다양한 분야에서 활용되어 왔다. 최근에는 현장에서 분석 가능한 휴대용 장비의 개발로 빠른 분석 시간과 휴대 편의성의 장점까지 더해져서 휴대용 LIBS의 활용이 크게 증가하고 있다. 2014년, SciAps사에서는 고분해능 스펙트로미터의 개발, 고성능 프로세서와 레이저 기술의 접목으로 LIBS 기술을 휴대용 장비로 소형화 하는데 성공하였고, 2017년에는 세계 최초로 carbon 함량을 0.015%까지 측정할 수 있는 carbon app을 출시하였다. SciAps사 LIBS는 강력한 레이저 기술을 기반으로 금속 뿐만 아니라 세라믹, 토양, 암석, 유리 등 어떤



시료라도 현장에서 분석이 가능하며, 휴대용 LIBS 중에서 유일하게 argon canister를 장착할 수 있는 장비로서 argon 환경에서 분석시 특히 light element에서 10배 이상의 감도를 제공한다.

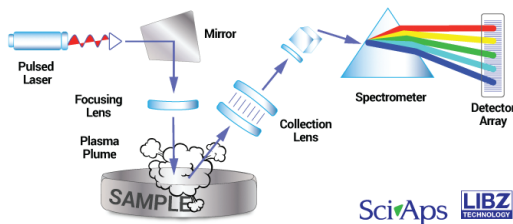


## LIBS(Laser Induced Breakdown Spectrometry) 란?

레이저유발플라즈마분광법(Laser Induced Breakdown



Spectrometry)은 레이저를 이용한 분광 분석법의 한 종류로서 주기율표상의 모든 원소에 대하여 정성, 정량 분석이 가능하다. LIBS는 Pulsed, focused 레이저를 시료에 집속시켜, 플라즈마가 생성될 수 있도록 충분한 에너지를 시료에 조사하여 시료 중 원소를 여기시킨다. 들뜬 전자들은 정해진 전자궤도를 이탈하고 플라즈마가 cooling 되면서 전자들은 다시 제 위치로 돌아가게 되며, 이 과정에서 방출되는 빛의 wavelength와 intensity를 측정하여 원소를 정성, 정량 분석한다.



<그림 1> LIBS(레이저유발플라즈마분광법)의 원리

## 세계 최초! 유일한 고성능 휴대용 LIBS

2014년 SciAps사에서는 이러한 많은 장점이 있는 LIBS 기술을 레이저와 검출기 등의 자체 기술 개발로 휴대용 장비로 소형화하는데 성공하였다. 기존 LIBS의 장점을 그대로 가지고 있으면서 여기에 휴대용이라는 장점까지 더해져 어떤 시료라도 어디에서라도 LIBS의 기술을 이용하여 실시간으로 원소의 정성, 정량 분석을 할 수 있다.

현재 휴대용 원소 분석기로 많이 활용되고 있는 장비로 XRF(X-ray Fluorescence)가 있다. XRF는 X-ray를 이용한 원소 분석 장비로서 LIBS와 마찬가지로 시료 전처리가 필요 없고, 빠른 분석 결과를 제공하는 등의 장점이 있지만, X-ray 사용에 대한 신고, 승인 과정이 필요하며, 주로 Mg 이상의 원소 분석에 활용 가능하다는 한계가 있다.

하지만 SciAps사 LIBS의 경우, X-ray를 사용하지 않아 방사선 사용에 관한 신고, 승인 과정이 필요 없으며, XRF에서 측

정하지 못하는 Mg 이하의 light elements(C, Li, Be, B, H, N, O)까지도 높은 정확성으로 낮은 농도까지 측정할 수 있다. 2017년 SciAps사에서는 세계 최초로 휴대용 장비로 “carbon”을 측정할 수 있는 LIBS용 carbon app을 출시하였다. 이로써 SciAps사 LIBS는 전 세계에서 carbon을 측정할 수 있는 유일한 휴대용 분석기가 되었다. Carbon App은 일반적인 금속 원소에 대한 calibration에 더해 0~1% 범위의 carbon calibration을 포함하고 있어, 약 10~15초 이내에 0.015% 이상의 carbon 함량을 분석할 수 있다. 휴대용 LIBS를 이용하여 Stainless steel의 L grade 분류도 가능하다. 또한, Lithium 분석에도 활용할 수 있어 batteries, 자동차 등의 산업에서 원료 lithium의 순도검사, battery의 layer 검사, 엔진, 터빈 등의 coating material 검사 등에 활용되고 있으며, 특히 Mg, Li, Be의 아주 작은 함량 차이로 인한 알루미늄 분류에도 탁월한 성능을 보인다.

## 고성능 휴대용 LIBS의 주요 기술

SciAps사 LIBS가 전 세계에서 유일한 고성능 휴대용 LIBS인 것은 다음과 같은 주요 기술들이 개발, 적용되었기 때문이다.

### 1 Argon purge

SciAps사 LIBS 내부에는 argon canister가 장착되어 있고, 이것은 사용자가 직접 교체할 수 있다. 이것은 휴대용 LIBS 분석기 중에는 유일하게 SciAps사 LIBS만 가지고 있는 기능이다. 이미 argon 환경이

특히 light element에 대해 10배 이상의 감도를 제공할 수 있다는 것은 많은 OES 사용자들에 의해 입증되었고, air 환경에서 분석한 것과는 비교할 수 없는 정확성과 limit of detection (LOD ; 검출한계)을 제공한다.



## 2 Rastered 2D Laser



LIBS는 30년 이상 실험실에서 연구, 개발되어 온 기술로서, 관련된 수백 권의 과학 논문들이 있다. 이들 논문에 따르면 최적의 정밀성을 얻기 위해 시료의 서로 다른 위치에서 데이터를 획득하고 이의 평균값을 이용해야 하며, 레이저는 시료의 아주 작은 size의 spot에 집중되어야 한다(50 um). SciAps사 LIBS에는 이 기능이 그대로 적용되어, 시료의 서로 다른 위치로 레이저를 자동으로 움직이며 데이터를 획득하고, 0.X 초 이내에 이를 자동으로 계산하여 평균을 보여준다.

## 3 자체 개발한 Spectrometer와 Laser




Spectrometer



Laser

LIBS 분석은 플라즈마의 생성에서부터 시작하므로 플라즈마의 생성이 분석기 성능에 큰 영향을 준다. 최적의 플라즈마를 생성하기 위해서는 가장 높은 전력 밀도로 레이저가 시료에 집중되어야 한다. SciAps사의 PULSAR laser 기술은 5~6 mJ/pulse 에너지를 최대 50 Hz로 집중시킨다. 또한, SciAps사 LIBS는 특허받은 stack spectrometer 기술을 이용하여 넓은 범위의 wavelength 데이터를 가장 좋은 분리능으로 검출한다.

서나 실시간으로 테스트 결과를 모니터링할 수 있다.

SciAps사 LIBS는 LIBS 분석 기술이 가지고 있는 장점에 휴대 편의성까지 더해진 세계 최초의 고성능 휴대용 LIBS이다. 사용자마다 고유한 calibration을 만들어서 사용할 수 있는 Pro-fileBuilder S/W, calibration 없이 단지 스펙트럼의 분석을 통해 시료에 어떤 원소들이 포함되어 있는지 알려주는 element pro App, 지질이나 암석 시료에서 어떤 원소가 있는지와 해당 원소가 어떻게 분포되어 있는지를 시각화해서 보여주는 Geo-Chem Pro App 등 시료와 분석 특성에 맞춰 다양한 App을 선택, 추가하여 사용할 수 있다. 시료의 전처리 없이, 수소부터 우라늄까지 주기율표의 모든 원소를 빠르고 정확하게, 휴대용으로 측정할 수 있는 SciAps사 LIBS는 다양한 분야에서 활용 가능하며, 앞으로 그 활용 범위가 더욱 확대될 것으로 기대하고 있다. 

SciAps사 휴대용 LIBS  
동영상 보기



## 분석기 Software를 안드로이드폰처럼 운영

SciAps사 LIBS는 안드로이드 플랫폼을 사용하여 마치 핸드폰을 사용하듯이 장비를 컨트롤 할 수 있다. 이는 편리한 운영과 손쉽게 데이터를 공유할 수 있도록 하여, 현장 분석에서 활용되는 휴대용 장비로서의 편리성을 한층 높여준다. 직관적인 아이콘과 익숙한 기능으로 누구나 쉽게 장비를 사용할 수 있으며, 분석 결과(시료의 사진, 비디오 파일 등)를 블루투스, Wi-Fi 등을 통해 PC 또는 안드로이드 폰에 즉시 공유할 수 있다. 인터넷에 연결만 되어 있다면, SciAps사 SYNCH App을 통해 어디에

# Mobile GC/MS를 이용한 현장에서의 지하수 속 BTEX 검출



\* BTEX(Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene)

석유 화학 시장은 석유 기업의 투자 확대로 계속 성장할 것으로 전망된다. 이에 따라 신규 석유 제품 생산으로 인한 환경적 영향에 대해 세계적인 관심과 우려가 고조되고 있다. 각종 제품 생산에 쓰이는 BTEX(Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene)는 다양한 화학 과정을 통해 만들어진다. BTEX는 용매 혹은 원재료를 가공하는데 많이 쓰이며, 공기 중에 주로 배출되는 물질이다. 또한, 휘발성이 낮은 화학물질과 달리 BTEX는 물에 용해될 수 있어 종종 지하수에서 오염 물질로 발견된다.

현재 석유 화학 분야에서의 환경 모니터링 및 환경기준 준수는 급성장하는 분야(예, 세일 오일/가스 및 hydraulic fracturing)에 중점을 두고 있다. 이중 (암반)지하수에 유입된 독성물질 모니터링은 공중 보건 기관의 주된 관심사이며, 이를 위해서는 현장에서 실험실용 품질의 BTEX 분석이 필요하다.

BTEX는 모두 자극성이 있고, 고농도에서 중추신경 장애가 있는 것으로 알려져 있어 철저한 관리가 필요하다. 이에 미국 환경 보호청(EPA, Environmental Protection Agency)은 <표 1>에서와 같이 BTEX를 포함하는 4가지 표적 물질에 대한 최대 오염 농도(MCLs, Maximum Contaminant Levels)를 설정했다.

<표 1> EPA에서 설정한 BTEX의 MCLs

Target	MCL(ppb)
Benzene	5
Toluene	1,000
Ethylbenzene	700
Xylenes (total)	10,000

## 이동형 GC/MS, Griffin G460

Mobile GC/MS Griffin G460은 이동형 플랫폼으로 실험실용 장비 수준으로 현장에서 신뢰할 수 있는 분석 결과를 제공한다. G460은 수분 분석을 위해 GC/MS에 손쉽게 연결할 수 있는 플러그 앤 플레이(Plug and Play) 방식의 휴대용 샘플러 Griffin Purge & Trap 액세서리를 수용한다. 이 샘플러는 수분 샘플에서 휘발성 유기화합물을 신속하게 추출하고, 값비싼 소모품이나 시간이 많이 소요되는 샘플 준비 단계가 없다는 것이 특징이다.

일반적으로 Purge & Trap은 GC/MS의 주입포트에 연결하기 위해 몇 시간 동안의 설치가 필요한 대형 channel 장비이다. Griffin Purge & Trap 액세서리는 1.3 kg으로 높은 휴대성을 갖고 있을 뿐만 아니라 Griffin G460 상단에 있는 표

준 Universal Sampling Port(USP)에 간단한 연결만으로 설치된다. Purge 가스 및 전원 연결은 USP 포트와 통합되어 있으며, 추가로 다른 연결은 필요하지 않다.



<그림 2> G460에 연결된 휴대용 Griffin Purge & Trap

## 분석 조건

### 기체 크로마토그래피

온도 설정	40 °C (1 min hold) 60 °C/min 200 °C (1 min hold)
분석 컬럼	Low Thermal Mass (LTM) GC, 15 m
이동상 가스	He (1 mL/min)

샘플	수분 속 BTEX 20 ppb
분석 시간	< 5 min

### 질량분석기

Automatic Level Control (ALC)	Enabled, max = 150 ms
Scan 범위	50~425 m/z
검출기 온도	150 °C

### Purge & Trap

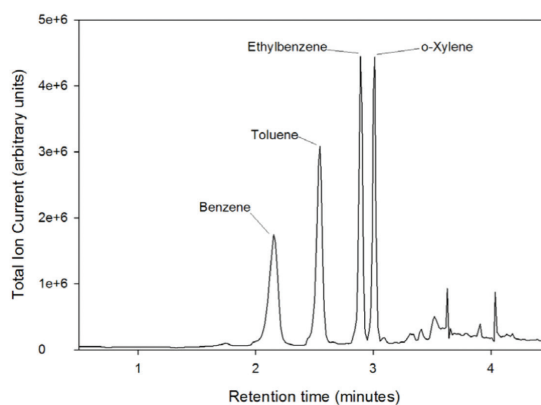
농축 튜브 (Preconcentrator) 온도	45 °C
Purge 시간	3 min
탈착 온도	200 °C

## 수분 속 BTEX 분석

수분 시료를 약 5 mL의 sparger에 넣고 Purge & Trap에 장착한다. 시료 속 VOCs는 dynamic purge 과정을 통해 추출된다. 이 과정은 이동상 가스가 수분 샘플이 담겨있는 sparger로 흘러 들어가며 수행된다. 목적 물질은 몇 분간 purge되고, 가열된 연결 라인을 통해 GC/MS로 옮겨져서 pre-con 농축 튜브에 농축된다. 일정 시간 동안 농축된 물질은 pre-con 튜브가 가열되면 흡착제로부터 탈착되어 분석 칼럼 앞 단으로 이동된다.

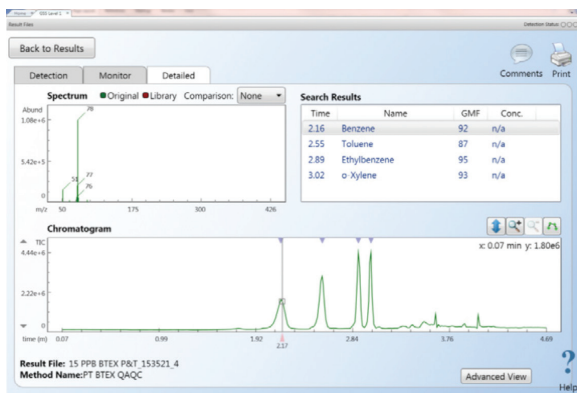
## ■ 분석 결과

<그림 3>은 분석된 수분 샘플의 총 이온 크로마토그램(TIC, Total Ion Chromatogram)을 보여준다. 약 8분 내로 BTEX 분석 결과를 얻을 수 있었으며, 이 시간에는 샘플 purge를 위한 3분과 분석 및 데이터 해석을 위한 시간 약 5분이 포함된다.



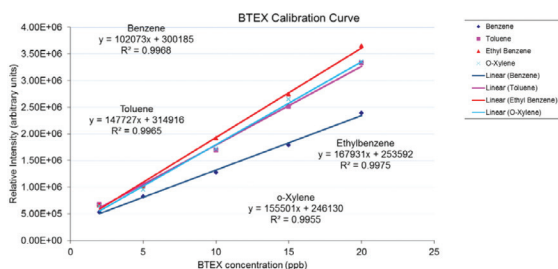
<그림 3> 총 이온 크로마토그램(TIC) - 5 mL의 수분 샘플에서 20 ppb 농도의 BTEX





〈그림 4〉 GSS Level 1 소프트웨어 - 총 이온크로마토그램(TIC) 및 BTEX 질량 스펙트럼

〈그림 5〉는 2~20 ppb 농도에서 BTEX의 calibration curve를 나타낸다. 미국 환경보호청에서 설정한 MCL 농도 범위 내에서 높은 선형성을 띠는 것을 확인할 수 있다.



〈그림 5〉 BTEX calibration curve (2~20 ppb)

〈그림 5〉는 2~20 ppb 농도에서 BTEX의 calibration curve를 나타낸다. 미국 환경보호청에서 설정한 MCL 농도 범위 내에서 높은 선형성을 띠는 것을 확인할 수 있다.

## 결론

BTEX는 Griffin GC/MS에 의해 8분 이내에 〈표 1〉에 명시된 MCL보다 낮은 수준으로 검출 가능하다는 것을 확인하였다. Griffin GC/MS는 이동형 플랫폼으로 현장에서 수분 분석을 수행할 수 있는 이점을 가지며 석유 화학 산업 모니터링,

지하수 분석, 환경 모니터링 등을 포함한 광범위한 응용 분야에서 간편한 현장 분석 솔루션을 제공한다.

이동형 GC/MS, FLIR G460  
동영상 보기



# 극미량 분석과 응용을 위한 최적의 초순수 제조 솔루션

**aquapuri** 5 series  
Water Purification System



분석에 있어서 실험실용 물은 가장 기본적으로 사용하는 시약이자 용매이다. 초순수(Ultrapure water)는 각종 실험실 및 생산 공정에서 사용 목적과 용도에 맞게 수돗물을 정제한 물이다. 초순수는 시료 전처리, 초자 세척, 표준 시약 제조, 각종 유기화합물 및 무기 원소의 극미량 분석에 이르기까지 광범위하게 사용되고 있다.

특히 무기 원소의 분석 시에는 초순수에서의 잔류 무기 원소가 분석 데이터에 큰 영향을 줄 수 있기 때문에, 분석에 사용되는 초순수의 품질 관리가 매우 중요하다. 예를 들어, 초순수 중의 B(Boron)의 Purity는 ICP-MS 분석에 민감하게 작용하여 데이터 해석에 어려움이 발생할 수 있다. 또한 물 중에 미량의 알칼리금속과 칼슘(Ca)이 남아있다면 극미량 분석과 응용에 적합하지 않다. 때문에 일부 실험실에서는 분석 시 매번 고가의 trace 전용 초순수 시약을 구매해 사용하고 있으며 이로 인해 실험실 효율성이 저하될 뿐만 아니라 분석자의 실험 생산성의 손실 또한 감수하고 있다.

영인과학 aquapuri 5 시스템은 차세대 초순수제조장치로 영인과학만이 제공할 수 있는 혁신적인 물탱크 없이 초순수를 직수로 생산한다. 더불어 생산수의 2차 오염 노출 최소화로 극미량의 잔류 불순물까지 정제한 고품질의 초순수를 생산하여 분석 데이터의 효율성을 극대화할 수 있는 장치이다.

## 초순수 중 잔류 무기 원소 분석

aquapuri 551UV에서 생산된 초순수를 사용하여 유도 결합 플라즈마/질량 분석기(ICP-MS)로 잔류 무기 원소의 함량을 분석해 보았다.

### 〈실험 조건〉

- Analysis method : Drinking water analytical method

- Instrument : Agilent ICP-MS 7900s

- Analysis sample

Standard : ICP Multi Standard 10 mg/L, Nitric acid <EP-S>

A : Ultrapure water produced by aquapuri 551UV system

B : Ultrapure water produced by other WPS system(M\*.Co)

C : The reagent, 'water for inorganic trace analysis', purchased from M\*\*. Co.

- Instrument conditions

Mode	No gas	He	H	Cool
RF Power	1550 W	1550 W	1550 W	600 W
Carrier Gas	0.8 L/min	0.75 L/min	0.75 L/min	0.7 L/min
Makeup Gas	0.4 L/min	0.4 L/min	0.35 L/min	0.75 L/min
Option Gas	No	He 5.0 mL/min	H2 5.0 mL/min	No
Sample uptake Rate	0.1 RPM	0.1 RPM	0.1 RPM	0.1 RPM
Integration Time	10 sec	10 sec	10 sec	10 sec

## 〈분석 결과〉

Analysis Result(Conc.[ppb])							
Sample	A	B	C	Sample	A	B	C
Li(Lithium)	<1.0	<1.0	<1.0	Ga(Gallium)	<1.0	<1.0	<1.0
Na(Sodium)	<1.0	<1.0	<1.0	Ge(Germanium)	<1.0	<1.0	<1.0
Mg(Magnesium)	<1.0	<1.0	<1.0	As(Arsenic)	<1.0	<1.0	<1.0
Al(Aluminium)	<1.0	<1.0	<1.0	Se(Selenium)	<1.0	<1.0	<1.0
K(Potassium)	<1.0	<1.0	<1.0	Rb(Rubidium)	<1.0	<1.0	<1.0
Ca(Calcium)	<1.0	<1.0	<1.0	Sr(Strontium)	<1.0	<1.0	<1.0
Cr(Chromium)	<1.0	<1.0	<1.0	Zr(Zirconium)	<1.0	<1.0	<1.0
Mn(Manganese)	<1.0	<1.0	<1.0	Mo(Molybdenum)	<1.0	<1.0	<1.0
Co(Cobalt)	<1.0	<1.0	<1.0	Ag(Silver)	<1.0	<1.0	<1.0
Ni(Nickel)	<1.0	<1.0	<1.0	In(Indium)	<1.0	<1.0	<1.0
Cu(Copper)	<1.0	<1.0	<1.0	Sn(Tin)	<1.0	<1.0	<1.0
Be(Barium)	<1.0	<1.0	<1.0	Sb(Antimony)	<1.0	<1.0	<1.0
B(Boron)	<1.0	<1.0	<1.0	Ba(Barium)	<1.0	<1.0	<1.0
Sc(Scandium)	<1.0	<1.0	<1.0	Au(Gold)	<1.0	<1.0	<1.0
Ti(Titanium)	<1.0	<1.0	<1.0	Hg(Mercury)	<1.0	<1.0	<1.0
V(Vanadium)	<1.0	<1.0	<1.0	Tl(Thallium)	<1.0	<1.0	<1.0
Fe(Iron)	<1.0	<1.0	<1.0	Pb(Lead)	<1.0	<1.0	<1.0
Zn(Zinc)	<1.0	<1.0	<1.0	U(Uranium)	<1.0	<1.0	<1.0

Element(in clean room)		11 B [ No Gas ]		
Sample Name	Dilution	Conc. [ ppb ]	Conc. RSD	CPS
Blank	1	0.3721	-	98.33
Add-0	1	0.3721	-	107
Add-1	1	0.3721	-	387.67
Add-5	1	0.3721	-	1549.08
Add-10	1	0.3721	-	2981.47
<b>B</b>	<b>1</b>	<b>0.3171</b>	<b>2.5918</b>	<b>91.17</b>
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>0.3274</b>	<b>2.9243</b>	<b>94.17</b>

Sample			11 B [ No Gas ]			
Data File	Type	Level	CPS	CPS RSD	Conc. [ ug/l ]	Conc. RSD
BLK.D	CalStd	1	13389.840	4.82	0.0000	N/A
STD1.D	CalStd	2	22227.443	0.90	0.6273	2.26
STD2.D	CalStd	3	29400.593	3.34	1.1365	6.13
STD3.D	CalStd	4	81095.367	4.23	4.8061	5.06
STD4.D	CalStd	5	155349.373	7.67	10.0770	8.39
<b>C</b>	<b>Sample</b>	<b>6</b>	<b>16289.610</b>	<b>4.03</b>	<b>0.2058</b>	<b>22.64</b>
<b>A</b>	<b>Sample</b>	<b>6</b>	<b>15438.627</b>	<b>3.36</b>	<b>0.1454</b>	<b>25.28</b>

## 결론

ICP-MS를 이용한 분석 결과, 먹는물 공정 시험법에 의해 분석한 모든 원소량이 1 ppb 이하로 제거되었다. ICP-MS 분석 시 주요 Interference로 작용하였던 B(Boron)도 aquapuri 551UV에서 생산된 초순수에서는 극미량 무기분석 전용 water grade급 초순수 시약과 동일한 1.0 ppb 이하의 데터 값을 얻을 수 있다.

이 외에도 Light metal(Na, Mg, K, Ca 등)부터 Heavy metal(Al, Fe, Cu, As, Pb 등)까지 대기 중에서 쉽게 영향 받는 원소들 대부분이 모두 1.0 ppb 이하로 제거되었다.

초순수 특성상 밀폐된 병에 저장된 물을 개봉하는 순간, 공기 중의 CO<sub>2</sub>가 녹아 들어가 TOC를 비롯한 여러 미생물 등에 노출되므로 바로 오염이 된다. 이러한 초순수의 Risk를 감안한다면, 본 실험 결과는 aquapuri 5 system의 초순수가 극미량 분석 용수로도 손색없는 고품질 초순수 솔루션임을 보여준다.

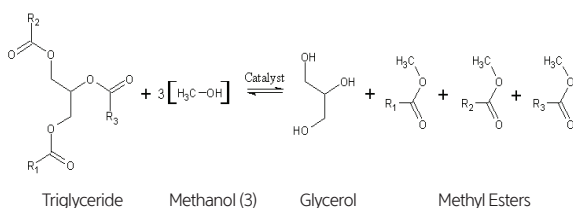
Super 초순수제조장치, aquapuri 5  
동영상 보기



# FAME 중의 유리 및 총 글리세롤, 모노, 디, 트리 글리세라이드의 측정 (EN 14105)



바이오 디젤은 석유 디젤과 유사하며 조류, 식물성 오일, 동물성 지방 또는 식용유에서 추출한 재생 가능한 연료이다. 바이오 디젤의 가장 중요한 환경적 이점은 생물학적으로 분해 가능하고 유독성이 적으며 방향족 물질과 황을 함유하지 않는다는 것이다. 따라서 바이오 연료의 연소는 보다 적은 황산화물과 일산화탄소를 방출한다.



<그림 1> 트리 글리세라이드와 FAME의 에스테르 교환 반응

순수 바이오 연료 또는 디젤 연료의 혼합 원료로 사용하기 위한 바이오 디젤의 품질 요구 사항은 ASTM D6751 및 EN 14214 규격에 정의되어 있다. 이 표준은 완전한 반응, 글리세롤 제거, 폴리 불포화 지방산(PUFA) 부재, 알코올 제거 및 유리 지방산의 부재 등 연료 생산 공정의 중요한 요소를 만족한다.

EN 14105는 지방산 메틸 에스테르(FAME)의 유리 및 총 글리세롤, 모노, 디, 트리 글리세라이드의 측정에 사용된다.

AC사의 바이오 디젤 올인원은 최신 버전의 EN 14105를 완벽하게 준수하며 모든 주요 바이오 디젤 분석 방법을 하나의 완벽한 솔루션으로 결합하였다.

MSTFA로 유도체화된 시료는 온도 프로그램 가능 주입구(TPI)에 주입된 후 운반 가스에 의해 PDMS 컬럼으로 이동하고 오븐 온도 프로그램에 의해 개별 성분으로 분리된 후 FID로 검출된다. 글리세롤의 정량은 내부 표준물 1,2,4-butan-

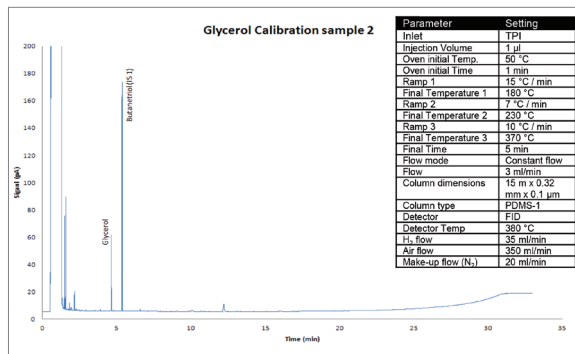
etriol을 사용하여 계산된다<그림 3>. 모노, 디 및 트리 글리세라이드는 각 글리세라이드 카테고리 고리에 대해 서로 다른 내부 표준물을 사용하여 계산된다<그림 4>.



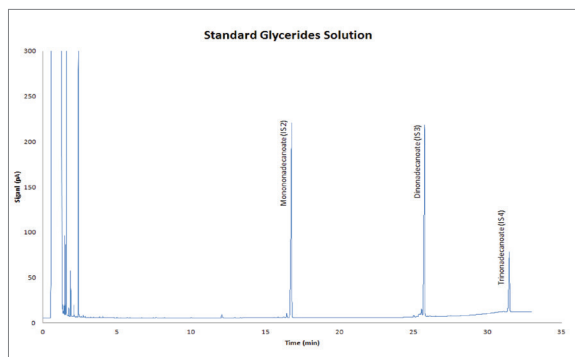
<그림 2> AC사 바이오 디젤 올인원 분석기



글리세라이드의 농도 단위는 (m/m)%이며 모노, 디 및 트리 글리세라이드에 평균 전환 계수를 적용하여 결합된 글리세린 함량을 계산한다.



<그림 3> 내부 표준물질인 butanetriol과 함께 글리세롤 검량



<그림 4> 내부표준물질

## 컬럼 성능

EN 14105 : 2011에 따라, Glyceryl Dinonadecanoate(Di C38) 대 Glyceryl Trinonadecanoate(Tri C57)의 상대적 반응 계수는 다음과 같이 계산되어 각 분석에 대해 보고된다.

$$RRF = \frac{A_{DiC38}}{M_{DiC38}} \div \frac{A_{TriC57}}{M_{TriC57}}$$

$A_{DiC38}$  = 내부 표준물질 Di C38의 피크 면적

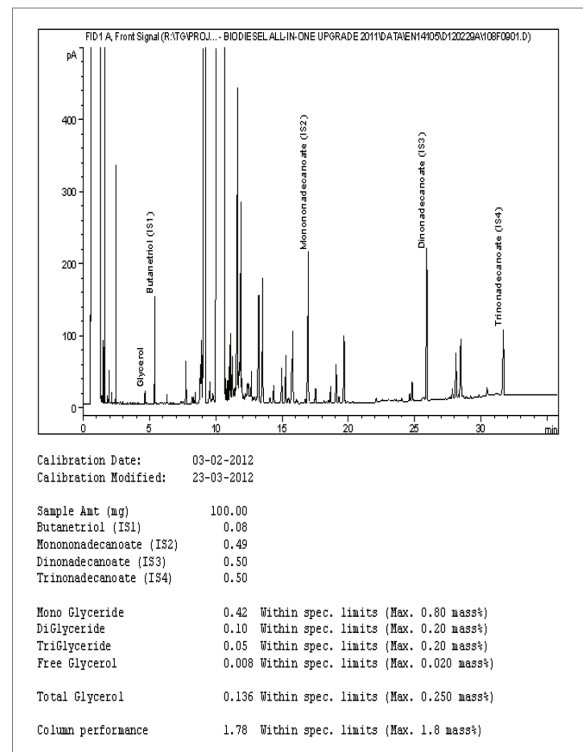
$M_{DiC38}$  = 내부 표준물질 Di C38(mg)의 무게

$A_{TriC57}$  = 내부 표준물질 Tri C57의 피크 면적

$M_{TriC57}$  = 내부 표준물질 Tri C57(mg)의 무게

## 규격 확인


결과는 규격과 비교하여 합격 또는 불합격 결과로 보고된다 (<그림 5>).



<그림 5> 시료 결과보고서

## 결론

AC사 바이오 디젤 올인원의 성능은 EN 14105:2011에서 명시된 모든 요구 사항을 충족한다.

AC사 바이오 디젤 올인원은 ASTM D6584, EN 14103, EN 14110, prEN 16300 및 EN 15779에 따라 FAME 공급 원료를 분석할 수 있도록 두 개의 오븐에 대한 온도 프로그램이 가능한 혁신적인 설계로 인해 컬럼 변경없이 다양한 방법으로 실험을 할 수 있는 최적의 가용성 및 유연성을 보장한다. 

# 맥주 홉 오일의 복잡한 향기 성분 데이터 베이스 응용 프로그램 아로마오피스(Aroma Office)



향 성분을 검색하기 위해서 이전에 RI(Retention Index)값을 이용하여 여러 참고 문헌들과 오프라인 매뉴얼 방식으로 하나씩 대조해 나가는 방법을 이용하였다.

하지만 Aroma Office는 기존의 이러한 모든 작업들을 자동화하여 편리하게 이용할 수 있는 소프트웨어로 개발된 라이브러리이다. 또한 Aroma Office는 질량스펙트럼과 RI값을 온라인 데이터 베이스로 같이 사용할 수 있게 Agilent사 GC/MS ChemStation 소프트웨어에 설치하여 사용할 수 있다.

## 실험 기기 및 조건

■ **Sample** : Hop essential oil

■ **Instrumentation**

- Agilent 7890 GC/5977 MSD with S/SL Inlet, FPD, NPD
- GERSEL MultiPurpose Sampler, MPS with ODP3

■ **Analysis conditions**

S/SL : split 1:100 250 °C

Columns : DB-Wax (Agilent) 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm  
DX-5 (Agilent) 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm

Pneumatics : He, constant flow  
(1.0 mL/min)

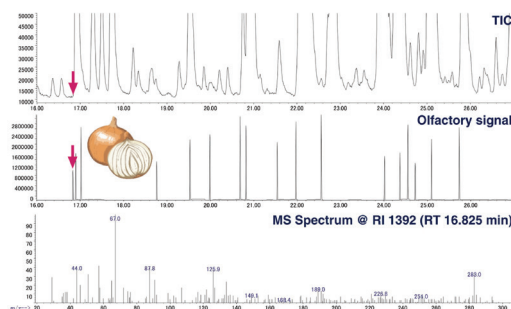
Oven : 40 °C(2 min), 5 °C/ min,  
240 °C(18 min)

MSD : Full Scan, 29~300 amu,  
2.68 scans/sec

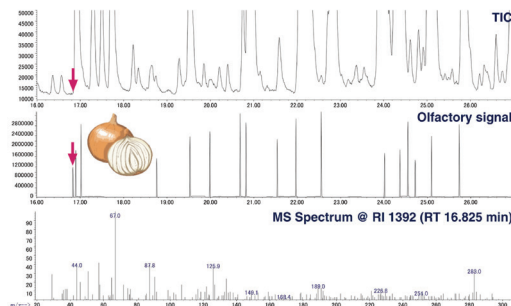


## 결과

<그림 1>은 홉 에센셜 오일의 TIC와 olfactory signal (전자코 감흥 정도)을 보여주고 있다. 16.825분에 검출된 성분은 양파 향이 났으며 DB-Wax로 분석했을 때 1392의 RI값을 가진다. 일반적인 library 검색 결과와 CAS no. 없이 질량스펙트럼 정보만으로는 향 성분에 대한 검색에 한계가 있다.



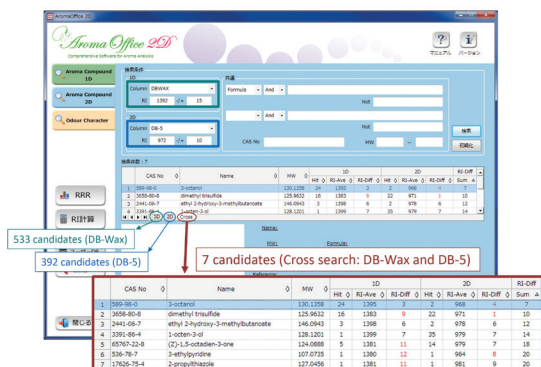
<그림 1> DX-Wax로 분석한 홉 에센셜 오일의 TIC, Olfactory signal과 RI값 1392를 갖는 성분의 질량 스펙트럼



<그림 2> 홉 에센셜 오일을 DB-5로 분석한 TIC, Olfactory signal과 RI값 972를 갖는 성분의 질량 스펙트럼

〈그림 2〉는 동일한 양과 향이 나는 성분을 DB-5로 분석한 TIC와 Olfactory signal을 보여준다. Olfactory signal을 통해 후각적으로 이 화합물이 향 성분이라는 것을 확인을 할 수 있지만, 질량스펙트럼을 MS library 검색하여 뚜렷한 성분 검색이 어려웠다.

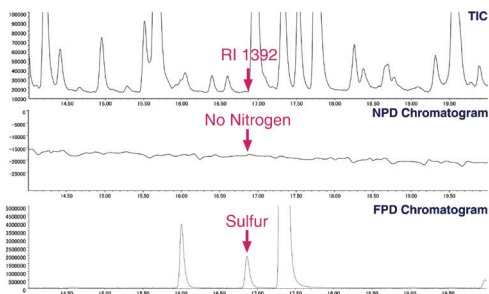
Aroma Office는 데이터 베이스(1D/2D 옵션)에 같은 성분을 서로 다른 극성을 갖는 컬럼으로 분석하여 얻은 두 RI 값을 가지고 정확한 성분 검색을 위해 교차 검색을 실행하게 된다. 실행한 결과는 〈그림 3〉과 같다.



〈그림 3〉 RI 교차검색 결과(DB-Wax와 DB-5)

이 성분에 대해 DB-Wax로 분석한 결과로 매칭된 후보 물질들은 533개가, 그리고 DB-5로 분석한 결과로는 392개의 후보 물질들이 보여지게 된다. 하지만 교차검색(Cross)을 사용하게 되면 후보물질들이 7개까지 줄어들게 된다.

홉 에센셜 오일을 DB-Wax와 NPD(nitrogen) 및 FPD(sulfur) 검출기로 다시 분석하여 〈그림 4〉와 같은 크로마토그램을 얻었고 RI 값 1392에서 오직 황 성분만이 검출되었다.

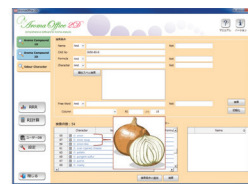


〈그림 4〉 홉 에센셜 오일을 DB-Wax로 분석하여 얻은 TIC 및 NPD, FPD 크로마토그램

이 추가정보를 Aroma Office에 입력하면, dimethyl trisulfide가 〈그림 5a〉에서 보여주는 것과 같이 유일한 후보 물질임을 나타낼 뿐만 아니라 〈그림 5b〉와 같이 해당 화합물의 냄새 특성에 대한 정보 및 CAS No.도 보여준다.



〈그림 5a〉 원소정보를 입력한 RI 교차 검색 결과(Sulfur는 포함, Nitrogen는 불포함하고 DB-Wax와 DB-5로 분석)



〈그림 5b〉 Dimethyl trisulfide의 냄새 특성

실제로 DMTS(Dimethyl trisulfide) 표준물질을 동일한 조건에서 분석했을 때, 〈그림 1〉과 〈그림 2〉에서 보여진 Olfactory signal이 검출된 머무름시간(RT)과 RI(Retention Index) 값으로 모두 정확하게 매칭시켰다.

## 결론

AromaOffice2D는 향성분을 빠르고 정확하게 정성 분석하기 위해 질량스펙트럼과 RI(Retention Index)를 동시에 확인할 수 있도록 제공하는 소프트웨어이다. 이 프로그램은 Agilent ChemStation Software와 연동하여 library를 서칭하여 자동으로 후보물질에 대한 RI 값과 CAS number를 보여주게 된다. 컬럼을 통한 분리가 이루어지지 않아 질량스펙트럼으로 이 소프트웨어를 사용하기 어려운 경우 극성이 다른 컬럼을 연결하여 분리한 후 2개의 컬럼을 통해 분리된 성분 각각의 컬럼별 RI값을 비교하여 데이터베이스에서 교차 검색을 하게 된다. 이 기능은 향성분 분석에 있어서 매우 유용하여 정성분석에 정확한 정보를 줄 수 있는 추가적인 절차이다.

10,000개 이상의 화합물에 대한 데이터베이스를 가지고 있으며, 분석자는 소프트웨어를 통해 RI 값과 질량스펙트럼을 가지고 향성분의 정성 분석 및 다양한 정보를 얻을 수 있다.

# Fully automation real-time PCR 검사를 위한 MGB technology

## ELITe InGenius



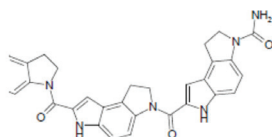
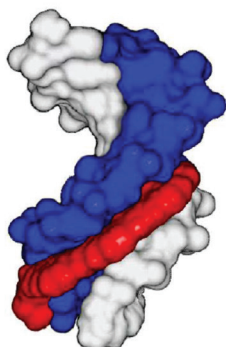
ELITe MGB™ Probe는 독점적인 MGB, superbases 및 Dark Quencher 기술로 설계되어 민감도 및 특이도가 증가하고 background 형광레벨이 낮게 유지된다.

MGB는 이중 나선형 DNA의 minor groove에 결합하는 분자이다. 이 바인딩은 Probe와 증폭된 표적 DNA 사이에서 발생하는 hybridization의 안정성을 증가시킨다. 증가된 DNA-DNA hybrid 안정성은 더 높은 특이도와 함께 더 짧은 detection probe의 디자인을 가능하게 한다.

ELITe MGB™ Probe는 짧고 overlapping된 probe로 분자 시퀀스를 신속하게 검출하여 보다 정확하고 특이도가 높은 결과를 얻을 수 있다. 또한, ELITe MGB™ Probe의 특이점은 유사한 MGB-free 및 긴 counterpart probe와 비교하여 완벽하게 매치된 서열과 미스 매치된 표적을 구별하는 능력이 뛰어나다.



### The MGB



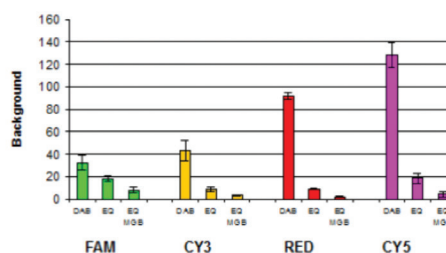
- Proprietary molecule : synthetic analogous of duocarmycin A
- Hydrophobic interactions and Van der Waals bonds with B-DNA minor groove
- Increase of Tm (Hybridization Stabilizer)
- Stabilizes A-T sequences to a higher extent

출처 : Kumar et al, (1998) NAR  
26: 831-838

### Synergic effect of the Eclipse® Dark Quencher and MGB

#### Features of Eclipse® Dark Quencher

- Efficient quenching on different Dyes
- MGB association enhance the quenching effect
- Very low background signal



DAB=DABCYL Quencher, EQ=Eclipse™ Dark Quencher, EQ MGB=Eclipse™ Dark Quencher plus MGB

<그림 1> Comparison of the residual background on different dyes/quencher combinations and the effect of MGB on the quenching effect.

MGB Probe와 Superbases를 사용하면 동일한 증폭 성능으로 다양한 바이러스 균주를 검출할 수 있다.

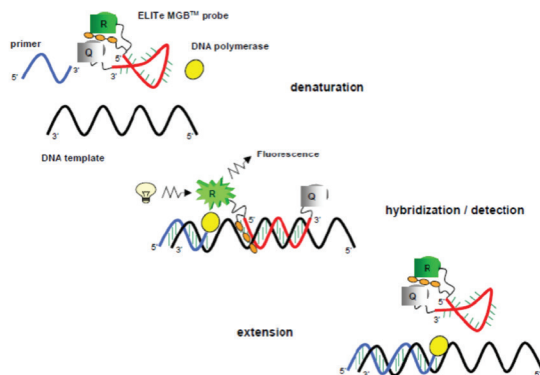
Dark quencher는 특정 형광 물질(quenching)로부터 방출된 빛을 흡수할 수 있는 분자이다.

ELITE MGB™ Probe에 사용된 Eclipse® Dark Quencher는 quenching 기능을 향상시키는 MGB 분자와 결합되어 넓은 범위의 형광(장파장 및 단파장 방출)에서 방출된 형광을 차단하여 노이즈가 없는 증폭 반응을 가능하게 한다.

이것은 장비의 비특이적인 형광 검출과 더 우수한 품질의 실시간 PCR 분석을 의미한다.

A novel proprietary Real Time detection technology

The ELITE MGB™ Probes work with a **three-phasic** amplification cycle



### [STEP 1]

Denaturation : 프로브 자체가 감겨져 있고 용액에서 자유롭고 형광을 방출하지 않는다.

### [STEP 2]

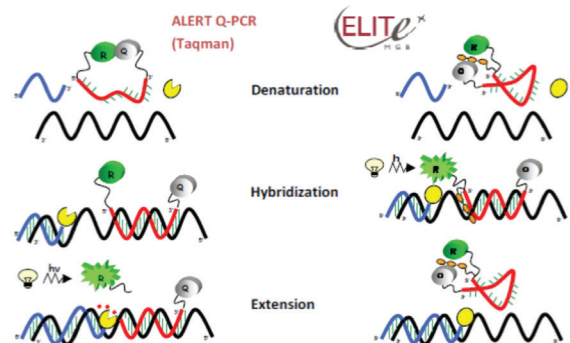
Hybridization : 프로브가 DNA에 어닐링되고, 리포터 dye 및 quencher 가 분리되어 형광이 방출된다.

### [STEP 3]

Extension : DNA의 중합반응 중에 프로브는 단지 중합 효소에서 제거된다. 다시 용액에서 자유로워지고 스스로 감겨져 형광을 방출하지 않는다.

## TaqMan과 ELITE MGB 기술 간의 비교

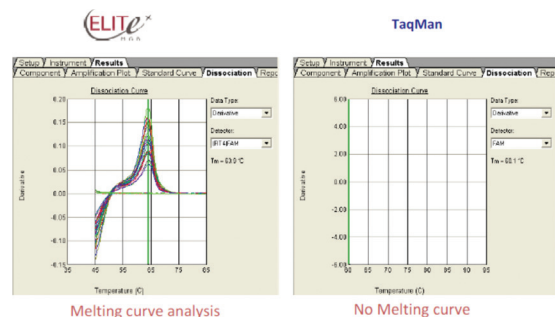
DNA 증폭 동안 ELITE MGB™ Probe는 가수분해되지 않고(TaqMan 프로브와 같이) 증폭 단계의 끝에서 melting curve 분석을 수행할 수 있다.



Melting curve 분석은 target sequence에 대한 프로브의 쌍 특이성을 평가하고 target sequence virus의 돌연변이를 확인하는데 유용하다. 불일치 쌍은 종종 검체에 존재하는 표적의 양을 적게 검출할 수 있다.

## 용융 곡선 분석의 사용

각 샘플에 대해 증폭 종료시의 용융 온도를 분석하여 정량 분석의 정확성을 평가할 수 있다. 일반적인 가수 분해 probe로는 용융 곡선 분석을 수행할 수 없다.



ELITE™ probes are not hydrolysed during the reaction.

It is possible to carry out melting curve analysis at the end of the reaction.

The melting curve analysis allows to determine the specific Tm of every probe/amplicon hybrid.



## 물탱크없는 직수형 초순수 제조장치 [영인과학] aquapuri 541 series

aquapuri 541 series는 물탱크에 고여있는 정제수를 사용하지 않고 신선한 수돗물을 바로 초순수로 정수하는 시스템으로 생산수의 2차 오염 노출 걱정 없이 고품질의 초순수를 안심하고 사용하실 수 있습니다. 물탱크가 없어 더욱 빠른 초순수 생산과 더욱 위생적인 관리, 보다 편리한 장비 유지보수가 가능하며 HPLC grade에서 극미량 분석까지 다양한 분야의 분석에 필요한 신뢰할 수 있는 고품질의 초순수를 자신 있게 약속드립니다.

### 특징

- 수돗물 직수 초순수 생산
  - 업/계/최/초 물탱크를 통과하지 않는 직수형 시스템
  - 파워풀한 생산량 : 60 L/h
  - 컴팩트한 디자인으로 높은 공간 활용도
- Super quality UPW 생산
  - 물탱크의 고인물을 사용하지 않고 Tap Water에서 즉시 고품질 초순수 생산
  - 유기탄소 제거에 특화된 TOC 전용 필터 구성
  - Inorganic trace analysis 응용 가능 : Boron 외 각종 중금속 불검출
- 쉽고 간편한 사용 방법
  - 전 모델 풀 컬러 LCD 터치스크린 장착
  - 실시간 수질 데이터 모니터링
  - 사용자 맞춤 생산량 설정(100 mL ~)
- 손쉬운 유지보수
  - 공구가 필요 없는 3 sides 마그네틱 도어
  - Insert 타입의 카트리지로 간편한 필터 교체
  - 장비 일체형 디스펜서 기본 장착

### 응용

미생물 배지 및 버퍼 제조, HPLC, GC/MS, ICP-MS 등 분석 기기, 세포배양, PCR, DNA 재조합연구 등



## 현장분석 장비, 실험실용 장비 품질의 이동형 GC/MS

### [FLIR] Mobile GC/MS Griffin G400 Series

Griffin G400 시리즈는 차량에 탑재 가능한 이동형 GC/MS로 샘플의 온전한 상태를 보전하고, 불필요한 운송을 제거하여 현장에서 빠른 분석이 가능한 장비입니다. G400 제품군은 견고한 구조로 차량 이동 중에도 분석할 수 있으며, 다양한 샘플링 도구를 수용하여 현장 분석에 최적화되어 있습니다.

G460 모델은 Split/splitless Injector 뿐만 아니라 추가적인 Universal Sampling Port(USP)가 있습니다. USP 포트에는 Tenax TA와 Carboxen 이중 농축튜브 2개가 내장되어 있어 시료 농축 뿐만 아니라 실시간 공기질 분석도 가능합니다.

### 특징

- 저열식 기체 크로마토그래피(LTM-GC)
- Ion Trap 질량분석기로 MS/MS 식별을 가능
- 2개의 통합 이중 농축 튜브 내장 (Tenax TA/Carboxen 1017 Dual Bed)
  - 실시간 공기질 모니터링 가능
- 다양한 샘플링 도구로 복잡한 전처리 단계 제거
  - 고상, 액상, 기상 시료 직접 주입 가능
  - 휴대용 기상 시료 샘플러 X-sorber, Purge & Trap 수용
- 4~18분 내로 대부분의 화학 물질 확인 가능
- 빠른 안정화 시간(30분 미만)

### 응용 분야

- 검역, 군, 검/경찰, 과학수사 : 화생방, 마약, 폭발물 현장 분석
- 산업공정 : 작업장 환경관리, 공정 모니터링
- 환경 : 실내/외 공기질, 현장 수질 오염 분석, 환경유해물질 규명 등



## 하나의 GC로 통합된 바이오 디젤 분석 솔루션 [AC] Biodiesel All in One Analyzer

AC(Analytical Controls)사의 바이오 디젤 올인원 분석기(Biodiesel All In One Analyzer)는 디젤 안의 지방산 메틸 에스테르(FAME)의 품질을 수분 내에 측정할 수 있고, 바이오 디젤 사양 EN 14214 및 ASTM D6751을 준수하는 크로마토그래피 솔루션입니다.

시험법으로는 ASTM D6584, EN 14103, EN 14105 및 EN 14110을 포함합니다. 또한 요오드 값 측정에는 prEN 16300 시험법을 따릅니다. 다중 불포화 지방산(Poly Unsaturated Fatty Acid) 측정을 위한 EN 15779 (PUFA)도 추가할 수 있습니다.

### 특징

- 공간 절약: 하나의 GC에 모든 관련 ASTM 및 EN 시험법을 통합한 올인원 어플리케이션
- 최신 ASTM D6584, prEN 16300, EN 14103, EN 14105, EN 14110 및 EN 15779 시험법을 준수
- 독특한 별도의 컬럼 오븐 설치로 올인원 솔루션 구현
- 출고 전에 완벽하게 테스트된 진정한 턴키 솔루션
- 표준물, 내부 표준물 및 시약키트 제공

### 올인원 바이오 디젤 분석 솔루션

All In One Biodiesel Solution Analysis Methods			
Methods	Analysis	Inlet	Analysis Time
ASTM D 6584	Free & total glycerin	On-column (TPI)	35 minutes
EN 14103	Ester and linolenic acid methyl ester content	Split/splitless	25 minutes
EN 14105	Free & total glycerol, mono-, di- and triglyceride content	On-column (TPI)	35 minutes
EN 14106	Free glycerol	Split/splitless	10 minutes
EN 14110	Methanol content	Split/splitless	10 minutes

### 바이오 디젤 사양

EN 14214		ASTM D6751	
EN 14103	Ester Content $\geq 96.5$ % m/m		
	Linolenic acid methylester $\leq 12.0$ % m/m		
EN 14105	Free Glycerol $\leq 0.02$ % m/m	ASTM D6584	Free Glycerol $\leq 0.02$ % m/m
	Total Glycerol $\leq 0.25$ % m/m		Total Glycerol $\leq 0.24$ % m/m
	Monoglyceride $\leq 0.80$ % m/m		
	Diglyceride $\leq 0.20$ % m/m		
	Triglyceride $\leq 0.20$ % m/m		
EN 14106	Free Glycerol $\leq 0.02$ % m/m		
EN 14110	Methanol $\leq 0.20$ % m/m		
EN 15779/ EN 14103	PUFA $\leq 1.00$ % m/m		



## 민감도 및 특이도가 뛰어난

## [ELITechGroup] ELITe MGB full automated real-time PCR Kit



ELITechGroup사의 ELITe MGB real-time PCR Kit는 독점적인 MGB (Minor Groove Binding), Superbases 및 Dark Quencher 기술로 설계된 MGB Probe를 사용하여 background 형광이 낮게 유지되어 민감도와 특이도가 뛰어난 결과를 제공합니다.

### 특징

- 독점적인 MGB Probe technology을 기반으로 한 다양한 검사항목
- Transplant monitoring 및 Healthcare Associated Infection 검사를 위한 검증된 Microbiology 및 Virology parameter
- Qualitative와 Quantitative 결과는 W.H.O에서 권고하는 International Unit과의 완벽한 Traceability
- Transplant 검사를 위한 다양한 검사항목
- CMV, EBV, BKV, HSV1, HSV2, HHV6, HHV8, VZV, Parbovirus B19
- 검증된 다양한 검체에 적합
- Whole Blood, Plasma, Serum, Urine, CSF, Stool, Swab, Sputum



# 특별한 Acoustic focusing 기술

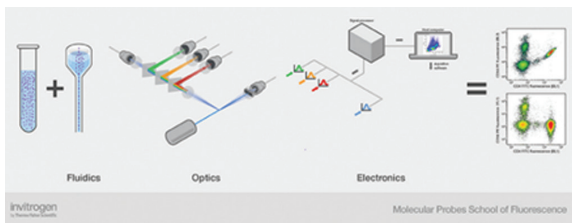
ThermoFisher Scientific사  
Attune NxT Flow cytometer



## 유세포 분석법(Flow cytometry)이란?

유세포 분석법은 유동적으로 흐르는 세포나 입자에 형광을 표시하여(주로 형광이 접합된 항체 또는 형광 dye를 이용) 레이저를 통해 세포나 입자 하나하나가 갖는 여러가지 물리, 화학적 특성을 분석하는 방법이다. 이는 초당 수 천, 수 만개의 입자들로부터 동시에 여러가지 변수를 분석할 수 있어 각광받고 있는 분석법이다. 유세포 분석기는 혈액 암 진단 및 임상시험 등에 이용되며 세포의 증식, 사멸 등의 기본적인 생명과학 연구에도 많이 적용되고 있다.

## 유세포 분석기(Flow cytometer)의 기본 구조



<그림 1> 유세포 분석기의 기본 구조

### 1. 유체 시스템(Fluidic System)

완충 용액에 들어있는 세포나 입자를 흐르게 하여 레이저에 일렬로 통과시키는 역할을 한다.

이 때 레이저에 의해 세포에 표시한 형광이 excitation 되어 각각의 파장의 빛이 방출(emission)된다.

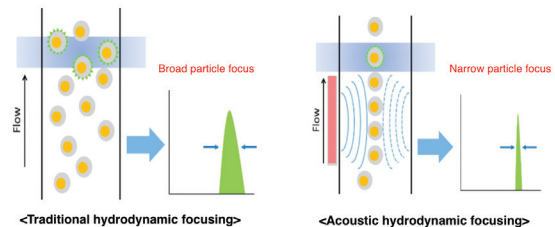
### 2. 광학 시스템(Optic System)

레이저를 통과하면서 세포로부터 방출된 각각의 형광 파장이 필터를 통과하여 검출기에 검출된다.

### 3. 전자 시스템(Electronic System)

검출된 광학 신호는 검출기에서 전기적 신호(Pulse)로 변환되어 소프트웨어를 통해 분석할 수 있다.

## Attune NxT 만의 특별한 기술, Acoustic focusing



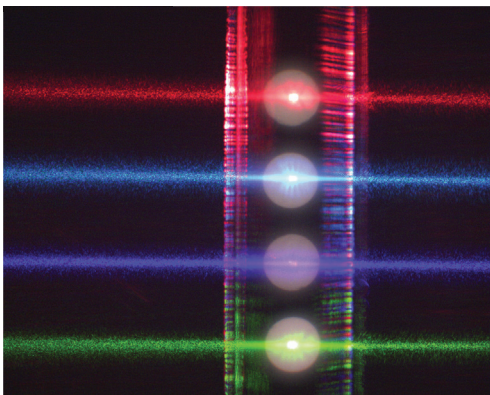
<그림 2> 기존 유세포 분석기의 Hydrodynamic focusing과 Acoustic focusing 모식도

기존의 유세포 분석기의 hydrodynamic focusing은 빠른 속도로 분석하게 되면 세포들이 aggregation 되어 histogram peak가 넓게 나온다. 그렇기 때문에 분석 속도에 따라 같은 실험의 결과값이 다르게 나올 수 있다.

그러나 Attune NxT는 기존 hydrodynamic focusing에 acoustic focusing 기술을 도입함으로써 빠른 속도로 분석하여도 세포를 일렬로 레이저를 통과하게 하여 좀 더 샤프한 histogram 결과를 얻을 수 있으며, 분석 속도에 상관없이 동일한 결과를 얻을 수 있다.

### Compact하지만, 강력한 Performance

최근 유세포 분석기는 많이 보편화되고 있으며 실험실에 놓고 사용할 수 있도록 컴팩트화 되어 가는 추세이다. Attune NxT는 컴팩트하지만 강력한 퍼포먼스를 보여준다.

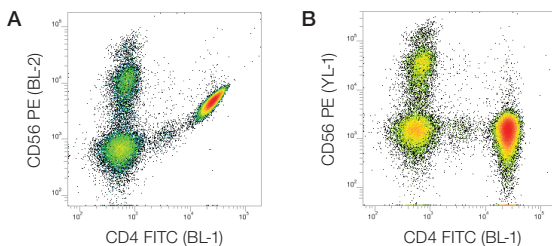


사용자의 편의에 따라 최대 4개의 레이저 장착이 가능하며 14개의 형광을 분석할 수 있다. 또한 분리되어 있는 레이저에 의해 compensation을 최소화하여 기존 유세포 분석기보다 정확한 실험 결과를 얻을 수 있다. 1분에 1 mL, 초당 35,000개의 데이터를 수집할 수 있으며 Autosampler 사용 시, 40분 내에 96개 샘플을 자동으로 처리 및 분석이 가능하기 때문에 실험자의 시간도 절약할 수 있고 분석 시간 동안 샘플의 변화 또한 최소화시킬 수 있다. Syringe 방식의 fluidic system을 이용하여 volume metric cell counting이 가능하며 세포들의 clogging으로 인한 노즐의 막힘을 없었다. 하루 9시간 동안 장비를 운용할 경우 1.8 L/day의 focusing fluid를 사용하기 때문에 유지비에 대한 부담이 없이 사용 가능하다.

### 뛰어난 기술 지원 및 서비스

유세포 분석기를 이용하는 고객들의 기술 지원 및 서비스를 위해 ThermoFisher사에서는 Field Application Scientist와 Technical Sales Specialist가 직접 현장에서 고객을 만나며 연간 서비스 계획을 통해 장비의 상태를 항상 최상으로 유지할 수 있게 한다.

제품 문의: 영화과학 생명과학팀 (02-2140-5415)



<그림 3> 분리된 레이저에 의해 FITC와 PE 채널의 compensation 없이도 spillover 현상이 일어나지 않는다.

# 냉장고에 있는 내 고기가 상했나?

vAPCI + expression CMS

최근 세계 곳곳을 강타한 무더위로 식품을 잘못 보관하면 빠르게 변질될 수 있다.

미국 질병관리국(Centers for Disease Control and Prevention)은 매년 여섯 명 중 한 명의 미국 사람이 식품으로 인한 질환에 걸리고 있는 것으로 추산하고 있다. 부패한 고기 등의 음식은 식중독의 원인 중 하나이며 부패는 세균과 곰팡이가 고기의 단백질과 아미노산을 변형 또는 분해하거나 독성성분을 생성하며 진행되는 것이다.

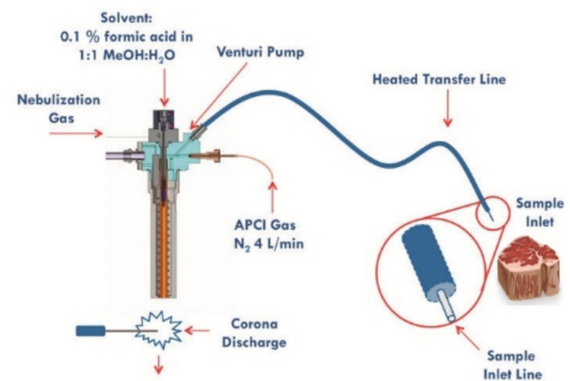
부패 과정은 환경(온도, 공기의 존재)에 따라 다양하게 진행되지만 그 과정 중 고기에서 생성되는 공통된 화학 물질이 있다. 이러한 화합물은 부패를 확인하기 위해 다양한 방법으로 분석할 수 있는데, GC/MS 또는 LC/MS에 의한 분석은 그러한 화합물의 추출 및 유도체화가 필요하였다. 이러한 복잡한 방법을 대신하여 headspace 방식으로 고기 중의 기체상(gas phase) 화합물을 직접 분석하는 기술이 연구되고 있다.

지난 2018년 3월, 한국식품연구원(KFRI)의 보도자료 '국내산 소고기의 미생물 유래 휘발성분 분석을 통한 신선도 판별'에 따르면 소고기의 신선도는 휘발성 염기질소 함량, 총 균수 및 pH 값 등의 시험항목을 통하여 판별을 하고 있다. 하지만, 신선도 평가에서는 기준치에 적합하나 관능검사에서 부패육으로 판단이 되어 신선도의 판단 여부가 모호한 경우가 발생한다.

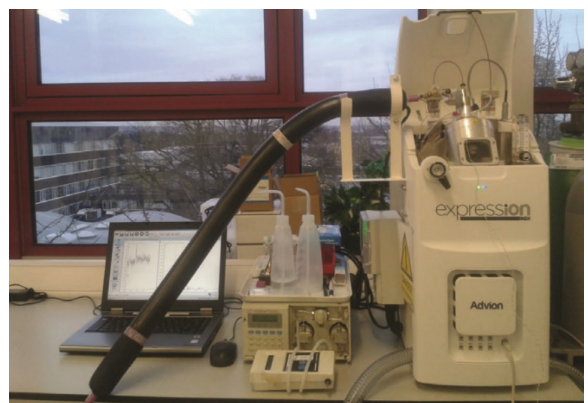
Advion사의 expression CMS와 vapor APCI(vAPCI) 이온소스를 결합하여 고기가 부패되면서 발생하는 주요 화학물질



을 추출 및 유도체화 과정없이 직접적으로 분석을 하였다. 시간에 따라 아민성분인 Putrescine, Cadaverine 그리고 Indole 등이 생성됨을 확인할 수 있었다.



<그림 1> Experimental Setup : vAPCI 내부 모식도



<그림 2> Experimental Setup : CMS 장비와 vAPCI



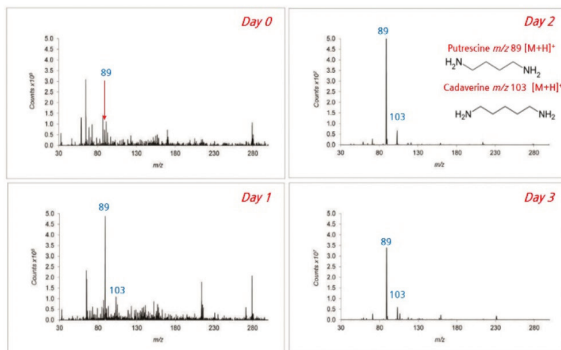
## 결과 및 논의

밀폐된 고기 조각의 주변 기체를 일주일 동안 vAPCI로 분석하였다. 상온에서 보관되는 고기 조각에 있는 단백질과 아미노산은 세균에 의해 분해되어 다양한 아민을 생성하였다.

두 가지 주요 아민인 Putrescine과 Cadaverine은 강력한 악취가 있어 종종 "죽음의 냄새(악취)"라고 불린다. Putrescine은 아르기닌(Arginine)의 분해에 의해 형성되는 반면, Cadaverine은 라이신(Lysine)으로부터 형성된다.

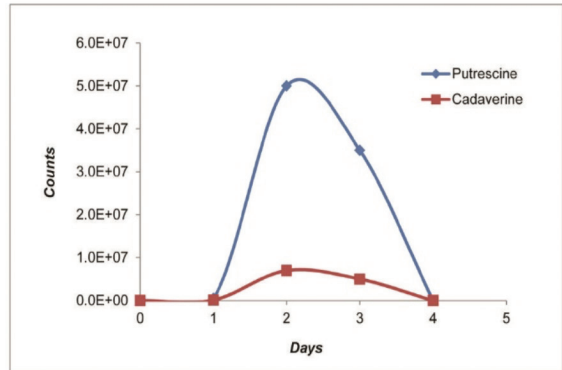
<그림 3>과 <그림 4>는 며칠 동안 Putrescine과 Cadaverine의 생산 변화를 보여준다. 첫 날은 소량의 아민만 생산되었고 생성되는 아민 양의 증가는 단백질과 아미노산을 분해하는 미생물들의 성장을 나타낸다. 며칠 후, 더 이상 Putrescine 또는 Cadaverine이 고기에서 생성되지 않는 것이 확인되었으며, 이것은 세균이 샘플에서 아르기닌(Arginine)과 라이신(Lysine)을 모두 분해했다는 것을 나타낸다.

고기의 부패 과정에서 Indole이 생성되는 양이 4일에서 7일까지 증가되는 것을 <그림 5>에서 보여주고 있으며, 세균이 고기 속에 있는 Tryptophan의 분해로 Indole 아민의 양이 5일 이후 증가되기 시작했다.

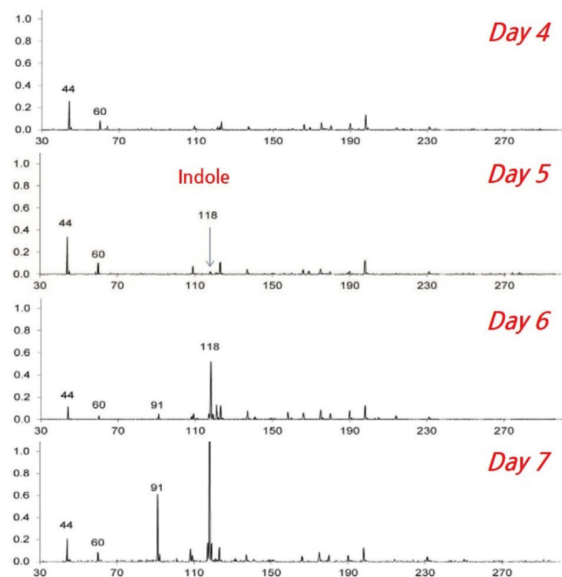


<그림 3> 상온의 고기 주변 기체를 매일 분석한 데이터

고기가 부패되면서 고기의 아미노산이 분해되어 Putrescine ( $m/z$  89  $[M+H]^+$ )과 Cadaverine ( $m/z$  103  $[M+H]^+$ )의 아민으로 생성됨



<그림 4> 생성되는 아민의 양을 4일동안 분석하였으며 4일 이후에는 더 이상 두 아민이 생성되지 않는 것을 확인하였다. 아민의 생성 양상은 첫날부터 생성되기 시작하여 둘째 날에 급격하게 증가됨



<그림 5> 추가 4일동안은 처음 생성된 아민은 생성되지 않고 5일부터 7일까지 Indole( $m/z$  118  $[M+Z]^+$ )이 생성됨

## 결론

vAPCI를 사용하여 고기 조각 주변의 기체를 분석하여 부패되면서 발생하는 주요 화합물을 쉽고 정확하게 확인할 수 있다. 이 분석방법을 사용하면 별도의 전처리 없이 기체상의 화합물을 직접 측정할 수 있다.

제품 문의: 영린기기 마케팅팀 (031-428-8741)



# ELISA 실험의 모든 과정을 한 대의 장비로, Dynex사 ELISA 자동화 시스템



생명연장 및 질병에 대한 관심이 급증하면서 질병 진단을 예측하는 다양한 방법들이 개발되고 있다. 특히 면역 분석방법은 특정 물질의 정량적 분석을 위하여 그 물질에 대한 특이적인 항체를 이용하여 높은 민감도와 특이도를 요구하는 분석시스템의 개발에 이용되며, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay(ELISA), Western blotting, Fluoroimmunoassay 등의 면역 분석방법이 있다.

ELISA 또는 Enzyme immunoassay(EIA)는 생물학적 시료(혈액, 뇨, 조직, 세포 등)에 포함되어 있는 특정 항원 혹은 항체를 면역반응과 생화학반응을 결합하여 측정하는 방법으로 생명과학분야와 신약개발 분야에서 가장 널리 사용되고 있는 방법 중 하나이다. 이 중 샌드위치 효소결합 면역분석법(sandwich ELISA)은 민감도를 높일 수 있는 기술로 정량분석에서 널리 이용되고 있다.

효소결합 면역분석법은 실험실 및 연구소에서 실험에 필요한 샘플 및 장비(Reader, Washer, Shaker, Incubator, Pipette

등)를 모두 구축하여 직접 실험하는 매뉴얼 방식과 전자동으로 샘플 준비부터 반응, 발색, 그리고 측정 및 결과까지 이루어지는 자동화 시스템을 이용하여 결과 도출을 하는 시스템을 이용하고 있다.

최근 결핵 진단 키트, 췌장암 진단 키트, 면역력 검사 키트 등 다양한 질병 진단 연구에서 ELISA 키트를 개발하여 자동화 장비와 함께 이용하고 있다.

## 장비 한 대로 ELISA 모든 실험이 가능한 Dynex ELISA 자동화 시스템

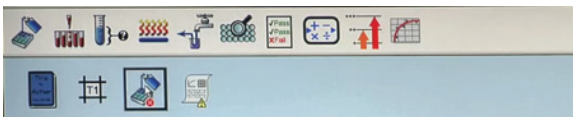
Dynex사의 ELISA 자동화 시스템은 반응, 발색, 그리고 측정 및 결과 도출에 필요한 모든 장비를 구축하고 있기 때문에 장비 한 대만 구매하면 ELISA 실험이 가능하다. 또한 실험 수용력에 따라 3가지 모델로 나뉘기 때문에 실험양에 맞게 선택이 가능하다<표 1>.

&lt;표 1&gt; Dynex사 ELISA 자동화 시스템 3가지 모델

			
	DS2 system	DSX system	Agility system
목적	ELISA 자동화 (Smallest Footprint)	ELISA 자동화 (Medium Throughput)	ELISA 자동화 (High Throughput)
Capacity	2x96 wells microplate	4x96 wells microplate	12x96 wells microplate

## 샘플 및 시약 사용 절감

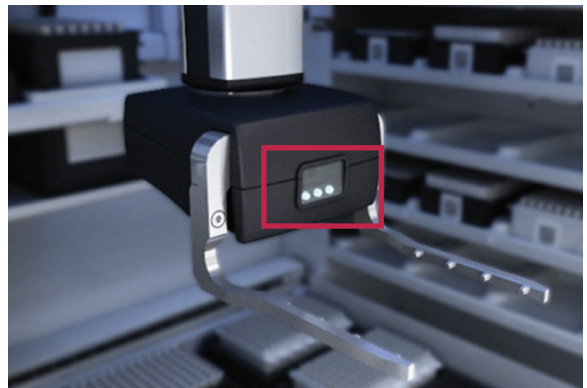
장비와 함께 사용하는 소프트웨어는 Free license로 공급이 되기 때문에 PC 및 소프트웨어 문제로 재설치 시 추가 비용 없이 소프트웨어 설치가 가능하다. 또한 애니메이션화된 직관적인 소프트웨어로 쉽게 프로토콜 설정이 가능하며 (drag-and-drop 방식) 프로토콜 시뮬레이션으로 샘플 및 시약 사용량이 예측 가능하기 때문에 경제적으로 실험이 가능하다 (그림 1).



&lt;그림 1&gt; DS2 소프트웨어 DS-Matrix® 내 애니메이션 기능

## Barcode reader 및 SmartKit® 시스템으로 실험 시간 최대 60% 절감

Agility system은 대용량 자동화 시스템으로 최대 12개 microplate를 사용할 수 있는 모델로 장비 내 barcode reader가 장착되어 있다. 특히 SmartKit®를 이용하면 ELISA에 사용하는 시약 및 소모품이 Dynex에서 공급되기 때문에(Gold SmartKit®) 별도의 시약 로딩 시간이 감소되어 최대 60% hands-on 시간을 절감할 수 있다는 이점이 있다. 또한 Gripper(plate 옮길 때 사용)에 barcode reader가 장착되어 있어 각 위치에 맞게 SmartKit®를 옮길 수 있다(그림 2).



&lt;그림 2&gt; Agility system 내 Gripper에 장착된 barcode reader

제품 문의: 영인프런티어 바이오마케팅팀 (02-2140-3367)

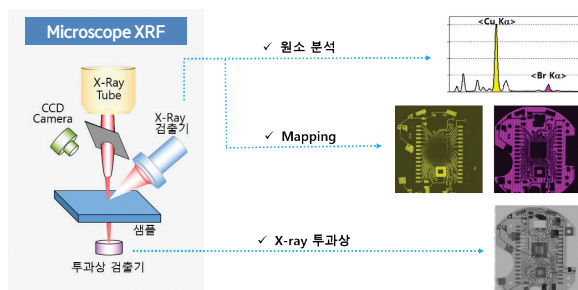
# 성분분석, Mapping, X-ray 투과상을 단 한 번의 분석으로

HORIBA사 Micro XRF



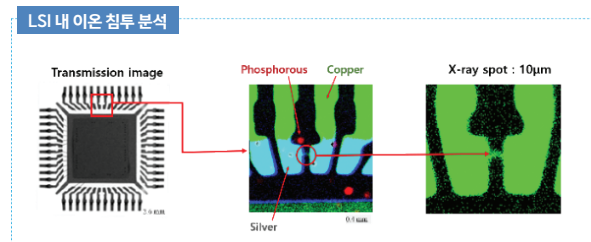
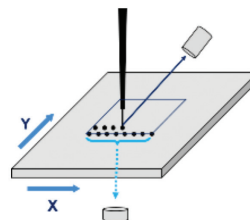
Micro XRF는 기존 XRF의 정성 및 정량 분석 기능에서 한 걸음 더 나아가 원소의 분포를 한 눈에 알아볼 수 있는 Mapping 이미지, 물질의 내부 분석이 가능한 X-ray 투과상 기능을 추가로 제공한다. HORIBA사 Micro XRF, XGT-7200은 10 um 단위의 혁신적인 미소 및 극소 영역의 분석이 가능하며, 일반 연구부터 산업까지 다양한 응용이 가능하다. 독특한 하드웨어의 기능으로 2가지 조사경을 사용하며 10 um에서 1.2 mm까지 각 응용에 맞는 최적화된 조사경을 선택할 수 있다. 또한 Na부터 U까지 광범위한 원소 분석이 가능하며, 2가지의 진공 모드를 사용할 수 있어 Full Vacuum 모드로 경원소의 고감도 분석을 실현한다.

## 측정원리



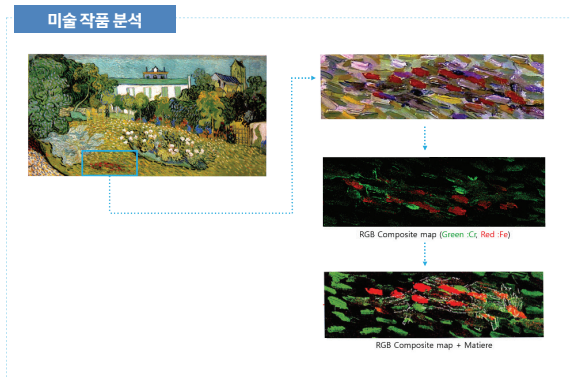
## 특징 및 응용

### 1. 10 um Mono Capillary



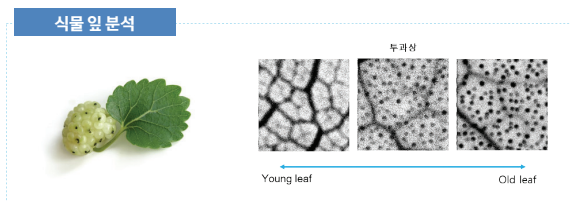
미소 영역의 분석에 있어 적게 산란되는 X선은 매우 중요한 요소이다. XGT-7200은 X-ray의 산란이 적은 mono capillary를 통해 곧은 X-ray beam을 조사하며 이를 10 um 단위까지 분석이 가능하다.

## 2. Mapping Image



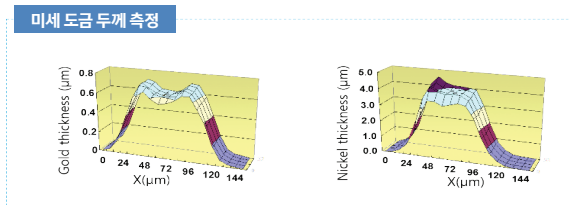
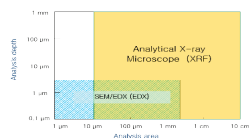
원소 Mapping 이미지는 기본적인 성분 분석 뿐만 아니라 원소 분포와 그에 따르는 형상의 분석을 가능하게 한다. 이를 토대로 분석 대상에 관한 다양한 정보를 제공하며, 문화 예술 분야 및 범죄수사학 등 다양한 응용으로의 확장이 가능하다.

## 3. X-ray 투과상



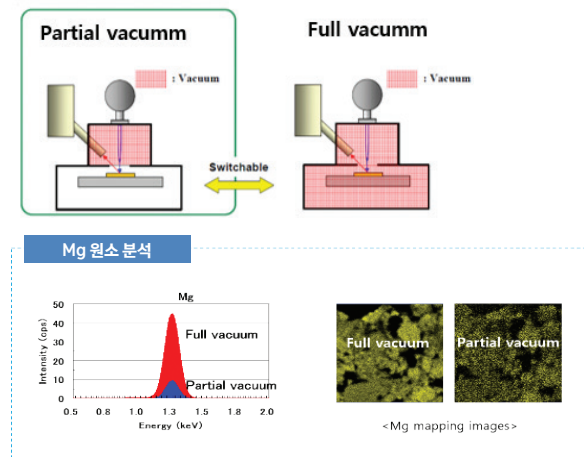
Mapping 이미지와 투과상 이미지를 결합하여 국소 부분의 내부 구조의 해석이 가능하며, 보이지 않는 영역까지도 정확한 분석이 가능하다.

## 4. 도막 두께 측정



다중으로 도금된 미세한 도막 층의 분석이 가능하며, SEM/EDX보다 더 깊고 넓은 범위의 분석이 가능하여 SEM/EDX 사용자에게 또 다른 솔루션을 제공할 수 있다.

## 5. Dual Vacumm Mode



Dual vacumm mode 기능을 사용하면 수 초 내에 Sample stage 혹은 Chamber 내부의 진공모드로의 변환이 가능하며, Full vacumm 모드 경우 고감도의 정확한 경원소 분석을 가능하게 한다.

## 결론

HORIBA사 Micro XRF, XGT-7200은 다양한 사이즈의 X-ray 조사경을 사용하여 보다 광범위한 응용에 접근할 수 있다. 또한 성분분석 및 Mapping, X-ray 투과상 이미지는 기존의 SEM/EDX나 기존 XRF의 한계를 보완하여 전기·전자, 엔진분석, 수사과학, 지질학, 광물학, 약학, 박물관학, 생체학 등 보다 광범위한 분야에서 다양한 솔루션을 제공한다.

제품 문의: 에이티프런티어 재료분석팀 (031-460-9309)



# 스마트한 UV-VIS 분광광도계!

KLAB사 OPTIZEN Series



## UV-VIS 분광광도계의 원리

물질 내 원자 및 분자는 각 고유의 빛 에너지를 흡수하여 전자 전이나 회전과 같은 여러가지 분자운동을 일으킨다. 이 때 물체에 의해 흡수되는 빛의 양은 물질의 농도에 따라 다르고, 원자 및 분자마다 고유의 흡수 스펙트럼을 나타낸다. 즉 흡수하는 파장으로부터 원자 및 분자의 전자구조를 예측할 수 있고, 흡수하는 빛의 세기(흡광도)를 통해 그 물질의 농도를 확인할 수 있다. 분광광도계는 이러한 원리를 이용해 특정 빛의 파장 대역에서 시료의 파장별 투과도 또는 흡광도를 측정하고, 이로부터 농도나 순도 등 유/무기 화합물 정량적 특성을 파악하는데 사용하는 분석기기이다.

UV-VIS Spectrophotometer(자외-가시광선 분광광도계)는 자외선과 가시광선 대역에서 시료의 흡광도를 측정하며, 화학, 생명 공학, 환경, 식품 등 다양한 분야 내 일반 분석 실험부터 전문 연구분야에까지 널리 쓰이고 있다.

## KLAB사 UV-VIS 분광광도계

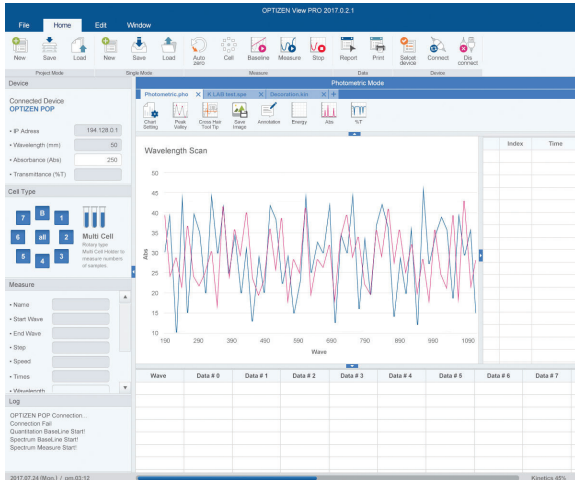
KLAB은 국내 최초로 개발된 초정밀 주사(Scanning) 메커니즘이 적용된 단색화장치를 탑재한 분광광도계의 개발과 보급에 앞장 서온 국내 제조사이다. KLAB사 UV-VIS 분광광도계는 합리적인 가격과 우수한 성능 그리고 세련된 디자인

까지 모두 갖추었으며, 고객의 요청에 대한 빠른 서비스 제공이 가능하다.

## OPTIZEN Series

OPTIZEN 시리즈는 높은 기술력과 엄격한 품질관리를 바탕으로 제작되어, 정확한 측정과 우수한 재현성을 보장하며 신뢰할 수 있는 결과를 제공한다. 사용자는 윈도우/안드로이드 기반의 전용 어플리케이션을 통해 매우 쉽게 장비를 사용할 수 있다. PC 인터페이스 소프트웨어 OPTIZEN VIEW는 사용자가 윈도우 환경에서 실시간으로 시료의 측정 결과를 확인 및 제어할 수 있도록 무상으로 제공된다. 분석된 자료를 pdf나 엑셀 파일로 확인 가능하며, 측정 데이터를 효율적으로 관리할 수 있다.

편리한 유지보수를 위해 자체 진단 기능도 제공하고 있다. 각 항목에 대해 점검하고, 결과를 표시해 주므로 최상의 장비 상태를 유지하도록 도와준다. 또한 영인에스티와 케이랩에서는 사용자의 편리한 장비 사용을 위해 전문 기술을 토대로 한 체계적인 서비스를 지원하고 있다.



<그림 1> OPTIZEN VIEW 실행 화면

### OPTIZEN POP

스캐닝 타입의 싱글빔(Single-beam) 방식 분광광도계로, 안정적인 성능과 컴팩트한 크기 그리고 합리적인 가격이라는 이점을 제공한다. 장비 사양에 따라 POP, POP-S, POP-V로 구분된다.



- Spectral Bandwidth : 1.8 nm (190~1,100 nm)
- Measurable Range : -3 ~ 3 Abs
- 2년의 Warranty 제공

- 4가지 측정모드를 제공함으로써 사용자의 응용에 맞는 모드 선택 (Photometric, Quantitation, Spectrum, Kinetics)
- 기존 PC의 모든 기능이 탑재된 Embedded S/W (내장 소프트웨어)
- 멀티셀을 기본으로 장착하여 다량의 시료 자동 측정 가능

### OPTIZEN Alpha

스캐닝 타입의 더블빔(Double-beam) 방식 분광광도계로, 광원으로부터 나온 빛을 이중빔으로 분리하여 기준광과 시료측정광을 동시에 측정하여 시료측정의 오차를 최소화하였다.



- Spectral Bandwidth : 1.0 nm (190~1,100 nm)
- Measurable Range : -4 ~ 4 Abs
- 2년의 Warranty 제공

- 기존 PC의 모든 기능이 탑재된 Embedded S/W (내장 소프트웨어)
- 8인치 대형 컬러 스크린 LCD
- 멀티셀을 기본으로 장착하여 다량의 시료 자동 측정 가능

### OPTIZEN Alphalook

UV-VIS 영역 모든 파장의 빛을 동시에 수집하여 처리하는 Photodiode Array Detector의 사용으로 분석시간 단축과 실험결과의 오차를 줄인 PDA 타입 분광광도계이다.



- Spectral Bandwidth : 1.0 nm (190~1,100 nm)
- Measurable Range : -3 ~ 3 Abs
- 1년의 Warranty 제공

- PDA 타입 (1,024 pixels)
- 2초 내로 전 파장 대역을 측정하여 반복적 파장 분석, 스펙트럼 특성 확인, 다양한 파장 대역 내 정량 분석 실행에 적합
- PC와 태블릿 상호데이터 호환

제품 문의 : 영인에스티 분석기술사업부 (031-8033-0664)



One Stop Total Solution

# YAMATO사의 과학기기와 함께 해 보세요!



For the development of scientific technologies

**Yamato Scientific Co., Ltd.**

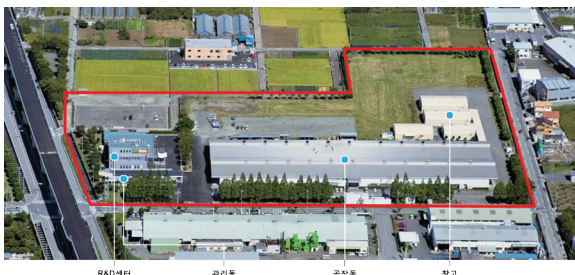
www.yamato-scientific.com



1914년 설립된 Yamato Scientific Co., Ltd.는 일본 Glass-ware를 시작으로 1929년 과학 기자재 시장에 진입하여 현재는 일본과 중국에 공장을 두고 있으며, 세계 40 여 개국에 44 개 지사와 228 Distributors로 조직화된 글로벌 네트워크 회사입니다.



<그림 1> Overseas Sales Offices and Overseas Dealers Network



<그림 2> R&D 센터 및 생산 공장 전경(일본 아마나시현 남부에 위치)  
연구 · 개발 · 생산 일원화를 통한 시너지 효과

## Yamato사의 연혁



● 1889년 야마토 모리카와 총조 상점 창업



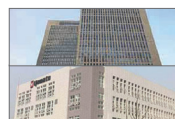
● 1915년 윈트겐 관구 자체 개발



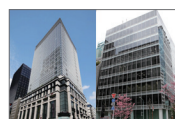
● 1929년 신사옥 건설



● 1941년 야마토 과학기계로 개칭



● 1968년 공장 건설 (가나가와현)



● 1972년 Yamato Scientific으로 개칭

● 1981년 남알프스 공장 건설 (아마나시현)

● 1982년 Yamato USA 설립

● 2004년~2005년 Yamato 상해, 충칭 설립

● 2014년 창립 125주년, 본사 이전

## 주요 취급제품

### 실험실 기초장비



#### Sterilizer

모든 모델에 Cooling Fan을 적용하여 냉각 시간의 최소화



#### Spray Dryer

건조실과 사이클론에서 원터치 탈착식 Mechanism을 채택하여 작업 용이성 향상



#### Muffle Furnace

단열도가 높아 설정 온도 도달 시간이 짧음



#### Oven

설정 저장, Quick Auto Stop, 자동 시작 및 자동 정지 기능의 Microprocessor Control



#### Incubator

이중문 시스템으로 배양기 내부의 공기 유출입 거의 없이 내부 상태 관찰



#### Constant Temperature Bath

High-Precision Thermostat와 Circulation Pump를 사용하여 고정밀 온도 제어



#### Cooling Water Circulator

단열 덮개를 적용하여 Coolant 손실 및 회석 최소화



#### Rotary Evaporator

모든 모델에 전동식 리프트 적용 가능,  
새롭게 설계된 유리 부품 (Condensate 정제 방지)

### 과학 기자재 기초장비



#### Cold Trap



#### Mixer



#### Shaker



#### Freeze Dryer



#### Stirrer



#### Laboratory Washer

### 시험/연구용 시설



#### Fume Hood



#### Clean Bench



#### Laboratory Furniture



제품 문의 : 와이에스엔 신사업팀 (1600-3066)



Hot Issue  
최신뉴스다양한 동영상 자료 업로드  
영인과학 유튜브

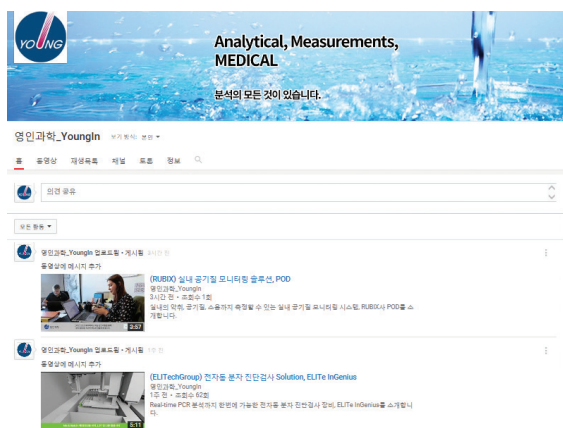
영인과학은 지난 2014년부터 고객이 직접 분석 장비의 소모품 교체 등 유지 관리를 할 수 있도록 동영상 자료를 제작/게재하고 있으며, 최근에는 다양한 제품의 소개 및 응용/분석법에 대해서도 동영상을 제작하고 있습니다.

현재, 총 77편이 게재되어 있으며 매 월 2편의 새로운 동영상들이 제작/업로드되고 있습니다.

동영상 자료는 영인과학 유튜브에서 확인하실 수 있습니다.

〈영인과학 유튜브〉

[https://www.youtube.com/channel/UCZ\\_v7vfeBR7BnrGI0g7nadA](https://www.youtube.com/channel/UCZ_v7vfeBR7BnrGI0g7nadA)

일본 및 아시아 최대 분석기기 전시회  
JASIS 2018 참관

지난 9월 5일(수)~7일(금), 일본/아시아 최대 분석기기 전시회인 JASIS가 도쿄 마쿠하리메세에서 개최되었습니다.

494개 회사가 참여한 이번 전시회에서는 부스 참가 개수만 1,462개, 총 참관객 수는 23,697명에 달했습니다.

Agilent, Shimadzu, Waters 등 대부분의 분석기기 업체의 글로벌 기업들이 참석하여 다양한 응용 분야에서 혁신적인 최신 분석 기술과 제품들을 소개하였습니다. 영인과학에서는 분석기기 분야 최신 기술 및 동향 파악과 일본의 순수/초순수 제조장치 시장에 대한 분석을 위해 참관하였습니다.

이번 참관을 통해서 고객들의 다양하고 새로운 분석 요구에 대한 토털 분석 솔루션을 제공해 드릴 수 있을 것으로 기대합니다.

New  
Product  
신제품알루미늄 합금분석 시간, 단2초!  
휴대용 XRF 출시

휴대용 XRF는 스테인레스(stainless), 고온의 합금 분석을 위한 유일한 현장 분석 솔루션입니다.

지구상의 어디에서나 어떤 성분, 어떤 원소라도 분석할 수 있는 안정적이고 현장에서 측정 가능한 휴대용 XRF를 개발/생산하고 있는 SciAps사에서 이번에 Turbo(터보) X-선 튜브를 장착한 X-250 XRF를 새롭게 선보입니다.

X-250 XRF는 기존 휴대용 XRF의 알루미늄 합금 분석 시간(30초)을 획기적으로 단축시켜 단 2초만에 모든 알루미늄 혼합물 분석이 가능합니다.

Exhibition  
전시한국동물실험학회  
기기전시 참가

영인과학은 지난 7월 18일(수)~20일(금) 3일간 부산 벡스코에서 열린 2018 한국실험동물학회 국제학술대회에 참가하였습니다. 금번 학회에는 실험동물 각 분야를 이끄는 국내외 석학들의 강연부터 과학계를 이끌어갈 젊은 과학자들의 콜로키움 발표까지 다양한 프로그램이 마련된 자리였습니다.

영인과학은 초순수제조장치 aquapuri 532 시스템과 541 시스템을 전시하였습니다. 영인과학 부스 방문 고객들은 aquapuri 5만의 독보적인 빠른 채수 속도, 간편한 유지보수와 설치방법을 가장



큰 장점으로 꼽았습니다. 특히 본 전시에서는 QR코드 설문조사를 통한 포춘 쿠키 증정 이벤트 등 고객 참여 마케팅을 통해 학회 참석 고객들의 큰 관심을 이끌 수 있었습니다.



## 임상병리사 종합학술대회 전시 참가

영인과학은 지난 6월 29일(금)~30일(토) 대전컨벤션센터(DCC)에서 열린 임상병리사 종합학술대회에 참가하였습니다. 국내외 검사 의학의 첨단 기술 및 연구에 대한 지식 공유와 임상병리사 간 친목을 도모하기 위해 분과학회별, 의료기관별로 맞춤형 교육을 실시하였습니다.

중부혈액검사센터, 전남대병원, 국군대전병원에서부터 현재 신규 장비 평가가 진행되고 있는 동아대병원, 부산백병원에 이르기까지 144개의 병원에서 이들 동안 600여명의 고객이 영인과학 부스를 방문해 주셨습니다.

임상화학, 면역, 혈액 중심의 학회 연제에 맞추어 혈액학 분야의 선도기업 HORIBA Medical사 Yumizen H1500(혈구계산기) 장비를 전시 및 소개하였습니다. 110  $\mu$ l 소량의 샘플로 임퍼턴스의 변화를 측정하여 CBC-DIFF NRBC와 슬라이드를 시간당 120검체를 처리할 수 있는 장비로, 많은 관심을 이끌었습니다.

11월 초 대한진단검사의학회에서는 질병 진단을 위해 특정 유전자를 증폭하는 ELITechGroup사의 ELITe InGenius (유전자증폭장치) 장비를 전시할 예정입니다. 영인과학은 다양한 영역의 진단 장비를 지속적으로 소개하고 있습니다.



## Seminar 세미나

## 항공유(Jet Fuel) 솔루션 세미나 진행

지난 7월 6일(금) 한국석유관리원에서 PAC Jet Fuel Solution 세미나가 진행되었습니다. 한국석유관리원 직원대상으로 진행된 이번 세미나는 지난 4월, 대전에서 정유산업 고객들을 대상으로 진행되었던 세미나의 내용을 항공유 분석 솔루션 위주로 특성화하여 진행하였습니다. 항공유의 종류, 특성 및 규격을 살펴보고, 최근 새로운 항공 경로로 관심이 높아진 북극 항로와 극저온의 항로 비행 중 항공유가 얼 수 있는 위험성에 대한 이해를 통해 항공유 품질관리의 중요성을 이해할 수 있는 시간이었습니다. 또한 항공유 분석과 관련한 PAC의 다양한 솔루션도 소개하였습니다.



## Event 이벤트

## 영인과학 초순수제조장치 aquapuri 5 보상판매 이벤트

영인과학은 2018년 12월 31일까지 영인과학 초순수제조장치, aquapuri 5의 보상 판매 할인 프로모션을 진행합니다.

영린기기 aquaMAX를 포함한 타사 순수/초순수 제조장치를 보유중이시라면 최대 25%까지 파격 할인된 가격으로 영인과학의 물탱크없는 직수형 초순수제조장치 aquapuri 5를 구매하실 수 있습니다. 초순수제조장치 보상판매 이벤트의 자세한 내용은 영인과학 웹사이트(www.youngin.com)에서 확인하실 수 있습니다.

Sale

**25% OFF**

only for you

영 인 과 학

초순수제조장치

**보 상 판 매**

**할 인 프 로 모 션**

2018년 12월 31일까지

# • 독자카드

영인 Lab. Highlight는 모든 연구, 실험에 종사하는 분들에게 도움을 드릴 수 있는 소식지가 되기 위해 독자 여러분의 의견을 듣고자 합니다.

보내주시는 의견은 영인 Lab. Highlight의 발전을 위한 소중한 자료로 활용하겠습니다.

이 름	회사/부서명
전화번호	e-mail
주 소	

① 이번 호에 가장 유익했던 기사는 어떤 것입니까?

② 다음 호에 다루었으면 하는 내용이나 영인 Lab. Highlight에 바라는 점이 있다면 적어 주십시오.

③ 필요하신 제품 정보 및 응용자료가 있으시면 적어주십시오. 신속하게 보내드리겠습니다.

④ 영인 Lab. Highlight 81호 내용 중 필요하신 자료가 있으시면 체크해 주십시오.

우편이나 e-mail로 신속하게 자료를 보내드리겠습니다.

- ☐ 자료번호 81-1 Mobile GC/MS를 이용한 현장에서의 지하수 속 BTEX 검출
- ☐ 자료번호 81-2 극미량 분석과 응용을 위한 최적의 초순수 제조 솔루션, aquapuri 5
- ☐ 자료번호 81-3 FAME 중의 유리 및 총 글리세롤, 모노, 디, 트리 글리세라이드의 측정 (EN 14105)
- ☐ 자료번호 81-4 맥주 홉 오일의 복잡한 향기 성분 데이터 베이스 응용 프로그램, 아로마오피스 (Aroma office)
- ☐ 자료번호 81-5 Fully automation real-time PCR 검사를 위한 MGB technology, ELiTe InGenius
- ☐ 자료번호 81-6 물탱크없는 직수형 초순수 제조장치 [영인과학] aquapuri 541 series
- ☐ 자료번호 81-7 현장분석 장비, 실험실용 장비 품질의 이동형 GC/MS [FLIR] Mobile GC/MS Griffin G400 Series
- ☐ 자료번호 81-8 하나의 GC로 통합된 바이오 디젤 분석 솔루션 [AC] Biodiesel All in One Analyzer
- ☐ 자료번호 81-9 민감도 및 특이도가 뛰어난 [ELiTechGroup] ELiTe MGB full automated real-time PCR kit
- ☐ 자료번호 81-10 특별한 Acoustic focusing 기술, ThermoFisher Scientific사 Attune NxT Flow cytometer
- ☐ 자료번호 81-11 냉장고에 있는 내 고기가 상했나? vAPCI + expression CMS
- ☐ 자료번호 81-12 ELISA 실험의 모든 과정을 한 대의 장비로, Dynex사 ELISA 자동화 시스템
- ☐ 자료번호 81-13 정성·정량분석, Mapping, X-ray 투과상을 단 한번의 분석으로, HORIBA사 Micro XRF
- ☐ 자료번호 81-14 스마트한 UV-VIS 분광광도계! KLAB사 OPTIZEN Series
- ☐ 자료번호 81-15 One Stop Total Solution, YAMATO사의 과학기기와 함께 해 보세요!

※ 독자카드를 보내주시는 분들 중 의견이 채택된 분께는 소정의 기념품을 보내드립니다.



## 짧아서 소중한 것들에 대하여

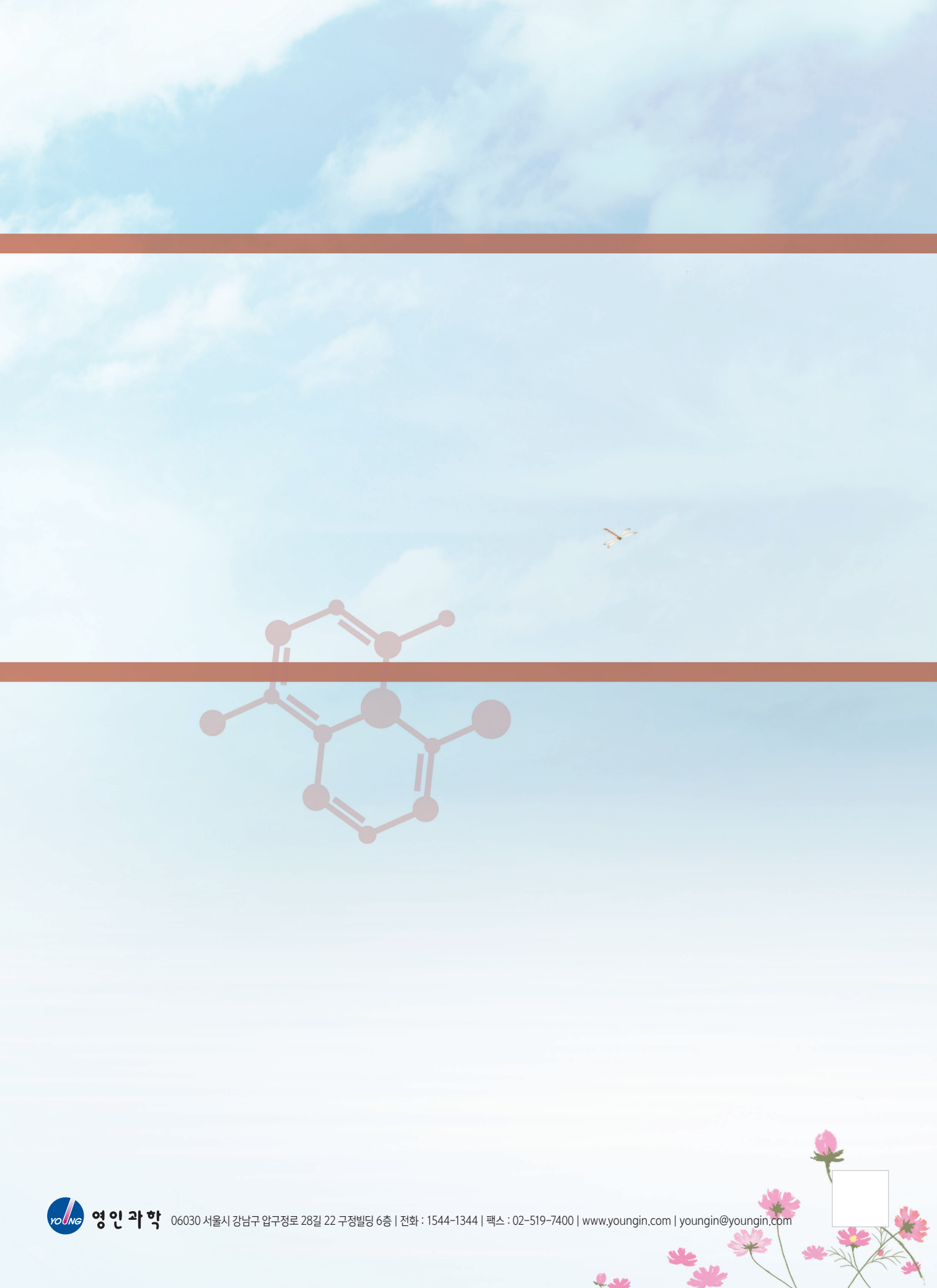
꽤 긴 여름을 보냈습니다.  
어느 해보다도 힘들고 지치는 계절이었습니다.  
그리고 이제 조금 선선한 기운을 맞이하게 되었습니다.  
어쩌면 스치듯 가을이 지나가고 추위가 다가올 지도 모르겠습니다.

잠시 머무르는 짧은 것은 대부분 소중하게 느껴집니다.  
봄과 가을의 청명한 하늘과 따스한 바람,  
서늘 하늘로 뉘엿지는 해와 함께 번지는 노을,  
바쁜 일상 중에 만끽하는 휴가,  
그리고 가까운 가족이나 친구들과의 수다 등  
오래 머물지 않아서 소중한 것들이  
우리 주위에는 너무 많습니다.

이제 이런 것들에 집중해 보기로 합시다.  
그냥 지나치던 풍경과 장면들 그리고 사람들에게  
조금 더 관심을 가져 보면 좋겠습니다.

아마 작지만 넉넉한 행복감과 기쁨을  
느낄 수 있을 것입니다.

편집자



영인 과학

06030 서울시 강남구 압구정로 28길 22 구정빌딩 6층 | 전화 : 1544-1344 | 팩스 : 02-519-7400 | [www.youngin.com](http://www.youngin.com) | [youngin@youngin.com](mailto:youngin@youngin.com)