



KASTI 뉴스레터 2021-2호

2021. 02. 08.

한국분석과학기술원(주)

KASTI의 2021년 주요 사업

2020년이 쥐의 해로서 KASTI가 발빠르게 창업하고 드디어 '대한민국에도 분석에 관한 문제를 해결해주는 전문조직'이 만들어졌다는 것을 알리는 기간이었다면, 2021년은 신축년, 소와 같이 큰 걸음을 나가고자 한다. 지난해의 성과를 바탕으로 2021년 KASTI가 추진할 사업들은 다음과 같다.

◦ **기업/연구분석기관과의 상호협력약정:** 2021년도 분석 컨설팅이 필요한 기업들과 꾸준히 협력을 확대해 나갈 것이며, 국내 대학, 국공립 분석 전문기관들에 까지 확대하여 상호 시너지 효과를 극대화하고자 한다.

◦ **분석 컨설팅:** 전문가에게는 일주일이면 답을 찾을 수 있는 문제가 일반인에게는 1년이 걸려도 해결하지 못하는 경우가 많다. 지난해 말부터 KASTI가 착수한 두세 건의 분석 컨설팅 사례가 좋은 예이다. 고객과의 관계상 공개가 불가능하지만 생산 공정상에 발생한 이상의 원인 규명, 특정 물질의 유해성 평가 등 신뢰할 만한 분석이 개입되지 않고는 올바른 답을 찾을 수 없는 사례들이다.

◦ **연구과제 수행:** 현재 영인에이스가 주관기관으로 수행하고 있는 ICP-MS 개발 과제에 KASTI는 마케팅 전략 개발에 참여하고 있다. 연구장비가 과학기술혁신의 핵심 기반이라는 인식이 높아지면서 정부에서도 연구장비 개발과 연구장비 산업 육성에 적극적인 투자를 계획하고 있다. 하지만 연구장비는 기술의 개발만으로 쉽게 시장에서 성공하지 못한다. 수요자가 전 세계에 흩어져 있는 소량 다품종 성격의 시장, 가격보다는 검증된 장비를 선호하는 보수적 특성의 고객, 다양한 응용이 필요한 연구장비 특성상 기능과 정도를 높이기 위해 다양한 보조 장치가 필요한 점 등 후발 업체로서 넘어야 할 산이 너무 높다. 따라서 제품 개발과 함께 효과적인 마케팅/영업 전략이 뒷받침되지 않으면 주요 선진국이 독점하고 있는 세계 시장에 명함을 내미는 것 자체가 어렵다. KASTI는 이번 과제 수행과 같이 연구장비 개발 기업들이 취약한 마케팅 전략 부문을 초기부터 참여하여 궁극적인 연구장비산업 성공을 이끌 것이다.



KASTI는 2021년에 다음과 같은 새로운 사업을 확장할 계획이다.

◦ **연구장비 컨설팅:** 다른 연구자가 갖고 있지 않은 새로운 연구장비를 사용하면 독창적인 연구 성과를 내는 것이 용이하다. 하지만 연구장비는 고성능, 새로운 것일수록 가격이 높아질 뿐만 아니라 유지관리에 많은 비용이 든다. 또한 고가 연구장비는 대부분의 연구자가 평생 한번 정도 구매에 관여하게 된다. 따라서 연구 장비를 구매할 때 무엇을 고려해야 하는지 충분하고 효과적인 판단이 쉽지 않다. KASTI는 2-30년간의 오랜 장비 사용과 지원 등 경험과 전문성을 바탕으로 구매 혹은 외부 서비스, 시스템 구성, 판매자의 서비스 능력평가, 유지관리 방안, 사용자 교육 등 전반적인 사항을 고려하여 최적의 연구장비 선택을 지원할 것입니다.

◦ **대학공동기기실(센터) 위탁관리:** 대학 내 여러 연구실에서 공통적으로 사용될 고가의 연구장비를 한 곳에서 일괄 관리하면서 사용하면 전체적인 활용은 크게 높아질 것이고, 유지관리 비용도 낮아질 것이다. 하지만 이것은 이론에 불과하다. 최적의 장비구입에서부터 활용도를 높이기 위한 사용자 교육, 신속한 A/S와 유지관리 비용의 최소화 등 연구장비에 대한 전문성과 경험 없이는 불가능한 목표이다. 특히 소수의 관리 인력으로는 수 많은 전문장비를 대응하기 어렵다. KASTI는 이러한 대학의 현실에서 대학 내 연구자가 더 많이 연구장비를 활용하여 연구 성과를 높이고, 대학은 생산적이고 효과적인 관리로 비용을 절감하는 전략을 개발하고 수행할 수 있도록 공동기기실 위탁관리 사업에 착수할 것이다.



사진설명: 2020년 11월 19일 Science 21이 주최한 Science Lab Conference 자문회의. 한국분석과학회 정두수 교수, KASTI 김혁년 대표, 한국과학기술연구원 표희수 박사, 동덕여자대학교 김효진 교수, 고려대학교 윤철원교수, 최경숙 박사, KASTI 이덕희 부사장, Science 21 이찬영 대표가 참석하여 분석과학과 연구장비산업 육성을 위한 2021년 Science Lab Conference 및 2022년 공동 학회를 겸한 전시회 방안 등을 논의하였습니다.

◦ **연구장비산업 육성 협력:** KASTI는 정부의 연구장비산업육성 정책에 발맞추어 한국기초과학지원연구원(KBSI), 한국표준과학연구원(KRISS), 한국연구장비산업협회(KASIA) 및 과학기술일자리진흥원(COMPA) 등과 협력하여 분석과학역량강화와 연구장비산업 육성에 필요한 제반 협력사업을 추진할 것이다. 연구장비산업 후발국가로서 세계의 기술과 시장의 흐름을 조사 분석하고 우리나라의 전략 개발, 효과적인 시장 확대 방안 등에 관하여 정기적이고 체계적인 노력에 참여할 예정이다.

◦ **노후연구장비 업사이클링:** 국가 차원에서는 국가연구시설장비진흥센터(NFEC)에서 제우스(ZEUS) 시스템으로 정부가 3천만원 이상 지원한 연구시설과 장비에 대해서 관리가 이루어지고 있고, 불용 장비의 재활용 방안이 마련되어 있다. 하지만 전국의 모든 대학, 국공립 연구기관이 대상으로 되어 있어 모든 기관의 연구자들이 이 제도에 대한 적극적인 이해와 협조가 필수적이며, 지역적으로 멀리 떨어져 있는 장비의 상태 파악이 쉽지 않은 점이 있어 취지 만큼 효과적이지는 못한 실정이다. 이를 보완하는 방법은 단위를 좁혀보는 것이다. 즉, 한 대학 단위에서 발생하는 노후장비를 우선적으로 대학 내에서 재활용하는 방안을 찾아보는 것이다. 특히 은퇴하는 교수가 사용하던 장비는 불용, 저 활용 장비가 아니다. 이런 장비를 필요로 하는 연구자에게 효과적으로 제공되고 잘 활용될 수 있도록 서비스와 교육 등이 제공될 필요가 있다. KASTI는 연구장비 서비스 전문 인력과 함께 이러한 문제에 해결책을 제공할 예정이다.

◦ **연구장비 세미나:** 우리나라의 국력이 향상되면서 대학, 연구소, 기업 등 다양한 분야에 고가 연구장비 보급이 크게 늘었고, 분석관련 업무에 종사하는 인력도 과거에 비해 증가하고 있다. 또한 연구장비에 IT기술이 접목되면서 자동화, 자가 진단 기능이 추가되어 사용자는 분석의 원리를 깊이 있게 이해하지 않아도 결과를 얻을 수 있는 시대가 되었다. 문제는 분석이 원하는 대로만 나오지 않는 경우가 종종 발생한다는 것이다. 그 때 필요한 것이 분석의 기본에 대한 전문지식과 경험이다. KASTI는 이러한 점을 고려하여 분석과학 전반의 역량을 향상시키는데 필요한 연구장비 세미나를 기획하여 추진할 것이다. 이 세미나는 분석과학회, 현미경학회, 한국연구장비산업협회, KBSI 및 국내 유일의 연구장비 잡지를 발행하고 있는 Science 21등과 긴밀한 협력을 통해 진행할 예정이다.

2021년 연구장비 국제 전시회

- 코로나 19로 개최 가능할까 ?

2019년 12월 중국 우한에서 시작된 코로나 19 팬데믹은 2021년 1월 26일에 환자수 1억 명을 넘어섰고, 매일 50만명 내외의 새로운 환자가 발생하고 있다. 선진국 중심으로 백신 접종이 시작되었지만 이로 인한 집단 면역이 형성되기까지는 더 많은 시간이 필요한 것으로 예상된다. 코로나 19로 인해 가장 큰 영향을 받은 분야가 여행, 항공 업종이듯이 국가 간 이동은 많은 제약이 따른다. 많은 나라가 국가별로 구분해 입국을 제한하거나, 입국 전 코로나 음성판정을 의무화하고, 입국 후에도 2주간 격리를 실시하는 등 방역 조치를 취하고 있어 부득이하게 필요한 경우를 제외하고는 해외로의 이동을 취소하고 있다.

따라서 연구장비 관련 국제 학회나 전시회도 영향을 받는다. 특히 문제는 다른 분야와 마찬가지로 연구장비 관련 학회, 전시회가 많이 개최되는 미국의 코로나 발생 환자 및 사망자가 1위를 기록하고 있으며, 유럽 내에서는 잘 관리하고 있다고 평가되는 독일도 2백만이 넘는 환자와 5만이 넘는 사망자가 나왔다. 격년으로 독일 뮌헨에서 개최되는 Analytica 2020 전시회가 지난해 4월에서 10월로 연기되고, 마침내는 온라인 전시회로 전환된 것도 같은 이유였다.

2021년에는 백신 접종과 치료제 개발, 각종 방역조치의 시행으로 코로나 19가 수그러들 것으로 전망하고 있다. 하지만 그 시기가 언제 정도가 될지 알 수 없고 또 나라마다 편차가 있을 것이므로 사람들의 국제적 이동은 제한 될 수 밖에 없을 것으로 보인다. 이러한 상황이 반영되어 2021년 주요 연구장비 관련 학회, 전시회 주최측에서는 다음과 같이 계획을 발표하고 있다.



<2021년 주요 연구장비 관련 학회/전시회>

- Pittcon 2021: 3. 8 – 12 Virtual event (등록비 295\$(학생145\$))
- Korea Lab: 5. 25-28, KINTEX, KOREA
- ASMS 2021: 6.6-10, Philadelphia, USA
- Bio 2021: 6. 10-11, 14-18, Virtual event
- BCEIA 2021: 9. 27-29, Beijing, China
- APCE, CECE & ITP 2021: 11.7-11, Angkor Wat, CAMBODIA
- JASIS 2021: 11. 8-10, Tokyo Makuhari messe, JAPAN

Outbreak, Epidemic, Endemic & Pandemic 무엇이 다른가 ?

Epidemic = epi(그들간에) + demic(사람들)

어느 특정기간, 주어진 지역사회에 널리 번지는 유행성 질병

Endemic = en(內) + demic

어느 지역에 국한되거나, 특정 무리에(여성, 노인, 영유아 등) 국한되는 유행성 질병

Pandemic = pan(汎) + demic

특정 지역을 넘어, 전세계적으로 또는 광범위한 지역에 걸쳐 많은 사람들이 앓게 되는 전염병



- **전염병(Epidemic)**은 한 지역 사회, 인구 또는 지역 내의 많은 사람들에게 영향을 미치는 질병입니다. WHO의 전염병 경고 5단계에 해당하며, 2002년의 사스, 2014년의 에볼라가 여기에 속합니다.

- **팬데믹(Pandemic)**은 여러 국가 또는 대륙에 퍼져 있는 전염병입니다. WHO는 전염병을 6 단계로 나누어 관리하는데 그중 최고 단계에 속하며 2개 이상의 대륙에서 전염병이 세계적 유행에 이를 경우에 선포합니다.

- **풍토병(Endemic)**은 특정 사람이나 국가, 지역에 토착화된 질병으로 보통 주기적으로 나타납니다. 아프리카의 말라리아가 대표적인 풍토병이라고 할 수 있습니다.

- **집단발병(Outbreak)**은 풍토병 사례 수가 예상보다 많이 증가하는 것입니다. 새로운 영역에서 단일 사례일 수도 있습니다. 신속하게 통제되지 않으면 집단발병이 전염병으로 발전할 수 있습니다.

플라스틱 섬 위에 분석과학자

김태승 (이학박사)

지금 우리가 사는 지구의 지층에선 먼 미래에 무엇이 발견될까. 크루첸이 말한 것처럼 산업혁명 이후 인간의 과도한 활동으로 만들어질 지질 시대인 소위 '인류세(anthropocene)'의 지층에는 아마도 플라스틱의 흔적이 화석으로 빈번하게 발견되지 않을까.

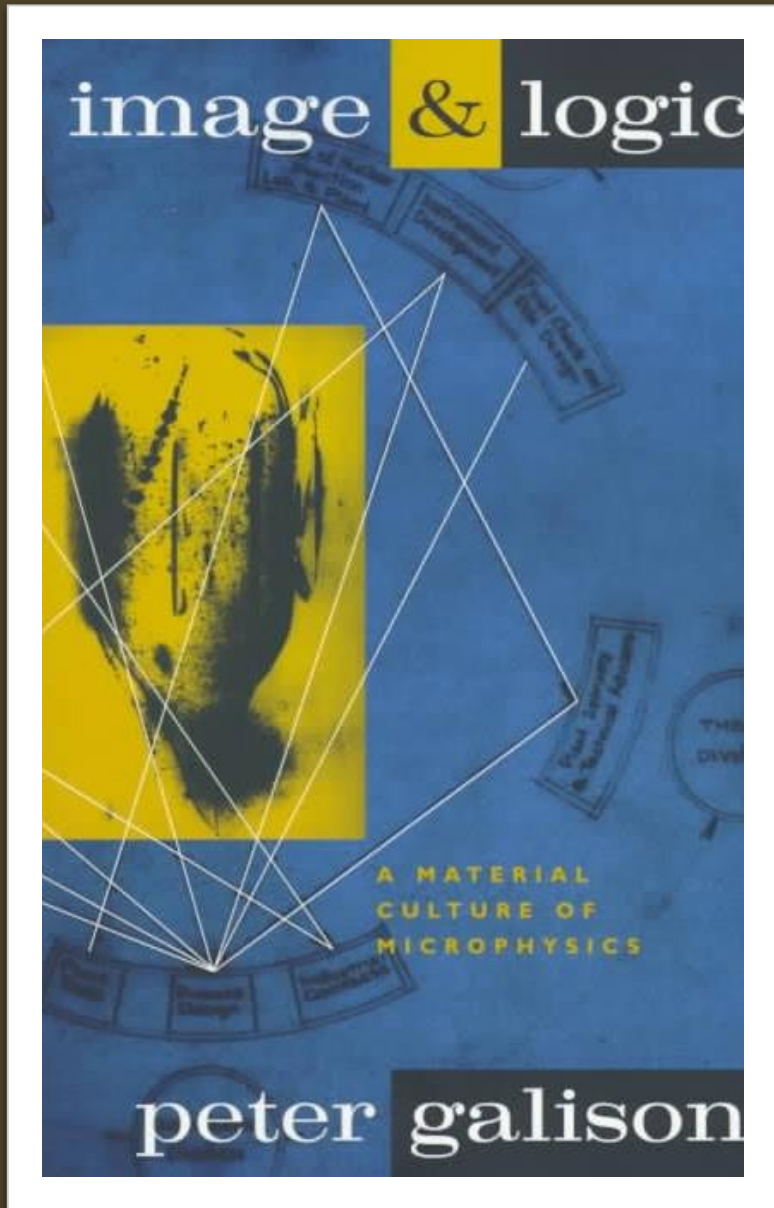
1800년 말 사람에 의해 플라스틱이 처음 만들어지면서 최근 65년간 약 80억 톤 이상이 생산되었고, 2050년까지 약 330억 톤에 달할 것이라고 한다. 전 지구적 사용은 실제로 바다가운데 '플라스틱 섬'을 만들고 말았다. '사람들 사이에 플라스틱이 있다' 하여도 이상하지 않다. 그 양만큼이나 PE-LD, PET, PA, PE-HD 등으로 구분되지 않는 다양한 종류가 지속적으로 생산되고 있다. 환경에 분포한 플라스틱 중에 5mm 이하는 미세플라스틱이라는 이름이 붙여졌다. 정수장이나 전 세계에 판매되는 소금에 미세플라스틱이 검출되고, 수생 생물의 몸속에서 다수 발견되면서 환경오염의 주제로 급부상하고 있다. 2019년에 바젤협약에서는 미세플라스틱에 대한 파트너십을 시작하였다.

환경오염에 대응하기 위해서는 그 대상 물질에 대한 충분한 이해가 전제된다. 플라스틱의 위험은 그 사용의 편리함에 가려 외면되었다고 볼 수 있다. 미세플라스틱에 의한 환경 위해(risk)를 감소시키기 위해서는 근본적으로 사용이나 배출을 줄이고, 이에 대한 노출 평가 및 거동을 확인해야 한다. 이를 위해 선행되어야 할 조건은 효율적인 측정 분석 방법을 확립하는 일이다. 1970년대에 미세플라스틱의 분석은 비교적 직경이 큰 플라스틱에 대한 단순한 육안이나 현미경적 관찰로 시작되었다. 이후 다양한 연구가 진행되면서 염도를 이용한 전처리, 산 염기 등을 이용한 밀도 분리 등이 이루어진 후 염색법, 전자현미경, FT-IR, Raman, GC/MS, LC/MS 등 다양한 분석방법이 시도되고 있다. 그리고 제한적이기는 하지만 2010년 후반부터 ISO나 일부 국가에서는 분석방법의 표준화를 위한 노력이 이루어지고 있다.



그럼에도 불구하고 환경 매체나 혼합물 등에서 미세플라스틱을 측정 분석하는 데는 아직 해결해야 할 많은 문제점이 존재한다. 일반적으로 저분자 화학물질은 분석대상을 특정할 수 있는 반면에, 불균질한 고분자 물질은 분석 대상을 단순화시키기 어렵다. 혼합 매체의 간섭 배제, 플라스틱 종류의 확인, 미세플라스틱의 입자크기별 정량 및 흡착 물질의 확인 등 우리가 원하는 분석 결과에 다양한 불확실성이 존재한다. 또한 미세입자의 크기로 볼 때, 나노입자 수준의 플라스틱에 대한 측정 분석이나 독성 평가는 아직 초보적 수준이라 할 수 있다. 측정 분석 수준을 한 단계 높이지 않으면 앞에서 언급한 것 같은 노출이나 거동, 독성 평가를 위한 정확한 판단 근거를 확보하기 어려울 것이다.

지금 우리는 플라스틱 섬 위에 살고 있다. 농약이나 절연유처럼 사용 후에 발생한 환경오염물질의 부작용을 수도 없이 경험해 왔다. 마찬가지로 플라스틱의 경우에도 이미 사용된 후 그 영향을 판단해야 할 환경오염물질이라 인식되고 있다. 코로나 시대의 경험은 과학적 지식의 한계 속에서 측정 분석을 통한 정확한 진단이 얼마나 중요한가를 극명하게 보여주고 있다. 이제 분석과학을 단순한 지적 호기심이나 탐구의 도구로만 바라보지 말고, 적극적으로 관심가지고 투자해야 할 대상으로 생각해야 한다. 분석과학자는 가치중립적인 학문을 연구하는 전문가임과 동시에 풀어야 할 '숙제의 섬' 위에 살고 있음도 부정하기 어렵다.



Kuhnians or Galisonians

Thomas Kuhn은 1962년에 '과학혁명의 구조'(The Structure of Scientific Revolutions)를 저술했습니다. 이 책을 통하여 쿤은 한 시대의 인간사고를 지배하는 인식체계, 이른바 패러다임 개념을 제시하였습니다. '과학혁명은 하나의 패러다임에서 다른 패러다임으로의 불연속적인 전환이다. 이러한 전환이 급작스럽게 일어나는 것은 새로운 아이디어가 새로운 통찰력과 오래된 아이디어를 망각으로 밀어붙이는 새로운 질문으로 부터 폭발하기 때문이다.' 아인슈타인과 하이젠베르크, 슈뢰딩거와 디랙과 같은 사상가들이 쿤의 이론으로 설명됩니다.

Peter Galison은 1997년에 더 두껍지만 똑같이 빛나는 책인 '이미지와 로직'(Image and Logic)을 출판했습니다.

Galison은 우리에게 역사에 대한 다른 관점을 제공합니다. 과학의 역사는 아이디어에 의해 지배된다고 본 Kuhn과 달리 도구에 의해 지배된다고 주장합니다. 증기 엔진 기술의 도구가 열역학의 아이디어보다 먼저 나왔고 정보 이론의 아이디어보다 전신과 전화 통신의 도구가 먼저 나왔습니다. 런던 킹스 칼리지의 모리스 월킨스와 로잘린드 프랭클린은 X선 회절을 사용하여 DNA 구조를 탐구했습니다. 그들이 만들어낸 사진은 Francis Crick과 James Watson을 DNA 이중 나선의 발견으로 이끌었습니다.

그리고 수 많은 과학분야 노벨상 수상자가 새로운 연구장비를 개발하거나 첨단 연구장비를 사용한 사람들에게서 나온 것도 같은 이유입니다.

이같이 도구는 현대과학기술에서 그 중요성이 더욱 커지고 있습니다. 세계적으로 독창성이 있는 연구 성과를 내기 위해서는 과거에는 불가능했던 측정·분석이 뒷받침되어야 하고 새로운 측정·분석을 가능케하는 도구, 바로 첨단 연구장비가 필요한 것입니다.

* 이 글은 Freeman J. Dyson의 'Is Science Mostly Driven by Ideas or by Tools?' Science 14 Dec 2012:Vol. 338, Issue 6113, pp. 1426-1427. 의 내용에서 참고하였습니다.

‘분석과학, 연구장비산업 국가전략분야로 육성해야’

- 지난해 한국과학기술단체총연합회의 지원으로 한국분석과학회가 주최한 2020 과총-학회 공동 포럼 보고서를 KASTI 에서 제작하여 과학기술정보통신부와 국회 과학기술정보통신위원회 소속 국회 의원 등에게 배포하였습니다. ‘분석과학, 연구장비산업을 국가전략분야로 육성해야’ 라는 제목으로 서울대학교 정두수 교수 및 한국연구장비산업협회 조상준 운영위원장의 발표와 이진근(영인에이스 대표), 서용찬(인도네시아 UNPAR 대학 초빙교수), 선일식(한국화학융합시험연구원 연구위원), 조성찬(삼성디스플레이 상무이사), 김태승(서울대학교 NICEM 책임연구원)의 토론 내용을 종합 정리하였습니다.
- 요청하시는 분에게 등 보고서를 보내 드리겠습니다. kasti@kasti.co.kr 로 신청하여 주시기 바랍니다.

