

분광학의 새로운 시장:

MIT 분광학 학술대회(1933-1942)와 응용분광학의 발전*

박민아
서울대학교

A New Market of Spectroscopy:

“MIT Conference on Spectroscopy and Its Applications”
(1933-1942) and the Development of Applied Spectroscopy

Mina PARK
Program in History and Philosophy of Science
Seoul National University

ABSTRACT

The annual conferences at MIT on spectroscopy and its applications provided a market where consumers and producers of spectrum analysis of substances could meet and exchange their knowledge, skills, and products on spectrum analysis. In ten conferences between 1933 and 1942, George Russell Harrison, the first director of the MIT

* 이 글을 쓰는 내내 냉철한 조언과 따뜻한 격려를 해주신 박범순 선배님, 홍성욱 선생님께서 감사드리며, 본문 내 번역을 매끄럽게 다듬는데 도움을 준 정동욱군에게 감사드립니다.

Spectroscopy Laboratory and the organizer of the conferences, emphasized the application of spectroscopy to diverse fields of sciences and to practical problems in industries. Accordingly, conferences attracted not only physicists and astronomers who traditionally made uses of spectroscopes as research tools, but also biologists, medical doctors and research workers in government agencies and industries who were rather new-comers in the field. The close examination of conferences will show that the conferences stimulated self-awareness of applied spectroscopy as a specialized field and applied spectroscopists as a group.

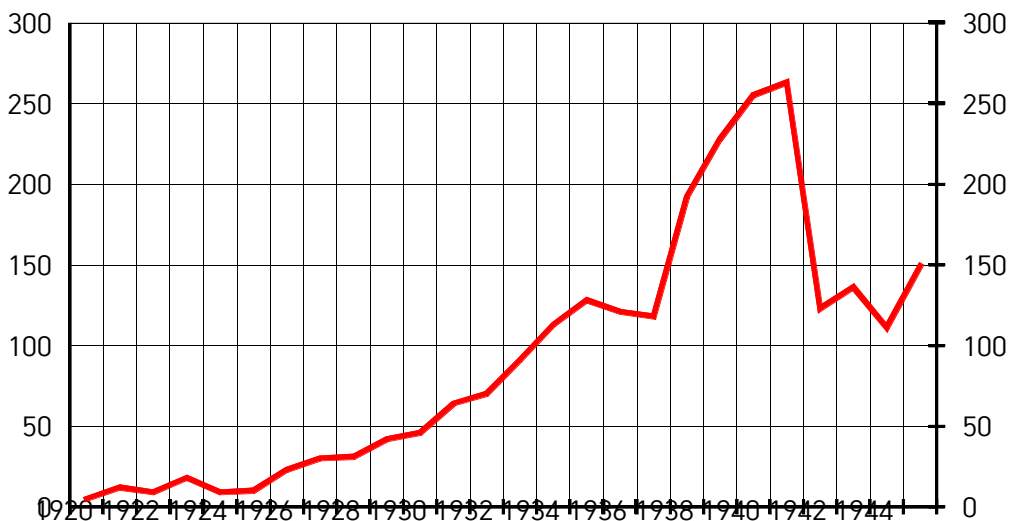
Then, why did these conferences emphasize applications of spectroscopy? I will show three factors influenced on Harrison's emphasis on application: declining interests in atomic spectroscopy in the early 1930s; the Great Depression society which blamed science for its economic difficulty and unemployment; the 1930s' MIT where application and cross-disciplinary research were encouraged.

Key Words: George R. Harrison, MIT Conference on Spectroscopy and Its Applications, applied spectroscopy, science and the Great Depression, MIT, American science in the 1930s

1. 서론

1935년 *Nature*에는 “분광분석(spectrum analysis)” 명칭에 문제를 제기하는 글이 한 편 게재되었다.¹⁾ 저자는 정밀 광학기기로 유명한 영국 아담 힐거사(Adam Hilger Ltd.)의 프랭크 트위만(Frank Twyman)으로, 그는 스펙트럼 구조 분석과의 혼동을

1) F. Twyman, “Spectrum Analysis,” *Nature* 136 (1935), p. 609. 트위만의 명칭 변경 제안은 분광학자들을 염두에 둔 것이 아니라 기존 분광학 전통에 속해 있지 않던 사람들의 혼동을 막기 위한 것이었다. 트위만에 따르면 대부분의 실험분광학자들 사이에서 “analysis of substances by means of their spectra”는 “spectrum analysis”라는 명칭으로 불리고 있었으나, 그 밖에서는 “spectrum analysis”, “spectrochemical analysis”, “spectroscopic analysis”가 혼재되어 사용되었다. 이는 분광분석으로 물질 성분을 분석하는 방법이 기존 분광학계를 넘어 사용되면서 등장한 현상으로 보인다.



〈그림 1〉 연도별 분광화학분석 논문의 변화. 1930년대 중반의 급격한 증가를 확인할 수 있다. 이 증가세는 전쟁으로 잠시 주춤했으나 1945년 이후 다시 이어졌다.

Source: Ralph A. Sawyer, *Experimental Spectroscopy* (1951), p. 17 참고.

피하기 위해 스펙트럼으로 물질(substances) 구성 원소를 분석하는 방법을 “분광화학분석(spectrochemical analysis)”으로 부를 것을 제안하며 조심스레 다른 사람들의 의견을 구했다. 2주 후 옥스퍼드 물리학자 허버트 덩글(Herbert Dingle)은 불만 섞인 목소리로 이 제안에 이의를 제기했다.²⁾ 이미 한물간 구조 분석을 위해 활기를 찾기 시작한 물질 분석에 새로운 이름을 붙일 필요가 있느냐는 것이었다.³⁾

“분광분석”에서 “분광화학분석”을 구분 지으려던 트위만의 시도와 그에 대한 덩글의 반응에는 1930년대 분광학 분야에 일어난 변화의 일면이 짧지만 확실히 드러나 있다. 우선 당시 서로 다른 종류의 스펙트럼선 분석이 행해지고 있었음을 알 수 있다. 그 하나는 이중선(doublet), 삼중선(triplet) 등 스펙트럼선의 구조를 분석하는 것으로 이는 원자 내부의 전자 배치 및 에너지 준위 찾기를 목표로 했다.

2) Herbert Dingle, “Spectrum Analysis,” *Nature* 136 (1935), pp. 684-685.

3) 1951년에 출판된 분광학 교과서에 따르면 spectrochemical analysis는 “spectrograph를 이용한 신속 정확한 화학분석”을 지칭하는 것으로 화학의 wet method 대신 분광학의 방법을 사용하는 것이 여기에 해당했고 spectrograph를 사용하기 때문에 “spectrography”로 부르기도 했다. Ralph Sawyer, *Experimental Spectroscopy* (New York: Prentice Hall Inc., 1944; 2nd ed. 1951), p. 16.

다른 하나는 각 화학 원자의 독특한 스펙트럼선을 이용하여 물질을 구성하는 화학 원소를 구별해내는 것으로 트위만이 “분광화학분석”이란 새 이름을 붙이고자 했던 것이 여기에 해당한다. 쉽게 말해서 스펙트럼 구조 분석이 화학원자 각각이 지니고 있는 독특한 지문(指紋)을 찾는 과정이라면 스펙트럼 물질 분석은 그 지문을 이용하여 물질을 구성하는 화학 원자들을 검출해 내는 과정에 해당했다. 덩글은 1930년대 중반 분광학에서 두 분석의 명암이 엇갈리고 있음을, 즉 스펙트럼 구조분석은 쇠퇴하는 반면 물질분석은 각광 받고 있음을 지적했고, 트위만은 그런 변화를 “분광화학분석”이라는 새 이름으로 정리하려고 했던 것이다.

1930년대 분광학의 변화는 여기에 직접 참여했던 분광학자들의 회고를 통해서도 확인된다. 1939년 오하이오 대학 화학과의 월러스 브로드(Wallace Brode)는 금속분석에 스펙트로그래피가 사용되면서 분광학의 실용적인 응용에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있다는 말로 자신의 분광학 교과서를 시작했고, 1968년 레스터 스트록(Lester W. Strock)은 1930년대 후반-1940년대 초반 미국에서 “분광화학분석이 갑작스레 등장”했다고 회고했다.⁴⁾ 분광화학 논문의 증가도 이 회고들을 입증한다. 1920년대 초 10여 편에 그쳤던 분광화학분석 논문은 1930년대 후반 빠르게 증가했다<그림 1>.

이처럼 1930년대 중반 분광화학분석이 빠르게 부상한 것이 사실이라면, 왜 분광분석이 시작된 지 70년도 더 지난 1930년대에 스펙트럼 물질분석이 새롭게 흥미를 끌게 된 것일까? 스펙트럼 물질 분석의 더딘 확산은 상당부분 기술적인 한계와 어려움에서 연유했다. 나트륨처럼 독특한 스펙트럼선을 갖는 몇몇 화학 원소를 제외하면 분광분석은 실험실 훈련을 요구하는 까다로운 작업이었고 그나마도 1920년대 초까지는 정성적인 분석에 국한되었다. 게다가 잠재적 소비자인 화학자들은 분광학 방법에 거부감을 표시했다. 한 분광학자의 말에 따르면, “광학이나 사진술에 속하는 것이라면 어떤 것에 대해서나 갖는 화학자들의 무분별한 두려움은 제쳐 두고라도 분광분석의 전통적인 방법은 확실히 어렵고 꽤 많은 선행

4) Wallace R. Brode, *Chemical Spectroscopy* (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1939; 2nd ed. 1943), p. v. 주 3에서 밝혔듯이 spectrography는 분광화학분석을 의미한다; 스트록의 회고는 1968년 시카고에서 열린 제7회 응용분광학회(Society for Applied Spectroscopy)에서 이루어졌고 그 다음해 *Applied Spectroscopy*에 발표문이 게재되었다. Lester W. Strock, “Quantitative dc Arc Spectrochemical Analysis: History of Its Development in the Decade 1930-40,” *Applied Spectroscopy* 23 (1969), pp. 309-316.

작업을 필요로 했다.”⁵⁾

그렇다면 1930년대 스펙트럼 물질분석의 빠른 확산은 어떻게 설명할 수 있을까? 트위만의 상업용 분광기 제작을 연구한 샬롯 빅(Charlotte Bigg)은 공급의 측면에서 이를 설명했다.⁶⁾ 즉, 사용하기 간편한 상업용 분광기 덕에 1930년대 화학자들의 분광화학분석이 증가했다는 것이다. 이에 비해 동시대의 분광학자들은 도구 및 테크닉의 발달과 함께 수요의 증가를 주요한 이유로 내세웠다. 스트록은 시료의 급격한 증가, 미량 원소까지 분석해 내야 하는 필요성이 분광화학분석의 수요를 이끌었다고 회고했고, 브로드르는 금속산업 분야의 수요를 지적했다.⁷⁾ 이를 종합해 보면 1930년대는 수요와 공급 양쪽에서 스펙트럼 물질 분석의 빠른 확산을 위한 준비가 되어 있었다. 그렇다면 수요와 공급이 연결되는 시장은 어디에, 어떤 식으로 형성되었던 것일까?

“MIT 분광학과 그 응용에 관한 여름 학술회(MIT Summer Conference on Spectroscopy and Its Applications, 이하 분광학 학술회)”가 의미를 갖는 것은 바로 이 지점이다. MIT 물리학과와 조지 러셀 해리슨(George Russell Harrison, 1898-1979)에 의해 조직된 분광학 학술회는 1933년부터 1942년까지 10년 동안 다양한 분야의 연구자들이 모여 스펙트럼 물질 분석의 사용담을 나누고 도구제작자들과 분광학자들이 분석에 필요한 도구적, 인적 자원을 선전했던 스펙트럼 물질 분석 방법의 시장으로 기능했다. 따라서 분광학 학술회의 의도와 성격을 살펴보면 1930년대 스펙트럼 물질분석의 급격한 확산을 가져온 요인들에 대한 실마리를 얻을 수 있을 것이다. 1933년 왜 해리슨은 분광학 학술회를 개최하게 되었는가? 해리슨이 응용분광학을 강조한 이유는 무엇인가? 분광학 학술회에서 어떤 논의들이 이루어졌는가? 이 학술회가 분광학의 발전에 미친 영향은 무엇인가? 학술회가 1930년대 MIT에서 열렸다는 점에도 주목할 필요가 있는데, 산업계와 과학계를 연결했던 해리슨의 학회는 MIT 총장 칼 컴프턴(Karl T. Compton, 1887-1954)의 MIT 개혁의 비전(vision)이 어떻게 실천되었는지를 볼 수 있는 좋은 자리를 제

5) Morris Slavin, “Analysis with Wedge Spectra: Its Recent Application to Zinc on a Quantitative Basis,” *Engineering and Mining Journal* 134 (1933), pp. 509-513. 인용은 p. 509.

6) Charlotte Bigg, “Adam Hilger, Ltd and the Development of Spectrochemical Analysis,” Peter J. T. Morris ed., *From Classical to Modern Chemistry: The Instrumental Revolution* (Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2002), pp. 111-128.

7) Strock, op. cit., p. 309; Brode, op. cit., p. v.

공해 주기 때문이다. 이는 1930년대 MIT 개혁의 초점이 과학과 산업, 과학과 공학의 관계 재설정에 맞춰져 있었고 새롭게 설정된 관계가 다른 대학에 있어서도 전형적인 모델로 기능했다는 점에서 과학과 산업의 관계에 대한 연구에 있어서도 의미 있는 작업이 될 것이다.

이 글에서는 MIT 분광학 학술대회의 의도와 성격을 살핌으로써 1930년대 미국 분광학에서 응용분광학의 학문적 자기정체성 형성에 분광학 학술대회가 미친 영향을 밝히고, 1930년대 MIT와 대공황의 맥락 속에 이 학술대회를 자리매김함으로써 대공황에 대한 미국 물리학자들의 대응의 한 양상을 살펴보도록 하겠다.

2. 분광학의 우즈홀(Woods Hole): MIT 분광학연구소의 개방

1931년 가을 완공된 MIT 분광학연구소(MIT Spectroscopy Laboratory)⁸⁾는 대공황의 시대적 분위기에 걸맞지 않는 ‘호화로운’ 설비를 자랑했다. 정밀 실험이 가능하도록 연구소 건물은 외부 진동과 온도 변화에 영향을 받지 않도록 설계되었고 그 안은 성능 좋은 분광기들로 채워졌다.⁹⁾

분광학연구소는 MIT의 자랑거리였지만 MIT에 국한되지 않는 모든 분광학자들을 위한 연구 장소를 지향했다. 1933년부터 매해 여름 해리슨은 방학 동안 연구소의 훌륭한 실험 장치를 사용할 외부 연구자들의 신청을 받았다. 사용료를 전혀 받지 않는 것은 물론이고 연구에 소요되는 기본 경비도 MIT에서 부담하는 조건이었다. 연구자는 연구소에 준비되어 있지 않은 특수한 실험 도구가 필요한 경우에

8) 현재 이 연구소는 설립자를 기려 George R. Harrison Spectroscopy Laboratory로 이름이 바뀌었다.

9) MIT가 대공황 직후인 1930년 100만 달러 넘는 돈을 들여가며 George Eastman Research Laboratory for Physics and Chemistry와 분광학연구소를 지을 수 있었던 것은 이스트만 코닥 설립자인 George Eastman의 수백만 달러가 넘는 기부금 덕분이었다. 분광학연구소의 설계 및 시설에 대해서는 다음을 참고하라. Karl T. Compton, “The New Spectroscopy Laboratory of the Massachusetts Institute of Technology,” *Physics* 2 (1932), pp. 205-210; 시공사인 Stone & Webster에서도 자체 저널을 통해 이 연구소에 대해 소개했다. “The New Spectroscopic Laboratory of the Massachusetts Institute of Technology,” *Stone & Webster Journal* (1932), pp. 231-235. 해리슨도 1976년에 작성한 분광학 연구소의 초기 역사에 대한 글에서 연구소 설계 및 특징에 대해 간략하게 소개했다. George R. Harrison, “Memo on the Foundation and Early Days of the MIT Spectroscopy Laboratory,” (1976), MIT Museum Archive.

한해서만 경비를 부담하면 됐다.¹⁰⁾

이런 유리한 조건에 비해 연구자들에게 제시된 자격조건은 분광학 연구 경험 정도였다. 학기 중에 시간을 내기 어려웠던 연구자, 적당한 실험 도구나 연구비가 부족해서 연구를 하기 힘들었던 연구자, 다른 연구자들과 함께하는 시간을 갖고 싶은 연구자들에게 분광학 실험실의 문은 열려 있었다.¹¹⁾ 오히려 외부 사용자에 대한 실질적인 자격 기준은 해리슨이 제안한 연구 주제에 의해 정해졌다. 1932년 말 분광학자들에게 보낸 안내문에는 스펙트럼 강도 측정, 극자외선(extreme ultraviolet) 분광학, 복잡한 스펙트럼 분석, 초미세 구조(hyperfine structure)의 네 분야가 제시되었는데, 이 주제들은 분광학 연구소의 설비들이 제대로 실력을 발휘할 수 있는 분야들이었다. 또한 이 연구들은 앞서 트위만의 분류 방식을 따르자면 분광화학분석, 즉 스펙트럼 구조 분석에 집중된 물리적 성격이 강한 분야이기도 했다.¹²⁾

왜 해리슨은 여름 분광학연구 프로그램을 통해 분광학연구소를 외부 연구자들에게 개방했던 것일까? 여기에는 MIT를 분광학 연구 중심지로 자리 잡게 하려는 해리슨의 의도가 중요하게 작용했다. MIT에 외부 연구자들을 불러 모으면서 해리슨이 모델로 삼았던 것은 보스턴에서 얼마 떨어져 있지 않은 우즈홀 해양 생물학 연구소(Marine Biological Laboratory at Woods Hole)였다.¹³⁾ 과학사학자 필립 폴리

10) George Harrison, "Summer Research Gathering of Spectroscopists," (1932) MIT Archive, Harrison Papers (MC 60, 이하 HP) 해리슨은 이 안내문을 1932년 12월 여러 분광학자들에게 보냈고 그 중 한 통을 메거스에게도 보냈다. Harrison to Meggers, Dec. 23, 1932, HP; 1933년 작성된 것으로 보이는 "Summer Work in Spectroscopy"에는 앞서 언급된 summer research gathering 외에도 summer conference, summer session이 함께 언급되어 있다. 1935년 안내책자에는 이 세 개를 합쳐서 "Special Summer Program on Spectroscopy and Its Applications"이라고 지칭하고 있으므로, 이 글에서는 이를 "여름 분광학 프로그램"이라고 부르도록 하겠다. Harrison, "Summer Work in Spectroscopy," (1933), HP.

11) Harrison, "Summer Research Gathering."

12) Harrison, "Summer Research Gathering"; MIT 외부 학생들은 여름 학기의 "응용분광학", "실용분광학" 수업에 등록해서 분광학연구소를 사용할 수 있었다. 특히 응용분광학은 분광학연구소 이용을 위해 개설된 수업으로 별도의 강의 없이 연구소 사용비만 지불하면 됐다.

13) Harrison to Meggers, Dec. 23, 1932, William Meggers Papers, Niels Bohr Library, American Institute of Physics (이하 WMF); 여름 휴양지이자 생물학 연구자 공동체로서 Woods Hole이 지녔던 성격과 그것이 미국 생물학 형성에 미친 영향에 대해서는 다음을 참고하라. Philip Pauly, "Summer Resort and Scientific Discipline: Woods Hole and the Structure of American Biology," Ronald Rainger, Keith R. Benson and Jane Maienschein eds. *The American*

(Philip Pauly)에 따르면 19세기 말-20세기 초 우즈홀은 “과학 휴양지”로 기능하면서 생물학자들 사이에 개인적인 네트워크를 강화하고 생물학의 영역과 성격에 대한 공통의 신념을 강화시켜 미국 생물학 분야의 형성에 기여했다. 그러나 우즈홀이 여름 휴양지에 자리 잡고 있던 특성 때문에 거기서 맺어진 관계들은 비공식적이고 사적인 성격이 강했다. 해리슨이 원했던 것도 바로 그런 곳으로, MIT 분광학 연구소가 연구자 사이의 친밀한 관계를 바탕으로 한 분광학 커뮤니티의 중심지로 기능하기를 바랐던 것이다. 1933년 여름 연구 모임에 그는 “모두가 관심 있는 문제에 대해 서로 영감을 주면서 함께 연구하는 집단의 일원”이 되고 싶은 연구자들을 불러 모았으며 이들이 여름 동안 “정기적인 토론 모임”을 만들기를 기대했다. MIT는 우즈홀처럼 휴양지를 겸할 수는 없었지만, 인접한 바닷가의 별장이나 여름 리조트가 그 기능을 보충해 줄 수 있었다.¹⁴⁾

해리슨이 분광학연구소를 분광학의 우즈홀로 만들고 싶어 했을지라도 실험설비를 교수나 연구자가 독점하는 물리학계의 관행을 생각해 보면 연구소를 개방하는 MIT 여름 분광학 프로그램은 이례적인 성격의 기획이었다. 그렇다면, 왜 해리슨은 수준 높은 실험 설비에 대한 독점적 접근이라는 이점을 활용하는 대신 개방성을 택했던 것일까? 여기에는 대공황이라는 시대와 MIT라는 공간이 중요하게 작용했다.

실험도구에 대한 접근성은 과학의 공공적 성격에 대한 논의들과 밀접하게 연결되어 있는데, 해리슨의 경우도 과학의 공공성과 관련지어 이를 설명할 수 있다.¹⁵⁾

Development Biology (Philadelphia: Univ. of Pennsylvania Press, 1988), pp. 121-150; 1920년대 초반 University of Michigan에서 유래한 Michigan Symposium in Theoretical Physics는 MIT의 분광학 여름 프로그램과 공통점이 많다. 1920년대 여름 학기 수업으로 시작된 이 프로그램은 1920년대 후반에는 이론 물리학에서 활발히 활동하고 있는 과학자들이 비공식적으로 만나 이론 물리학의 문제들을 토론했던 자리로 발전했다. Schweber에 따르면 이 심포지엄도 우즈홀을 모델로 했다. S. S. Schweber, “The Empiricist Temper Regnant: Theoretical Physics in the United States, 1920-1950,” *Historical Studies in Physical and Biological Sciences*(이하 HSPS) 17 (1986), pp. 55-98 중 p. 78.

- 14) 우즈홀이 가족들과의 여름휴가와 연구를 병행했던 장소였던 것을 염두에 두어서 그런지 연구자들에게 보낸 안내문에서 해리슨은 케임브리지 인근의 여름 리조트나 별장을 언급하며 MIT가 여름 휴가철의 이상적인 연구지임을 강조했다. Harrison, “Summer Research Gathering.”
- 15) 실험도구에 대한 접근성은 17-18세기 과학의 공공적(public), 계몽적 역할과 관련되어 논쟁거리가 되곤 했다. Thomas Hobbes나 Joseph Priestley처럼 공공적, 계몽적 역할을 강조했던 사람들은 정확하고 정밀하며, 그래서 고가인 실험도구를 사용한 실험에 대해 일

1929년 시작된 대공황의 여파가 실질적으로 과학계에 영향을 미친 것은 1932년-1933년 무렵으로, 정부 산하 연구소들에서 그 타격이 처음으로 나타났다. 게다가 대공황과 대량 실직의 원인을 과도한 과학기술 및 기계의 사용에서 찾는 과학기술 비판가들의 목소리가 힘을 얻으면서 과학기술에 대한 사회적 인식은 매우 부정적이었다.¹⁶⁾

해리슨도 대공황기의 부정적인 인식 속에서 자유롭지 못했다. 조지 이스트만의 거액의 기부 덕에 분광학연구소 건설에 재정적인 어려움을 겪지는 않았지만, 과학기술의 지나친 발전을 타트했던 대공황의 분위기 속에서 이런 호화로운 실험실은 환영받지 못했다. 해리슨의 말처럼 “[분광학 연구소가] 엄청난 비용을 들여가며 지어졌고 값비싼 실험도구들로 채워졌으므로 그런 계획에 투자하는 것이 정당하지 의문이 드는 게 당연하기 마련”이었다.¹⁷⁾ 그가 그런 궁금중에 대응한 방법 중의 하나가 값비싼 실험도구들의 공공성을 강조하는 것이었다. 즉, 여름 방학 동안 분광학연구소의 설비들을 외부 분광학자들에게 개방함으로써 분광학연구소가 MIT만의 독점적인 재산이 아니라 분광학 연구자들의 공공의 도구라는 점을 선전

반 대중들이 접근하기 힘들다는 이유로 비판했다. Steven Shapin and Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life* (Princeton: Princeton Univ. Press, 1985); Jan Golinski, “‘The Nicety of Experiment’: Precision of Measurement and Precision of Reasoning in Late Eighteenth-Century Chemistry,” Norton Wise ed., *The Values of Precision* (Princeton: Princeton Univ. Press, 1995), pp. 72-91; 실험 및 과학의 공공성에 대한 논의로는 다음을 참고할 수도 있다. Owen Hannaway, “Laboratory Design and the Aim of Science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe,” *Isis* 77 (1986), pp. 585-610. 17-18세기 실험도구에 대한 접근성에 대한 논의들이 “전문가 vs 일반 대중”의 구도를 취했다면, 20세기 과학에서 이 문제는 전문가들 사이의 접근성 차이, 즉 “실험실 내부 연구자 vs 실험실 외부 연구자”의 구도로 바뀌었다. 특히 거대과학, 그 중에서도 입자 가속기에서 중앙 집중화된 실험설비에 대한 접근성은 연구자의 성과와 직결되기 때문에 가속기 부지 선정 문제가 첨예한 정치적인 이슈가 되기도 했다. 박민아, “거대과학의 성장과 위기: 입자가속기의 경우”, 『이공계 학생을 위한 과학기술의 철학적 이해』 (서울: 한양대학교 출판부, 2004) 322-338쪽.

- 16) 대공황기 미국 과학의 상황에 대해서는 다음을 참고하라. Daniel J. Keveles, *The Physicist: The History of a Scientific Community in Modern America* (New York: Vintage Books, 1979), pp. 236-251; Carroll Pursell, “The Savage Struck by Lightning: The Idea of a Research Moratorium, 1927-1937,” *Lex et scientia* 10 (1974), pp. 146-158; J. L. Heilbron and Robert W. Seidel, *Laurence and His Laboratory: A History of the Lawrence Berkeley Laboratory* (Berkeley: Univ. of California Press, 1989), pp. 25-34.

- 17) George R. Harrison, “Spectroscopy at the Massachusetts Institute of Technology,” *The American Physics Teacher* 1 (1933), pp. 109-112, 인용은 p. 109.

하고 이를 통해 연구소에 대한 사회적인 정당화를 추구했던 것이다.

실험 도구의 공공성을 강조한 것은 컴프턴도 마찬가지였다. 분광학연구소에 있는 2미터 진공분광사진기는 컴프턴이 카네기재단(Carnegie Institution of Washington)의 지원을 받아 만든 것이었는데, 매해 재단에 제출한 결과 보고서에서 컴프턴은 분광기가 공공적으로 사용된다는 점을 강조했다. 예를 들어 1935년 보고서에서 그는 “진공 분광사진기를 실력을 갖춘(duly qualified) 다른 기관의 연구자들이 사용할 수 있도록 하려는” 정책에 대해 언급했다.¹⁸⁾ 실험도구의 공공성을 지향하는 컴프턴의 정책은 대공황기의 상황과 함께, 카네기나 록펠러 같은 자선 재단의 영향으로 이해할 수 있다. 즉, 재단의 지원이 지원받은 과학자 개인에게만 도움이 되는 것이 아니라 다른 과학자들에게도 유용하다는 것을 보여주기 위해 공공성을 강조했던 것이다.

이처럼 우수한 실험 설비를 중심으로 외부 연구자들을 모이게 하는 것은 MIT가 분광학 연구의 중심지로 명성을 얻는 데 있어 가장 빠르고 효과적인 전략이기도 했다. 해리슨이 오기 전까지 MIT는 분광학 연구가 활발하게 이루어지던 곳은 아니었지만, 컴프턴과 슬레이터는 분광학을 MIT 실험 물리학의 핵심 분야로 육성하려 했고 이를 위해 해리슨에게 지원을 아끼지 않았다. MIT를 분광학 중심지로 만들기 위해 해리슨이 동원할 수 있는 최선의 자원은 연구소가 가진 최고의 실험 설비였다. 요컨대, 연구소 개방은 사회적으로 연구소를 정당화하는 동시에 MIT를 분광학 연구의 중심지로 빠르게 부상시킬 수 있는 가장 효과적인 방법이었던 것이다.

18) Karl T. Compton, “Research in High Vacuum Spectroscopy,” *Carnegie Institution of Washington Year Book* No. 34 for the year 1934-1935 (1935), pp. 346-347; 1934년에 제출한 보고서에서도 컴프턴은 분광기를 사용했던 외부 기관 연구자들의 이름을 거론하며 분광기가 공공적으로 사용되고 있다는 점을 강조했다. Karl T. Compton, “Research in High Vacuum Spectroscopy,” *Carnegie Institution of Washington Year Book* No. 33 for the year 1933-1934 (1934), pp. 329-332. 이 보고서에서 컴프턴이 거명한 사용자들은 Allen Shenston, J. C. Boyce와 같은 컴프턴의 프린스턴 시절 동료들로, 프린스턴에서 진공분광기 제작에 함께 관여했던 사람들일 것으로 짐작된다. 따라서 실제 사용자들을 보면 “적합한 실력을 갖춘(duly qualified)” 연구자 모두에게 동등한 기회가 주어지지 않는 것을 생각된다. 그러나 중요한 것은 실제로 진공분광기를 사용한 사람들이 인맥이나 학연으로 연결된 사람들이었다고 할지라도 컴프턴이 표면적으로는 실험도구의 공공성을 강조했다라는 점이다.

3. 학술대회 홍보장: 제1회 분광학 학술대회

1932년 겨울까지만 해도 해리슨은 분광학 학술대회를 계획하지 않았던 것으로 보인다. 그러나 1933년 초, 해리슨은 학술대회 준비로 바쁘게 움직였다. 일단 본격적인 준비에 들어가자 그는 학술대회를 번듯하게 만들기 위해 최선을 다했다. 학술대회의 성공 여부를 평가하는 기준의 하나는 참석자의 질과 수였으므로 해리슨은 다른 연구자들을 끌어들이기 위한 분광학계의 저명인사들을 ‘모시기 위해’ 노력을 아끼지 않았다. 특히 후에 “미국 분광학자들의 장로(Dean of American Spectroscopists)”로 칭송받게 될 국립 표준국(National Bureau of Standards)의 윌리엄 메거스(William Meggers, 1888-1966)를 참석시키기 위해 해리슨이 기울였던 노력은 대단했다. 불참을 통보한 메거스의 마음을 바꾸기 위해 해리슨은 수차례 편지를 보내 그를 참석시키기 위한 협상을 계속했다. 학술대회 참석을 출장으로 인정받을 수 있는지에 대해 묻기도 하고, 여행 경비 일부를 MIT에서 부담하는 방법을 찾아보기도 하고, 심지어 그의 일정에 맞춰 날짜를 조정하겠다고 약간의 일정 조정을 부탁하기까지 했다. 결국 해리슨의 노력에 감탄을 했는지 메거스는 표준국 상사를 설득하여 학술대회 참석을 공무로 인정받아 제 날짜에 참석할 수 있었다. 메거스 설득에 성공하자 해리슨은 분광학계의 다른 유명인사에게로 눈을 돌렸다.¹⁹⁾

쟁쟁한 학자들을 초청하는 일과 함께 해리슨은 외부적으로 학술대회를 홍보하는 일도 잊지 않았다. 학술대회 시작을 전후하여 몇 개의 일간지와 학술지에 새로 열리는 학술대회가 소개되었다. 1933년 7월 1일자 *Nature*는 학술 발표에 초점을 맞춰 소개하면서 이것이 여름 분광학 연구 모임의 일부라는 점을 강조했다.²⁰⁾ 이에 비해 보스턴 지역 일간지들은 학술대회를 비교적 상세하게 소개하면서 분광학의 산업적인 중요성을 강조했다.²¹⁾ 예를 들어 1933년 7월 15일자 *Boston Transcript*는 학

19) Meggers to Harrison, Feb. 17, 1933; Meggers to Harrison, Mar. 15, 1933; Harrison to Meggers, Mar. 17, 1933; Harrison to Meggers, Apr. 5, 1933; Harrison to Meggers, Apr. 13, 1933, WMP.

20) “Spectroscopic Conference at Massachusetts Institute of Technology,” *Nature* 134 (1933).

21) 보스턴의 지역 일간지들은 보통 2번에 걸쳐 학술대회 기사를 실었는데, 학술대회가 열리기 한 달 전쯤 개최 소식을 전하는 짧은 기사가 실리고 시작 직전이나 학술대회 중에 좀 더 상세한 기사를 실었다. 기사마다 초점이 약간씩 다르기는 했지만 대부분의 기사에서 분광학의 산업적 중요성이 언급되었다. “International Conference on Spectra

술대회를 다음과 같이 소개했다.

비즈니스가 활력을 되찾고 있는 이때 [분광학] 학술대회가 열린다는 것은 다방면의 산업에 특히나 중요한 의미를 지닌다. 왜냐하면 이들 산업에서 분광학은 가장 중요한 연구 방법의 하나로 자리 잡게 될 것이기 때문이다.²²⁾

분광학의 산업적인 중요성은 실상 해리슨의 입에서 나온 것으로 그가 1933년 작성한 여름 분광학 프로그램 안내문에서 수차례 강조되었다.²³⁾ 거기서 해리슨은 “산업적인 문제들을 상세히 알기 위해서” 분광학 학술대회를 열게 되었으며 산업계의 전문가들이 참석해서 산업계에서의 분광학 사용에 관련된 문제를 논의할 것이라고 밝혔다. 또한 안내문 말미에서는 분광학연구소 개방에 대해 다시 한 번 언급했는데, 연구소 설비로 독자적인 연구를 수행할 사람들 외에 “[MIT] 소속 연구원들의 연구에 적합한 산업적 문제들을 제공해” 줄 사람들에게도 연구 제안서를 보내 달라고 요청했다. 이는 1932년 말, 여름 분광학 연구 모임 안내문에는 포함되어 있지 않았던 것으로 그 전까지 분광 구조 분석에 집중되어 있던 여름 연구 프로그램이 분광학 학술대회가 포함되면서 전반적으로 산업과의 연계를 강조하는 방향으로 변화한 것으로 볼 수 있다.

드디어 1933년 7월 17일-21일, 제 1회 여름 분광학 학술대회가 MIT의 이스트만 코닥 연구소에서 5일 일정으로 열렸다. 명사를 모시려던 해리슨의 노력을 입증하듯 이름 있는 물리학자들과 주요 광학기기 제조사의 연구자들이 MIT를 찾아

Standards,” *Boston Globe*, 1933년 6월 12일; “Parley on Iron Planned at M.I.T.: International Conference Will Open in Institute Laboratory, July 17,” *Boston Herald*, 1933년 6월 12일; “Hold International Conference at Tech: Authorities on Spectroscopy Meet at Institute—Dr. Harrison Preside,” *Boston Tribune* 1933년 6월 21일; “Spectroscopy Experts at M.I.T. Next Week,” *Boston Traveller*, 1933년 7월 15일; “Tech Conference on Spectroscopy: Scientists Will Discuss Wave Length Standard,” *Boston Globe*, 1933년 7월 15일; “Spectroscopists Skittish on Going Off Iron Standard. Do You Prefer Copper?” *Boston Transcript*, 1933년 7월 15일; “Spectroscopes Puts Finishing Touches on Mechanical Age,” *Christian Science Monitor*, 1933년 7월 17일; “Wonders of Device Outlined: Speakers at M.I.T. Convention Tell of Spectroscope,” *Boston Post*, 1933년 7월 20일. 보스턴 이외의 지역의 신문도 학술대회에 대한 기사를 내보냈다. “Fingerprints of the Elements,” *New York Herald-Tribune*, 1933년 7월 16일; “Rainbow Put to Many Uses: Varied Functions of Spectroscopes Revealed at Conference,” *San Francisco News*, 1933년 7월 29일.

22) “Spectroscopists Skittish on Going Off Iron Standard. Do You Prefer Copper?” *Boston Transcript*, 1933년 7월 15일.

23) Harrison, “Summer Work.”

왔다. 코펜하겐의 보어(N. Bohr), 존스 홉킨스 대학의 디크(G. H. Dieke), 맨체스터 대학의 하트리(D. R. Hartree), 프린스턴 대학의 콘돈(E. U. Condon), 국립표준국의 메거스 등 미국과 유럽의 과학자들을 비롯하여 아담 힐거사의 트위만, 바슈 앤 롬 광학회사(Bausch and Lomb Optical Company)의 니치(C. C. Nitchie), 이스트만 코닥의 연구소장인 미즈(C. E. K. Mees) 등 총 69명이 학회에 참석했다.²⁴⁾

월요일부터 시작된 학회는 총 5일간 6개 세션으로 짜여 졌고, 세션별로 5-6개씩 총 29편의 논문이 발표되었다.²⁵⁾ 이 중 화요일의 「분광학의 화학적, 생물학적 응용」과 수요일의 「분광학의 물리학적, 천체물리학적 측면」은 분과적인 제목에서 기대되는 것과는 달리 분광학 방법론이나 도구에 관한 발표들이 많았고 각 분과에 연결되는 경우에도 구체적인 연구 사례들보다는 일반적인 성격의 논문들이 많이 발표되었다. 예를 들어 「분광학의 화학적, 생물학적 응용」 세션에서 발표한 브라운 대학의 노이즈(W. A. Noyes)는 “광화학 연구와 분광학 연구의 관계”라는 개관적인 제목으로 발표를 했고 같은 세션에서 트위만은 “분광광도계 설계의 기본 원리”에 대해 발표했다. 「분광학의 물리학적, 천체물리학적 측면」 세션도 마찬가지로, 존스 홉킨스 대학의 디크는 “회절격자의 비점수차”에 대해, 예일 대학의 왓슨(W. W. Watson)은 “밴드 스펙트럼 분석의 최신 방법과 문제”에 대해 발표했다.²⁶⁾

이에 비해 목, 금요일은 물리 분광학의 전통적인 주제들에 집중되었다. 「복잡한 스펙트럼 분석」 세션에서 메거스는 “희토류 원소 스펙트럼의 구조”를 다루었고 금요일 「분광학과 원자 구조」에서는 콘돈, 해리슨, 하트리, 슬레이터가 원자 스펙트럼에서 원자 구조를 계산해 내는 문제를 집중적으로 다뤘다. 이어진 「스펙트럼의 초미세 구조와 관련 주제들」에서도 원자의 초미세 구조와 관련된 문제들이 다루어졌다.²⁷⁾

1933년 열린 분광학 학술대회는 69명이 참석한 그리 크지 않은 규모였지만 미국 내에서 뿐만 아니라 유럽과 캐나다에서까지 학자들이 참석하고 또한 보어나 메거스, 번즈, 트위만 등 쟁쟁한 연구자들이 참석하여 학술대회의 명성을 세우는

24) “Guest Register,” HP.

25) Harrison, “Final Program: Summer Conference on Spectroscopy and Its Applications,” pp. 1-3, HP.

26) Harrison, *ibid.*, pp. 1-2.

27) Harrison, *op cit.*, pp. 2-3.

데에는 성공을 거두었다. 1932-1933년 『MIT 연례 보고서(MIT Report of the President)』에서 물리학과 학과장 슬레이터도 분광학 학술대회에 과학계 뿐 아니라 산업계에서도 많은 분광학자들이 참석했다는 점을 강조하면서 학회가 여름 분광학 연구 프로그램의 중심적인 활동이라고 평가했다.²⁸⁾

1933년 분광학 학술대회를 조직하고 개최하면서 해리슨이 목표로 삼았던 것은 무엇일까? 첫째, 첫 학술대회의 성공적인 개최를 통해 그는 MIT에서 분광학 학술대회의 연례 행사화를 보장받고자 했다. 메거스에게 학회에 얼굴을 내비춰 주길 간청하면서 그는 이런 속내를 밝혔다.

우리는 이번에 기라성 같은 스타들이 가능한 많이 오기를 간절히 바라고 있습니다. 그렇게 해서 윗분들(authorities)에게 이번 일이 제대로 인정받고 있다는 걸 보이고 앞으로 [학술대회가] 이어져야 하며 성공할 것이란 점을 확신시키고 싶습니다. 컴프턴 박사는 만날 때마다 메거스씨께서 소식을 보내 왔냐고 묻습니다. 그러니 단지 한 번만이라도 들려서 당신이 정말로 오고 싶어 했었다는 걸 보이기만 해도 우리에게 매우 큰 도움이 될 겁니다.²⁹⁾

요컨대, MIT 내부적으로 보자면 첫 분광학 학술대회는 해리슨이 분광학계에서 발휘할 수 있는 영향력의 검증대가 되는 것이었다. 그가 메거스를 비롯한 학계 스타급 분광학자들의 참석을 위해 전심전력을 기울였던 이유가 바로 여기에 있다.

둘째, 해리슨은 첫 학술대회를 통해 분광학의 산업적인 중요성을 선전하려고 했다. “산업적인 문제들을 잘 알기 위해서” 분광학 학술대회를 열게 되었다는 말에 이는 명백히 표현되어 있는데,³⁰⁾ 여기서 하나 짚고 넘어가야 할 점은 실제로 첫 학회가 어느 정도나 그 말에 부합했는가 하는 점이다. 학회를 소개했던 당시 신문 기사들을 보면 적어도 홍보 면에서는 분광학의 산업적 중요성을 알리는 데 효과를 봤던 것으로 보인다. 예를 들어, *San Francisco News*는 고무에 포함된 불순물을 검출하는 분광학 방법에 고무 생산업자들이 큰 관심을 가지고 있다고 보도했고 *Boston Traveller*도 산업과 관련된 주제들이 논의될 것이라고 소개했다.³¹⁾ *Christian*

28) John Slater, “Physics,” *MIT Report of the President 1932-1933* (1933), p. 97. 1930년대에 MIT 총장 연례 보고서에서 해리슨의 분광학 학술대회가 물리학과와 앞부분에 보고되었던 것에서 볼 때 이 학회는 물리학과의 중요한 활동 중에 하나로 평가받았던 것으로 보인다.

29) Harrison to Meggers, Feb. 20, 1933, WMF.

30) “Summer Work in Spectroscopy.”

31) “Rainbow Put to Many Uses: Varied Functions of Spectroscope Revealed at Conference,” *San*

*Science Monitor*는 바슈 앤 롬의 니치의 말을 인용해서 큰 산업체의 화학실험실에서는 거의 모두 분광학 방법을 채택하고 있다고 소개했다.³²⁾ 그러나 학술대회의 프로그램을 살펴보면 그 자리에서 산업적인 응용이 논의된 것은 사실이지만 큰 비중을 차지하지는 않았다. 학술대회 첫 날의 「물질의 정량 분광분석」 세션을 제외하면 나머지 세션에서 분광학의 실용적인 응용은 그다지 많이 다루어지지 않았다. 이런 점들로 볼 때 산업에의 응용이라는 해리슨의 강조는 학회에서 이루어진 실질적인 논의의 차원에서보다는 수사적인 차원에서 더욱 큰 의미를 지녔던 것으로 보인다.

1933년 학술대회에 대한 호의적인 반응 덕에 분광학 학술대회는 해리슨이 바랐던 대로 연례 학회로 자리를 잡게 되어 1942년까지 10회에 걸쳐 열리게 된다. 다음에서는 10년에 걸쳐 학술대회의 규모와 성격이 변화해 가는 양상을 살펴보도록 하겠다.

4. 분광학 응용의 소개장: 분광학 학술대회의 발전

MIT의 여름 분광학 학술대회는 해를 거듭할수록 형식에서나 규모에서 자리를 잡아갔다. 처음 69명으로 시작했던 학술대회는 참석자의 규모에서 매해 성장했다. 1934년 열린 2회 학술대회에는 100명이 넘는 사람들이 참석했고 3년 후 5회부터는 참석자가 200명이 넘었다. 참석자가 늘어나자 학술대회 장소가 그 인원들을 모두 수용할 수 없을 지경이 되어 참석자들은 학술대회 시작 몇 달 전에 미리 좌석을 예약해야만 했다. 대다수의 미국 과학자들이 전쟁 연구에 동원되기 시작한 1942년, 해리슨은 참석자가 적을 것을 우려해서 학술대회를 열어야 할 지 망설였지만 참석 여부를 묻는 엽서에 대한 호응은 예상 외로 대단했다. 그 해 열린 제 10회에도 237명이 참석해서 전쟁 중에도 불구하고 학술대회는 호황을 누렸다. 오히려 전쟁이라는 상황 속에서 분광화학분석이 해내는 빠르고 정확한 분석이 더욱

Francisco News, 1933년 7월 29일; “Spectroscopy Experts at M.I.T. Next Week: Convention to Open Monday and Continue Through Friday-Topics to be Considered in Relation to Industry,” *Boston Traveller*, 1933년 7월 15일.

32) “Spectroscope Puts Finishing Touches on Mechanical Age: Aids in Speeding Methods of Manufacturing in Large Quantities,” *Christian Science Monitor*, 1933년 7월 17일.

그 진가를 인정받아서 산업계 연구자들을 불러 모을 수 있었던 것이 호황의 이유였다.³³⁾

학술대회 참석자의 상당수는 학계 사람들이었지만 정부 기관들과 산업계, 과학기기 제조상들도 꾸준히 참석했다. 국립표준국, 공중보건원(Public Health Service), 식물산업국(Bureau of Plant Industry), 화학토양국(Bureau of Chemistry and Soils), 광산국(Bureau of Mines), 국립보건원(National Institute of Health) 등 연방정부 산하 연구기관 소속 분광학자들이 심심찮게 학술대

회에 참석했고 제너럴 일렉트릭, 벨연구소, 듀폰, 포드사를 비롯하여 루시우스 피트킨(Lucius Pitkin, Inc.), 다우 케미컬(Dow Chemical Company), 아메리칸 시아나미드(American Cyanamid Company), 스위프트 앤 컴퍼니(Swift and Company, 육류 가공회사) 등 산업계 연구소 종사자들도 자리를 채웠다. 또한 이스트만 코닥, 아담 힐거사, 바슈 앤 롬, 베어드 어소시에이츠(Baird Associates) 등 분광학 도구 제작자들은 분광도구를 전시하고 홍보하는 장소로 학술대회를 활용했고 때로는 최근에 개발된 도구의 성능을 직접 발표하기도 했다. 요컨대, 해리슨의 분광학 학술대회는 학계, 산업계, 도구제작자들의 정보 교류의 장이 되었던 것이다.

〈표 1〉 분광학 학술대회 참석 인원

분광학 학술대회	참석인원(명)
1회(1933)	69
2회(1934)	108
3회(1935)	118
4회(1936)	165
5회(1937)	208
6회(1938)	233
7회(1939)	250
8회(1940)	215
9회(1941)	240
10회(1942)	237

Source: Guest Register, HP.

〈표 2〉 MIT 여름 분광학 학술대회 발표 논문의 분야별 분포

	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회	합계
Emission Analysis	5	3	1	5	4	10	9	9	8	10	64
Absorption Spectrophotometry	0	6	1	5	4	2	4	3	2	1	28
Apparatus	3	2	2	2	3	5	6	5	6	6	40
Photography	1	1	1	0	0	2	1	1	2	0	9
Astronomy	1	·	6	·	·	·	1	·	·	·	8
Biology	1	16	15	7	8	6	6	5	3	1	68
Chemistry	3	2	2	·	3	3	2	4	2	4	25
Metallurgy	1	·	2	5	4	1	1	2	6	4	26
Physics	14	6	1	2	6	1	1	1	1	·	33
합 계	29	36	31	26	32	30	31	30	30	26	301

Source: Harrison, Draft of a Decade of Spectroscopy Conferences, HP.

33) 1930년대 내내 미국 광학학회의 연례 모임에 평균 60명 정도 참석했던 것과 비교해 보면, 참석 인원 면에서 분광학 학술대회는 비교적 성공적인 학회였다.

1942년은 분광학 학술대회가 시작한 지 10년이 되는 뜻 깊은 자리였다. 이번 학술대회는 10년의 역사를 개괄적으로 정리하는 해리슨의 연설로 시작되었다. 10년 동안의 변화를 살펴보기 위해 해리슨은 그동안 발표된 300여 편의 논문을 분야별로, 그리고 방법 / 응용으로 나누어 분류했는데, 이는 학회에서 발표된 주제의 특징 및 변화를 잘 보여준다.³⁴⁾

10년 동안 학술대회의 변화나 성격을 뚜렷이 보여주는 것은 160편의 논문을 천문학, 생물학, 화학, 금속학(metallurgy), 물리학으로 분류해 놓은 <표 2>의 하단부이다. 각 분야를 살펴보면 생물학이 분야별 분류의 42.5%로 가장 큰 부분을 차지하고 있음을 알 수 있다. 이에 비해 전통적으로 분광학을 사용해 왔던 천문학은 겨우 5%에 불과하고 그마저도 하버드 천문대가 공동으로 학술대회를 개최했던 3회에 8편 중 6편이 집중되어 있다. 이런 점에서 보면 물리학도 사정은 그다지 다르지 않다. 전체 논문 수에서는 33편으로 생물학에 이어 두 번째를 차지하지만 그 2/3에 해당하는 20편이 1, 2회에 집중되어 있고 학술대회 후반부터는 겨우 1편씩만 발표되어 명맥을 유지할 뿐이다. 생물학도 2, 3회에 전체 발표의 45% 정도가 집중되어 있기는 하지만 이후 학술대회에서의 상대적인 감소에도 불구하고 절대적인 수가 비교적 높게 유지되고 있다는 점에서 물리학이나 천문학과는 구별된다. 분광학 학술대회가 분광학의 전통적인 사용자보다 새로운 사용자들을 염두에 두었다는 것은 화학이나 금속학을 봐도 알 수 있는데, 물리학에 비해 발표 편수가 적기는 하지만 두 분야는 10년 동안 꾸준한 관심을 받았다.

물리분광학자들을 위한 여름 분광학 프로그램에서 시작한 학술대회가 물리학이나 천문학보다 생물학, 화학, 금속학에 강조를 두었다는 점에 주목할 필요가 있다. 이는 분광학 학술대회가 이미 잘 정의된 물리분광학의 좁은 영역에 국한시켜 물리분광학자들의 관심사를 전문적인(technical) 용어와 개념들로 심도 깊게 논의하는 것을 목적으로 했던 자리가 아니라 분광학의 새로운 사용자들과 기존 물리분광학자들을 서로 만나게 해주는 자리였다는 것을 의미한다.

34) Harrison, Draft of a Decade of Spectroscopy Conferences, HP; "The Summer Conference on Spectroscopy and Its Applications," *The Scientific Monthly* 55 (1942), pp. 386-387.

〈표 3〉 MIT 여름 분광학 학술대회 발표 논문의 실험방법과 응용에 따른 분류.

	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회	합 계
Sample Preparation	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	2
Standards	·	·	·	·	·	1	1	2	2	1	7
Sources	·	1	·	4	·	1	2	4	2	2	16
Photography	1	1	1	·	·	2	1	1	2	·	9
Spectrograph	Prism	1	·	·	·	0.5	·	0.5	1	3	6
	Grating	2	·	2	1	1.5	2	1.5	1	·	14
Photometry	·	·	·	·	1	1	1	2	1	1	7
Densitometry	·	·	·	·	1	1	3	2	1	1	9
Reduction of Data	·	1	·	·	·	·	·	·	1	·	2
Precision	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1
Theory and General	2	2	·	1	2	2	2	3	0	2	16
Absorption	·	6	1	5	4	2	4	3	2	1	28
Applications	23	25	27	15	22	18	15	11	15	13	184
합 계	29	36	31	26	32	30	31	30	30	26	301

Source: Harrison, Draft of a Decade of Spectroscopy Conferences, HP.

실험 도구에 초점을 맞춰 분류한 <표 3>을 보면 전체 논문 수에서는 응용 논문이 반 이상을 차지하고 있음에도 불구하고 학술대회 후반부로 갈수록, 특히 7회 이후부터는 분광시로 준비나 표준에 관한 논문, 스펙트럼 측정에 관련된 다양한 방법 등 실험 방법에 대한 논문의 수가 증가하는 것을 확인할 수 있다. 스펙트로그래프에 대한 발표는 20편으로 실험 도구 중에서도 비교적 많은 관심을 끌었던 주제라는 것을 알 수 있는데, 회절격자를 사용하는 스펙트로그래프에 대한 발표가 프리즘의 두 배를 넘는 것이 특징적이다.

수치적인 분석에 더해 발표 프로그램들을 살펴보는 것도 학술대회 성격을 파악하는 데 도움이 된다.³⁵⁾ <표 2>에도 나타난 것처럼 2회와 3회에서 나타난 두드러진 변화는 생물학과 의학의 실전 사례들이 수적으로 크게 증가했다는 점이다.

35) 분광학 학술대회 발표 목록은 “Final Program”과 팸플릿을 기본으로 참고했다. 그 이외 자료들은 다음과 같다. *Spectroscopy in Science and Industry: Proceedings of the Fifth Summer Conference on Spectroscopy and its Applications* (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1938 (이하 The Fifth Proceedings)); *Proceedings of the Sixth Summer Conference on Spectroscopy and its Applications* (1939 (이하 The Sixth Proceedings)); *Proceedings of the Seventh Summer Conference on Spectroscopy and its Applications* (1940 (이하 The Seventh Proceedings)); George R. Harrison, “Seventh Conference on Spectroscopy and Its Application at the Massachusetts Institute of Technology,” *The Scientific Monthly* 49 (1939), pp. 387-389; George R. Harrison, “Eighth Conference on Applied Spectroscopy,” *The Scientific Monthly* 51 (1940), pp. 383-384; George R. Harrison, “The Summer Conference on Spectroscopy and Its Application,” *The Scientific Monthly* 55 (1942), pp. 387-389.

1회에 29편 중 1편에 불과했던 것이 2회에는 전체 36편 중 16편(44.4%)으로, 3회에는 31편 중 15편(48.4%)으로 비약적인 증가세를 보였다. 수적인 증가와 함께 내용면에서도 특정한 생물체에 분광학적 방법을 적용하는 구체적인 성격의 발표가 증가했다. 2회 학술대회에서는 「분광광도법(Spectrophotometry)의 생물학적 응용」(월요일 오후)과 「분광(spectral light)의 생물학적 효과」(화요일 오후), 두 세션에서 생물학 관련 연구들이 중점적으로 다뤄졌는데, 비타민, 헤모글로빈이나 암, 쥐의 혈장, 살아있는 세포와 세포핵, 바이러스, 박테리아, 양상추 등을 연구하는 데 분광학 방법들을 어떻게 이용할 수 있는지를 보여주는 구체적인 사례들이 주로 발표되었다. 제 3회 학술대회에서도 생물학적인 주제들은 비중 있게 다루어졌는데, 전해와 비교해 두드러진 차이점은 아미노산, 단백질, 펩신 등 분자 수준 개체들에 대한 연구 비중이 늘었다는 것이다. 또한 하바드 의대나 록펠러 의학연구소(Rockefeller Institute for Medical Research) 등 의학계 종사자들이 발표를 했다는 것도 앞선 두 차례의 학회와 비교해 볼 때 새롭게 보이는 특징들이다.

이처럼 2회, 3회 학술대회에서 생물학, 의학적인 응용이 강조된 것은 록펠러재단의 위렌 위버(Warren Weaver, 1894-1978)의 영향 때문이었다. 1932년 록펠러재단의 자연과학 분야를 책임진 위버는 물리과학의 실험 및 실험도구를 생물학으로 전파시키는 지원 프로그램을 계획했다. 생물학을 비롯한 여타 과학 분야와 산업으로 분광학의 이용 범위를 넓혀 가려는 분광학 학술대회는 물리학적 방법의 생물학 응용을 강조했던 위버의 의도에 딱 맞는 프로그램이었다. 위버는 분광학 학술대회를 지원해 주었을 뿐 아니라 1934년 제 2회 때는 본인이 학회에 직접 참석하는 열의를 보이기도 했다.³⁶⁾ 또한 학술대회는 록펠러재단의 지원을 받은 분광

36) 위버는 물리과학의 방법을 생물학에 도입함으로써 생물학을 물리과학과 같은 과학-실험과학-의 지위로 끌어 올리려던 목표를 가지고 있었고 그의 적극적인 역할을 통해 실험생물학과 분자생물학의 비약적인 발전이 이루어진다. 로버트 콜러에 따르면 해리슨은 위버의 분광학 지원 프로그램에서 매우 중요한 인물이었다고 한다. 그러나 콜러는 위버의 분광학 지원 프로그램이 시행착오에 그치고 말았다고 주장했는데, 그 이유는 분광학이 물리학에서 너무나 확실하게 정립되어 있는 분야였기 때문에 생물학에 효과적으로 적용하기 위해 요구되는 도구나 실험방법의 유연성이 적어서 상대적으로 활용할 수 있는 사례가 한정되었기 때문이라고 분석했다. Robert E. Kohler, *Partners in Science: Foundations and Natural Sciences, 1900-1945* (Chicago: The Univ. of Chicago Press, 1991), pp. 358-391; 위버의 분광학 지원이 시행착오였다면, 그 이유는 분광학의 비유연성 외에 위버 자신에게서도 찾을 수 있을 것이다. 위버는 분광학에서 물리학의 방법을 생물학으로 도입할 수 있는 가능성을 발견하기는 했지만 그렇게 해서 생물학의 어떤 주제를

학자들의 성과 발표장의 역할을 담당하기도 했다.³⁷⁾

4회, 5회, 9회 학술대회에서는 물질 및 금속의 분광분석이 중요한 주제로 부각되었다. 합금이나 강철을 분석하거나 그 안의 불순물을 검출하는 데 분광 분석을 어떻게 사용하는지와 실제 적용사례들이 발표 되었는데, 기존의 화학적인 분석 방법에 비해 속도가 빠르다는 점이 강조되곤 했다. 물질 및 금속의 분광분석 주제들이 발표되면서 이전 학술대회들에 비해 관련 산업체 연구자들의 발표가 증가했다. 다우 케미컬 컴퍼니나 와이언트 앤 캐논 파운드리 컴퍼니(Wyant&Cannon Foundry Co.)에서 분광분석에 종사하는 연구자들의 발표가 있었고, 보스턴 워터타운 조병창(Watertown Arsenal)의 분광학자도 발표에 참여했다. 또 7회 물질 분석 세션에는 벨연구소의 연구자가 합금, 용액, 분말의 분광분석을, 산업체와 협력 연구를 많이 해 온 미시간 대학 연구자들의 포드사의 분광학 설비에 대한 발표를 했다.

이외에도 다양한 실제적 문제들에 분광학 방법을 적용하는 실전사례들이 발표 목록을 채우곤 했다. 은중독 등 질병을 진단하는 의학적인 용도부터 중앙아메리카산 옥과 아시아산 옥을 구분해 내는 고고학적인 용도, 분광학으로 범행의 증거를 잡아내는 과학수사까지 다양한 분야에 분광학 방법을 적용하는 사례들이 보고되었다. 이런 실제적인 응용 사례들이 다뤄지는 덕에 분광학 학술대회에는 예상치 못했던 사람들이 참석하기도 했다. 예를 들어 1941년 해리슨은 부하 직원용으

어떤 방향으로 발전시킬 것인가에 대한 일관된 프로그램을 구체적으로 가지고 있지 않았다. 일례로, 그는 1934년 록펠러재단의 Raymond Fosdick에게서 체액(體液)의 분광학적 분석과 같은 괴상한("Bizarre", "esoteric") 프로젝트를 지원하는 것에 대해 걱정의 소리를 들어야 했다. Kohler, "Warren Weaver and the Rockefeller Foundation Program in Molecular Biology: A Case Study in the Management of Science," Nathan Reingold ed. *The Sciences in the American Context: New Perspective* (Washington: Smithsonian Institution Press, 1979), pp. 249-293; 1930년대 위버가 지원했던 시카고 대학교 유트레히트 대학의 분광학 프로그램을 비교한 연구에서 Doris Zallen 또한 위버의 열정적이지만 체계적이지 않았던 분광학에 대한 관심이 가져온 부정적인 영향을 언급했다. Doris T. Zallen, "The Rockefeller Foundation and Spectroscopy Research: The Programs at Chicago and Utrecht," *Journal of the History of Biology* 25 (1992), pp. 67-89.

- 37) 분광학 학술대회 참가자 중 록펠러재단의 지원을 받은 연구자들 중 확인이 된 사람들은 O. S. Duffendack (University of Michigan), Alexander Hollaender (University of Wisconsin), Elmer S. Miller, T. R. Hogness (University of Chicago), 해리슨을 들 수 있다. 해리슨은 하버드 의대와 공동으로 혈액 연구에 적합한 정밀한 spectrophotometer를 만드는 프로젝트에 참여하여 1934년부터 4년 동안 \$11,000달러를 지원받았다. Zallen, *ibid.*, pp. 70-71.

로 학술대회에 자리를 하나 마련해 달라는 연락을 받았는데, 놀랍게도 연락을 한 사람은 FBI의 에드가 후버(J. Edgar Hoover)였다. 후버는 범죄수사에 분광학이 얼마나 유용한 지를 익히 알고 있었던 바, 이미 1938년 FBI 실험실에서 사용되는 물리적인 방법들을 소개하는 글에서 분광학을 이용한 범죄 수사의 사례와 방법들을 자세히 언급한 적이 있었다.³⁸⁾

분광학을 생물학, 금속학 및 여러 실제적인 사례에 적용한 연구들은 트위만이 “분광화학분석”이라고 불렀던 스펙트럼 물질 분석과 관련된 주제들이었다. 이것들은 기존에 화학적 방법으로 분석되어 온 것을 분광학 방법이 대체한 것이었기에 분광학적 방법은 종종 화학적 분석 방법과 대비되어 대안적이고 경쟁적인 방법으로 제시되었다. 한 예로, 미시간 대학의 소이어(R. A. Sawyer)와 빈센트(H. B. Vincent)는 주물공장의 철과 강철에 대한 상시 분석(routine analysis)에서 “속도와 운영비용(의 장점)이 우리 편에 있다”며 화학분석에 비해 분광분석이 더 효과적이라는 점을 명확히 했다.³⁹⁾ 이외에도 화학적 분석 방법에 비해 분광분석은 적은 시료로 낮은 농도까지 분석할 수 있다는 이점이 종종 강조되었고, 미량의 시료만 필요하므로 분석 대상물에 큰 변형을 가하지 않은 채로 분석이 가능하다는 점도 함께 강조되었다.

이렇게 분광 분석이 화학적 분석이 차지하고 있던 자리로 들어갔기 때문에 분광학자들과 분광학 방법에 회의적인 화학자들 사이에 긴장이 형성되기도 했다. 일례로 보스턴의 워터타운 조병창 화학실험실의 한 분광학자는 실험실 책임자인 화학자 슬로안(Sloan)의 태도에 대해 “그는 (분광학 분석으로) 얻은 결과의 정확성을 한 번이 아니라 두 번씩이나 점검했을 것이 틀림없다”고 불만을 터뜨렸다.⁴⁰⁾ 1935년 트위만이 스펙트럼 물질분석에 “화학적(chemical)”이란 명칭을 더하려고 했던 것은 바로 이런 맥락에서였다. 덩글이 지적했던 것처럼 스펙트럼 물질분석에는 분석방법이나 원리에서 “화학적”이라 특징지을 만한 것이 별로 포함되어 있지 않음에도 불구하고 트위만이 “분광화학분석”이란 이름을 제안했던 것은 분광분

38) Harrison to Meggers, July 14, 1941; J. Edgar Hoover, “Physical Science in the Crime Detection Laboratory,” *Review of Scientific Instruments*(이하 RSI) 9 (1938), pp. 335-340.

39) R. A. Sawyer and H. B. Vincent, “Developments in the Rapid Spectrographic Analysis of Iron and Steel,” *The Fifth Proceedings*, pp. 1-7.

40) J. L. Guion, “Recent Developments in Metallurgical Spectroscopy at the Watertown Arsenal,” *The Fifth Proceedings*, pp. 11-16.

석에 대한 화학자들의 이질감을 줄여보기 위한 노력으로 이해할 수 있다.⁴¹⁾

MIT 학술회에서 발표된 연구들은 독창성이나 혁신의 기준에서 볼 때 수준 높은 연구들은 아니었다. 새로운 방법을 개발하거나 그동안 알려지지 않았던 사실을 발견한 연구는 극히 드물었고 대부분의 연구가 이미 알려져 있는 분광학의 방법을 사용하는 것들이거나 제대로 선전되지 않았던 도구의 가능성을 보여주는 성격의 연구들이었다. 새로운 것이 있다면 분광학이 적용되는 대상에서의 새로움이었지 과학적으로 새로울 만한 것은 그다지 많지 않았다. 따라서 전문가 집단의 연구 모임 발표라는 측면에서 평가한다면 이 학술회는 좋은 점수를 받을 수 있는 가능성이 그다지 높지 않다. 그러나 학술회를 그 분야 종사자들 간의 의사소통과 교류의 장으로 바라본다면 MIT 학술회에 대한 평가는 달라진다. MIT 학술회는 분광기라는 도구를 사용한다는 점을 제외하면 공통점이 별로 없는 매우 이질적인 사람들을 한 자리에 모았다. 물리학, 생물학, 화학, 금속학, 의학, 고고학 등 서로 다른 학문 분야의 종사자들을 한 자리에 모았고, 대학과 정부 연구소, 산업계, 과학도구 제조상 등 서로 다른 기관의 사람들을 한 곳으로 끌어 들여서 다양한 분광학 종사자들 사이에 네트워크를 만들어냈다. 여러 분야에서 온 다양한 배경의 사람들은 각각의 분야에서 분광학이 어떤 방식으로 이용될 수 있는지, 어떤 실험 도구가 자신의 목적에 가장 효과적인지 등 최신 정보를 분광학 학술회를 통해 교환했다. 독창적이면서 전문적인 연구보다 각각의 분야에서 이루어지고 있는 분광학 작업들을 소개하는 일반적인 성격의 연구가 주를 이루었던 것은 학술회에 참석한 연구자의 질의 문제가 아니라 이처럼 학문적 배경이 다른 연구자들이 모인 학술회 자체의 성격에서 기인했던 것이다.

분광학 학술회의 효과를 가장 민감하게 느꼈던 것은 분광학 도구 제작자들이었다. 학회는 이들이 만든 도구의 홍보장이자 검증대였다. 베어드 어소시에이즈(Baird Associates)는 이런 학술회의 영향을 가장 잘 보여주는 사례이다.⁴²⁾ 1936년

41) 1930년대 분광학이 물리학에서 화학으로 넘어가면서 겪게 되는 어려움과 그것을 극복하려는 물리학자, 과학도구 제조상의 노력에 대해서는 다음을 참고하라. Bigg, op. cit.; 박민아, “분광분석에서 분광화학분석으로: 분광학의 경계 넘기,” 『2005년 한국과학사학회 추계 학술회 자료집』

42) Davis Baird, “Baird Associates’ Commercial Three-Meter Grating Spectrograph and the Transformation of Analytical Chemistry,” *Rittenhouse: Journal of the American Scientific Instrument Enterprise* 5 (1990), pp. 65-80; Baird Associates의 창립자 중 한 명인 John Sterner는 1933년 MIT 물리학과를 졸업한 뒤 1936년 Johns Hopkins 출신의 Walter Baird와 함께 Baird

세워진 베어드 어소시에이츠에 분광학 학술대회는 신생회사가 갖는 불리함을 극복할 수 있는 효과적인 장소였다. 1937년 베어드는 회절격자 스펙트로그래프를 분광학 학술대회에 전시해서 잠재적인 고객들을 대상으로 한 홍보를 펼쳤고, 1938년에는 월터 베어드(Walter Baird)가 직접 베어드의 스펙트로그래프의 특징과 장단점을 학회에서 발표하기도 했다.⁴³⁾ 그 다음 해 학술대회에서는 광산국의 모리스 슬라빈이 나서서 바슈 앤 롬의 프리즘 스펙트로그래프와 베어드의 회절격자 스펙트로그래프의 성능을 비교 체험한 일종의 사용 후기를 발표했는데, 분광화학 분석자들 사이에 널리 퍼져 있던 회절격자의 실용성에 대한 회의적인 인식에 전환을 가져오는 내용을 담고 있었다.⁴⁴⁾

분광학 학술대회를 통해 여러 차례 회절격자 스펙트로그래프의 우수성이 소개되자, 프리즘 스펙트로그래프에 주력했던 쪽에서는 회절격자 선호에 대해 대처할 필요성을 느꼈다. 일례로 아담 힐거사에서 “최근 몇 년간 해리슨을 비롯한 몇몇 사람들이 분광화학분석에 관심을 둔 사람들 사이에서 회절격자 스펙트로그래프가 주목을 받는 이유와 ... 석영프리즘 스펙트로그래프보다 회절격자를 선호하는 분석자들의 요구에 회절격자 스펙트로그래프가 더 잘 부합하는 이유를 제시”했으나, 아담 힐거사에서 생산 중인 회절격자 스펙트로그래프 중에는 “산업계에서 거칠게 사용하는 데 적합한 것이 없다”는 점이 내부적으로 지적되었다.⁴⁵⁾ 월터 베어드가 분광학 학술대회에서 자체 개발한 회절격자 스펙트로그래프에 대한 발표를 한 직후에 작성된 내부 문건에서는 이 스펙트로그래프가 아담 힐거사의 제품에 심각한 경쟁자가 될 것이라며 우려를 표명했다.⁴⁶⁾

1939년 슬라빈은 회절격자에 대한 분광화학분석가들의 미심쩍은 시선에 대해 언급했지만, 겨우 4년 후인 1943년 트위만은 영국 국립물리연구소(National Physical Laboratory)의 시어스(J. E. Sears)에게 미국에선 산업적인 용도로 프리즘에 비해 회

Associates를 설립했다. Baird Associates에서 일하면서 동시에 그는 해리슨 아래에서 분광학을 주제로 1951년 박사학위를 받았다. 이런 각별한 인연 덕에 Baird Associates는 분광학 학술대회에 열심히 참석해서 분광학자들과의 네트워크를 만드는 데 주력했다.

43) W. S. Baird, “A Practical Grating Spectrograph for Industrial Use,” *The Sixth Proceedings*, pp. 80-87.

44) Morris Slavin, “Prism versus Grating for Spectrochemical Analysis,” *The Seventh Proceedings*, pp. 51-58.

45) “Tecnal[sic] Grating Spectrograph,” Records of Adam Hilger Ltd. Scientific Apparatus & Instrument Makers, c. 1875-1947, Science Museum Library, London (RAH).

46) “The Baird Associates Industrial Grating Spectrograph,” 1938년 8월 3일 RAH.

절격자를 선호하고 있다고 말했다.⁴⁷⁾ 해리슨과 분광학 학술대회가 이런 변화에 결정적인 역할을 했다고 단언할 수는 없지만, 적어도 학회가 분광학자와 분광도구 제작자 사이에 상호작용이 강력하게 일어날 수 있었던 장소였던 것만은 분명하다. 베어드 어소시에이츠를 가까이에서 지켜본 과학철학자 데이비스 베어드 또한 분광학 학술대회가 분광학자와 도구제작사가 함께 만나서 도구의 진화 경로를 함께 계획해 나간 자리였음을 분명하게 지적했다.

MIT 분광학연구소가 후원했던 여름 학술대회는 베어드 어소시에이츠가 학계의 물리학자들, 학계와 산업계 양측의 분석화학자들, 도구 제작자들, 정부 관계자들(government agencies)과의 유대를 통해 긴밀한 인적 관계를 맺을 수 있는 환경(context)을 마련해 주었다. 이러한 인적 관계(유대)를 통해 잠재적인 소비자의 수요와 성능 좋은 도구를 함께 만들어냄으로써 서로에게 득이 될 수 있었다.⁴⁸⁾

MIT 분광학 학술대회는 분광학에 전문적으로 종사해 오던 물리학자나 천체물리학자를 위한 자리가 아니었다. 그것은 생물학자와 화학자, 산업계 종사자와 같은 새로운 분광학의 소비자들과 그것의 전통적인 생산자들—물리분광학자와 도구 제작자—을 연결시켜 소비자들에게는 사용법을, 생산자들에게는 소비자의 요구를 들을 수 있게 해 주던 자리였다. 또한 이 자리를 통해 모인 분광학 소비자들은 자신들 각각이 학문 분야도 종사하는 분야도 다르지만, 분광학에 대한 공통의 관심과 공통의 정보를 공유하고 필요로 하는 집단이라는 인식을 갖게 되었다. 이런 공통성에 대한 인식, 그리고 그것이 전통적인 분광학자들의 관심과도 다르다는 인식은 응용 분광학자들의 정체성을 일깨웠다. 다음에서는 응용 분광학자들의 정체성 형성 및 결집이라는 점에서 분광학 학술대회의 영향을 짚어보도록 하겠다.

47) F. Twyman to J. E. Sears, 1943년 1월 12일 RAH.

48) Davis Baird, "Baird Associates' Commercial Three-Meter Grating Spectrograph and the Transformation of Analytical Chemistry," p. 75; 도구제작자와 사용과학자의 상호작용으로 실험도구의 발전 경로를 만들어 간 다른 사례로 다음을 참고하라. Carsten Reinhardt, "A Lead User of Instruments in Science: John D. Roberts and the Adaption of Nuclear Magnetic Resonance to Organic Chemistry, 1955-1975," *Isis* 97 (2006), pp. 205-236.

5. 실패한 응용분광학회 설립 운동, 성공한 응용분광학자의 자기 인식

해가 거듭할수록 MIT 여름 학술회에 대한 관심은 높아져갔다. 매해 여름 MIT로 많은 연구자들이 몰려들자, 해리슨은 참가자 수에 제한을 두어야 할 지경이 되었다고 자랑할 수 있을 정도가 되었다.⁴⁹⁾ 학회에 대한 관심은 학회 참석자에게만 국한된 것은 아니었다. 학회에 직접 참석하지 못한 연구자들은 해리슨에게 발표 논문들을 보내달라고 요청하기도 했다. 이런 요청이 계속되자 1937년 제 5회 학회부터 해리슨은 「회보(proceedings)」를 출판했다.⁵⁰⁾

학술회에 대한 호의적인 반응들을 접하면서 해리슨을 비롯한 학회 주요 인사들은 응용분광학자들의 관심과 이해를 대변해 줄 단체의 필요성을 절감하게 되었다. 1940년 8회 분광학 학술회 자리에서 이 문제가 진지하게 논의되었고 이는 “응용분광학회(Society of Applied Spectroscopy)”의 결성으로 이어졌다.⁵¹⁾

학회 설립과 함께 「응용분광학회지(Journal of Applied Spectroscopy)」 출간 논의가 빠르게 이루어졌다. 학회지 출간은 분광학 학술회와 함께 응용분광학회가 담당할 가장 중요한 역할에 해당했다. 첫 학회지는 그 다음해인 1941년 1월 1일 나오기로 되었고, 학회지 제 1권은 제 8회 분광학 학술회의 발표들로 채워질 예정이었다.⁵²⁾

학회지 창간을 위한 응용분광학회의 발 빠른 행보에 대해 외부의 반응은 그다지 호의적이지 않았다. 특히 미국 광학학회의 태도는 부정적인 것을 넘어 적대적이었다. 광학학회의 임원진들 중에는 새 학회지가 광학학회의 회원들을 흠쳐갈 것이고 이 때문에 결국 양쪽 다 망하게 될 것이라고 불쾌해했다. 심지어 전 광학

49) Harrison, “Forward,” *The Fifth Proceedings*, pp. iii.

50) 5회-7회까지의 회보(Proceedings)는 주 35를 참고하라.

51) George R. Harrison, “Eighth Summer Conference on Applied Spectroscopy,” *The Scientific Monthly* 51 (1940), pp. 383-384. 응용분광학회의 성립과 학회 임원진에 관해서는 p. 384를 참고하라. 응용분광학회의 학회장은 해리슨이, 부학회장은 메거스가 맡기로 했고, 분광학 학술회의 단골 참석자들이 운영위원에 선출되었다.

52) 학회지에 대해서는 다음을 참고하라. Harrison to the Members of the Executive Committee of the Proposed Society of Applied Spectroscopy, Aug. 5, 1940; Harrison to the Executive Council of American Society of Applied Spectroscopy, Sep. 3, 1940, WMP.

학회 회장이었던 MIT 물리학과 하디(Arthur Hardy)는 응용분광학회의 행보를 “광학학회에 대한 배신행위(treason against the Optical Society)”라고 비난했다.⁵³⁾

1940년 9월 초, 새 학회지를 둘러싼 두 학회 사이의 분쟁은 점점 더 가열되었다. 그러나 다행히도 곧 뜨거워진 분쟁을 가라앉힐 해결책이 등장했다. 응용분광학회가 광학학회의 회원을 빼앗아 간다는 혐의에 대해 양측이 “과학적 검증(scientific test)”에 나서기로 합의를 본 것이다. “과학적 검증”은 다음과 같은 방식으로 이루어지기로 했다. 우선 응용분광학회의 우편 발송 명단에 있는 모든 사람에게 미국 광학학회 입회 원서를 보낸다. 그로부터 일주일 후 새 학회지 발간 취지를 알리는 전단과 구독신청서를 동일한 사람들에게 보낸다. 즉, 광학학회에 가입할 일주일 동안의 여유를 준 다음에 응용분광학회 가입 신청서를 보냄으로써 광학학회에는 회원을 확보할 기회를 주고 응용분광학회에는 광학학회의 회원을 빼앗아 간다는 혐의를 벗을 기회를 주자는 것이었다.⁵⁴⁾

결과적으로만 보면 물리광학으로부터 독립하려던 응용분광학회의 시도는 성공하지 못했다. 학회의 역점 사업이었던 「응용분광학회지」가 발간되지 못한 것이 가장 명백한 증거이다. 대신 응용분광학회의 활동들은 광학학회의 이름하에 이루어지게 되었다. 1942년 열린 제 10회 분광학 학술대회는 광학학회의 여름 모임과 공동으로 개최되었고 일정 및 간단한 발표 초록은 「미국 광학학회지(Journal of the Optical Society of America, 이하 광학학회지)」에 소개되었다.⁵⁵⁾ 또한 학술대회에서 발표된 논문 중 일부가 「광학학회지」를 통해 다시 발표되면서 이전 「회보」의 기능이 「광학학회지」로 흡수되었다.

53) Harrison to Meggers, July 29, 1940; Harrison to the Executive Council, Sep. 3, 1940; Harrison to Meggers, Sep. 10, 1940, WMP; 1939년부터 미국 광학학회지의 편집장을 맡고 있던 해리슨이 새 학회지를 계획하고 있었던 것이었기에 응용분광학회지 출간에 대한 비난은 피하기가 힘들었다. 해리슨 본인은 두 학회지가 서로 다른 영역을 다룬다고 생각했지만, 광학학회 쪽에서는 이 생각에 동의하지 않았다. Harrison to Meggers, July 29, 1940.

54) Harrison to Meggers, Sep. 10, 1940; Harrison to Meggers, Sep. 20, 1940. WMP.

55) “Proceedings of the Summer Meeting of the Optical Society of America,” Journal of the Optical Society of America (이하 JOSA) 32 (1942), pp. 629-634. 광학학회 일각에서는 제 10회 분광학 학술대회와 광학학회의 여름 모임의 공동 모임에 대해 “광학학회의 여름 모임” 아래 MIT 분광학회가 일부로 포함되는 형태가 되어야 한다고 불만을 제기하기도 했다. 흥미로운 점은 1942년 이전까지 미국 광학학회에는 여름 모임이 존재하지 않았다는 것이다. 따라서 1942년 광학학회 모임은 분광학 학술대회를 광학학회로 흡수하기 위한 형식적인 절차였다고 볼 수 있는데, 실제로 발표 목록을 보면 인광과 형광에 관한 하나의 세션을 제외하면 나머지는 모두 분광학에 관한 것임을 확인할 수 있다.

비록 독립된 학회 구성에는 실패했지만 응용분광학자들의 이해관계를 대변하려던 이들의 시도는 학계, 산업계 등에 흩어져 상시 분석(routine analysis)의 도구로 분광학을 사용하던 사람들이 미국 광학학회 내에 모일 수 있는 계기를 제공했다. “과학적 검증”이 시작되고 1년가량 지난 1941년 가을 광학학회 모임에서 총 101명이 가입신청을 했는데 이들 대부분은 해리슨의 분광학 학술대회에 참석했던 분광학자들이었다. 대공황의 여파로 회원이 감소하면서 광학학회 회원이 1930년대 후반 600명 정도로 유지되고 있었던 것에 비교해 보면 100명은 상당한 인원이었다.⁵⁶⁾

또한 광학학회 연례 모임 참석자는 1940-1945년 사이 매해 100여명 가까운 증가세를 보이는데, 분광학자들의 참석이 이런 급속한 증가를 가져왔다.⁵⁷⁾ 1940년대 전반에 많은 수의 분광학자들이 광학학회에 참석한 것은 1942년 광학학회 여름 모임과 제 10회 분광학 학술대회를 함께 개최하면서 200명 넘는 학술대회 참석자들이 광학학회에도 참석하게 된 것이 가장 직접적인 계기가 되었다. 그 이후 해리슨의 전쟁 연구 참여로 분광학 학술대회가 지속되지 못하자 분광학자들의 광학학회 참석이 계속되게 된 것으로 보인다.

마지막으로 응용분광학회의 운동 이후 응용분광학자들을 중심으로 한 소규모 지역 학회들이 결성되고 그 학회들이 미국 광학학회로 포함되었다. 1943년 나이아가라 프론티어 스펙트로그래픽 학회(Spectrographic Society of the Niagara Frontier), 1944년 오하이오 밸리 스펙트로그래픽 학회(Ohio Valley Spectrographic Society), 1945년 미시간 분광학회(Michigan Society of Spectroscopy) 등이 지역 분광학자들을 중심으로 결성되었고, 응용분광학회처럼 이들 지역 분광학회들도 지역 분과(local section)의 형식으로 광학학회 안으로 들어오게 된다.⁵⁸⁾ 미국 광학학회의 전신(Rochester Association for the Advancement of Applied Optics)이었던 로체스터

56) 1966년 나온 광학학회 50년사에서 1941년 100명의 신규가입자가 증가한 것을 중요하게 다루면서 그 공을 해리슨에게 돌리고 있다. 그 전해 JOSA Editorial에서 해리슨이 응용분광학에 더 많은 지면을 할애해서 광학학회로 집중하는 응용분광학자들을 끌어들이겠다고 했던 것이 성공을 한 것이라고 평가했다. 그러나 50년사에서는 광학학회와 응용분광학회 사이의 갈등이나 “과학적 검증” 등에 대해서는 한 마디도 언급하지 않고 있다. “History of the Optical Society of America, 1916-1966,” JOSA 56 (1966), pp. 273-340 중 p. 307.

57) “History of the Optical Society of America, 1916-1960,” pp. 325-327.

58) 미시간 분광학회는 1947년에(디트로이트 분과), Niagara Frontier는 1948년, Ohio Valley는 1948년 광학학회의 지역 분과로 포함되었다.

(Rochester) 분과를 제외하면 이들 분광학회들의 등장 이전까지 광학학회 내에 지역분과가 존재하지 않았다는 점은 주목할 만하다. 이처럼 응용분광학회 결성 운동은 미국 광학학회 내로 응용 분광학자들이 모이는 계기를 제공해 주었고, 한 자리에 모이게 된 이들은 응용분광학자로서의 자신들 집단의 정체성을 인식하게 되었다.

분광학 학술대회가 열리기 전에도 분광학으로 물질 분석을 하는 방법은 알려져 있었다. MIT 학술대회가 있기 전에도 물질 분석에 분광학을 일상적인 도구(routine tool)로 사용하는 연구자들은 존재했다. 그러나 해리슨의 MIT 분광학 학술대회가 있기 전까지 연구자들 사이에 공통의 정체성에 대한 인식은 매우 희미하게만 존재했다. 물리학, 생물학, 화학, 금속학, 의학 등 학문 분과도 달랐고, 대학, 산업계, 정부기관 등 소속기관도 다양했기에 공통의 이해관계를 가진다는 인식이 쉽게 형성되지 않았던 것이다. 1933년부터 1942년까지 10년간 열린 분광학 학술대회는 이렇게 다양한 분야에 퍼져있는 분광학자들에게 한 자리에 모일 기회를 제공하여 응용분광학과 응용분광학자의 자기인식(self awareness)을 형성해 내는 데 기여했다.

이는 당시 분광학 학술대회 참석자들에 의해 입증된다. 응용분광학회의 운영위원을 맡았고 해리슨에 이어 「미국광학학회지」의 편집인을 맡았으며 광학학회 회장까지 역임했던 브로드스는 1939년 분광학의 실제적 응용에 있어서 해리슨의 분광학 학술대회가 선구적인(pioneering) 역할을 했다고 평가했다.⁵⁹⁾ 1941년 응용분광학회 결성 계획에서 부편집인을 맡기로 되어 있었던 스트록은 1969년 응용분광학회(Society for Applied Spectroscopy)의 연설에서 분광학 학술대회가 1930년대 화학분석에 분광학을 응용하는 문제를 논의하는 주요한 포럼의 역할을 했다고 지적했는데, 이는 그가 언급한 1930년대 후반-1940년대 초반 “분광화학의 갑작스런 출현”과 연결되었다.⁶⁰⁾ 1966년 *Ars and Sparks* 10월 호는 조지 해리슨을 “이 달의 분광학자”로 선정하면서 분광학 학술대회를 다음과 같이 평가했다.

그는[해리슨은] 1932년 1회를 시작으로 10년에 걸쳐 연례 여름 분광학 학술대회를 개최하여 국내외의 손꼽히는 과학자들을 MIT로 불러 모아 응용분광학의 발전에 지대한 영향을 미쳤다. 이 학술대회는 분석 분광학자들이 자신들을 하나의 집단으로 자각(self awareness)하게 되는 출발점이 되었고, 오늘날 수많은 스펙트로그래픽

59) Brode, op. cit., p. v. 이 Preface는 1939년 초판본부터 실린 것이다.

60) Strock, op. cit., p. 309; 현존하는 Society for Applied Spectroscopy는 1958년 12월 결성되었다.

(spectrographic) 분석학회의 전신(forerunner)이 되었다.⁶¹⁾

MIT 학술대회는 학문 분과와 소속 기관을 가리지 않고, 분광학을 새로운 발견의 도구가 아닌 상시분석(routine analysis)의 도구로 사용해 온 연구자들에게 응용분광학자의 정체성을 심어주는 출발점이 되었다. 분광학 학술대회는 새로운 발견보다 용례(用例)가 중요한 사람들, 독창적인 연구보다 효율성이 중요한 사람들을 한 자리에 모아, 그들에게 가치 있는 연구가 무엇인가를 고민할 수 있는 자리를 제공했다. 그럼으로써 분광학 학술대회는 기존 분광학자들과 구별되는 응용분광학, 응용분광학자의 정체성 형성에 기여했던 것이다.

6. 이중의 불황 넘기

이 글의 시작에서 던졌던 질문으로 다시 돌아가 보자. 왜 1930년대 스펙트럼 물질분석에 대한 관심이 갑작스레 등장했는가? 이를 해리슨의 분광학회에 초점을 맞춰서 바꾸면 다음과 같은 질문들이 될 것이다. 왜 1930년대에 해리슨이 분광학 학술대회를 조직하게 되었을까? 왜 순수분광학 대신 응용분광학을 강조했을까? 물리학 대신 다른 과학 분야와 산업적인 응용을 강조한 이유는 무엇일까? 이 질문들에 답하기 위해서는 1930년대 분광학, MIT, 대공황의 맥락을 살펴보아야 할 것이다.

1차 세계대전을 통해 미국 물리학자들은 자신들이 상아탑에 숨어서 쓸데없는 몽상이나 하는 사람들이 아니라 현실의 문제를 해결하는 능력을 지녔다는 것을 미국 사회에 입증했고 이에 대한 대가로 1920년대 물리학자들은 각종 재단과 산업계에서 유례없는 지원을 받을 수 있었다. 그러나 대공황이 시작되자 10년 동안의 풍요에도 그들이 드리워졌다. 잊혀졌던 과학기술 비판이 다시 고개를 들면서 과도한 과학기술이 인간을 일자리에서 내쫓고 대공황을 야기했다는 비난이 쏟아

61) “Spectroscopist of the Month” *Arcs and Sparks* 11:3 (1966). Arcs and Sparks는 미국 흑연전극(graphite electrode) 회사인 Ultra Carbon Division of Carbone America(1946년 United Carbon Product, 1966년 Ultra Carbon이었음)에서 출판하던 잡지로 흑연전극의 주소비자인 분광학자들을 대상으로 응용분광학의 사람들, 장소, 행사들을 주로 다루고, 회사 홍보를 일부 실었다; 제1회 학술대회는 1933년 열렸으나, 여기서는 1932년으로 잘못 기재했다.

졌고 특히 이 비난은 물리학에 집중되었다.⁶²⁾ 이에 따라 미국 물리학계 내부에서는 상황을 호전시키기 위한 적극적인 방안들이 진지하게 논의되었다.⁶³⁾

1930년대 분광학은 경제 대공황에 대한 우려 위에 내부 불황에 대한 걱정이 겹쳐졌다. 1910년대 양자이론에 주요한 문제를 제공하고 이론의 유효성을 검증하는 역할을 도맡으면서 분광학은 황금시대를 맞이했다. 그러나 1920년대 후반 현대적인 양자역학의 등장으로 분광학이 제기했던 주요 문제들이 해결된 후 분광학은 상대적으로 예전의 활기를 잃게 되었다. 1930년대 초 분광학계 내부에서는 분광학의 황금시대가 끝난 것이 아닌가 하는 우려의 목소리가 나오기도 했다.⁶⁴⁾

이는 막연한 걱정을 넘어 실재를 반영하는 것이기도 했다. 20세기 분광학의 발전을 주도했던 원자분광학, 즉 원자의 선스펙트럼 분류 및 이에 관련된 문제들이 흥미를 잃게 된 것이 분광학의 쇠퇴에 대한 우려를 낳은 주요한 원인으로, 1920년대 세 배가 넘게 증가했던 이 분야의 연구 논문들은 1928년을 기점으로 빠르게 감소했다<그림 2>. 이를 두고 미시간 대학의 분광학자 랄프 소이어는 “스펙트럼 분류 및 관련 문제들이 거의 바닥이 난 것을 반영”하는 것이라고 진단했다.⁶⁵⁾

1930년대 초, 분광학의 미래에 관한 우울한 전망들이 나오고 있던 바로 그 때 해리슨은 MIT에 별도의 분광학연구소를 만들고 그 곳을 값비싼 분광학 기구들로 채웠다. 당연하게도 분광학연구소에 대한 회의적인 목소리들이 들려왔다.

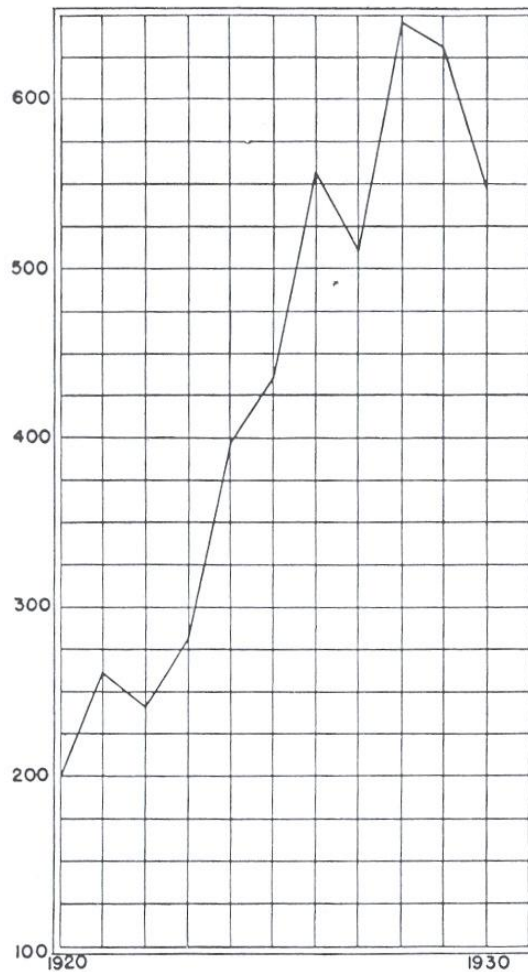
그것이[분광학연구소가] 엄청난 비용을 들여가며 지어졌고 값비싼 실험도구들로 채워졌으므로 그런 계획에 투자하는 것이 정당한지 의문이 생기는 게 당연하기 마련이다. ... 많은 사람들이 느끼길 분광학의 황금시대는 끝이 났고 1913년 이래 20년 동안

62) 과도한 물리과학의 발전이 너무나 급격한 기술 진보를 이루어 대공황을 일으켰다는 비난이 일면서 (물리) 과학연구를 일시적으로 중지시켜야 한다는 “research moratorium”과 같은 논의들이 힘을 얻기도 했다. 대공황기 물리학이 처했던 상황에 대해서는 주 16을 참고하라.

63) 미국 물리학계 내부에서는 물리학에 대한 조직적인 선전에 나설 것, 물리학의 사회적인 측면을 연구할 것, 경제 사정이 나아졌을 때 물리학자들이 산업계에 들어갈 수 있도록 준비를 할 것 등의 다양한 방안이 제기되었다. Henry A. Barton, “Notes on Physics in Industry,” *RSI* 5 (1934), pp. 263-264; “Part II,” pp. 309-310; “Part III,” 6 (1935), p. 30; “Part IV,” p. 95.

64) 1930년대 초 분광학의 쇠퇴는 핵물리학의 약진으로 인해 더욱 두드러져 보였다. 1930년대 초 핵물리학에서의 눈부신 발견들로 인해 물리학자들의 관심은 원자핵 주변의 전자에서 원자핵 내부로 옮겨가게 되었다.

65) Ralph A. Sawyer, *Experimental Spectroscopy*, pp. 13-17. 인용은 p. 17.



〈그림 2〉 1920-1930년, 선스펙트럼 연구 논문 수

Source: Ralph A. Sawyer, *Experimental Spectroscopy*, p. 16.

그것이 이끌어낸 고무적인(stimulating) 발견들을 계속해서 거둘 수는 없을 것이라고 한다.⁶⁶⁾

1930년대 해리슨이 직면했던 것은 새 실험실에 대한 회의적인 시선들에 국한된 것이 아니었다. 그가 극복해야 하는 더 중요한 문제는 분광학의 미래에 대한 비관적인 전망이었다. 그는 자신의 분야의 유효성을 입증하고 그것의 활력이 전해지게 해야 했다. 이렇게 1930년대의 이중의 불황, 경제대공황과 분광학의 불황에 대

66) George R. Harrison, "Spectroscopy at the Massachusetts Institute of Technology," pp. 109-112.

한 걱정들은 해리슨에게 분광학 연구의 새로운 방향 설정에 대한 고민거리를 던져주었다.

1930년대 MIT의 학풍은 해리슨이 분광학 내부의 문제에 대해 대응하는 방식에 영향을 미쳤다. MIT는 전통적으로 산업계의 수요에 부응하는 교육과 연구에 강했는데, 1920년대에 이르러 산업계와의 관계를 재정립할 필요성이 여기저기서 제기되었다. 기초 과학 연구의 상대적인 위축으로, 1925년에 이르면 이 대학 물리학과는 미국 내 상위 15위권에도 포함되지 못할 정도가 되었다. 그렇다고 공학에서 만족할만한 성과를 낸 것도 아니었다. MIT는 기술학교(engineering school)의 역할을 하기는 했지만 한발 앞서 나가던 산업계가 원하던 것은 그 이상이었다. 산업계 연구소에서 감당할 수 없는, 기초 과학을 바탕으로 한 연구를 통해 산업계를 선도하는 “종합 공과대학(technological university)”, 제너럴 일렉트릭의 주윌(Frank Jewett)이나 벨연구소의 스윕(Gerard Swope)이 원했던 것은 바로 그것이었다. MIT 법원에서 강력한 영향력을 발휘하고 있던 두 사람은 1930년, 프린스턴 대학 물리학과를 맡고 있던 컴프턴을 개혁을 주도할 신입 총장으로 영입했다. 이때부터 컴프턴은 MIT를 기술교육 대학에서 응용과학 연구 대학으로 탈바꿈시키는 역할을 맡게 되었다. 컴프턴은 자신이 가장 잘 아는 물리학과를 개혁의 첫 대상이자 이후 MIT의 발전 방향을 보여주는 모델로 삼았다.⁶⁷⁾

컴프턴이 기초과학의 중요성을 강조했지만 그것은 과학 그 자체의 탐구를 위한 과학이 아니라 응용을 위한 과학이었다. 물리학과 학과장이었던 슬레이터에 따르면 물리학과 교수들은 “문리대(arts college)에서라면 일반적으로 관심을 받지 못하는 물리학의 다양한 응용 연구를 공대(technical institution)에 소속되어 있는 본인들의 의무인 것처럼 생각했다”고 한다.⁶⁸⁾ 그런데, 여기서 짚고 넘어가야 할 것은 슬레이터가 말한 응용의 의미이다. 슬레이터에게 물리학의 응용은 물리학의 원자

67) 1930년대 Karl Compton이 주도한 MIT의 개혁에 대해서는 다음을 참조하라. Stuart W. Leslie, *The Cold War and American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford* (New York: Columbia University Press, 1993), pp. 133-159; Christophe Lecuyer, “The Making of a Science-Based Technology University: Karl Compton, James Killian, and the Reform of MIT, 1930-1957,” *HSPS* 23 (1992), pp. 153-180.

68) John Slater, “History of the MIT Physics Department, 1930-1948,” (1948), p. 37. John C. Slater Papers, American Philosophical Society Archives, Philadelphia; Stuart W. Leslie, *The Cold War and American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford* (New York: Columbia University Press, 1993), p. 137에서 재인용.

이론으로부터 시작하여 화학, 금속학, 전기공학 등 다른 분야의 문제들을 풀어내는 것으로, 슬레이터는 과학과 공학이 결합된 MIT야말로 이를 위한 가장 이상적인 장소라고 생각했다.⁶⁹⁾ 컴프턴이 물리학과를 개혁의 첫 대상으로 삼았던 것도 물리학의 응용을 통해 다른 분야로 개혁의 비전과 성과가 함께 파급될 수 있을 것이라고 생각했기 때문이었다.

응용에 대한 MIT의 비전은 간분야적인 협력(cross disciplinary cooperation)과도 긴밀히 연결되어 있었다. 컴프턴은 과학의 세분화 및 전문화에서 오는 폐해에 대한 치료책으로 인접 분야의 연구자들 사이의 긴밀한 협력 연구를 강조해 왔다.⁷⁰⁾ 컴프턴의 간분야적 협력에 대한 강조는 1920년대 칼텍(Caltech)의 성공에 자극받은 바가 컸다. 칼텍의 물리학자 로버트 밀리칸(Robert Millikan)은 1차 세계대전을 통해 협력 연구의 저력을 몸소 체험한 바 있고, 또한 칼텍 트리오인 밀리칸, 노이즈(Arthur A. Noyes), 헤일(Ellery Hale)은 물리학, 화학, 천문학 사이의 협력 연구를 통해 칼텍을 미국 최고의 대학으로 끌어올렸다. 칼텍의 간분야적 협력 연구의 성공은 1930년대 MIT 개혁을 불러일으킨 자극제라는 점에서 의미 있을 뿐만 아니라, 칼텍 트리오의 협력이 분광기를 중심으로 이루어졌다는 면에서 해리슨의 분광학 학술대회의 응용에 대한 강조를 이해하는 데도 매우 중요하다.⁷¹⁾

1930년대 미국 과학자들에게 간분야적 협력은 이상적인 연구 모델 이상의 의미로, 좀 더 현실적인 압박으로 다가오기도 했다. 이 압력은 간분야적인 연구를 선호하는 록펠러재단으로부터 전해졌다. 1920년대 말 록펠러재단의 방향을 재설정한 레이몬드 포스딕(Raymond Fosdick)은 과학을 도구적으로 이해했다. 즉, 과학 연구는 인간의 폭넓은 문제 해결을 위해 필요하다는 생각이었다. 따라서 포스딕이 설정한 방향에 따르면, 록펠러재단이 풀어야 할 문제를 설정하면 분과에 상관없

69) John Slater to Karl Compton, 1, Nov. 1930, enclosure entitled, "Research Program in physics," John C. Slater Papers, American Philosophical Society Archives, Philadelphia; Alexi Assmus, "The Americanization of Molecular Physics," *HSPS* 23 (1992), pp. 1-34에서 참고.

70) Karl T. Compton, "Specialization and Cooperation in Scientific Research," *Science* 66 (1927), pp. 435-442.

71) 컴프턴과 슬레이터의 간분야적 협력 연구의 이상에 대해서는 다음을 참고하라. S. S. Schweber, "The Young John Slater and the Development of Quantum Chemistry," *HSPS* 20 (1990), pp. 339-406; Caltech의 간분야적 협력 연구에 대해서는 다음을 참고하라. Robert Kargon, "Temple to Science: Cooperative Research and the Birth of the California Institute of Technology," *HSPS* 8 (1972), pp. 3-31; Robert Kargon, *The Rise of Robert Millikan: Portrait of a Life in American Science* (Ithaca, 1982), pp. 82-121.

이 문제 해결에 필요한 가능한 많은 과학 지식, 방법, 도구가 동원되어야 했다. 이런 록펠러재단의 문제 중심적 접근 방식은 문제 해결을 위해 분과를 뛰어넘는 협력 연구를 장려했다.⁷²⁾ 또한 1933년 대공황 위기 속에서 재단이 나아갈 길을 제시한 보고서에서 포스딕은 “[인간의 필요와의] 연관성(relevance)을 고려하지 않는 연구 그 자체만을 위한 연구는 피해야 하며 ... 지식을 증진시키는 수단으로 연구만큼이나 응용도 효과적인 도구로 간주되어야 한다”고 강조했다.⁷³⁾

포스딕의 간분야적 협력 연구에 대한 강조는 재단에서 자연과학 분야를 담당했던 위버를 통해 구체적인 효과를 보이게 되었다. 과학사학자 콜러에 따르면 물리학자였던 위버는 생물학의 외부자였기 때문에 생물학을 분과적으로 인식하는 대신 다각도에서 접근해야 할 커다란 문제로 인식했다. 생물학 문제 풀이에 물리학의 방법을 도입하려던 위버의 적극적인 정책에서 분과적인 울타리들은 낮아지고 경계를 넘는 응용이 강조되었다. 그 중에서도 분광학은 물리학의 방법을 생물학으로 전달하기 위해 위버가 택했던 첫 번째 도구였다.⁷⁴⁾

이런 분위기 속에서 해리슨이 분광학 쇠퇴 담론에 맞서 분광학의 응용과 분광학을 매개로 분야간 협력을 강조했던 것은 매우 자연스러운 선택이었다고 할 수 있다. MIT 맥락에서 보자면, 해리슨은 컴프턴의 물리학과 개혁 덕에 MIT로 옮겨왔고 그 덕에 분광학연구소를 얻을 수 있었던 컴프턴 개혁의 최대 수혜자 중 한 명이었다. 개혁의 성과를 입증해야 할 책임 또한 그에게 지워져 있었다. 1935년 해리슨이 MIT 응용물리학 책임자(director of applied physics)가 되었다는 점 또한 주목할 필요가 있는데, 이는 해리슨에게 컴프턴이 세워 놓은 MIT 응용의 이상을 실천해야 하는 공식적인 임무가 맡겨진 것을 의미하는 것이었다.⁷⁵⁾ 해리슨은 또한 위버의 분광학 지원 프로그램의 수혜자로 1934년부터 4년 동안 하바드 의대와 공동으로 혈액 성분 분석을 위한 분광광도계 개량 연구를 수행하기도 했다.

72) Kohler, “Warren Weaver,” p. 254.

73) 원문은 Rockefeller Archive. 900.22.166. “Report of the Committee of Appraisal,” December 1934, pp. 44-45; Kohler, “Warren Weaver,” p. 266에서 재인용.

74) Kohler, “Warren Weaver,” p. 259

75) Director of applied physics를 맡은 이후 해리슨은 물리학 및 분광학의 practical application의 필요성과 가능성을 더욱더 적극적으로 홍보했다. “Spectroscopic Atom-Probers: Turn Practical,” *The Tech Engineering News* (1936), pp. 61-63, 72-74; “The Application of Physics to Agriculture,” *RSI* 7 (1936), pp. 295-300; “The Applied Physicists,” *Journal of Applied Physics* 8 (1937), pp. 569-573.

요컨대, 분광학 학술대회는 1930년대 초 경제대공황의 어려움과 분광학의 미래에 대한 어두운 전망에 대한 대응으로, 분광학의 새로운 활력을 보여주는 자리이자 응용과 분야간 협력 연구를 강조하는 MIT의 이상이 어떻게 구체적인 성과로 나타날 수 있는가를 보여주는 자리였고, 또한 록펠러재단에는 분광학 연구가 재단의 의도대로 진행되고 있음을 보여줌으로써 재단의 지원이 제대로 쓰이고 있다는 것을 확인시켜 주는 자리였던 것이다.⁷⁶⁾

7. 결 론

이 글에서는 “분광학 및 그 응용에 관한 MIT 여름 학술대회”가 발전하고 변화해 가는 모습을 통해 1930년대 분광학에 나타난 변화의 일면을 살펴보았다. MIT 분광학 학술대회는 스펙트럼 구조분석에 관심을 둔 연구자들에게 여름 동안 연구소를 개방했던 여름 분광학 연구 프로그램의 하나로 시작했다. 그러나 회를 거듭할수록 분광학 학술대회의 무게는 스펙트럼 구조분석에서 스펙트럼 물질분석의 실용적, 실제적인 응용으로 옮겨갔다. 이런 면에서 MIT 분광학 학술대회는 1930년대 스펙트럼 구조분석에서 스펙트럼 물질분석으로 분광학의 무게 중심이 변화해 가던 상황을 잘 반영했다. 그러나, 분광학 학술대회의 역할은 당시 분광학에 일어나던 변화를 보여주는 수동적인 것에 그치지 않는다. MIT 학술대회는 학술대회와 응용분광학회 설립 운동을 통해 여러 분야에서 스펙트럼 물질분석 방법을 이용하던 연구자들에게 공통의 정체성을 일깨워 응용분광학을 하나의 전문 분야로 인식할 수 있게 함으로써 1930년대 분광학의 변화에서 적극적인 역할을 했다.

MIT 분광학 학술대회는 1930년대 대공황과 과학의 관계를 살펴볼 수 기회이기도 했다. 1930년대 미국 물리학에 관한 연구들은 사회적인 상황과 물리학의 상황 사이의 간극을 지적했다. 사회적으로는 대공황과 대량실업에 고통 받고 있었지만, 미국 물리학계는 1930년대를 핵물리학의 비약적인 발전과 미국 물리학계의 질적, 양적 성장의 시기로 기억한다는 것이다.⁷⁷⁾ 이에 대해 해리슨의 분광학 학술대회

76) 주 37에서 지적했던 것처럼 분광학 학술대회는 록펠러재단의 지원을 받아 분광학의 생물학적, 의학적 응용을 연구하는 과학자들이 연구 성과 발표장의 역할을 하기도 했다.

77) Spencer Weart, “The Physics Business in America, 1919-1940: A Statistical Reconnaissance,” Nathan Reingold ed. *The Sciences in the American Context: New Perspective* (Washington: Smithsonian

는 미국 사회의 불황과 미국 물리학의 성황 사이의 간극이 어떤 방식으로 연결되어 있는지, 미국 물리학자들이 대공황을 어떤 방식으로 경험하고 대응했는지를 살펴볼 수 있는 기회를 제공했다. 1930년대 초 해리슨에게 경제 대공황은 분광학의 쇠퇴에 대한 우려와 함께 왔다. 이런 이중의 불황에 대한 우려는 해리슨에게 분광학 연구의 필요성을 사회적으로, 과학계 내부적으로 정당화해야 하는 부담을 안겨 주었다. 1930년대 MIT의 맥락은 이에 대한 해리슨의 구체적인 대응 방식을 형성하는 데 큰 영향을 미쳤다. 간분야간 협동 연구와 기초과학의 응용을 강조했던 MIT의 학풍 속에서 해리슨의 분광학 학술대회는 생물학, 화학, 금속학, 의학과 여러 산업에 분광학 물질 분석 방법을 응용하는 사례 연구 홍보장의 성격을 띠게 되었던 것이다.

한편, 분광학 학술대회를 통해 우리는 대공황과 미국 물리학의 성장이 연결되는 방식을 살펴볼 수 있다. 해리슨은 분광학 학술대회를 통해 대공황에 대해 조직적으로, 집단적으로 반응했고 이는 응용분광학자의 자기인식과 결집으로 이어졌다. 이와 유사하게, 미국 물리학계는 대공황에 대해 조직적이고 집단적인 차원에서 적극적으로 대응했다. 대공황기 미국 물리협회(American Institute of Physics)나 대통령 과학자문회의(Science Advisory Board)를 통해 이루어진 활동들은 이를 잘 보여준다. 대공황에 대한 이런 조직적인 대응들을 통해, 그리고 대공황을 수사적으로 활용함으로써 미국 물리학계는 대공황기에 오히려 성장을 지속할 수 있었던 것이다.⁷⁸⁾ 요컨대, 1930년대 대공황의 영향은 미국 물리학 연구의 단절, 지체와 같은 부정적인 결과를 초래하기보다는 물리학자들의 적극적인 대응 속에서 1920년대의 성장이 지속되는 긍정적인 효과로 연결되었다. 분광학 학술대회는 대공황의 영향이 어떻게 긍정적인 효과로 연결되었는지를 볼 수 있는 자리였던 것이다.

Institution Press, 1979), pp. 295-358 중 p. 295; Schweber, "The Empiricist Temper Regnant," p. 75.

78) Robert Kargon and Elizabeth Hodes, "Karl Compton, Isaiah Bowman, and the Politics of Science in the Great Depression," *Isis* 76 (1985), pp. 301-318.