

## 무지의 대양을 응시하다: 1950년대 생물학적 앎의 궤적\*

이다 가오리(飯田香穂里)†

### 1. 선형적 과학관과 무지학(agnotology)

무지학(agnotology, 無知學)의 등장은 과학사 전반의 사학사(historiography)의 변화와 관련이 있다. 고전적인 과학사관(科學史觀)에서 “근대 과학의 탄생”은 영웅담이다. “과학혁명”을 통해 과학은 전통과 종교라는 “장벽”을 뛰어넘어 합리적이고 자유로운 사고를 획득했다. 과학은 기본적으로 “선”이며, 과학이 발전하고 널리 퍼질수록 사회는 좋은 방향으로 나아가고 평화로운 세상이 만들어질 것이라고 생각했다. 이는 선형적이고 낙관적인 과학관이라고 할 수 있다.

그러나 1960~80년대의 사회운동을 배경으로 과학이 반드시 “선”은 아니라는 인식이 확산되기 시작했다. 과학은 환경오염, 지구온난화 등 광범위하고 심각한 문제를 일으켰고, 이에 대한 명확한 해결책을 제시하지 못한다는 사실이 드러났다. 또한, 인종, 젠더 등 사회적 편견을 반영하고 이를 더욱 공고히

DOI: <http://dx.doi.org/10.36092/KJHS.2024.46.1.235>

\* 편집자 주: 이 글의 원문은 飯田香穂里, “無知の大海に目を凝らす: 一九五〇年代の生物學的知の軌跡”, 『現代思想』 6月号 (2023), 74-82이며, 한-일(JSPS) 협력사업 협력연구 “냉전기 한국과 일본에서의 트랜스-아시아 과학 외교 연구” 과제의 지원을 받아 번역되었다.

† 종합연구대학원대학(總合研究大學院大學), iida\_kaori@soken.ac.jp

하고 있다는 비판을 받기 시작했다. 지금까지의 낙관적 과학관에서는 정치, 종교 등 사회적 요인이 과학을 저해하는 것으로 여겨져 왔지만, 오히려 그것들이 과학 발전을 견인해 왔던 것은 아니었을까.

선형적 과학관에 따르면 “앎(안다는 것)”이 증가함에 따라 “무지”의 영역이 줄어들고, 무지의 영역이 사라지면 사라질수록 사회는 더 나은 방향으로 나아간다고 보았다. 하지만 과학관의 변화와 함께 무지에 대한 관점도 바뀌었다. 무지는 단순히 줄어드는 것이 아니라 오히려 지식과 마찬가지로 구성되는 것일지도 모른다. 예를 들어, 유해물질을 배출하는 산업체는 자기 회사의 이익을 보호하기 위해 해당 물질의 유해성에 대한 과학적 지식의 생산과 전달에 영향을 미쳐서 “정말 유해한지 아닌지 알 수 없다”는 “무지”를 의도적으로 만들어내는 것은 아닐까. 또한 (백인 남성이 다수인) 다양성이 부족한 연구자 집단이 선택하는 연구 주제와 방법에는 인종과 젠더 관점에서의 편향성이 존재하며, 이것이 무지를 비의도적으로 생산하고 있는 것이 아니냐는 지적도 있었다. 로버트 프로クター (Robert N. Proctor)와 론다 시빈저(Londa Schiebinger)는 이러한 “무지”의 형성에 대해서도 지식의 형성과 같은 방식으로 연구해야 한다고 주장했고, 이러한 연구 프로그램을 무지학이라고 이름 붙였다.<sup>1</sup>

이처럼 무지학은 선형적 역사관의 수정과 크게 관련되어 있으며, 현재도 과학사 분야에서는 지금까지의 역사관을 특히 글로벌한 관점에서 재검토하기 위해, 모든 시대와 장소, 과학 분야에 따른 사학사적 재검토가 이루어지고 있다. 최근 영어 문헌 중에서는 존 크리거(John Krige)가 편찬한 시리즈가 과학의 초국가적 역사 연구를 촉진하는 중심 중 하나가 되고 있다.<sup>2</sup> 이러한 저작에

<sup>1</sup> Robert N. Proctor and Londa Schiebinger eds., *Agnotology: The Making and Unmaking of Ignorance* (Stanford: Stanford University, 2008); 이다 가오리(飯田香穂里), “『애그노톨로지』를 돌아보다 : 과학사 속 “무지연구”의 지금까지와 앞으로의 미래(『アグノトロジー』を振り返る : 科學史の中の “無知研究” のこれまでとこれから)”, 『과학사 연구(科學史研究)』 303 (2022), 250-256.

<sup>2</sup> John Krige ed., *How Knowledge Moves: Writing the Transnational History of Science and Technology* (Chicago: University of Chicago Press, 2019); John Krige ed., *Knowledge Flows in a Global Age: A Transnational Approach* (Chicago: University of Chicago Press, 2022). 일본어 문헌으로는 다음을 참고하라. 모리구치(쓰치야) 유카(森口 {土屋} 由香) · 가와시마 신(川島眞) · 고바야시 소메이(小林聰明) 편, 『문화 냉전과 앎의 전개 : 미국의 전략 · 동아시아의 논리(文化冷戦と知の展開 : アメリカの戦略・東アジアの論理)』 (京都: 京都大學學術出版會, 2022).

서는 사람, 물건, 정보가 자유롭게 오가는 글로벌 시대의 이미지를 복잡하게 만들고, 지식이 국경을 넘나드는 이유 혹은 넘지 못하는 이유를 묻고 있다. 특히 지식 흐름의 “정체”, “막힘”에 주목하는 것은 시빈저의 임신 중절약(약초) 이야기와 공통점이 있다.<sup>3</sup> 시빈저의 2017년 저서 『노예들의 비밀 치유법 (Secret Cures of Slaves)』의 마지막 장인 “결론: 지식의 순환(Conclusion: The Circulation of Knowledge)”에서도 무지학과 글로벌 지식 순환 연구의 관계에 대해 명확하게 언급하고 있지만,<sup>4</sup> 크리거는 자신의 연구에 프록터와 시빈저의 무지학을 포함하지 않고 있다.<sup>5</sup> 여기서 크리거의 분화 문제<sup>6</sup>는 다루지 않았지만, 무지의 기본 개념은 지금도 과학사관을 갱신하는 데 유효한 관점이라는 것을 알 수 있다.

이 글에서는 모든 지식이 똑같이 생산되는 것도 아니고, 똑같이 전달되어 국경을 넘나드는 것도 아니라는 기본적인 개념에서 생각해 보고자 한다. 특히 1950년대 미국의 과학 외교, 선행적 과학관, 일본의 생물학적 지식의 교차를 역사적으로 분석함으로써 지식의 생산과 전달의 문제와 그로부터 파생되는 역사적 이해의 문제에 대해 고찰해 보고자 한다.

## 2. “과학” 캠페인

1950년대 미국의 강력한 프로파간다가 유전학 연구자들의 세계를 휩쓸었다. 그 중 하나가 “반(反)-리센코” 캠페인이다. 이로 인해 특히 좌파 과학자들이 큰 영향을 받은 것은 잘 알려져 있지만, 여기서는 리센코 논쟁 이전에 이미 발생했던 두 유전학파의 대립과 격차가 냉전 구조로 인해 더욱 심화되었다는 점에 대

3 시빈저는 중남미에서 임신 중절약으로 사용되었던 식물에 관한 지식이 여러 가지 요인으로 인해 유럽으로 전달되지 못했다는 것을 보여주었다. 오가와 마리코(小川眞里子), 유게 나오키(弓削尚子) 역, 『식물과 제국(植物と帝國)』 (東京: 工作舎, 2007) [Londa Schiebinger, *Plants and Empire: Colonial Bioprospecting in the Atlantic World* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004)].

4 Londa Schiebinger, *Secrets Cures of Slaves: People, Plants, and Medicine in the Eighteenth-century Atlantic World* (Stanford: Stanford University, 2017).

5 Krige, *Knowledge Flows*, 26 참고.

6 역주: 이 글에서 이야기하는 “분화 문제”는 크리거가 이야기하는 무지학이 프록터와 시빈저의 무지학과 다른 계보를 형성하고 있음을 의미하는 것으로 보인다.

해 살펴볼 것이다.<sup>7</sup>

1920년대 무렵부터 유전학 분야 연구는 크게 세포질과 환경을 중시하는 접근법과 핵 유전자에 주안점을 두는 접근법으로 나뉘었다. 후자는 미국의 토머스 헌트 모건(Thomas Hunt Morgan) 그룹을 중심으로 발전·확대되어 세포질이나 환경 등 복잡한 요인은 고려하지 않고 핵 유전자의 유전(멘델식 유전)에 초점을 맞춰 분석하는 방식을 취했다. 고전유전학의 기초는 이러한 효율적인 방법으로 구축되었지만, 전자의 그룹은 이러한 핵유 전자 중심의 접근법이 “편협하다”고 비판했다. 전자는 특히 유럽과 일본에서 많았는데, 이들은 멘델의 법칙이 적용되지 않는 세포질 유전, 또는 유전의 “양식(樣式)”이 아닌 생리학적 측면을 연구 주제로 선택했다. 다만 이런 주제는 실험적 증거가 더 어렵고, 멘델의 법칙에 해당하지 않는 것을 대상으로 하기 때문에 과학적으로나 사회적으로나 “핵 유전학” 학파에 비해 어려움이 따랐다. 분야 내 인지도나 자원 확보에서 항상 열세에 놓여 있었다는 것은 세포질 유전·생리 유전 연구자들이 라이벌 학파를 “핵 독점파(nuclear monopoly)” 등으로 불렀던 점에서도 알 수 있다.<sup>8</sup>

여기에서 볼거진 것이 리센코 논쟁이다. 소련의 트로피름 리센코(Trofim D. Lysenko)는 유전자도 염색체도 존재하지 않고 유전은 후천적 형질에 의해 결정된다는 이론을 전개했다. 일본의 유전학자들은 1910년대부터 염색체 분야에 강세를 보이며 중요한 연구 업적을 많이 남겼지만, 동시에 유전에서의 환경의 영향에 대해서도 큰 관심을 보였다. 그래서 패전 후 리센코 이론이 일본에 소개되었을 때에도 초기에는 날카로운 비판보다는 오히려 환경적 영향의 관점에서 공감하며 받아들였다. 일본뿐만 아니라 그동안 생리 유전에 관심을 가졌던 커뮤니티에서는 세포질의 작용과 같은 복잡하고 미지의 생리적 기능을 고려하면 획득형질의 유전 가능성도 부정할 수 없다고 생각했다. 일본에서는 이러한 경향이 강했기 때문에, 리센코 이론에 대해 많은 미국 유

7 이 섹션의 논의에 대한 상세한 내용은 필자의 논문을 참고하라. Kaori Iida, “A Controversial Idea as a Cultural Resource: The Lysenko Controversy and Discussions of Genetics as a ‘Democratic’ Science in Postwar Japan,” *Social Studies of Science* 45:4 (2015), 546-569.

8 세포질 유전에 대해서는 다음을 참고하라. Jan Sapp, *Beyond the Gene: Cytoplasmic Inheritance and the Struggle for Authority in Genetics* (Oxford: Oxford University Press, 1987).

전학자들과는 크게 다른 반응을 보였다.<sup>9</sup>

그러나 초강대국 간의 대립이 심화되는 가운데 1948년 소련은 리센코의 생각을 공식 견해로 채택했고, 소련의 유전학자들은 자신의 이론(고전유전학)을 “철화”할 수밖에 없었다. 이 소식이 전해지자 미국의 유전학자들은 일제히 항의했고, 미국과 소련을 중심으로 비난의 공방이 시작되었다.

일본의 유전학자들도 리센코 설을 다루는 방식을 바꾸지 않을 수 없는 상황에 놓였다. 리센코를 “적절히”(즉, 엄격하게) 비판하지 않는 것은 위험했고, 식물 유전학자인 기하라 히토시(木原均)를 포함해 당시 유전학 분야에서 권위 있던 연구자들이 리센코에 비판적인 논평을 내기 시작했다. 특히 획득형질의 유전이나 세포질 유전 등과 관련된 주제는 “리센코적”인 것으로 간주되어 정치적으로 “경계선” 취급을 받게 되었다. 즉, 이러한 주제를 다루는 연구자(기하라를 포함한 일본 유전학계의 거의 전체)에게는 분야와 자신의 경력을 지키기 위해 리센코 이론을 공개적으로 비판하는 것이 더욱 중요해졌다.

“세균을 자주 배양하는 [획득형질의 유전과 같은 현상을 다루는] 사람들 중에는 “저는 리센코 설을 지지한다”고 쉽게 말하는 사람”이 있지만, “리센코 설의 전모를 보고 모두 동의하는 것은 아니”므로 “말을 아끼지 않으면 안 된다”.<sup>10</sup> 1950년에 기하라가 호소했던 바에서 볼 수 있듯, 이 당시에는 아직 “나는 리센코주의자”라고 부담 없이 말할 수 있는 분위기가 있었다는 것을 알 수 있다. 실제로 이 시기까지는 (정치적 신념과 상관없이) 생리 유전학과 리센코설의 공통점에 대한 논의도 이루어지고 있었고, 오히려 공통점을 찾는 것이 건설적이고 좋은 일이라고 여겨졌다. 그러나 그것은 이미 “삼갈” 필요가 있었다. “경계선” 연구와 리센코 이론 사이의 경계선을 확실히 긋는 것이 요구되었던 것이다.

당시의 선형적 과학관에 힘입어 “건전한” 과학은 “자유로운” “민주주의” 사회에서만 발전할 수 있고, 독재국가나 전체주의 국가에서는 제대로 된 과학을 키울 수 없다는(이들 국가의 과학은 “건전한” 과학에서 벗어난 “일탈”

9 다음도 참고하라. 나카무라 데이리(中村禎里), 『일본의 리센코 논쟁(日本のリイセンコ論争)』(東京: みすず書房, 1997).

10 기하라 히토시(木原均), “리센코 학설에 대한 비판(リセンコ學説の批判)”, 『유전(遺伝)』 43 (1950), 2-9. 인용은 9.

이라는) 생각이 널리 받아들여졌다. 미국은 리센코 논쟁을 좋은 선전 기회로 삼아 스스로를 “과학의 자유”의 수호신으로 자리매김했다.<sup>11</sup>

록펠러 재단에서도 비슷한 과학관을 심사 기준으로 삼아 공산주의 하에서는 “건전한” 과학 연구가 불가능하고 어렵다는 이유로 공산주의자나 “의심스러운 사람”을 연구비 지원 대상에서 제외하는 정책을 취했다.<sup>12</sup> 정치적 색채와 무관하게 리센코에 대한 비판을 충분히 하지 않는 것만으로도 “의심스러운 사람”으로 판단될 위험도 있었다. 이를 위해 일본인의 리센코 비판도 외부로부터의 시선이 중요하게 작동했다. 기하라도 미국 유전학자와 공동으로 영문으로 된 리센코 비판을 발표했고, 또 다른 유전학자 고마이 다쿠(駒井卓)와 함께 문화자유회의(CIA가 1950년 설립한 전선[戰線] 조직)에 참여하여 일본 지부를 설립할 때 그 워킹그룹에 이름을 올렸다. 기하라는 1950년대에 여러 개의 록펠러 기금을 신청했고, 적어도 그 중 한 건은 리센코 비판 논문의 공동 저자와 전 연합군 최고사령부(GHQ) 과학관(科學官)에게 추천서를 받기도 했다.

미국에서 주류였던 “핵 유전학” 학파의 많은 연구자들은 과학적으로도 주저 없이 리센코 이론을 비판할 수 있었고, 자국의 이데올로기에 포섭되어 보다 쉽게 “반 리센코” 입장을 취할 수 있었다(다만 물론 이들이 일사불란하지는 않았다). 리센코 논쟁은 오래가지 못했지만, 이 기간 동안 본래 편향되어 있던 지식 생산 환경은 “핵 유전학” 학파에 더욱 유리하게 작용했다. 게다가 이 두 유전학 학파에 대한 역사 인식도 여전히 편향되어 있어 앞으로 더욱 시정되어야 할 필요가 있다. 세포질 유전과 생리 유전이라는 영역은 멘델, 모건에서부터 DNA 발견, 분자생물학 발전의 흐름을 중심으로 한 전형적인

<sup>11</sup> 상세한 내용은 다음을 참고하라. 오드라 J. 울프, 김명진·이종민 옮김, 『냉전의 과학: 원자 무기에서 달 탐험까지, 미국은 왜 과학기술에 열광했는가』 (공리, 2017) [Audra J. Wolfe, *Freedom's Laboratory: The Cold War Struggle for the Soul of Science* (Baltimore: Johns Hopkins University, 2018)]; Greg Whitesides, *Science and American Foreign Relations Since World War II* (Cambridge: Cambridge University Press, 2019).

<sup>12</sup> 단, 1950년대 후반과 초반의 상황이 상당히 다르다는 점에 유의할 필요가 있다. 예를 들어 1956년 일본이 개최한 국제유전학회에는 소련의 유전학자도 초대되었고, 그들과의 교류도 이뤄졌다. Hirofumi Saito, “International Genetics Symposia in Tokyo and Kyoto 1956: A Case of Communication between Japanese Mendelian Geneticists and a Soviet Michurinist Delegation,” *Historia Scientiarum* 31.1 (2021), 47-71.

전형적 생물학사에는 거의 등장하지 않는다. 생물학이 눈부시게 분자화되어 가는 가운데, 기하라를 비롯한 생유전학 연구자들은 세포를 “화학 물질의 집합체”로 간주해서는 생물 전체를 이해할 수 없다고 한탄했다. 이들 연구자들은 DNA 중심의 서사에(시대착오적인 연구자라는 역할 외에는) 끼어들 틈이 없었지만, 최근 후성유전학(epigenetics)의 발전으로 마침내 유전학의 역사 무대로 돌아오고 있다.<sup>13</sup> 유전학 연구의 사회적 영향력이 점점 커지는 지금, 과거 유전학자들이 얼마나 다양한 연구를 해왔는지, 그것이 과학적으로 사회적으로 어떤 궤적을 그려왔는지를 이해하는 것이 중요하지 않을까.

### 3. “평화” 캠페인

1950년대 일본 연구자들이 미국으로부터 큰 영향을 받은 또 하나의 주제가 있다. 바로 방사선이다.

미국의 일본 점령 초기에 이뤄진 방사선 관련 논문의 검열에 대해서는 잘 알려져 있지만, 점령 이후에도 방사선 피해를 암시하는 논문에 개입한 사례가 아카이브에 남아 있다. 이 논문은 기하라 히토시의 제자인 야마시타 고스케(山下孝介)와 나가오 사스케(中尾佐助)(훗날 조엽수림문화론으로 유명)의 논문으로, 식물의 방사선의 유전적 영향에 관한 연구이다. 이 논문 원고와 논문 출판을 둘러싼 교신은 미국에 있는 원폭피해조사위원회(Atomic Bomb Casualty Commission, ABCC) 관련 기록보관소에서 찾을 수 있다. 논문의 과학적 데이터도 흥미롭지만, 여기서 주목하고자 하는 것은 그 과학적 타당성이 아니라 이 논문이 과학 저널 『미국유전학회지(*Journal of Heredity*)』 게재가 결정되었음에도 그 후 비공식적인 과정을 거쳐 기각되는 바람에 일본을 떠나지 못했다는 점이다. 이후 다시 한번 국제 무대에서 논문을 발표할 기회가 있었지만, 국제 기구와의 협상 과정에서 그 기회도 놓치고 말았다.<sup>14</sup>

당시 ABCC의 간판 프로젝트는 “유전 프로그램”으로, 이들은 피폭자의 자녀에게 유전적 영향이 있는지를 표현형 수준에서 조사하고 있었다. ABCC는 1953

<sup>13</sup> 요네모토 쇼헤이(米本昌平), “해설(解説)”, 나카무라 데이리(中村禎里), 『일본의 리센코 논쟁 신판(日本のリエンコ論争 新版)』(東京: みすず書房, 2017).

<sup>14</sup> 야마시타와 나가오의 논문에 관해서는 다른 맥락의 영문 논문을 집필할 예정이다.

년 11월에 열린 일본유전학회에서 일본에서 처음으로 이 유전학 프로젝트에 대한 중간 발표를 했다. 그러나 유전학 학회가 유전학 보급을 위해 창간한 잡지 『유전(遺傳)』에서도 유전학자들은 보도 원고가 미리 정해져 있는 “극도의 신중함”으로 인해 자신들의 논평을 실지 못했다.<sup>15</sup>

야마시타와 나카오의 출판 시도는 이러한 시기에 이루어졌다. 야마시타는 다른 연구자로부터 1947년 폭심지 근처에서 채집한 큰개불알풀(*Veronica persica*)을 양도받았다. 그것을 3대에 이어 키운 결과, 보통은 4장 달려 있어야 하는 꽃잎이 높은 빈도로 5장 달려 있는 오변화(五弁花) 식물주(植物柱)를 얻었다. 그래서 원폭 투하 몇 년이 지난 후 그러한 꽃이 히로시마에 얼마나 자주, 어떻게 분포하고 있는지 알아보기 위해 1950년부터 추적 조사를 시작했다. 해를 거듭할수록 히로시마의 개발이 진행됨에 따라 큰개불알풀을 찾기가 어려워져 2년째인 1952년에 프로젝트는 종료되었다. 이 기간 동안 광범위한 채집 장소를 커버하기 위해(아마도 이 연구를 이해했던) 윌리엄 쉘(William Schull, 유전 프로그램 책임자 중 한 명)을 통해 ABCC의 지프 차를 빌려 채집이 진행되었다. 데이터에 따르면 폭심지에 가까울수록 오변화의 빈도가 높아진다는 것을 알 수 있었다.

야마시타와 나카오는 이 결과를 영어로 정리한 뒤 출판처를 찾고 있었다. 마침 기하라가 미국 과학·문화 외교의 일환으로 컬럼비아대학교에 초청을 받았고, 야마시타가 동행할 수 있는 기회가 생겼다. 그 기간 동안 기하라와 야마시타는 미국 원자력위원회(Atomic Energy Commission, AEC) 생물 의학 부서의 해롤드 플라우(Harold H. Plough)에게 출판 가능성에 대해 상담하고 원고를 맡겼다.<sup>16</sup>

플라우는 이를 『미국유전학회지』에 보내는 동시에 ABCC의 유전부장이었던 던컨 맥도널드(Duncan MacDonald)에게 편지를 보냈다. 편지의 의도는 원고에 대한 코멘트를 요청하는 것이 아니었던 것으로 보인다. 편지에 원고는 동봉되어 있지 않았고, 플라우는 야마시타, 나카오의 연구를 앞으로 “격

<sup>15</sup> D. J. 맥도널드(D.J. マクドナルド), “ABCC발표 원폭과 유전(ABCC発表 原爆と遺伝)”, 『유전(遺傳)』 7:12 (1953), 28-29. 인용은 28부터.

<sup>16</sup> 야마시타와 나카오의 원래 원고는 K. Yamashita and S. Nakao, “Field Surveys of the Population of Veronica in Hiroshima,” folder “ABCC Genetics Department, memorandum, correspondence, case tabulations, 1951-1953,” box 26, William J. Schull Papers MS 067, McGovern Historical Center, Texas Medical Center Library.

려(encourage)” 해야 할지, ABCC가 어느 정도 자금을 지원할 수 있을지, 만약 ABCC가 재정적 여유가 없다면 AEC에서 얼마 정도를 줄 수 있을지도 모른다는 내용이 적혀 있었다.<sup>17</sup> 한편, 이 편지를 받은 맥도널드는 아마시타로부터 직접 원고를 입수한 뒤, 원고에 대한 의견을 다시 플라우에게 보냈다. 맥도널드는 아마시타와 나카오의 논의를 부정적으로 평가했다.

ABCC 아카이브에 남아있는 기록에 따르면 맥도널드의 의견이 플라우에게 전달되었을 때 아마시타와 나카오의 논문은 이미 『미국유전학회지』에 통과된 상태였다고 한다. 플라우는 맥도널드의 코멘트를 저널 편집자에게 보내면서 저널 측의 판단에 맡기겠다고 전했다. 또한 이후 맥도널드에게 보낸 편지에서, 플라우는 저널 측의 판단에 따라 아마시타와 나카오의 논문 뒤에 맥도널드의 코멘트를 “note”로 붙여 둘 다 게재할 수도 있다고 적었다.<sup>18</sup> 그러나 결국 논문은 출판되지 않았다. 참고로 맥도널드는 앞서 언급한 유전학회에서 ABCC 측 발표를 한 인물이며, 맥도널드의 부정적인 코멘트가 플라우에게 전달된 것은 발표 4개월 전의 일이었다.

아마시타와 나카오의 논문에서는 히로시마의 원폭 투하 지점으로부터 동심원 상에서 반경 2km 이내를 200~300m 마다 구역을 구분해 총 8개로 구역을 나누어 원폭 투하 지점에 가까울수록 오변화의 빈도가 높아진다는 결과를 보였지만, 맥도널드는 8개 구역을 두 그룹으로 나눠 4개 구를 합산해 카이제곱 검정(Chi-Squared Test)을 실시하였다. 맥도널드는 그 결과 유의미한 차이가 나타나지 않았기 때문에(출판한다면) “방사선은 히로시마에서 관찰된 변이와 전혀 관계가 없다”고 보고해야 한다고 주장했다.<sup>19</sup> 물론 식물의 변이는 과학적으로 다루기 어렵고, 이 통계 분석에 대해서도 의견이 분분할 것이다. 그러나 당시 잡지 편집부는 아마시타와 나카오의 논문을 통과시켰고, 편지의 내용을 보면 플라우 자신도 논문을 상당히 긍정적으로 평가하고 있었음을 알 수 있다.

이 논문은 1955년 UN이 제네바에서 열었던 원자력의 평화적 이용에 대한 국제회의(International Conference on the Peaceful Uses of Atomic

<sup>17</sup> Plough to McDonald, 10 April 1953, folder “ABCC Genetics Department.”

<sup>18</sup> Plough to McDonald, 27 July 1953, folder “ABCC Correspondence from Multiple Authors about ABCC activity, 1951-1953,” box 25, William J. Schull Papers MS 067.

<sup>19</sup> McDonald to Plough, July 9 1953, folder “ABCC Genetics Department.”

Energy)에도 일본 측의 제출 논문 후보로 기재되었으나, 최종적으로 다른 논문과 함께 한 개의 초록으로 정리되었다. 게다가 야마시타와 나카오의 논문 부분은 거의 삭제되어 “평화적 이용”에 대한 논조로 편집되었다.<sup>20</sup> 이 회의는 “평화적 이용”에 관한 것이지 원폭의 피해에 대해 이야기할 자리가 아니라는 것이 주최자(와 미국)의 입장이었고, 이 논문 외에도 일본 측이 제출을 포기한 논문이 여러 편 있었다.<sup>21</sup> 이러한 다양한 “조정” 끝에 이 국제회의는 미국의 “평화” 이미지와 원자력 관련 제품을 각국에 판매할 수 있는 절호의 기회가 되었다. 한편, 야마시타와 나카오의 논문은 최종적으로(제목이 무해화[無害化]되어) 일본 서적에 실렸지만, 국경을 넘지는 못했다.<sup>22</sup>

1956년 ABCC 유전학 프로그램의 최종 발표에서는 방사선의 유전적 영향이 있는지 여부는 알 수 없다(보여줄 수 없다)는 결론이 내려졌다. 같은 해 미국 과학 아카데미(U.S. National Academy of Science)의 원자 방사선의 생물학적 영향 위원회(Committees on Biological Effects of Atomic Radiation, BEAR)는 방사선의 영향에 대해 문턱 없는 선형(linear non-threshold, LNT) 가설을 제시했고, 1957년 일본유전학회와 일본유전학회는 이를 이어받아 “인류에 대한 방사선의 유전적 영향에 대한 견해(人類におよぼす放射線の遺伝的影響についての見解)”라는 공동성명을 발표했다.

히로시마에서 피폭된 큰개불알풀이 이처럼 불확실성이 높은 상황에서 바다를 건널 기회를 적어도 한 번은 놓친 것과 다르게, 대량으로 바다를 건너 일본으로 유입된 것도 있었다. 바로 미국에서 제조된 방사성 동위원소다.

“평화를 위한 원자(Atoms for Peace)”는 급속한 핵무기 개발을 추진하는 한편, 미국의 “평화로운” 이미지를 구축하여 핵에 대한 사람들의 공포를 줄이고, 나아가 소련의 핵 기술과 자원을 민수용으로 분산시키려는 목적을 가

<sup>20</sup> Murati, K. and Moriwaki, D., “Genetic Effects Induced in Plants,” in United Nations ed., *Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy* vo. 12: *Radioactive Isotopes and Ionizing Radiations in Agriculture, Physiology, and Biochemistry* (New York: United Nations, 1956), 46-47.

<sup>21</sup> 미야케 야스오(三宅泰雄), 『죽음의 재와 싸우는 과학자(死の灰と闘う科学者)』(東京: 岩波書店, 1972); Toshihiro Higuchi, *Political Fallout: Nuclear Weapons Testing and the Making of a Global Environmental Crisis* (Stanford: Stanford University Press, 2020).

<sup>22</sup> 나카오 사스케(中尾佐助), 야마시타 고스케(山下孝介), “식물개체군의 변이에 대해(植物個体群の変異について)”, 고마이 다쿠(駒井卓)·사카이 간이치(酒井寛一) 편, 『집단유전학(集団遺伝学)』(東京: 培風館, 1956), 245-259.

지고 있었다.<sup>23</sup> 이러한 복잡한 정치적 의도를 가진 미국의 핵 외교는 당시의 과학관에 힘입어 큰 성공을 거두었다. 과학자에게 있어서 더이상 “평화적 이용” 없는 과학 발전을 상상하는 것은 불가능했다. 원자폭탄은 전쟁이라는 특수한 맥락에서의 “일탈”이며, 과학의 “본래” 모습인 “평화적 이용”을 추진하면 평화로운 세계가 구축될 것이라고 널리 믿어졌다. 특히 일본에서는 이 “평화적 이용”이 비참한 과거를 극복하기 위한 도덕적 의무나 구원처럼 이야기되는 경우가 많았고, 피폭지를 포함한 일본 각지의 부흥, 경제 발전과 강하게 연결되었다. 연구 자금은 “평화적 이용” 연구로 흘러 들어갔고, 방사성 동위원소 수입량은 1950년대 중반, 특히 1956년에 급격하게 늘어났다.

방사선의 해악을 이야기할 때는 “정치”나 “감정”을 배제하고 “과학적”, “합리적”으로 하는 것이 특히 중요시되었다. 과학적으로 증명하기 어렵고 불확실성이 높은 주제였기 때문에 일본 국내에서도 발표의 문턱이 높았다. 반면 평화적 이용에 관해서는 거의 꿈같은 추측이나 희망 사항도 허용되었다. 이런 가운데 초기 방사성 동위원소 이용 중 의료 분야의 응용 비율은 항상 1위를 차지했는데, 1956년도의 분야별 사용 건수를 보면 생물, 농학, 동물을 모두 합쳐도 420건인데 반해 의학은 1,812건으로 전체의 63%를 차지한다.<sup>24</sup> 의학용 방사성 동위원소가 모두 사람에게 사용된 것은 아니지만, 동위원소 수입량이 증가하면 할수록 인체에 흡수되는 양이 늘어났다고 봐도 무방하다.

말할 필요도 없이 방사성 동위원소의 이용은 생물학 및 의학에 큰 과학적 기여를 했다. 현재 생물학적, 의학적 이해의 대부분은 방사선의 덕을 톡톡히 보고 있다. 한편으로 방사성 동위원소는 당시 원자력 이용 추진을 정당화하는 큰 축이었고, 그 중에서도 의료 분야 응용이 중요한 역할을 했다. 우리는 방사성 동위원소를 의료 부문에 응용하기 위한 추진 과정에 대한 전체적인 상을 얼마나 이해하고 있을까? 피폭자는 일본에서의 임상 응용 중에서도 가장 초기에 ABCC의 추적자 진단 연구의 대상이 되었다.<sup>25</sup> 그 후 국내의 다른 연구 그룹에서도

<sup>23</sup> John Krige, “Atoms for Peace, Scientific Internationalism, and Scientific Intelligence,” *Osiris* 21 (2006), 161-181.

<sup>24</sup> 원자력위원회(原子力委員會), 『1956년판 원자력백서(昭和31年版 原子力白書)』, 제5장, <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1956/sb2050101.htm> (2024.04.28. 접속).

<sup>25</sup> ABCC는 피폭자나 그 비교 대상군의 사람(빈혈 환자와 건강한 사람)을 대상으로 방사성 동위원소인 철-59(Fe-59), 크롬-51(Cr-51), 코발트-60(Co-60)을 사용한 추적 진단 연구를

유사한 진단 및 연구가 진행되어 많은 환자와 정상인을 대상으로 한 진단 및 연구가 이루어졌다. 원자력 이용의 추진은 국가적 프로젝트이며, 그 추진 방식과 정당화 방식은 시대에 따라 다르다. 과거의 정당화 과정, 그 과정에서 제시된 꿈, 실제 결과와 영향에 대한 다양한 각도로부터의 역사적 검증은 현재의 원자력 문제를 직시하기 위해서도 필수적이지 않을까.

\*\*\*

프록터는 비유의 명인이었는데, 그 중 일례로 대양의 물고기에 대한 비유가 있다.<sup>26</sup> 프록터가 미국에서 학생들에게 “물고기는 어떻게 움직이는가?”라고 물으면 보통 학생들은 근육이나 신경이라는 단어를 사용해 답한다고 한다. 그러면 그가 “해류는?”이라고 다시 물으며 즐거워했던 이야기를 내게 해주었던 적이 있다. 눈앞의 물고기에 정신이 팔려 가장 중요하고 거대한 바다, 그리고 여기저기서 연결되는 해류가 눈에 들어오지 않는다는 것이다. 현재 우리는 어떤 바다와 조류를 놓치고 있는 것일까. 지금까지처럼 선형적으로만 나아간다면 미래는 열리지 않을 것이 분명하다. 현재의 틀에 갇히지 않는 창조를 위해서는 어떤 요인에 의해 생산되지 않은 지식, 전달되지 않은 지식, 잊힌 지식과 그 지식과 무지의 생산을 뒷받침하는 거대한 배경과 구조에 빛을 비추고, 거기서 드러나는 새로운 역사를 철저히 검증하는 작업을 계속해야 한다.

번역: 김하정(서울대학교 과학학과 박사수료)

---

실시했다. ABCC 발행 출판물(연보 등)의 게재분만으로도 추계 122명(타 출판물을 포함하면 195명)이 연구 대상이 되었다. ABCC 방사성 동위원소 연구실의 설립 경위나 상세한 프로그램, 그 후 일본 다른 지역에서 이뤄진 혈액 대사 연구에 대해서는 줄고를 참고하라. Kaori Iida, “Peaceful Atoms in Japan: Radioisotopes as Shared Technical and Sociopolitical Resources for the Atomic Bomb Casualty Commission and the Japanese Scientific Community in the 1950s,” *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological & Biomedical Sciences* 80 (2020), article #101240.

<sup>26</sup> 일본 학생들에게 같은 질문을 던지면 이렇게 않을 것이라고 생각되지만, 그럼에도 쉽게 이해할 수 있는 비유이다.