

이호왕의 일본뇌염바이러스 연구

‘새로운’ 연구 환경에 적응하기*

신미영 (전북대학교 과학학과 · 과학문화연구센터)

1. 머리말

1950, 60년대 한국에서 활동한 연구자들은 열악한 환경에 있었다. 이들은 국내에서 제대로 교육받았다고 할 수도 없었고, 실험에 필요한 각종 시설이나 장비도 거의 갖추고 있지 못했다. 한국전쟁을 거치면서 많은 인력의 손실이 있었고 건물이나 실험 기구들도 대부분 파손되어 이들이 연구를 하기란 거의 불가능한 상태였다.

이러한 환경에서 국내에서 활동하기에는 한계가 있었고 이 시기를 전후로 외국 유학을 떠나는 사람이 많아졌다. 특히 서울대 의대의 경우 미네소타프로젝트가 실시되면서 교수 인력들은 미네소타 대학에 가서 단기 연수를 받고 오거나 대학원 과정을 거쳐 학위를 받고 돌아왔다. 이들은 미네소타 대학에서 유학하면서 선진적인 과학 연구 환경에서 학습하고 귀국했다.

이 글에서 다루는 이호왕도 해외 유학을 경험한 연구자의 하나였다.¹⁾ 이호왕은 유행성출혈열 연구로 유명하지만 그가 처음 연구했던 분야는 일본뇌염바이러스였다. 그는 미네소타프로젝트에 의해 미국 유학의 기회를 얻었고 이때 만난 지도교수의 영향을 받아 일본뇌염바이러스 연구를 시작했다.

* 투고 2012년 11월 5일, 심사 2012년 11월 19일, 게재확정 2012년 12월 5일.

1) 이호왕(李鎬汪, 1928. 10. 26 - 현재)은 함경남도 신흥군 출신으로 1954년 서울대 의대를 졸업했다. 미네소타 프로젝트의 지원을 받아 미국에 건너간 그는 1959년 일본뇌염바이러스 연구로 박사학위를 받고 귀국했다. 이후 서울대 의대에서 줄곧 일본뇌염바이러스를 연구하다가 1970년부터 유행성출혈열로 주제를 바꿔 연구했다. 그 결과 그는 유행성출혈열의 병원체인 한탄바이러스와 서울바이러스를 발견했고, 출혈열 진단 키트와 예방 백신 등을 개발하여 국제 학계로부터 인정받았다.

1959년 박사학위를 취득한 후 국내에 돌아와서도 지속적으로 일본뇌염바이러스 연구를 수행했다.

한국의 연구 환경은 이호왕이 경험했던 미국의 경우와는 여러 가지 면에서 차이가 컸다. 실험을 같이 할 숙련된 인력이 거의 없었고, 실험 장비 또한 미흡한 상태였다. 한국은 실험 대상인 뇌염모기를 충분히 수집할 수 있는 최적의 공간이기는 했지만 그것을 가지고 다양하게 실험할 수 있는 연구 환경을 갖춘 곳이라고 볼 수 없었다. 바이러스 분야의 권위자로부터 훈련받은 그로서는 그 동안 익힌 선진적 방식을 이용한 연구를 수행하고 싶었지만 현실적으로는 불가능한 상황이었다. 이러한 ‘새로운’ 환경은 그에게 변화를 모색하도록 만들었다.

당시 대부분의 과학자들은 이러한 환경에서 연구하는 것을 포기하기 마련이었다. 하지만 이호왕은 새로운 환경에서 과학 연구를 전략적으로 수행하면서 연구 활동을 추진해 나갔다. 그는 열악한 연구 여건에서도 가능한 연구 주제와 방법 등을 탐색하면서 연구 능력을 점차 발전시켰다.

이호왕의 연구 행적에 관해서는 자서전이나 보고서 외에 몇 편의 학위 논문과 연구 논문 등을 통해 알려졌다.²⁾ 이것은 대부분 그의 대표적인 연구 성과인 유행성출혈열에 대해 질병사적으로 접근하거나 그의 연구 맥락을 살펴보는 논문들이다. 이 글에서 살펴보고자 하는 일본뇌염바이러스 연구는 성공적인 결과로 이어진 것은 아니지만 이호왕이 이후에 수행하는 유행성출혈열 연구에 영향을 주었다. 일본뇌염바이러스 연구가 눈에 띄는 성과를 내지는 못했지만 이호왕의 연구 전반에서 어떤 영향을 주었는지 생각해 보는 것은 의미 있는 작업이다. 또한 이호왕이 미국 유학을 떠날 수 있었던 미네소타프로젝트에 관해서도 두 편의 논문에서 확인할 수 있다.³⁾ 이들 논문에서

2) 자서전은 이호왕, 『한탄강의 기적』 (시공사, 1999)과 이호왕, 『바이러스와 반세기』 (시공사, 2003)가 있으며, 보고서는 박성래 외, “이호왕(李鎬汪, Lee Ho Wang)-유행성출혈열 바이러스를 발견하고 예방백신도 개발한 미생물학자”, 『<과학기술인 명예의 전당> 헌정대상자에 관한 인물 및 자료 조사연구』 (한국과학문화재단, 2003)가 있다. 학위 논문은 Kim June, “History of a Disease: Inventing the Hantaan virus,” (Master's Thesis: Yonsei University, 1996)와 이재광, “신증후출혈열의 질병사적 고찰” (서울대학교 대학원 석사학위 논문, 2004)이 있고, 연구 논문으로 김근배, “네트워크에 걸려든 바이러스: 이호왕의 유행성출혈열 연구”, 『한국과학사학회지』 제27권 제2호 (2005), 1-25쪽과 신미영, “이호왕의 유행성출혈열 연구와 한탄바이러스 발견”, 『한국과학사학회지』 제29권 제2호 (2007), 201-229쪽이 있다.

는 미네소타프로젝트와 한국 의학과와의 전반적인 관계나 영향을 주로 다루고 있다. 이 글에서 이호왕의 사례를 대표로 하여 미네소타프로젝트의 영향을 받아 연구자로 성장한 한 의학자의 모습을 살필 수 있다.

이 글에서는 이호왕이 한국에서 바이러스학자로 자리 잡는 과정에서 그에게 닥친 현실적인 문제들을 해결해 가는 모습을 보고자 한다. 실험 대상은 충분히 갖추어졌음에도 인력이나 장비와 같은 실험에 필요한 다양한 요소들이 마련되지 않은 상태에서 이를 점차 극복해 나가는 것에서 1960년대 한국에서 활동한 한 연구자의 성장과정을 볼 수 있다. 이호왕의 일본뇌염바이러스 연구 과정을 보면 그가 후발국의 연구자로서 선진 과학 연구와의 관계를 이어나갈 필요성을 인식했고, 이를 자신의 연구에 적절히 활용하면서 바이러스학자로 성장했음을 알 수 있을 것이다.

2. 관성: 유학 시절의 성과 반복

이호왕은 1954년 서울대 의대를 졸업하고 바로 대학원에 입학했다. 미생물학교실 조교로 활동하던 중 국제협력처(International Cooperation Administration, ICA)의 원조로 시작된 미네소타프로젝트에 의해 미국 유학길에 올랐다. 그는 4년여 간의 미국 유학 생활을 마치고 1959년 말 한국에 돌아왔다. 이호왕은 미국 박사 학위와 바이러스학 연구 경험을 가지고 돌아왔지만 한국의 연구 환경은 예전과 크게 다를 바가 없었다. 연구자로 활동할 수 있기는커녕 유학 전 신분이었던 조교로 지냈다. 그는 조교로 있으면서 미네소타프로젝트의 주요 취지 중 하나인 미국의 교육 방식을 서울대 의대에 도입하는 일을 수행하는 등 교육적인 부분에 관여하는 일이 많았다. 이호왕이 지원 받은 미네소타프로젝트의 주된 내용의 하나가 교육 원조를 성취하는 것에 있었기 때문에 그는 서울대 의대 학생들을 대상으로 강의를 했다.⁴⁾ 이호왕의 회고

3) 미네소타프로젝트에 관한 논문으로는 이왕준, “미네소타 프로젝트가 한국 의학교육에 미친 영향” (서울대학교 의과대학 박사학위논문, 2006)과 KIM Ock-Joo and HWANG Sang-Ik, “The Minnesota Project - The Influence of American Medicine on the Development of Medical Education and Medical Research in Post-War Korea”, 『醫史學』 제9권 제1호 (2000), 112-123쪽이 있다.

4) 이호왕과 같이 유학을 떠났던 사람들 중 석사학위를 마치고 온 사람들이 서울대에 돌아

에 의하면 귀국할 때 가지고 왔던 미생물학 실습 책을 가지고 그대로 강의에 이용했다.⁵⁾ 또한 강의계획서를 비롯하여 강의 시간, 제목, 채점 등 수업하는 데 필요한 전반적인 사항들도 미국에서 하던 방식을 거의 그대로 도입하여 서울대 의대에 적용했다.

이호왕은 미네소타프로젝트의 영향으로 교육 활동에 참여한 것도 있지만 현실적으로 연구팀을 꾸리고 자유롭게 연구할 수 있는 조건도 아니었다. 당시 서울대 의대에는 교수들 중에서도 박사 학위가 없는 사람이 많았는데 이호왕은 미네소타 대학에서 박사 학위를 받고 돌아왔음에도 조교 자리에 있었다. 이호왕이 이렇게 유학 전 위치에 머물러 있을 수밖에 없었던 것은 제도적인 문제와 관련이 있다. 정부는 1953년 ‘교육공무원법’을 제정하여 교육공무원의 자격과 임용, 보수, 신분 보장, 징계에 관한 기준을 마련했다.⁶⁾ 1953년 당시 교수 임용 자격 기준은 다음과 같았다.⁷⁾

	학사학위 소지자 동등 자격자			초급대학 졸업자 동등 자격자		
	연구실적 연수*	교육경험 연수†	계	연구실적 연수	교육경험 연수	계
교수	4	6	10	5	8	13
부교수	3	4	7	4	6	10
조교수	2	2	4	3	4	7
강사(전임)	2	1	3	2	3	5

표 1. 1953년 교수 임용 자격 기준 (단위: 년)

* 연구실적이라 함은 전문학과 또는 관련학과에 관하여 대학, 기타기관에서 수행한 연구를 말한다.

† 교육경험 연수와 연구실적 연수는 서로 대치(代置)할 수 있다.

출처: 서울대학교 60년사 편찬위원회, 『서울대학교60년사』 (서울대학교, 2006), 291쪽.

와서 그들이 공부했던 방식으로 교육하고 있었다. 1957년에 돌아온 이들을 중심으로 기초의학교실의 교육 과정, 즉 본과 1, 2학년 코스가 미국식으로 바뀌어 나가게 되었다. 임상의학교육도 비슷한 시기에 변화했다. 1958년 인턴제, 1959년 레지던트제가 시작되면서 임상 분야의 교육 방식도 미국식으로 변화했다. 임상 분야의 경우 미네소타 대학에서 파견된 자문관들이 임상 의학 분야에 많이 소속되어 있었기 때문에 그들의 자문과 미네소타에서 유학하고 돌아온 사람들의 협력에 의해 변화가 이루어졌다.

- 5) 이왕준의 이호왕 인터뷰(2005. 12. 12)를 이왕준, “미네소타 프로젝트가 한국 의학교육에 미친 영향”, 288-295쪽에서 재인용.
- 6) 1953년 4월 18일 교육공무원법 제정 이후 7월 6일 교육공무원 징계령, 10월 22일 교육공무원 자격검정령, 11월 1일 교육공무원 임용령, 11월 13일 교수자격 인정령 등을 통해 교원 임명 절차, 자격 기준, 신분 보장 등에 대한 내용을 규정하였다.

1953년에 마련된 이 기준을 보면 이호왕이 박사 학위를 받았음에도 왜 교수직에 임용되지 못했는지 그 이유를 이해할 수 있다. 그는 교육경험 연수가 없었기 때문에 조교로 지내면서 전임강사로 채용될 수 있는 기준인 1년을 만들 필요가 있었다. 1960년에 1년 동안 교육 활동을 함으로써 이호왕은 1961년 3월 강사로 채용될 수 있었다.

이호왕이 전임강사가 되었지만 그렇다고 그의 연구 활동이 크게 바뀐 것은 아니었다. 연구비를 지원받을 수 있는 위치도 아니었고, 그를 도울 수 있는 대학원생을 이끌 수도 없었다. 현실적으로 독자적인 연구 활동을 펼 수 있는 입장이 아니었던 것이다. 이러한 상황에서 그가 수행할 수 있는 연구라고는 미국에서 했던 성과를 국내에 소개하거나 그 연구방법을 국내 사례에 활용하는 것이었다.

이호왕이 국내에서 처음으로 논문을 발표한 것은 1962년이였다. 이 논문의 제목은 “가축, 가금의 일본뇌염에 대한 혈청학적 조사”로 『서울의대잡지』에 이호왕 외 6명이 공동으로 준비한 것이다. 이 논문은 1961년 12월에 있었던 제13회 대한미생물학회 학술대회에서 발표했던 것을 정리한 것으로 이때 어느 정도 연구가 완료된 내용이라고 볼 수 있다. 이 논문에 참여한 총 7명의 저자들 중 4명은 보건대학원과 수의과대학의 학생들이고 이호왕을 제외한 2명은 미생물학교실의 교수였다.⁸⁾ 이때는 이호왕이 서울대 의대 미생물학교실의 전임강사로 근무하던 시절로 사실상 이 논문은 학생들의 학위 논문 지도와 맞물려 준비된 성과라 할 수 있다. 개, 말, 소, 양 등 다양한 가축과 닭에서 혈구응집 항체가 검출되는지 여부와 그것이 어느 정도로 나타나는지 등을 파악하는 것이 이 논문의 주된 목적이다. 이를 통해 볼 때 학생들의 실험 결과와 분석 내용을 이호왕이 검토하면서 논문을 준비한 것이라 할 수 있다. 이호왕 외에 2명의 교수가 참여하고 있지만 이규명은 1961년까지 미생물학교실에 있다가 이후에는 수의과대학으로 소속을 옮겼고, 박진영은 단개균배양법이라는 일종의 세균학적 연구로 박사 학위를 받았기 때문

7) 이 기준은 1967년 ‘서울대학교 교수임용에 관한 규정’이 제정될 때까지 유지되었다.

8) 변금개, 박대균, 김진수는 보건대학원에, 정영체는 수의과대학에 소속된 학생들이었고, 이규명, 박진영은 미생물학교실의 교수였다. 이규명은 1959~1961년의 약 3년 동안 미생물학교실에 있다가 수의과대학으로 옮겨갔다.

에 이들이 모두 바이러스 분야에 적합한 인력이라고 보기는 어렵다. 따라서 실질적으로 논문 준비를 주도했던 사람은 이호왕이었을 것이다. 또한 이 논문의 참고 자료로 선택된 것들을 보면 대부분 이호왕이 미국 학술지에 발표한 논문에서도 자주 인용된 것들로 쉬러(W. F. Scherer)와 부셔(E. L. Buescher)가 연구한 내용이며 이호왕의 논문 두 편도 포함되어 있다. 이밖에 김경호, 백승복 등 국내 연구자들의 성과도 일부 인용했지만 대부분은 이호왕이 영향을 받은 미국의 연구 성과들을 참고했던 것을 확인할 수 있다. 이러한 사실로 미루어 볼 때 이호왕이 그 동안 미국에서 쌓아 온 연구경험을 활용하여 작성한 논문임을 알 수 있다.

이 논문 외에 이호왕은 1962년에 또 한 편의 논문을 발표했다. 이렇게 보면 그가 귀국 후에 연구 활동에 매진한 것으로 생각할 수도 있지만 정작 1962년 이호왕은 군대에 재소집 되었다. 1960년 미생물학교실에 돌아와 1년 3개월간의 조교 생활을 하면서 전임강사가 되기 위해 교육경력 년수를 채웠고, 이제 전임강사가 되어 교수로 발령 받기 위해 필요한 연구 실적을 쌓기 바빴는데 갑작스럽게 군대 재소집의 명령이 떨어진 것이다.

보건사회부는 1961년 8월 국민의료법 제17조에 의거, 급성전염병의 예방과 치료 및 국민 보건의 향상을 도모하기 위해 전국적으로 323명의 의료요원을 동원한다고 발표했다.⁹⁾ 이호왕은 1954년 학부 졸업 후 군의학교에서 훈련을 받았다. 그러나 이와 같은 군의학교 훈련을 거친 사람, 의병제대한 사람, 미국 유학자 등이 군복무 회피자로 판정되면서 이호왕도 재소집되었던 것이다. 보건사회부의 동원 요건에 해당하는 의료요원들은 각 도 보건과에 출두하도록 하는 지시가 내려졌고, 이것으로 의료계가 시끄러웠다.¹⁰⁾ 무

9) “국민의료법을 발동”, 『동아일보』 (1961. 8. 24).

10) 주근원의 회고에 의하면 이 동원이 지시되면서 서울대 의대 차원에서 문교부에 다섯 가지 질문을 담은 질의서를 제출했다고 한다. 첫째로 현직 교육공무원인 의사(비개업)도 그 대상이 되는가, 둘째로 만약 본인이 이 동원령에 응할 시 이는 학교 측으로 볼 때 직 무유기가 안 되는가, 셋째는 동원 시 본인의 신분은 어떻게 되는가, 넷째는 본인 소속 기관장에게 사전 연락 없이 동원 지시가 가능한가, 다섯째로 ICA 관계로 해외 연수한 자는 귀국 후 2년 이상 근무하게 되어 있는데 동원과 이 규정은 어느 쪽이 우위인가 하는 것이다. 이 중 다섯 번째 질문은 이호왕과도 직접적으로 관련 있는 내용이지만 이와 상관 없이 재소집된 것을 보면 질의서의 영향력은 그다지 없었던 것으로 보인다. 주근원, 『함춘원의 회상』, 363-365쪽. 이밖에 법의학계에서는 국내에 2명밖에 없는 법의학자들이 모두 소집되면 그 동안 이들이 수행했던 국립과학수사연구소의 업무를 담당할 사람들이

의지역 해소책으로 1923년 9월 2일생부터 1930년 12월 31일생에 해당하는 동원 대상자를 전국 군병원에서 신체검사를 받도록 했고, 1928년생인 이호왕도 여기에 포함되어 결국 재복무를 하게 되었다. 다행히 예비역은 전시가 아니면 1년 이상 징집할 수 없다는 법률 규정에 의해 이호왕은 재소집 1년여 만인 1963년 2월에 제대할 수 있었다. 생각보다는 빨리 복귀한 것이지만 이호왕은 이런 식으로 1년을 부산의 육군의무시험소에서 보냈다.

그런데 이호왕은 전임강사 신분을 벗어나려면 연구 실적이 더 필요했다.¹¹⁾ 원래대로라면 1962년 조교수에 임용되었어야 하는데 군대 재소집 때문에 다음으로 미뤄졌다. 1963년에 조교수에 임용되려면 2년의 연구실적 연수와 2년의 교육경험 연수가 필요했기 때문에 1961년과 1962년의 연구 성과가 있어야 했다. 따라서 군에 들어가 있던 상황에서도 논문을 내야 했던 것이다. 이에 따라 1962년 11월 『서울대 논문집』에 박진영과 공동으로 “일본뇌염 백신: 1. 도야지 신장피세포 조직배양으로 증식시킨 일본뇌염바이러스의 Formalin과 Sodium desoxycholate에 의한 무독화에 관하여”를 발표했다.¹²⁾

이 논문은 돼지 신장 상피세포를 이용했다는 점에서 이호왕이 미국에서 발표했던 논문과 밀접한 연관이 있다.¹³⁾ 돼지 신장 세포는 미국에서의 그의 연구를 통해 일본뇌염바이러스의 배양이 가능한 세포로 알려졌다. 이호왕은

없어 그 공백을 우려했고, 서울대 차원에서 강의를 맡아 줄 강사들이 대폭 줄게 되어 문제가 될 수 있다고 지적했다. “서울대 의대 강사 없어 고민”, 『동아일보』 (1961. 9. 13); “범의학계의 공백 우려”, 『경향신문』 (1961. 10. 7).

11) 1961년 전임강사에 임용될 때는 1959년과 1960년의 성과가 필요했다. 1959년의 성과는 박사학위논문으로 했고, 1961년의 성과는 1960년 6월에 원고가 접수되어 다음 해 2월 미국 면역학회지에 게재된 논문으로 대체한 것으로 보인다.

12) 박진영 · 이호왕, “일본뇌염 백신: 1. 도야지 신장피세포 조직배양으로 증식시킨 일본뇌염바이러스의 Formalin과 Sodium desoxycholate에 의한 무독화에 관하여”, 『서울대 논문집』 11권 (1962), 1-6쪽. 군에 입대한 상황에서 연구 실적이 필요했지만 이호왕은 연구비를 얻을 수 있는 신분이 아니었다. 이에 박진영의 도움을 받아 연구 논문을 준비했다. 당시 서울대 의대 미생물학교실에는 기용숙, 박진영, 이승훈으로 교수진을 갖추고 있었다. 기용숙과 이승훈은 세균학 전공자로서 이 분야에 관한 지도 활동을 했다. 박진영 역시 세균학으로 박사학위논문을 썼지만 미네소타프로젝트 지원으로 미국 연수를 하고 돌아온 경험이 있어서 이호왕의 일본뇌염바이러스 연구에 도움을 주는 것이 가능했다.

13) Ho Wang Lee, Ronald W. Hinz and William F. Scherer, “Porcine Kidney Cell Cultures for Propagation and Assay of Japanese Encephalitis Virus,” *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* Vol. 99 (1958), pp. 579-583.

돼지 신장 세포를 이용하여 일본뇌염바이러스의 불활성화를 일으켜 전염력을 떨어뜨리는 실험을 하고자 했다. 그 동안 일본뇌염 백신 개발에 사용된 세포는 닭 배아, 쥐 뇌였으나 효율 면에서 많이 떨어진다고 지적하면서 돼지 신장 세포가 일본뇌염 백신 연구의 새로운 재료가 될 수 있다고 판단했다. 논문 주제 역시 이호왕이 미네소타 대학에서 하던 내용과 밀접한 관련이 있었다. 그가 있던 실험실은 소아마비바이러스 연구의 중심지로서 백신 연구도 많이 수행했다.¹⁴⁾ 이호왕은 이러한 경험을 토대로 논문을 준비할 수 있었다.

이 논문은 군대에 소집된 상태에서 진행된 것이었으므로 제한된 여건 속에서 연구된 결과임을 짐작할 수 있다. 또한 제목이 거창한 데 반해 결과는 좋지 못했다. 이러한 점에서 미루어 볼 때 석사논문의 내용을 크게 발전시키지는 못했다고 할 수 있다. 그가 논문 말미에서 시간, 돈의 제약을 지적하면서 연구의 보강 필요성을 언급한 점을 볼 때 당시 연구 환경이 많은 부분에서 열악했고 이러한 상황에서 수행할 만한 연구는 그 동안 미국에서 했던 성과를 내보이는 방향으로 진행했다는 것을 알 수 있다.

이어 이호왕은 1963년 대한의학협회지에 두 편의 논문을 발표했다. 하나는 4월의 <바이러스성 질환에 관하여>¹⁵⁾라는 특집 논문 중 첫 번째로 실

14) 이호왕의 지도교수였던 시버튼과 쉬러는 소아마비바이러스 연구의 권위자로 미국 뉴욕과학아카데미의 지원을 받으면서 이 분야의 연구를 선도하고 있었다. Minnesota University, *The Minnesotan: The University Staff Magazine* (February, 1957)

15) 1963년 『대한의학협회지』에서 ‘바이러스성 질환에 관하여’라는 주제로 특집 논문을 발표했는데 그 내용은 다음과 같다.

저 자	논 문 제 목
이호왕	병원성 Virus의 형태학과 조직배양
김찬수	병원성 Virus의 면역
김효규	홍역 및 풍진의 진단과 치료
김영진	수두 및 두창의 진단과 치료
전종휘	전염성 뇌염의 진단과 치료
고극훈	소아마비의 진단과 치료
한동섭	Coxsackie 및 ECHO Virus성 질환의 진단과 치료
문세광	Virus성 간염의 진단과 치료
한병택	유행성 출혈열의 진단과 치료
조기옥	유행성 이하선염의 진단과 치료
고광옥	Virus성 질환의 예방

린 “병원성 Virus의 형태학과 조직배양”이고 다른 하나는 9월에 발표한 “서울지구 일부성인의 일본뇌염바이러스에 대한 기왕성 항체반응”이다.¹⁶⁾ 이 두 편의 논문은 이호왕이 서울대 의대 조교수가 된 후 학술지에 게재한 성과이다.

“병원성 Virus의 형태학과 조직배양” 논문은 자신이 그 동안 미국에서 연구했던 주제와 관련이 깊다. 이호왕은 미국 유학을 통해 해외 바이러스학계의 발전 분위기를 몸소 경험하고 돌아온 사람이었다. 특히 조직배양은 미네소타 대학 유학시절 그의 스승인 시버튼과 쉬러가 국제 바이러스 학계에 기여한 분야이기도 했다. 다시 말해 국내에서는 이호왕이 병원성 바이러스의 연구 방법인 조직배양에 관해 가장 잘 소개할 수 있는 사람이었다는 것이다. 동시에 그는 자신을 일본뇌염 연구자로서 알리기 위해 그동안 그가 발표했던 논문에서 보는 것처럼 미국에서의 성과를 접목해서 논문으로 제시했다.

이호왕은 이 논문에서 헬라세포(HeLa Cell)를 소개하기도 했다.¹⁷⁾ 헬라세포는 1951년 가이(George Otto Gey, 1899 -1970)가 여성 자궁경부암 세포로부터 얻은 것으로 시험관에서 계대배양이 가능해지면서 바이러스 실험에 이용되었다. 헬라세포는 시버튼과 쉬러가 소아마비바이러스의 분리와 중화항체를 증명하는 데 최초로 이용했고 이것을 기반으로 다른 동물 세포들에서 바이러스 분리 연구가 가능해졌으며 이후 새로운 바이러스들이 발견될 수 있었다. 또한 일본뇌염바이러스 연구자로서 이 바이러스가 증식할 수 있는 여러 종류의 세포들도 소개했다. 특히 돼지 신장 세포를 이용한 자신의 연구 논문을 언급하면서 돼지 신장 세포는 우리나라에서 쉽게 얻을 수 있고 대량 생산이 가능함을 강조하기도 했다. 덧붙여 조직배양의 방법이 백신 제조로 이어질 수 있다는 것을 설명했다. 이렇게 이호왕은 논문에서 유학시절 경험했던 조직배양과 관련된 내용을 자세히 다루었다.

또 한 편의 논문은 기왕성 항체반응(anamnestic antibody response)¹⁸⁾에 관

16) 이호왕, “병원성 바이러스의 형태와 조직배양”, 『대한의학협회지』 6권 4호 (1963), 1-5 쪽; 이호왕·송영면·김순영·박진영, “서울지구 일부성인의 일본뇌염바이러스에 대한 기왕성 항체반응”, 『대한의학협회지』 6권 9호 (1963), 75-79쪽.

17) 이호왕, “병원성 바이러스의 형태와 조직배양”, 4쪽.

18) 기왕성 항체반응은 동물이 감염에 대한 항체를 만들어냈던 과거가 있을 때 그 항체가 거의 사라지는 시기가 되어도 극소량의 항원을 투여하면 다시 항체가 급속히 만들어지는 것을 말한다.

한 것이다. 이 논문은 1961년 12월에 열린 대한미생물학회 학술대회에서 발표한 내용을 토대로 작성한 것이다.¹⁹⁾ 아마도 이 연구 주제는 이호왕이 한국에서 자신의 일본뇌염 연구자로서의 정체성을 보이기 위해 선택한 것이라고 생각한다. 왜냐하면 이 주제는 그의 박사학위 논문과 밀접하게 관련이 있으며 1961년 지도교수인 쉬러와 공동으로 미국 면역학회지에 실기도 했기 때문이다. 1961년 미국에서 발표했던 논문이 원숭이를 대상으로 연구한 박사학위 논문의 일부를 정리한 것이라면 이 논문은 서울에 거주하는 일부 성인을 대상으로 실험한 내용을 다루고 있다는 점에서 박사학위 논문의 '서울 버전'이라 이해할 수 있다. 그는 절족동물 매개 바이러스에 의한 기왕성 항체반응의 존재에 대해 확실히 보고된 바는 없지만 자신의 연구를 인용하여 1961년 원숭이에서 확인할 수는 있었다고 하면서 이러한 현상이 사람에게도 일어나고 있는지를 파악하기 위해 실험을 수행했다고 밝히고 있다. 이렇게 볼 때 국내에서 발표한 이 기왕성 항체반응 논문은 1961년 미국 면역학회지에 실었던 논문의 많은 부분을 활용해서 준비한 것이라 할 수 있다. 또한 미국에서의 연구 성과를 단순히 소개하는 데 그치는 것이 아니라 이제는 그것을 발판 삼아 국내 사례에 확대, 적용했다는 측면에서 발전적인 형태로 변화했음을 알 수 있다.

3. 적용: 쉬러의 생태학적 연구의 한국 버전

이호왕은 1963년 서울대 의대 조교수로 임용되었다. 그러나 교수 발령을 받았다고 해서 연구 환경이 눈에 띄게 개선된 것은 아니었다. 미네소타프로젝트의 영향으로 많은 실험 장비가 들어왔지만 교수들의 개인적인 연구 활동보다는 교육에 활용할 만한 것들이었다. 또한 연구비도 넉넉지 않았다. 1960년대 초반 국고에서 지원하는 연구비는 크게 두 종류가 있었다. 하나는 서울대 예산에서 지급하는 학술연구비였고, 다른 하나는 문교부 예산에서 지급하는 학술연구조성비였다.²⁰⁾ 서울대 의대에 지급된 전체 국고 연구비의

19) 다만 1961년의 발표 성과가 1963년에야 논문의 형태로 정리될 수 있었던 것은 앞서 언급했던 군대 재소집 때문에 보장할 수 있는 시간이나 여력이 안 되었기 때문이다.

20) 학술연구비는 1954년부터 1964년까지 지급되었고, 학술연구조성비는 1963년부터 지

규모는 그다지 크지 않았다. 두 종류의 국고 연구비를 모두 합한다 하더라도 매년 2-4건에 불과했다.²¹⁾ 그나마도 제도적으로 안정된 구조로 운영되었다고 보기 어렵고, 인맥이나 연줄 등에 의해 집행되는 경향도 있었기 때문에 이호왕이 교수가 되었다 하더라도 직접적인 혜택을 받을 수는 없었다. 국고 지원 이외의 연구비도 있었다. 특히 외국 기관에서 지원하는 연구비는 국내보다 제도화되어 있고, 상대적으로 공식적인 성격이 컸다. 국내에서 별다른 기반이 없었던 이호왕은 외국의 연구비에 관심을 가졌고, 미국 국립보건원(National Institute of Health, NIH)에 연구비를 신청하고자 했다.²²⁾

이호왕이 NIH에 연구비를 신청하려는 결정을 할 수 있었던 것은 그 동안의 경험을 토대로 생긴 믿음이 있었기 때문이다. 첫 번째는 그가 1963년에 미국 차이나메디컬보드(China Medical Board, CMB)²³⁾에서 ‘장내 바이러스에

급되기 시작했는데 1965년에 일시적으로 중단되었다가 1966년 다시 지급되었다. 국고지원은 크게 세 시기로 구분할 수 있는데 제1기는 1960~1962년으로 학술연구비만 지급되었고, 제2기는 1963~1964년으로 학술연구비와 학술연구조성비가 동시에 지급되었다. 그러다가 1965년 학술연구비와 학술연구조성비가 예산에서 전액 삭감되면서 일시적으로 연구비 지급이 중단되었다. 이에 교수들의 반발이 거세게 일어났고, 정부가 이를 외면할 수 없어서 교수들에게 일정 정도의 연구수당을 지급하기로 하고 1966년부터 학술연구조성비를 다시 부활시켰다. 서울대학교의과대학, 『서울대학교 의과대학사 제1권: 1946-2006년』(서울대학교출판부, 2008), 139-140쪽.

21) 서울대학교의과대학, 『서울대학교 의과대학사 제1권: 1946-2006년』, 139쪽.

22) 국고지원 이외의 연구비로는 원자력원에서 지급하는 것과 외국기관으로부터 받는 연구비가 있었다. 원자력원에서는 1963년 1건, 1964년 2건, 1965년 4건 등 총 7건에 대해 26만 8천 원가량을 서울대 의대 교수들에게 지원해 주었다. 또한 CMB, NIH 같은 외국 기관에서도 연구비를 받아 연구할 수 있었다. 1963년~1966년까지 4년 동안 서울대의대는 CMB에서 20건, NIH에서 11건 등 총 31건에 138,777달러를 지원받았다. 이 중 이호왕은 1964년부터 NIH에서 지원을 받아 일본뇌염 연구를 수행할 수 있었다. 서울대학교의과대학, 『서울대학교 의과대학사 제1권: 1946-2006년』, 140쪽.

23) CMB는 1914년 록펠러재단의 중국의학위원회(the China medical Commission of the Rockefeller Foundation)로 시작했다가 1928년 독립하였다. 1950년까지 북경연합의과대학을 지원해 주다가 그 이후부터는 인접 아시아 국가로 확장하여 일본, 한국, 홍콩, 필리핀, 태국, 인도네시아, 말레이시아, 싱가포르, 대만 등 국가의 의학, 간호학, 보건학 연구와 교육 강화를 위해 활동하였다. 현재도 베트남, 네팔, 몽골 등의 국가에 지원 활동을 계속하고 있다. 이상의 내용은 차이나메디컬보드 홈페이지에 소개되어있다. <http://www.chinamedicalboard.org/index.php/history> (2011. 6. 10. 접속). 한국에서 CMB는 ICA 원조가 끝난 이후에 주된 원조처로서의 역할을 했다. CMB 원조는 1953년부터 시작되었기 때문에 ICA보다 시기적으로는 앞서 있지만 규모는 그리 큰 편이 아니었다. 초기에는 책 원조가 주를 이루었고 액수도 1,500달러로 적은 편이었다. 그러다가 1963년부터 원조 규모가 확대되어 사업

관한 연구'라는 주제로 1년 동안 연구비 3천 달러를 받은 경험이 있었다.²⁴⁾ 한국에 돌아와 외부 기관으로부터 연구비를 받은 적이 있어서 그 다음의 연구비 신청으로 이어질 수 있었던 것이다. 그리고 무엇보다 일본뇌염바이러스를 비롯하여 각종 뇌염 및 바이러스 연구의 권위자인 쉬러에게 신청서 작성에 필요한 도움을 구할 수 있을 것으로 보았다.

여전히 미생물학교실에는 실제 실험에 참여할만한 정규 인력이 없었다. 당시 교실원은 임상 전공자로서 학위논문을 준비하기 위해 들어와 있던 사람들이 많았기 때문에 이호왕의 연구에 실질적으로 도움이 될 만한 사람은 거의 없었다고 할 수 있다. 연구를 하기 위해서는 이호왕을 도울 연구 인력이 필요했으나 당시 미생물학교실에 소속된 교실원 중에 그럴 만한 사람을 찾기 힘들었다. 또한 실험하는 데 필요한 장비도 크게 부족한 상황이었다. 미네소타프로젝트를 통해 각종 실험 기구를 지원받았지만 상당수는 교육용으로 구비된 것들이었고, 연구에 필요한 것은 충분하지 않았다.

이호왕은 이러한 환경에서도 연구할 수 있을만한 주제가 무엇이 있을지를 생각하다가 쉬러가 일본에서 군의관으로 있던 시절 연구했던 성과에 관심을 가졌다. 쉬러는 동료 연구자인 부셔 등과 함께 일본에서 일본뇌염바이러스에 대한 생태학적 연구를 시도하여 9편의 논문을 연속해서 발표한 적이 있었다.²⁵⁾ 쉬러는 일본뇌염바이러스의 생태학에서 아직 알려지지 않은 몇 가지를 거론하면서 월동기전에 대해 강조했다. 쉬러는 월동하는 모기의 수가 적음에도 불구하고 동면하는 매개 모기에서 일본뇌염바이러스가 월동한다는 것을 언급했다. 그리고 이 연구를 하기 위해서는 모기가 일본뇌염바이러스에 감염되는 빈도가 높아야 하고, 매년 매개 모기와 일본뇌염바이러스가 실험 지역에 한결같이 출현해야 한다고 보았다. 동시에 아직 확인된 것은 아

이 끝나는 1975년까지의 원조 내역은 총 210만 5천 달러에 이르렀다. 가장 많은 예산이 투입된 영역은 병원 건축 관련 부분으로 778,000달러였고 이어서 연구비와 펠로우십 분야가 각각 358,500달러, 343,700달러씩 지원되었다. 서울대학교 의과대학사 편찬위원회, 『서울대학교의과대학사 1885-1978』 (서울대학교 의과대학, 1978), 136-137쪽.

24) “특별탐방 -서울의대 이호왕 박사”, 『의사신문』 (1968. 8. 19). 장내 바이러스 연구는 그가 유학길에 오르기 전 어떤 미 군의관으로부터 잠시 공부했던 내용과 관련 있는 것으로 추측된다. 군의관이 정확히 누구이고, 어떤 내용을 공부했었는지에 대해서는 좀 더 확인할 필요가 있다.

25) E. L. Buescher and W. F. Scherer et al., “Ecologic Studies of Japanese Encephalitis Virus in Japan I-IX,” *American Journal of Tropical Medicine & Hygiene* 8 (1959), pp. 644-722.

니지만 모기보다는 내부/외부 기생체가, 새나 돼지보다는 척추동물이 일본 뇌염바이러스 유행기에 어떤 역할을 할 수 있을 것이며 감염된 온혈/냉혈동물에 바이러스가 잠복해 있을 수 있다고 추정했다. 그는 자신의 논문에서 제시한 이러한 가설들이 확인된 바는 없지만 부정할 만한 증거도 없다고 하면서 그 가능성에 상당 정도의 힘을 싣고 있었다.

이 점에 착안한 이호왕은 국내에서 일본뇌염바이러스의 월동기전 연구를 수행하기로 계획했다. 무엇보다 한국은 일본뇌염바이러스 연구를 수행하는데 기본적으로 필요한 실험 대상인 뇌염모기를 풍부하게 수집할 수 있는 곳이었다. 그리고 그 동안 일본뇌염이 주로 연구되었던 일본보다 한국이 추운 기후를 가지는데 그럼에도 매년 일본뇌염이 발생하는 것을 보면 한국은 일본뇌염바이러스의 월동기전을 연구하기에 좋은 환경이라 할 수 있었다.

한편 이 주제는 실험 방법을 정교하게 구사하는 것도 중요하지만 각종 실험 대상들의 월동 가능성을 타진하는 것이었으므로 많은 개체를 채집하고 그것의 특성을 파악할 수 있는 정도의 인력이 있으면 실행할 수 있는 것이었다. 이에 이호왕은 대학원생은 아니지만 이러한 역할을 할 인력들로 김수암, 임양우, 유전자 등을 연구에 참여시켰다.²⁶⁾ 김수암은 운전기사 역할을 병행하면서 직접 야외에 나가 다양한 실험대상을 채집하는 일을 맡았고, 채집된 대상들을 분류하는 작업은 임양우, 이것을 조직 배양하는 일은 유전자가 각각 담당하도록 했고, 조직배양을 비롯한 전반적인 과정을 이호왕이 총괄했다.

이렇게 계획을 세우고 이호왕은 NIH에 제출할 연구비 신청서를 작성했고, 그 서류를 미네소타 유학 시절 지도교수인 쉬러에게 보내 도움을 구했다. 쉬러와 편지를 두 차례 가량 교류하면서 이호왕은 세부적인 몇몇 내용들까지 챙길 수 있었다.²⁷⁾ 한편 이호왕은 CMB 관련 업무로 3개월 정도 서울

26) 그가 제출한 연구비 신청서를 보면 곤충학자 1명, 실험실 테크니션 1명, 야외 조사 1명, 운전기사 1명, 실험동물 관리 1명, 비상근 야간근무자 1명이 연구에 참여하는 것으로 되어 있다. 연구비 신청서에 연구 참여자 명단은 없지만 여러 자료를 종합해 볼 때 곤충학자는 임양우, 실험실 테크니션은 유전자, 야외 조사는 김수암인 것으로 추측된다. 연구비 신청서에 운전기사는 다양한 야외 및 실험실 업무에 참여하는 것으로 되어 있다. 이로 미루어 볼 때 야외 조사를 담당한 김수암이 운전기사를 겸한 것으로 추측된다. 이밖에 실험동물 관리나 비상근 야간 근무는 담당 인력이 없거나 일부 대학원생이 투입되었을 가능성이 높다.

27) 예를 들면 연구비 신청서에 1962-63년 동안 이호왕이 군복무를 하느라 관련 연구를 계

에 머물게 된 골트(N. L. Gault)²⁸⁾와 만날 기회가 있었는데 이때 골트는 이호왕의 연구 계획에 대한 쉬러의 추천서가 도움이 될 것이라고 이야기해 주었다. 이호왕은 NIH에 연구비 신청서를 제출한 후 쉬러에게 감사 편지를 보내면서 추천서를 보내주었으면 좋겠다고 말했고, 동시에 쉬러가 NIH의 전문가 심사위원이 되기를 바란다는 내용도 덧붙였다.²⁹⁾ 다음 해인 1964년 8월 이호왕은 쉬러에게 연구비를 받을 수 있게 되어서 감사하다는 편지를 보내고, 쉬러도 9월 답장에서 이호왕이 일본뇌염바이러스의 월동 문제를 풀 수 있기를 바란다고 격려해 주었다. 이러한 편지 내용을 볼 때 쉬러는 이호왕이 NIH 연구비를 받아 일본뇌염바이러스 연구를 수행할 수 있도록 도움을 주었고, 이호왕도 쉬러에게서 연구비 신청서 작성에 필요한 여러 가지 조언을 받음으로써 연구비를 받는 데 성공할 수 있었다.

그러면 이호왕이 1963년 NIH에 제출한 연구비 신청서에는 어떤 내용이 담겨있을까? 또한 변방의 국가에서 신청한 연구 과제가 어떻게 선정된 것일까? 이러한 것들은 이호왕이 작성한 계획서를 살펴보면 어느 정도 짐작할 수 있다. 먼저 계획서의 첫 부분을 보면 이호왕은 일본뇌염바이러스를 생태학적으로 파악하는 작업이 일본뇌염이라는 질병을 제대로 이해하는 데 중요하다고 밝히고 있다. 이러한 취지는 쉬러가 그의 논문 “Ecologic Studies of Japanese Encephalitis Virus in Japan”에서 설명한 내용과 비슷하다. 또한 쉬러의 제안으로 이 연구를 시작했다는 회고를 볼 때 이호왕은 쉬러가 이루어 놓은 일본뇌염 연구 프레임워크를 국내에 적용함으로써 일본뇌염 연구계에 한국의 사례를 선보이는 동시에 국내에서 일본뇌염 전문가로 성장하는 계기로

속할 수 없었던 상황에 대해 간략하게 설명할 필요가 있다는 것과 예산을 계획할 때 실험 장비 선적에 드는 비용까지 기입해야 한다는 것, 그리고 신청서가 완성되면 NIH에 항공우편으로 보내라는 것 등이다. H. W. Lee ed., *Correspondence on the Discovery and Original Investigation on Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome and Hantaviruses, 1970-1999* Vol. III (The Hantaan Life Science Foundation, 2000), p. 1975. 앞으로 인용하는 편지는 이 자료에 실린 것들을 참조한 것이다.

28) N. L. Gault는 미네소타프로젝트의 3차 사업기간인 1959년 8월부터 총괄 자문관 역할을 담당하였다. 한편 골트와 이호왕은 비교적 친밀한 관계를 가졌던 것으로 보인다. 골트는 이왕준과의 인터뷰에서 1961년 4월 이호왕이 교수회관에서 결혼식을 올리고 보건대학원 앞뜰에서 피로연을 했었다고 기억하고 있다. 또한 골트는 2004년 이호왕이 부인과 함께 미네아폴리스를 방문하여 함께 즐거운 시간을 가졌었다고 회고했다. 이왕준, “미네소타 프로젝트가 한국 의학교육에 미친 영향”, 49쪽; 116-117쪽.

29) H. W. Lee, “A Letter to Dr. Scherer” (September 5, 1963), p. 1976.

이용하고자 했다.

이호왕은 일본뇌염바이러스의 월동기전을 알아보기 위해 다음과 같은 여섯 가지의 물음을 제기하였다.

- ① 한국에서 모기의 어떤 종이 일본뇌염의 매개체인가
- ② 한국에서 일본뇌염바이러스 외의 다른 arbovirus(arthropod-borne virus, 절족동물 매개 바이러스)가 모기에 존재하는가
- ③ 한국에서 일본뇌염의 주요 매개체가 자연 상태에서 동면하는가, 그리고 다음해 봄에 민감한 동물을 전염시킬 수 있는가
- ④ 일본뇌염바이러스의 전염이 동물, 새, 그들의 외부/내부 기생체에서 월동하면서 지속되는가
- ⑤ 동면하는 포유류나 냉혈동물이 겨울을 넘겨 바이러스를 옮기는가
- ⑥ 철새나 이 새의 외부/내부기생체가 이른 봄에 열대지역에서 한국으로 바이러스를 옮기는가

위의 물음 가운데 ⑥번은 철새가 일본뇌염 매개 동물일 가능성을 타진해 보고자 하는 것인데 이호왕이 철새를 실험동물로 포함시켰다는 점에서 쉬러 연구와의 연관성을 찾아볼 수 있다. 쉬러 연구를 보면 그가 일본에서 연구할 때 왜가리 집단 서식지 근처에 사는 어린이의 혈청을 가지고 실험하거나 여러 종류의 새를 채집하여 실험한 내용이 있다. 쉬러는 일본에서 발생한 일본뇌염의 새와의 연관성을 알아보려는 시도를 많이 했는데 이호왕이 제시한 ⑥번 물음에서 철새를 대상으로 실험하려고 했던 것을 보면 다분히 쉬러의 연구에서 아이디어를 얻은 것이라 할 수 있다.

이호왕은 이 연구를 계획하면서 일본뇌염의 매개 가능성이 있는 모기를 종류별로 직접 수집, 분류하는 방법과 함께 월동기전의 주된 실험대상인 냉혈동물을 혈청학적으로 분석하는 방법 등을 다양하게 이용하고자 했다. 이러한 연구 방식은 쉬러가 1959년 발표한 여러 편의 논문들에서 찾아볼 수 있다.³⁰⁾ 쉬러가 면역학회지에 발표한 논문은 일본뇌염바이러스를 매개하는

30) W. F. Scherer, et al, "Immunologic Studies of Japanese Encephalitis Virus in Japan I - V," *Journal of Immunology* 83 (1959), pp. 582-626; W. F. Scherer, et al., "Ecologic Studies of Japanese Encephalitis Virus in Japan I - IX," *American Journal of Tropical Medicine & Hygiene*, 8 (1959), pp. 644-722.

것으로 의심하던 새의 감염 여부, 자연적으로 또는 실험실에서 인공적으로 감염되는 돼지, 인간에 대한 항체반응에 관해 언급하고 있다. 또한 열대의학 위생잡지에 낸 논문은 마찬가지로 일본뇌염바이러스를 매개하는 것으로 가장 많이 언급된 모기, 새, 돼지 등을 중심으로 그들이 어떤 생태학적 요소를 지니면서 바이러스를 가지는지 분석했고, 나아가 인간의 감염 양태에 대해서도 살펴보면서 이들 간의 역학적 상호관계에 관해 연구한 것이다. 이호왕은 쉬러가 실험에 사용했던 '새'를 자신의 연구 계획에도 포함시켰고 실험 대상을 수집, 처리할 때도 쉬러가 선택한 것과 같은 방법을 사용하고 있는데 이러한 점에서 이들 연구는 유사한 모습을 많이 찾아볼 수 있다. 이렇게 볼 때 이호왕이 미국 NIH 지원으로 수행한 일본뇌염 연구 계획의 내용과 그 방법은 쉬러가 발표한 논문들과 매우 비슷하다.

실제로 이호왕이 발표한 일본뇌염바이러스 연구 논문을 보면 쉬러로부터 많은 영향을 받았다는 것을 알 수 있다. 물론 연구 내용이나 세부적인 방법 등에서 차이점도 있지만 주제 설정이나 실험 대상을 다루는 방법의 경우는 거의 비슷하다. 이들은 공통적으로 일본뇌염이라는 질병을 이해하기 위해 생태학적 접근을 시도했다. 일본뇌염바이러스를 매개하는 것으로 알려진 모기로부터 바이러스를 분리하고, 그 모기를 잡기 위해 사용하는 트랩의 종류, 어떤 먹이로 유인해야 하는지 등은 매우 비슷하다. 또한 트랩에 걸린 모기를 실험실로 옮기는 과정에서 흡인기로 수집하고 보관함에 넣어서 실험실로 이동하는 것, 그리고 클로로포름이나 연기에 모기를 노출시켜 기절하거나 죽게 하는 처리 방법은 일치한다. 논가나 연못 근처, 산에 둘러싸인 지역에서 실험 대상을 수집하는 것 역시 마찬가지이다. 생태학적 연구 외에 면역학적 연구의 측면에서도 이 둘은 항체 반응을 시험함으로써 항체 발생률이나 지속성을 파악하고, 더 나아가서는 바이러스를 확인, 분리하는 실험을 수행했다. 면역학적 연구가 대부분 이러한 방법으로 진행된다고 볼 수 있지만 이 둘 모두 연구 범위가 백신 개발의 단계까지는 미치지 않았다는 점에서 유사하다.

물론 이호왕과 쉬러의 연구 사이의 차이점도 존재한다. 쉬러는 일본에서 활동할 당시 일본뇌염을 일으키는 다양한 인자들에 관한 실험을 복합적으로 수행했다. 새를 중심으로 했고 그 밖에 돼지의 감염 형태, 사람 특히 어린이의 혈청을 이용한 연구를 했다. 쉬러는 논문의 마지막 편에서 월동기전 연구

를 수행하면 바이러스가 매년 여름 어떻게 나타나는지를 더욱 분명히 알 수 있을 것이라고 설명했다. 다만 쉬러는 소속된 곳의 특성 상 군 인력이 한 곳에 머물러 있지 못하기 때문에 지속적인 연구를 할 수 없었다고 하고 있다.³¹⁾

이호왕의 실험이 쉬러와 다른 점은 연구 대상의 범위라고 할 수 있다. 그는 추운 겨울을 가진 한국의 특징을 잘 보여줄 수 있는 월동기전에 초점을 두고 연구를 진행했다. 월동기전 연구의 핵심적 실험 대상이라고 할 수 있는 뱀을 연구에 포함시켰고, 후에 이 연구를 구체화하기도 했다.³²⁾ 대신 쉬러가 집중적으로 연구한 새에 대해서는 큰 관심을 보이지 않았다.

이렇게 볼 때 실험 방법이나 대상을 선정하고 다루는 과정은 쉬러와 이호왕의 실험이 유사한 점이 많다. 이것은 아무래도 쉬러가 생태학 연구 말미에 월동기전 연구의 필요성과 가치를 언급한 부분의 영향이 큰 것으로 보인다. 그러나 다른 한편에서 쉬러가 일본뇌염바이러스의 숙주나 매개체에 초점을 두고 일본뇌염바이러스에 대한 전반적인 연구를 시도한 것이라면 이호왕은 월동기전 연구를 통해 쉬러의 일본뇌염바이러스 연구를 좀 더 뒷받침해 줄 수 있는 좋은 사례를 제공한 것으로 볼 수 있다. 어찌 보면 이호왕이 수행한 일본뇌염바이러스의 월동기전 연구는 쉬러가 착안했던 프레임을 국내 사례에 적용한 일종의 ‘쉬러 연구의 한국 버전’이라 해석할 수 있다.

4. 변형: 한국의 뱀으로 매개체 변경

이호왕의 연구 과정을 따라가 보면 일본뇌염바이러스 월동기전을 주제로 삼고 연구를 시작했지만 어느 시점부터 뱀을 대상으로 한 연구에 더 집중해 간 모습을 볼 수 있다. 1963년 월동기전 연구를 계획할 때 제시한 물음들 중 냉혈동물에 대해서는 그것이 겨울을 거쳐 바이러스를 옮길 수 있는지에 관

31) W. F. Scherer and E. L. Buescher, “Ecologic Studies of Japanese Encephalitis Virus in Japan I. Introduction,” *American Journal of Tropical Medicine & Hygiene* 8 (1959), p. 649.

32) 월동기전 연구의 몇 가지 주제 중 냉혈동물이 겨울을 넘겨 바이러스를 전염시키는가에 관한 물음이 있는데 이를 위해 이호왕은 개구리와 뱀을 대상으로 실험을 계획했다. 실험을 하던 중 개구리에서는 별 다른 성과를 얻지 못했고 뱀에서는 바이러스 분리나 모기의 뱀 흡혈 모습 등을 관찰할 수 있었다.

심을 두었다. 월동기전 연구를 계획할 때 주안점을 두었던 대상 중의 하나인 모기에 대한 논문은 한 편, 개구리 관련 논문도 한 편인 데 반해 뱀에 관해서는 네 편의 논문을 발표했다.³³⁾ 그렇다면 이호왕은 왜 월동기전 연구를 하다가 그 대상을 뱀으로 좁혀서 연구했을까?

이호왕이 NIH의 지원으로 일본뇌염바이러스의 월동기전 연구를 수행할 수 있었던 기간은 1964년부터 1967년까지 3년간이었다. 그러나 연구의 성격이 생태학적 특징을 살피면서 바이러스 분리나 항체 증명 방법 등을 수행하는 것이다 보니 연구에 들이는 시간은 많은 데 비해 별 다른 성과를 거두지 못한 채 연구 종료 시점이 가까워지고 있었다. 그가 연구를 지속하기 위해서는 다른 주제를 생각하는 것보다 월동기전 연구 내에서 흥미로운 주제 거리를 찾을 필요가 있었다.

그러던 중 이호왕은 1966년 8월 일본 도쿄에서 열린 제11차 태평양과학자회의에 참석하여 한국에서의 일본뇌염 연구를 발표하였다. 이 때 그는 1964년에 뱀으로부터 서부 말 뇌염바이러스(Western Equine Encephalitis Virus, WEEV)를 분리하는 데 성공한 유타 대학의 게브하르트(L. P. Gebhardt) 박사를 만났다. 태평양과학자회의에 참석함으로써 이호왕은 졸업 후 오랫동안 만나지 못했던 쉬러와도 만날 수 있었지만 게브하르트처럼 자신의 연구와 관련한 연구를 수행한 외국의 연구자들을 만나 많은 정보를 주고받을 수 있었다.

게브하르트와의 이야기를 통해 뱀 연구에 관한 궁금증을 어느 정도 해소할 수 있었던 이호왕은 실험실에서 뱀과 관련한 재미있는 사실을 발견하였다. 이호왕이 1966년 12월 7일 쉬러에게 보낸 편지를 보면 그 해 가을에 수집한 뱀에서 일본뇌염바이러스를 분리하는 데 성공했다는 사실과 실험실에

33) 이호왕이 뱀과 일본뇌염바이러스와의 관계를 탐구한 논문은 1966년에 한 편, 1968년에 두 편, 1972년에 한 편으로 총 네 편을 발표했다. 이호왕·기용숙, "Toxic Effect of Non-Poisonous Snake Plasma on Various Animal Cell *In Vitro* and *In Vivo*", 『서울의대잡지』 7권 1호 (1966), 1-6쪽; 이호왕·기용숙, "Multiplication and Antibody Formation of Japanese Encephalitis Virus in Snakes I. Antibody Responses to the Virus and Serum", 『대한미생물학회지』 3권 1호 (1968), 43-49쪽; 이호왕·기용숙, "Multiplication and Antibody Formation of Japanese Encephalitis Virus in Snakes II. Proliferation of the Virus", 『서울의대잡지』 9권 3호 (1968), 1-5쪽; 이호왕·민봉희·임양우, "Isolation and Serologic Studies of Japanese Encephalitis Virus from Snakes in Korea", 『대한의학협회지』 15권 1호 (1972), 69-74쪽.

서 *Culex pipiens* 모기가 보관 상자에 들어 있는 뱀의 피를 빨고 있는 모습을 볼 수 있었다는 내용이 담겨 있다.³⁴⁾ 뱀은 이호왕이 월동기전 연구를 계획할 때부터 포함되어있던 실험 대상이었다. 일본뇌염바이러스 매개 모기가 사람이나 돼지가 아닌 뱀의 피를 흡입하고 있었다는 사실은 뱀을 숙주로 볼 수 있다는 것으로 이어지는 흥미로운 점이였다. 뱀은 동면하는 냉혈동물로서 이호왕이 이미 하고 있던 연구와 크게 어긋나지 않는 선에서 추진할 수 있는 실험 대상이었기 때문에 지속적인 연구를 위한 새로운 주제 거리로 적당했다.

이호왕이 뱀을 대상으로 연구하는 과정을 보면 그가 비록 한국에서 활동하고 있지만 외국 연구자들과 지속적으로 네트워크를 만들어 가는 모습을 볼 수 있다. 미네소타 유학 시절 스승인 쉬러와는 귀국 후에도 계속 편지를 주고받으며 연구 내용이나 연구 계획서 작성에 대한 조언을 구했고, 한국의 사례를 연구하는 쉬러에게 이호왕이 자료를 제공해 주기도 했다.³⁵⁾ 1966년 7월 12일 쉬러가 이호왕에게 보낸 편지를 보면 태평양과학자회의의 발표에 필요한 1961~1965년 한국의 일본뇌염 환자 수에 관한 정보를 알려달라고 하고 있다. 이에 이호왕은 일주일쯤 후인 20일에 1961~1965년까지의 연간 환자와 사망자에 관한 공식 자료를 보내주었다. 이어 같은 해 10월과 12월에 보낸 편지를 보면 이호왕이 “뱀에서의 일본뇌염바이러스 증식과 항체 형성” 연구를 위해 미군극동연구개발그룹에 제출할 신청서를 쉬러에게 보냈고, 그로부터 수정해야 할 내용을 받기도 했다. 12월의 편지에서는 이호왕이 지난 늦가을 동안 서울 근처의 일본뇌염 유행지역에서 수집한 뱀에서 일본뇌염바이러스를 분리하는 데 성공했다는 내용 등 실험하면서 알게 된 흥미로운 사실을 쉬러에게 전하기도 했다.

쉬러 외에도 이호왕은 1966년 8월 도쿄에서 열린 제11회 태평양과학회의에 참석해서 만난 유타 대학의 게브하르트 박사와 연구에 대해 긴밀하게 연락을 주고받았다. 게브하르트 박사는 1964년 야생뱀으로부터 WEEV를 분리하는 데 성공한 사람으로 태평양과학회의에 참석할 당시 뱀 연구를 수행하

34) H. W. Lee, “A Letter to Dr. Scherer” (1966. 12. 7), p. 1983.

35) “A Letter to Dr. Ho Wang Lee” (July 12, 1966); “A Letter to Dr. Scherer” (July 20, 1966); “A Letter to Dr. Scherer” (October 6, 1966); “A Letter to Dr. Ho Wang Lee” (October 20, 1966); “A Letter to Dr. Scherer” (December 7, 1966), pp. 1979-1983.

고 있었던 이호왕에게는 좋은 조언자가 되어주었다. 이호왕은 그와 1966년부터 1970년까지 서신을 아홉 차례 교환하면서 실험에 필요한 구체적인 조언을 구했다. 예를 들면 게브하르트는 이호왕에게 편지를 통해 WEEV를 분리하는 실험을 할 때 여름보다 초봄에 잡힌 뱀에서 바이러스가 쉽게 발견되었다든지, 뱀 혈액을 쥐의 뇌에 접종할 때 어느 정도로 투여해야 효과가 있는지 등을 일일이 알려주었다. 그리고 이러한 도움은 이호왕의 실험 방법에도 직접 영향을 주었다. 그 동안 이호왕 연구팀에서는 뱀으로부터 혈액을 채취할 때 꼬리를 자르는 방법을 사용했는데 게브하르트의 조언을 받은 이후 심장에서 채혈하는 것으로 바꾸었다.³⁶⁾ 뱀의 꼬리를 잘라서 채혈하는 경우 그 혈액이 무균상태라고 보기 어렵기 때문에 실험 결과 또한 불규칙적이었다. 게브하르트로부터 설명을 들은 후부터 이호왕은 심장천공(cardiac perforation)을 이용했고, 그 방법을 이용해 바이러스도 분리할 수 있었다.³⁷⁾ 또한 이호왕은 야생에서 수집해 온 뱀을 보관할 수 있는 상자를 구하고 싶은데 찾을 수 없어 게브하르트에게 편지를 보내 그의 실험실에서 사용하는 것과 같은 종류의 메이커, 모델, 형태 등을 알려달라고 하기도 했다. 이 편지에 대한 답장으로 게브하르트는 뱀을 보관하는 상자는 자신의 실험실에서 직접 제작해서 사용하고 있고, 제작하려면 청소가 쉬워야 하고 뱀을 넣고 뺄 때 쉬워야 한다는 점까지 알려주었다.³⁸⁾

이호왕은 연구에 직접적인 조언을 해 준 쉬러와 게브하르트 외에도 새로운 연구자들을 만나려는 노력을 계속했다. NIH에 연구비를 신청할 때 계획했던 것이기도 하지만 외국의 유명 대학 및 연구소를 탐방하면서 자신의 뇌염 연구에 도움이 될 만한 부분들을 얻고 그들에게 자신을 소개할 기회를 마련했던 것이다.

그는 1967년 6월 11일부터 7월 19일까지 약 한 달 동안 미국, 일본을 포함하여 9개국을 돌면서 뇌염바이러스 연구의 새로운 방법이나 선진적인 연

36) Louis P. Gebhardt, "A Letter to Dr. H. W. Lee" (September 8, 1966), pp. 2793-2794.

사실 게브하르트도 꼬리를 잘라서 했는데 귀찮고 지저분하다고 생각되어 방법을 바꾸었고, 심장천공을 한다고 해서 뱀이 죽지는 않는다고 이 방법을 권했다. 그리고 심장천공을 할 경우 사용하면 좋은 바늘의 사이즈도 알려주었다.

37) 이호왕은 이 결과를 쉬러에게 설명할 때 바이러스 분리 과정에서 어떠한 오염도 없었다고 자신한다고 말하고 있다. "A Letter to Dr. Scherer" (December 7, 1966), p. 1983.

38) Louis P. Gebhardt, "A Letter to Dr. H. W. Lee" (October 7, 1966), pp. 2796-2797.

구 분위기를 살폈다. 캘리포니아 대학, 유타 대학, 피츠버그 대학, 코넬 대학, 예일 대학 등 미국 주요 대학 다섯 곳과 자신의 연구비를 지원해 준 NIH를 방문했다. 그는 이들 대학에 소속된 유명한 연구자들을 만나고, 바이러스 연구실에서 주로 어떤 분야를 연구하는지에 관심을 가졌다. NIH에 가서는 뇌염 연구는 아니지만 그 곳의 전반적인 연구 시스템이나 지원 체계를 살폈다. 특히 NIH에는 서울대 의대 후배인 임종식이 근무하고 있어 뇌염 연구 이외의 영역에서도 네트워크를 쌓았다고 볼 수 있다.

아시아권에서는 태국, 일본 등지의 바이러스연구소를 방문했다. 태국의 SEATO 의학연구소의 바이러스 연구소를 찾은 이호왕은 태평양과학자회의 때 만났던 러셀(Philip K. Russell) 중령을 다시 만나 그 곳의 뇌염 연구 활동에 대해 소개받았다. 마지막 방문지였던 일본에서는 국립예방위생연구소에 들렀다. 이곳에서는 일본뇌염에 관해 전국적인 규모의 연구를 실시하고 있었는데 뇌염바이러스 항체가 언제 처음 출현하는지를 검사하여 그 결과에 따라 각 지역에 뇌염 경보를 발령한다는 것을 확인했다. 특히 이 연구소의 바이러스부 부장인 기타다케(北岳)가 뇌염백신 개발에 관심이 많았다는 것을 염두에 두기도 했다.

그는 외국의 활동 내용을 탐방하고 돌아와서 그 연구 내용이나 방법을 자신의 실험 활동에 적용해 보기도 했다. 유타 대학의 게브하르트 연구실에서는 뱀의 혈액 속에 방사성동위원소를 주사한 후 야외에 놓아준 다음 추적기로 뱀의 거처를 찾아 같은 뱀을 다음 해 다시 채집하여 이것과 바이러스와의 관계를 연구했다. 또한 피츠버그 대학의 하몬(W. McD. Hammon) 박사와 일본 국립예방위생연구소의 기타다케 박사는 각각 뇌염 예방주사약 연구에 관심을 가지고 있었는데 이러한 내용들은 이호왕이 한국에 다시 돌아와서 일본뇌염바이러스를 연구할 때 유심히 살폈던 부분이기도 하다.

이호왕은 이전에 연구하던 방식과 다르게 접근하면서 돌파구를 마련했다. 그 동안은 자신이 미국에서 했던 연구를 반복 수행하거나 국내 상황에 맞게 연구방법을 적용하는 방식으로 연구했다. 그러나 연구비 지원 기간이 만료되는 시점이 다가오도록 별다른 성과를 거두지 못하게 되자 연구 대상의 초점을 뱀으로 옮기면서 연구를 이어나갔다. 이를 위해 이호왕은 그의 연구 과정에서 도움이 될 만한 외국 연구자들과 유명 연구소를 직접 방문해서 자신의 실험 내용을 소개하고 선진 연구 영역에서 몸담고 있는 그들의 방법을

배우면서 스스로 외국 네트워크를 구축해 나갔다. 국제회의에 참석해서 교류하는 것 외에도 대표적인 뇌염바이러스 연구실에 가거나 권위자를 직접 만나는 방법을 통해 자신의 연구에 필요한 부분을 채워 나갔던 것이다.

5. 맺음말

이호왕은 미국에서 학위를 마치고 돌아왔지만 여러 가지 문제에 직면하면서 연구 활동에 어려움을 겪었다. 귀국 당시 그는 서울대 의대에 혼치 않았던 박사 학위를 가진 조교였다. 바이러스 연구의 세계적 권위자가 속한 실험실에서 공부하고 돌아온 그로서는 국내의 연구 환경이 만족스럽지 못했고 이를 타개하기 위해 다양한 방법을 강구했다.

1963년 서울대 의대 조교수에 임용되었지만 연구비를 여유 있게 받지는 못했던 그는 국외로 눈을 돌렸고, 그 결과 미국 NIH의 지원을 받아 연구를 수행할 수 있었다. 지원을 받기까지 미네소타 유학 시절 은사인 쉬러의 도움이 있었고 실제 연구를 수행하는 과정에서도 그와의 네트워크를 더욱 공고히 유지하면서 자문을 구했다. 또한 국제학술대회에 참석해서 외국의 연구 동향도 파악할 수 있었고, 유사한 분야의 연구자를 만나 새로운 네트워크를 형성했다. 특히 게브하르트와의 만남을 통해 뱀을 대상으로 하는 뇌염바이러스 연구의 방법을 조언 받아 자신의 연구에 적용할 수 있었고 그 결과 나름의 성과를 거두기도 했다.

귀국 후 맞닥뜨린 열악한 연구 환경 속에서 그가 시도할 수 있는 연구의 범위는 제한적이었다. 일차적으로 고려된 방안은 미국에서 연구했던 성과를 적절히 가공하여 발표하는 것이었다. 조직배양법을 활용한 바이러스 연구라든지 그 방법에 대한 소개는 이호왕이 미국에 있는 동안 계속 해 왔던 것으로서 일종의 관성이 붙어 연구 환경이 달라졌음에도 충분히 소화할 수 있는 것이었다. 그러다 서울대 의대 교수에 임용되면서 국내가 아닌 미국의 기관에 연구비를 신청했고, 그 과정에 지도 교수인 쉬러로부터 다양한 측면에서 도움을 받아 연구를 수행했다. 특히 쉬러의 연구 내용을 국내 사례에서 확인하는 작업은 외국의 연구 방법을 국내에 적용하면서 연구 범위를 확대해 나가는 것으로 이해할 수 있다. 또한 그는 연구를 수행하는 과정에서 발생한

문제를 해결할 때 새로운 네트워크를 개척하고, 그 동안 주목하지 않았던 연구 대상에 중점을 두는 등 독자적으로 변형을 시도하기도 했다. 이러한 모습은 외국 유학을 경험한 후발국의 연구자였던 이호왕이 취할 수 있었던 최선의 연구 전략이었다. 즉 그는 당시 열악한 연구 환경을 극복하기 위해 가능한 모든 방안을 모색하면서 연구에 임했던 것이다.

하지만 결과적으로 볼 때 이호왕의 일본뇌염바이러스 연구는 실패로 돌아갔다. 그가 생각했던 이 연구의 종착점은 예방백신의 개발이었지만 월동기 전 연구를 마무리하기도 전에 일본 연구자에 의해 백신이 개발되었기 때문이다. 그러나 목적을 달성하지 못했다고 해서 일본뇌염바이러스 연구가 그에게 의미 없는 것은 아니었다. 국내 연구 기반이 미약했던 그가 외국으로 눈을 돌려 스스로 성장 기반을 마련하고, 나아가 새로운 학문적 관계를 구축하는 등 연구 외적으로 필요한 것들이 무엇인지에 대한 일종의 '학습'을 했기 때문이다. 이호왕의 일본뇌염바이러스 연구 과정을 보면 그가 실험 능력 이외에 인력, 장비 등 기본적인 부분부터 해당 분야 여러 연구자들과의 교류를 통한 소통과 같이 중요하게 작용하는 요소가 있음을 인식했고, 이러한 다양한 것들을 갖추어 나가면서 바이러스학자로서 성장해 나가는 모습을 볼 수 있다. 다시 말해 이호왕이 국내에 돌아와 처음 수행한 일본뇌염바이러스 연구는 성공적인 결과로 이어지지는 않았지만 이러한 학습 경험은 그가 이후에 실시하는 유행성 출혈열 연구에 중요하게 작용했다. 이처럼 이호왕의 일본뇌염바이러스 연구는 내용 면에서는 실패한 것이지만 그의 전체 연구 역정에서는 연구에 필요한 기본적인 토대를 구축하고, 연구자 간의 소통이나 연구비 지원 등도 중요한 고려대상임을 파악할 수 있었다는 점에서 의미 있었다고 평가할 수 있다.

Ho Wang Lee's Research of Japanese Encephalitis Virus Adapting to the 'Poor' Research Environment

SHIN Miyong (Chonbuk National University)

Abstract. This paper examines how a Korean scientist adapted to the 'poor' research environment through Ho Wang Lee's research of Japanese Encephalitis Virus (JEV). Lee returned to Korea after studying about JEV at the University of Minnesota. He was faced with poor environment involving collaborators, funds, experimental equipments and so on. Under such conditions, Lee chose to publish his research findings in the USA or change it in accordance with Korean case. When any trouble arose in the research, he solved the situation by consulting to famed laboratories or scientists he met at international academic meetings. And focusing on another experimental object, Korean snake, he kept doing his research of JEV. He got over difficulties, such as unsatisfactory laboratory condition.

Key words. Ho Wang Lee, Japanese Encephalitis Virus, Seoul National University, University of Minnesota, W. F. Scherer, National Institutes of Health (NIH), L. P. Gebhardt