

있으리라 기대되기 때문이다. 셋째로 여자대학의 특성화는 국제화에 부응하여 예컨대 어학분야의 교육강화 등에서도 찾아질 수는 있겠으나, 현대의 고도의 과학기술사회에서 대학이 자연과학교육을 경시하는 한, 종합대학으로서의 경쟁력을 갖추는 데에서는 낙후될 수밖에 없으며, 명실공히 교육과 학문의 장으로서 대학의 자연계 분야의 확충은 불가피하리라 전망되기 때문이다. 구체적인 개설분야의 선정에서는 앞의 조사에서 나타난 여성 공학인력의 배출분야 순위, 그리고 농수산분야에서의 결과 등이 개설학과에 대한 참고자료가 될 수 있으리라 기대된다.

2. '80년대 한국의 과학기술인력은 적어도 양적인 측면에서는 실로 경이적인 성장을 이룩했으며, 앞으로도 첨단분야를 중심으로 양적 팽창은 지속적으로 이어질 전망이다. 그러나, 이러한 변화가 반드시 첨예한 과학기술경쟁시대의 질적 고급인력의 양성을 의미하지 않는다는 것, 그리고 대학의 학부교육이 과학기술의 교양적 요소를 충실히 교육할 수 있는 체제를 갖추지 못한 것 등이 문제로 제기된다. 산업사회의 선진화에서 새롭게 등장하는 과학기술의 문제들의 심각성에도 불구하고 이들 주제에 학제적으로 접근하는 연구분야의 인력양성에 대해서는 전혀 배려되지 못하여, 10년간 4십9만명의 과학기술인력이 배출되면서도 이들 분야의 체계적 연구는 대학 내에 뿌리내리지 못하고 있다.

현대 과학기술의 전형적인 특징인 거대화·고가화·대형화·고시스템화·협동연구의 성격상 필연적으로 요구되는 '과학행정' 및 과학기술에 관한 사회적·역사적·철학적·경제적 측면에 관련되는 전문인력의 양성은 그 중요성이 날이 증대되는 상황이다. 그러므로, 과학기술혁신에 기초한 산업사회의 고도화에서 올바른 과학정책의 수립으로부터 과학기술에 대한 국민의 이해를 넓히는 활동에 이르기까지 이러한 전문성의 확보에 바탕해야 하며, 전문분야

로서의 연구는 어디까지나 대학에 제도적으로 자리잡는 것에 의해 가능하다는 점이 지적돼야 할 것이다.

파블로프의 조건반사이론의 형성과정

서울대 김 옥 주

I

대뇌에 대한 생리학적 연구는 19세기 전반기까지는 거의 존재하지 않았다가 1870년 프리취(Gustav Theodor Fritsch, 1838-1927)와 히찌히(Edouard Hitzig, 1838-1907)에 와서 비로소 시작되었다. 그들은 대뇌의 전두부(frontal part)를 전기자극하면 사지가 움직이고, 그 부분을 제뇌시키면 해당부분의 운동조절에 장애가 있음을 보였다. 곧 이어서 1876년에는 페리어(David Ferrier, 1843-1928), 1881년에는 뭉크(Hermann Munk, 1839-1912)가 대뇌피질의 특정부분을 제거하면 동물이 보지 못하거나 듣지 못하는 것을 발견함으로써 대뇌피질의 여러 부분과 감각기관(sense organ)과의 관계를 밝혀 내었다. 그리고 골쯔(Friedrich Leopold Goltz, 1834-1902)는 1892년 대뇌반구를 제거한 동물에서 행동장애가 나타남을 관찰하였다. 이들의 연구결과는 그 전까지 미지의 영역이었던 대뇌의 기능을 일부분이나마 밝혀 준 것이었고 이후의 대뇌기능 연구에 기초가 되는 성과였다. 그러나 이들의 연구는 대뇌의 기능에 대하여 부분적인 것만을 설명해 주었고 그것이 동물의 전체적인 행동에 어떠한 영향을 주는 지에 대하여 설명해 낼 수가 없었다. 당시까지도 후자의 문제는 심리학과 철학의 영역에 속해 있었던 것이다.

동물의 전체적 행동에 관계된 대뇌의 기능,

즉 뇌의 고등기능에 대한 문제를 처음으로 실험실에서 연구하여 체계적인 이론을 제시한 사람은 러시아의 생리학자인 이반 페트로비치 파블로프(Ivan Petrovich Pavlov, 1849-1936)였다. 파블로프는 정신적 현상을 주관적인 관점에서 파악하던 이전까지의 심리학적 전통을 비판하였고, 뇌의 고등기능을 객관적인 방법을 통하여 측정이 가능한 현상을 중심으로, 즉 외부환경으로부터 오는 자극에 대한 동물의 뇌활동의 결과로서 나타나는 반응을 중심으로 연구하였다.

II

파블로프의 고등뇌기능 연구의 출발점은 '조건반사'의 발견이었다. 파블로프는 종래의 반사와 다르게, 유기체가 무관한 자극들에 대해 후천적이며 일시적으로 반응하는 메카니즘인 조건반사를 발견하였고, 이것은 뇌의 가장 고등한 부분인 대뇌피질에서 일어나는 것임을 밝혔다. 그는 조건반사를 기반으로 정상적인 고등뇌기능을 밝혀 내었고, 나아가서 병리적인 정신현상도 연구하였다. 이처럼 조건반사를 중심으로 한 파블로프의 연구는 20세기로 접어들면서 서유럽의 신경생리학이 점점 더 미시적으로 신경구조 및 기능을 연구하게 되었던 경향과는 대조적이었다. 외부환경의 자극에 대한 동물의 행동을 중심으로 한 그의 뇌기능 연구는 20세기 생리학이 물리화학적 방법에 점차 의존하게 됨에 따라 생리학 내에서는 그 중요성이 감소되었지만 20세기의 심리학과 정신의학에 큰 영향을 끼쳤다. 특히 그의 조건반사 개념은 인간의 정신활동에 대한 객관적인 탐구를 보장하는 것으로서 학습이론, 행동주의 심리학, 행동치료(behavioural therapy) 등에서 중심개념으로 자리잡게 되었다.

지금까지 진행된 파블로프에 대한 역사적인 연구는 대략 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 파블로프와 같이 연구했던 경험을 토대로 20세기 중반 경에 파블로프의 제자들에 의해

씩어진 것이다. 이들은 파블로프의 연구내용, 결과 및 그의 구체적인 실험실 활동과 실험연구방법론 등을 다루고 있다. 둘째는 20세기 후반기에 주로 심리학자들에 의해서 연구된 것으로서 파블로프가 이후 실험심리학에 영향을 주었던 측면에 대하여 씌어진 것이다. 이들은 특히 파블로프의 연구가 미국 심리학에 미친 영향에 주목하여 그의 방법론과 이론을 다루고 있다. 셋째는 파블로프의 조건반사 연구를 당시의 지적 사회적 맥락에서 고찰한 연구들이다. 즉, 이들은 파블로프의 연구와 당시 러시아의 문화적, 정치적, 지적인 배경을 다루고 있거나, 당시의 생리학과 파블로프 연구와의 관계를 다루고 있다.

그러나 이러한 연구들 중 생리학적 측면에서 파블로프의 연구를 고찰한 것은 거의 없다. 또한 대부분의 연구들은 파블로프가 30년 간의 연구를 집대성하여 조건반사이론을 체계적으로 서술한 *Conditioned Reflexes*(1927)를 참고로 하였기 때문에 조건반사이론의 역사적 전개과정을 살펴보는 데 충분하지 못하다. 반면 *Lectures on Conditioned Reflexes*(1928)는 1903년부터 1928년까지 그의 조건반사 연구가 진행됨에 따라 이루어진 부분적인 성과들을 모은 것이기 때문에 *Conditioned Reflexes*에서 볼 수 있는 이론적 체계성이 부족하였고 따라서 그만큼 주목을 받지 못했지만, 이 책은 파블로프가 발표한 연설문과 논문을 시간적 순서로 실고 있어서 그의 연구의 변화과정을 잘 보여주는 것이다. 이 논문에서는 파블로프의 바로 이 *Lectures on Conditioned Reflexes*를 중심으로 파블로프의 '조건반사'의 개념이 처음 형성된 이후, 어떻게 변화되었는가를 생리학적 측면에서 고찰하였다.

III

1849년 모스크바 근교의 리아잔(Ryazan)에서 목사의 아들로 태어난 파블로프는 1870년 성페테스부르크대학에 입학하여 대학교 3학년

때 생리학을 자신의 전공분야로 선택한 이후 일생동안 세 가지 생리학 분야의 연구에 전념하였다. 1874년부터 1888년까지는 피순환생리에 대하여, 1888년에서 1897년까지는 주로 소화생리에 대한 연구를, 그리고 1898년부터 1936년에 죽기까지는 바로 조건반사를 통한 고등뇌기능 연구를 수행하였다. 조건반사 연구가 시작된 1898년부터 *Lectures on Conditioned Re-flexes*가 출간된 1928년까지 그의 조건반사 이론의 발전과정은 다음과 같이 크게 세 시기로 나누어 볼 수 있다.

(1) 1898-1906 : 독립적인 분야로서 조건반사 연구의 확립

파블로프는 소화생리에 대한 연구 도중 이전까지의 생리학적 모델로는 설명할 수 없었던 ‘정신적 분비’(psychic secretion)현상——음식에 의한 직접적인 소화선의 자극이 아닌 다른 자극에 의한 소화액의 분비현상——에 직면하여 1898년부터 이에 대해 연구하였다. 그 결과, 1903년에 마드리드 국제 생리학회에서 그는 이 정신적 분비현상은 기존의 반사개념으로 설명되지 않는 새로운 반사의 일종이며, 자신이 새로 발견한 반사는 외부환경조건에 의존하는 반사이므로 “조건반사”(conditioned reflex)라고 명명한다고 발표하였다. 그 이후 파블로프와 그의 제자들은 조건반사현상에 대한 실험을 본격적으로 전개하여 1906년에는 모든 외부자극과 연결되어 조건반사가 형성될 수 있다는 것을 밝혀 내었다. 그리하여 모든 자극으로부터 생길 수 있는 신경활동으로서 조건반사 개념이 확립되었고 조건반사를 통한 고등뇌기능 연구의 가능성이 확보됨으로써 조건반사에 대한 연구가 독자적인 연구분야로 성립되었다.

(2) 1907-1916 : 조건반사와 뇌기능이론 간의 연결

1907년부터 1916년까지는 파블로프가 조건

반사에 관한 실험을 통해서 모은 자료를 토대로 고등뇌기능에 대한 이론을 구성해 나가는 시기였다. 예를 들면 그는 조건반사를 가능케 하는 새로운 반사궁(reflex arc) 개념과 신경 흥분과 억제에의 집중과 확산 법칙(law of irradiation and concentration of excitation and inhibition)을 도입하였고, 억제에 관한 이론들과 대뇌피질 중추들(centers of cerebral hemisphere)의 활동에 관한 이론 등을 구성해 나갔다. 이렇듯 조건반사와 관련된 여러가지 개념들을 형성시켜 나감에 따라 파블로프는 점차 조건반사 개념을 고등뇌기능 전반을 설명하는 이론으로 발전시켰으며, 1916년에 이르러 조건반사에 대해 보다 명확한 개념을 갖게 되었다.

(3) 1916-1928 : 조건반사와 정신병리이론

1916년부터 1928년까지는 파블로프가 조건반사이론을 보완해 나가는 동시에, 이를 정신병리, 유형학 등 여러 영역에 적용시켜 조건반사이론의 적용범위를 넓혀 나갔다. 1916년에 파블로프는 페트로그라드 실험교육학회에서 자신의 반사이론을 목적의식적 행동에 대한 설명에 적용하였고, 1918년 이후에는 조건반사 실험 도중 우연히 발견된 ‘실험신경증’에 대한 연구를 토대로 반사이론의 개념과 용어로서 정신병리를 연구하여서 1923년에는 체계적인 정신병리이론을 제시하였다. 한편 실험신경증에 대한 연구 도중 개의 개성에 따라 거의 동일한 조건에서도 서로 다른 장애가 나타난다는 점이 발견되었고, 이것은 서로 다른 유형의 개를 대상으로 한 여러가지 실험으로 이어지게 되었다. 이 실험결과들을 토대로 파블로프는 개의 유형이론(typology)을 발전시켰으며, 더 나아가 1927년에는 이를 히포크라테스의 기질분류와 연결시켜 사람에게도 적용시켰다. 이러한 그의 유형이론과 병리이론은 이후 신경증에 관한 이론과 성격유형에 관한 심리학적 연구를 촉진시켰다. 이와 같은 과정을 통해서 조건반

사이론은 정상적인 뇌기능 뿐 아니라 뇌기능의 병리적인 현상과 신경계의 유형까지도 설명하는 개념으로 자리잡게 되었다. 그 결과 1927년에 이르면, 파블로프의 30년 간에 걸친 조건반사의 연구결과는 *Conditioned Reflex; An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex*에서 체계적인 조건반사이론으로 제시되었다.

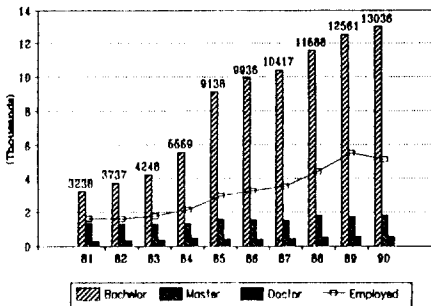
IV

이러한 파블로프의 연구성과는 많은 부분 그의 방법론에 기인한 것으로 볼 수 있다. 그의 심혈관생리와 소화생리 연구에서부터 시작된 전일론적인 연구방법은 조건반사 연구에도 적용되어 조건반사의 법칙들을 밝혀낼 수 있었다. 그리고 이와 같은 고등한 신경활동은 미시적인 생리학적 방법으로는 밝혀내기 어려운 것

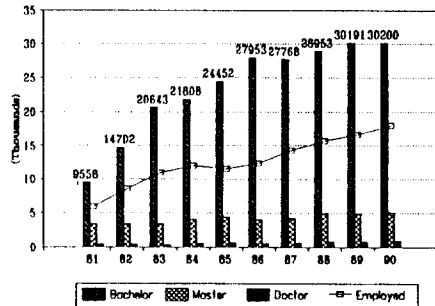
이었는데, 파블로프는 거시적인 조건반사의 실험방법을 채택했기 때문에 개념적인 고등신경활동의 이론에 도달할 수 있었던 것이었다.

결론적으로 조건반사이론은 정신과학 교과서나 심리학 교과서, 혹은 기존의 심리학자들에 의한 파블로프의 연구가 서술하듯 처음부터 완성된 형태로 제시된 것이 아니었다. 또한 파블로프는 지금 현대실험심리학의 창설자로 여겨지고 있으나 원래 그의 연구는 신경생리학의 전통 안에 있었으며, 그의 이론의 성공도 초기 심혈관계 및 소화계 연구로부터 시작된 생리학 연구방법에 크게 힘입은 것이었다. 그리고 그는 현재 심리학과 정신의학에 남아 있는 몇몇 개념과 이론만을 연구하고자 한 것이 아니라 고등한 대뇌의 기능을 생리학적인 범주로서 밝혀내는 작업, 즉 신경생리학을 연구하고자 했던 것이다.

Natural Sci : Bachelor, Master & Doctor



Engineering : Bachelor, Master & Doctor



Five Series : Bachelor

