

간을 함께 지칭하는 표현이 아님과 더불어 유도 공간들인 속도공간, 가속도공간 등을 정의하는데 활용되며 이들에 다시 질량공간의 값이 곱해져 운동량공간, 힘공간 등이 정의되기에 이른다. 고전물리학은 대체로 상황공간에 대한 이 정도의 구조화 작업에 바탕을 두고 이들 상황공간 내에서 정의된 공간변수들 사이의 관계를 규정함으로써 동력학의 기본이론을 구성한다. 특히 고전역학에서는 대상 실체의 물리적 상태를 나타내는 이른바 “위상공간”을 정의하는데, 이는 장소공간과 운동량공간의 곱의 형식으로 나타난다.

한편, 상대성이론은 장소공간과 시간공간을 자기 독립적인 것으로 보지 않고 “4차원 공간·시간 연속체”의 개념으로 재구성한 하나의 상황공간 이론이라고 보아도 좋다. 그러므로 고전물리학의 상대론적 수정은 이러한 새로운 상황공간, 즉 4차원 공간·시간의 관점에서 기존의 상황공간 변수들 사이의 관계를 재정비할 때 필연적으로 나타나는 결과들이라 할 수 있다.

마지막으로, 양자이론은 물리적 대상 실체의 상태를 나타내는 상태공간의 새로운 도입에 그 이론적 특성을 지닌다. 즉 고전역학에서 물리적 실체의 상태가 위상공간 내의 한 점으로 표시된다고 본 것에 비하여 양자이론에서는 이것이 상태공간이라고 하는 일종의 고차원적 함수공간 상의 점(상태벡터)으로 표시되어야 한다고 보는 것이다. 물론 양자이론이 동력학적 의미를 지니기 위해서는 상태공간 상의 상태함수가 만족해야 할 동력학적 관계식이 주어져야 하며 또한 상태함수와 보다 통상적인 상황변수들의 관계를 나타내는 해석방법이 마련되어야 한다. 그러나 양자이론의 이러한 모든 이론적 구조는 근본적으로 상태공간이라고 하는 새로운 상황공간의 도입에 그 기반을 두고 있음이 강조되어야 한다.

위에서 우리는 물리학의 주요 발전단계를 통해서 상황공간의 성격이 어떻게 변천해 왔는가를 간략히 고찰하였다. Kant가 옳게 지적한 바와 같이 공간(여기서는 상황공간으로 확대 해석함)의 성격은 경험(좁은 의미의) 이전에 성립되어 있어야 하며 인간의 지각은 이를 통하여 비로소 가능해지는 것이므로 상황공간에 대하여

“감성의 형식”이란 Kant의 표현을 그대로 사용하는 점에 무리가 없다. 그러나 Kant는 오직 역사의 ‘한 단면(고전역학이 성립한 시기)만을 봄으로써 공간개념 자체를 고정불변의 것으로 인정하였던 점에 커다란 과오가 있었던 것이다. 우리는 이제 상황공간 개념을 인간의 창조적 노력에 의하여 개조가능한 것으로 보아야 할 역사적 사실들 앞에 서 있으며 이것이 바로 Kuhn이 말하는 전환의 인식론적 기반을 이루는 면이 아닌가 생각된다.

이러한 의미에서 과학발전, 특히 물리과학의 발전과정을 올바르게 추정함에 있어 상황공간개념의 변천과정 및 변천동기를 면밀히 파악한다는 것이 지대한 중요성을 지니는 작업이라고 말할 수 있다.

게스닝제의 파문

한림대 송 상 용

1931년 런던에서 열린 제 2회 국제과학·기술 사회의에는 부하린(N.I. Bukharin)을 단장으로 한 소련대표단이 갑자기 밀어닥쳐 소동이 일어났다. 7월 4일 과학박물관에 특별히 마련된 발표장에서 소련 물리학자 게스닝(Boris Gessen)은 “뉴턴의 프링키피아의 사회·경제적 근원”이라는 논문을 읽었다.

게스닝은 17세기 과학혁명을 일으킨 것은 자본주의 기업가들이었다고 단정했다. 경제활동이 활발해지면서 총포·항해·기계 등 새로운 기술적 문제들이 일어났는데, 이런 것들이 「프링키피아」의 핵심을 이루었다고 그는 주장했다. 요컨대 뉴턴의 책은 부르주아계급의 지식인들이 경제생산과정에서 생긴 난점들에 간접적으로 답한 것이라는 얘기였다.

게스닝의 논문은 너무나 거칠고 대담했기 때문에 청중은 그저 아연했을 뿐이었다. 발표장에서 반대가 나오지 않은 것은 아니지만 본격적인 반박에 나선 것은 역사학자 클라크(George Clark)였다. 클라크는 「뉴턴시대의 과학과 사회복지」

(1937)에서 과학자 계층이 적지 않은 역사적 오류를 범했음을 지적하고 그 시대의 과학의 사회·경제적 측면을 지나치게 단순화했다고 비판했다.

그러나 뒷날 계층만큼이나 유명하게 된 과학 사회학자 머튼(Robert K. Merton)은 「17세기 영국의 과학·기술·사회」(1938)에서 계층의 기술적 분석을 충실히 따랐다고 고백하면서 그의 과정이 경제발전과 과학발전의 관계를 경험적으로 결정하는 데 매우 유용한 기초를 제공한다고 찬양했다. 물론 머튼은 계층의 「천한 마르크스주의」를 거부했지만 계층에게 힘입은 사실을 숨기려 하지 않았다.

계층은 귀국한지 얼마 안되어 스탈린의 무자비한 숙청에 희생되었고 그의 명제는 오랫동안 소련에서 잊혀졌다. 그러나 그의 논문발표는 영국학계에 지울 수 없는 자국을 남겼다. 누구보다도 강한 충격을 받은 것은 젊은 좌익과학자들이었다. 그날 회의장에는 버널(J.D. Bernal), 홀데인(J.B.S. Haldane), 호그븐(Lancelot Hogben), 레비(Hyman Levy), 니덤(Joseph Needham)이 나와 있었다.

그들은 이미 1920년대에 사회주의자가 되어 있었으므로 계층의 폭탄선언을 쉽게 받아들일 준비가 되어 있었다. 열렬한 마르크스주의자인 버널은 계층명제가 과학사를 새로이 평가하는 출발점이 되었다고 하면서 소비에트과학을 이상적인 과학으로 보는 태도를 취했다. 그는 그 여력을 몰아 과학사회학의 고전이 된 「과학의 사회적 기능」(1939)을 써 냈다.

니덤은 학생 때부터 웰즈(H.G. Wells)식 사회주의자였지만 행동에는 소극적이었는데 계층에게서 깊은 감명을 받고 달라졌다. 그가 같은 해에 쓴 「화학적 발생학」의 일부를 3년 뒤 개정해서 「발생학사」를 냈을 때 계층의 영향은 두드러지게 나타났다. 그는 계층이 뉴턴에 대해 그토록 잘 한 일을 발생학에서 못할 이유가 없다고 믿었다. 매마침 유럽을 휩쓴 경제공황과 파시즘의 대두가 과학자들의 사회주의적 경향을 더욱 강화했다.

1930년대의 영국 좌익과학자들은 발전그룹

(Anti-War Group)을 조직했고 과학과 그 사회적 관계 위원회(CSSR)를 통해 적극적인 활동을 폈다. 그러나 과학사에서 그들의 영향은 오래 가지 못했다. 그들은 새 세대의 전문적 과학자들들을 기를 수 있는 처지가 아니었고 1940년대 이후 내적 과학사가 학계를 지배했기 때문이다.

1960년대에 들어서야 과학기술을 사회변동의 동인 또는 산물로 보려는 체계적 시도가 다시 고개를 들게 되었다. 1970년대에 일어난 유럽의 급진적 과학운동은 1930년대의 영국 좌익과학자들을 선구자로 보았고 계층은 오래간만에 재평가를 받게 되었다. 그러나 이제 계층 명제는 맹목적으로 받아들여지지 않는 않으며 날카로운 비판을 받았다. 그것은 소련학계에서도 마찬가지였다.

大理石製地平日晷와 昭顯世子

仁荷大 李 殷 晟

I. 地平日晷

日晷라는 말은 해시계라는 뜻이다. 해시계에는 여러 종류가 있는데, 그중 時盤이 평면을 이루고 또 이것이 수평하게 설치된 것을 地平日晷라고 부른다. 이 時盤面에 그림자가 던져지도록 三角銅表 또는 影針을 時盤面에 꽂아 둔다. 만일 삼각동표나 영침이 없다면 이 해시계는 시각을 알려 주는 그림자가 생길 수 없으므로 시계로서 쓸 수 없게 된다. 시반면에 三角銅表를 꽂아 두는 방법은 언제나 동표의 빗변을 天球水極을 향하게 하고, 동표의 면은 子午面과 일치하게 세워야 한다. 그리하면 빗변의 仰角은 그 지방의 위도와 같게 된다. 빗변의 길이가 정해지면 三角銅表의 鉛直邊의 높이는 저절로 정해진다. 이런 해시계에서는 빗변의 그림자가 시각을 알려 주고, 北極쪽의 頂點 끝의 그림자는 節候를 알려 준다. 만일 三角銅表 대신에 影針을 쓰는 경우, 동표의 연직변을 이용한다.