

(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.

II. 烏石製 新法地平日晷

曆法이나 日晷에서 新法이란 말을 쓴다. 이것은 西洋式 방법에 의하여 계산된 것이라는 뜻이다. 예를 들면 新法에서는 원둘레를 360°로 하고 三角函數가 쓰였지만, 舊法에서는 원둘레를 365.2575度(中國度)로 하고, 삼각함수가 쓰이지 못하였다.

홍릉에 있는 世宗大王紀念事業會 기념관 전열실에는 烏石에 조각된 검은색의 新法地平日晷와 대리석의 흰 新法地平日晷가 전시되어 있는데, 이 두 해시계가 모두 三角銅表 또는 영침이 없어서 마치 눈먼 장님과 같은 꼴이었다. 필자는 이것들을 復原하기 위하여 탁본하고 탁본물에 나타난 節候線(雙曲線群)과 時刻線(輻射線群)을 살펴 보았다. 첫째로 烏石製 日晷를 살펴 본다. 이 해시계는 가로 55.0cm, 세로 38.5cm, 두께 16.5cm의 크기이며 옆면에 한양북극출지 37°39'이라 漢字로 새겨져 있다. 이 해시계는 별로 풍화되지 않아서 字劃과 線이 명확히 보였다. 時刻線은 午正·未初·未正 등 한시간 간격으로 그려져 있고, 시각선 끝에는 24支時法에 따른 時名이 새겨져 있다. 가로는 節候線이 11줄이나 그려져 있는데 夏至線과 冬至線의 안쪽 제일 가까운 줄은 생략하였다. 이제 춘추분선(절후선과 정오선(시각선)을 각각 x 축, y 축이라고 하면 x, y 는 각각 관측지의 위도 φ , 太陽赤緯 δ , 태양의 時間角 t 및 삼각동표의 빗변의 길이 r 의 함수로 나타내진다. 즉

$$x = -\frac{r \sin \varphi \sin t}{\cos \varphi \cos t + \sin \varphi \tan \delta} \quad (1)$$

$$y = -\frac{r \cos t}{\cos \varphi \cos t + \sin \varphi \tan \delta} \quad (2)$$

이에 관측지의 위도는 북극출지와 같은 것이며 그 값은 서울에서 $\varphi = 37^\circ 39'$ 즉 37.65° 가 채택되었다. 시간 각 t 는 正午를 0' 즉 0° 로 하고 이후 15° 간격으로 1시간씩 매겨 나간다. 태양 적위는 계절에 따라 다음과 같이 변한다.

지평일귀에서 각 시각선의 輻射點은 日角銅表의 밑변의 頂點이 된다. 이 점은 동시에 酉正線

節 候 線	太陽赤緯(δ)
① 夏至	23.45°
② 芒種, 小暑	22.60
③ 小滿, 大暑	20.16
④ 立夏, 立秋	16.34
⑤ 穀雨, 處暑	11.48
⑥ 清明, 白露	5.91
⑦ 春分, 秋分	0.00
⑧ 驚蟄, 寒露	-5.91
⑨ 雨水, 霜降	-11.48
⑩ 立春, 立冬	-16.34
⑪ 大寒, 小雪	-20.16
⑫ 小寒, 大雪	-22.60
⑬ 冬至	-23.45

과 卯正線 상에 있다.

① 午正線과 각 節候線과의 交點에 의하여 빗변의 길이를 구했던 바 70.05mm를 얻었다.

② 春秋分線과 각 時刻線과의 교점에 비하여 빗변의 길이를 구하던 70.46mm가 얻어졌으므로 평균 70.0mm가 된다.

③ 時盤面 상의 1점 立春線($\delta = -16.34^\circ$)과 辰正線($t = 60^\circ$)과의 교점 p 의 위치를 측정하여 $x = 170\text{mm}$, $y = 160\text{mm}$ 로 얻었을 때,

$$r_x = -69.67\text{mm}, r_y = -69.37\text{mm},$$

$$\text{평균 } 69.5\text{mm}$$

가 얻어져서 위의 공식이 옳음을 대략 알 수 있고, 빗변의 길이는 대략 70mm이다.

이제까지는 烏石製 地平日晷를 통하여 공식 (1), (2)를 검증하고, 또 공식을 써서 烏石製 地平日晷의 올바른을 살펴 보았다.

III. 大理石製 新法地平日晷

紀念館 전열실에는 길이 120.3cm, 너비 57.5cm, 두께 16.5cm, 무게가 300kg 이상 되는 대리석 지평일귀가 소장되어 있다. 陰刻으로 새겨진 글자와 줄금은 풍화에 의하여 심히 마모되어서 判讀하기가 어렵다. 그 제작연대는 崇禎 9年 丙子라고 적혀 있는데, 이 해는 1636년 丙子胡亂이 일어난 해이다. 북극고도가 쓰였다는 흔적은 전연 없어서 관례대로 서울의 위도를 넣고 계

산에 착수하였다. 우선 서울의 위도를 새로이 살펴 보아야 하겠다. 淸의 穆克登이 한양위도를 $37^{\circ}39'15''$ 라고 측정한 해는 1713년이었으므로 그 이전의 위도는 1631년 鄭斗源의 北京 尋訪때 까지 거슬러 올라간 83년 사이에는 창덕궁의 仁政殿 진열장에 보관된 仰釜日晷에 켜어진 값 $37^{\circ}20'$ 을 취하여 계산한다. y 의 값을 時刻線의 輻射點과 午正時의 晝後線과의 交點 간의 길이라고 하고 계산하였던 바 太陽赤緯가 줄어짐에 따라 晝後線의 길이 r 이 점차로 증가함을 보았다. 이것으로 r 의 평균값을 정한다는 것은 의미가

北京보다 작으면(남쪽이면) r 은 증가함을 볼 수 있다. 결론적으로 이 해시계의 晝後線은 北京의 위도와 일치하는 곳에서 맞는다. 즉 이 해시계는 北京에서 쓰도록 만들어졌다. 그 晝後線의 길이 r 은 118.4mm로 해야 한다.

Ⅳ. 昭顯世子

소현세자(1612-45)는 仁祖의 長男으로 丙子胡亂 때 볼모로서 瀋陽에 가서 獄中生活을 하였다. 그는 1637년 봄부터 瀋陽에서 8년간 생활하다가 1644년 9월에 北京에 들어가게 되어 약 70일간

표 y의 實測값에 대한 r의 값

節候線	太陽赤緯 δ	影長實測값 y	서울 $\varphi=37^{\circ}20'$	西安 $34^{\circ}15'$	瀋陽 $41^{\circ}47'$	北京 $39^{\circ}55'$
①	23.45°	113mm	119.57mm	120.99	116.91	118.12
②	22.60	115	120.47	121.97	117.64	118.92
③	20.16	118	120.10	121.92	116.84	118.31
④	16.34	123	119.41	121.97	115.73	117.47
⑤	11.48	133	121.41	125.14	117.15	119.34
⑥	5.91	142	121.82	124.91	115.66	118.88
⑦	0.00	155	123.24	128.12	115.55	117.69
⑧	-5.91	168	123.03	130.42	113.65	119.06
⑨	-11.48	187	125.06	133.20	114.07	118.63
⑩	-16.34	205	126.55	135.63	112.76	118.50
⑪	-20.16	223	127.67	138.25	111.67	118.47
⑫	-22.60	237	128.62	140.38	110.92	117.51
⑬	-23.45	241	129.23	140.37	109.98	118.40
					평 균	118.40

없다 하여 丙子胡亂에 관련된 昭顯世子와 新法天文學과 관련되는 湯若望의 발자취를 살펴 보았다. 그런데 昭顯世子는 1637년(仁祖 15) 4월부터 瀋陽에서 8년간 머물렀다. 한편 湯若望은 西安에서 北京으로, 羅雅谷은 開封에서 北京으로 올라와서 이 두사람이 合力하여 曆法改革에 종사하였다. 西安·瀋陽 및 北京의 위도에 맞춰서 계산하여 三角銅表의 晝後線의 길이 r 를 구하여 다음에 적어 둔다. 단 開封의 위도는 西安의 위도와 거의 같으므로 생략하였다. 이 계산에서는 식(2)에서 $t=0$ 를 둔 식을 썼다.

이 표로 보아 φ 의 값이 北京보다 크면(북쪽이면) δ 가 감소됨에 따라 r 이 감소되지만, φ 이

湯若望과 두터운 交分을 맺었다.世子는 曆學者를 동반하였으며 西洋曆法을 수입할 생각을 가졌다. 湯若望은 세자에게 漢譯된 天文曆法 등 많은 서적과 輿地球, 天主像 등을 선사하였다. 세자는 累百駄에 이르는 北京의 물자를 많이 싣고 돌아왔다 한다. 결론적으로 昭顯世子는 大理石製 地平日晷를 湯若望으로부터 선물로 받아가지고 1645년 봄에 돌아왔다고 믿어진다.