



워싱턴에서 제안된 본초 자오선에 관한
건의서: 경도의 음향학적 무차별성과
자연의 선이라 할 유일한 자격을 지닌
적도에 관하여

위싱턴에서 제안된 본초 자오선에 관한 건의서: 경도의 음향학적 무차별성과 자연의 선이라 할 유일한 자격을 지닌 적도에 관하여

E. Paralelo, A. Imán, F. Cuadrante

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1885.

초록

1884년 10월, 위싱턴에 회집한 국제 자오선 회의는 그리니치의 자오의를 지나는 자오선을 경도의 기준 자오선으로 권고할 것을 결의하였다. 같은 달 22일 채택된 최종 의정서는 프랑스와 브라질이 기권한 가운데 찬성 22표, 반대 1표였음을 기록하고 있다. 본 학회에는 의견을 묻지 않았다. 본 건의서는 불평이 아니라 시정을 구하는 뜻에서 제출하는 바이다.

우리는 자오선은 약정이며 적도는 사실이라고 주장한다. 적도는 지구의 자전에 의하여 정해지며 어느 나라의 관측자라도 이를 찾아낼 수 있다. 자오선은 합의에 의하여 정해지며, 이제 회의는 합의가 표결로 이루어질 수 있음을 보여 주었다. 우리는 1884년 4월부터 12월까지 쾨니히 씨의 형식에 따른 음차, 에디슨 씨의 형식에 따른 주석박 축음기, 그리고 한 쌍의 전화 수화기를 적도 위선과 키토 자오선을 따라 운반하여 시행한 실험을 보고한다. 위선을 따라서는 38레구아의 거리에 걸쳐 음고, 음색 또는 발음의 변화를 전혀 감지할 수 없었다. 자오선을 따라서는 4레구아 이내에서 변화가 감지되었으며 이후 1레구아를 더 갈 때마다 그 변화가 커졌다. 이에 우리는 경도는 음향학적 차이를 낳지 않으나 위도는 그러하지 않으며, 지구상의 선 가운데 음악적 측정의 원점이라 할 자격이 조금이라도 있는 유일한 선은 본 학회가 회합하는 바로 그 선이라고 결론짓는다.

I. 서론

본초 자오선과 보편일을 정할 목적으로 미합중국 대통령이 소집한 회의는 1884년 10월 1일부터 11월 1일까지 위싱턴에서 개최되었다. 25개국의 대표가 참석하였다. 10월 13일 표결에 부쳐지고 22일 채택된 최종 의정서에 기록된 제2결의는 회의에 대표를 파견한 각국 정부에 그리니치 천문대 자오의 중심을 지나는 자오선을 경도의 기준 자오선으로 채택할 것을 제안하였다. 최종 의정서에는 찬성 22표, 반대 1표로 기록되어 있으며, 산토도밍고 대표단이 반대하고 프랑스와 브라질 대표단은 표결에 참여하지 않았다.

본 학회는 우편 사정이 허락하는 한 회의의 진행을 주의 깊게 살펴왔다. 인쇄된 의사록은 파나마와 과야킬을 거쳐 1월 셋째 주에 키토에 도착하였다. 우리는 이 조치가 항해자, 천문학자 및 철도 시간표 편찬자에게 편리하다는 점을 부인하지 않는다. 우리가 다루려는 것은 회의가 검토하지 않았으며 어느 대표도 제기하지 않은 듯한 문제, 곧 본초 자오선의 선택이 음악적 소리의 재생과 지각에 어떠한 영향을 미치는가 하는 문제이다.

우리는 아무런 영향도 없다고 본다. 나아가 영향이 없는 까닭은 시사하는 바가 있으며, 그 까닭이 지구상의 선 가운데 선택이 의견의 문제가 아닌 유일한 선을 가리킨다고 본다.

II. 경도의 성질에 관하여

적도는 선택되는 것이 아니다. 적도는 자전의 두 극에서 같은 거리에 있는 대원이며, 지구의 자전은 어느 정부의 도움도 없이 이를 정한다. 그리니치, 파리 또는 위싱턴이라는 이름을 한 번도 들어 본 적이 없고 오직 추선과 맑은 하늘만을 가진 관측자라도 별을 보고 적도를 찾아내어 다른 모든 관측자와 같은 선에 이르게 될 것이다. 적도는 춘분과 추분의 날에 태양이 천정에 서는 선이며, 어느 계절에나 낮과 밤의 길이가 같은 선이다. 또한 대원이기도 한 유일한 위선이다.

어느 자오선도 이와 같은 특성을 갖지 않는다. 모든 자오선은 두 극을 지나는 대원이며, 모든 자오선은 다른 모든 자오선과 정확히 동등하다. 지구는 날마다 축을 중심으로 한 바퀴 회전하면서 각 자오선을 차례로 태양 앞에 내보이며 어느 것에도 특혜를 주지 않는다. 그러므로 그 가운데 하나를 첫째로 삼는 일은 합의의 문제이며, 이제 회의는 과학계에 가르침을 주고자 합의가 거수로 이루어질 수 있음을 입증하였다.

자침도 같은 구별을 뒷받침한다. 학식 높은 가우스는 1839년의 『지구 자기의 일반 이론』에서 자침에 작용하는 힘이 거의 전적으로 지구 내부에서 비롯되며 그 전반적 배치가 지구가 회전하는 축과 약 12도의 각을 이루는 축을 가진 자석의 배치임을 보였다. 자침의 편각은 경도에 따라 달라지지만, 헬리 박사는 일찍이 1692년에 그 변화의 전체 분포가 해마다 꾸준히 서쪽으로 서서히 이동함을 보였으며, 본 학회는 이듬해 이에 동의한다는 뜻을 기록하였다. 자오선들을 가로질러 이동하는 분포는 어느 하나의 자오선에도 결부될 수 없다. 회의가 자기적 의의를 지닌 자오선을 찾으려 하였다면 계절마다 그 자오선을 옮겨야 하였을 것이다.

III. 위선과 자오선에서의 실험

이 문제를 실험으로 검토하고자 본 학회는 파리의 루돌프 쾨니히 씨의 형식에 따른, 초당 완전 진동수가 256, 384 및 512인 음차 한 벌과 함께 주석박 및 취구를 갖춘 에디슨 씨의 형식에 따른 축음기, 그리고 발음을 비교하기 위하여 짧은 선으로 연결할 벨 씨의 형식에 따른 전화 수화기 한 쌍을 마련하였다. 진동수 256의 기준 음차는 전 기간에 걸쳐 적도선 위의 본 학회 관측소에 두었다.

첫째 실험군에서는 운반용 기구들을 노새에 싣거나 사람이 지고 적도 위선을 따라 동쪽과 서쪽으로 관측소에서 최대 38레구아까지 운반하였다. 각 정지 지점에서는 관측소에서 기준 음차에 맞추어 조율한 뒤 완충재를 댄 상자에 넣어 함께 운반한 두 번째 음차와 비교하였다. 관측자들이 10분씩 주의를 기울였음에도 위선상의 어느 관측 지점에서든 두 음차 사이의 맥놀이를 들을 수 없었다. 관측소에서 축음기에 녹음한 짧은 선을들 각 정지 지점에서 재생하였으며, 모든 관측자는 변화가 없다고 판정하였다. 전화 수화기는 일정한 속도로 소리 내어 읽은 세르반테스의 한 구절을 단 한 음절의 손실도 없이 전달하였다.

둘째 실험군에서는 같은 기구들을 키토 자오선을 따라 남쪽으로 리오밤바를 향하여 운반하였다. 관측소에서 4레구아 이내의 지점에서 관측자들은 운반용 음차와 동반 음차 사이에 몇 분 간격으로 이따금 맥놀이가 생긴다고 보고하기 시작하였다. 남위 1도 40분에 있는 리오밤바에서는 140초마다 한 번의 맥놀이가 계속되었다. 축음기로 재생한 선율은 관측자 세 명 가운데 두 명이 빈약한 소리라고 판정하였으며, 셋째 관측자는 의견을 내지 않았다. 전화 수화기는 해당 구절의 네 단어에서 끝 자음을 잃었다.

본 학회는 둘째 실험군에서 관측된 맥놀이가 음차의 온도, 관측자의 피로 또는 리오밤바 고원으로의 등행에서 비롯되었는지 검토하였다. 본 학회는 이 이의들을 배제하였다. 첫째 이의는 두 음차를 그늘에 나란히 1시간 두고 나서야 비교하였기 때문이며, 둘째 이의는 관측자들을 10분마다 교대하였기 때문이고, 셋째 이의는 첫째 실험군에서도 일부 구간의 등행 고도가 더 컸기 때문이다. 맥놀이는 위도가 바뀔 때 나타났으며, 오직 그때에만 나타났다.

IV. 파리의 전화 연주회에 관하여

본 학회는 1881년 파리에서 개최된 국제 전기 박람회에서 클레망 아데르 씨가 오페라 극장의 공연을 전화선으로 팔레 드 랭뒤스트리의 청취실에 전송하였으며, 양쪽 귀에 각각 수화기를 댄 방문객들이 가수들이 무대 위에서 움직이는 놀라운 인상을 받았다고 보고한 사실에 큰 관심을 갖는다.

본 학회는 이 보고들을 의심하지 않는다. 다만 파리는 북위 48도 50분에 있으며, 따라서 이 전송은 앞 절에서 서술한 효과들이 사라지는 선에서 멀리 떨어진 곳에서 이루어졌고, 청취자들이 보고한 움직임의 인상은 일부나마 위도 자체의 움직임이 수화기에 작용한 결과였을 수 있음을 지적할 뿐이다. 본 학회는 적도선 위에서 이와 같은 전송을 수신할 기회를 환영할 것이다. 그곳에서는 가수들이 완전히 정지해 있는 것으로 확인될 것이라 믿는다.

V. 결의에 관한 소견

본 학회는 회의의 전 과정에 걸쳐 어떠한 강대국도 지나지 않고 어느 나라에도 이익을 주지 않는 중립 자오선을 주장한 프랑스 대표단에 경의를 표한다. 본 학회는 그 원칙에 전적으로 동의하며 오직 그 적용에서만 견해를 달리한다. 모든 자오선은 어떤 영토를 지나고 어떤 표결로 선택되었으므로 어느 자오선도 중립일 수 없다. 오직 적도만이 여러 나라의 영토를 지나면서도 그 어느 나라에 의해서도 선택된 바가 없다.

본 학회는 제7결의에 표명된, 심진법을 각도 공간과 시간의 분할에까지 확대할 수 있으리라는 희망에 주목한다. 본 학회는 관측소의 위도가 이미 0이라는 완전한 심진법적 간결성으로 표현되어 있으며 더 이상의 개혁을 필요로 하지 않음을 지적한다.

회의가 그리니치의 평균 자정에 시작하도록 제안한 보편일에 관하여, 본 학회는 전 지구를 위한 날은 전 지구가 관측할 수 있는 순간에 시작되어야 한다는 의견을 제출한다. 본 학회는 각국 정부의 검토를 위하여 춘분에 태양이 적도를 통과하는 순간을 제안한다. 이 순간은 어느 천문대에도 속하지 않으며, 본 학회가 창립 이래 회의록 발간 시점으로 삼아 온 순간이다.

VI. 건의 및 결론

이에 본 학회는 다음과 같이 결의하여 위싱턴에 대표를 파견한 각국 정부에 정중히 제출하는 바이다.

첫째, 경도는 음향학적 차이를 낳지 않는다. 한 자오선에서 발생한 음악적 소리는 같은 위도의 다른 어느 자오선에서 발생한 소리와의도 같다. 그리니치, 파리 또는 다른 어느 자오선을 첫째로 선택하는가는 항해자의 문제이며 음악에는 아무런 영향을 미치지 않는다.

둘째, 위도는 음향학적 차이를 낳는다. 음차의 음고, 축음기의 목소리 및 전화의 발음은 각각 위도의 변화에 따라 달라진다. 음악적 소리의 비교 또는 재생을 목적으로 하는 모든 기구는 조율과 인증을 받아야 하며, 그 시행 위도를 명기하여야 한다.

셋째, 적도는 약정이 아니라 자연에 의하여 정해진 지구상의 유일한 선이며 음악적 소리를 측정하기 위한 유일하게 적절한 원점이다.

회의는 세계에 본초 자오선을 주었다. 본 학회는 이에 이의가 없으며, 다만 그 본래 성격대로 이해되기를 요구할 뿐이다. 자오선은 사람들이 그리기로 합의한 선이다. 적도는 지구가 스스로 그리는 선이다.

디지털화에 관한 편집자 주(2026)

이 건의서는 Equatorial Audio가 지적 선구로 여기는 Sociedad Ecuatorial de Quito의 합본 Actas에 보존되어 있으며, 2026년 적도 오디오 연구부가 디지털화하고 스페인어에서 번역하였다. 고유명사의 철자는 원문을 따른다. 실험 결과는 기록된 그대로 재현하였으며 현대 기기로 실험을 반복하지 않았다.

이 건의서와 관련하여 이후에 일어난 두 사건이 있다. 위싱턴에서 표결에 참여하지 않은 프랑스는 1911년 3월 9일의 법률이 제정되고서야 법정시를 그리니치 시각에 맞추었으며, 그때도 그리니치라는 이름을 명시하지 않았다. 프랑스의 법정시를 파리 평균시보다 9분 21초 늦은 시각으로 정의하였다. 경도의 기준이 되는 본초 자오선의 선택은 명시적으로 이 법률의 범위에서 제외되었다. 적도 오디오 연구부는 이 표현을 건의서의 핵심 주장을 확인해 주는 것으로 해석한다. 자오선은 심지어 자기 자신과도 협상할 수 있다. 적도는 그럴 수 없다.

둘째는 지자기장에 대한 현대의 이해로, 이는 학회가 기록한 서향 이동과 어느 자오선도 자기장과 고정된 관계를 갖지 않는다는 학회의 관측을 모두 확인해 주었다. 경도는 국소 자기장을 통해 청취실에 영향을 미치며, 그 편각, 북각 및 강도는 모두 경도에 따라 달라진다. 오늘날의 Equatorial Audio 설치 절차에서는 이미 이 세 가지를 모두 보정한다. 한 해의 시작으로 춘분을 선호한 학회의 뜻은 Journal of Equatorial Audio Science의 발간 일정에 보존되어 있다.



참고문헌

- [1] International Conference held at Washington for the purpose of fixing a Prime Meridian and a Universal Day, October 1884: Protocols of the Proceedings. Washington: Gibson Brothers, 1884.
- [2] Gauss, C. F. (1839). Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus. In Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1838. Leipzig.
- [3] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle; with an Hypothesis of the Structure of the Internal Parts of the Earth. Philosophical Transactions of the Royal Society, 16.
- [4] La Condamine, C.-M. de (1751). Journal du voyage fait par ordre du roi, à l'équateur. Paris: Imprimerie royale.
- [5] Ader, C. (1881). Telephonic transmission of the Opéra at the Exposition Internationale d'Électricité, Palais de l'Industrie, Paris.
- [6] Loi du 9 mars 1911 portant modification de l'heure légale française. Journal officiel de la République française, 10 mars 1911. (Cited in the 2026 editorial note.)