

즉 비등방성 분자들 내에 고정된 전기모멘트를 가진 전기쌍극자의 방향성의 동요에 의해서 발생하는 산란의 경우를 다루었다. Rayleigh 식의 밀도동요에 의한 산란과 Born의 방향동요에 의한 산란의 가장 큰 차이는 방향동요에 의한 산란의 경우는 편광되지 않는 부분이 있어서 완전히 편광이 되는 Rayleigh 식의 산란에 비해서 약하게 편광된 빛이 산란된다는 것이다.

그런데 비등방성의 고리모형의 분자들에 의해서 산란된 빛은 완전히 편광되지 않는다고 하는 消極效果(Depolarisationseffekt)를 가지는 데에도 불구하고, 1916년 Marian Smoluchowski(1872-1917)가 하늘이 푸른 것을 실험실에서 재현하기 위해서 행한 실험에서는 이런 효과가 발견되지 않았다. 이에 이론과 관찰의 모순을 제거하고, 또한 Bohr의 분자모형의 신빙성 여부를 확인해 보기 위해서, Born은 Sommerfeld의 도움을 받아서 Sommerfeld 분자모형에 의한 질소, 산소, 수소의 산란효과를 아주 자세하고 엄밀하게 계산하였다. 그 결과 Born은 Smoluchowski의 관찰에서도 측정되지 않을 만큼의 아주 작은 양의 消極效果를 얻었다.

1918년에서 1921년 사이에 이 消極效果는 영국의 Robert John Strutt(1875-1947)와 Richard Martin Gans(1880-1954)에 의해서 실험적으로 확인되었다. 그러나 이때 Born은 실험치와 이론치를 비교한 후, Sommerfeld의 분산공식으로부터 구한 消極效果와 Debye에 의해서 계산된 수소분자의 분산치가 새로이 발견된 관찰사실과 일치하지 않는다는 것을 지적하였다. 그리고 더 이상 이 문제에 관심을 가지지 않았다. 그것은 그 때에는 이미 Born이 고전양자론에 있어서 평면에 국한된 고리모형을 포기하고, 전자가 공간적으로 배치되어야 한다는—자신이 Lande와 함께 다른 문제 때문에 제안하였던—다른 모형을 선택했기 때문이다.

Bohr의 원자모형의 초기 수용과정에 대한

설득력있는 연구결과는 아직 나오지 않고 있다. 또한 Bohr의 논문이 전혀 인용되어 있지 않은 James Franck(1882-1964)와 Gustav Hertz(1887-1975)의 1914년 실험결과가 어떻게 하여 1918년 12월에 와서는 Bohr의 원자모형에 관한 이론을 입증하는 실험으로 과학자들 사이에서 인식되었는가에 대해서도 아직 확실한 연구가 나오지 않고 있다. 따라서 괴팅겐 학자들을 포함한 대륙의 과학자들이 초기 Bohr 모형에 대해서 회의적인 반응을 보였다는 위의 언급은 앞으로의 좀 더 체계적인 연구를 위한 좋은 시사점이라 할 수 있다. 또한 지금까지의 Bohr 모형에 관한 연구는 주로 X-선 분광학을 중심으로 진행되었고 따라서 분산이론에서의 Bohr 모형의 역할은 종래의 논의와는 다른 차원의 설명을 제공하고 있다.

世宗朝의 自擊漏에 관한 재고찰

덕성여대 박 成 桓

고대부터 생활, 종교, 농사 등에서 과학적인 성격 뿐 아니라 종교 철학 예술 등의 성격을 띠우고 중요한 비중을 차지하는 시간의 측정 방법에 관한 연구는 매우 중요한 성격을 띠운 것이며 동서양의 주요 국가에서의 고대 시간측정에 관한 연구는 상당한 정도로 행해졌으나, 우리의 경우는 이제 시작단계라고 보는 견해가 많으며 특히 17세기의 서양 선교사를 통하여 중국을 거쳐 들어 온 서양 과학의 영향을 적지 않게 받기 이전의 朝鮮朝 초기까지의 기록, 즉 역사적인 측면에서의 기록은 상당히 남아 있는 반면 상세한 mechanism적인 기록은 영세한 편이다.

世宗朝의 自擊漏에 관한 기록은 「世宗莊憲大王實錄」 卷第六十五의 一~三에 수록된 “是日始用新漏…播水龍壺四大小有差受水龍

壺”이다. 이 自擊漏에 관한 역사적인 측면에서의 연구는 이미 상당히 이루어져 있지만 문제는 mechanism적인 측면에서의 연구인데, 그 중 mechanism에 관한 기록은 위의 實錄의 기록 중에서도 그의 “...漏水下注於受水壺則浮箭...次時神即代升-” 뿐이며 이것은 주로 외관상의 작동을 기록했을 뿐이며 내부구조에 관한 mechanism적인 기록이나 구조의 그림도 없으며 우리의 역사상 중요한 성격을 띤 작품임에 비하여 기록이 빈약하다. 고대 중국의 경우는 기록이나 구조를 근거로 상당한 연구를 전개시킬 수 있으나 우리의 경우에는 어느 정도까지의 가설은 할 수 있으나 좀더 상세한 기록이 발견될 때까지 결론에 도달한다는 것은 현재로는 여러가지로 무리라고 생각할 수밖에 없다.

최근 남문현 선생의 自擊漏의 mechanism적인 측면에서의 연구는 이러한 관점에서 무리한 발상임을 지적하고자 한다. 남선생의 연구 발표 내용이 무리임을 원칙적인 이유와 自擊漏에 국한시켜서의 이유로 대별하여 설명하고자 한다. 우선 원칙적인 이유로서 고대의 물레나 수차는 공학이나 물리학상 간단한 구조로 작동되었고 비교적 정교한 장치는 과학혁명 이후에야 등장하고 어느 정도 복잡한 장치는 산업혁명 이후에야 등장했으며 역학·열·전기현상 등이 밝혀진 고전물리도 19세기 경에야 완성되었으며, 고대의 시간측정 방법은 해시계부터 시작하여 물시계·향시계·혼천의 등의 원시적인 방법에서 17세기 경에 등장한 Huygens 등에 의하여 만들어진 振子 시계의 원리와 구조도 비교적 간단한 것이었고, 일본서 명치유신 이전까지 사용하던 和時計(덴뿌라 시계) 역시 구조는 복잡하지 않았으며, 이러한 이유에서 남선생이 발표한 만큼 복잡하고 정교한 장치가 구비되었다고 보기엔 무리라고 생각된다.

自擊漏에 국한시켜서의 이유를 살펴 보면, 朝鮮 世宗朝의 문화는 高麗 말기에 元의 문

화가 들어 온 것을 혼란한 정세 속에서 정리할 틈이 없다가 朝鮮이 건국된 후 초기의 격변기가 지난 世宗朝에 들어서 정리한 것으로 보는 견해가 많고 천문학은 고대국가에서 국가적 차원의 公的인 성격을 띤 것이었기에 朝鮮王朝가 高麗를 무리하게 종식시키고 개국 후 국가적 차원의 천문학을 전개시키는 과정에서 다사다난하던 건국초기에 정기적인 관측을 하지 못하고 이전의 자료에 근거하여 내어 놓았을 가능성이 컸음을 배제할 수 없기에(건국 초기의 太祖의 천문도나 훗날 이후의 17세기에 제작된 肅宗의 천문도 역시 새로운 관측에 근거하지 않고 춘분점의 관측 시기가 朝鮮 초기가 아닌 그 이전의 시대를 근거한 것임이 밝혀졌고 世宗의 천문도는 존재 여부조차 의심되며 朝鮮 초기의 다른 관측 수치 역시 중국의 예에서 보아도 그 이전의 시대의 수치를 근거로 했을 가능성이 클 것으로 예상되며) 自擊漏의 mechanism 역시 朝鮮 초기가 아닌 그 이전의 시대를 근거한 것일 가능성도 배제할 수 없으며, 과학사에서 적지 않은 인물들이 생애나 연구활동에 의문이 있었고 기록과 다른 경우가 적지 않다는 것이 밝혀지고 있는데, 蔣英實 역시 생애나 연구활동 등이 분명치 않고 더욱이 길지 않은 기간 중국에 파견되어 언어 풍습 등의 장애로 천문기기 연구에 성과를 기대하기가 어려웠을 가능성도 배제할 수 없으며, 과학사 연구에서 중요한 고대중국이나 일본 같은 이웃 국가에서의 mechanism에 관한 기록과 영향관계를 비교 연구하여 이론을 전개하는 것이 거의 필수였음에도 남선생은 하등의 비교 연구도 없이 오히려 전기공학에 근거하여 바로 독자적으로 mechanism적인 이론을 전개시킨 것이 무리한 일이었으며, 德壽宮에 비치된 自擊漏의 구조를 조사하였다고 하는데 한일 합방 전까지 수차 개조되어 漏器들만 昌慶宮에 있던 것을 합방 후 日人들이 德壽宮으로 옮긴 것이기에 본래 고유의 구조를 보존할 수 없었던 점에서 하등의 의미가 없는 일이

며, 남선생은 중국의 儀像志나 일본의 和田의 서적에 근거하고 심지어 우리 화폐에 그려져 있기에 합당한 주장이라고 설명했지만 儀像志에는 하등 우리의 自擊漏와 연관된 설명이 없으며 和田의 서적 역시 천문관측 기록을 주로 다룬 것이기에 自擊漏의 설명이 없으며, 설사 있다 해도 새로운 것을 밝혀내는 것이 학문이며 화폐에 그려져 있기에 자기 주장이 옳다는 것은 학자로서의 논리성을 결여한 것이며, 自擊漏에서 물을 끌어 올린던 장치는 얼마전 우리 가정에서 사용하던 석유난로에서 깔때기를 한쪽은 석유통에 집어 넣고 손으로 눌렀다가 놓아서 공기로 빨아들이는 것과 같은 장치로 물을 옮겼다는 주장은 과학사의 연구 방법 중 금물인 다른 시대 간에 다소 유사한 현상이 있더라도 동일하게 보아선 안된다는 무리한 주장이다.

여기에서 mechanism적인 문제점을 좀 더 상세히 고찰하면 다음과 같다. 영향을 주었으리라 생각되는 宋의 蘇頌의 천문시계에서의 mechanism의 연구나 복원은 新儀像法要에 상당한 기록과 그림이 남아 있는 것을 근거했기에 무리한 점이 없다. 蘇頌의 천문시계의 mechanism은 <그림 1>의 樞輪이나 <그림 2>의 樞軸과 같이 간단한 원리에 근거하여 만들어져 <그림 3>에서와 같이 간단한 동력전달 장치로 이루어진 것이다. 역시 영향을 주었으리라 생각되는 아랍의 물시계의 내부 구조는 <그림 4>와 같이 간단한 원리의 동력전달 장치로 이루어진 것으로 알려졌다. <그림

5>에서의 17세기 경에야 등장한 Huygens의 최초의 추시계 역시 현재에 비하면 정교하지 못한 것이다. 그러나 <그림 6>에서와 같이 남선생이 주장한 갱점기의 구조는 당시의 중국이나 아랍의 구조를 배경적으로 비교하고 더욱이 「林園十六志」나 중국에 기록된 고대의 물레나 수차 등이 간단한 구조를 가졌던 점에서 볼 때 당시의 물리적이나 공학적인 mechanism과 전혀 부합되지 않는 것이다. 더욱이 남선생이 주장한 전기공학에서의 NW, NWID, NWD의 모델이나 다른 현대 공학에 근거한 것은 전기가 19세기에야 밝혀졌던 점을 생각하면 무리라기보다 부당한 것이다. 우리는 선조들의 귀중한 과학문화재에 대하여 후손들에게 설명할 때 내부구조에 관한 좀더 확실한 기록이나 문헌이 새로 발견되기까지는 외관상의 작용은 이러하지만 내부구조가 어떠한 mechanism적으로 작동되었는지 가설을 전제로 한 어느 정도까지의 추측은 할 수 있겠으나 단정은 보류하고 새로운 기록이 발견될 때까지 좀더 기다리거나 현재로는 더 외관상의 상세한 내용은 알 수 없다고 신중한 자세를 보여야 하는 것이 옳은 일이다. 외관상의 작동만으로는 상상과 당시의 시대에 부합하지 않는 이론을 가미하여 단정하는 것은 무리이며 귀중한 문화재를 왜곡 모독하는 것으로 생각된다. 그런 의미에서 <그림 7>과 같은 원리의 복원은 무리하고 합당치 않은 일이며 새로운 기록이 발견될 때까지 복원작업은 보류해 두는 것이 옳다고 생각한다.

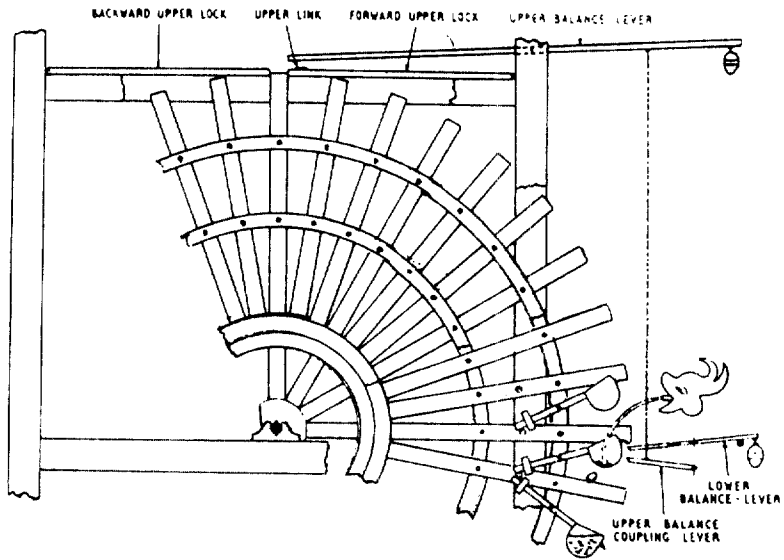


그림3

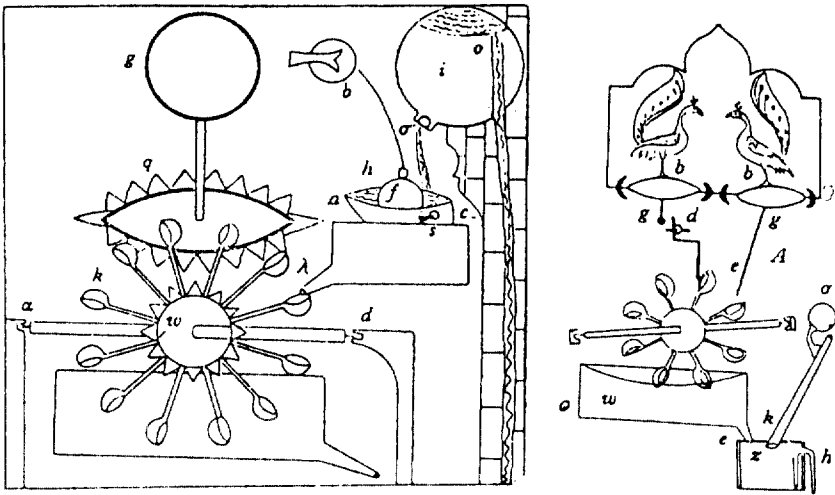


그림4

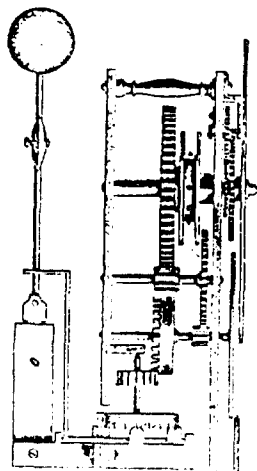


그림5

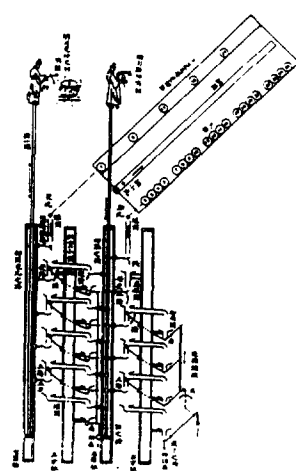


그림6

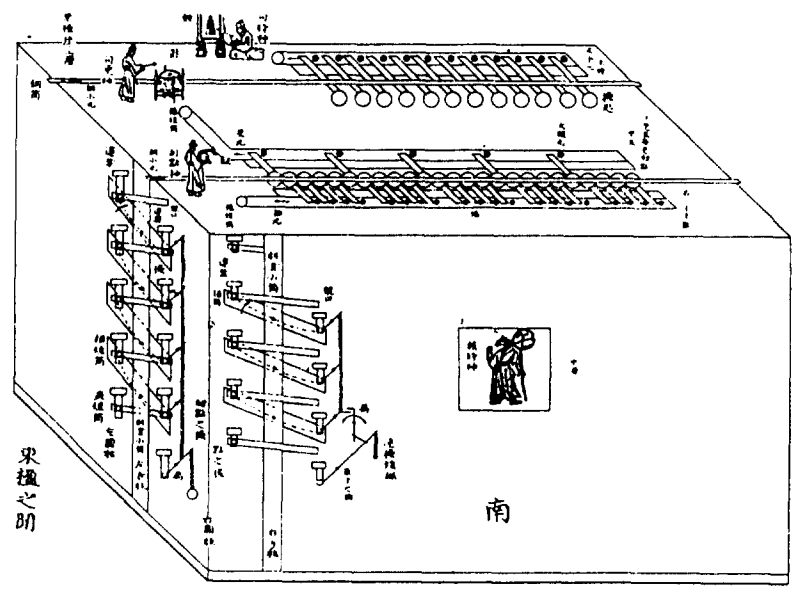


그림7