

할리의 근육의 자극감수성에 대한 것은 라메트리가 더 상세한 설명을 덧붙이면서 주목하고 있다. 할리는 여러번의 실험을 통해 자극감수성을 근육에 내재하는 특수한 성질이라고 결론 내린 바 있다. 그런데 라메트리는 이러한 자극 감수성의 개념을 확장하여 모든 유기체의 운동원리로서 해석하였다. 이러한 점은 라메트리가 당시 생물학의 성과를 이용했지만 자신의 주장에 맞게 적당히 변형시켜 이용했음을 보여 주고 있다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 라메트리는 임상의학과 관찰, 실험생물학, 비교해부학, 뇌생리학 등 여러 분야의 생물학적 성과들을 자신의 심신이론의 증거로 채택하였다. 그러나 이러한 성과들을 언급할 때에 구체적이고 자세한 설명이나 새로운 발견을 더한 것은 아니었다. 라메트리의 심신 이론에는 18세기 생물에 대한 과학의 수준이 반영되어 있어, 그것이 가지고 있는 성향, 해결하지 못한 문제점, 오류 등이 나타나고 있다. 첫째, 그의 인간기계론은 동물과 인간의 차별성을 강조하기보다는 양자 사이에 근본적인 질적 차이가 존재하지 않는다는 점에 주목하고 있는데, 이것은 18세기의 분류학이 식물과 동물 그리고 인간사이의 경계를 명확히 하려고 했다가보다는, 이들 존재들로부터 생물이란 통일적 관념을 끌어내려고 했던 경향과 맞아 떨어지는 것이었다. 이와 관련하여, 둘째로, 라메트리는 동물로부터 인간으로의 전이가 비교적 짧은 시간에 이루어질 수 있다고 생각했는데, 이것은 18세기의 초보적 진화개념을 그대로 반영하고 있는 것이었다. 셋째로, 라메트리의 인식론은, 그가 경험과 관찰을 중요시하였음에도 불구하고, 관념적이고 형이상학적인 논의에 그치고 말았는데, 이는 인식과정에 대한 생리학적 규명이 1세기는 더 지나서야 이루어지기 시작했기 때문이었다. 이처럼 라메트리는 심신이론을 설명함에 있어 18세기 생물학의 성과들을 증거로 이용하려 하였고, 경우에 따라서는 생물학적 지식을 자신의 이론에 맞도록 적절하게 변형시키기도 하였다. 따라서 그의 심신 이론에는 18세기 생물학의 수준과 성향이 나타나

있다.

W. Buckland의 Geology and Mineralogy의 구조와 성격

—고생물학과 자연신학을 중심으로—

서울대 박영욱

18세기 말에서 19세기 초에 이르는 시기의 영국에서 지질학은 전문과학의 분야로 새롭게 탄생하였는데, 이것은 두갈래의 큰 지적 전통의 흐름이 결합된 결과였다. 그 하나는 베르너학파의 수성론으로 대표되는 광물학과 층서학의 전통이었으며, 다른 하나는 동물의 의학과 비교해부학의 방법으로 화석을 연구하는 퀴비에의 고생물학이었다. 이러한 지질학의 형성과정에서 스코틀랜드학파와 대비되는 잉글랜드학파가 1820년대 옥스퍼드대학을 중심으로 성립하였다. 이들은 잉글랜드와 웨일즈 지방의 지층과 화석을 연구하고, 그것을 바탕으로 지구와 생명의 역사를 기술하는 역사지질학—지사학—의 이론을 전개, 발전시켰다. 또한 이들은 페일리의 자연신학의 전통을 이어 받아서 지질학을 성서와 연결시키려고 부단히 노력함으로써 당시 유럽대륙의 일반적 경향이었던 과학의 탈종교현상과는 달리 과학이론과 기독교교리가 결합된 영국지질학의 독특한 성격을 형성하는 데 큰 역할을 했다.

한편 잉글랜드학파의 이론적 성향은 그들의 지도자 격이었던 버클랜드(William Buckland, 1784-1856)의 홍수설과 격변설에 기초하고 있었다. 버클랜드는 영국 국교회의 목사이자 역사지질학자이기도 해서 페일리의 자연신학과 퀴비에의 비교해부학을 습득하여 연구하였고 양자를 결합시켜서 지구와 생명의 역사를 재구성하려고 애썼다. 그가 1820년대 발표한 초기학설은 18세기의 전통적인 성서홍수설을 고생물학의 증거로 보강하고 수정한 격변론적 이론이었다. 이 이론에서 그는 노아의 홍수를 과거에 실재했던

마지막 저작적변으로 보고, 홍수로 인해 생물이 멸종되기 이전의 지구에도 현재와는 다른 많은 유기체들이 번성하고 사멸했음을 주장했다. 그러나 1820 년대의 홍수설이 라이엘을 위시한 동일과정론자들로부터 심한 비판을 받게 되고 영국 및 유럽 각지에서 연구되고 보고된 과학적 사실들이 축적되어 감에 따라 결국 버클란드는 1830 년대에 들어서 그의 입장을 수정하기에 이르렀다. 이렇게 수정된 버클란드의 후기 지질학을 대표하는 저서가 바로 1836 년 Bridgewater Treatises의 제 6 권으로 발간된 *Geology and Mineralogy considered with Reference to Natural Theology*이다.

이 책은 다음의 몇가지 특징을 가진다. 첫째, *Geology and Mineralogy*는 버클란드 자신만의 독자적이고 독창적인 이론체계를 위해서 씌어진 책이라기보다는 그를 비롯한 잉글랜드학과 전체를 대표하는 이론적 개요서의 성격을 띠고 있다. 둘째, *Geology and Mineralogy*에서 버클란드가 제시하고 있는 중심이론은 지구의 역사성 — 지구상에서 일어나는 변화나 사건을 연속순환적으로 보지 않고 개별적이며 일회적으로 보는 — 을 중시하는 격변설로서 고생물학적으로는 동·식물군의 진보적 천이설(progressive successionism)로 볼 수 있다. 세번째 특징은 이 책이 페일리주의를 계승하고 발전시킬 목적으로 간행된 Bridgewater Treatises에 속해 있다는 점이다. 즉 이 책은 격변설적인 고생물학의 전파목적만이 아니라 신중론의 근거를 신의 설계에 관한 논의(Argument from Design)에 두는 자연신학과 가장 최신의 과학지식을 결합시켜서 대중에게 전달하고자 했던 Bridgewater Treatises의 간행목적에 부합하도록 집필되었다.

이와같은 특징을 지닌 *Geology and Mineralogy*는 그후 당대의 성공에도 불구하고 자연신학의 전반적인 쇠퇴 및 이후의 지질학사학계의 경향 — 격변설을 라이엘의 동일과정설에 일방적으로 패한 2류의 지질학 이론으로 치부하는 — 등으로 인해서 Bridgewater Treatises와 함께 사람들의 기억 속에서 사라져갔다. 그러나 최근에는 몇몇 과학사학자들이 지질학의 역사를 단순

하게 동일과정설의 승리와 격변설의 패배의 역사만으로 결론지어 버리는 성급함에서 벗어나서 버클란드의 격변설이 지사학의 발전에 끼친 영향력을 재평가하게 되었다. 이들은 버클란드의 지질학이 20 년대의 초기홍수설 — 이전까지 버클란드로 낮게 평가되는 이유가 되었던 — 에 그치지 않고 당시의 과학적 성과들을 수용한 진보적 천이설로 더욱 발전했다고 보았다. 이 논문은 이상과 같은 재평가의 입장에 서서 버클란드의 후기 지질학의 대표적 저서인 *Geology and Mineralogy*를 분석하고자 한다. 이 책의 자세한 고찰 이전에 그 이론적 배경으로서 페일리의 자연신학적 전통과 퀴비에의 고생물학 및 당시의 지질학의 두 이론인 격변설과 동일과정설을 간단하게 살펴 볼 필요가 있다.

*Geology and Mineralogy*의 첫번째 이론적 배경이 되는 자연신학의 전통은 페일리가 *Natural Theology*(1802)를 저술함으로써 그 체계가 완성되었고 19세기 전반기의 영국 빅토리아 사회의 중요한 문화적 요소로 자리잡게 되었다. 자연신학의 핵심은 ‘모든 자연물의 형태와 설계(design)를 통해서 그 설계자이며 창조자인 유일신의 존재를 증명하려는 논의’라고 할 수 있다. 페일리는 자신의 논의의 전제를 “시계를 보고서 시계 만든 이를 안다”는 유명한 구절로 요약되는 ‘시계의 유비관계’(watch analogy)에서 찾고 있다. 만일 과학의 대상이 되는 자연계가 시계 — 시간을 알리기 위한 목적 아래 복잡하고 정교하게 만들어진 — 처럼 우연적이지 않은 구조와 형태를 보여 주고 있다면 시계를 만든 시계공이 존재해야 하듯이 그러한 자연을 만든 창조주가 존재해야 한다는 것이다.

페일리가 무기계가 언제 어디서나 동일한 효과를 유발시키는 보편적인 물리법칙에 의해 질서있게 운행되는데, 바로 이러한 동일한 법칙성이 그 법칙과 우주를 창조한 신의 존재를 증거해 주고 있다고 보았다. 반면 페일리 자연신학의 대부분의 논의의 대상이 되었던 생물계에서는 그러한 일관된 법칙성이 뚜렷하게 보이지 않았으므로, 페일리는 신의 설계의 증거를 동물기

관(organ)의 외부구조와 형태에서 찾았다. 모든 동물기관은 각자 다른 환경과 조건 내의 특징기능을 수행하기에 가장 적합한 형태와 구조를 갖고 있다는 점에서 환경에의 적응(adaption)이라는 일반적 경향성을 보여 준다. 이는 마치 무기계의 보편적 법칙성이 그것을 만든 유일신의 존재를 증거하고 있는 것처럼 유기계의 만물 역시 일관성있는 계획안에 입각해서 제작되었으며 그 설계자 및 제작자인 조물주가 존재함을 확신시켜 주는 것이었다.

그러나 점차 과학발전이 가속화되고 과학의 영역이 확장되면서 페일리신학의 낙후된 18세기 과학적 측면에 문제가 제기되고 그 전면적인 보수가 필요해졌다. 이러한 시기에 페일리 자연신학에 심취했던 Bridgewater의 백작 에저튼(F.H. Egerton, 1756-1829)은 자연신학의 저서의 집필을 목적으로 자신의 유산을 왕립학회에 기증하였고, 마침내 1833년에서 36년까지 자연과학의 주요 분야별로 구성된 전 8권의 Bridgewater Treatises가 출간되었다. 주로 당대의 일류 과학자이며 경건한 신앙인들이었던 저자들이 최근의 과학지식과 페일리의 자연신학을 결합시켜서 집필한 Bridgewater Treatises는 출간 당시 상당한 인기를 얻었지만, 자연신학의 쇠퇴에 따라서 잊혀져 갔다.

버클랜드의 *Geology and Mineralogy*는 Bridgewater Treatises 중 지질학과 광물학 분야의 제 6권으로 기획되어서 Bridgewater Treatises의 전체적인 집필목적에 부합되도록 저술되었기 때문에 이 책의 분석은 자연신학적전통과 Bridgewater Treatises에 대한 고찰 위에 이루어져야 하는 것이다.

*Geology and Mineralogy*의 두번째 배경지식으로 살펴보아야 할 것은 퀴비에의 고생물학이다. 퀴비에의 고생물학은 화석을 대상으로 하는 동물비교해부학이며, 여러 동물의 외형구조에서 각 동물의 환경과 기관의 기능의 관계를 찾아내는 기능론적 형태학(functional morphology)이다. 그는 화석동물의 비교해부학의 도구로 부분상관의 원리(principle of correlation)와 '특성간 종속관계(subordination of characters)의 원

리'를 제시하고 자신의 새로운 화석동물의 골격을 재구성하는 데 이용하였다. 또는 퀴비에에는 고생물과 현생동물의 모든 동물계를 척추, 연체, 절지, 방사동물의 4부분(division)으로 분류하였는데 그 자신의 고생물 연구는 주로 어류를 제외한 척추동물에 국한되어 있었다.

버클랜드는 이상과 같은 비교해부학적 방법과 고생물학을 철저히 수용한 퀴비에주의자로서 퀴비에의 과학을 자신의 형이상학적 입장인 자연신학에 맞추어서 양자를 결합시켰다. 즉 신의 설계와 섭리에 대한 자연신학적 증거를 퀴비에의 비교해부학을 이용한 고생물학에서 찾고 있다고 할 수 있다.

*Geology and Mineralogy*의 마지막 배경지식으로 살펴볼 것은 지질현상을 설명하는 두 이론인 격변설(catastrophism)과 동일과정설(uniformitarianism)이다. 격변설이란 지구가 역사성을 지니고 있어서 대체로 과거의 지질현상을 일으키는 동력의 크기가 현재보다 컸으며, 특정시기에 보다 집중된 높은 강도의 에너지가 방출되는 격변(catastrophe)이 있었다고 생각하는 지질이론이었다. 영국에서의 격변설은 성서의 기록에 근거한 홍수를 지구의 유일한 격변으로 보았던 수성론자들의 홍수설에서 출발하였고, 그후 버클랜드의 1820년대의 홍수설로 변형되었다. 그러나 이것 역시 동일과정론자들의 공격을 받고서 격변의 주요내용이었던 '홍수'의 의미가 축소됨으로써 여러 종류의 다른 격변들을 인정하고 지각의 변화와 발전방향성을 주장하는 진보적 격변설로 대체되기에 이른다.

반면 동일과정설의 출발은 화성론자인 허론에서 이루어졌는데, 그는 지각의 변화가 시간에 무관하게 주기적으로 반복된다는 자연의 무한순환성을 주장하였다. 그후 이 이론은 라이엘이 버클랜드의 홍수설을 비판하면서 1830년대에서 33년에까지 발간한 지질학원론에서 그 완성을 보았다. 그는 과거에 작용했던 지질변화의 원인들은 현재와 동일하며 그 에너지의 정도로 현재와 다르지 않다는 원리에 입각해서 격변설의 내용을 부정하였다.

1836년 *Geology and Mineralogy*의 출간 당

시에 많은 이들이 격변론자인 버클란드가 동일과정설의 반론에 어떻게 맞설 것인가에 대해 관심을 갖고 있었지만, 막상 출판된 *Geology and Mineralogy*의 내용은 격변설을 토대로 하면서도 직접적인 동일과정설 비판보다는 동일과정설의 요소를 일부에서 수용하거나 언급을 회피하는 온건한 것이었다. 그간의 지질학사학계에서는 라이엘의 동일과정설과 격변설을 극단적인 대립이론으로 파악하는 경향이 있었으나 실제로 동일과정설에 내재해 있는 여리가 지 논의를 분석해 보면 두 이론 사이에 수많은 중간 스펙트럼의 이론이 존재할 수 있으며 양자의 공통성도 있을 수 있다는 것을 알게 되는데, 버클란드의 격변설 역시 동일과정설과 극단적으로 대립하는 이론으로 보기는 힘든 점들이 발견된다.

그러면 이상에서 설명한 것처럼 자연과학적 전통과 퀴비에 고생물학을 결합시켜서 격변설의 입장을 취해 씌어진 *Geology and Mineralogy*는 어떤 구조와 내용을 갖고 있는지 살펴보자.

*Geology and Mineralogy*는 크게 3부분으로 나뉘어진다. 도입부인 제 1부분에서 버클란드는 지질학의 중요성을 강조하고 근래에 발전된 지각에 관한 과학지식이 성서해석과 모순되지 않음을 역설하면서 자연과학에 봉사하는 과학으로서의 고생물학과 지질학의 정당성을 변론하였다. 버클란드가 지질학의 주요대상으로 생각한 것은 지구역사를 연구하는 지사학의 분야였으며, 이는 크게 무기계의 변화의 역사와 유기생물체의 역사로 나뉜다. 이러한 대상을 탐구하는 지질학은 창조주의 존재를 발견하고 증명하는 자연과학의 탐구주제와도 일치하는데, 바로 지질학의 이와 같은 자연과학적 측면 때문에 그 중요성이 배가된다고 할 수 있다. 한편으로 버클란드는 창세기의 기록들과 지질학 이론들이 불일치한다는 비판에 맞서 반박을 하면서 성서의 즉자적 해석에서 탈피하여 새로운 과학지식을 갖고 성서의 의미를 파악할 것을 주장했다. 이는 최근의 과학이론과 자신의 신앙을 모두 지키려 했던 버클란드의 입장을 알게 해 준다.

*Geology and Mineralogy*의 제 2부분에서 버클란드는 지각의 역사를 당시 널리 통용되던 지

층분류체계에 입각하여 시간의 흐름에 따라 개발하고 난 후에 각 지형별로 그 지층에서 발굴되는 화석종류를 간략하게 설명하는 체제를 택하고 있다. 지층분류체제는 지층의 형성순서에 따라 제 2층, 전이층, 제 2층, 제 3층으로 전 암석층을 분류하는 층서학의 전통이다. 제 2부분의 체제는, 제 3부분에서 동물화석을 지층의 시대순이 아닌 퀴비에의 동물분류체계에 입각해서 각 동물부문별로 다루고 있는 것과 대조를 이룬다. 이는 아마도 신의 설계에 대한 구체적인 화석증거를 논하기 전에 독자들이 시대 흐름에 따른 유기체의 역사를 고찰함으로써 지구역사의 指向性(directionalism)과 그에 부합하는 생명역사의 진보적 천이를 느낄 수 있게 하기 위한 배려로 생각된다.

생명체가 없었고 따라서 화석이 발굴되지 않는 제 1층시대의 지각과 그 이후의 무기계의 역사에서 버클란드는 페일리와 같은 논의 방식을 통해서 신의 설계의 증거를 찾고 있다. 무기계의 지각은 어느 시대나 동일한 물리·화학적 법칙의 규제를 받는 동력이 원인이 되어 발생하는 지질변화를 오랜 시간 동안 겪어 왔는데, 그 법칙과 동력의 보편성에서 창조주의 섭리의 증거가 드러난다. 신은 그러한 법칙을 무기계에 작용하도록 설계하고 만듦으로써, 이후 동식물과 인간에게 필요한 토양과 석탄층 및 천연광물들을 준비하게 한 놀라운 복안을 갖고 있다는 것이다. 한편 버클란드는 제 3층의 지층을 설명하면서 지각의 가장 위층만이 아닌 전 성층에서 유사한 홍적층의 존재가 발견되는 것으로 보아서 범람에 의한 격변이 과거 수차례 있었음을 알 수 있다고 하였다. 그리고 생물멸종의 원인이 되는 지구상의 격변의 종류도 홍수만이 아닌 화산작용과 해일, 폭풍 등으로 확대시킴으로써 1820년대 홍수설을 실제적으로 포기하고 있다.

*Geology and Mineralogy*의 마지막 부분은 생명의 역사와 지질구조의 변동에서 알 수 있는 신의 설계에 관한 실제적인 증거들을 가득 담고 있는데, 특히 어류를 제외한 척추동물화석의 설명에 큰 비중이 두어져 있다. 제 3부분의 내용은 당시의 여러 고생물학자들의 연구를 종합한 것

으로서 거의가 다 화석동물의 구조에 관한 비교해부학적 설명이며, 매장마다 짧은 결론을 두어 동물의 구조분석에서 유추되는 자연신학의 의미를 정리하고 있다.

그에 따르면 유기체의 역사에서 유일 창조주의 존재를 확신시켜 주는 것은 퀴비에의 비교해부학에 근거를 둔 ‘모든 고생물에서 보이는 기관(organ) 共存의 법칙’의 보편성과 동시대성이었다. 즉 비교해부학으로 고생물화석의 기관과 그 구조를 분석해 보면 모든 동물들은 자신의 환경에 적응할 수 있는 신체의 각 기관들을 동시에 지니고 있는데, 서로 긴밀한 관계를 유지하는 그 기관들 사이에는 동물의 전체적인 목적이나 기능수행을 위한 ‘상호보상의 연관성’이 존재한다. 말하자면 과거의 전 지질시대를 통해서 각기 다른 환경에 적응할 수 있도록 동일한 원리에 입각해서 고생물의 기관들이 제작되었을 뿐만 아니라 여러 기관들 사이에 적절한 조합이 이루어졌던 것이다. 여기에서 고생물을 창조한 유일신의 보편적인 설계의 증거를 발견할 수 있다.

한편 버클란드는 식물화석에 관한 부분에서 식물기관 자체의 형태와 설계를 논의하기보다는 인간에게 유용한 석탄층으로 전화하는 현상에 중점을 두어 설명하고, 그로부터 신의 섭리의 증거를 찾고 있다.

그러면 이상과 같은 논의를 담고 있는 *Geology and Mineralogy*가 전체적으로 어떤 성격과 의의를 갖고 있는지 살펴보기로 하자. 먼저 *Geology and Mineralogy*의 자연신학적 측면에서 드러나는 특성을 지적할 수 있다. 버클란드는 패일리 자연신학에서 사용되는 신증론의 기본적인 유추방법을 전적으로 수용하면서 그 논의의 대상을 크게 확장시키고 있다. 패일리가 주로 현생동물의 구조와 기관형태를 대상으로 신의 설계의 증거를 찾았던 반면, 버클란드는 그 대상을 시간적으로, 공간적으로 확대시켜서 전 지질시대의 고생물뿐만 아니라 지각의 광물계와 지질현상까지도 자연신학의 재료로 삼았다. 특히 버클란드가 자연신학의 주요대상으로 선택한 과학의 영역은 퀴비에의 고생물학이었다. 그는 퀴비에에게서 비교해부학적 결론을 이끌어 내어 이를 자

연신학의 논의형태와 집속시켰다고 할 수 있다. 퀴비에의 고생물의 역사에서 비교해부학의 일반원리 — 부분상관의 원리와 특성간 종속관계의 원리 — 와 그 원리의 보편성 및 동시대성을 지적하고 설명하는 것으로 만족하였다. 그러나 버클란드는 여기에 그치지 않고 그 원리의 존재를 자연신학적 의미로 채색하였다. 이는 패일리가 무기계의 물리법칙과 생물기관의 ‘상호보상’의 개념’의 보편성에서부터 자연계를 창조하고 주재하는 조물주를 유추해 낸 것과 동일한 논리 전개였다.

다음은 *Geology and Mineralogy*가 지사학의 역사에서 차지하는 위치에 대해 살펴보아야 한다. 버클란드는 *Geology and Mineralogy*에서 자신의 기존 홍수설을 수정해서 보다 광범위한 진보적 격변설로 대체시켰다. 그러므로 *Geology and Mineralogy*는 이전의 조잡한 성서본위의 홍수설 수준에서 벗어나, 매우 길게 연장된 지구의 역사를 고생물화석의 과학적인 증거에 근거해서 체계있게 재구성한 과학의 개요서로 볼 수 있다. 그간 *Geology and Mineralogy*가 라이엘의 동일과정설에 밀려서 주목받지 못한 면이 있지만, 실제로 라이엘이 고생물학의 증거에 충실하기보다는 유기체의 역사마저도 동일과정의 원리로 설명하는 오류를 범했던 점을 감안한다면 버클란드의 생물군의 진보적 천이설은 충분히 그 가치를 인정받을 수 있다고 하겠다. 또 한편으로 버클란드가 *Geology and Mineralogy*의 지각의 역사에 관한 부분에서 몇가지 동일론적 요소를 인정하고 수용한 점은 새롭게 조명되어야 한다. 즉 그는 지질현상의 원인이 되는 동력의 종류가 과거와 현재에 모두 동일하다고 보고, 현재의 지각변화에서 과거의 지구를 유추하는 현재주의(actualism)의 방법을 동일과정론자와 같은 형태로 사용하고 있다. 물론 지질동력의 강도(degree)나 현재주의적 방법의 적용정도에 어느 정도 차이는 있었다. 그러나 상당한 정도로 동일과정설의 내용들을 수용해서 격변설의 단점을 보완하려 했던 버클란드의 입장은 재평가되고 강조되어야 할 것이다.

다시 말하면 *Geology and Mineralogy*의 격

변설은 동일과정설에 패배한 완전한 오류의 이론이라기보다는 동일과정설과는 다른 시각에서 다른 과학적 증거를 채택하고 강조했던 지사학의 한 이론이라고 할 수 있다. 이러한 양자의 차이는 라이엘에 의해 철저히 배제되었던 자연신학의 형이상학을 자신의 과학연구의 동기로 삼았던 비클란드의 태도에 기인한다고 볼 수 있다.

自擊漏의 更點報時 시스템에 대하여

建國大 南 文 鉉

1. 序 論

自擊漏(一名 景漏閣漏)는 물時計에 報時人形을 쓴 報時裝置가 附加된 우리나라의 傳統的인 時間維持 및 報時器機의 하나였다. 이것은 自動報時裝置가 붙은 時計의 製作에 대한 世宗大王의 念願과 金墩, 金寶, 蔣英實을 비롯한 參與者들의 努力의 所産으로서 1434年(世宗 16年) 7月 1日부터 國家의 標準時計로 써오다가 壬辰倭亂中에 消失되었으며 이것의 原理와 構造는 記錄으로만 전해오고 있다. 1536年(中宗 31年) 6월에 完成되어 昌慶宮에서 쓰인 新自擊漏의 遺物(大播水壺 1個, 小播水壺 2個, 受水壺 2個와 浮籠 2個, 浮箭 1個 等이며 國寶 229號로 指定되어 現在 德壽宮에 保管)과 記錄을 參考하여 自擊漏의 構造와 機能을 一部나마 推定할 수 있다.

Rufus(1936)가 自擊漏를 人形時計(puppet clock)로 西方世界에 紹介한 以來 이것은 科學史, 天文學, 計測制御 分野에서 國內外的 學者들에 의해 體系的으로 研究되었다.

本 研究는 韓國의 傳統的 自動化 技術의 發掘을 위한 하나의 試圖로서 世宗 自擊漏의 自動報時裝置의 構造와 機能을 自動化 및 制御工學의 觀點에서 研究한 것이다. 著者는 이미 自擊漏의 原理와 機能을 밝혀내고 構造를 圖示의으로 復元한 바 있으며 本 論文은 先行研究[南, 1988]의 後續으로서 現在까지 構造와 機能이 完全히 밝혀지지 않았던 自擊漏의 更點報時裝置 가운데

核心部分인 更點機의 機能 및 動作을 研究한 것이다.

本 研究에서는 金墩의 報漏閣記와 金寶의 報漏閣銘并序(世宗莊憲大王實錄 卷 65; 17-32)의 記事를 바탕으로 시스템 接近法을 利用하여 機能을 分析하고 여기에 該當하는 機構들을 組合하여 復元하는 方法을 택하였으며 自擊漏의 特徵을 現代的인 觀點에서 考察하였다.

II. 更點시스템의 設計

II-1. 漏器와 浮箭

自擊漏의 基本 時間維持機構인 物時計 部分은 크고 작은 4個의 給水用 항아리(播水壺)와 2個의 測定用 항아리(受水壺)와 그 안에 띄운 竈대(浮箭)로 構成된 典型的인 浮漏(inflow clepsydra)이다. 一定하게 물이 흘러들면 測定항아리의 水位가 直線的으로 增加하는 現象을 利用하여 均一하게 눈금매긴 竈대를 float에 繫아 時間을 알아냈다.

물의 흐름을 調節하는 方式에 대해서는 記錄에 言及이 없어 overflow方式(Needham 등, 1986)이나 float-valve方式(南, 1985)이 쓰였을 것으로 推定할 뿐이다.

自擊漏의 機能은 12時(은 하루)를 連續測定하고, 經해진 時間 동안 밤시간을 測定해하도록 構造를 2元化(給水用 2個, 測定用 1個의 항아리가 1組를 이룸)한 것으로 밝혀졌다. 그러나 12時만은 連續的으로 測定해야 했으므로 物時計는 5更用과 交代로 사용했다.

밤시계의 竈대는 이웃한 2季節에 1個로 要約하여 年中 모두 12個를 썼다.

II-2. 方 木

5更과 每點을 順序에 따라 報時하려면 25個의 持續期間(time interval or duration)이 필요하다. 自擊漏에서는 受水壺 위에 네모진 나무[方(空)木]를 세우고 機構를 그 안에 設置하여 여닫을 수 있는 25個의 칸막이(隔)를 설치하고 25個의 구리공을 놓을 수 있게 하였다. 칸막이의 한쪽을 위로 밀었을 때 구리공이 通過할 수 있는 25개의 구멍(ball-rack)을 銅板에 뚫었다.