

근대 과학자들이 발견한 과학적 사실에 대한 신학적 평가 및 고찰

김두환, 인천대학교

요약

근대과학자중에 한 명인 갈릴레오의 제관은 대표적인 과학과 종교의 투쟁이 시작되는 사건으로 알려져 있다. 그 이후, 과학과 기독교는 양극단에 서서, 진화론과 창조론이라는 이름으로 냉전시대의 팽팽한 긴장감을 유지하고 있다. 그러나, 과학과 신학은 대립적인 관계가 아니라, 보완적인 관계임이 확실하다. 무엇보다도 과학과 신학은 각각의 고유한 역할이 존재하며, 각 학문 영역의 정체성을 명확하게 이해할 때, 서로의 역할은 충돌하지 않는다.

본 논문의 목적은 과학혁명을 주도했던 네 명의 근대 과학자들의 과학적 관점과 신앙을 통해, 그들이 발견한 과학적 사실이 신앙과 충돌되지 않음을 보이는 것이다. 뿐만 아니라, 그들의 순진한 신앙으로 인해, 자연현상을 좀더 과학적으로 연구할 수 있는 능력이 배양된다. 본 논문에서는 과학혁명이 일어난 시기의 발견된 과학적 사실의 배경과 과학적 연구방법을 살펴보고, 근대과학자들의 신앙을 살펴본 후, 근대과학자들이 발견한 과학적 사실에 대한 그들의 신앙적 고백을 살펴본다.

결론적으로 네 명의 근대과학자들은 독실한 기독교인으로서, 과학자로서의 청지기 사명을 감당하기 위한 노력을 했으며, 발견한 과학적 사실로부터 창조주를 좀더 구체적으로 인식하게 되었다. 따라서, 근대과학자들의 행적을 기반으로 볼 때, 과학과 신학은 상호 보완적이며, 특히, 과학이 일반계시를 확증하는 역할을 감당한다.

주제어 : 근대과학자, 과학과 신학, 패러다임, 과학혁명, 일반계시, 천문학

I. 서론

20세기 중요한 과학철학자중 한 명인 토마스 쿤(Thomas Kuhn, 1922~1996)은 1962년 『과학혁명의 구조』를 통해, 패러다임이라는 용어를 처음 사용했다. 패러다임을 한 마디로 정의하는 것은 쉽지 않지만, 대부분의 과학자들은 동일한 패러다임의 틀 안에서 자연현상을 관찰하고 탐구하며, 이를 근거로 기본 이론을 구축하고, 이론으로부터 예측되는 결과와 실제 관찰 결과와의 비교를 통해 이론들을 확장한다. 이러한 동일한 패러다임의 틀 안에서 자연현상을 연구하면서, 과학자는 정상과학의 영역에 안주한다. 그러나 정상과학의 패러다임에서 설명되지 않는 특이 상황들이 누적되게 되면, 패러다임의 변환을 주도하는 과학자들이 나타나게 된다. 그는 근대과학에서 패러다임 변환을 일으켰던 인물로서, 코페르니쿠스, 뉴턴, 아인슈타인을 뽑고 있으며, 처녀작인 『코페르니쿠스 혁명』에서 패러다임 변환에 관한 그의 사상이 잘 드러내고 있다고 한다. 16세기 종교개혁 때 생존했던 코페르니쿠스는 과학, 의학, 신학을 섭렵한 학자로서, 근대과학의 포문을 열었으며, 그를 이어 16~18세기를 거쳐 활약했던 과학자들은 케플러, 갈릴레오, 뉴턴 등이며, 그들은 근대과학을 완성한 과학자들로서 19세기까지 영향을 끼쳤다. 20세기 현대물리가 등장하기까지 인과론적인 뉴턴의 역학은 철학 사조에도 큰 영향을 끼친 것으로 평가되며, 특히 20세기에 등장한 양자론과 상대론으로 대표되는 현대물리는 포스트 모더니즘이라는 새로운 철학 사조를 만드는 데 일조한 것으로 평가한다.

과학의 어느 한 분야 혹은 여러 분야에서의 급격한 변혁을 과학혁명이라고 부른다. 역사상 우리는 과학혁명이라고 부를 수 있을 만한 크고 작은 많은 과학의 변혁을 볼 수가 있다. 예를 들어 코페르니쿠스의 지동설에 바탕한 새로운 우주구조, 다윈의 진화론, 라보아지에의 새로운 화학체계, 아인슈타인의 상대성이론, 프로이트의 정신분석학 등이 이에 해당된다. 이와 같은 일반적인 의미에서의 과학혁명에 관한 논의는 쿤의 『과학혁명의 구조』를 비롯해서 많은 사람들의 저술에서 찾아볼 수 있다. 그러나 통상적으로 과학혁명이라는 용어는 이보다 훨씬 좁은 의미로 사용하며, 역사상의 하나의 특수한 사건, 즉 16~18세기를 통해서 유럽에서 일어난 과학의 여러 분야에 걸친 급격한 변화를 과학혁명이라고 부른다. 과학혁명은 유럽문화 전체에 배경을 두고 유럽문화 전체에 걸쳐서 영향을 미친 혁명적인 역사현상이었다.

16세기경의 유럽의 과학은 그리스의 과학, 특히 아리스토텔레스에 전체적인 기초를 두고 프톨레마이오스의 천문학, 갈레노스의 생리학, 유클리드의 기하학 등으로 보완된 내용이었고, 이런 내용이 중세유럽의 스콜라 학풍에 휩쓸려서 극히 사변적이고 지엽적이고 세부적인 내용으로 일관되어 있었다. 그러나 18세기경에는 확실히 다른 형태의 학문, 다른 형태의 학문활동으로서의 과학을 볼 수 있었다. 코페르니쿠스에서 시작해서 케플러, 갈릴레오 등을 거쳐 뉴턴에서 완성을 본 새로운 천문학과 우주구조를 비롯해서, 갈릴레오에서 시작해서 데카르트, 호이겐스를 거쳐 역시 뉴턴에서 완성을 본 고전역학, 베살리우스 이래 계속된 해부학적 지식과 하비에 의해 얻어진 피의 순환이론을 통해 자리잡힌 생리학, 데카르트, 페르마 등을 거쳐 뉴턴과 라이프니츠에 이르는 새로운 수학 등의 참신

한 내용으로 넘쳐 있었던 것이다. 과학혁명에 있었던 여러 분야의 혁명들 중에서 가장 눈에 띄고 중심적인 것은 천문학의 혁명이다. 지구의 주위를 태양·달 등을 비롯한 여러 행성들이 회전하는 프톨레마이오스의 우주구조로부터 태양을 중심으로 하고 그 주위를 지구를 비롯한 행성들이 회전하는 코페르니쿠스의 우주구조로의 패러다임 변화는 천문학상의 혁명적인 변혁이었다.

중세 후기에는 강력한 권위가 두 영역에서 지배력을 확고하게 쥐고 있었다. 종교 생활에서는 로마 카톨릭이 독점하고 있었고, 대학에서는 아리스토텔레스의 철학이 학문을 지배하고 있었다. 그러나 갈릴레오 시대에는 두 영역이 종교 개혁과 르네상스의 소용돌이에 대항하여 방어적 입장에 처해 있었다. 과학사에서 과학자들과 신학자들간의 가장 격렬한 논쟁은 1616년 코페르니쿠스의 천문학에 대한 교회의 정죄와 1633년 갈릴레오의 재판 등이며, 이 논쟁은 다양한 형태로 거의 4세기 동안 끊이지 않고 계속되었다. 두 논쟁은 신학과 과학간의 투쟁이 아니라, 패러다임 변환으로 인한 자연과학의 격변적 변화를 기존 사고체계에서 받아들이지 못함으로 발생한 것이다. 오히려 과학혁명은 과학과 신학의 격리를 촉발시킨 것이 아니라, 과학적 사실을 통해 진정한 신의 존재를 인식하게 되는 보완적인 역할을 한 것으로 평가된다.

본 논문은 신학과 밀접한 관계를 맺으면서, 과학을 발전시킨 근대과학자들의 사상 체계를 살펴보고자 한다. 특히, 과학자들이 갖고 있는 신앙 체계 안에서 그들은 자신들이 발견한 과학적 사실에 대해 어떠한 평가를 내렸으며, 그 당시 일반 학자들, 특히 신학자들은 어떠한 평가들을 내렸는지에 대해 알아보려고 한다. 이에 대표적인 근대 과학자들로 코페르니쿠스, 케플러, 갈릴레오, 뉴턴 등의 네 명을 선정하였다. 코페르니쿠스(폴란드 태생, 1473~1543)는 새로운 과학의 장을 연 인물로서, 지동설을 주장하였으며, 케플러(독일 태생, 1571~1630)는 현대 천문학 이론의 기초를 형성한 인물로서, 행성 운동을 규명한 케플러 법칙을 만들었다. 갈릴레오(이탈리아 태생, 1564~1642)는 근대과학의 초석을 놓은 인물로서, 자신이 발견한 과학적 사실로 인해 종교재판까지 받았다. 뉴턴(영국 태생, 1642~1727)은 근대과학을 완성한 인물로서, 거시적인 세계에서의 물체의 운동을 설명한 뉴턴 법칙을 만들었다. 물론 근대과학의 진정한 완성은 19세기에 완성되었지만, 이는 단지 뉴턴 역학의 상세 해설에 불과하다.

각 사람의 과학적 사실을 구체적으로 살펴보면, 발견된 과학적 사실들은 어떠한 것이며, 그 시대 사람들에게 어떠한 영향을 끼치는지 알아보려고 한다. 특히 성직자들과 신학자들은 과학자들이 발견한 과학적 사실들을 어떻게 평가하고 있는지에 초점을 맞추고자 한다. 이를 통해 알고자 하는 것은 근대과학이 근대사회에 미친 영향들을 살펴보고, 근대 과학자의 발견은 신학적 기반을 흔든 것이 아니라, 오히려 창조주 하나님에 대한 경외심을 갖게 하였다는 결론을 내리고자 한다. 지금까지 알려진 자연과학과 신학과의 극명한 대결 구도는 기독교를 반대하는 세력들이 그들의 추종자들을 결집하기 위해 만들었다는 결론을 유추하고자 한다. 과학자들은 자연에 존재하고 있는 현상만을 단지 목록히 발견하고, 평가할 뿐이다. 과학자는 어떤 철학 논리보다도, 어떤 정치 논리보다도, 자연에 존재하고 있는 원리만을 따를 뿐이다.

II. 근대과학자들이 발견한 과학적 사실에 대한 고찰

과학적 방법의 특징적 목적은 체계적이며 책임있게 지지할 수 있는 설명을 제시해 주는 것이다. 어니스트 네이글의 『과학의 구조 I』¹⁾에 의하면, 언역적 설명, 확률적 설명, 기능적 내지 목적론적 설명, 발생적 설명 등 네 가지 유형의 설명 형태를 제안하고 있는데, 이런 체계적 분류는 발견된 과학적 사실들의 중요한 논점들을 어떻게 설명해 나가야 할지에 대한 방법들을 선택할 수 있게 해준다. 그러나, 이런 설명 방법들은 과학적 사건들이 어떻게 일어나며, 사물들이 어떻게 연관되어 있는지에 대해서만 대답할 뿐이지, 왜 사건이 일어났으며, 왜 어떤 것들이 일정한 방식으로 연관되었는지에 대한 해답을 제공하지 못한다. 결국 과학에서 이를 수 있는 것은 단지 포괄적이고 정확한 과학적 사실의 묘사일 뿐이지, 과학적 사실에 대한 진정한 해석은 아니다. 이러한 관점에서 근대과학자들이 채택한 과학적 사실을 규명해 가는 방법들이 무엇인지를 살펴볼 필요가 있다.

과학이라는 단어의 의미는 관측 가능한 자료에 대한 지식이나 연구의 어떤 특정한 분야를 지칭할 수 있고, 자료를 연구하고 설명하는 정확한 방법을 지칭할 수도 있으며, 자연 현상을 연구하는 엄밀한 방법으로부터 얻은 결과인 체계화된 지식을 지칭할 수도 있다. 많은 저술가들은 과학에 관한 글을 쓸 때에, 사용하는 과학의 의미가 무엇인지 밝히지 않은 채 이 말을 사용한다. 아리스토텔레스의 과학은 자연 현상을 다룰 때 형상인, 질료인, 동력인, 목적인 이라는 네 가지의 원인을 가지고 접근하였으며, 갈릴레오와 뉴턴 이후로 과학은 질료인과 동력인에만 초점을 맞추고, 계획과 목적의 문제는 신학과 철학의 영역으로 간주하였다. 과학적 사실은 지나치게 단순화될 위험이 있으나 일반적인 묘사와 수학적 설명으로 표현한다.

1. 코페르니쿠스의 과학

코페르니쿠스의 새로운 체계는 수학적으로 정교하며, 물리학적으로 타당했으며, 이 체계가 자연 현상을 설명하기 위한 것뿐만 아니라 실제로 우주가 어떻게 움직이는가에 대해 설명하고자 했다. 그러나 일반적으로 사람들이 예상했던 것과는 달리, 코페르니쿠스의 체계도 행성의 위치에 대한 더 정확한 예측을 제공하지는 못했다. 코페르니쿠스 이전의 천문학자들에 의하여 개발되어 가정된 주전원 위의 주전원이라는 복잡한 체계에 비교하여, 많은 역사적 설명은 이 새로운 체계의 정확성을 강조한 것이 아니라, 간단성을 강조하였다. 코페르니쿠스의 획기적인 우주론은 새로운 관찰로부터 나온 것이 아니라 통찰로부터 나왔다. 우주의 구조에 대한 방대한 미적인 견해로부터 연유된 통찰은 하나의 업적, 즉 연구를 위한 기초가 되었으며, 그는 전문적인 수리 천문학의 논증을 가지고 천체의 운동을 설명하고자 하였다. 정교한 수학을 기반으로 한 관점은 과학혁명을 촉발하게 하였다.

1) 어니스트 네이글, 『과학의 구조 I - 과학적 설명 논리의 문제들』, 전영삼 역, 대우학술총서, 2001

코페르니쿠스는 대부분의 위대한 혁신가들처럼, 기존 체계와 스스로 창조한 새로운 체계의 사이에 공존하였다. 코페르니쿠스는 보수주의적 개혁자로서, 모든 운동은 불변의 원운동이라는 절대 원리에 의거하여 모든 천구들이 각각의 중심을 따라 일정하게 회전한다고 선포함으로써 자연 철학과 수리 천문학을 일치시키고자 하였다. 그러나 다른 측면에서 코페르니쿠스는 수리 천문학의 논증에 의거, 지구가 하나의 행성에 불과하다고 주장하였으며, 지구가 행성 상태에 있다는 것을 입증하기 위해 하등 학문인 기하학에서 도출한 증거들을 비중있게 다루므로, 전통적인 학문의 위계 질서를 위반하였다. 코페르니쿠스의 작업에서 혁명적이라고 부를 만한 것은 논증 방식으로서, 이를 통해 코페르니쿠스는 아리스토텔레스 자연과학의 핵심 명제에 도전하였다.

갈릴레이 이전의 코페르니쿠스론자들은 다음과 같은 다양한 문제로 인해 논증적 증명의 지위를 갖는 데 어려움이 있었다. 첫째, 그들의 핵심 전제는 가정된 것이지 입증된 것이 아니라서, 대부분의 사람들에게 불합리한 명제로 여겨질 수 있었다. 둘째, 그 전제가 어느 정도의 개인성을 갖고 있었는지 간에 기본적으로 하등 학문인 기하학에서 결론을 이끌어 내고 있었다. 셋째, 프톨레마이오스 이론과 동등한 예측적 정확성을 전제의 정당성으로 인정해 준다 하더라도, 코페르니쿠스의 전제들이 갖고 있는 수리적 변수들의 실제 편차는 매우 의심스러운 것이었다. 넷째, 코페르니쿠스의 체계는 지구가 태양의 궤도를 공전하며 자전축 상에서 회전하는 것인데 그것은 고등 학문인 물리학의 기본 공리, 즉 하나의 물체는 오직 고유한 하나의 운동만 한다는 명제를 심각하게 위반하고 있었다. 다섯째, 코페르니쿠스의 이론은 또 다른 고등 학문인 성경 신학의 해석과 모순된다고 볼 수 있는데, 특히 구약 성경의 특정 구절에 대한 문자적인 주석과 매우 모순되었다. 그런 상황에서 코페르니쿠스는 수학자들이 부여해 주는 확실성을 격상시키고, 수학자들의 주장들을 판결하는 자연 철학과 신학의 권위를 소극적인 의미로 제시하는 수사적 전략을 사용하였다.

그의 연구는 우주가 어떻게 이론과 사실의 결합 속에서 움직이는지를 이해하기 위한 열쇠로서 수학을 사용하는 현대의 과학적인 방법의 발전에 중요한 공헌을 하였다. 그는 천문학의 목적은 등속 원운동의 기초 위에서 천체의 운동을 설명하는 것임을 재천명하면서, 이권트에 대한 강한 반감을 나타냈다. 이는 이권트가 비등속운동을 나타내므로, 등속원운동의 원칙을 어겼기 때문이다. 코페르니쿠스의 태양 중심 체계는 절대 운동의 법칙이 요구하는 바, 모든 것은 그 자체의 중심의 주위를 등속으로 운동해야 한다는 요구를 만족시켰다. 태양을 행성의 범주에서 제외시킨 것이 천문학 발전에서 코페르니쿠스의 가장 영향력 있는 공헌 중의 하나였다.

2. 케플러의 과학

코페르니쿠스는 중세 후기 아리스토텔레스의 자연 철학과 17세기 새로운 과학 사이에 다리를 놓았으며, 새로운 체계를 제안했을 뿐만 아니라, 다른 사람들에게 큰 영향을 미쳤다. 그 중에 한 사람이 요하네스 케플러이다. 케플러의 상상력은 두 개의 중요한 사상

에 사로잡혀 있었는데, 태양의 중요성과 자연의 수학적 조화가 그것이다. 그 신념이, 신비주의자이며 수학자인 케플러가 천문학자로서 일생에 걸친 연구를 하도록 인도하였다. 그는 대부분의 자료를 설명하는 이론을 만들어 내려고 고심하였으며, 자료 전부를 그 이론에 맞추려고 노력했고, 그 다음에는 그 이론이 자료에 더 잘 들어맞도록 하기 위하여 이론을 개선하였다. 일찍이 케플러는 자기가 이론만을 가지고 더 나아갈 수 없다는 인식에 도달하였다. 그리하여 그는 브라헤의 정확한 관찰 자료들을 접하고자 하였으며, 합당한 실험이 없이는 어떤 결론도 내리지 않으려고 했다. 케플러는 코페르니쿠스의 발견과 자신의 발견을 수학적 가설로 다루는 것을 반대하였고, 물리적 세계의 기본 구조가 수학적이기 때문에 코페르니쿠스와 자신의 발견들은 현실 세계의 참 모습을 보여 준다고 주장했다²⁾.

케플러는 현대 과학의 발전에 결정적인 역할을 담당하였는데, 그의 끈질긴 연구는 천문 과학의 진보를 한 세기 이상 앞당겼다. 뉴턴은 만유인력의 법칙을 추론할 때에 케플러의 운동 법칙 중 세 번째 법칙인 주기법칙으로부터 시작하였으며, 그 결과를 왕립 협회에 제출할 때에 '케플러가 제시한 코페르니쿠스 가설의 수학적 증명'으로 소개하였다. 새로운 태양계의 모델은 수학적으로 간단하였고 미적으로 아름다웠으며, 물리적 세계에 대한 정확한 모습을 제공하였다. 케플러에게 천문학은 실제의 과학이었으며, 우주에서 실제로 일어나는 일을 보여주는 학문이었다. 케플러는 과학적인 논문일 뿐 아니라 오랜 노력에 대한 결실로서 『New Astronomy』를 1609년에 출판하였다. 『Almagest』의 프톨레마이오스나 『천구 회전에 관하여』의 코페르니쿠스와는 달리 케플러는 자신이 사용한 수학적 연구 과정에 대하여 상당히 자세히 보고하고 있으며, 이는 완전한 원과 등각 운동을 믿던 2000년 동안 천문학 전통을 탈피한 새로운 페르다임의 등장을 의미한다. 1618년에 케플러는 우주의 조화에 대한 우주론적 연구를 끝마쳤으며, 이 연구 중에 케플러의 제3법칙³⁾을 발견하였는데, 이 법칙이 행성들간의 거리를 그것들의 주기 혹은 속도와 정교하게 연결시켜 주었다.

케플러는 1618년부터 1621년 사이에 세 부분으로 『코페르니쿠스 천문학의 개요』⁴⁾를 출판하였는데, 이는 프톨레마이오스의 『Almagest』, 그리고 코페르니쿠스의 『천구 회전에 관하여』와 비견된다. 케플러는 새로운 과학 방법의 발전에 중요한 공헌을 하였으며, 코페르니쿠스의 이론을 받아들이고 최초로 그것을 수학적으로 자세히 밝힌 전문적인 천문학자였다. 그는 관찰된 사실로 발견할 수 있는 수학적 단순성과 조화의 견지에서 인과성을 밝혀내었으나, 이 새로운 과학적 접근은 질적이며, 상징적이며, 언급술적인 전통

- 2) 케플러는 물리적 우주는 발견 가능한 수학적 조화의 세계 일 뿐 아니라 역학적 원리들에 의하여 설명 가능한 현상의 세계라고 주장했다.
- 3) 어떤 두 개의 행성에서, 그것들의 공전 주기의 제곱은 그것들과 태양 사이의 평균 거리의 세제곱에 비례한다.
- 4) [Epitome of Copernican Astronomy] (약칭 Epitome) ; 케플러의 세 가지 법칙과 현대 천체 역학의 개념을 포함한 완전한 천문학 서적이다. 이 책은 1630년부터 1650년 사이에 유럽에서 이론 천문학에 대한 논문 중에서 가장 많이 읽힌 책으로, 코페르니쿠스 체계를 개혁한 터 위에서 새롭게 마련한 케플러의 천체도표를 위한 이론적 편람이다.

과 충돌하였다. 아리스토텔레스는 궁극적으로 질적인 차이로 사물을 추적했고 수학에 대해서는 단지 측정자의 위치만을 부여하였지만, 케플러는 양적인 관계들을 탐구하였으며, 수학적 결과가 가장 확실하고 분명한 것이라고 생각했으며, 수학적 법칙들이 자연 현상을 설명하기 위한 기초를 제공한다고 확신했다.

3. 갈릴레오의 과학

갈릴레오는 원인에 대한 참된 지식은 '분명한 증명'에 의하여 얻어지며, 자연과학의 특성은 '참되고 필연적인' 결론이라고 믿었다. 그는 『운동에 관하여』를 통해 물리적 세계의 성격에 대하여 아리스토텔레스와 의견을 다름을 보이면서, 물리적 세계는 그 형태에서 수학적이며, 따라서 수학적 이론이 실험적 연구의 구조를 결정하여야 한다고 주장하였다. 물리적 과학이 수학을 자극할 수 있는 범위 내에서만 충분한 증명이라는 과학의 이상이 실현되며, 오직 수학에서만 확실성을 발견한다. 이 점에서 갈릴레오는 아르키메데스의 영향을 크게 받았다. 서로 다른 두 가지의 과학관이 갈릴레오의 연구에 활력을 주었으며,⁵⁾ 다른 사람들은 새로운 과학 방법의 필요에 대하여 논의하지만 그는 운동의 논증적인 과학을 발견하기 위하여 노력하였다. 그는 철학자가 아닌 과학자로서, 새로운 과학 이론을 제안한 것이 아니라, 현대의 수학적 물리학의 기초를 놓음으로써 새로운 과학을 제안하였다.

최초의 과학사자들, 18세기 말기의 프랑스 백과전서파들은 갈릴레오의 연구를 옛 과학 방법과 새로운 과학 방법을 나누는 분수령으로 규정했으며, 갈릴레오의 새로운 과학 방법의 주요 요소는 직관, 논증, 실험이었다. 그는 먼저 어떤 문제를 관념화하여서 그 문제의 본질적인 형태를 확인하고, 분석되어야 할 근본 요소들을 분리해 내서 가설 혹은 모델을 형성한다. 다음으로, 연역적으로 몇 가지 결론들을 수학적으로 증명하고, 다음에는 결론들을 실험할 수 있는 잘 선택된 실험을 고안한다. 마지막으로, 실제 실험 또는 사고 실험을 실시하고 그 결과를 평가한다. 갈릴레오는 그런 방법이 처음에는 감각할 수 있는 자료로부터 시작되지만, 어떤 때는 감각과 모순되는 결론에 이르기도 한다는 사실을 발견하였다. 과학적 방법론에 대한 갈릴레오의 가장 중요한 기여 중의 하나는 문제를 관념화하는 요령이었다. 그는 각 문제를 근본적이며 본질적인 형태로 환원하고, 직접적으로 필요치 않은 요소들을 삭제할 수 있었다. 또 어떤 실제적인 물체의 운동을 설명하지는 않지만, 환경의 영향이 제거되거나 표준화되었을 때는 어떻게 운동할 것인가를 말해 주는 '법칙'에 도달할 수도 있다. 그는 수학적 설명을 발견하기 위하여 원인의 복잡한 문제를 간과하였다. 그러한 관념화의 요령이 갈릴레오로 하여금 문제의 본질로 직접 접근하게 하여서 간단한 수학적 이론을 발전시킬 수 있게 하였다.

갈릴레오는 수학자에서 물리학자로 바뀌었기 때문에, 물리적 세계에 대한 이해를 세계

5) 그는 회람의 전통으로부터 물려받은 논증적 이상을 토대로 한 아리스토텔레스적 과학관과 현상들에 대한 그의 논의에서 예증되는 바와 같은 가설 연역의 원리에 토대를 둔 코페르니쿠스적 과학관을 공용하고 있었다.

의 기하학적 구조의 이해와 동일시하였다. 그는 자연이 수학의 언어로 연구될 수 있다고 믿었지만, 또한 자연은 스스로 대답할 수 있도록 되어야 한다고 확신했다. 이는 수학적 분석과 이론은 경험적 확증을 거쳐야 한다는 것이다. 갈릴레오는 잘 구성된 실험에 의하여 계속해서 자신의 이론의 특성을 확증하고자 하였다. 이는 가설을 세우기 위하여 만들어진 가정은 확증되어야 하며, 훌륭한 과학 이론은 당연히 현실로 나타나야 함을 의미한다. 그의 접근방법은 순전히 수학적인 것만이 아닌 물리적-수학적이었다. 갈릴레오에게 실험실은 이론을 만드는 곳이 아니라 이론을 시험하는 곳이다. 실제 실험 또는 사고 실험이든, 수학적 분석에 필요한 자료들을 측정하는 가설을 따라 수행된 실험들만이 의미가 있다. 사실들이 조사되지 않고는 그 자체로 아무 것도 말할 수 없으며, 사람이 던지는 질문의 종류만이 의미있는 답변의 범위를 결정한다. 실험은 이론적 진술을 산출하지 않으며, 단순한 자료의 집적 이상이어야 한다. 즉 실험은 이미 존재하는 가설을 예증, 또는 확증하거나 반증해야 한다.

4. 뉴턴의 과학

1661년 6월에 뉴턴은 케임브리지의 트리니티 대학에 입학하였다. 그 당시 코페르니쿠스와 케플러의 새로운 이론들은 무시되었고, 갈릴레오의 글들은 인식되지 않았으며, 대부분의 사람들은 여전히 태양이 지구의 주위를 공전한다고 믿었다. 트리니티 정규과정에서 바로우 박사는 뉴턴에게 물리학과 광학을 가르쳤으며, 망원경과 빛에 대한 이론을 소개해 주었다. 뉴턴은 케플러의 The Optical Part of Astronomy를 독파하고 빛에 관한 거의 모든 서적을 읽었다. 빛을 연구하는 동안에 뉴턴은 프리즘을 가지고 많은 실험을 하였으며, 그 자료들의 정확한 기록을 보관하였다. 그는 흰 햇빛이 색의 모든 스펙트럼을 가지고 있음을 발견하고, 렌즈를 통과하는 빛의 여러 부분들이 다른 각도로 굴절하는 색수차 현상을 보여주었다. 마침내 그는 먼 별들에서 오는 빛을 한 초점으로 모으기 위하여 렌즈를 사용하는 대신 굽은 거울을 사용하는 반사 망원경을 만들었다.

그 당시 케플러는 타원 이론이 관찰 결과에 부합함을 입증하였다. 뉴턴은 역제곱의 법칙을 기초로 하여 그 정확한 곡선을 계산하고자 하였다. 그는 그 타원이 그 조건들을 만족시킨다는 것을 입증하였으며, 이는 최초로 수학적으로 그 원리를 도출해 낸 것이다. 이 역제곱의 법칙과 그것을 운동에 적용시킨 계산의 기술로부터 뉴턴은 최초로 하늘의 행성들과 지구의 궤도와와 속도와 모양을 극히 정확하게 계산하게 되었다. 즉, 그 당시의 자연 철학이 직면한 문제는 역학 원리로부터 케플러의 행성 운동 법칙을 유도해 내는 것이었다. 비록 그들이 역제곱의 법칙이 열쇠라는 사실을 믿기는 하였지만, 아무도 아직 수학적인 증명을 제시하지 못하였다.

코페르니쿠스, 케플러, 그리고 갈릴레오와 마찬가지로 뉴턴도 탁월한 수학자였다. 그러나 케플러와 갈릴레오와는 달리 뉴턴은 세계의 성격이 본질적으로 수학적이라는 사전 신념을 갖고 있지 않았다. 비록 수학이 과학적 연구에서 중심적 역할을 담당하기는 하지만, 이론은 실험에 의하여 확증되어야 한다고 생각했다. 뉴턴의 과학 방법은 이론과 경

험적 자료를 통섭했으며, 수학적 이론진개와 실험결과 분석을 종합하였다. 뉴턴은 '과학이란 결국, 운동의 현상으로부터 자연의 힘을 탐구하는 대로, 그리고 다시 이런 힘들로부터 다른 현상들을 논증하는 데로 나아가는 것이다.'라고 주장하였다. 뉴턴은 오늘날 이른바 가설 연역적 방법⁶⁾이라고 불리는 방법을 사용하였으며, 뉴턴의 연구 과정은 수학적 모델과 물리적 현상 사이의 순환적인 증명을 특징으로 하였다. 수학적 진리들은 물리적 사실들을 간과해서는 안 되고, 도리어 새로운 자료들이 사용 가능하게 됨에 따라 끊임없이 개정되어야 한다.

III. 근대에 발견된 과학적 사실에 대한 신학적 고찰

1. 코페르니쿠스의 신앙

코페르니쿠스는 거의 30년에 걸친 작업 후에 자기 원고의 출판을 허락하였다. 자기의 연구가 논쟁을 일으키리라는 것을 알면서도 그는 그것을 과감히 학자적인 인물이었던 교황 바오로 3세에게 헌정하였다. 또한 그는 기세 주교와 쾰베르그 추기경을 포함한 몇몇 친구들의 설득에 의하여, 자기의 연구 발표를 꺼리던 오랫동안의 생각을 바꾸게 되었다고 설명하였다. 그러나 코페르니쿠스는 일반 상식이 자기의 책에 대하여 내릴 판단 뿐만 아니라 신학적 근거로부터 을 비판을 예상하고 있었다.

그러나 만약 수학에 대해서는 전혀 문외한이면서도 스스로 판단하기를 좋아하는 '잠담자들'이 있다면, 그들은 창피한 줄도 모르고 거룩한 성경의 어떤 구절들이 자기네 목적에 부합한다고 생각하고, 감히 저의 책을 비난하고 공격할 것입니다. 그러나 저는 그들에 대해서는 전혀 개의치 않으므로 그들의 판단을 무모한 것으로 조소할 것입니다. 수학은 수학자들을 위하여 쓰입니다. 만약 제가 실수하지 않았다면, 저의 노력은 수학자들 사이에서 우주의 안정을 위하여 어떤 기여를 한 것으로 평가될 것입니다, 교황 성하.

'수학은 수학자들을 위하여 쓰입니다'라는 문구는 두 가지 중요한 사실을 전달한다. 이 책은 전문가들을 위한 전문적인 책이며 동시에 이 책은 수학적인 천문학과 관계된다는 것이다. 코페르니쿠스 이전의 다른 사람들도 지구의 운동을 가르쳤다. 그러나 코페르니쿠스는 최초로 그 개념에 대한 완성된 수학적 체계를 세운 사람이었다.

이 위대한 천문학자는 기독교 신앙과 과학 활동 사이에서 아무런 갈등도 느끼지 않았다. 교단 위원으로 활동하던 40년 동안 코페르니쿠스는 유별난 헌신과 용기로 교회를 섬겼다. 동시에 그는 '가장 훌륭하며 가장 질서정연한 작업자에 의하여 지어진' 세상을 연구하였다. 코페르니쿠스는 '하나님께서 인간의 이성을 허락하신 한, 모든 것들 속에서 진리를 찾아야 한다는 사랑의 의무'를 가지고 과학을 추구하였다. 그는 비록 자기의 견해가 '어려우며, 거의 생각할 수 없으며, 대중의 의견과는 모순되지만, 그럼에도 불구하고

6) (1) 가설을 세움, (2) 결론을 연역함, (3) 관찰과 실험에 의하여 이 결과들을 시험함.

앞으로 계속되는 연구에서 우리는 하나님의 도움으로 그것들을 대낮보다도 더 분명하게 밝힐 것이다.'라고 선언하였다. 1542년 코페르니쿠스는 열병으로 기진하였으며, 교회 내의 점증하는 분란 때문에 슬퍼하고 있었다. 그때 친구인 주교가 코페르니쿠스에게 보낸 서신은 코페르니쿠스에 대한 주교의 평가를 보여주고 있다. '우리 모두는 그의 순결한 영혼, 고결함, 그리고 그의 박학다식에 빛을 지고 있다. 그는 우리의 사랑과 감사를 충분히 받은 친구였다.'

2. 케플러의 신앙

1611년 케플러는 튜빙겐에서 수학 교수 자리를 얻으려고 했으나, 루터교 신학자들이 그의 임명을 거부하였다. 그는 그들이 수락받기 원했던 콩코드 고백에 대하여 의문을 표시했던 것이다 이 고백은 성찬 시에 그리스도가 육체로 임제하신다는 견해를 진술한 것이었는데, 케플러는 자세한 성경 연구와 초대 교회 교부들에 대한 연구 결과 그것은 근거 없는 말이라고 생각하였다. 그리하여 케플러는 칼빈주의 쪽으로 기울었다는 비난을 받았으며, 그 결과 '그리스도 안에서 형제'라는 자격을 박탈당하였다. 그리하여 그렇게도 절실하게 필요하였던 전문직과 경제적 안정을 제공할 수도 있었던 한 개의 문이 닫혔다. 6년 후에 케플러는 마지막으로 튜빙겐의 신학자들에게 탄원서를 제출하였다. 그들은 케플러에게 콩코드 고백을 수락하든지 아니면 '우리 교회의 회중과 우리의 교리로부터 청산하라'는 공식적인 지침을 내렸다. 케플러는 서로 대립되는 두 권위주의적인 종교 체제 사이의 고집스러운 땅에 갇혀 있었기 때문에 루터 출교를 당했다는 사실은 천문학자를 나머지 생애 내내 슬프게 했다.

천문학에 대한 지식을 가지고 케플러는 누가복음에 나타나는 연대상의 문제들을 해결하는 일에 주의를 기울였다. 그는 라틴 달력에 오류가 있음을 발견하고, 예수께서 실제로 B.C. 4년에 탄생하였음을 계산하고서 누가의 기록의 신빙성을 변호하는 논문을 썼다. 케플러는 또한 헌신적인 아버지로서, 자녀들의 일반 교육 뿐만 아니라 종교 교육에도 관심을 가졌다. 그는 그들이 암기할 수 있도록 성례에 대한 교리 문답을 만들기도 하였다. 1618년에 케플러는 우주의 조화에 대한 우주론적 연구를 끝마쳤다. 이 연구를 '신성한 설교, 창조주 하나님께서 받으실 만한 찬송'이라고 불렀다. 케플러는 1629년에 반동 종교 개혁으로 인한 살던 곳을 떠나야 했으며, 다시 1630년 11월 그는 친구와 함께 머물렀던 레겐스부르크로 들어가는 도중, 열병으로 인해 정신착란을 일으켰다. 정신이 명료하던 순간에 구원이 무엇으로 말미암느냐고 묻자, 그는 확신있는 어조로 '예수 그리스도께 봉사하는 오직 거기에만'이라고 대답하였다. 그리스도 안에서 이 천문학자는 자신의 피난처와 위안을 찾았다.

코페르니쿠스는 과감한 출발을 하였지만 또한 중요한 문제들을 제기하였다. 그 문제들 중에서 가장 기본적인 것이 우주의 성격에 관한 것이다. 그리스도인인 케플러는 하나님께서 이 질서 정연하고 아름다우며, 수학적으로 완벽한 세계를 창조하실 때에 기본 계획을 가지고 계셨음이 분명하다고 확신하였다. 케플러의 사상은 '숫자가 세계를 지배한다'

는 고대 피타고라스 학파의 생각을 반영하고 강화하였다. 그러므로 밑바닥에 깔려있는 그 수학적 조화가 행성 운동의 참된 이유이다. 하나님의 계획은 하나님께서 제공하신 수학적 법칙 속에서 발견된다. 과학적 진리에 대한 부단한 탐구에는 그의 헌신적인 기독교 신앙의 진지함이 나타난다. 한번은 케플러가 ‘나는 하나님의 섭리가 개입함으로써, 나 자신만의 노력으로는 결코 발견할 수 없었던 것을 우연히 발견하게 되었다고 믿는다. 더욱 그렇게 믿는 것은, 만약 코페르니쿠스가 말한 것이 참이라면 내가 성공할 수 있게 해 달라고 하나님께 계속해서 기도했기 때문이다.’라고 말했다.

3. 갈릴레오의 신앙

1633년 갈릴레오에 대한 정죄는 과학과 신학 사이의 긴 역사 속에서 가장 극적이며 악명 높은 사건으로 인식되고 있다. 과학적인 문제에 집중한 결과, 그 갈등의 정치적이며 종교적인 배경이 자주 호러지는 경향이 있다. 이탈리아의 영향력이 결정적이었던 트렌트 종교회의(1545~1563)는 검증하는 개신교에 대한 대응을 마련하기 위하여 소집되었으며, 1559년 바오로 4세는 최초로 로마교의 공식적인 금서 색인을 발표하였다. 반동 종교개혁은 곧 검열을 포함한 지속적인 경계, 예를 들면 성경을 일반 언어로 번역하는 모든 활동에 대한 경계가 되었다. 그런 분위기 속에서 과학이나 다른 어떤 분야에서의 혁신이, 교회의 가르침과 일치하는 것으로 보이지 않으면 쉽게 그 체계에 대한 위협으로 간주될 수 있었다. 이런 이유로 갈릴레오는 자신의 발견들이 성경에 위배되지도 않고 교회의 권위에 대한 도전도 아니라는 사실을 보여주기 위하여 일관된 노력을 기울였다.

Letter to Christina의 서문에서 갈릴레오는 ‘리가’에 속한 그의 반대자들이, ‘그들이 가장한 종교와 성경의 권위라는 망토의 오류를 위한 방패를 날조하기로 결심하였다. 그들은 거의 생각도 없이 종교와 성경의 권위들을, 그들이 이해하지도 못하고 심지어 들어 보지도 못한 논증을 반박하는 데에 적용하고 있다’고 말했다. 갈릴레오는 코페르니쿠스의 체계가 ‘달력의 형태에 관하여 교회로부터 자문을 받던 경건한 카톨릭 교도’에 의하여 고안되었으며, ‘그는 성경을 무시하지 않았으며, 도리어 자기의 가르침이 입증되면 그것들은 정당하게 이해된 성경과 모순을 일으키지 않으리라는 것을 매우 잘 알았다’는 사실을 주목한다. 그런 연후에 갈릴레오는 성경의 권위에 대한 자신의 견해를 ‘성경은, 그것의 참된 의미가 이해되기만 하면, 결코 비진리를 말할 수 없다’고 밝혔다.

갈릴레오는 ‘자연의 책’이라는 유명한 은유를 사용하여, 신학과 과학에 관한 그의 모든 사고에서 중심적인 역할을 담당했다. 그는 성경이 ‘영혼의 구원과 하나님을 섬김이라는 일차적인 목적’을 위하여 기록되었지, 과학을 가르치기 위함이 아님을 강조하였으며, ‘성경과 자연 현상은 동일하게 하나님의 말씀으로부터 나오며, 하나님의 활동은 자연에 의하여 알려지고, 그의 계시된 말씀은 교리에 의하여 알려진다’고 고백했다. 비록 성경책과 자연의 책이 서로 다른 방식으로 접근되어야 하지만, 자연의 책과 성경책은, 그것들이 동일한 저자로부터 나온 것이기 때문에, 서로 모순되는 것이 아니라 상호보완적이다. 과학은 비록 계시와는 다른 영역이기는 하지만 계시와는 별개로 진리에 도달하는 합법적

인 방법이다. 갈릴레오는 ‘현명한 해석자의 사명은 성경 본문의 참된 의미를 찾아내는 것이다. 이렇게 얻은 성경의 참된 의미는, 명확한 의미와 필연적인 논증이 이미 우리에게 확신시킨 물리적 결론과 일치하리라는 것은 의심의 여지가 없다’고 주장했다.

4. 뉴턴의 신앙

코페르니쿠스, 케플러, 갈릴레오와 마찬가지로 뉴턴은 성경에 있는 하나님의 계시에 대한 신앙과 자연에 대한 과학적 연구 사이에 갈등이 있으리라고는 결코 생각하지 않았다. 예언 해석의 원칙에 관한 글에서 뉴턴은 과학자의 목표와 예언 해석자의 목표 사이의 유사점을 주목한다. 그 두 부류의 사람은 단순성과 통일성을 추구한다는 점에서 동일하다. 진리는 언제나, 복잡성과 사물의 혼돈이 아닌 단순성 속에서 발견된다. 보통 사람들이 보기에는 지극한 다양성을 보여주는 세상이 철학적인 (즉 과학적인) 이해에 의해서 개괄될 때는 그 내적인 구성이 매우 단순하게 나타나는 것과 마찬가지로 이 예언적인 환상에서도 마찬가지이다. 그것들이 단순성에서 이루어졌다는 사실은 하나님의 활동의 완전함을 드러낸다. 하나님은 질서의 하나님이시지 혼돈의 하나님이 아니다.

뉴턴에게 과학의 세계는 결코 삶의 모든 것이 아니다. 그는 역사와 성경속에서도 자신을 계시한 세상의 창조주에 대한 깊은 신앙을 가지고 있었다. 뉴턴은 생전에 과학보다도 신학에 더 많은 시간을 쏟았다. 그는 성경적 주제에 관하여 약 1,300,000자의 글을 썼다. 뉴턴의 신앙은 그의 과학의 부록에 불과한 것이 아니었다. 그는 자기의 전문직이 무엇이었던지 유신론자가 되었을 것이다. 다니엘서에 대하여 설명하면서 뉴턴은 ‘이 예언에 의하여 시간과 사건을 예언하려는 해석자들의 어리석음’을 지적한다. ‘사람들로 하여금 사건을 미리 알 수 있게 함으로써 사람들의 호기심을 만족시키는’ 따위의 일은 하나님의 의도와는 아주 먼 것이었다. 뉴턴은 예언에 사용된 언어의 성격과 그것의 해석 원리를 이해하는 일의 중요성을 강조한다.

비록 뉴턴이 성경에 나타난 하나님의 특별 계시를 연구하는데 많은 시간을 쏟았지만, 그는 또한 피조계를 연구함으로써 얻어질 수 있는 하나님에 대한 지식인 일반 계시를 높게 생각하였다. 과학자는 자연신학에 강하게 헌신되어 있는데, 그는 자신의 발견이 거기에 중요한 기여를 했다고 믿었다. 뉴턴의 하나님은 자연신론자의 ‘시계 제조자’, 혹은 ‘영원한 원리’가 아니었다. 그 분은 ‘본질 때문만이 아니라, 자신의 뜻과 기뻐하심에 따라서 모든 것을 창조하고 유지하고 다스리는 활동 때문’에도 경배를 받아야 한다. 뉴턴은 그 하나님의 뜻이 자제한다는 사실에 대한 증거를 자신이 일종의 ‘복음 전도적’ 관심 속에서 제공한다고 믿었다. ‘내가 우리의 체계에 대한 논문을 쓸 때, 나는 사려깊은 사람들이 신에 대한 믿음을 갖게 할 수 있는 원리에 관심을 가졌으며, 실제로 나의 논문이 그 목적에 유용하다는 사실을 발견하였을 때보다 더 기뻐한 적은 없다.’

뉴턴은 하나님의 말씀의 책과 하나님의 활동의 책이라는 베이컨의 진술에서 제시된 종교와 과학 사이의 구분을 지켰으며, 또한 그 각각을 배우는 방식을 혼동하지 말라는 베이컨의 경고를 지켰다. 뉴턴은 성경을 과학적 문제에서 권위로 사용하기를 거절하였

다. ‘우리는 하나님의 계시를 철학(과학) 속으로 이끌어 들이지 말아야 하며, 철학적인 의견을 종교 속에서 이끌어 들이지도 말아야 한다’ 자연의 이해에 대한 뉴턴의 접근 방식은 그의 성경 해석, 특히 예언서의 해석 방법을 지도하였다. 자연의 책과 성경책에서 그는 공히 신성한 단순성을 발견하였다. 또한, 그의 신학은 순수 사색보다는 귀납을 그 특징으로 하는 그의 과학방법에 심대한 영향을 미쳤다.

IV. 과학과 신학의 연결: 과학과 신학의 전망과 과제

과학에 대한 기독교의 해묵은 적대감의 일차적인 실례인, ‘갈릴레오 대 교회’라는 신화는 19세기에 그 절정에 도달하였다. 1896년 『A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom』(기독교계에서의 과학과 신학의 전쟁 역사)을 출판한 앤드루 화이트가 천문학에 대한 장에서 ‘갈릴레오의 전쟁’을 점점 격렬해지는 갈등으로 묘사했다. 화이트의 주장은 학문적 잡지와 대중적인 잡지에서 계속 진작되고 있다. 과학과 기독교의 기본적인 관계는 흔히 적의와 필연적인 갈등으로 묘사되고 있다. 그러나, 그런 적대적인 태도가 18, 19세기의 철학적인 발전 가운데서 생겨난 것이지 근대과학의 위대한 선구자들의 마음속에는 없었다는 사실을 무시하고 있다. 몇 가지 증거는 기독교가 새로운 과학의 적이 아니라 연상의 짝이었다는 사실을 보여준다. 첫째 기독교 유신론이 지배적인 철학이었던 문명 속에서 과학이 발전하였다는 것은 역사적 현실이다. 둘째로, 자연의 우발성이라는 중요한 개념은 기독교에서 생겨난 것이다. 성경의 창조 교리에 근거한, 우발적인 지성이라는 개념이 기초가 되어서 경험 과학이 서게 되었다. 세계는 있는 그대로 존재하는 것이지, 우리가 생각하는 대로 존재하는 것이 아니다. 우리가 공부한 과학자들은 그들의 이론이 자료를 편리하게 서로 연결시킨 수학적 상상의 허구가 아니라, 하나님께서 창조하신 물리적 세계에 대한 실제의 묘사라고 확신하였다.

과학은 세계를 조망하는 새로운 방법을 통하여 서구 사상의 발전에서 영향력을 획득하였다. 본 논문에서 근대라는 말은 아리스토텔레스주의와 대비로 사용되는 데, 여기서는 그것의 특별한 결과를 염두에 두는 것이 아니라 방법론을 염두에 두고 사용하였다. 예를 들면 코페르니쿠스가 지구를 중심에 둔 것이 아니라 태양을 중심에 두었다는 사실 보다는, 그가 우주에 대한 모델을 제시하고 정당성을 입증하기 위하여 사용한 수학적 접근 방법에 일차적으로 관심을 가진다는 것이다. 자연의 힘들을 묘사하는 새로운 과학적 방법을 확립한 것은 뉴턴의 만유인력 법칙이긴 하지만, 또한 이론과 경험적 자료 사이의 관계에 대한 그의 견해이기도 하다. 중세와 르네상스 과학의 유포한 특성들을 간단하게 살펴본 후, ‘과학적 발견’과 ‘과학적 전제들’에 있어서 기독교의 역할을 연구할 것이다.

중세과학에서, 철학의 요소들과 기독교의 요소들을 혼합한 어거스틴(354~430)의 사상은 최초로 기독교적인 지식의 종합을 형성하였으며, 이것은 아퀴나스의 시대까지 지배적인 위치를 차지하고 있었다. 13세기 초에 아리스토텔레스의 전(全)저작이 라틴어로 번역되면서, 중세의 정신에 새로운 세계를 열어 주었다. 토마스 아퀴나스(1225~1274)는 아리스토텔레스의 자연 철학을 기독교 신학과 종합하기 시작하였으며, 자기 시대의 새로운

사고를 기독교 변호를 위한 무기로 바꾸면서 그는 종교적 사유에 있어서 혁명을 일으켰다. 그의 대작 『이방인들을 반대하는 대요』(Compendium against the Gentiles)와 『신학대전』(Compendium of Theology)속에서 아퀴나스는 철학과 신학, 인간의 지혜와 하나님의 계시는 서로 양립되어야 한다고 가르쳤다. 아퀴나스는 아리스토텔레스의 과학과 논리의 틀 속에서 자신의 체계를 발전시켰는데, 아리스토텔레스의 논리란 주어진 전제로부터 철저한 증명을 제시하려고 노력하는 것이다. 아리스토텔레스와 성경은 중세의 종합 속에서 너무나 완벽한 조화를 이루었기 때문에, 아리스토텔레스주의 철학자들의 눈에는, 아리스토텔레스주의 천문학과 물리학에 대한 모든 공격은 곧 성경 계시에 대한 거부로 보였다.

아리스토텔레스의 과학과는 달리 근대 과학은 궁극적 목적의 문제에는 관심을 기울이지 않는다. 과학 방법과 결과들이 더 이상 철학이나 신학의 전권적인 권위에 의하여 지배되지 않듯이, 과학도 삶의 가치와 의미의 문제에 대해서 무엇을 선언할 권리가 없다. 가장 뛰어난 몇몇 과학자들이 이런 사실을 주목했음에도 불구하고, 이 사실은 일반적으로 간과되고 있다. 많은 저술가들은 그들의 과학적 발견과 철학적이며 종교적인 선호 사이의 관계를 구별하지 못하고 있다. 우리가 연구한 네 명의 과학자도 철학적 전제들로부터 자유롭지 못했던 것이 분명하기는 하지만, 그들은 자연적, 과학적 문제와 철학적 문제 사이의 심오한 차이를 인식하였다. 나아가서 그들은 자기들의 과학이 물리적 세계에 대한 한 가지 조망에 불과하다고 생각하였다. 그것은 모든 설명을 제공하려는 것이 아니다. 과학은 우주를 있는 그대로 조사하고, 실험 영역에 있어서의 가설들과 모델들을 시험함으로써 그 존재 양태의 유형들과 규칙성을 발견한다. 과학은 그런 실제하고 이성적인 우주가 존재하는 이유를 말해주지 못한다. 과학은 단지 탐구를 수행하기 위하여 그런 것들을 가정할 뿐이다. 역사적으로 철학적으로 그런 신념들이 성경의 창조 교리에 기초했다는 사실은, 우리를 곧장 과학 혁명에서의 기독교의 역할에 대한 논의로 인도한다.

과학혁명의 이 네 지도자들은 그리스도인이었으며, 그들의 과학 연구와 결과들이 그들의 기독교 신앙과 마찰을 일으키리라는 생각은 결코 하지 않았다. 도리어 그들은 자연에 대한 탐구를 거룩한 의무요 특권으로 보았다. 그들중 갈릴레오만이 교회 지도자들과 갈등을 일으켰다. 갈릴레오의 투쟁은 주로 당시 기존 과학계의 오랜 반발 때문이었으며, 그것은 과학자의 투쟁적 성격과 복잡한 정치 상황 때문에 더욱 격화되었다. 갈릴레오의 갈등은, 과학과 신학의 필연적인 전쟁의 고전적인 실례로서는 결코 적합하지 않은 것이다. 또한 일반의 생각과는 반대로 개신교 종교개혁은 새로운 과학에 말할 수 없는 큰 기여를 하였다. 대륙에서는 개혁자들이 신학적인 배경에서 과학에 대하여 긍정적인 견해를 가지고 있었다. 그러나 칼빈과 루터는 모두, 과학에의 집중이 사람의 관심을 창조주로부터 다른 곳으로 돌릴 수 있으며, 사람들에게 자연의 과정이 하나님의 통치 밖에 있는 것 같은 인상을 줄 수 있다는 점을 염려하였다. 17세기 영국에서는 과학과 종교가 갈등을 일으키기는 고사하고, 당시의 역사가들은 그 둘이 긍정적인 방식으로 서로 상관관계를 맺었다고 가정하곤 하였다. 개신교의 주류는, 과학자들이 자연에 대한 기계론적 견해에서 유물론적 경향을 제거함에 따라, 점점 새로운 과학이 전통적인 기독교 철학을 지지한

다고 보고 새로운 과학을 받아들였다. 청교도들은 여러 대학에 들어감으로써 뉴턴 과학을 확립하는데 지도적 역할을 담당하였다.

V. 결론

본 논문에서 다룬 코페르니쿠스에서 시작된 지동설은 케플러의 관측적 사실, 즉 실험적 사실로 인해 규명되었으며, 갈릴레오의 망원경을 통한 재확인 과정과 새로운 역학 체계의 제안 과정을 거친 후, 최종적으로 뉴턴이 수학적 방법으로 우주에서의 행성간의 운동들을 완벽하게 증명하게 되었다. 이러한 지동설이라는 과학 이론의 진화과정을 살펴볼 때, 지동설은 우주의 역학 체계를 발견하고자 하는 과학자들의 연구과정에서 자연스럽게 나오는 연구 결과로 받아들여진다. 코페르니쿠스가 천동설을 근거로 한 프톨레마이오스 체계에서 발견된 문제점들을 해결하기 위한 다른 접근 방법인 지동설을 선택한 것은 과학자로서 너무나 당연한 것이었으며, 고대 회람 과학에서 다양한 연구 방법 중 하나로 태양 중심 운동 체계를 선택한 것과 사뭇 차이점이 크다. 고대 회람 과학에서는 단순히 다양한 연구 방법중 하나로서 태양 중심 운동 체계를 채택하였지만, 코페르니쿠스는 지구 중심 운동 체계, 즉 천동설을 채택한 프톨레마이오스 체계에서 발견한 수많은 난제들을 해결하기 위해, 어쩔 수 없이 지동설을 선택할 수 밖에 없었을 것이다. 이는 마치 16세기에서 19세기까지 완성된 고전 물리학의 난제들을 해결하기 위해, 20세기에 현대 물리가 태동한 배경과 흡사하다.

물리학은 16세기와 17세기를 지나면서 자연을 올바로 관측하기 위한 법칙들과 과학적 방법들을 제안하므로, 과학자들은 하나님이 창조하신 자연의 비밀들을 하나씩 하나씩 풀어갈 수 있는 과학적 연구 방향성을 갖게 되었다. 이러한 연구 방향의 중요한 핵심은 수학을 통해 자연의 법칙을 증명하는 것이다. 따라서, 18세기와 19세기는 수학의 중흥기라고 볼 수 있다. 수학을 통해 발견된 자연의 비밀은 인간의 사유로서는 도저히 알아낼 수 없는 것이다. 자연의 현상을 설명하고, 이를 지배하는 법칙을 발견하기 위해, 아리스토텔레스는 인간의 사유를 적극적으로 사용하였고, 과학혁명이 일어난 16세기와 17세기에는 망원경 등 여러 관측 기구들을 적극적으로 사용하였다. 그러나, 18세기와 19세기에 이르러서는 수학이라는 도구를 사용하여 자연의 법칙을 발견했으며, 인간의 사유로서는 도저히 가늠할 수 없는 과학적 사실들을 예측하게 되었다. 이렇게 수학을 이용한 과학적 사실의 예측은 과학자들의 실험을 통해 입증되는 과정들을 겪게 된다.

이러한 과정을 거쳐 완성된 고전물리학은 고전 물리 체계로 도저히 설명할 수 없는 여러 가지의 난제들에 봉착하게 된다. 마치 코페르니쿠스가 지동설을 제안하던 시절과 유사한 상황들이 발생하게 된 것이다. 이 때 20세기에 접어든 과학자들은 이러한 난제들을 해결하기 위해 조심스러운 행보를 걷게 되었으며, 이에 대해 지금까지 풀리지 않는 흑체 복사 문제에 새로운 물리 체계를 적용하게 된다. 이는 고전물리학에서는 연속적인 값을 갖고 있다고 본 에너지의 값이 불연속적인 값을 갖고 있다는 가정이다. 에너지의 값이 불연속적이라는 에너지 양자화 개념은 20세기 현대물리학을 대표하는 양자역학의

태동을 알리며, 이는 코페르니쿠스의 지동설보다도 더 획기적인 과학적 패러다임⁷⁾의 전환이다. 이러한 현대물리의 태동은 자연의 올바른 이해를 하기 위해 끊임없이 노력하는 과학자들의 연구의 결과일 뿐이며, 사회적, 역사적 영향을 받았기 때문이라고 결론내릴 수는 없다. 따라서, 과학과 종교를 관계성을 지나치게 밀접하게 두는 견해는 과학자들의 과학적 발견에 대한 이해가 부족한 학자들의 주장일 뿐이다.

과학과 기독교의 관계를 투쟁적 관계를 본 화이트는 자신이 초대 총장을 지낸 코넬 대학의 정체성을 세우기 위한 정치적 의도를 갖고 고의로 기독교를 공격했으며, 그의 저서의 제목에서 알 수 있듯이, 자신이 처한 투쟁적 상황의 시각을 그대로 적용하여 과학과 종교의 역사를 그의 저서에서 왜곡되게 해석하였다. 근대 초기 과학자들이 주장했던 지동설은 아리스토텔레스의 체계를 따르던 과학자들에게 심하게 반대를 당했다. 지동설을 주장한 과학자들의 의도와 관계없이, 지동설을 주장하기 위해서는 아리스토텔레스의 체계가 부정되어야 했으며, 아리스토텔레스의 체계를 따르는 과학자들의 입장에서 지동설을 강력하게 반대하는 것은 당연한 행동이다. 아리스토텔레스의 체계를 따르는 학자들이 비겁하게 단순한 과학적 문제들을 신학적 문제로 비화시키므로, 마치 과학과 신학의 투쟁의 모습을 보였을 뿐이다. 앞에서 연구했던 바와 같이, 지동설을 주장하고, 그 이론을 확립했던 코페르니쿠스, 케플러, 갈릴레오, 뉴턴 등은 자신들이 발견한 놀라운 자연의 법칙을 조화로운 하나님의 능력으로 칭송하고 있다.

하나님의 비밀은 특별계시인 성경과 일반계시인 자연에 기록되어 있다. 신학은 성경을 연구하므로서 하나님의 경륜과 섭리를 밝히는 학문이며, 과학은 자연을 연구하므로 역시 하나님의 경륜과 섭리를 밝히는 학문이다. 우주의 구조를 연구하는 과학자들이 천동설을 주장하던, 지동설을 주장하던 자연은 태초에 창조된 그 모습 그대로, 지구는 변함없이 태양의 주위를 돌고 있다. 하나님이 창조하신 자연의 모습은 과학자들의 연구 결과와 관계없이 자연의 법칙에 따라 존재하고 있다. 마찬가지로 하나님의 영감으로 씌어진 성경도 신학자들의 연구 결과와 관계없이 하나님의 섭리와 경륜을 온전히 포함하고 있다. 성경 무오성을 반대하고 있는 현대 신학자들이 주장은 마치 자신의 관측 결과를 토대로 천동설을 비과학적으로 주장하며 지동설을 반대하던 과학자들의 주장과 유사하다. 현대의 과학자들은 자연의 진정한 모습을 발견하기 위해, 언제든지 자신의 이론들을 포기할 준비가 되어있다. 이들은 자신의 이론이 포기되어짐에 대한 낙망보다는 새로운 자연의 모습을 찾는에 더 기뻐한다. 그러나, 현대의 신학자들은 하나님의 섭리와 경륜을 발견하기 위한 성경의 이해보다는 자신의 존재와 이론을 부각하기 위한 신학적 논쟁에 더욱 큰 노력을 들이는 것 같다. 성경 무오설을 반대하는 신학자들의 주장으로 인해 현대 교회가 쇠퇴하고 있다면, 하나님의 나라의 확장과 영혼 구원에 초점을 둔 하나님의 경륜을 이해하여 반드시 성경 무오설을 진리로 받아들여야 한다고 본다. 진정한 과학의 발전은 변하지 않는 자연이 토대가 되듯이, 진정한 신학의 발전은 변하지 않는 하나님의 말씀인 성경을 토대로 이루어 질 것이다. 디모데 후서 3장 16절에 '모든 성경은 하나님의 감동

7) 20세기초의 현대물리학의 태동은 양자역학과 특수 상대성 이론으로부터 시작된다.

으로 된 것으로 교훈과 책망과 바르게 함과 의로 교육하기에 유익하니, 이는 하나님의 사람으로 온전케 하며 모든 선한 일을 행하기에 온전케 하려 함이니라'라고 기록되어 있다. 어떤 학자들은 성경이 오직 구원에 대한 내용만을 기술한 것이기 때문에, 과학 연구에는 적용할 수 없다고 주장하나, 위의 성경 말씀처럼 성경은 구원 뿐만 아니라, 하나님의 사람으로서 살아가는데 필요한 모든 것들을 기록한 책이라는 것이다. 이는 당연히 과학자들에게도 해당되며, 과학적 사실과 성경이 불일치하는 것은 아직까지 우리가 알지 못하는 영역이기 때문이지, 성경에 오류가 있거나, 성경이 과학적 사실을 확인할 필요가 없다는 주장은 틀린 것이다.

참고문헌

1. Davis, J. J. (2002). *The Frontiers of Science and Faith*. 노영상·강봉재 역 (2004) 『21세기 과학과 신앙』. 서울: 크리스천 헤럴드.
2. Dembski, W. (19992). *Intelligent Design: The Bridge Between Science and Theology*. 서울대학교창조과학연구회 역 (2002). 『지적 설계』. 서울: IVP.
3. Hooykass, R. (1960). *The Christian approach In Teaching Science*. 한국기독교학생회 편집부 역 (2001). 『과학과 기독교』. 서울: IVP.
4. Hummel, C. E. (1986) *The Galileo Connection - Resolving Conflicts between Science & the Bible*. 황영철 역 (1991). 『과학과 성경 - 갈등인가 화해인가?』. 서울: IVP.
5. Kuhn, T. S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*. 김명자 역 (2005). 『과학혁명의 구조』. 서울: 까치글방.
6. Lindberg, D. C. and Ronald L. Numbers (1986). *God and Nature: Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science*. 이정배 외 역 (1998). 『신과 자연: 기독교와 과학, 그 만남의 역사』. 서울: 이화여자대학교출판부.
7. Nagel, E. (1979). *The Structure of Science*. 전영삼 역 (2001). 『과학의 구조 I - 과학적 설명 논리의 문제들』. 서울: 대우학술총서.
8. Stannard, R. (2000). *God For The 21St Century*. 이창희 역 (2002). 『21세기 신과 과학 그리고 인간』. 서울: 두레.
9. Whitehead, A. N. (1926). *Science and the Modern World*. 오영환 (1989). 『과학과 근대 세계』. 서울: 서광사.
10. 김영식 (2001). 『과학혁명 - 전통적 관점과 새로운 관점』. 서울: 도서출판 아르케
11. 김용준 (2005). 『과학과 종교 사이에서』. 서울: 돌베개.
12. 이양립 (2001). 『기독교와 과학』. 서울: 조이선교회출판부.
13. 장윤성 (2004). 『장윤성 목사의 과학 이야기』. 서울: 예루살렘.
14. 천사무엘 (2006). “갈빈의 성서해석과 자연과학”. 『대학과 선교』. 11집.
15. 현요한 외 (2002). 『기독교와 과학』. 서울: 장로회신학대학교출판부.