

근대과학 형성기 예수회의 역할: 교육과 선교 분야 기여와 한계

이진현

서강대학교, 신학대학원 조교수

1. 머리말
2. 예수회 과학 사도직의 영성적 배경
 - 2.1. 이나시오 영성의 자연과 현실세계 긍정
 - 2.2. 예수회 회헌의 과학 분야 지침
3. 근대과학 형성기 예수회 양성과 대학교육
 - 3.1. 예수회 『연학규정*Ratio studiorum*』의 수학과 천문학 지침
 - 3.2. 로마대학의 수학과 천문학 교과과정
4. 근대과학의 도전과 예수회원들의 대응
 - 4.1. 근대과학의 새로움
 - 4.2. 자연철학과 근대과학 사이 예수회가 마주한 도전
 - 4.3. 예수회원들의 태양중심설 입장
5. 예수회 과학지식의 해외 전파
 - 5.1. 최초의 조직적·지속적·전지구적 지식교류망 구축
 - 5.2. 적응주의를 통한 과학지식의 중국 전래와 그 한계
6. 맺음말

1. 머리말

과학사에서 예수회의 위치는 16세기 중반부터 18세기 후반, 예수회 창립(1540년)부터 해산(1773년)까지 후기 르네상스와 바로크 문화의 맥락에서 예수회가 수행한 인문주의적 복음화의 맥락에서 찾을 수 있다. 한편으로 지적 혁신이 일어나던 시기에 예수회는 자연 철학 전통의 계승자이자 근대과학의 선구자로서 다양한 분야의 학문 발전에 이바지하였다. 반면에 새로운 발견에 따른 새로운 지식이 그리스도교 입장과 상충되는 경우, 예수회는 가톨릭 신앙에 충실한 수도회의 일원으로서 구성원들의 학술과 교육 활동이 코페르니쿠스 금서 결정(1616년)과 교회의 갈릴레오 지동설 단죄(1633년)로 대표되는 교회 방침에 어긋나지 않도록 신중을 기하기도 했다. 또 다른 한편으로 예수회 선교의 전성기는 코페르니쿠스의 지동설(1543년)부터 갈릴레오와 케플러의 발견, 그리고 뉴턴의 프린키피아(1687년) 출판에 이르는 16~17세기의 과학혁명 시기와 겹친다. 예수회원들은 지리적 지평이 확장되는 시대로 투신하는 동시에 ‘신에 대한 지식’*scientia*에서 ‘자연에 대한 지식’*science*으로 전환되는 도전의 시기 한가운데를 헤쳐갔다.¹⁾

과학 사도직은 예수회만의 고유한 특징처럼 보이지만 사실 이 수도회가 최우선으로 투신했던 영속적이고 조직적인 활동은 아니다. 오히려 예수회 장상의 지침은 회원들의 최신 과학에의 관심과 참여를 제한하는 경우가 종종 있었다. 과학혁명기 유럽의 여러 대학과 학회에서와 마찬가지로 예수회에서도 다양한 과학분야 전문가들이 늘어난 것이 확인되지만,²⁾ 예나 지금이나 과학은 대다수 예수회원들이 종사하는 통상적 사도직³⁾이 아니며, 학술과 교육 사도직의 일부로 전문지식을 가진 소수의 회원들이 연구하고 가르치는 특수한 영역이다. 단지 이 분야에서 헌신한 특정 예수회원들의 두드러진 성취 덕분에 다른 수도회와 비교하여 주요 사도직처럼 돋보이는 것이다. 따라서 예수회원 과학자나 예수회의 과학 사도직은 있어도 특정 조직의 학풍으로서 ‘예수회 과학’(Jesuit science)은 없다. 즉 예수회라는 수도회에 소속된 구성원이 과학 분야에 파견되어 활동하는 것이지, ‘예수회 과학

1) Steven J. Harris, “Jesuit Scientific Activity in the Overseas Missions, 1540-1773,” *Isis*, 96 (2005), 77.

2) Steven J. Harris, “Networks of Travel, Correspondence, and Exchange,” *Cambridge History of Science*, vol.3, 346.

3) 통상적 사도직(*Consuetudine ministeria, usual ministries*): 설교와 강연, 말씀 선포, 영신수련, 아동과 문맹자 교리교육, 성사와 영적 위로, 화해와 자비의 도움, 감옥과 구호소 봉사, 공동선에 유익한 애덕 활동, 『예수회 회헌과 보충규범』, 『예수회 기본법』 제1항 (예수회 한국관구, 2008), 2, 6.

학'이란 교유의 영역이나 역사적인 실체가 있는 것이 아니다. 그럼에도 예수회 과학 '사도직'에 주목하는 이유는 근대과학 형성기에 수학과 천문학 분야에서 예수회원들이 일정 부분 기여를 했고 특별히 조직으로서 예수회가 대학교육과 해외선교에서 과학지식의 보급에 큰 영향을 미쳤기에 그들의 활약상을 고찰할 역사적 의의가 있기 때문이다. 본 논문에서 '예수회 과학'이란 어구는 역사적 고찰 과정에서 하나의 '사도직 활동'이란 뜻으로 쓰는 상대적·편의적 표현임을 미리 밝혀둔다.

본고는 과학 분야와 관련하여 16세기 후반기에서 17세기 전반기 사이 예수회 초기문헌에 나타난 영성적 배경과 역사적 맥락을 고찰하고 교회의 전통적 자연철학과 패러다임 전환적 근대과학 사이의 도전에 예수회가 어떻게 응답했는지 조직으로서 대학교육과 개별 예수회원들의 과학활동을 중심으로 살펴보고자 한다. 특별히 예수회원 양성지침인 『연학규정 *Ratio studiorum*』의 초판(1586)과 최종판(1599) 사이에 벌어진 조항의 변경과 마테오 리치가 로마대학 *Collegio Romano*에서 이수했던 수학·천문학 교과과정 *curriculum* (1572-1577)에 주목하여 근대과학 형성기 예수회 교육과 선교 사도직의 긍정적 영향을 고찰하고 그 한계를 지적할 것이다.

2. 예수회 과학 사도직의 영성적 배경

예수회는 초창기부터 회원들에게 하느님의 더 큰 영광과 영혼들의 구원을 위해 세상 속으로 더 깊이 들어갈 것을 적극 장려해 왔다. “우리의 문으로 나오기 위해 그들의 문으로 들어가십시오”⁴⁾라는 유명한 이냐시오의 격언에 따라 예수회원들은 이단이나 이교도, 세속주의를 두려워하지 않고 신학과 철학 외에 인문학과 과학을 세상 참여에 유용한 학문으로 배움으로써 세상과 소통하는 것을 주저하지 않았다.

2.1. 이냐시오 영성의 자연과 현실세계 긍정

예수회 과학 사도직의 원천은 당연히게도 창립자 이냐시오 데 로올라(1491~1556년)의 영신수련에 기반을 두고 있다. 1주간 묵상요점 중 피조물에 대한 경탄에 이어 제4주간 하

4) Cf. *Letters of St. Ignatius of Loyola*, (Chicago: Loyola University Press, 1959), 51.

느님의 사랑에 대한 마무리 관상은 창조된 모든 실재에 대한 긍정적인 인식을 촉진한다.⁵⁾

마음에서 우러나오는 경이의 탄성을 올리는 것인데, 모든 피조물들에 대해 성찰하면서 [...] 하늘과 태양, 달과 별과 자연의 모든 요소들, 열매들과 새들과 물고기와 짐승들, 그리고 땅은 [...] 어떻게 나를 살도록 두었는지 생각한다. [영신수련 60]

하느님이 어떻게 피조물 안에 거하시는지 보는 것이다. 자연의 모든 요소들에 존재를 부여하시고, 식물들 안에서 성장하시고, 동물들 안에서 감각을 느끼시며 사람들에게는 지성을 부여하신다. [...] 하느님께서 나를 위하여 어떻게 세상 모든 피조물들 안에서 일하고 수고하시는지, 즉 하늘과 모든 요소들과 식물들, 열매들과 가축과 같은 것들 안에서, 존재를 부여하고 보존하며 성장하고 감각하는 따위의 일을 하시는 것이다. [영신수련 235-236]

성삼위 하느님이 자신이 창조한 세계를 바라보는 관상의 시선처럼 ‘있는 그대로’의 실재 세계에 주목하는 영신수련의 전통은 이나시오가 자연을 관조하며 느낀 감사함에서 비롯되었다. “그가 가장 위로를 받는 일로는 별빛 찬란한 하늘을 조용히 바라보는 일이었는데, 점점 더 그런 일이 잦아지고 점점 더 그 시간은 길어져 갔다.”⁶⁾ 이러한 이나시오식 관상은 예수회의 과학적 자연 탐구로까지 확장되었다. 체도와 교육의 관점에서 과학사를 탐구하는 페인골드는 근대과학에서 예수회 활동의 중요성과 한계를 잘 요약했다.

과학에 대한 예수회의 관심은 수도회의 종교적 사명이라는 관점에서 바라보아야 한다. 특정 예수회원들이 특정 분야의 초기 근대과학에 깊이 관여했다면, 그것은 본인들과 그들의 예수회 장상들이 그러한 형태의 과학활동이 수도회 구성원들에게 정당하고 가치있는 활동이라고 판단했기 때문이다. 물론 과학이 예수회 내에서 별도의 고유한 위치를 차지한다고 단언할 수는 없다. 예수회 내에서 과학활동의 목적과 방식 수행은 당연히 본회 규율을 따르는 것이었다.⁷⁾

5) Ignatius of Loyola, 정재천 역, 『영신수련』, 이나시오영성연구소(2010), 38.

6) 예수회 한국관구 역, 『로운라의 성 이나시오 자서전』, 이나시오영성연구소(1997), 48.

7) Mordechai Feingold, “Jesuits: Savants,” in *Jesuit Science and the Republic of Letters* (Cambridge: MIT, 2003), 6; Steven J. Harris, “Transposing the Merton Thesis: Apostolic Spirituality and the Establishment of the Jesuit Scientific Tradition,” *Science in Context* 3 (1989), 31 and n. 4; “Confession-Building, Long-Distance Networks, and the Organization of Jesuit Science,” *Early Science and Medicine* 1 (1996): 287-318.

이나시오가 회헌에서 예수회원들에게 ‘모든 것 안에서 하느님을 찾으라’(288항)고 권고한 것도 같은 맥락이다. 그는 또한 사도직 수행에서 ‘초자연적’ 수단뿐만 아니라 ‘자연적’ 수단을 사용하는 것을 두려워하지 말라고 권고한다(814항). 자주 언급했듯이, 예수회 영성에는 세속적인 것까지 아우르는 활동적인 면이 분명히 있다.⁸⁾ 이나시오 영성은 예수회원들로 하여금 신학과 철학뿐만 아니라 당대 세속의 인문주의와 과학지식을 습득하고 이교도들의 문화에 적응하는 것도 ‘하느님의 영광과 영혼 구원’에 도움이 된다면 수단으로 적극 활용하거나 도움이 되지 않으면 단호히 멀리할 수 있는(*tantum quantum, only as much~ as~, ~하는 한 ~하는*) 식별의 지혜를 갖추도록 요청한다.

2.2. 예수회 회헌의 과학 분야 지침

수학과 자연철학 및 기타 과학 분야 학업에 관한 예수회 양성의 기본규범은 예수회 회헌(1552년)과 역대 예수회 총회에서 개정된 보충규범에서 찾아볼 수 있다.⁹⁾

회헌 450. 인문학과 자연과학들은 신학을 위한 소양을 길러주며, 신학을 완전히 이해하고 활용하는 데 도움이 되는 학문이다. 또한 그 자체로도 목적을 달성하는 데 도움이 된다.

보충규범 81-2. 본회는 장래에 사제가 될 이들이 철학, 인문학, 과학은 물론 신학에 있어 심오한 학문적 양성을 받을 것을 확고하게 견지한다.

보충규범 95. 문학, 예술, 과학 및 사회과학에 대한 충실한 교육이 장려되어야 하는데, 이로써 현실을 보다 잘 이해하고 그에 대한 분석을 시도할 수 있게 하기 위함이다.

회헌의 예수회 대학 강의 지침은 여전히 아리스토텔레스의 자연철학을 의무로 규정했지만(470항), 수학과정을 통해 근대과학을 도입할 수 있는 문을 열어두었다. 회헌 제4부의 12-15장은 대학의 수학교육에 대해서 언급하는데 나중에 『연학규정』에 더 자세히 명시한다. 1586년 초판 『연학규정*Ratio studiorum*』(Plan of Studies)의 “수학에 관한 지침”은 학생들이 수학공부의 진전에 적극적으로 임하도록 북돋우고, 예수회 대학에서 수학교사들의 헌신을 독려하기 위해 다음의 회헌 조항을 인용하며 다뤄야 할 분야와 강의과목을 언급하고 있다.

8) John O'Malley, *The Jesuits II* (University of Toronto, 2006), xxxiii. [이하 국내 미출판 인용문은 필자 번역]

9) 예수회 한국관구, 『회헌과 보충규범』 (2008), 114, 241, 244.

451. 논리학, 물리학, 형이상학, 윤리학을 다루어야 한다. 또한 우리가 추구하는 목적에 적합하다면 수학도 다루어야 한다.

458. [...] 추가적으로 철학이나 수학 및 기타 과목에 대하여 정규 강사들보다 비중 있게 공개 강의를 할 사람을 둘 것인지는 장소와 관련 인물을 고려하여 현명하게 결정해야 한다.

470. 다른 인문학 과목에서와 마찬가지로 논리학과 자연철학, 윤리학, 형이상학에서도 아리스토텔레스의 학설을 따라야 한다.

473. 인문학 과정에 자연과학 강의를 개설할 필요가 있다.

예수회의 과학 분야 학업 지침을 뒷받침하는 것은 중세식 학제에 더해 과학 교과과정을 완전히 제도화시킨 초기회원들의 경험적이고 실용적인 지향에서 비롯된 사도적 영성과 인문주의 교육론 pedagogy이다. 예수회원들은 철학과 신학을 공부하기 전 예비 교양과정으로 패턴과 질서에 관한 전통적인 네 가지 수학과목인 4과 *quadrivium*, 즉 산술·음악·기하·천문학을 배워야 했다. 특히 수학과 자연철학은 예수회 대학 정규과정에서 필수과목으로 자리잡았는데, 대부분 1학년 마지막에 기초과목으로, 2학년에는 중급과목으로 철학의 하위과목에 포함되었다.¹⁰⁾ 사실 수학은 자연과학의 선행과정으로 간주되었으며 그 당시 공학은 응용분야였다. 예수회 대학의 교과과정은 기본적으로 회현과 예수회원 양성 지침서 『연학규정 *Ratio studiorum*』(1586, 1599)에 근거를 두고 있다.

3. 근대과학 형성기 예수회 양성과 대학교육

예수회 교육이념 pedagogy의 기원은 파리 연학시절 이나시오가 중세 스콜라주의에서 르네상스 인문주의로의 전환을 목도하면서 형성되었다. 그 자신이 몸소 인문주의적인 교육 과정을 이수했고, 이는 예수회원 양성 및 교육기관 설립과 운영 규범을 마련하는 데 영향을 미쳤다. 1540년 예수회 설립 후 1544년까지 파라루벵·퀸튼·파도바·알칼라·발렌시아·코임브라에 회원 양성을 위한 연학공동체가 설립되었다. 1543년 베살리우스(*Andreas Vesalius*, 1514-64)는 최초의 인체해부학 전집 『인체의 구조 *De humani corporis fabrica*』를 출간했고, 같은 해 코페르니쿠스는 『천구의 회전에 관하여』에서 태양중심 우주모델

10) Rivka Feldhay, "The Cultural Field of Jesuit Science," in J. O'Malley (ed.), *The Jesuits* (1999), 116.

을 제언하여 그 시점에는 조용했지만 이후 수 세기 동안 지속될 논쟁을 불러일으켰다. 이 1543년은 인간의 가장 안쪽과 가장 바깥쪽에 실제로 무엇이 있고 어떻게 작용하는지를 신앙과 사유가 아닌 실험과 관측으로 알아내는 과학적 방법론이 시작된 상징적인 해로 볼 수 있다. 공교롭게도 예수회가 메시아(1548년), 로마(1551년), 파르마(1599년)에 대학을 설립한 시기는 과학혁명이 시작되고 근대과학이 본격화되는 시기와 맞물려 있다.

3.1. 예수회 『연학규정*Ratio studiorum*』의 수학과 천문학 지침

초창기 시행착오를 겪은 예수회 교육의 제도화*institutio* 과정은 『연학규정*Ratio studiorum*』을 통해 예수회 교육에 관한 지침에 반영되었다. 『연학규정』은 세 차례(1586년, 1591년, 1599년) 개정되었는데, 최종본이 결정되는 과정은 수학과 자연철학의 관련성, 그리고 코페르니쿠스와 갈릴레오 사이 과학혁명 여명기에 두 학문 사이의 우선순위 변화를 알 수 있다는 점에서 중요한 의미를 지닌다.

예수회 교육지침서인 『연학규정』의 전체제목은 *Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Iesu* (예수회 연학규정과 체계)로¹¹⁾ 1599년 최종판은 예수회 교육의 국제적 조직망을 정식으로 확립했다. 이 문헌은 많은 이들의 손길을 거친 결과물이지만, 가장 직접적으로는 로마대학의 다국적 학자들로 꾸려진 연구팀의 노력에서 비롯된 것이다. 예수회는 처음에 학교를 운영할 의도가 없었지만, 파리에서 공부한 초기 동료들의 학업 성취와 탁월성으로 인해 교황으로부터 트렌트 공의회에 신학자문 등 지적 활동에 참여해 달라는 요청을 받았고, 이내 대학을 설립하고 강좌를 개설하는 등 교육 분야에 주로 관여하게 되었다. 급격히 늘어나는 입회자들을 양성하고 나날이 증가하는 예수회 학교를 체계적으로 운영하기 위해 초기 예수회는 공식적인 학업 계획(*rationes*)을 수립할 필요가 있었다.

당시 로마대학에는 저명한 학자들이 모였는데, 이 중 클라비우스(Christopher Clavius, 1538~1612)는 ‘16세기의 유클리드’로 불렸던 당대 가장 존경받는 수학자이자 천문학자였다. 클라비우스는 나달과 토레스의 제안에 따라 예수회가 교육지침을 마련할 때 수학교육을 장려해야 한다고 역설했다. 클라비우스는 예수회 연학규정이 처음 작성되기 훨씬 이전부터 수학과 자연철학을 긴밀하게 연결하고자 노력했다. 1580년부터 1593년까지 클라비우

11) 라틴어 *ratio*는 다양하게 번역할 수 있다. “지침, 규범, 계획, 방법, 계산, 측정, 숙고” (account, reckoning, invoice; plan; prudence; method; reasoning; rule; regard)

스는 수학 분야에 대한 다양한 지침을 제시했다. 클라비우스는 수학 장려를 위한 첫 번째 저서인 ‘수학과목을 학습할 때 지켜야 할 순서’ *Ordo servandus in addiscendis disciplinis mathematicis*(1581)에서 당대 수학에 대한 전반적인 학문적 범위를 제시한다. 이 제안을 하기 전에도 그는 실제로 로마대학에 ‘수학 아카데미’를 열었다.¹²⁾ 그는 『연학규정』의 수학 관련 지침 작성에 참여하여 예수회원 양성과 예수회 대학 학생 교육의 필수적인 부분으로서 수학 과목 이수를 의무화할 것을 제안했다. 클라비우스의 초안 중 상당 부분이 두 차례 『연학규정』 개정판(1586, 1591년)에 포함되었지만, 최종판(1599년)에서는 대폭 축소되고 대신 나달의 의견이 주로 반영되었다. 사실 로마대학과 달리 초창기 대부분의 예수회 대학에서는 수학교육이 덜 중요하다고 생각하는 사람들의 반대와 잘 훈련된 강사의 부족으로 인해 수학강좌는 드물었거나 아예 없기까지 했다.¹³⁾ 이것은 수학 습득 주창자들과 아리스토텔레스 자연철학 교과과정 수호자들 사이에 갈등이 있었음을 보여준다.

물론 각기 다른 배경과 환경에 따라 대학마다 상당한 차이와 다양한 입장이 있었다. 그러나 어느 지역이든 어느 소속이든 상관없이 거의 모든 교사는 적어도 학교 수업에서는 “논리학과 자연철학, 윤리학, 형이상학에서도 아리스토텔레스의 학설을 따라야 한다”는 예수회의 『연학규정』 지침(회헌 470항 인용)에 동조했다. 이것이 근대초기 유럽의 거의 모든 교육의 기초를 형성했기 때문에 아리스토텔레스의 저작과 더 나아가 그의 철학을 쉽게 다룬 다수의 교재들은 자연세계를 관찰하는 데 필요한 공통 어휘와 개념적 틀을 마련해 주었다.¹⁴⁾ 이처럼 중세 학문전통을 고수하는 이들이 지속시킨 자연철학은 그 이전 세기와 마찬가지로 16세기에 대학교과를 지배하고 있었으며, 과학혁명의 절정기인 17세기까지도 코임브라 대학을 중심으로 유럽 대부분의 교육기관뿐만 아니라, 아리스토텔레스 범주론의 한문번역본 『명리담名理探』의 사례처럼 해외 선교지에서도 핵심적인 지위를 차지했다.

3.2. 로마대학의 수학과 천문학 교과과정

예수회에서는 새로 설립된 대학의 수학 교과과정 덕분에 새로운 과학적 개념 형성이

12) Agustín Udías, *Jesuit Contribution to Science* (2015), 9-10.

13) 초창기 예수회 대학 수학교육의 한계에 대해서는 J. L. P. Fuentes, “Las matemáticas en la *Ratio studiorum* de los jesuitas,” *Revista de la Sociedad Española de Historia*, 35 (2012): 129-62 참조.

14) Daniel Garber, “Physics and Foundations,” *Cambridge History of Science*, vol. 3 (2008), 26.

촉진되었다. 예를 들어 초창기 이나시오의 핵심 조력자인 나달(Jerónimo Nadal, 1507-80)은 1548년부터 메시나 대학 교과과정에 수학과 천문학 수업을 제안하며 산술·기하학·천문학에 대한 세부적인 사항을 마련하고 고급과정으로 천구와 행성 이론 및 휴대용 관측기 astrolabe 학습을 포함시키도록 했다. 메시나 대학 총장 시절(1548-49년) 유클리드 원론을 직접 가르치기도 했던 나달은 1552년 유클리드 기하학과 프톨레마이오스 천문학의 고전 저작뿐만 아니라 동시대 학자들의 저작을 포함하여 수학 강의에 활용할 몇 권의 교재를 소개했다.

로마대학의 클라비우스는 예수회 공식 교육지침이 마련되기 이전에 이미 수학에 관한 여러 글을 썼는데, 그 중 두 편의 글은 『연학규정』을 위한 사전 준비 작업이었다. 그는 먼저 ‘예수회 학교에서 수학교육을 장려할 방안’ *Modus quo disciplinae mathematicae in scholis Societatis possent promoveri*(1586)에서 수학을 자연철학과 똑같이 기본적으로 배워야 할 필수과정으로 정해야 한다고 제시하면서 과학으로서 수학의 유용성을 주장했다. 그 다음 클라비우스는 ‘수학 교수법’ *De re mathematica instruction*(1593)에서 영재 예수회원 학생들이 근대과학의 진보에서 고립되어서는 안 된다고 주장하며 보다 심화된 수학 과정을 제안한다.¹⁵⁾

사실 16세기 후반기와 17세기 전반기에 클라비우스와 그의 후계자들이 로마대학과 같은 주요 기관에서 수학과 천문학을 가르치는 데 전념한 것은 매우 이례적인 일로, 그곳 학생들은 수학을 자연철학의 일부로 1년 동안만 가르치는 다른 대학의 학생들보다 수학 과정에 더 많은 시간을 보냈다. 또한 영재 학생들로 구성된 특별반에서 고급수학 과정이 운영되었는데, 구성원들 중 다수가 나중에 교수나 선교사가 되었다. 마테오 리치는 운 좋게도 클라비우스가 과학 분야 교과과정을 운영했던 1572~1577년 기간에 당대 최신이자 최고 수준의 수학과 천문학 수업을 들을 수 있었다. 다음 표에서 과목들이 중복되는 것은 반복 숙달과 심화 과정을 통해 과학 분야 전문지식의 숙련도를 키우는 예수회 교수법의 특징을 보여준다.

15) Ladislaus Lukács, ed., *Monumenta Paedagogica Societatis Iesu*, vol. VII, (Rome: Institutum Historicum Societatis Iesu, 1986), 110-18; Agustín Udías, *Jesuit Contribution to Science* (London: Springer, 2015), 9.

Curriculum di Matematica e Astronomia nel Collegio Romano (1572-1577) ¹⁶⁾	로마대학에서 리치가 배운 수학과 천문학
<p>Primo anno - programma minimo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Libri I-IV degli Elementi euclidei (da novembre a fine gennaio) Aritmetica pratica (stesso periodo) Sfera ed elementi di computo ecclesiastico (dai primi di febbraio alla Pasqua) Libri V e VI degli Elementi (dalla Pasqua alla Pentecoste) Uso del quadrato geometrico e del quadrante astronomico (stesso periodo) Perspectiva (elementi di ottica geometrica): dalla Pentecoste alla fine dell'anno scolastico Gnomonica elementare (stesso periodo) <p>Secondo anno:</p> <ol style="list-style-type: none"> Libri XI e XII degli Elementi (da novembre al Natale) Trigonometria elementare e sue applicazioni alla teorica del primo mobile (dalle festività d'inizio anno alla Quaresima) Geografia (nozioni essenziali), nello stesso periodo Uso dell'astrolabio, con premesse le propp. I-V dei Comici di Apollonio (dalla Quaresima alla festa di S. Giovanni Battista, il 24 giugno) Teoria dei pianeti e uso delle tavole astronomiche (nello stesso periodo) Misura del cerchio, ricerca delle medie proporzionali, duplicazione del cubo (da fine giugno alla fine dell'anno scolastico) Elementi di algebra (nello stesso periodo) Misure di figure (nello stesso periodo) <p>Programma medio (privo di divisione in periodi)</p> <ol style="list-style-type: none"> Libri I-IV degli Elementi Aritmetica pratica, proporzioni, proporzionalità, progressioni. Sfera ed elementi di computo ecclesiastico Libri V e VI degli Elementi Uso del quadrato geometrico e del quadrante astronomico Libri XI e XII degli Elementi Trigonometria elementare Gli Sphaerica di Teodosio Elementi di trigonometria sferica Teoria e uso dell'astrolabio Teoria e pratica della gnomonica Geografia Misura delle figure geometriche Elementi di prospettiva lineare Fenomeni e problemi di astronomia Moti dei pianeti e dell'ottava sfera, uso delle tavole astronomiche Misura del cerchio, ricerca delle medie proporzionali, duplicazione del cubo 	<p>1학년 - 기초과정</p> <ol style="list-style-type: none"> 유클리드 원론 1~4권(11월~1월말) 실용산술(같은 기간) 천구론과 전례력 계산 기초 (2월초~부활절) 원론 6권(부활절~오순절) 천체관측용 사각자와 사분의 사용법 (같은 기간) 투영법(기하학적 광학의 원리): 오순절~학년말 초급 해시계(같은 기간) <p>2학년</p> <ol style="list-style-type: none"> 원론 11~12권(11월~성탄) 초급 삼각법과 원동자 이론에 적용 (연초~사순) 지리학 필수 개념(같은 기간) 아스트롤라브(astrolabe 平儀) 사용법과 아폴로니우스 원뿔곡선정리 1~5 (사순절~6월 24일 성요한 세례자축일) 행성이론과 천문표 사용법 (같은 기간) 원 측정, 비례평균, 입방체 (6월말~학년말) 대수학 기초(같은 기간) 수치 측정(같은 기간) <p>중급과정(기간 구분 없음)</p> <ol style="list-style-type: none"> 원론 1~4권 실용산술, 비율, 비례, 수열 천구론과 전례력 계산 기초 원론 5~6권 사각자와 천문 사분의 사용법 원론 11~12권 초급 삼각법 테오도시우스 천구론 초등 구면삼각법 아스트롤라브의 이론과 활용 해시계 이론과 실습 지리학 기하 도형 측정 초등 선형 투영법 천문 현상과 문제들 행성과 제8천구 운동, 천문표 사용 원 측정, 비례평균, 입방체

18. Aritmetica superiore e teoria musicale 19. Elementi di algebra <i>Programma massimo (privo di divisione in periodi):</i> 1. Libri I-IV degli Elementi di Euclide, con sviluppi successivi e recenti della geometria piana 2. Aritmetica pratica, proporzioni, proporzionalità, progressioni 3. Sfera e computo ecclesiastico 4. Libri V-VI degli Elementi 5. Uso del quadrato geometrico, del quadrante astronomico e di altri strumenti di misura 6. Libri VII-X degli Elementi, o opere recenti relative agli stessi argomenti 7. Algebra 8. Libri XI-XIII degli Elementi e gli pseudo-euclidei libri XIV e XV 9. Trigonometria piana elementare 10. Spharica di Teodosio 11. Elementi di trigonometria sferica 12. Teoria e uso dell'astrolabio 13. Gnomonica teorica e pratica 14. Geografia 15. Misura delle aree di figure e solidi 16. Prospettiva lineare e teoria dello specchio ustorio 17. Problemi particolari di astronomia 18. Teoria dei pianeti e dell'ottava sfera, con l'uso delle tavole 19. Teoria musicale 20. Geometria avanzata (soprattutto Archimede) 21. Statica e teoria delle macchine semplici 22. Problemi di geometria delle coniche	18. 고등 산술 및 음악 이론 19. 초등 대수학 최고과정(기간 구분 없음) 1. 평면기하학의 후속 및 최근 발전과 함께 유클리드 원론 1~4권 2. 실용산술, 비율, 비례, 수열 3. 천구론 및 전례력 계산 4. 원론 5-6권 5. 사각자와 사분의 및 기타 관측기기 사용법 6. 원론 7~10권 또는 동일한 주제에 대한 최근 저작 7. 대수학 8. 원론 11~13권 및 유사 유클리드 원론 14~15권 9. 기초 평면삼각법 10. 테오도시우스 천구론 11. 초등 구면삼각법 12. 아스트롤라브의 이론과 활용 13. 해시계 이론과 실습 14. 지리학 15. 도형과 고체 면적 측정 16. 선형투영법과 집광거울 이론 17. 천문학 고급 문제 18. 행성과 제8천구 이론 및 천문표 활용 19. 음악 이론 20. 고급 기하학 (특히 아르키메데스) 21. 단순기계의 정역학과 이론 22. 원뿔의 기하학 문제
---	---

이후 로마대학 교과과정의 반복과 심화 과정을 상당 부분 반영한 『연학규정』에는 “수학 교수를 위한 지침”이라는 제목으로 수학 학습에 대한 간략한 설명이 들어있다.¹⁷⁾

저자 시간-학생 설명: [교수는] 물리학 수업 학생들에게 유클리드 원론을 해설과 더불어 약 45분 동안 설명하고, 두 달 동안 어느 정도 익숙해진 후 학생들이 지리나 천구론 또는 기타 주제들을 가까이 듣고자 한다면 유클리드와 함께 당일 또는 다른 날에 설명한다.

문제: [교수는] 매달 또는 격월로 철학과 신학을 공부하는 학생들이 모이기 전에 그들 중 한 명이 유명한 수학적 문제를 풀도록 하고, 이후에 잘 풀었다면 그가 풀이를 증명하도록 준비시킨다.

16) Ugo Baldini, “Matteo Ricci nel Collegio Romano (1572-1577): cronologia, maestri, studi,” *Archivum Historicum Societatis Iesu*, vol. 32, no. 163, 2013, 150-1 [표 필자 번역].

17) Edward A. Fitzpatrick, ed., *St. Ignatius and the Ratio Studiorum* (New York: McGraw-Hill, 1933), 175.

반복: 한 달에 한 번, 보통 토요일 강의 대체 시간에 그 달에 풀었던 주요 문제들을 공개적으로 반복해서 풀게 한다.

이 설명에는 수학 과목 수강과 학습법을 자세히 안내하고 있는데 로마대학 커리큘럼에 서처럼 지리와 천문학을 배우는 데 필수적인 유클리드 기하학 습득을 특별히 강조하고 있다. 그리고 교수법은 실용적으로 짜여져 교수가 학생들에게 널리 알려진 수학 문제를 제시하고 반복적으로 풀도록 학습시킨다.¹⁸⁾

4. 근대과학의 도전과 예수회원들의 대응

16세기 후반부터 예수회는 세계 각지에 자리잡은 대학, 서적출판, 선교조직, 서신교류 등으로 구성된 전지구적 연결망을 통해 지식의 확산과 대중화에 기여해왔다. 최신지식을 습득한 예수회원들은 철학적·과학적 논쟁 및 관측천문학과 실험물리학에서도 두드러진 역할을 하였지만, 신학적 우주론과 새로운 발견과 수학적 법칙 수립 사이에서 이중 삼중의 도전을 직면해야 했다. 그들은 기본적으로 전통적인 아리스토텔레스 자연철학과 프톨레마이오스 지구중심설을 옹호하면서 코페르니쿠스 태양중심설을 거부하거나 수용을 유보했는데, 티코 브라헤의 절충적 우주모형을 받아들인 사례와 같이 중세 천동설 체계를 상당 부분 수정하고 보완하면서 서서히 근대과학에 적응해나갔다.

4.1. 근대과학의 새로움

중세의 사고방식은 자기 자신에 대한 성찰과 신의 섭리라는 범주를 통해 세상을 관찰하는 것을 선호했다. 근대적 사고방식은 주관적 세계와 객관적 세계를 분리하여 인식하게 되었고, 생각하는 주체의 확실성이란 견고한 토대로 자연세계에 대한 인간의 분별지를 강화시켰다. 이러한 탐구 방식은 예수회 라플레슈 La Flèche 대학 시절(1606-14) 클라비우스의 저작으로 수학을 배운 데카르트(1596-1650)가 대수학과 기하학을 좌표계에 통합시킨 해석기하학에서 절정을 이루게 된다. 근대과학은 더 이상 자연철학처럼 지각되는 만물의 변화와 원인을 사유로 추론하는 것에서만 그치지 않고 자연현상을 관찰한 다음 증거로

18) Chikara Sasaki, *Descartes's Mathematical Thought* (Yokohama: Springer, 2003), 20.

뒷받침되는 확실성을 추구하는 실험을 거쳐 그 결과를 수학적 언어로 명료하게 표현한다. 이제 과학연구는 관찰하고, 질문을 던지고, 가설을 세우고, 실험 가능한 예측을 제시하고, 예측을 검증하는 데 필요한 데이터를 수집하고, 실험 결과를 분석하여 입증과 반증으로 일반화된 이론을 찾고, 가설을 개선·변경·확장 또는 폐기하는 과정에서 수학적 모델로 이론을 단순화시키며 최종적으로 보편적인 법칙을 수립하는 것을 추구한다.

1572년부터 1600년까지 티코 브라헤는 덴마크의 천문대에서 천체 관측을 수행하며 새로운 천문학의 토대를 마련하는 데 기여했다. 그는 1572년에 신성, 1577년에 혜성을 관측하여 중세의 ‘불변하는 고체수정천구’ 모델을 ‘허공에 떠 있는 별들의 궤도운동’ 모델로 바꾸고 행성들의 궤도를 가로지르는 혜성의 운동을 규명했다. 그는 지구가 여전히 중심을 유지한 채 나머지 모든 행성들이 태양을 중심으로 공전하는 우주관을 제안했으며, 실제 관측과 계산값과 잘 맞았던 이 절충모델은 한동안 태양 중심 모델 수용을 주저했던 예수회 천문학자들의 지지를 받게 된다. 1595년 요하네스 케플러는 최초로 코페르니쿠스 체계를 옹호한 출판물이자 ‘플라톤 다면체’라는 본인의 기하학적 이상을 투영한 『우주구조의 신비Mysterium Cosmographicum』를 출간했고, 1604년 초신성 관측에 이어 브라헤의 관측자료를 바탕으로 행성의 타원궤도운동의 세 가지 법칙을 발견하여 1609년 『신천문학Astronomia nova』에 발표했다. 그 해 갈릴레오는 자신의 망원경 관측으로 발견한 새로운 지식으로 주목을 받고 로마를 방문하여 예수회원들과 교류하고 있었다.

예수회 과학사를 정리한 우디아스에 따르면 이러한 천문학적 혁신은 관측과 실험을 수학적 공식화와 결합하는(mathematical science) 과학의 새로운 방향과 함께 이루어졌고 자연현상을 이해하는 이 새로운 접근 방식은 ‘신과학’scientia nova이라고 불리게 되었다. 이 용어는 가장 일찍 코페르니쿠스 태양중심설을 받아들이고 실험을 통한 지구 자성 연구로 갈릴레오보다 앞선 근대과학자로 알려진 길버트(William Gilbert, 1544-1603)의 사후 출간서 ‘신철학’ *De mundo nostro sublunari philosophia nova*, 1631)과 그의 영향을 받은 타르탈리아Niccolò Tartaglia의 *Nuova scienza* (1537)에서 유래하며,¹⁹⁾ 갈릴레오의 ‘새로운 두 과학’ *Due nuove scienze* (1638)과 역사철학의 선구자 비코(Giambattista Vico, 1668-1744)의 ‘신과학의 원리’*Principi di scienza nuova*(1725)에서도 사용되었다.

이렇게 새로움을 강조하는 상황에서 당대 과학자들이 책 제목에 ‘근대’라는 단어를 사

19) Ibid., 4.

용하지 않은 이유는 이전에 이미 용례가 있었기 때문이다. 중세 때 언급된 ‘근대’는 후기 이교 post-pagan 철학을 의미했는데, 이 관점에서 이슬람권의 아리스토텔레스 주해를 그리스도교적으로 재해석한 토마스 아퀴나스(1225-74)는 근대철학자였다. 또한 15세기에 ‘근대건축’이란 명칭은 고딕양식을 의미했다. 앞서 언급한 길버트는 자신의 연구를 과학이라 하기보다 ‘자연철학’으로, 근대적라고 하기보다 ‘새로운’이라고 부르는 것을 선호했다. 그는 또한 자신과 같은 새로운 저술가들을 ‘르네상스’ 작가라고 부르기도 했다. 1676년 라팡René Rapin은 고대와 근대를 대립시키며 갈릴레오를 ‘근대철학의 창시자’라고 부르면서 근대철학의 개념을 재정의했으나 당시 영어에는 이런 용례가 없었다.²⁰⁾ ‘근대과학’이라는 표현 자체는 1699년 의학자 하비Gideon Harvey가 구철학과 신철학 모두 싸잡아 공격하는 과정에서 처음 사용했다. 17세기 말의 그에게 옛철학은 스콜라주의였고 근대과학은 데카르트와 뉴턴의 과학을 의미했다.²¹⁾ 이처럼 과학에서의 ‘근대’ 개념은 17세기 말 고대인과 근대인 논쟁을 거치면서 형성되기 시작했다.

4.2. 자연철학과 근대과학 사이 예수회가 마주한 도전

아리스토텔레스의 자연철학에 따르면 “감각에 먼저 존재하지 않은 것은 지성 안에 없다.”²²⁾ 즉 눈에 보이는 인식작용을 통해 존재의 사다리를 타고 단계별로 상승하여 지각 너머의 실재를 탐구함으로써 궁극의 보편실재인 신으로 향하는 중세 자연철학적 접근법이 16세기와 17세기 대발견의 시대에도 여전히 영향력을 발휘했다. 특히 이 시기 천문학 분야의 대다수 예수회원들은 육안에 ‘보이는 대로’가 ‘있는 그대로’의 실재임을 믿으며, 지구의 고귀함 때문이 아니라 우주에서 가장 무거운 물체이자 하늘에서 가장 멀리 떨어져 있기 때문에 지구의 중심성과 부동성을 뒷받침하는 전통적인 중세우주론을 옹호했다. 신학적 자연질서 이해에 따르면, 가벼운 물체는 천상의 신에 더 가깝고, 무게가 없는 영적 존재는 신에 가장 가까운 반면, 물체가 무거울수록 천상에서 더 멀어진다. 따라서 신학적

20) René Rapin, *Reflexions upon Ancient and Modern Philosophy* (1678), 189 (French ed., 1676); Wootton, *The Invention of Science* (2015), ebook.

21) Ibid.

22) *Nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu*. cf. Nicholas Jardine, “The Forging of Modern Realism: Clavius and Kepler against the Sceptics,” *Studies in History and Philosophy of Science*, 10 (1979), 154.

지구 중심주의는 적어도 지구의 고귀한 위치를 강조하려는 의도가 아니라 무거운 지구를 하늘 아래 가장 낮고 겸손한 위치로 낮추는 것이다. 이탈리아 예수회 천문학자 리치올리(Giovanni Battista Riccioli, 1598~1671년)는 물리적 세계의 가장 낮은 위치에 관하여 오랫동안 지속되어 온 중세식 관점을 바꾸었지만, “생명체, 특히 이성적인 동물이 있는 지구가 태양보다 고귀하기 때문에 태양이 중심을 차지하지 않는다”는 지구 중심적 자연철서를 결코 포기하지 않았다.²³⁾ 요컨대 위치는 바뀌지 않고 의미가 바뀐 것이다.

과학혁명과 가톨릭교회와의 관계를 연구한 헬리어 Marcus Hellyer가 주장하듯 중세식 자연철학은 예수회의 학술과 교육 활동을 통해 “주로 스콜라적 지식과 담론에서 실험적이고 수학화된 근대과학으로 변모했다.”²⁴⁾ 그러나 예수회는 아리스토텔레스적 맥락을 유지하면서 근대과학의 발전에 기여했다. 지구물리학자이자 예수회 과학사를 정리한 우디아스 Agustín Udías의 설명에 따르면 “대부분의 예수회 과학자들은 사물의 본질에 대한 자신들의 결론을 검증하기 위해 수학과 자연철학의 경계를 넘나들었다. 예를 들어 천문학은 천체의 위치를 예측하는 수학적 도구일 뿐만 아니라 천체의 본질에 대한 지식을 제공할 수 있었다.”²⁵⁾ 따라서 예수회 과학자들은 경험적 수학적 과학에 완전히 익숙해지기까지 아리스토텔레스 물리학에서 벗어나는 기나긴 사투를 벌여야 했다.

4.3. 예수회원들의 태양중심설 입장

과학혁명은 통상 1543년 코페르니쿠스의 『천구의 회전에 관하여 *De revolutionibus orbium celestium*』로 시작하여 1687년 뉴턴의 『자연철학의 수학적 원리 *Philosophiæ naturalis principia mathematica*』에서 거대한 종합을 이루며 절정에 달했다고 알려져 있다. 이러한 전환기에 중세 아리스토텔레스의 자연철학은 수학을 통한 관찰, 실험, 이론 및 법칙화에 기반을 둔 근대과학에 주도권을 넘겨주게 된다. 그러나 천문학에서 프톨레마이오스 체계는 오랫동안 지속되었는데, 대부분의 천문학자들이 지구 중심적 패러다임을 과

23) Edward Grant, “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and 17th Centuries,” Mordechai Feingold, ed. *Jesuit Science and the Republic of Letters* (Cambridge: MIT Press, 2003), 129-30.

24) Marcus Hellyer, *Catholic Physics: Jesuit Natural Philosophy in Early Modern Germany* (University of Notre Dame Press, 2005), 5.

25) Agustín Udías, *Jesuit Contribution to Science* (London: Springer, 2015), 14.

감히 포기하지 못했기 때문이다. 그들은 “프톨레마이오스 체계에 남아있는 불일치를 줄이기 위해 씨름했지만 실패했다.”²⁶⁾ 코페르니쿠스는 당시 천문학자들이 “이러한 [천문] 탐구에서 일관성이 없어서 [...] 절기의 일정한 길이를 설명하거나 관측할 수조차 없었다”고 토로했다.²⁷⁾ 그러나 그가 제안한 태양중심 모델은 그 단순성에도 불구하고 단지 시간의 길이 문제 때문에(이 문제는 나중에 케플러의 타원궤도 법칙으로 해결된다) 학자들 사이에 곧바로 수용되지 못했다.

갈릴레오는 이 모든 난관을 뚫고 획기적인 발견(1610~1611년)을 했는데 이내 교회 이단심문(1616, 1633년)의 단죄를 마주해야 했다. 1616년의 재판에 참여했던 예수회 벨라르미노 추기경은 태양중심설 견해를 철화하고 공적으로 가르치지 말라는 결정사항을 갈릴레오에게 통보하여 그 자리에서 순명을 약속받았다. 그러나 벨라르미노 사후 열린 1633년의 재판은 과학 이외의 여러 요인들이 복잡하게 얽혀 이전보다 가혹한 가택연금 조치가 내려졌다.

17세기와 18세기 대부분의 예수회 과학자들은 교회가 태양중심설을 반대했기 때문에 코페르니쿠스와 갈릴레오에 대한 언급을 자제했다. 그들은 아리스토텔레스-프톨레마이오스의 지구 중심적인 우주관과 코페르니쿠스의 태양 중심 체계와 티코 브라헤-케플러-갈릴레오의 발견을 계기로 형성된 새로운 우주관이라는 두 가지 체계 사이에서 지적 도전을 직면했다. 예수회원들은 타협점으로 지구가 축자전을 하지 않는다는 티코의 절충모델을 지지했는데, 직관적이고 상식적인 관점에서 지구가 실제로 자전한다면 대포알의 동쪽 궤적이 서쪽으로 발사되는 것보다 훨씬 더 멀리 날아가야 한다고 생각했기 때문이다. 더 결정적으로, 그들은 신앙에 충실한 이들로써 움직이지 않는 지구를 중심으로 태양의 공전을 주장하는 신성한 성경의 명제를 문자 그대로 받아들여야 했다.²⁸⁾

예수회는 천문대를 이용해 지구 중심 이론을 입증하고 지구 공전과 자전 이론을 반박하고자 했다. 1611년 갈릴레오가 자신의 망원경 관측 성과를 설명하기 위해 로마를 방문했을 때 당시 천문학의 존경받는 예수회 원로 교수 클라비우스는 그의 발견을 긍정적으로 평가하면서도 그의 지동설 주장에는 동의하지 않았다. 로마대학 예수회원들은 1610년

26) Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 3rd ed. (1996), 82.

27) Ibid., 83.

28) Edward Grant, “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and 17th Centuries,” in *Jesuit Science and the Republic of Letters* (2003), 134.

11월 28일부터 1611년 4월 6일까지 건물 옥상 천문대에서 목성의 위성들을 망원경으로 관측한 자료를 갈릴레오에게 제공했다. 그런데 이들의 관측 결과는 기존의 신학적 우주론과 상충하는 경우가 많아서 예수회원들은 새로운 발견과 교회의 입장 사이에서 지적 도전을 마주했는데 이런 난관의 배경에는 연구환경의 차이도 작용했다. 일반 세속 과학자들은 궁정 소유의 실험실과 천문대에서 자유롭게 활동할 수 있었던 반면, 예수회원들의 관측과 실험은 수도회가 통제하고 점유하는 공간에서 이루어져 더 많은 제약을 받았다.²⁹⁾ 이러한 이유로 그들은 한편으로 르네상스 인문주의의 계승자로서 다양한 분야에서 선구자 정신을 발휘하고 근대 초기의 새로운 발견에 깊이 관여하지만, 다른 한편으로 그리스도교와 근대과학과의 갈등이 본격적으로 시작된 갈릴레오 논쟁 이후 교회의 가르침과 상충하는 새로운 지식을 수용할 때 주의를 기울여야 했다.

코페르니쿠스 체계는 처음에 조용히 알려지는데 그 단순성이 서서히 천문학자들 사이에서 널리 받아들여지지만, 일부는 기하학적 모델과 실제 관측값의 차이에 따른 정확도 문제로 여전히 수용을 주저했다. 세기를 넘겨 기존 동심원 모델이 케플러의 『신천문학 *Astronomia Nova*』(1609)에서 타원궤도로 대체되고 뉴턴의 『자연철학의 수학적 원리 *Principia*』(1687)를 통해 만유인력 법칙이 발표되면서 지구와 다른 행성들이 태양 주위를 공전한다는 사실이 분명해졌다. 지구의 공전운동에 대한 최초의 실제 관측이 브래들리 James Bradley가 항성시차 측정 시도로 이루어졌는데, 실제로는 광행차(1729)와³⁰⁾ 장동 현상(1748)³¹⁾ 발견이었고, 최초의 연주시차는 1838년 베셀Friedrich Bessel이 백조자리 61의 0.314초각을 측정함으로써 지구 공전의 결정적 증거로 제시되었다. 물론 이들의 발견 이전에 대다수 천문학자들은 케플러와 뉴턴의 법칙으로 더 정밀해진 코페르니쿠스 체계를 인정하고 있었다.

18세기 초에야 비로소 대다수 예수회 대학에서도 예수회원들이 태양중심 천문학을 가르치게 된다. 특히 크로아티아의 예수회 과학자 보스코비치(Roger Joseph Boscovich, 1711-87)는 자신이 제안한 원자이론에 뉴턴 물리학을 더 적극적으로 적용했다. 이러한 변

29) Martha Baldwin, "Pious Ambition: Natural Philosophy and the Jesuit Quest for the Patronage of Printed Books in the 17th Century," in *Jesuit Science and the Republic of Letters* (2003), 319.

30) 광행차(光行差 aberration of light)는 지구 공전궤도에서 수직 방향의 별빛이 기울어져 관측되는 현상으로 진행되는 지구에서 본 별의 위치는 전방으로 기울어져 있는 것처럼 보인다.

31) 장동(章動 nutation of the Earth's axis)은 지구 공전궤도와 달 공전궤도 기울기 차이(5도)와 달과 태양의 중력 작용으로 인한 미세한 진동으로 지구와 달의 자전축 각도가 변하는 현상이다.

화를 맞아 베네딕토 14세 교황은 1741년 갈릴레오의 저서 출판을 허용하고 1757년 태양 중심설을 지지하는 모든 서적의 금서를 해제하기로 결정한다. 그러나 코페르니쿠스의 책은 1823년이 되어야야 목록에서 삭제되었고, 1773년 예수회 해산으로 인해 1814년 수도회가 회복될 때까지 예수회 천문학자들의 활동이 위축되었다.³²⁾ 18세기 중반까지 예수회원들은 코페르니쿠스 체계를 관측자료로 입증된 확정된 이론이 아니라 기하학적 가설로 여기고 가르쳤다. 이처럼 예수회 과학자들이 신학적인 아리스토텔레스 자연철학과 천동설 우주론의 속박에서 벗어나 자연과학에 대한 수학적 이해와 태양 중심 천문학으로 전환하는 것은 수 세기가 걸린 길고 지난한 과정이었다.

5. 예수회 과학지식의 해외 전파

과학분야의 전문성은 예수회 해외선교에서 필수적인 요건이었다. 프란치스코 하비에르는 이나시오에게 보낸 편지(1552년 1월 29일)에서 일본인들이 서양문명의 과학기술에 큰 관심을 보였다고 언급했다. 1552년 4월 9일자 편지에서 그는 예수회 선교사들이 정밀한 과학지식을 갖추 필요성이 있다고 강조했다.³³⁾ 하비에르의 제안에 따라 선교사 지망생들은 양성 초기부터 과학 관련 4과(신술·기하·천문·음악)의 고급과정을 이수하고, 특히 앞서 살펴본 로마대학의 수학과 천문학 고급과정 사례처럼 영재 회원들은 파견될 현지에서 천체 관측과 지상 측정을 위한 휴대용 평의(平儀 astrolabe)와 사분의의와 같은 다양한 과학기기를 제작하고 사용하는 방법까지 습득했다.

5.1. 최초의 조직적·지속적·전지구적 지식교류망 구축

예수회의 해외 과학 활동은 유럽 각국의 식민지 상황에 따라 다양하고 복잡하게 진행되었다. 다국적 회원으로 구성된 예수회는 해외선교에서 포르투갈의 보호권(*Padroado*, 스페인의 *Patronato*, 나중에 프랑스의 *Protectorat*과 같이 유럽 주요 왕실의 후원과 보호를 받기 위해 식민지 당국과 협력해야 했다. 예수회 해외선교는 다양한 문화적 맥락 속에서

32) Agustín Udías, *Jesuit Contribution to Science* (London: Springer, 2015), 40.

33) *The Letters and Instructions of Francis Xavier* (Saint Louis: Institute of Jesuit Sources, 1992), 347, 384.

이루어졌고, 선교사들은 각 상황마다 복잡하게 얽힌 세부 사안들을 조정해야 했으며, 그 세부 사항들은 통일적이지도 일관적이지도 않았다. 물론 로마는 교회 중심이자 교황과 최고 장상에게 순명을 서약한 선교사들의 본산이었지만, 사실상 리스본·마드리드·세비야·파라엔트워프·비엔나 등 왕실의 후원을 받는 도시들이 선교본부로 기능했다. 따라서 선교사들은 선교지로 향하기 전 출발지의 군주에게도 충성을 맹세하고 정기적으로 선교 현지의 상황과 자신들의 활동을 예수회 장상뿐만 아니라 왕에게도 보고해야 할 의무가 있었다. 예수회 선교사들이 서한 형식으로 *Relatio anno*라고 알려진 연례보고서를 로마뿐만 아니라 리스본이나 파리에도 보낸 것에는 이런 배경을 갖고 있다.³⁴⁾

다른 한편으로 예수회 선교사들이 전해준 현지 자연과 토착문화에 대한 과학적 기록은 유럽 전역으로 퍼져 나갔다. 이들의 저술은 예수회 지식 체계에 추가되어 세상에 대한 이해를 넓히고 다시 또 다른 선교 활동에 기여하며 새롭고 역동적인 수도회의 명성을 높이는 데 기여했다. 실제로 “하느님의 영광을 위해 어디든 갈 수 있다”는 예수회의 선교 사명은 새로운 지식 습득을 위한 동기를 부여하는 추동력이 되었다.³⁵⁾

다만 중국의 경우 예수회가 전한 서양의 과학 중 천문학은 당대 최신의 발견에 따른 태양중심설보다 중세와 후기 르네상스 시대 지식이었다. 예수회 선교의 적응주의 전략에서 나온 과학 전파는 단순히 중국 문인들을 끌어들이거나 중국 문화에 대한 유럽 문명의 우월성을 과시하기 위한 수단이 아니었다. 종교인으로서 예수회원의 사고방식에서 과학은 자연철학의 일부였고 중세에 이어 르네상스 전통에서도 철학과 신학의 통합을 추구한 당연한 귀결로 여겨졌다. 그래서 해외로 전해진 예수회 천문학은 기본적으로 코페르니쿠스-갈릴레오 태양중심설을 반대하는 교회 당국의 제약을 받았다. 또한 예수회 5대 총장 아콰비바(1543-1615)는 중국에 파견된 예수회원들에게 “과학을 활용하되, 선교사의 시간을 지나치게 소모하지 않도록 주의해야 한다”는 단서를 달기도 했다.³⁶⁾

예수회 선교사들의 과학활동을 정리한 해리스 Steven Harris에 따르면, “예수회 해외 과학활동의 일관성은 ‘하느님에 대한 지식’이라는 [중세의 신학적] 학문 *scientia*의 전통적 의미를 유지하면서도 ‘자연에 대한 지식’이라는 [근대] 과학 *science*의 새로운 의미와 결합시킬 수 있었던 예수회원들의 역량에 달려 있었다.”³⁷⁾ 그들은 길고 먼 지리적 탐험과 지적

34) Steven J. Harris, “Jesuit Scientific Activity in the Overseas Missions, 1540-1773,” *Isis*, 96 (2005), 73.

35) Jeremy Black, *The Power of Knowledge* (Yale University Press, 2014), 67.

36) Liam Matthew Brockey, “Claudio Acquaviva,” *Journey to the East* (MIT Press, 2007), 75-76.

탐구의 여정 속에서 자연세계에 대한 과학적 지식을 축적하여 예수회를 지성의 보고로 성장시켰다. 더 폭넓은 관점에서 보면 예수회 선교사들은 서양에서 동양으로, 대서양에서 인도양과 태평양으로, 또한 그 반대 방향으로 지식을 전파하는 전지구적 장기지속 문명교류망 구축의 토대를 마련하는 데 크게 공헌했다.

5.2. 적응주의를 통한 과학지식의 중국 전래와 그 한계

서양과학의 동아시아 전래는 예수회의 현지문화 적응정책에서 비롯된 것으로 그 단초는 하비에르(Francisco Xavier, 1506-52)의 일본 선교(1549-51)에서 시작되었고 구체적인 계획은 발라나노(Alessandro Valignano, 1539-1606)가 마련했다. 그는 이탈리아 출신으로 일본에 파견되었다가 이후 인도 및 동아시아 선교부 순찰사(東洋巡察使)로 활동하면서 적응주의 포교방식의 필요성을 절감했다. 발라나노는 예수회 선교전략을 재정의하여 현지문화에 적응하고 유럽식 방식을 고집하지 않는 복음전파 방식을 고안했다. 예수회 선교사들은 인도와 동아시아 나라들이 유럽 못지않은 높은 수준의 문명을 가지고 있다는 것을 깨닫게 되면서 일방적인 개종 중심 포교활동으로는 현지 복음화의 목표를 달성할 수 없다는 것을 간파했다. 그리하여 중국 파견 예수회원들은 발라나노의 현지적응 전략에 따라 그리스도교적 가치관을 기존의 유럽 문화적 맥락으로부터 당대 중국 전통체제에 맞게 변형하여 소개하고자 노력했으며, 이 방식을 “유교를 천주(그리스도교)로 보완하는 것”(以天主補儒), 즉 보유론(補儒論)이라 불렀다.

이 전략은 마테오 리치가 처음 실행했는데, 그는 불교와 도교 및 당대 신유학 대신에 천·상제 인격신을 지향한 고대유교가 그리스도교와 양립 가능하다고 생각하였다. 리치는 예수회 중국 선교전략의 두 가지 특징, 즉 황실과 상층 문인을 우선 주목한 하향식 복음화와 과학을 활용한 신앙전파를 최초로 시도했다. 그러나 이 구상을 실현하는 것은 결코 힘든 과정이었으며, 리치가 북경까지 진출하는 것은 결정적으로 황제의 거주 허가 여부에 달려 있었다.³⁷⁾ 철저하게 중국 황제과 문인계층이 주도권을 가진 중앙집권적 관료체제 문화 속에서 리치는 겸손한 예의와 유교를 존중하는 태도로 중국 문인들의 인정을 받았

37) Steven J. Harris, “Jesuit Scientific Activity in the Overseas Missions” (2005), 79.

38) Catherine Jami, *The Emperor's New Mathematics: Western Learning and Imperial Authority During the Kangxi Reign (1662-1722)*, Oxford, 2012, ebook.

으며, 클라비우스에게서 배운 수학과 천문학적 지식 덕분에 서적을 통한 선교는 어느 정도 성공을 거둘 수 있었다. 르네상스 인문주의와 초기 근대과학으로 포장된 그리스도교 전파를 위해 리치와 그의 후계자들은 문인들을 사로잡기 위해 적극적으로 한문으로 저술 번역된 서적을 간행했다.

사실, 중국에서 서학(西學)이라 불린 거의 모든 서양지식은 유럽어 원전에서 발췌한 내용으로 전해졌으며, 완역본은 아니더라도 의역된 요약본이나 선별된 번역본의 형태로 간행되었다. 예수회 선교사들이 구술로 번역하면 중국 문인 협력자들이 필술로 번역하는 방식으로 16세기 후반부터 18세기 후반(1584~1790년)까지 200년 넘게 유럽 지식을 한문으로 번역하거나 저술했다. 이들이 간행한 서적은 도덕 격언집부터 신학과 철학, 신앙 교리, 수학과 천문학, 지리와 지도제작, 수리학까지 광범위했다. 현재까지 확인된 간행본 한문서학서 450편 중에서 120편(26%)은 과학과 기술에 관한 것이고, 330편(74%)은 종교와 윤리에 관한 것으로³⁹⁾ 직접 선교 관련 서적이 3배 이상 차지한다. 이는 예수회 선교사들이 본연의 사명인 중국의 복음화를 위해 그리스도교를 직접 알리려는 시도를 게을리하지 않았음을 보여준다.

이러한 종교서와 과학서의 비율 차이와 달리, 실제 서적 활용의 측면에서 보면 예수회원들이 소개한 과학지식이 황실과 문인들에게 더 주목받았고 선교사들이 그토록 포교에 힘썼던 그리스도교는 신자 수로 보면 미미한 규모의 소수종파에 불과했다.⁴⁰⁾ 가장 많은 예수회 선교사들이 가장 활동했던 1700년경의 중국 인구가 약 1억5천만 명으로 추산되는데 중국인 개종자 수는 최대 20만 명에 그쳤던 것으로 추정된다.⁴¹⁾ 인구 대비 중국 그리스도인의 비율은 0.0013%에 불과했기 때문에 소수 중에서도 극소수였다. 따라서 적어도 개종이라는 측면에서 볼 때 분명 중국에서의 예수회 선교 성과는 미미해 보인다.

다만 북경의 예수회원들은 유럽 천문학의 정밀한 예측으로 얻은 신료 덕분에 아스트롤라브와 사분의와 같은 천문기기를 통해 수행된 정확한 관측을 기반으로 역법개혁에 착수하고 심지어 황실천문대 흠천감(司天監)을 관장할 수 있었다. 당연히 황실 입장에서는 자

39) Benjamin Elman, *Science in China, 1600-1900* (World Century, 2015), ebook. 450편은 현재까지 알려진 공식간행(목판인쇄)된 한문서학서 수로 훨씬 더 많은 분량의 선교사 서한과 수기본은 제외한 것이다.

40) Catherine Jami, *The Emperor's New Mathematics: Western Learning and Imperial Authority During the Kangxi Reign (1662-1722)*, (Oxford University Press, 2012), 13.

41) Nicholas Standaert, *Handbook of Christianity in China, vol.1* (Brill, 2001), 380-86.

국에서 부차적인 방법으로 여겨지던 서양 천문역법의 도움을 받아 개선된 전통 태음태양력 체계를 통해 자신들 고유의 역법을 확립했다고 믿었다. 하지만 이른바 시헌력 체계는 당대 중국인들이 인지했든 인지하지 못했든 결과적으로 보면 그레고리력 체계가 전세계적 확산이 동아시아까지 이어진 셈이었다.

예수회의 중국 복음화 초기 시도의 특징은 서양 종교서와 과학서를 나란히 전한 것이다. 예수회 선교의 첫 번째 시기인 리치에서 아담 샬, 베르비스트에 이르기까지(1580년대~1680년대) 서양 천문학과 수학의 다양한 분야, 특히 클라비우스의 저작이 한문서학서로 간행되었다. 그러나 선교 두 번째 시기인 강희제(1662~1722년) 치하에서는 황제의 명령에 따라 유럽의 여러 과학서적이 번역되었지만 그 간행빈도는 줄어들었다.⁴²⁾ 오히려 이 시기에는 중국 고전을 유럽어로 번역하고 유럽에서 중국에 관한 서적이 출판되는 등 중국문화를 유럽에 전파하는 일이 그 반대의 경우보다 더 많았다. 특히 프랑스 예수회원들의 공헌이 컸는데 “1580~1680년이 중국의 유럽 세기였다면, 이후 100년은 유럽의 중국 세기였다”고 할 수 있다.⁴³⁾ 원양항해 시대 이전 실크로드나 초원길 등 유라시아 대륙 이동 경로를 따라 살았던 중앙아시아 유목민과 서아시아 문명권이 중간에서 지식을 매개하여 간접적으로 전달한 것과는 다르게 예수회 선교사들은 유럽의 근대초기와 중국 후기왕조인 명말청초 기간에 문명교류 중개자 역할을 수행했다. 그들은 먼저 유럽에서 중국으로 당대 지식을 직접 전했고, 그 반대로 중국의 전통 지식과 문물을 유럽으로 전파하는 일을 주도했다. 결과적으로 예수회 선교사들은 개종이라는 직접적인 선교 목적 구현 여부와 상관없이 동아시아와 유럽 사이 직접적이고 지속적인 사상·문화·물자의 대규모 문명교류에 선구적인 공헌을 하였다.

6. 맺음말

근대과학은 르네상스 인문주의와 함께 시작되었으며, 학자들은 이성과 지식에 초점을 맞춘 새로운 관점으로 세상을 바라보게 되었다. 16세기 말과 17세기 초 여러 수학자와

42) R. Po-chia Hsia, “The Catholic mission and translations in China, 1583-1700”, Peter Burke, ed. *Cultural Translation in Early Modern Europe* (Cambridge University Press, 2007), 41-42.

43) Ibid., 46.

천문학자들은 아리스토텔레스적 자연철학에 의문을 제기하며 자연현상 연구에 관측과 실험을 통한 검증과 수학을 적용한 법칙 수립으로 근대과학의 시작을 주도했다. 그 중에서도 클라비우스와 같은 몇몇 예수회 과학자들은 수학적 증명이 실제로 제대로 된 과학임을 입증하는 데 두각을 나타냈다. 예수회원들이 수학과 자연과학 분야에 활발하게 참여한 것은 창조세계에 대한 깊은 이해를 통해 모든 것 안에서 하느님을 발견하는 데 중요한 수단이 되었다. 예수회의 과학 및 기술 지식 추구는 16~18세기 과학혁명 시대에 중세 자연철학에서 근대 경험과학 및 수학적 과학으로의 지적 전환에 기여한 동시에 길고 지난한 도전을 겪기도 했다.

로마대학에서는 과학 분야를 정규 교과과정으로 상세히 가르쳤는데 1572-1577년의 강의목록 사례처럼 그가 마련한 로마대학 수학천문학 과정 덕분에 마태오 리치와 그 후계자들이 해외선교에서 탁월한 지적 성취를 이룰 수 있었다. 이러한 로마대학의 성과를 반영하여 클라비우스는 모든 연학 회원들이 수학을 기본과정으로 이수하도록 1586년 『연학규정』 초안에 지침을 마련했다. 그러나 1599년 최종판에서는 수학지침이 약화되어 자연철학의 하위과목으로 남게 되었다. 그리하여 대부분의 예수회 교육기관에서는 코임브라 대학을 중심으로 아리스토텔레스-토마스 자연철학이 주도하게 되었는데, 이런 분위기 속에서도 로마대학에서는 클라비우스와 그 후임자들이 과학 교과를 계속 이어가는 한편 미래의 교사와 선교사가 될 영재 예수회원들을 위해 고급수학 과정을 운영했다.

예수회는 서양의 과학지식을 중국에 한문서학서로 소개하는 데 중요한 역할을 했으며, 그 반대로 중국의 문물과 지식을 유럽에 소개하기도 했다. 다만 선교사들이 교회의 구성원으로서 천문학과 같은 최신지식을 신중하게 접근했고 중국 황실도 통치에 도움이 되는 한 분야만 받아들였다. 결국 자연철학이든 근대과학이든 서양의 지식은 ‘선별적 전달과 선별적 수용’이라는 한계로 인해 현지에서 자유롭게 대중적으로 확산되지 못했다.

요컨대 예수회가 조직적으로 근대과학 체계 형성에 결정적인 기여를 했거나 특정 예수회원들이 과학혁명 시기 패러다임 전환을 주도했다고 보기에는 명백히 한계가 있지만, 전문지식을 습득한 상당수의 회원들이 대학교육과 해외선교를 통해 대중적·지속적·전지구적 지식교류망 구축에 선구적인 공헌을 하였다.

창립 때부터 지금까지 예수회가 교육과 지적 사도직에 투신하는 것은 교회가 맡긴 주요 사명 중 하나였다. 그리스도교가 무신론과 세속화에 대응하면서 현실 세계를 긍정하고

이해하도록 돕기 위해 예수회가 철학과 신학 외에도 다른 자연과학과 인류의 다양한 문화를 탐구하는 지성적 헌신의 필요성은 여전히 유효하다.

참고문헌

1차 문헌

- 예수회 한국관구, 『회헌과 보충규범』, 2008.
- 예수회 한국관구, 『로올라의 성 이나시오 자서전』, 이나시오영성연구소, 1997.
- 정제천 역, 『영신수련』, 이나시오영성연구소, 2010.
- Fitzpatrick, Edward A. ed., *St. Ignatius and the Ratio Studiorum*, New York, McGraw-Hill, 1933.
- Letters of St. Ignatius of Loyola, Chicago, Loyola University Press, 1959.*
- The Letters and Instructions of Francis Xavier*, Saint Louis, Institute of Jesuit Sources, 1992.
- Rapin, René, *Reflexions upon Ancient and Modern Philosophy*, 1678, French ed. 1676.

2차 문헌(단행본, 논문)

- Baldini, Ugo, “Matteo Ricci nel Collegio Romano (1572-1577): cronologia, maestri, studi,” *Archivum Historicum Societatis Iesu*, vol. 32, no. 163, 2013.
- Baldwin, Martha, “Pious Ambition: Natural Philosophy and the Jesuit Quest for the Patronage of Printed Books in the 17th Century,” in *Jesuit Science and the Republic of Letters*, 2003.
- Black, Jeremy, *The Power of Knowledge*, Yale University Press, 2014.
- Brockey, Liam Matthew, *Journey to the East*, MIT Press, 2007.
- Elman, Benjamin A. Benjamin Elman, *Science in China, 1600-1900*, World Century, 2015, ebook.
- Feingold, Mordechai, “Jesuits: Savants,” in *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003.
- Feldhay, Rivka, “The Cultural Field of Jesuit Science,” in O’Malley, John ed. *The Jesuits*, 1999.
- Fuentes, J. L. P. “Las matemáticas en la Ratio studiorum de los jesuitas,” *Revista de la Sociedad Española de Historia*, 35, 2012: 129-62.
- Garber, Daniel, “Physics and Foundations,” *Cambridge History of Science*, vol. 3 (2008)

- Grant, Edward, "The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and 17th Centuries," in *Jesuit Science and the Republic of Letters*.
- Harris, Steven J. "Networks of Travel, Correspondence, and Exchange," *Cambridge History of Science*, vol. 3, 2008.
- _____, "Jesuit Scientific Activity in the Overseas Missions, 1540-1773," *Isis*, 96, 2005.
- _____, "Confession-Building, Long-Distance Networks, and the Organization of Jesuit Science," *Early Science and Medicine*, 1 (3), 1996: 287-318.
- _____, "Transposing the Merton Thesis: Apostolic Spirituality and the Establishment of the Jesuit Scientific Tradition," *Science in Context*, 3-1, 1989.
- Hellyer, Marcus, *Catholic Physics: Jesuit Natural Philosophy in Early Modern Germany*, University of Notre Dame Press, 2005.
- Jami, Catherine, *The Emperor's New Mathematics: Western Learning and Imperial Authority During the Kangxi Reign(1662-1722)*, Oxford University Press, 2012.
- Jardine, Nicholas, "The Forging of Modern Realism: Clavius and Kepler against the Sceptics," *Studies in History and Philosophy of Science*, 10, 1979.
- Kuhn, Thomas, *The Structure of Scientific Revolutions*, 3rd ed. 1996.
- O'Malley, John, et al. *The Jesuits: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773*(1999); *The Jesuits II* (2006), University of Toronto.
- Standaert, Nicholas, *Handbook of Christianity in China*, Volume I, Brill, 2001.
- Sasaki, Chikara, *Descartes's Mathematical Thought*, Yokohama, Springer, 2003.
- Udías, Agustín, *Jesuit Contribution to Science*, London, Springer, 2015.
- Wootton, David, *The Invention of Science: A New History of the Scientific Revolution*, New York, Harper Perennia, 2016.

근대과학 형성기 예수회의 역할: 교육과 선교 분야 기여와 한계

이진현

본고는 16세기 후반기에서 17세기 전반기 사이 예수회 초기문헌에 나타난 과학 교육과 이 분야 예수회원들의 활동의 영성적 배경과 역사적 맥락을 고찰한다. 이나시오 영성은 창조된 모든 실재를 긍정하며 하느님의 영광과 영혼들의 구원을 위해 과학의 유용성으로 세상과 적극 소통한다. 중세 자연철학에서 근대과학으로 넘어가는 전환기에, 특별히 태양중심설의 도전 앞에서 예수회는 대학교육과 선교를 통해 개별 회원들의 인정이나 비판으로 응답하였다. 예수회원 양성지침인 『연학규정*Ratio studiorum*』이 초판(1586)에서 최종판(1599)으로 수정되는 과정에서 과학 관련 조항이 축소되고 특히 수학 지침이 약화되어 자연철학의 하위과목으로 남게 된다. 이처럼 과학혁명기의 도전 앞에서 예수회 교육은 원치않아 리스토텔레스·토마스 자연철학의 권위를 고수했다. 하지만 이런 제약 속에서도 로마대학의 클라비우스와 그 후임자들은 과학 수업을 계속 이어가면서 미래의 교수들과 선교사가 될 영재 예수회원들을 위한 고급 학업 과정을 운영했다. 특별히 마테오 리치가 로마대학 Collegio Romano에서 이수했던 수학과 천문학 교과과정*curriculum* (1572-1577)은 반복숙달과 심화과정을 통해 과학분야 전문지식의 숙련도를 키우는 예수회 교수법의 특징을 보여준다. 예수회가 근대과학 체계 형성에 결정적인 기여를 했거나 특정 예수회원들이 과학혁명 시기 패러다임 전환을 주도했다고 보기에는 명백히 한계가 있지만, 전문지식을 습득한 상당수의 회원들이 대학교육과 해외선교를 통해 대중적·지속적·전지구적 지식교류망 구축에 선구적인 공헌을 하였다.

주제어: 이나시오 영성, 예수회 대학, 과학혁명, 자연철학, 연학규정

Contributions and Limitations of Jesuit Education in the Formation of Modern Science

Lee, Jin-Hyon

This paper examines the spiritual and historical context of science education of the Jesuits and their scientific activities from the late sixteenth to the early seventeenth centuries. Ignatian spirituality affirms all created things and actively engages the world with the utility of science for the glory of God and the salvation of souls. During the transitional period from medieval natural philosophy to modern science, especially in the challenge of heliocentrism, the Society of Jesus responded with recognition or criticism by individual Jesuits within the framework of university education and overseas mission. In the process of revising the *Ratio studiorum* (Plan of Studies) from the first edition(1586) to the final edition(1599), the provisions related to science were reduced, and in particular, the guidelines for mathematics were weakened, leaving it as a sub-subject of natural philosophy. In the midst of the challenges of the Scientific Revolution, Jesuit education largely adhered to the authority of Aristotelian-Thomistic natural philosophy. Despite these constraints, however, Clavius and his successors at the Collegio Romano continued to offer courses in the sciences and opened advanced academic programs for the talented Jesuits who would become future professors and missionaries. In particular, the curriculum of mathematics and astronomy that Matteo Ricci took at the Collegio Romano(1572-77) demonstrates the hallmarks of the Jesuit method of teaching, which fostered mastery of scientific expertise through repetition and deepening. While there are obvious limitations to the extent to which the Society

of Jesus made a decisive contribution to the formation of the modern system of science or that specific Jesuits led paradigm shifts during the Scientific Revolution, many of the Jesuits who acquired specialized knowledge made pioneering contributions to the establishment of popular, sustained, and global networks of knowledge exchange through university education and overseas missions.

Key Words: Ignatian Spirituality, Jesuit college, Scientific revolution, modern science, *Ratio studiorum*

논문 투고일	2023년 11월 5일
논문 수정일	2023년 12월 4일
논문게재 확정일	2023년 11월 27일