

광대한 우주와 그것을 둘러싼 친구:

1600년경 네덜란드 수학자 스테빈의 눈에 비친 우주

정 원
서울대학교, 과학사 및 과학철학 협동과정

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| I. 머리말 | III. 코페르니쿠스의 참 이론과 프톨레마이오스의 거짓 이론 |
| II. □ 수학 전집□ 과 □ 천문학□ 의 일반적 성격 | IV. 매우 거대한 우주와 그것을 둘러싼 친구 |
| III. 코페르니쿠스의 참 이론과 프톨레마이오스의 거짓 이론 | V. 맺음말 |

I. 머리말

16세기 말과 17세기 초에 활동했던 네덜란드 수학자 스테빈(Simon Stevin, 1548-1620)은 십진 소수체계의 발명자로 과학사에서 주목을 받아온 인물이다. 사튼(George Sarton)에서부터 시작된 십진 소수체계의 발명에 대한 관심은 데익스테르호이스(Eduard Jan Dijksterhuis), 스트로이크(Dirk Jan Struik) 등의 네덜란드 출신 과학사학자들에 의해 계승되었고, 이들의 연구를 통해 스테빈이 새로운 수 체계를 제안했던 유명한 저술인 □ 십분의 일(*De Thiende, The Tenth*)□ 에 대해서는 비교적 상세한 분석이 제시된 것이 사실이다.¹⁾ 그러나 스테빈에 대한

1) 스테빈이란 인물이 본격적으로 과학사가들의 주목을 받게 된 데에는 사튼의 역할이 크다. 그는 1930년대 일련의 저술들을 통해 스테빈의 십진 소수 체계에 대한 내용과 그 특징을 소개했다. George Sarton, "Simon Stevin of Bruges (1548-1620)," *Isis* 21-2 (1934), pp. 241-303; "The First Explanation of Decimal Fractions and Measures. Together with a History of the Decimal Idea and a facsimile of Stevin's Disme," *Isis* 23-1 (1935), pp. 153-244. 사튼 이후로 스테빈에 대한 연구를 진행한 대표적 학자는 데익스테르호이스이다. 그는 스테빈의 저술 전체를 섭렵하여 스테빈이 각 분야에서 드러내고 있는 특징을 정리한 책 E. J. Dijksterhuis, *Simon Stevin: Science in the Netherlands around 1600* (The Hague: Martinus Nijhoff, 1970)을 출판했다. 그러나 본격적인 연구가 진척되기 전에 고인이 되는 바람에 스테빈에 대한 전반적인 연구는 그 이후 중단된 상태라 할 수 있다. 그의 뒤를 이어 스트로이크는 스테빈의

과학사가들의 관심은 스테빈의 다른 분야의 연구에까지 확장되지 못하였고 결과적으로 스테빈은 십진 소수의 발명가 혹은 ‘뿔을 단 수레’의 제작자 정도로만 기억되고 있는 것이 현 상황이다. 하지만 스테빈은 매우 다양한 분야에 관심을 가지고 있었고 그 결과를 출판했던 인물이었으며, 네덜란드의 독립 운동사에서 유명한 나사우의 마우리츠(Maurits van Nassau, 1557-1625)의 휘하에서 장교와 가정 교사직을 수행하며 1600년을 전후해 네덜란드에서 이름을 널리 알린 손꼽히는 수학자였다. 따라서 스테빈의 수학 연구를 자세히 살필 경우 우리는 17세기 초 네덜란드에서 수학자의 위상이 어떠했는지, 후원을 받는 수학자의 특징은 무엇이었는지, 그리고 마지막으로 여러 분야에 통달한 수학자가 어떠한 새로운 혹은 전통적인 생각들을 지니고 있었는지를 이해할 수 있는 좋은 기회를 얻게 된다.

스테빈은 평생에 걸쳐 매우 다양한 분야에 대해 저술을 남겼다. 그의 관심 영역은 기하학, 산수, 천문학, 역학, 광학, 지도학, 음악 등의 분야에서부터 전차 제작술, 풍차 제작술, 교량과 수로 건축술, 제방 축조술과 같은 공학 분야, 그리고 축성술, 병참술, 진지 구축, 병력 배치 등의 주제와 관련된 군사 기술까지를 포괄하고 있다. 그는 심지어 시민이 갖추어야 할 올바른 생활태도와 규범, 네덜란드어의 우수성에 대한 저술까지 남기고 있다. 이러한 다양한 저술이 집대성된 결과가 그가 1605년과 1608년에 두 번에 걸쳐 출판한 □ 수학 전집(*Wisconstighe Ghedachtenissen, Mathematical Memoirs*)□ 이었다.²⁾ □ 수학 전집□ 이 다양한 내용을 포괄하고 있다는 것은 17세기 초 수학의 전반적인 상황과 각 세부 분야들의 성격과 연관성을 파악할 수 있는 훌륭한 자료가 존재함을 의미한다.

이 논문에서는 □ 수학 전집□ 에 포함 되어 있는 여러 내용 중 □ 천문학(*Van den Hemelloop, The Heavenly Motions*)□ 부분의 내용을 주로 분석할 것이다. 스테빈의 □ 천문학□ 은 비록 □ 수학 전집□ 의 일부이기는 하지만 독립적인 구조를 지닌 개별 저술이라 할 수 있다. 이 저술에서 스테빈은 기본적인 천문학적 문제들을 푸는 방법을 소개함과 동시에 당시의 두 가지 우주이론을 해설하고 비교하고 있다. 그리고 그 논의 과정 속에서 스테빈은 수학자의 관점에서 해석한 우주론적인 답변들을 제시하고

수학을 중점적으로 연구하였다. Dirk J. Struik, *The Land of Stevin and Huygens: A Sketch of Science and Technology in the Dutch Republic during the Golden Century* (Dordrecht: Reidel, 1981)가 대표적인 저술이다. 한편 수학사가들은 십진 소수 체계와 함께 스테빈의 기하학과 산수의 통합 노력에 대한 관심을 보이고 있다. 그 중 Katherine Neal, *From Discrete to Continuous: The Broadening of Number Concepts in Early Modern England* (Dordrechts: Kluwer, 2002)는 스테빈을 수와 크기의 통합을 주장했던 초기의 인물로 소개하고 있다.

2) Simon Stevin, *Wisconstighe Ghedachtenissen (Mathematical Memoirs)* (Leyden: Jan Bouwensz, 1605, 1608).

있으며, 당대의 새로운 학문적 조류를 나름대로 소화해 이를 천문학적 논의로 발전시키는 모습을 보이고 있다. 하지만 앞서 언급한 대로 스테빈의 천문학적 논의에 대한 연구는 십진 소수 체계를 제외한 나머지 분야가 그렇듯이 거의 전무한 것이 현실이다. 심지어 일반적인 천문학사 서적에서 스테빈의 이름은 거론조차 되지 않는 경우가 대부분이다.

천문학사가들이 지금까지 스테빈에게 큰 관심을 보이지 않았던 이유는 스테빈이 전문적인 천문학 분야보다는 기하학과 산수 등 이른바 전통적인 수학 분야에서 두각을 나타냈기 때문이었을 것이다. 또한 그의 $\square$ 천문학 $\square$ 이 독창적인 연구 성과를 알리는 책이 아니라 후원자 마우리츠를 위한 교과서로서의 성격이 강했던 책이었다는 점도 이에 영향을 미쳤을 것이다. 하지만 스테빈은 $\square$ 천문학 $\square$ 에서 오히려 수학자였기 때문에 가능했던 수학적인 사고와 논증에 바탕을 두고 새로운 우주론에 대한 설명을 제시하고 있으며, 교과서적 성격을 지님에도 불구하고 당시로서는 독특한 해석과 주장들을 제기하고 있다. 따라서 스테빈의 $\square$ 천문학 $\square$ 은 수학사적, 천문학사적인 맥락은 물론이거니와 과학혁명기의 수학의 지위 변화와 새로운 사상들의 전파와 이에 대한 이해라는 일반사적 맥락에서도 매우 중요한 문헌이라 할 수 있다.

이 글에서는 $\square$ 천문학 $\square$ 이 포함되어 있는 $\square$ 수학 전집 $\square$ 의 전반적 특징을 살펴 본 후, $\square$ 천문학 $\square$ 에서 스테빈이 제시하고 있는 여러 가지 새로운 생각들, 그 중에서도 특히 코페르니쿠스(Nicolaus Copernicus, 1473-1543)의 이론을 옹호하면서 제시한 근거들을 살펴 볼 것이다. 이를 통해 스테빈이 수학자임에도 불구하고 자연철학적인 문제에 큰 관심을 가지며 스스로 우주론적 문제에 대한 견해를 적극적으로 밝히고 있음을 주장할 것이며, 여러 과학사가들이 주장했던 수학과 자연철학의 구분이 지역에 따라서는 완화되어 해석될 필요가 있음을 지적할 것이다.³⁾ 이어서 $\square$ 천문학 $\square$

3) 1980년대 이후 많은 과학사학자들은 과학혁명기 수학과 자연철학 사이에는 분명한 위계 구분이 존재하였으며 두 학문의 역할이 매우 달랐음을 지적했다. 이들의 주장에 따르자면 자연철학은 실제 세계를 탐구하는 학문이며 사물의 원인(cause)을 밝히는 학문이기 때문에 높은 지적 훈련을 필요로 하는 분야였던 반면에, 수학은 가상의 대상인 수나 크기를 다루고 그들 간의 관계(relation)에 집중하기 때문에 자연철학에 비해 쉽게 터득할 수 있는 하급의 학문으로 인식되었다는 것이다. 그 결과 수학자들은 철학자들의 영역인 자연철학적인 질문을 쉽게 제기하지 못했으며, 바로 이러한 상황이 변화해 나가는 것이 과학혁명에서 수학과 관련된 중요한 변화 중 하나임을 이들 학자들은 지적하고 있다. 이러한 주장을 펼치는 대표적인 학자로는 웨스트만, 디어, 비아지올리 등을 들 수 있다. Robert S. Westman, "The Astronomer's Role in the Sixteenth Century: A Preliminary Study," *History of Science* 18 (1980), pp. 105-106; Peter Dear, *Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution* (Chicago: The University of Chicago Press, 1995), Chap. 2; Mario Biagioli, *Galileo Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism* (Chicago: The University of Chicago Press, 1993)을 볼 것.

의 가장 독특한 주장이라고 할 수 있는 스테빈의 매우 거대한 우주의 크기에 대한 설명과 천구의 실재성에 대한 논의를 집중적으로 살펴보면, 당시의 최신 이론이 때로는 근대적인 우주론으로의 도약을 위한 디딤돌이 되는 경우도 있었지만 반대로 전통으로 복귀하는 근거로 이용되기도 했음을 주장할 것이다.

이러한 논의를 통해 우리는 스테빈이라는 수학자의 수학과 천문학에 대한 주장을 이해하게 될 것이다. 아울러 1600년경의 수학과 천문학의 상황은 어떠했는지, 그리고 한 분야의 논의가 어떻게 이해되고 변형되면서 근접 분야에 적용되고 있었는지에 대한 생생한 그림을 그려낼 수 있는 기회를 갖게 될 것이다.

II. □ 수학 전집□ 과 □ 천문학□ 의 일반적 성격

1. □ 수학 전집□ 의 전반적인 내용과 특징

□ 수학 전집□ 은 1605년과 1608년 두 해에 걸쳐 출판된 방대한 분량의 수학 서적이다. □ 수학 전집□ 은 16세기 말과 17세기 초에 ‘수학’ 이라고 지칭되던 모든 분야에 대한 내용을 담고 있다고 말해도 과언이 아닐 정도로 매우 다양한 분야에 대해 논의를 펼치고 있다. 이 책에는 스테빈이 1580년대에 출판했던 전문적 수학 저술부터 시작해서 출판 직전에 쓴 것으로 보이는 원고까지 여러 글들이 모여져 있다. 즉 □ 수학 전집□ 은 특정한 시기에 본격적으로 집필을 한 책이라기보다는 여러 해 동안 꾸준히 집필한 내용을 나중에 종합해서 출판한 책이다. 예를 들어 □ 천문학□ 의 경우 2권에서 1권의 내용을 언급하면서 “1권에서 ‘알려지지 않은 운동’ 이라고 했던 운동이 현재는 ‘알려진 운동’ 으로 바뀌었다” 라고 말하며 “책을 집필하는 동안 그 운동을 알아냈다” 라고 그 이유를 밝히고 있는데, 이를 보면 각 주제에 대한 연구와 집필에 상당한 시간이 걸렸던 것을 짐작할 수 있다.⁴⁾

□ 수학 전집□ 은 총 5부로 구성되어 있고 각 부의 제목은 다음과 같다. 1부: 우주 구조론, 2부: 실용적 기하학, 3부: 광학, 4부: 정역학, 5부: 기타 주제들. 각 부는 다시 하위 분야로 세분화되어 있는데 1부 우주론의 세부 분야로는 삼각법, 지리학, 항해술, 항구 발견법, 조수 이론, 바다에 대한 논의, 천문학 등이 포함되어 있다. 지면상 모든 세부

4) Simon Stevin, *Van den Hemelloop (The Heavenly Motion)* (Leyden: Jan Bouwensz, 1608), p. 246, reprinted in A. Pannekoek and Ernst Crone, eds., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. III (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1961), p. 113.

분야를 소개할 수는 없지만 목차를 통해 확인할 수 있는 것은 기하학, 대수, 역학뿐만이 아니라 천문학, 광학, 항해술을 비롯하여 축성술, 부기법, 음악 등 수를 사용하는 당시의 거의 모든 분야가 포함되어 있다는 사실이다.

이러한 목차로부터 알 수 있는 것은 스테빈이 많은 분야에 관심을 가지고 연구를 진행시켰다는 사실과 당시의 수학이 매우 다양한 분야를 포괄하고 있었다는 점이다. 여기서 우리는 마호니(Michael Sean Mahoney)가 언급했던 17세기 초의 수학자들의 분류를 떠올려 볼 필요가 있다. 마호니는 당시의 수학자를 고전적 기하학자(classical geometer), 코스 대수학자(cossist algebraist), 응용 수학자(applied mathematician), 신비주의자(mystics), 장인(artisan), 해석학자(analyst) 등 크게 6가지 부류로 제시하면서 이들 영역이 각기 상이한 분야로 보이지만 1600년경에는 이들이 모두 수학자로 불리고 있었다는 점을 지적했다.⁵⁾ □ 수학 전집□의 목록에 포함되어 있는 내용들을 마호니가 제시한 틀에 맞추어 검토해보면 스테빈이 신비주의자와 관련된 내용을 제외하고는 다른 모든 분야에 대한 관심을 보이고 있음이 확인된다. 다시 말하면 스테빈은 당대의 모든 수학 분야에 통달해 있던 수학자였던 것이다.⁶⁾

□ 수학 전집□의 집필 기간이 길었고 다양한 분야를 섭렵하고 있다는 점과 관련된 전반적인 특징 중 하나는 개별 주제들이 독립적인 형식을 갖추고 있다는 점이다. 각각의 저술들은 목차를 통해서 확인한 대로 연관된 주제끼리 묶여서 구성되어 있지만 사실은 독립적인 저술들이다. 각각의 저술들은 독립적인 제목과 표지를 가지고 있으며 머리말과 헌정사 또한 제각기 다르다. 이러한 점을 고려해 볼 때 □ 수학 전집□이 여러 저술을 한데 묶은 것은 맞지만 그것이 어떠한 장기적인 계획을 가지고 체계적으로 준비된 저술은 아니라는 점을 다시 한 번 확인할 수 있다.

□ 수학 전집□ 전체를 관통하는 특징으로는 그것이 형식적인 통일성을 유지하고 있다는 사실을 지적할 수 있다. 스테빈은 다양한 내용을 다루고 있지만 형식에 있어서는 반드시 정의, 정리, 증명의 단계를 거치는 유클리드적인 논증 방식을 예외 없이 고수하고 있다. 이러한 특징은 천문학, 광학 등 수학적인 색채가 강한 분야뿐만 아니라 축성술,

5) Michael Sean Mahoney, *The Mathematical Career of Peirre De Fermat 1601-1665* (Princeton: Princeton University Press, 1994), pp. 1-14.

6) 정확히 말하면 스테빈 역시 당시에 유행했던 신비주의적인 입장에 어느 정도의 공감은 하고 있었던 것으로 보인다. 그는 당시에 복원된 헤르메스전집을 거론하며 아주 고대에 존재하던 소중한 지식인 마술이 복원되었다고 긍정적인 평가를 내렸다. 하지만 스테빈이 수학과 관련해서 숫자신비주의와 같은 성향을 표출한 예는 전혀 찾아볼 수 없다. 스테빈의 헤르메스주의에 대한 평가는 다음 글에서 찾아볼 있다. Simon Stevin, *De Wysentyt (The Age of the Sages)* (Leyden: Jan Bouwensz, 1605), p. 15, reprinted in *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. III, p. 607.

항해술 등과 같이 응용적이고 실용적인 색채가 강한 분야에서도 동일하다. 스테빈은 이렇듯 동일한 유클리드적인 논증 방식을 채택함으로써 실용적인 분야에도 이론적인 확실성을 부여하려고 노력했던 것이다.

한편 $\square$ 수학 전집 $\square$ 은 스테빈이 1580년대에 저술했던 일련의 수학서들에서 주장했던 내용들이 일관성 있게 반영되어 있는 결과물이라고도 평가할 수 있는 측면을 가지고 있다. 스테빈은 초기 저술에서 앞서 언급한 유클리드적인 형식주의 이외에도, 네덜란드어에 대한 강한 신뢰, 새로운 소수 체계 보급의 필요성, 지식 공개에 대한 믿음 등을 주장한 바 있었다. 그는 $\square$ 정역학 원론 $\square$ 에서 네덜란드어와 라틴어, 그리스어의 단음절 단어 수를 비교 분석하며 네덜란드가 고대에 매우 발전했던 나라이며 네덜란드어가 학문, 특히 수학의 언어로 가장 적절하다는 색다른 주장을 장황하게 제시했는데,⁷⁾ $\square$ 수학 전집 $\square$ 의 대부분의 내용은 그의 이러한 믿음을 반영하듯 네덜란드어로 집필되었다. $\square$ 수학 전집 $\square$ 은 이와 함께 $\square$ 십분의 일 $\square$ 에서 제시되었던 십진 소수 체계가 본격적으로 사용되고 있다는 특징을 가진다. $\square$ 십분의 일 $\square$ 에서 스테빈은 천문학자, 토지 측량가, 직물 측정가, 일반 측량가, 포도주 검사관, 환전상 등이 사용할 수 있는 유용한 수 체계로 십진 소수 체계를 제안했는데,⁸⁾ 여러 분야의 수학 관련 종사자들이 참고할 만한 내용을 담고 있던 $\square$ 수학 전집 $\square$ 에서 그는 소수 체계의 실제적인 활용을 보여주고 있는 셈이다. 마지막으로 $\square$ 수학 전집 $\square$ 은 이론적인 내용뿐만 아니라 여러 실용적 수학 지식을 세상에 알리고 있는데, 이는 그가 첫 번째 저술인 $\square$ 이자울 표 $\square$ 에서 강력히 주장했던 지식 공개의 대한 필요성이 반영된 것이라 평가할 수 있을 것이다.⁹⁾ 특히 일반인들이 읽기 쉽도록 네덜란드어로 집필되었다는 사실은 스테빈의 지식 공개의 의도를 다시 한 번 확인시켜준다.

마지막으로 $\square$ 수학 전집 $\square$ 은 “현자의 시대”에 대한 그의 믿음이 본격적으로 제시되고 있는 저술로 평가할 수 있다. 스테빈은 아주 오랜 옛날에 매우 뛰어난 지식이 사람들 사이에 통용되던 “현자의 시대” (*Wysentyt, the Age of Sage*)가 존재했다고 믿었다.¹⁰⁾ 스테빈에 따르면 자신이 살고 있는 시기로부터 900-1000년

7) Simon Stevin, *De Beghinselen der Weeghconst (The Elements of the Art of Weighing)* (Leyden: François van Raphelighen, 1586), reprinted in E. J. Dijksterhuis, ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. I (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1955), pp. 58-93.

8) Simon Stevin, *De Thiende (The Tenth)* (Leyden: Christoffel Plantijn, 1585), pp. 6-7, reprinted in D. J. Struik, ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. II -A (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1958), pp. 396-398.

9) Simon Stevin, *Tafelen van Interest (The Tables of Interest)* (Antwerpen: Christoffel Plantijn, 1582), reprinted in *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. II -A, p. 28.

10) 고대의 황금기에 대한 믿음은 르네상스 시대에 거의 보편적으로 향유되었다고 해도 과언은

전부터 150년 전까지의 시기(즉, 중세)를 흔히 야만적 시대 혹은 무지의 시대라고 부르지만 이는 잘못된 생각이었다. 그는 그리스—로마 시대가 물론 무지의 시대보다는 학문이 발전해 있었지만 “여러 가지 증거들에 의해 과거에 존재했다고 확신할 수 있는 알려져 있지 않은 시대”와 비교해본다면 역시 똑같이 무지의 시대에 불과하다고 주장했다.¹¹⁾ 즉 스테빈이 염두에 두고 있던 ‘진정한 고대’인 현자의 시대는 그리스—로마 시대가 아닌 성서의 구약시대까지 소급되는 시기였던 것이다. 그는 그리스 전통과는 다른 방식이나 내용을 가지고 있는 학문이 아랍과 같은 비서구 지역에서 존재했음을 지적하는 증거들을 거론하며, 이를 바탕으로 아주 먼 과거에는 완벽한 지식이 있었으나 이것이 무지의 시대로 접어들면서 조각나버렸고, 그 조각들이 일부는 그리스에 의해 서양으로, 일부는 아랍지역으로 전해지게 되었으며, 또 다른 일부는 사라져버렸다는 점을 주장했다.

현자의 시대에 대한 스테빈의 믿음은 스스로를 현자의 시대의 지식을 복원하는 인물로 평가하는 것으로 이어졌다. 그는 자신이 초기 수학 저술에서 일관되게 주장했던 수와 크기의 구분 타파,¹²⁾ 십진 소수 체계의 사용,¹³⁾ 네덜란드어의 우수성, 유클리드 식의 논증 방식의 사용 등의 생각이 완전히 새로운 주장이 아니라 현자의 시대에 있던 학문을 다시 찾아낸 것이라고 여겼다. 하지만 초기 저술들에서 현자의 시대에 대한 그의 생각은 부분적이며 단편적으로 제시되고 있는 수준에 머물렀는데, $\square$ 수학 전집 $\square$ 에서 스테빈은 현자의 시대에 대한 생각을 명확하게 정리된 형태로 제시하고 있을 뿐만 아니라 각 저술에서 언급을 되풀이하면서 고대 지식의 복원에 대한 믿음을 재확인시켜주고 있다. 현자의 시대에 대한 믿음은 $\square$ 천문학 $\square$ 에서 그가 특정한 이론을 선택하는 중요한 근거의 역할을 담당하게 된다.

그렇다면 스테빈은 어떤 이유에서 개별적으로 준비되던 저술들을 한데 묶어 $\square$ 수학 전집 $\square$ 이라는 방대한 분량의 책으로 출판하기로 마음먹게 되었을까? $\square$ 수학 전집 $\square$ 의

아니다. Harry Levin, *The Myth of the Golden Age in the Renaissance* (Bloomington: Indiana University Press, 1969)를 볼 것. 특히 John S. Mebane, *Renaissance Magic and the Return of the Golden Age: the Occult Tradition and Marlowe, Jonson, and Shakespeare* (Lincoln: University of Nebraska Press, 1989)은 16세기의 문학 작품 속에 나타난 고대 황금기에 대한 회구(希求)를 서술했다.

11) Simon Stevin, *De Wysentyt (The Age of the Sages)*, in *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. III, p. 593.

12) Antoni Malet, “Renaissance Notions of Number and Magnitude,” *Historia Mathematica* 33 (2006) pp. 63-81, 특히 76-79.

13) Eugene Ostashevsky, “Quintessence from Nothingness: Zero, Platonism, and the Renaissance” (Ph.D. Diss., Stanford University, 2000)의 chapter 5 “Zero and the Concept of Number in Simon Stevin” (pp. 96-119), 특히 pp. 101-105를 볼 것.

출판 직후 그것을 라틴어로 번역했던 스테빈의 동료이자 후배인 스넬(Willebrord Snel, 1580-1626)에 따르면 $\square$ 수학 전집 $\square$ 의 출판 사업은 마우리츠의 명을 받들어 진행된 것이라고 한다. 스테빈은 전쟁 중에 마우리츠와 여러 곳을 옮겨 다니며 틈틈이 주군과 수학에 대한 이야기를 나누고 서로의 지식을 발전시켜 나갔는데, 거점을 옮기는 동안 수학 원고들을 잃어버리는 일이 빈번했던 마우리츠는 스테빈에게 차라리 원고 전체를 묶어서 보관하기 좋게 출판하라고 명했다는 것이다.¹⁴⁾ 스테빈의 $\square$ 수학 전집 $\square$ 은 마우리츠의 명으로 만들어진 후원의 결과물이었던 것이다.

14) Dijksterhuis, *Simon Stevin*, pp. 10-11.

2. □ 천문학□ 의 구성과 특징

□ 수학 전집□ 에 수록된 다양한 분야의 저술 가운데 이 논문에서 집중해서 살펴볼 책은 □ 천문학□ 이다. 천문학은 스테빈의 후원자였던 마우리츠가 많은 관심을 가진 분야 중 하나였고, 따라서 □ 천문학□ 은 스테빈의 글 안에서 마우리츠의 흔적을 찾아내며 후원자와 피후원자의 의견 교류의 내용을 확인할 수 있는 좋은 자료라고 할 수 있다. 또한 스테빈의 천문학 논의는 케플러(Johannes Kepler, 1571-1630)와 갈릴레오(Galileo Galilei, 1564-1642)가 본격적으로 코페르니쿠스주의를 옹호하기 이전인 16세기 말과 17세기 벽두에 코페르니쿠스주의가 어떻게 이해되고 있었는지를 살펴 볼 수 있는 매우 소중한 자료이기도 하다.¹⁵⁾

먼저 □ 천문학□ 의 전체적인 성격으로 지적할 수 있는 것은 그것이 전문적인 천문학 연구서가 아니라 후원자의 교육을 위해 집필된 교과서의 성격을 지닌다는 점이다. □ 수학 전집□ 의 1부인 우주 구조론 중 마지막 부분에 해당하는 □ 천문학□ 은 당시에 알려져 있던 천체력 표와 기하학적 계산을 통해 프톨레마이오스의 지구중심설과 코페르니쿠스의 태양중심설을 비교하고, 기본적인 천문학적 문제들을 해결하는 방법을 설명하는 내용을 담고 있다. 이를 위해 스테빈은 각 우주 체계의 일반적인 특징들을 설명했고, 천문학 문제를 난이도에 따라 체계적으로 배열하여 배우는 사람으로 하여금 단계적으로 지식을 획득할 수 있도록 배려했다.

□ 천문학□ 이 교과서적 성격을 가진다는 점은 이 책이 아주 전문적인 천문학적 계산 기술을 필요로 하는 어려운 문제들을 포함하고 있지 않다는 점에서 다시 한 번 확인된다. 스테빈은 □ 수학 전집□ 1부의 첫 부분에서 이미 삼각법에 대해 기본적인 사항을 설명했지만 실제로 □ 천문학□ 에서 고난이도의 삼각법이 사용되고 있지는 않다.¹⁶⁾ 또한

15) 비슷한 시기 코페르니쿠스 이론의 절충과 조정을 시도했던 인물로는 티코 브라헤, 마지니(Giovanni Magini, 1555-1617), 클라비우스 등이 있지만, 최근의 연구를 보면 그들은 코페르니쿠스 이론에 대한 비판적 측면을 강조하는 경향이 더 우세했던 것 같다. Ann Blair, "Tycho Brahe's Critique of Copernicus and the Copernican System," *Journal of the History of Ideas*, Vol. 51, No. 3 (1990), pp. 355-377; Irving A. Ketler, "The Refusal to Accommodate: Jesuit Exegetes and the Copernican System," *The Sixteenth Century Journal*, Vol. 26, No. 2 (1995), pp. 273-283; James M. Lattis, *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology* (Chicago: The University of Chicago Press, 1994), pp. 160-179 등을 볼 것.

16) 일반적으로 천문학에서는 원을 가정하여 천체의 움직임을 설명하기 때문에 다루기 때문에 구면 삼각법이 사용되는 것이 일반적이다. 천문학에서 구면 삼각법은 프톨레마이오스 시대부터 사용되었다. 하지만 스테빈은 구면을 평면으로 생각하여 쉬운 평면 기하학을 사용하여 논의를 전개했다. 프톨레마이오스의 천문학과 구면 삼각법에 대해서는 다음을

스테빈은 프톨레마이오스의 이론에 입각해서 문제를 풀 때 행성에 에피사이클이 단 한 개만 존재하는 것을, 그리고 코페르니쿠스의 이론을 설명할 때에는 에피사이클이 존재하지 않는 것을 가정하고 있는데, 이 역시 교육을 위해 기본적인 원리만을 설명하려는 의도가 반영된 결과라 볼 수 있다.

□ 천문학□ 은 다시 3권(Book)으로 나뉜다. 1권은 고정된 지구(fixed earth)를 가정하고 천체력을 이용해서 항성과 행성의 운동을 설명하고 있고, 2권은 고정된 지구를 가정하되 이번에는 기하학적 계산을 통해서 행성들의 운동을 설명하는 내용을 다룬다. 마지막 3권에는 지구가 움직인다는 코페르니쿠스의 가정에 근거하여 행성들의 운동을 수학적 계산에 의해 구하는 내용이 담겨져 있다.

□ 천문학□ 에서 제시되어 있는 스테빈의 흥미로운 주장들을 살펴보기에 앞서 각 권의 내용을 먼저 간단히 소개하자면 다음과 같다. 1권에서 스테빈은 기본적인 천문학 개념들을 정의하고 논의를 시작했다. 그는 1일, 1년, 항성과 행성, 궤도, 에피사이클, 원지점과 근지점 등의 개념을 제시한 후, 1권에서 중요하게 사용될 천체력에 대해 설명했다. 천체력에는 먼저 관측 천체력이 있는데 그것은 “적당한 수학적 기구들을 사용해서 경험을 근거로 행성들의 위치를 일 단위로 규칙을 정해서 적어놓은 표”였다.¹⁷⁾ 여기에는 항성과 행성의 조우 시기, 일식과 월식이 일어난 날짜, 식이 일어난 부분, 식의 크기, 식이 시작되고 끝난 정확한 시각 등 천체에 대한 여러 잡다한 사항들이 자세하게 정리되어 있다. 스테빈은 관측 천체력 이외에도 그가 활동하고 있을 즈음에 “천체의 운행에 대한 지식을 바탕으로 계산된 천체력”인 이론 천체력들이 많이 출판되고 있음을 지적했다.¹⁸⁾

스테빈은 관측 천체력과 이론적 천체력에 나와 있는 데이터를 바탕으로 태양과 달의 궤도 운동, 각 행성의 궤도 운동, 에피사이클 위에서의 운동, 원지점과 근지점의 위치 등을 찾아내는 방법을 지구가 우주의 중앙에 고정되어 있다는 가정 아래 설명했다. 이 과정에서 스테빈은 당시의 천체력의 상황에 대해서 상당히 불만스럽다는 평가를 내렸다. 그는 관측 천체력에 대해서는 아직까지도 잘못 관측된 부분이나 관측이 정확치 않은 부분이 많다고 평가했고, 이론 천체력과 관련해서는 그나마 스타디우스(Johannes Stadius, 1527-1579)의 자료가 가장 믿을 만하다고 평가했다. 하지만 스테빈은 스타디우스의 천체력조차도 전적으로 신뢰하지는 않았고, 과거에 완벽한 천체력이 있었을 터인데 현재는 그것이 전해지지 않고 있음을 매우 안타까워했다. 그 과거란

참고하라. Victor J Katz, *A History of Mathematics: An Introduction* (New York: HarperCollins College Publishers, 1993), pp. 136-147.

17) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 1, Definition 22.

18) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 1, Definition 23.

현자의 시대를 의미했다.¹⁹⁾

2권에서는 1권에서와 마찬가지로 우주의 중심에 고정된 지구를 가정하여, 즉 프톨레마이오스의 우주론에 입각하여 태양과, 달, 그리고 오행성의 움직임을 수학적으로 계산하고 그 결과를 증명하는 내용이 서술되어 있다. 이 과정에서 사용된 수학은 주로 평면 기하학이었다. 스테빈은 삼각법을 필요로 하는 매우 어려운 수준의 문제는 다루지 않았다. 이것은 바로 $\square$ 천문학 $\square$ 의 성격을 보여주기도 하는 측면인데, 전문적인 천문학자가 아니었던 스테빈은 이 책을 집필하면서 천체의 운동과 관련된 기본적인 사항들만을 설명하려 했던 것으로 보인다. 이는 그가 가장 염두에 두었던 독자인 마우리츠가 원하는 내용이었을 것이다.

마지막 3권에서는 이전 1권과 2권과는 달리 새로운 가정에 입각해서 논의가 전개되고 있다. 3권에서 스테빈은 움직이는 지구, 즉 코페르니쿠스의 태양중심설을 가정해서 수학적인 계산에 의해 태양과 달, 그리고 행성들의 움직임을 찾아내는 과정을 설명했다. 3권은 기본적인 우주론적인 가정만 다를 뿐 전개되는 순서나 다루는 문제 등 그 내용에 있어서는 2권과 동일한 것이 확인된다. 스테빈이 3권을 집필한 의도는 2권에서 프톨레마이오스의 이론에 기반하여 계산한 결과와 새로운 우주론에 입각해서 계산한 결과가 동일함을 지적하는 것이었다. 이를 통해 그는 새로운 코페르니쿠스의 이론이 결과 면에서 고전적인 우주론과 비교해 전혀 뒤떨어지는 것이 아님을 지적하고 있는 셈인데, 실제 스테빈의 주장은 그것에서 한발 더 나아간다. 그는 여러 가지 증거들과 주장들을 사용하여 코페르니쿠스의 주장이 더 진리에 가까움을 주장하고자 했던 것이다. 바로 이러한 스테빈의 주장은 다음 절에서 살펴 볼 $\square$ 천문학 $\square$ 의 중요한 특징이 된다.

19) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 1, Proposition 18.

III. 코페르니쿠스의 참 이론과 프톨레마이오스의 거짓 이론

1. 지구가 움직인다는 이론이 참인 근거

프톨레마이오스와 코페르니쿠스의 이론에 입각해서 각각 계산한 결과가 동일하다는 점을 지적하고 있는 □ 천문학□ 은 단순히 두 이론의 동등성을 지적하는 것을 넘어서는 매우 흥미로운 주장들을 담고 있다. 그 중 가장 먼저 직접적으로 확인할 수 있는 것은 17 세기가 막 시작될 즈음인 이때 아직까지 코페르니쿠스를 옳은 이론이라고 명시적으로 선언한 학자가 드문 상황이었음에도 불구하고 스테빈이 확실하게 코페르니쿠스의 손을 들어주고 있다는 점이다. 이러한 면은 2권과 3권의 제목에서부터 명확히 드러난다. 2 권과 3권의 제목은 각각 “고정된 지구라는 거짓 이론에 근거해 수학적으로 계산해 낸 행성들의 운동에 대하여”와 “움직이는 지구라는 참 이론에 근거한 수학적 계산을 사용해 행성들의 운동을 구하는 법에 대하여”이다.²⁰⁾

스테빈이 □ 천문학□ 을 집필하던 16세기에서 17세기로 넘어가던 시기까지 코페르니쿠스의 이론은 여전히 논란거리였지만 아직까지 확실한 지지자들이 나타나지는 않은 상태였다. 코페르니쿠스의 이론은 독일의 개신교 지역에 위치해있던 비텐베르크(Wittenberg) 대학을 중심으로 점차 알려지기 시작했지만 대학에서 활동하던 신학자이자 천문학자였던 멜랑히톤(Philipp Melancthon, 1497-1560)이 코페르니쿠스의 이론을 수학적으로는 의미가 있을지 모르나 물리적으로는 논할 가치조차 없는 이론으로 치부해 버린 이른바 ‘비텐베르크 해석’을 내놓은 후 16세기 동안 코페르니쿠스의 이론은 천문학자들과 수학자들 사이에서 하나의 수학적인 모델로만 간주될 뿐이었다.²¹⁾ 특히 16세기 말을 대표했던 예수회 수학자 클라비우스(Christopher Clavius, 1538-1612) 역시 코페르니쿠스의 주장에 반대했다. 그의 말을 빌리자면 “코페르니쿠스는 1590년까지 단 한 번밖에 재출간되지 않은”

20) 각 권의 영어 번역 제목은 각각 “of the motions of the planets by means of mathematical operations based on untrue theory of fixed earth”와 “of the finding of the motions of the planets by means of mathematical operations based on true theory of moving earth”이다.

21) Robert S. Westman, “The Copernican and the Churches,” in David C. Lindberg and Ronald L. Numbers, eds., *God and Nature: Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science* (Berkeley: University of California Press, 1986), pp. 81-85.

이론이었다.²²⁾

물론 16세기 말에 이르기까지 코페르니쿠스를 지지하거나 이전의 프톨레마이오스 우주론의 문제점을 지적한 사람들이 전혀 없던 것은 아니었다. 프톨레마이오스의 문제점을 지적한 인물로는 티코 브라헤(Tycho Brahe, 1546-1601)를 들 수 있을 것이다. 브라헤는 혜성과 신성 등 천문학적 관측을 통해 과거의 우주론에 의문을 제기하며 새로운 우주론을 제안했던 것으로 잘 알려져 있다. 하지만 그 역시도 시차 문제로 인해 코페르니쿠스를 지지하지 않았다. 스테빈의 『천문학』이 출판되기 이전에 코페르니쿠스와 관련해서 적극적인 옹호 입장을 취한 잘 알려진 사람은 기껏해야 1596년 『우주의 신비(Mysterium Cosmographicum)』에서 다소 신비주의주의적인 이유로 코페르니쿠스를 지지했던 젊은 케플러와 1600년 『자석에 대하여(De Magnete)』에서 지구의 자전을 옹호했던 길버트 정도를 꼽을 수 있을 것이다.²³⁾ 다시 말해 스테빈은 1600년경까지 소수의 사람들만이 받아들인 이론이었던 코페르니쿠스의 주장을 공개적으로 지지함과 동시에 그 내용을 과거의 이론과 비교해서 쉽게 설명하는 교과서적인 저술을 집필한 거의 최초의 인물이었던 것이다. 그렇다면 스테빈은 어떤 근거에 입각해 프톨레마이오스를 거짓 이론으로, 그리고 코페르니쿠스를 참 이론으로 단언할 수 있었을까?

스테빈이 코페르니쿠스를 선택했던 이유는 그것이 자연의 일반 원칙에 더 잘 부합하는 이론이라 판단했기 때문이었다. 그는 3권의 첫 번째 정리에서 움직이는 지구 이론이 더 자연에 부합하는 이유에 대해 3가지 근거를 제시했다. 첫째, 코페르니쿠스 이론에서는 행성들이 에피사이클을 가정하지 않고 원으로만 돌기 때문이라는 것이다. 이 부분에서 스테빈은 코페르니쿠스의 이론을 매우 단순하게 이해하고 있는 모습을 보여주고 있다. 사실 코페르니쿠스 역시 행성들의 운동을 설명하는 과정에서 에피사이클을 사용했음에도 불구하고 스테빈은 특별한 언급 없이 에피사이클의 가정을 삭제해 버리고 있기 때문이다. 이러한 스테빈의 태도가 나타난 이유로는 『천문학』이 마우리츠의 교육을 위해 저술된 교과서였기 때문에 일부러 코페르니쿠스 이론의 핵심만을 소개하고 있을 가능성, 스테빈이 코페르니쿠스 이론을 잘못 이해하고 있을 가능성, 마지막으로 코페르니쿠스는 에피사이클을 사용했지만 스테빈 자신의 생각에는 에피사이클이 제거되어야 옳은 이론이 될 것이라 믿고 있을 가능성 등을 추측할 수 있다.

22) A. Pannekoek, "Introduction to the Work," in A. Pannekoek and Ernst Crone, eds., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. III, p. 6. 그러나 클라비우스가 코페르니쿠스 이론의 모든 측면을 거부한 것은 아니었는데, 코페르니쿠스 이론에 대한 클라비우스의 모호한 입장에 대해서는 James M. Lattis, *Between Copernicus and Galileo*, pp. 106-144를 볼 것.

23) A. Pannekoek, *A History of Astronomy* (New York: Interscience Publishers, 1961), pp. 222-224.

이 세 가지 가능성은 모두 그럴듯한 개연성을 가지고 있지만 어느 것이 확실한 이유인지 명확하게 판단할 근거를 정확히 제시하기는 힘들다. 다만 이러한 스테빈의 주장으로부터 우리는 그가 에피사이클이 없는 완벽한 원 운동을 자연의 실체에 더 부합하는 운동이라 생각하고 있었다는 점을 알 수 있다. 바꾸어 말하면 코페르니쿠스의 이론을 지지하고 있는 스테빈이 역설적으로 아리스토텔레스의 자연스러운 원운동 개념에 근거하여 새로운 이론을 선택한 셈이 되는데, 이를 통해 스테빈에게도 아리스토텔레스의 자연스러운 원운동 개념이 거부될 수 없는 진리로 수용되고 있음을 확인할 수 있겠다.²⁴⁾

스테빈이 움직이는 지구 이론을 채택한 두 번째 이유는 행성들은 그 궤도가 클수록, 다시 말하면 중심으로부터 멀리 떨어져 있을수록 천천히 회전하게 되어 있는데, 이러한 현상을 고려할 때 코페르니쿠스의 이론이 자연의 섭리에 더 부합한다는 점 때문이었다. 스테빈은 고정된 지구 이론에서 수성, 금성, 화성, 목성, 토성의 차례로 그 회전 속도가 늦어지지만 항성을 머금고 있는 마지막 하늘, 즉 항성 천구에 이르러서는 속도가 가장 느려지는 것이 아니라 반대로 하루에 1회전을 하는 가장 빠른 운동을 한다는 점에 의문을 제기했다. 그는 가장 큰 항성 천구가 가장 빨리 회전을 한다는 것은 자연의 기본 법칙에 위배되며, 지구가 하루에 1회전을 하는 움직임을 가정해야만 비로소 저 멀리 떨어져 있는 항성을 머금은 하늘이 무서운 속도로 움직여야 하는 문제가 해소된다고 주장했다.

스테빈이 제시하고 있는 마지막 이유는 항성과 행성의 운동 방향에 대한 것이었다. 수성부터 토성까지의 행성들은 서쪽에서 동쪽으로 움직이고 있는데 유독 항성만 동쪽에서 서쪽으로 운행을 한다는 점이 문제였던 것이다. 스테빈은 하늘에서 항성과 행성이 다른 방향으로 운행을 한다는 것은 자연의 일반적인 움직임으로 생각해 보았을 때 이해하기 힘든 상황이며, 이 문제는 지구를 다른 행성들과 마찬가지로 서쪽에서 동쪽으로 움직이도록 운행시키게 되면 해결될 수 있다고 주장했다.²⁵⁾

24) 수학과 관련된 아리스토텔레스의 상반된 영향을 보여주는 좋은 예는 예수회 수학자 클라비우스이다. 클라비우스는 아리스토텔레스가 제안한 학문의 위계에서 수학이 자연철학에 비해 하등한 위치를 점하고 있는 상황을 개선해 보려 여러 가지 주장을 하였던 것으로 알려져 있다. 클라비우스는 이를 위해 수학도 경험세계를 다룰 수 있다는 점, 경험에 대한 새로운 정의가 필요하다는 점 등의 많은 주장을 하였는데, 그가 수학이 미천한 학문이 아니라는 점을 강조하기 위해 사용한 또 하나의 논거는 바로 아리스토텔레스였다. 그는 아리스토텔레스가 수학을 가장 확실하고 논리적인 학문이라고 칭송한 언급을 들어 수학의 중요성을 강조했다. 클라비우스의 수학의 위상 강화를 위한 노력에 대해서는 디어의 글을 참고하라. Peter Dear, *Discipline and Experience*, chaps. 1-2.

25) 동양 천문학에서 역시 행성과 항성의 운행방향이 틀리다는 것은 설명이 필요한 문제였으며, 이는 좌설설/우행설 논쟁을 낳았다. 우행설, 혹은 좌선우행설에서는 항성을 머금은 전체 우주와 행성들의 운행 방향이 다르다는 것을 받아들였으나, 좌선설에서는 모든 천체가

스테빈은 3권의 마지막 부분에서 몇 가지 이유를 덧붙여 새로운 이론이 참임을 되풀이하여 강조했다. 후반부에서 스테빈은 전반부의 이유에 비해서 조금 더 추상적이고 포괄적인 이유를 세 가지 제시했다. 첫째는 지동설에서는 자연스럽지 않은 운동을 개발해낼 필요가 없다는 주장으로, 이는 전반부에서 에피사이클이 필요 없다고 말한 것의 반복으로 이해할 수 있다. 둘째, 스테빈은 코페르니쿠스의 새로운 이론을 적용하면 이전까지 필요했던 시간을 잡아먹는(time devouring) 복잡함이 사라진다는 점을 지적하였다. 예를 들어 행성의 황위(黃緯) 측정과 같은 문제들은 스테빈이 새로운 이론의 간편함을 선전할 때 제시했던 호례(好例)였다.²⁶⁾ 셋째로 움직이는 지구 이론은 사물(matter)의 원인(cause)에 대한 더 나은 이해에 도달하게 함으로써 이를 응용(practice)할 수 있게 만들어 준다. 이는 움직이는 지구 이론이 실제로 더 부합하기 때문에 사물의 본질, 혹은 그 운동의 원인을 이해하는 데에 더 도움이 된다는 주장으로 이해될 수 있을 것이다.²⁷⁾

스테빈은 이와 동시에 코페르니쿠스 이론을 수용할 경우 야기될 수 있는 몇 가지 우주론적, 자연철학적 질문들에 대한 답변을 제시했다. 웨스트만(Robert S. Westman)과 디어(Peter Dear), 비아지올리(Mario Biagioli) 등의 논의를 통해 과학혁명기 당시 수학이라는 학문의 지위가 자연철학보다 낮았고, 수학자 역시 자연철학자보다 낮은 학문적, 사회적 지위를 가지고 있었다는 점은 이미 잘 알려져 있다. 바꾸어 말하면 17세기 중반까지도 수학자들은 계산을 하는 일종의 기술자로 취급되었을 뿐, 우주론과 같은 자연철학적인 질문을 던질 수 있는 그룹으로부터 소외되어 있었으며, 수학자들이 자연철학적 질문을 본격적으로 제기하기 위해서는 대학 이외의 공간에서 후원을 받는 등의 나름대로 복잡하고 쉽지 않은 정당화 절차를 밟아야만 했던 것이다.²⁸⁾

서쪽에서 동쪽으로 움직이지만 항성과 행성의 상대적인 속도의 차이로 인해 행성의 운행 방향이 달라 보인다고 주장했다. 동양의 좌선설/우선설 논쟁의 역사와 그 내용에 대해서는 다음을 참고하라. 전용훈, 『조선 후기 서양천문학과 전통천문학의 갈등과 융화』(서울대학교 박사학위논문, 2004), 제 4장.

26) 물론 스테빈의 주장을 액면 그대로 받아들이는 것은 금물인데, 사실 코페르니쿠스의 새로운 이론이 기존 이론의 난잡한 모든 요소들을 제거해 주리라는 그의 기대는 우주론의 모든 문제들에 해당하는 주장은 아니었다. 왜냐하면 스테빈은 계산에 있어서는 프톨레마이오스의 이론이 더 간편하다는 견해를 가지고 있었기 때문이다. 이 문제에 대해서는 뒤에서 더 자세히 논증했다.

27) Stevin, *Van den Hemelloop*, Supplement, Proposition 6.

28) 웨스트만의 경우 천문학자들이 수학적 계산을 위해 우주 구조론을 이용하는 것은 가능했지만, 우주론 자체에 질문을 던지는 일은 천문학자(또는 수학자)들의 영역이 아닌 것으로 간주되어 금지 당했다는 점을 보여주었다. 디어의 경우에는 클라비우스를 중심으로 하는 예수회 수학자들이 우주론적 질문을 제기할 수 없었던 상황을 어떻게 극복하려 했는가를 보여주었다. 비아지올리 역시 갈릴레오의 예를 통해 자연철학적 질문을 본격적으로 제기할 수 없었던 갈릴레오가 메디치 가문에 입성하면서 겪게 되는 학문적 지위 상승에 대한 자세한

그러나 스테빈의 경우를 살펴보게 되면 그는 매우 자유롭게 우주론적 질문을 제기하고 그에 대한 해답을 적극적으로 제시하고 있는 것을 확인할 수 있다.

스테빈은 크게 2가지 자연철학적 질문을 던지고 있는데 그 첫 번째는 코페르니쿠스를 반박하는 사람들이 제기했던 바, 지구는 매우 무겁기 때문에 움직이지 않고 고정되어 있는 것이 더 타당하다는 주장에 대한 것이었다. 전통적인 우주론을 지지하고 있는 사람들은 아리스토텔레스의 4원소 이론에 입각해 가장 무거운 흙 원소로 이루어진 커다란 땅 덩어리인 지구가 허공을 떠다니는 것은 적절치 않다고 의문을 제기했었는데, 이에 대한 스테빈의 해명은 지구를 다른 행성들과 비교해 볼 때 다른 점이 하나도 없다는 것이었다. 스테빈은 다른 행성들이 태양 빛을 받아서 빛나듯이 지구 역시 마찬가지라는 점을 거론하면서, 이 사실로부터 지구는 다른 행성과 비슷한 특성을 지닐 것이라고 유추했다. 이 주장은 지상계가 4원소로 구성되어 있으며 천상계는 에테르로 이루어져 있다는 전통적인 아리스토텔레스의 물질론을 반박하는 것으로, 스테빈은 행성과 지구의 구성상의 차이를 부정함으로써 새로운 우주론을 지지한 셈이다.

두 번째 질문은 헬레니즘 시대에 아리스타르코스가 제기했던 지동설에 대해 프톨레마이오스가 직접 제기했던 문제로, 만약 지구가 자전을 한다면 탑이나 건물이 공기의 엄청난 저항 때문에 무너져 내릴 것이고, 수직방향으로 던져진 물체는 제자리에 떨어지지 않을 것인데 실제로는 그렇지 않느냐는 물음이었다.²⁹⁾ 이에 대해 스테빈은, 지구가 정지해있든 움직이든 간에 공기의 저항은 언제나 존재한다는 점을 전제로 해명을 시작했다. 우선 그는 고정된 지구 이론에서 공기가 지구와 같이 정지해 있는 것이 아니라 매우 강한 바람이 불 때 느낄 수 있는 것처럼 공기가 따로 움직이고 있음을 지적했다. 그 다음으로 그는 지구가 정지해 있을 때 공기가 움직여서 발생하는 마찰이나 지구가 움직이고 공기가 정지해 있을 때 생기는 마찰이 서로 동일하다고 주장했다. 그는 이 복잡한 문제를 수중의 막대에 비유하여 설명했다. 흐르는 물속에 막대를 정지시켜 놓을 경우 받게 되는 압력은, 고인 물속에서 막대를 앞의 경우에서 물의 속도와 동일한 속도로 움직일 경우 받게 되는 압력과 같다는 것이었다. 이러한 비유를 통해 스테빈은 고정된 지구에서도 공기의 마찰과 압력이 존재하기는 마찬가지이므로 이를 이유로 지구가 움직일 경우 건물이 무너질 것이라고 주장하는 것은 옳지 않다고 비판한 것이다. 프톨레마이오스의 두 번째 지적인 공중으로 던진 물체가 제자리에 떨어지지 않을

설명을 제공했다. 각각 Robert S. Westman, "The Astronomer's Role," pp. 105-106; Peter Dear, *Discipline and Experience*, Chap. 2; Mario Biagioli, *Galileo Courtier*를 볼 것.

29) G. J. Toomer, trans., *Ptolemy's Almagest* (London: Duckworth, 1984), pp. 43-45. 특히 프톨레마이오스가 제시한 '탑의 논증'은 지구의 회전을 주장하는 논자들이 해결해야 할 중요한 문제였다. 이에 대해서는 Stillman Drake, "The Tower Argument in the *Dialogue*," *Annals of Science*, Vol. 45 (1988), pp. 295-302를 볼 것.

것이라는 문제에 대해서는 공기를 머금은 구(sphere)가 지구를 포함하고 같이 돌고 있기 때문에 위로 던져진 물체는 지구가 회전하고 있어도 제자리에 떨어질 것이라는 설명을 제시했다.³⁰⁾

코페르니쿠스의 이론을 지지하기 위해 스테빈은 수학자가 제기하기에는 무리였을 법한 우주론적이고 자연철학적인 논의를 사용했다. 스테빈은 지구가 행성과 다르지 않다는 물질론적 논의를 사용했고, 갈릴레오의 논의를 떠올리게 만드는 초보적인 운동의 상대성 개념을 사용하면서 운동론과 관련된 논의를 전개했던 것이다. 이러한 스테빈의 주장은 웨스트만과 디어, 비아지올리 등의 견해가 설득력이 있음을 보여준다.

웨스트만의 경우 티코 브라헤를 수학과 자연철학의 구분을 넘어서 인물로 평가했으며, 그 배경으로 티코 브라헤가 궁정 천문학자였다는 점을 지적했다. 그리고 비아지올리는 갈릴레오가 메디치 가문의 후원을 받게 되면서 본격적으로 자연철학적 논의를 시작할 수 있었음을 보여주었다.³¹⁾ 스테빈의 경우 비록 그가 전형적인 궁정학자는 아니었지만 마우리츠라는 유력자의 후원을 받으며 활동한 수학자였다. 이는 개인적인 후원이 학문의 위계 타파에 긍정적으로 작용했다는 주장의 타당성을 보강해주는 증거라고 볼 수 있다.

그러나 우주론에 관련된 질문을 던지고 이에 대한 나름대로의 답을 제시하고자 했던 스테빈이 단지 웨스트만, 디어, 비아지올리에 의해 구축된 통설을 지지하는 일례에 불과한 것만은 아니다. 그는 논의의 곳곳에서 아리스토텔레스가 강조했던 원인(cause)의 탐구를 매우 중요시하고 있으며, 후원을 받는 수학자가 되기 이전 시기부터 자신의 수학적 논의가 자연 현상의 원인 탐구에 큰 도움을 준다고 주장했다. 이러한 사실들을 상기하면, 그의 자연철학적 논의들은 과학혁명기 자연철학의 수학의 위계 구분과 수학자들의 역할에 대한 세 학자들의 주장이 조금 완화될 필요가 있음을 시사해준다.

스테빈은 마우리츠의 후원을 받기 전인 1586년에 출판한 □ 수리학 원론(*De Beghinselen Des Waterwichts, The Elements of Hydrostatics*)□에서 “수학적 증명이 그 어떤 것보다도 원인을 완벽하게 설명하기 때문에 숫자를 사용해 증명하겠다”고 밝히고 있으며,³²⁾ 스스로를 이론과 실제 두 영역을 모두 섭렵하고 그럼으로써 자연의 원인을 탐구하는 학자로 자임하는 언급을 자주 남겼다. 즉 스테빈은 자신이 후원을 받는 데 성공했기 때문에 자연철학적 질문을 던질 수 있다고 생각했다기보다는 수학자 본연의 임무로 원인의 규명을 포함한 자연철학적 논의를

30) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 1.

31) 각주 3)에서 언급한 논문들을 참고할 것.

32) Simon Stevin, *De Beghinselen Des Waterwichts (The Elements of Hydrostatics)* (Leyden: François van Raphelighen, 1586), pp. 29-32, reprinted in E. J. Dijksterhuis, ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. I, pp. 432-439.

포함시키고 있었던 것이다. 이러한 점을 고려할 때 적어도 스테빈의 사례는 네덜란드와 같이 대학의 권위가 강하지 않았거나 종교적, 경제적, 사회적으로 개방적인 분위기의 지역에서는 수학자와 철학자의 구분이 명확하지 않았거나 아니면 다른 지역에 비해 그 구분이 빨리 사라졌음을 시사한다고 하겠다.³³⁾

끝으로 스테빈의 코페르니쿠스 이론 수용과 서로 공명(共鳴)을 일으켰던 그의 독특한 관념을 한 가지 더 지적해 본다면, 그것은 앞서서도 소개한 “현자의 시대”에 대한 믿음이었다. “현자의 시대”에 대한 주장들은 17세기 천문학의 전체를 관통하여 제시되고 있다. 그는 먼저 천체력이 필요한 이유에 대해 그것이 “현자의 시대에 존재했던 지식을 되찾기 위한 방편이기 때문”이라고 말한 다음³⁴⁾, 다음과 같이 현자의 시대에 완벽한 천체력이 존재했음을 암시하면서 그것을 코페르니쿠스의 이론과 연결시켰다.

현자의 시대에 살던 사람들처럼 더 많은 연도에 대한 천체력이 있어서 정확히 토성이 원지점에 위치한 날을 알 수 있다면, 이것이 코페르니쿠스에 더 부합하는 값임을 확인할 수 있었을 것이다.³⁵⁾

이 인용문에서 스테빈은 코페르니쿠스의 지식이 현자의 시대에 존재했던 지식에 거의 근접해 있는 것으로 평가하였다. 스테빈은 단지 여기에서만 그치지 않고, 아주 먼 옛날의 완벽한 지식이 오랜 기간 동안 실전(失傳)되었다가 코페르니쿠스에 의해 부활되는 역사적 서사를 창조했다. 3권의 서두에서 스테빈은 아주 고대, 즉 현자의 시대의 저술가들은 회전하는 지구를 주장했지만, 현자의 시대가 끝나면서 우주의 참된 형태와 모습(true form and appearance)은 프톨레마이오스나 그 밖의 다른 사람들에게 전해지지 않게 되었다고 주장했다. 그에 따르면 우주에 대한 참된 이론은 현자의 시대가 끝날 즈음에 다른 여러 지식들과 함께 사라져 버렸는데, 코페르니쿠스가 나타나서 참된 이론 혹은 이 이론과 매우 유사한 이론에 다시 불을 밝혀 주었다는 것이다.³⁶⁾ 환언하면, 스테빈이 보기에 코페르니쿠스는 자신이 수학에서 과거의 지식을 복원했듯이 천문학에서 현자의 시대의 지식을 복원한 인물로 보였던 것이고, 그렇기 때문에 스테빈은 지동설을 참된 이론으로 수용할 수 있었던 것이다.

33) 과학혁명기 네덜란드 지역의 지적 분위기에 대해서는 Harold Cook, “The New Philosophy in the Low Countries,” in Roy Porter and Mikuláš Teich, eds., *The Scientific Revolution in National Context* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), pp. 115-149를 볼 것.

34) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 1, Proposition 1.

35) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 1, Proposition 18.

36) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 1.

2. 지구가 정지해 있다는 거짓이론의 필요성

스테빈의 $\square$ 천문학 $\square$ 에서는 코페르니쿠스 이론을 실제로 참인 이론으로 확정짓고 논의가 진행되었다. 따라서 지구가 고정되어 있다는 가정 아래 전개되는 모든 이론은 ‘거짓 이론’이 되고 말았다. 그가 주된 공격 대상으로 삼은 것은 주로 프톨레마이오스의 이론이었지만, 티코 브라헤의 이론 역시 예외는 아니었다. 비록 티코 브라헤의 이름을 명시적으로 거론하지는 않았지만, 스테빈은 3권의 정리 6에서 지구가 중심에 있고 다른 행성들이 태양을 중심으로 회전하는 이론에 대해 사람들이 탁월한 설명이라고 감탄하는 상황을 잘못된 이해에 기반한 착각에 불과하다고 비판했다.³⁷⁾

그러나 스테빈이 고정된 지구를 가정하고 있는 프톨레마이오스와 티코 브라헤의 우주론을 완전히 폐기하려고 했던 것은 아니었다. 스테빈은 $\square$ 천문학 $\square$ 의 2권에서 프톨레마이오스의 이론에 따라 문제를 풀었으며, 3권부터는 코페르니쿠스 이론을 가지고 동일한 문제를 풀었는데, 만일 프톨레마이오스 이론의 거짓을 수학적으로 증명하는 것이 스테빈의 목적이었다면, 프톨레마이오스 이론에 입각한 해법은 오답을 만들어내야만 했을 것이다. 그러나 스테빈이 두 풀이법에 의한 계산 결과가 동일함을 지적하였다는 점을 볼 때, 그가 프톨레마이오스 이론에 입각한 계산법마저도 틀렸다고 주장하려는 의도는 없었다고 볼 수 있다.

그렇다면 스테빈이 똑같은 문제를 굳이 서로 다른 두 가지 방법으로 풀 이유는 무엇이었을까? 게다가 그는 프톨레마이오스의 이론이 ‘거짓’이라고 주장하지 않았던가? 그렇다면 혹자는 거짓 이론에 입각한 지리멸렬한 계산이 시간 낭비라고 생각할 수도 있지 않겠는가? 필자가 제시한 의문에 대한 해답의 단서는 3권의 정리 19에서 스테빈이 던지고 있는 질문을 통해 찾아낼 수 있다. 여기에서 그는 “거짓 이론과 참 이론 중 행성들의 경도 문제를 구할 때 어떤 것이 더 좋은가?”라는 질문을 던지고

37) 태양 주위를 오행성이 회전하고 태양과 달이 지구를 회전하는 우주 체계(소위 geoheliocentric system)는 티코 브라헤 혼자만의 주장은 아니었다. 그의 우주론은 당대의 여러 동료들에게 영향을 주면서 다양한 방식으로 변용(變容)되었는데, 이에 대해서는 Christine Jones Schofield, *Tychonic and Semi-Tychonic World Systems* (New York: Arno Press, 1981), pp. 108-167을 볼 것. 티코 브라헤의 조력자들과 그의 연구 네트워크에 대해서는 John Robert Christianson, *On Tycho's Island: Tycho Brahe, Science, and Culture in the Sixteenth Century* (New York: Cambridge University Press, 2003)의 많은 부분, 특히 pp. 249-310; Adam Mosley, *Bearing the Heavens: Tycho Brahe and the Astronomical Community of the Late Sixteenth Century* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007) 등을 볼 것.

있다. 이 물음이야말로 스테빈이 지니고 있었던 문제의식을 집약적으로 드러내주고 있는데, 그의 주된 관심은 더 풀기 쉬운 계산법을 찾아내는 것이었으며, 이 때 이론의 참—거짓 여부는 스테빈에게 그리 중요한 문제는 아니었던 것이다.

정리 19의 물음에 대해 그는 프톨레마이오스의 거짓 이론의 손을 들어주었다. 스테빈은 두 이론에 입각한 실제 계산 과정을 보여주는 과정에서 거짓 이론의 풀이법을 매우 상세하게 보여준 반면, 참 이론의 풀이법은 계산 방법만 간략하게 언급하는 데 그쳤다. 그 이유는 스테빈이 자세히 기술한 거짓 이론의 계산법이 실은 코페르니쿠스 이론에 입각한 계산법보다 훨씬 더 간단했기 때문이었다. 스테빈은 두 이론이 동일한 결과를 도출할 경우 상대적으로 복잡한 과정을 밟게 되는 참 이론의 계산 과정을 구태여 상세히 보여줄 필요는 없을 것이라고 덧붙였다.

요컨대 스테빈은 물리적 실제에 있어서는 코페르니쿠스의 이론을 선택하고 프톨레마이오스 이론을 거짓이라고 주장했지만, 프톨레마이오스의 이론이 갖는 계산상의 편리함마저도 부정하려고 하지는 않았다. 한편 그에게 있어서 거짓 이론의 매력과 가치는 계산상의 편의에만 있지는 않았다. 지구가 고정되어 있고 천체들이 지구 주위를 움직인다는 거짓 이론은 천문학의 초심자들이 이해하기에도 훨씬 더 쉬웠을 뿐만 아니라, 일반인들이 경험으로부터 획득한 ‘상식’에도 잘 부합했다. 다시 말하면 일상 언어에서는 “지평선이 이동한다”는 표현 대신 “해가 떠오른다”는 표현을 자연스럽게 쓴다는 것이다. 전자 같은 표현은 “코페르니쿠스조차도 사용하지 않았던” 말이었다.

물론 스테빈이 모든 계산 문제에 있어서 거짓 이론이 유리하다고 주장하지는 않았다. 대부분의 문제에서는 지구가 정지해 있다고 생각하는 쪽이 훨씬 더 계산하기 편리한 반면에, 경우에 따라서는 지구가 움직인다고 생각할 때 계산이 더 쉬워지는 문제가 있었다. 스테빈은 1분당 1000피트의 속도로 움직이는 배 위의 선장과 선원을 예로 들어 거짓 이론과 참 이론을 융통성 있게 선택하라고 주장했다. 선장이 선원에게 두 가지 명령을 내렸다. 첫 번째 명령은 1분 안으로 현재 선원 자신의 위치로부터 10피트 뒤에 물건을 내려놓으라는 것이다. 만일 선원이 배의 이동 거리를 염두에 둔다면 1분 뒤 그는 1000피트 앞으로 나아가 있을 것이므로, 그가 선장의 명령을 문자 그대로 수행한다면 그는 1010피트 뒤로 가서 물건을 내려놓아야 할지도, 다시 말하면 물건을 1010피트 뒤의 바다 속으로 빠뜨려야 할지도 모른다. 그러나 상식적으로 이런 명령을 내릴 선장은 없다. 이 경우 선원은 배가 움직이지 않고 정지해 있음을 가정해야만 했다. 그러나 두 번째 명령에서 선원은 1분 안으로 현재 선원 자신의 위치로부터 10피트 뒤의 장소에 작살을 던져야만 했다. 이때 선원은 첫 번째 명령 때와는 반대로 배의 이동 거리를 고려하여 정확히 1010피트 뒤의 위치에 작살을 던져야 할 것이다. 이와 같이 똑같은

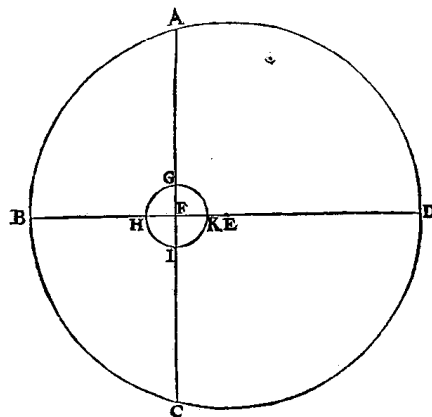
상황이라도 해결해야 하는 문제의 의도를 정확히 파악해 어떠한 방법이 옳은가를 판별해서 해답을 구하는 것이 중요했다. 대부분의 경우에는 거짓 이론이 유용하지만 행성의 위도 문제와 같은 경우와 같이 참 이론이 더 바람직할 때도 있었던 것이다.³⁸⁾

IV. 매우 거대한 우주와 그것을 둘러싼 천구

1. 수학자의 눈에 비친 새로운 우주: 광대한 우주와 그 중심

17세기 초의 천문학의 맥락에서 보았을 때 스테빈이 제기하고 있는 또 다른 특이한 주장은 그가 우주의 크기를 거의 무한히 크게 상정하고 있다는 점이다. 그는 움직이는 지구 이론의 일반적인 사항을 설명하는 3권의 첫 번째 정리에서 “참 이론에서는 지구가 1년에 1회전하는 운동을 하는데, 이 궤도는 항성까지의 반지름에 비해서 볼 때 인식할 수 없을 만큼 작은 비율(no perceptible ratio)을 가진다” 고 선언했다.³⁹⁾ 다시 말해 스테빈은 우주의 전체 크기가 지구의 궤도와 비교해 볼 때 거의 무한한 정도로 크다는 점을 지적하고 있는 셈인데, 이 주장은 코페르니쿠스 자신이 이미 제시한 바 있는 것이었다.⁴⁰⁾ 하지만 우주의 거의 무한한 크기에 대한 코페르니쿠스의 생각에서 출발한 스테빈은 이에 그치지 않고 결국에는 코페르니쿠스를 넘어서서 태양조차도 우주의 중심이 될 수 없다는 의견을 제시했다.

스테빈은 3권의 정리 5에서 “태양이 항성 천구의 중심이 될 없지만 이렇게 생각되게 된 이유에 여”란 문제를 제기하면서 코페르니쿠스는 태양을 우주의 중심으로 지목했지만 이는 확실하지 주장이라고 비판하며 자세한 설명을 덧붙였다. 그는 코페르니쿠스가 항성 천구의 중심으로 잡고 있는 지리학에서 기준 경선을 어디로 잡는가의 문제가 전적으로 주관적인



필요는
대하

않은

태양을
것은

<그림 1> 우주의 중심에서 벗어나서

것과

38) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 1.

39) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 1.

40) *De Revolutionibus*의 Book 1, Chapter 6을 볼 것.

마찬가지로 편의성에 의한 선택일 뿐 완전히 증명이 된 사실은 아니라고 비판했다. 스테빈은 경선의 기준인 본초자오선을 정하는 작업이 특별한 수학적 근거에 입각해서라기보다는 각국의 주관적인 판단에 의해 좌우되는 것처럼⁴¹⁾ 우주의 중심에 태양을 위치시킨 코페르니쿠스의 주장 역시 수학적 필요성과 확실성은 부족한 주장이라 생각한 것이다.⁴²⁾

그는 태양이 우주의 중심이 아닐 수도 있다는 주장을 뒷받침하기 위해 앞서 정리 1에서 지적한 바 있는 “우주의 크기는 지구 궤도와 비교해 보았을 때 거의 무한히 크다”는 주장에서 논의를 출발시켰다. 스테빈에 따르면 우주의 크기가 거의 무한하다는 것은 항성 천구의 크기와 비교해 볼 때 지구 궤도의 크기가 점(point)에 불과하다는 것을 의미했다. 이렇듯 점에 불과한 궤도를 돌고 있는 지구에서 항성을 쳐다보게 되면 각 항성들이 어떻게 보일까? 만약 지구 궤도의 중심이 우주의 중심에 위치한다면, 다시 말해 태양이 우주의 중심에 위치한다면 각 방향으로 보이는 항성은 모두 엇비슷하게 보일 것이다. 그렇다면 지구 궤도 중심이 우주의 중심에 위치해 있지 않고 <그림 1>과 같이 우주의 중심으로부터 어느 정도 벗어나 있다면 항성은 어떻게 보일까? 스테빈의 대답은 두 번째 경우 역시 각 방향의 항성은 별 다른 차이를 보이지 않고 비슷하게 보인다는 것이었다. 물론 그 이유는 항성까지의 거리가 무한히 멀기 때문이었다. 이러한 논의를 통해 스테빈은 지구 궤도의 중심인 태양이 우주의 중심에 위치한다는 것은 증명될 수 없는 주장이기 때문에 받아들일 수 없다는 입장을 피력했다.

이어서 그는 우주의 크기가 무한한 근거를 설명하기 시작했다. 스테빈이 보기에 우주가 무한히 크다는 증거는 바로 시차가 관측되지 않는다는 사실이었다. 항성을 바라 볼 때 시차가 관측되지 않는다는 것은 티코 브라헤가 코페르니쿠스의 이론을 선택하지 않았던 중요한 이유이기도 했으며,⁴³⁾ 스테빈의 『천문학』이 출판되고 나서 몇 년 후 갈릴레오가 망원경을 사용해 시차 관측이 불가능한 이유를 그럴듯하게 설명할 때까지

41) 프톨레마이오스가 임의로 아프리카 서북쪽의 포추니트(Fortunate) 제도를 본초자오선으로 결정한 이래 그 이후의 지도 제작자들 역시 각자의 판단에 따라 본초자오선을 이리저리 옮겼다고 한다. 데이바 소벨, 윌리엄 앤드루스 지음, 김진준 옮김, 『해상시계』 (생각의 나무, 2005), p. 19. 따라서 본초자오선의 위치를 결정하는 것은 대단히 정치적인 문제였는데, 예컨대 David Turnbull, “Cartography and Science in Early Modern Europe: Mapping the Construction of Knowledge Spaces,” *Imago Mundi*, Vol. 48 (1996), pp. 5-24를 볼 것. 반면에 위도는 임의로 선택한 것이 아니라 천체의 움직임에 근거하여 결정되는 것이었다. Kevin Krisciunas, *Astronomical Centers of the World* (Cambridge: Cambridge University Press, 1988), pp. 64-65.

42) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 5.

43) Ann Blair, “Tycho Brahe’s Critique,” p. 364.

천문학자들 사이에서는 받아들여지고 있던 사실이었다.⁴⁴⁾ 바로 코페르니쿠스의 수용에 걸림돌이 되었던 문제를 스테빈은 역으로 사용해서 코페르니쿠스의 이론에 대한 옹호는 물론이고 그보다 한 발 더 나아가 우주의 무한성을 주장하는 근거로 사용했던 것이다.

스테빈은 토성의 궤도가 지구의 궤도에 9배에 이를 정도로 크지만, 토성 궤도 역시 전체 우주 크기에 비해서 생각하면 마찬가지로 점에 불과할 정도로 작다는 주장을 펼쳤다. 스테빈은 지구에서 항성을 바라보았을 때 시차가 인식할 수 없을 정도로 작은 양에 불과하다는 사실, 즉 0에 가깝다는 잘 알려진 사실을 거론한 후, 시차가 0인 것은 우주의 크기는 거의 무한한 데 비해 지구 궤도가 점에 가까울 정도로 작기 때문이라고 설명했다. 그는 이어서 만약 토성에서 항성을 관측하면 시차가 어떻게 나올까라는 질문을 던졌다. 이 질문에 대한 스테빈의 답은 토성에서 역시 시차는 0일 것이라는 예측이었다. 토성은 지구보다 9배 큰 궤도를 가지기 때문에 시차가 지구의 9배 정도가 되어야 할 것인데, 지구에서의 시차가 0이기 때문에 0에 9배를 하더라도 여전히 0, 다시 말해 여전히 인식할 수 없을 만큼의 양밖에 나오지 않을 것이라는 주장이었다.

지구 궤도보다 9배나 큰 토성에서 역시 시차는 0일 것이라는 주장은 바로 수학자인 스테빈의 특징을 보여줌과 동시에 수학자가 이해한 천문학적 논의가 전문적인 천문학자들과는 매우 다른 결론을 도출할 수 있음을 보여주고 있다. 어떻게 스테빈이 이러한 논증을 펼칠 수 있었는지를 이해하기 위해서는 그의 초기 저술 중 $\square$ 산수 (*L'arithmetique*) $\square$ 에서 제시되고 있는 0과 점에 대한 그의 견해를 이해할 필요가 있다.

스테빈의 $\square$ 산수 $\square$ 에서 가장 강조되고 있는 주장 중 하나는 자연수, 무리수, 분수, 그리고 그 동안 수의 단위(unit)이지만 실제 수는 아니라고 생각되어 왔던 1이 모두 동일하게 수(number)의 범주에 포함될 수 있다는 것이었다.⁴⁵⁾ 그는 아리스토텔레스와

44) 항성을 보았을 때 연주 시차가 측정되지 않는다는 사실은 코페르니쿠스의 우주론에 대한 중요한 천문학적 반론 중 하나였다. 코페르니쿠스에 따르자면 지구가 공전을 하면서 위치가 변화하기 때문에 계절에 따라 항성을 바라볼 때 각도의 차이, 즉 시차가 발생함이 마땅했지만, 실제 관측에서 이러한 시차는 발견되지 않았으며, 티코 브라헤와 같은 천문학자는 이 이유로 코페르니쿠스를 수용하지 않았다. 연주 시차와 티코 브라헤의 입장에 대해서는 오래된 저술이긴 하지만 쿤이 가장 표준적으로 참고할만한 설명을 제공하고 있다. Thomas S. Kuhn, *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought* (Cambridge: Harvard University Press, 1957), pp. 162-163, 200-209. 항성의 시차 문제와 관련된 최근의 연구는 Owen Gingerich, "Truth in Science: Proof, Persuasion, and the Galileo Affair," *Science & Christian Belief*, Vol 16, No. 1 (2004), pp. 13-26을 볼 것.

45) 특히 스테빈은 수의 단위가 다른 수와 동일한 수라는 주장을 $\square$ 산수 $\square$ 의 맨 첫 부분 정의 2에서 제시했고, 책의 마지막 총 정리 부분에서도 첫 번째 주장으로 제시하며 매우 중요한 주장으로 취급했다. Simon Stevin, *L'arithmetique* (Leyde: Christophle Plantin, 1583), pp. 1-5, reprinted in D. J. Struik, ed., *The Principal Works of Simon*

유클리드에 의해 제시되었던 “수는 불연속적인 양이고, 1은 더 이상 나뉘지 않는 수의 최소 단위이며, 반대로 길이는 연속적인 양이고 무한히 나눌 수 있다”는 주장에 반대했던 것이다. 이러한 반대의 근거는 그가 십진 소수 체계를 제안하며 주장했던 1도 더 작은 부분으로 나뉘어서 표현될 수 있다는 사실이었다.⁴⁶⁾ 다른 수와 동일하게 더 작은 수로 분해될 수 있는 1은 더 이상 수의 단위가 될 수 없었다. 따라서 스테빈은 새롭게 수의 구성단위를 제안하게 되는데, 그가 제안한 새로운 수의 단위는 바로 0이었다.

0이 수의 단위가 되는 이유는 그것이 기하학의 가장 기본적인 단위인 점(point)과 동일한 성질을 가지기 때문이었다. 스테빈은 기하학에서 사용하는 점이 선(line)의 부속물이라는 하지만 실제 선은 아닌 것처럼 0 역시 수의 부속물이지만 수는 아니라는 점에서 점과 0이 동등하다고 생각했다. 또한 그는 점이 더 이상 분해될 수 없는 것처럼 0도 더 작게 나눌 수 없다는 사실, 그리고 점을 아무리 더해도 여전히 점인 것처럼 0을 아무리 더해도 여전히 0이라는 사실 등을 거론하며 0과 점의 동등성을 강조했다.

☐ 천문학☐에서 스테빈이 제시했던 지구의 궤도가 우주의 크기에 비교해볼 때 점에 가깝다는 주장과 그렇게 생각할 수 있는 이유는 시차가 0이기 때문이라는 주장, 그리고 토성에서 관측한 시차 역시 0일 것이라는 주장은 모두 그가 ☐ 산수☐에서 피력했던 0과 점의 대응관계로부터 비롯된 것들이었다. 스테빈의 입장을 따르자면 지구의 궤도가 우주의 크기와 비교했을 때 기하학적으로 점이라는 것은 지구에서 항성을 바라본 시차를 숫자로 표현했을 때 0이라는 것과 동등한 말이다. 한편 토성의 궤도는 지구 궤도의 9배이지만 점을 9배 크기로 늘여도 여전히 똑같은 점이듯이 토성에서의 시차 또한 0을 9배한 값, 즉 0이 될 것이다. 이러한 논증은 아마도 토성에서의 시차가 숫자로 0인 것과 토성의 궤도의 크기가 기하학적으로는 점인 것이 동등하다는 식으로 귀결되어야 할 것이고 실제로 스테빈은 그러한 결론을 내렸다.

여기서 한 가지 짚고 넘어가야 할 부분은 스테빈이 인식할 수 없을 만큼 작은 크기, 혹은 측정되지 않는 시차를 0에 무한히 가까운 무한소로 이해했을 수도 있다는 점이다. 실제로 앞의 스테빈의 논의에서 점이나 0 대신 무한소를 넣어서 전개해도 무한소의 9배는 역시 무한소이기 때문에 똑같은 결론에 이르게 된다. 하지만 ☐ 천문학☐에서 그가 정확히 무한소 개념을 이야기하거나 다른 논의에서 사용한 증거를 전혀 찾을 수 없기 때문에, 앞서 살펴본 논증에서는 그의 기하학과 산수의 대응관계, 점과 0의 대응관계, 수와 길이의 동등성 등 1580년대 수학서적들에서 제시되었던 입장이 결정적인 역할을 했다고 결론내릴 수 있겠다.

Stevin, Vol. II -B (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1958), pp. 495-503.

46) Antoni Malet, “Renaissance Notions of Number and Magnitude,” pp. 76-79; Eugene Ostashevsky, “Quintessence from Nothingness,” pp. 101-105.

이상의 논의에서 확인할 수 있는 것은 스테빈이 무한히 거대한 우주 개념을 확신하는데 있어서 그의 수학과 관련된 독특한 입장이 그 기저에 깔려있었고, 결국 그의 수학은 전문 천문학자들이 생각해내기 힘든 논증을 개발하는 데에 결정적 역할을 했다는 점이다. 우리는 스테빈의 논의 과정을 통해서 수학적 논증을 이용해 새로운 우주론 혹은 우주 구조를 제시하고 있는 흔치 않은 예를 발견한 셈이다. 이 예를 통해서 먼저 확인할 수 있는 점은 1600년 당시 ‘수학’이라는 용어가 스테빈의 $\square$ 수학 전집 $\square$ 에 포함되어 있는 모든 분야를 포괄하고 있던 것도 맞지만 세부적으로는 큰 덩어리의 수학 속에서 분명히 각기 다른 방법론을 사용하고 상이한 논증과 증명을 사용하는 구분이 존재하고 있었다는 점이다. 스테빈은 소위 순수 수학적 사고와 논증을 통해 전문 천문학자들이 미처 깨닫지 못하고 있었던 우주의 무한한 크기를 제안했던 것이다. 이와 더불어 우리는 과학혁명이 중반기에 접어들 1600년 당시 각 분야에서 여러 가지 새로운 생각들이 제시되고 있었으며, 그 새로운 생각들은 학문의 경계를 넘어설 때 때로는 예상치 않았던 새로운 주장의 출발점이 될 수 있었다는 일반론을 스테빈을 통해 다시 한번 확인할 수 있다.

여기서 마지막으로 스테빈의 우주의 크기에 대한 논의로 다시 돌아가 그가 내린 결론을 확인해 보도록 하자. 스테빈의 결론은 그의 논증을 분석하는 과정에서 예측한 바와 같이 토성에서 관측한 시차 역시 0이라는 점이 확실하기 때문에 토성궤도의 크기는 전체 우주의 크기와 비교해 볼 때 여전히 점에 불과하다는 것이었다. 그리고 이 논의의 최종 결론은 점과 같은 토성 궤도 안에 포함되어 있는 지구와 태양을 비롯한 그 어떤 것도 우주의 중심이라고 확실하게 말할 수 있는 근거는 없다는 주장이었다.

2. 최신 이론에 근거한 전통적 우주 구조로의 복귀: 천구의 실재성

앞서 우리는 스테빈이 우주가 매우 거대함을 논증하는 과정을 살펴보며 한 분야에서의 새로운 사고가 다른 분야로 경계를 넘어갈 경우 때로는 획기적인 새로운 생각의 출발점 혹은 근거의 역할을 할 수 있음을 확인했다. 하지만 특정 분야의 새로운 사고가 반드시 다른 분야에서 새로운 주장의 근거로만 작용한 것은 아니었다. 스테빈이라는 한 인물 속에서 우리는 반대의 경우, 즉 다른 분야에서 제시된 새로운 주장이 오히려 전통적인 사고를 옹호하는 근거로 사용된 경우 역시 발견할 수 있다. 스테빈은 $\square$ 천문학 $\square$ 을 출판하기 직전에 나온 길버트의 $\square$ 자석에 대하여 $\square$ 를 읽고 그 논의로부터 출발하여 그가 부정하기 직전까지 갔던 천구의 실재성을 다시 수용했다.

토성의 궤도가 점으로 보일 정도로 무척 큰 우주를 가정했던 스테빈은 처음에는

천구의 존재에 대해서도 의심을 품고 있었다. 그가 천구의 존재에 대해서 의구심을 가졌던 이유는 천구가 실재할 때 발생해야 마땅한 현상들이 실제로는 일어나지 않고 있었기 때문이었다. 스테빈은 일반적인 자연 규칙에 따르자면 외부의 물체에 둘러싸인 내부의 물체의 경우 자신의 고유 운동과 외부 물체의 영향으로 말미암은 두 가지의 운동이 복합적으로 합성되어 그 결과가 나타나야 한다고 지적했다. 그러나 하늘에서의 운동을 살펴보면 외부의 천구에 둘러싸인 내부의 천구가 바깥쪽 천구의 영향을 전혀 받지 않고 자신 고유의 운동만을 하는 것처럼 보인다는 것이 그의 의문의 출발이었다. 예를 들어 지구의 경우 일반 규칙에 따르자면 화성, 목성, 토성의 운행의 영향을 모두 받아서 매우 복잡한 운동이 일어나야 함에도 불구하고 마치 외부에 아무 것도 없이 독자적인 운동을 하는 것처럼 보인다는 지적이었다. 이러한 이유로 스테빈은 행성이 천구에 박혀 있는 것이 아니라 그냥 공중에 떠다니는 것이 아닌가 하고 천구의 실재성에 의심을 품게 되었다고 진술했다. 행성들이 공중에서 그냥 떠다니다면 하나의 운동이 다른 운동에 별다른 영향을 주지 않을 수도 있기 때문이었다.⁴⁷⁾

하지만 스테빈은 길버트의 저술을 읽은 후 우주에 ‘자기 안정’ (magnetic rest) 을 일으키는 힘이 있다는 사실을 받아들이게 되자 천구의 실재성에 대한 의심이 사라졌다고 고백했다.⁴⁸⁾ 스테빈은 코페르니쿠스가 11 천구의 회전에 대하여 11 장에서 지구의 자전과 공전에 더해진 세 번째 운동으로 자전축이 조금씩 움직이는 세차 운동을 설명한 것을 처음 읽었을 때만 해도 그것에 대한 수학적인 증명이 부족해 보였기 때문에 믿지 않았으나 길버트가 11 자석에 대하여 11 에서 지구에 거대한 자석이 존재해서 여러 현상이 발생하는 것을 설명한 내용을 읽은 후 생각을 바꾸게 되었다고 술회했다.⁴⁹⁾ 길버트는 지구상에 존재하는 자기력을 가지는 물질들의 영향 때문에 나침반의 바늘이 정북(正北) 방향을 가리키지 않고 조금씩 변이가 생긴다고 주장을 했는데,⁵⁰⁾ 스테빈은

47) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 3.

48) 길버트의 이론과 천문학과와의 관계에 대해서는 Stephen Pumfrey, “Magnetical Philosophy and Astronomy, 1600-1650,” in Reni Taton, Curtis Wilson, and Michael Hoskin, eds., *General History of Astronomy: Volume 2, Planetary Astronomy from the Renaissance to the Rise of Astrophysics* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), pp. 45-53을 볼 것.

49) 베넷은 근대 초에 수학과 자연 철학 사이의 구분이 허물어지는 과정에 있어서 실용적 수학의 중요성을 강조했다. 베넷은 자석에 대한 연구가 바로 이러한 실용적 수학의 중요성을 보여주는 하나의 예라고 지적했는데, 그녀는 자석 연구가 항해사들에 의해 실용적 수학의 맥락에서 본격적으로 시작되었고, 이러한 작업들이 축적되어 길버트에 이르러서 자연 철학으로 격상되게 되었다고 주장했다. J. A. Bennett, “The Mechanic’ s Philosophy and the Mechanical Philosophy,” *History of Science* 24 (1986), pp. 1-28.

50) Gad Freudenthal, “Theory of Matter and Cosmology in William Gilbert’ s *De magnete*,” *Isis*, Vol. 74, No. 1 (1983), pp. 22-37, 특히 23-24. 특이하게도

이 주장으로부터 지구에 이러한 자기력이 존재하기 때문에 지구가 무작위한 방향으로 자전하지 않고 일정한 자전축을 유지하되 그 축이 동쪽에서 서쪽으로 조금씩 변화하는 운동만이 생기게 된다고 추리를 해냈던 것이다.

물론 스테빈의 이러한 생각은 상당히 근거가 빈약한 비약으로도 생각될 여지가 많은 의견이지만, 어쨌든 그는 이러한 생각의 발전을 통해 세차운동을 자기력의 결과로 받아들였던 것이다. 그는 코페르니쿠스가 말했던 세차운동을 ‘자기 안정’ 현상이라 명명했다. 지구의 회전축이 완전히 무질서하게 움직이지 않고 조금씩만 변하는 것이 지구에 있는 자석의 힘 때문에 대강의 자리는 유지되지만 안정적인 상태를 위해서 조금씩의 회전이 필요하기 때문이라는 이유에서 붙여진 이름이었다.⁵¹⁾

길버트의 논의에 대한 스테빈의 확대 해석은 여기서 그치지 않았다. 그는 자기 안정 현상이 지구 자체에만 존재하는 것이 아니라 지구의 공전 궤도 전체에도 존재한다고 해석했다. 스테빈이 이러한 비약을 한 이유는 지구의 자전축이 약간씩만 변화하면서 대강의 위치를 그대로 유지하는 것과 마찬가지로 지구 궤도도 황위 0도 위를 회전하며 그 위치를 유지하기 때문이었다. 스테빈이 생각하기에 만약 공전 궤도 전체를 고정시켜주는 어떠한 힘이나 현상이 없다면 지구의 공전 현상은 반드시 황위 0도 위에서 일어나지 못하고 무작위의 회전 운동을 해야 할 것이었다. 하지만 실제로 지구는 무작위의 회전을 하는 것이 아니라 항상 일정한 방향으로만 공전하는 것이 분명했는데, 스테빈은 이를 자기 안정 현상이 지구의 자전에서와 같이 공전 궤도에도 동일하게 적용되기 때문이라 이해했다.

길버트의 자기 안정 현상을 수용하면서 스테빈은 천구의 실재성을 인정했다. 그의 말을 정확히 옮기자면 “행성이 천구에 박혀서 도는 것이 아니라 새처럼 공중을 떠다니는 것이 아닌가 의심을 했지만 자기 안정 현상을 알게 되면서 달리 생각하게 되었고 결국 모든 의심이 풀렸다” 는 것이다. 이 부분에서 스테빈은 명확한 설명 없이 조금은 갑작스럽게 천구의 존재를 인정한 셈인데, 따라서 자기 안정 현상과 천구의 실재성의 연관에 대한 스테빈의 생각을 재구성해 볼 필요가 있다. 지구의 자전축을 일정하게 유지시켜주는 자기 안정 현상은 지구라는 물리적 실체를 필요로 한다. 그런데 자기 안정 현상은 지구 궤도의 회전축이 일정하게 유지되는 데에도 적용되기 때문에 지구 궤도 역시 물리적 실체일 것이다. 바로 이러한 사고 과정을 통해 스테빈은 지구 궤도와 관련된 물리적 실체 즉 지구의 천구를 인정하게 되었고, 그 결과 천구에 대한 그의 모든 의심이 사라졌던 것이다. 일단 지구 천구의 실재성을 받아들인 스테빈에게 다른 행성들의 천구의 실재성은 큰 고민 없이 받아들일 수 있는 사실이었다. 그는 달을

스테빈은 나침반의 바늘이 정북 방향을 가리키지 않는 현상을 이용해 해상에서 배의 위치를 가늠하는 방법을 제안하기도 하였다.

51) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 2.

비롯해서 오행성에도 천구가 존재한다고 결론지었다.⁵²⁾

위와 같은 논의를 통해 스테빈은 행성들을 머금고 있는 천구가 물리적으로 실재할 수밖에 없음을 주장했다. 그렇다면 우주의 가장 끝에 위치한 항성 천구의 경우는 어떨까? 행성들의 천구가 존재한다는 주장은 바로 항성 천구의 실재성으로 확장될 수는 없는 의견이었다. 그 이유는 천구들의 크기의 차이에 있었다. 앞서 살펴 보았듯이 스테빈은 전체 우주의 크기와 비교해 볼 때 토성의 궤도, 즉 토성 천구의 크기는 점에 불과한 것으로 여기고 있었다. 때문에 토성의 천구의 물리적 실재성이 거의 무한히 큰 우주 전체를 둘러싸고 있는 항성 천구의 존재 여부를 직접적으로 보장할 수는 없었다. 스테빈은 그 크기가 거의 무한히 크다는 점에서 상식적으로 그 존재성을 확신하기 어려워 보이는 항성 천구의 실재성을 주장하기 위해서 지금까지 사용했던 자기 안정 현상의 존재에 기반한 것 이외의 다른 설명을 제시해야만 했다.

스테빈이 항성 천구의 존재를 확인하기 위해 자기 안정을 일으키는 힘의 위치에 대한 논변을 제시했다. 행성들의 천구의 실재성을 보장해 주는 자기 안정 현상을 일으키는 힘, 다시 말해 길버트가 말했던 큰 자석은 천구의 어디쯤 위치할까? 스테빈은 이 힘의 위치를 찾기 위해 간단한 실험을 제안했다. 먼저 상자 안에 나침반을 하나 넣고 상자 밖에 강력한 자석을 위치시킨다. 이 때 상자를 회전키시면서 나침반의 바늘이 어떻게 되는지를 확인한다. 이 경우 상자가 회전되더라도 나침반의 바늘은 계속 외부에 위치한 자석이 있는 방향을 가리킬 것이다. 다음으로는 나침반이 들어있는 상자 안에 자석을 같이 집어넣고 상자를 회전시키며 나침반의 바늘이 어떻게 되는지 관찰한다. 이 경우에는 나침반의 바늘이 북쪽을 가리키지 않고 상자와 함께 움직이고 있는 자석을 따라 빙글빙글 회전하게 될 것이다. 이 두 가지 경우를 설명한 후 스테빈은 상자를 천구로, 나침반을 회전축으로, 그리고 자석을 자기 안정을 일으키는 힘의 원천으로 생각하며 논의를 전개했다.

먼저 자기 안정을 일으키는 힘의 위치가 천구 내부에 있는 경우를 가정해 보면 이는 앞의 실험에서 두 번째 경우에 해당한다. 스테빈은 이 경우 나침반이 마구 움직이는 것처럼 회전축 역시 일정한 방향을 유지할 수 없을 것이라고 단정했다. 이는 실제 우주의 움직임과는 일치하지 않는 상황이었다. 따라서 스테빈은 첫 번째 실험에 해당하는, 즉 힘의 위치가 천구의 바깥쪽에 위치하는 경우를 실제 우주와 일치하는 것으로 받아들였다. 상자가 회전함에도 나침반의 바늘이 유지되는 것이 외부에 자석이 있기 때문인 것처럼, 천구의 회전할 때 회전축이 유지되는 것은 천구의 외부에 큰 자석에 해당하는 힘이 존재하기 때문이었다. 그런데 자기 안정을 일으키는 힘은 지구 천구의 회전축만을 고정시키는 것이 아니라 지구 천구의 내부에 위치한 수성과 금성의 천구는

52) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 3.

물론이고 외부에 위치한 화성과 목성, 토성의 천구의 회전축까지도 일정하게 유지시키고 있다. 이 모든 것을 고려할 때 이 힘이 위치하고 있는 곳은 어디일까? 스테빈이 제시하고 있는 위치는 우주의 가장 바깥쪽, 바로 항성 천구였다. 그리고 항성 천구 역시 무작위의 회전을 하지 않는다는 점에서, 자기 안정 현상은 항성 천구에도 적용되는 현상이었고, 결과적으로 항성 천구는 물리적으로 실재해야만 했던 것이다.⁵³⁾

결국 스테빈이 상정한 우주는 항성까지의 거리가 거의 무한히 먼 매우 광활한 우주였지만 그 광활한 우주는 천구로 둘러싸여 있는 우주였다. 스테빈의 항성 천구에 대한 설명을 보게 되면 많은 비약과 유추가 뒤섞여 있음을 확인하게 된다. 그 때문에 차라리 이러한 주장을 하지 않고 원래대로 천구의 실재성에 의심을 품었더라면 천문학혁명의 과정에서 지금과는 다른 평가를 받았을 수도 있지 않을까 하는 아쉬움을 남기는 것이 사실이다. 하지만 근대적인 사고로 향하는 문턱을 넘지 못한 스테빈의 우주론을 보면서 아쉬움만을 남기는 것은 분명 그 당시의 상황과 맥락을 오해하는 오류를 범하는 일이 될 것이다. 스테빈은 1600년경의 전문 천문학자가 아닌 천문학에 관심이 있는 수학자가 나름대로 이해하고 있는 우주를 적나라하게 보여주고, 오히려 이 점에 입각해서 우리는 스테빈을 평가해야 할 것이다.

여러 분야에서 독특한 새로운 주장들이 연달아 제기되고 있으나 아직까지 확실한 이해와 검증에 다다르지 못했던 1600년경, 그리고 그 자신 또한 그러한 새로운 주장을 제시하고 있었던 인물 중 하나였던 스테빈은 한편으로는 새로운 이론에서 출발해 태양이 중심에 위치해 있지 않은 거의 무한히 거대한 우주를 만들어내기도 했지만, 다른 한편으로는 새로운 이론을 나름대로 해석한 결과로 전통적인 천구의 실재성을 확신하기도 했다. 이러한 스테빈의 모습은 전통과 새로움이 교차하고 있던 시기이자 새로운 이론들이 쏟아져 나오던 시기에 한 학자가 여러 요소들을 어떻게 수용, 이해, 발전시켰는지, 그리고 그 과정에서 전통은 어떠한 역할을 했는지, 그리고 수학자라는 배경은 그 과정에 어떠한 독특함을 부여했는지를 보여주고 있다. 스테빈의 □ 천문학□ 은 바로 이러한 당대의 상황을 그대로 적나라하게 보여주고 있다는 점에서 역사적 의의를 지니는 중요한 저술인 것이다.

V. 맺음말

스테빈의 □ 천문학□ 은 그가 후원자이자 주군으로 모시던 마우리츠의 천문학 교육을 위해 집필한 교과서적인 저술이었다. 당시 논란이 되고 있던 프톨레마이오스의 우주론과

53) Stevin, *Van den Hemelloop*, Book 3, Proposition 4.

코페르니쿠스의 우주론을 비교 설명하고 있는 이 책에서 스테빈은 특별한 천문학적 이론이나 수학적인 계산법을 제시하고 있지는 않았다. 오히려 이 저술에서 눈길을 끄는 부분은 수학자의 영역에 해당하는 계산법이 아니라 자연철학자의 영역이라고 생각되어 오던 우주론적 질문들에 대한 그의 견해였다. 수학자인 스테빈이 우주론적인 질문을 거침없이 제기하고 그에 대한 나름대로의 답변을 제시하고 있는 모습을 통해, 한편으로는 대학의 수학자에 비해 후원을 받는 수학자의 상대적인 자유로움을 볼 수도 있었지만, 이것이 어쩌면 네덜란드라는 특이한 지역, 즉 경제적으로 발전해있고, 왕정이 아닌 공화국 체계이며, 종교와 사상적 관용이 중시되던 나라라는 상황에서 비롯된 것일 수도 있음을 엿볼 수 있었다.

스테빈은 다음과 같은 우주의 모양을 제시했다. 먼저 우주는 지구에서는 물론 토성에서도 시차가 관측되지 못할 정도로 거의 무한히 크다. 그러나 완전히 무한히 큰 것은 아니고 마지막에는 항성들을 머금고 있는 항성천구가 존재하고 있으며 항성 천구 어딘가에는 그 안의 천구들의 회전을 유지시켜주는 자기 안정 현상을 일으키는 힘의 원천인 거대한 자석이 위치해 있다. 항성 천구 안에는 오행성과 지구의 천구가 존재하고 그 천구들의 중앙에는 태양이 정지해 있다. 그러나 이 태양 역시도 전체 우주의 중심은 아닐 수도 있다. 바로 이러한 그림이 스테빈이 제시하고 있던 우주의 모양이었다.

우리는 이러한 스테빈의 우주 모형을 보면서 스테빈의 아이디어가 매우 참신하면서도 전통적인 주장을 받아들이고 있는 점, 그리고 때로는 전통적인 견해를 수용하게 되는 근거가 최신의 논의라는 점을 확인할 수 있었다. 그는 코페르니쿠스의 이론을 참 이론이라고 수용하고 프톨레마이오스의 이론을 거짓 이론이라 거부했다. 그리고 그는 시차가 없다는 관측 자료를 수학자답게 점과 0의 대응관계로 해석해서 우주의 거대함을 주장했다. 하지만 그는 전통적인 천구 개념에 대해서는 거부 직전까지 갔다가 다시 수용으로 입장을 전환했다. 그의 입장 전환에 결정적 영향을 준 것은 바로 당시 최신 논의였던 길버트의 자기학이었다.

스테빈의 우주론은 바로 천문학 혁명의 중간 시기에 해당하는 17세기 벽두의 상황을 있는 그대로 보여주고 있다는 의미를 가진다. 아직까지 갈릴레오와 케플러가 코페르니쿠스를 본격적으로 옹호하기 직전인 1600년경의 우주에 대한 이해는 전통적 우주론과 새로운 우주론, 그리고 당시의 여러 가지 새로운 주장들이 섞여 있는 매우 혼돈스러운 단계였다고 할 수 있고, 스테빈은 그러한 상황을 단적으로 보여주고 있다. 이와 더불어 우리는 스테빈을 통해 당시의 우주론이 전문적인 천문학자가 아닌 수학자에게 어떻게 이해되고 있었는가를 관찰할 수 있었다.

마지막으로 스테빈의 『천문학』을 통해 제기할 수 있는 문제는 지식의 교류 문제와 스테빈이 혹은 네덜란드 학문이 이후에 미친 영향에 대한 평가이다. 스테빈이

코페르니쿠스를 선택했던 이유 중 하나는 동양의 좌선설, 우선설 논쟁을 떠올리게 하는 주장이었다. 물론 아직까지의 사료로는 스테빈이 직접적으로 동양의 천문학 논쟁을 이해했다거나 그로부터 힌트를 얻었다는 주장을 하기에는 무리가 있다. 하지만 스테빈이 동남아 지역에서 오랜 기간을 생활했고 중국의 문물에도 정통했으며 1596년에 중국에 대한 책을 출판했던 반 린스호텐(Jan Huygen van Linschoten, 1563-1611)과 교류가 있었고, 반 린스호텐에게서 중국에 돛이 달려서 바람의 힘으로 움직이는 수레가 있다는 말을 듣고 유명한 돛 달린 수레(sailing chariot)를 직접 제작하여 마우리츠 외에 여러 유명 인사들을 태우고 운행한 점,⁵⁴⁾ 중국의 주강(珠江) 유역의 지자기 변화까지 유럽에 보고 될 정도로 예상보다는 많은 중국에 대한 정보가 소개되고 있었고 스테빈이 이 정보를 『항구 발견법(De Havenvindin)』에서 사용하고 있다는 점 등을 생각해 보면 그 가능성을 전혀 부인할 수 없는 것 또한 사실이다. 동양 혹은 중국에 대한 상당히 다양한 정보가 서양, 특히 그 중에서도 네덜란드와 같은 해양국가에 속속 도착하고 있었다는 점을 상기해 볼 때 동양에 대한 정보가 서양의 새로운 사상에 어떻게 반영되어 가는가에 대한 자료 발굴과 연구의 필요성을 제기할 수 있겠다.⁵⁵⁾

한편 스테빈의 주장 중 많은 부분은 후대의 유명한 자연철학자들이 제기한 것으로 알려져 있는 새로운 주장들과 관련이 깊은 부분이 많다. 그의 지식 공개에 대한 주장은 베이컨(Francis Bacon, 1561-1626)을 떠올리게 하며, 수와 길이 혹은 산수와 기하학의 통합에 대한 주장은 데카르트(René Descartes, 1596-1650)의 『기하학(La Géométrie)』과 관련이 있다. 특히 우리가 살펴 본 『천문학』에서 우주가 무한한 이유가 시차가 0이기 때문이라는 주장은 5년 정도 후에 갈릴레오가 『별의 전령(Sidereus Nuncius)』에서 제시한 설명과 큰 유사성을 보인다. 물론 스테빈과 동시대 혹은 후대의 학자들과의 어떠한 사상적 교류를 확실히 보여주는 연구는 아직까지 없는 상태이다. 하지만 당시의 여러 가지 정황은 어떠한 경로를 통해서든 생각의 전파가 가능했으리라는 짐작을 하게 해준다. 하나의 예로 갈릴레오와의 관련성을 보여주는 정황들로는 스테빈의 『수학 전집』이 출판될 즈음 그는 이미 네덜란드와 영국에서 상당히 이름을 알린 수학자로 성장해 있었고, 그의 『수학 전집』이 1608년에 바로

54) J. J. L. Duyvendak, "Simon Stevin's 'sailing-chariot'," *T'oung pao*, 36 (1942), pp. 401-408; Joseph Needham, *Science and Civilisation in China*, Volume 4, Part 2 (Cambridge: Cambridge University Press, 1965), pp. 274-281.

55) 자연사와 의학 분야에서 아시아의 지식이 동인도회사의 상업 활동을 통해 어떻게 네덜란드로 유입되고 그 과정에서 변화를 겪었는가를 보여주는 최근의 연구로는 쿡의 저술을 들 수 있다. Harold J. Cook, *Matters of Exchange: Commerce, Medicine, and Science in the Dutch Golden Age* (New Haven: Yale University Press, 2007), Chaps. 7-8.

라틴어로 번역이 되어서 재출판되어 유럽 내에 알려졌던 점, 그리고 특히 갈릴레오가 네덜란드에서 망원경이 제작되었다는 사실을 접하고 그 정보를 수집했다는 점⁵⁶⁾ 등을 들 수 있겠다. 앞서 지적했던 동양에 대한 정보의 습득과 더불어 유럽 내의 학자들과의 관련성이 명확히 밝혀진다면 새로운 사상의 전파와 수용 측면에서 큰 의미를 지니는 연구가 될 것이다.

하지만 이러한 남는 의문점들에도 불구하고 스테빈의 사상이 매우 새로운 것이었으며 여러 다른 사고의 출발점의 역할을 했다는 정도의 평가는 분명히 가능할 것이다. 그리고 수학자들의 실제적인 관심사가 어떠한 것이었는가와 수학자가 수학적 논증을 이용해 우주론적 주장을 어떻게 펼치고 있는가를 보여주고 있다는 점에서만도 스테빈과 그의 $\square$ 천문학 $\square$ 은 역사학적인 주목을 받기에 충분한 저술임에 틀림없다. 그리고 또 한 가지, 수학이 코페르니쿠스의 “수학자들을 위해 쓰여진 학문”에서 뉴턴의 “자연철학의 원리”로 변화하는 과정에서 스테빈 혹은 네덜란드의 수학자들은 조금 더 빨리 변화의 물결에 동참했던 것을 $\square$ 천문학 $\square$ 은 보여주고 있다.

56) 갈릴레오가 네덜란드에서 발명된 망원경을 직접 보고 이에 대한 정보를 수집해서 새로운 망원경을 제작했는지 아니면 스스로의 독자적인 노력을 통해 망원경을 제작했는지에 대한 학자들의 의견은 아직까지 다양하다. 스워드로의 경우 네덜란드에서의 발명품에 대한 소문을 들은 갈릴레오가 망원경을 제작하는 것은 어려운 일은 아니었으리라 예상하면서 갈릴레오의 독자적인 제작을 주장하고 있으며, 반 헬덴 역시 갈릴레오가 소문만 듣고 제작에 착수했으리라는 쪽에 무게를 두고 있다. 하지만 웨스트팔은 1609년에 플랑드르 출신의 어떤 이가 망원경을 가지고 베니스를 방문했다는 점을 들어 갈릴레오가 망원경을 직접 보았으며 소유자로부터 기구에 대한 설명을 들었으리라 확신하고 있다. Noel M. Swerdlow, “Galileo’s Discoveries with the Telescope and Their Evidence for the Copernican Theory,” in Peter Machamer, ed., *The Cambridge Companion to Galileo* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), p. 244; Albert Van Helden, “The Telescope in the Seventeenth Century,” *Isis* 65 (1974), p. 39; Richard Westfall, “Science and Patronage,” pp. 16-17.

<ABSTRACT>

Almost Infinite Universe and the Celestial Sphere Surrounding It:

The Shape of the Universe Understood by Dutch
Mathematician Simon Stevin Circa 1600

JUNG Won

Program in History and Philosophy of Science

Simon Stevin published *Wisconstighe Ghedachtenissen* (*Mathematical Memoirs*) in 1605, which dealt with almost every mathematical fields. One of the interesting contents from *Mathematical Memoirs* is *Van den Hemelloop* (*The Heavenly Motions*). *The Heavenly Motions* was written with a view to educating Maurice of Nassau who was Stevin's patron, so it provided elementary geometrical explanations of both Ptolemaic and Copernican astronomy. In comparing the two astronomical assertions Stevin regarded Ptolemaic as false theory and Copernican as true theory. And he gave some natural philosophical accounts for his choice though he was not a philosopher but a mathematician. Moreover he interpreted the data which indicated no parallax could be observed from earth into mathematical way as the evidence for almost infinite dimension of the universe. But Stevin accepted physical reality of celestial spheres which surrounded this enormous universe, and the reason for his acceptance was his idea 'magnetic rest' which was developed from his reading of Gilbert's *On Magnet*.

Stevin's cosmological or astronomical attitudes showed the real situations for the contemporary understanding of the universe in the middle period of the astronomical revolution. The understanding of universe in 1600 was very complex and unstable for there were both

traditional and new cosmological explanations and there also began to appear various new assertions from many related fields. Stevin and his *The Heavenly Motions* represented this situation directly and showed mathematicians' efforts to get better understanding of the shape of universe circa 1600.

Key Words: Stevin, mathematician, *The Heavenly Motions*, true Copernican theory, almost infinite universe, celestial sphere, magnetic rest