

# 오일러의 수학신학

## Euler's Mathematical Theology

현우식 Woosik Hyun

이 학제적 연구는 오일러의 수학적 증명과 그의 신학적 입장의 상관성을 조명해 보기 위한 탐색적 시도이다. 이를 위하여 먼저 오일러의 신학적 입장이 논의된다. 그 다음으로 수학신학적 그리스도론으로서 오일러의 항등식이 함의하는 의미가 논의된다.

The interdisciplinary study explores the Euler's theology through his mathematical landmarks. From the mathematico-theological perspective, we first address Euler's theological backgrounds, and then show the implications of Euler's identity as his mathematical Christology.

*Keywords:* 오일러, 수학신학, 오일러 항등식, 그리스도론

### 1 서언

역사상 위대한 수학자의 업적 속에 종교적 동기가 포함되어 있는 경우가 있다([24]). 18세기 가장 위대한 수학자로 불리는 레온하르트 오일러(Leonhard Euler 1707-1783)의 경우([14], 82), 그의 수학적 업적 가운데에는 단순한 종교적 동기의 수준을 넘어 탁월한 신학적 이론에 해당하는 사례가 발견될 수 있다. 이 연구는 오일러의 항등식(Euler's identity)을 분석하여 그의 수학신학을 탐색하고 그 의미를 조명하기 위한 것이다. 여기에서 오일러의 수학신학(mathematical theology)이란 오일러의 수학을 통하여 구현되는 오일러의 신학을 의미한다. 이 연구에서는 수학적 메타포와 신학적 메타포의 대응관계가 가능하다고 전제된다. 그러므로 오일러의 수학신학에는 오일러의 수학적 인지구조와 신학적 인지구조가 연결되어 있음이 전제된다.

## 2 오일러의 신학적 배경

2.1 콩도르세(Marquis de Condorcet)의 추도사(1784)에는 오일러의 신학을 이해하기 위해서 필요한 내용이 언급되어 있다.

“오일러는 대단히 종교적으로 신실했습니다. 그리고 우리는 오일러로부터 신의 존재에 대한 새로운 증명과 영성을 얻었습니다. 그래서 어떤 신학교에서는 이를 채택해 오고 있습니다. 그는 조국의 보수적 칼빈주의를 고수했습니다.” (Eulogy to Mr. Euler, 22)<sup>1)</sup>

이 추도사가 함의하는 내용은 오일러의 종교적 견해가 그 당시로서는 특이한 경우였음을 보여주는 것이다([20], 511). 왜냐하면 오일러의 시대와 사회는 보수적인 칼빈주의보다는 ‘계몽주의 종교’가 점유하던 상황이었기 때문이다.<sup>2)</sup> 오일러는 계몽주의적 합리주의에 반대하여 기독교의 신앙을 변증하고 방어하는 글을 남겼다(자유사상가들의 반대에 대한 계시의 변증 *Rettung der Göttlichen Offenbarung gegen die Einwürfe der Freygeister*, 1747).<sup>3)</sup> 여기에서 오일러가 반박했던 자유사상가들이란 ‘계몽주의적 합리주의자’를 의미한다. 계몽주의적 합리주의자들의 기본적 전제는 이성에 의해서 신과 세계에 대한 모든 것을 알 수 있다는 것이다. 더 나아가 이성을 유일한 지식의 근원으로 전제할 때, 합리주의가 된다. 합리주의에서 신의 계시는 배제된다. 따라서 계몽적 합리주의에 의하면, 인간의 이성은 신의 계시에 의존하지 않고 모든 신학적 지식도 모두 확보할 수 있다([17], 284–286).

오일러는 1768년에서 1772년 사이에 제자 안할트-데사우에게 서신을 통하여 물리학과 자연철학을 가르쳤다. 당시 15세의 제자 안할트-데사우는 프리드리히 대제의 조카딸이었고 독일의 공주였다. 당시에 자연철학은 자연신학과 같은 의미로 사용되었고 오늘날의 자연과학에 해당된다. 이 서신은 본래 프랑스어로 작성된 것이었고 후에 세 권의 책으로 묶였는데 (*Lettres a une Princesse d'Allemagne sur divers subject de physique et de philosophie*), 9개 언어로 출판될 정도로 교육서적으로서 선호를 받았다([10]). 이 문서를 통해서도 오일러의 신학적 입장을 살펴 볼 수 있다.

1) M. Condorcet, “Eulogy to Mr. Euler,” *History of the Royal Academy of Sciences 1783*, Paris 1786, trans. by J. Glaus, The Euler Society, 2005. <http://www.math.dartmouth.edu/~euler/historica/condorcet.html>

2) 오일러의 역사적 배경과 종교적 배경에 관하여는 다음을 참조하라. Rüdiger Thiele, “Leonhard Euler (1707–1783),” T. Koetsier and L Bergmans (eds.) *Mathematics and the Divine: A Historical Study*, (Amsterdam: Elsevier, 2005), 509–521.

3) L. Euler, *A Defense of the Revelation against the Objections of Freethinkers*, <http://www.math.dartmouth.edu/~euler/docs/translations/E092trans.pdf>

2.2 오일러는 ‘이해(Verstand)’와 ‘의지(Wille)’ 두 가지에 의해 영혼의 힘이 드러난다고 전제했다([8], I.). 그에 의하면 모든 행복은 완전함으로 구성된다. 그러므로 이해의 완전함과 의지의 완전함이 필요하다. 오일러가 보기에 가장 완전한 이해는 ‘신과 신의 작품에 대한 완전한 지식’이었다. 또한 그에게 가장 완전한 의지는 신의 뜻에 순종하는 것이었다. 그러므로 오일러는 신의 계시가 인간의 이해보다는 인간의 의지와 관련되었다고 생각했다.

오일러에 의하면 ‘이해’는 진리를 발견하는데 도움이 되고, ‘의지’는 진리로부터 우리의 의무를 도출하는데 도움이 된다. 그는 신앙의 지식이 확장될수록 인간의 의무도 확장된다고 보았다. 신앙적 깨달음이 커갈수록 해야 할 일도 많아진다는 것이다. 그런데 신의 계시는 무한하나 인간의 능력은 제한되어 있다. 그렇기 때문에, 불완전한 인간의 완전한 행복은 완전한 하나님의 뜻에 완전하게 순종하는 것에 달려 있다고 논증했다([10], 380-384).

오일러는 지식을 소중하게 여겼다. 그에 의하면 지식은 감각(senses), 이해(understanding), 그리고 신앙(faith)에 대한 세 가지 지식으로 구분된다.<sup>4)</sup>

“그러므로, 논리가 올바른 추론을 규정해 주는 것과 같이, 지적인 진리가 관련된 곳에서는 마찬가지로 확실한 규칙이 존재합니다. 그것이 바로 우리의 감각의 규칙입니다. 그리고 세 번째 지식을 위해서는 신앙의 규칙이 존재합니다.”  
(1761년 4월 11일자 서신에서, *Letters of Euler on Different Subjects in Natural Philosophy: Addressed to A German Princess*)

오일러에게 신의 계시를 이해하기 위해서 필요한 지식은 신앙의 규칙이었다([10], 384-386).

2.3 오일러의 종교와 신앙을 이해하기 위해서는 종교적 배경과 교육환경을 살펴보는 것이 필요하다. 오일러는 1707년 스위스의 바젤에서 태어났다. 오일러의 아버지 파울 오일러(Paul Euler 1670-1745)는 개신교 성직자였고, 오일러의 어머니 브루커(Margaretha Brucker)는 개신교 성직자의 딸이었다. 1708년 파울 오일러의 목회를 위해 가족들이 리헨(Riehen)으로 이주했다. 어린 시절 오일러가 성직자가 되는 꿈을 가진 것은 자연스런 일이었다. 그는 천부적으로 비상한 기억력과 언어능력을 소유했다. 신학을 위한 히브리어, 그리스어, 라틴어 외에 프랑스어와 러시아어에 능통했다. 어린 오일러의 주변 사람들은 대부분 신학자들과 수학자들이었다. 예를 들면, 오일러의 부친도 저명한 수학자 야콥 베르누이(Jakob Bernoulli 1645-1705)에게 수학을 배운 지식인이었다. 오일러에게 처음 수학을 가르쳐 준 사람도 그의 아버지 파울 오일러였다. 즉 오일러는 아버지로부터 수학과 신학을 같이 배웠던 것이다.

4) 오일러는 볼피안의 모나드 철학, 기계론적 물질주의, 정신주의 관념론을 반대했다. 오일러의 철학에 관하여는 W. Breidert, “Leonhard Euler and Philosophy,” *Leonhard Euler: Life, Work and Legacy: Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, Elsevier, 2007, 97-108을 참조하라.

오일러는 14살에 바젤대학교(University of Basel)에 입학했고, 가장 유명했던 수학자 중의 하나인 요한 베르누이(Johann Bernoulli 167–1748) 교수를 만났다. 바젤대학교는 1460년에 스위스에서 가장 먼저 설립된 대학이었다. 오일러의 전공은 신학이었다. 그는 신학을 공부하면서 요한 베르누이 교수에게 수학을 배웠고 또한 개인적인 가르침을 받았다. 요한 베르누이는 오일러의 뛰어난 수학적 재능을 알아보고, 오일러에게 수학을 공부할 것을 권유했다. 1723년 오일러는 신학학위(M.A.)를 받은 후, 수학을 전공으로 선택했다. 수학자로서 오일러의 삶은 이렇게 시작되었다.<sup>5)</sup>

**2.4** 18세기의 자연주의 신학에 따르면, 신이 세상을 창조하고 그 후의 모든 것은 법칙에 따라 운행된다. 그러므로 신이 세상에 개입하지 않는다는 것이다. 즉 자연을 통한 법칙으로서의 일반섭리(**general providence**)로 세상을 설명할 수 있다고 주장한 것이다. 그러나 오일러는 이러한 당시의 자연주의 신학의 주장을 반박하기 위하여, 특별섭리(**special providence**)를 주장했다. 특별섭리는 신이 인간의 세계 속으로 직접 와서 활동함으로써 신의 뜻을 이룬다는 주장이다.

“신의 특별섭리뿐만 아니라 일반섭리의 원칙은 모두 성서에 포함되어 있다. 그것을 통해 신의 무한한 지혜와 선을 따라 신께서 허용하지 않는 어떤 상황에도 놓이지 않는다는 것을 알 수 있다. 그리고 신의 뜻이 없이는 머리카락 한 올이라도 우리에게서 떨어지지 않는다는 굳은 확신에 도달할 수 있다.” (*Defense of the Revelation against the Objections of the Freethinkers*, XXVIII)

신학적 개념으로서의 계시(**revelation**)는 신의 정체성과 목적이 알려지는 사건을 의미한다. 일반계시(**general revelation**)는 자연의 법칙을 통한 신의 뜻이 드러남을 의미하고, 특별계시(**special revelation**)는 곧 신이 인간으로 세상에 와서 활동함으로써 신의 뜻이 드러남을 의미한다. 특별계시는 곧 역사상 특별했던 그리스도 사건을 의미한다. 일반계시가 인간으로부터 신을 향한 상향식 접근(**bottom-up**)을 강조한다면, 특별계시는 신으로부터 인간을 향한 하향식 접근(**top-down**)을 강조한다. 일반섭리와 특별섭리의 관계는 일반계시와 특별계시의 관계와 동일하다.

**2.5** 오일러는 “자유사상가들의 반대에 대한 계시의 변증(1747)”에서 수학의 예를 들어 성서에 대한 신학적 입장을 주장하였다([8]). *Defense of the Revelation against the Objections of the Freethinkers*, XXXIX–XLI에서 그는 성서의 모순에 대하여 공격하는 사람들을 향하여 과학의 신뢰성과 비교하며 논리적 반증을 시도했다. 처음에는 모순처럼 보이고 해결이 불가능한 것처럼 여겨지는 명백한 모순들이 있다는 것이다. 수학을 예로 들어 생각할 때,

5) 오일러의 생애와 사상을 위하여는 R. Calinger, “Leonhard Euler: Life and Thought,” *Leonhard Euler: Life, Work and Legacy: Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, Elsevier, 2007, 5–59을 참조하라.

지식의 기초적 법칙들로부터 가장 분명한 방식으로 증명될 수 없는 것으로 전제되는 것은 아무 것도 없다. 그럼에도 불구하고, 수학에 해결될 수 없는 어떤 큰 문제들이 발견된 것으로 믿는 사람들이 늘 있다는 것이다. 이런 사람들은 수학 때문에 과학의 모든 확실성을 탈취당하는 것으로까지 상상한다. 그러나 지각있는 사람들의 눈에는 수학이 경감되지 않는다. 그렇다면 소위 자유사상가들이 하는 성서에 대한 공격은 수학의 경우와 비교하면 공정한 것이 아님이 증명된다. 이것이 오일러의 반증이었다. 그리고 오일러는 성서의 모순을 공격하는 사람들의 논리에 정당성이 없음을 다음과 같이 주장했다.

“수학에서는 엄밀하게 증명된 명제들을 만나 볼 수 있다. 고도의 주의력을 가지고 다루지 않았을 때에는 증명된 명제들도 모순을 일으키는 것처럼 보인다. ... 여기에서 내가 몇 가지 예를 보여 줄 수 있다. 그러나 적어도 내가 확증을 가지고 말할 수 있는 것은 성서에서 발견되는 것으로 가정되는 모순들보다 이렇게 명백한 모순들이 훨씬 더 중요하다는 것이다. 이런 모순들이 있음에도 불구하고, 어느 누구도 수학의 확실성을 무시하려고 시도하지 않는다. 이런 의구심은 모순을 반증하기 위해 필요한 능력을 갖지 못한 사람들 내에서도 전혀 없다.”  
(*Defense of the Revelation against the Objections of the Freethinkers*, XLI.)

**2.6** 오일러의 세계관은 신학적인 세계관이자 수학적 세계관의 융합이었다. 그에게 신의 창조에는 수학적 완전성이 내재되어 있는 것이었다. 그래서 오일러에게 세계의 질서를 이해하는 모든 수학적 연구는 신의 완전성을 이해하는 필수적인 과정이었다.

“우주의 구조는 가장 완전하다. 그리고 가장 지혜로운 창조주의 작품이기 때문에, 최대 또는 최소의 규칙이 나타나지 않는 우주에서는 아무 일도 일어나지 않는다.” (*Methodus inveniendi, Additamentum I, Opera omnia*, I/24)

오일러에 의하면 신이 창조한 세계는 완전하다([5], 166–167). 그러므로 완전한 세계에는 어떠한 낭비도 허용될 수 없다. 모든 자연 현상은 어떤 기능을 최소화하도록 작동하고 있어야 한다.<sup>6)</sup> 그러므로 물리적인 기본 원리들은 최소화되는 기능을 갖추고 있어야 한다. 오일러는 가장 지혜로운 신의 작품이기 때문에, 최대화의 기능도 있어야 한다고 생각했다([14], 66). 오일러에게 우주는 신의 주권과 목적에 적합한 법칙에 따라 진행되는 사건이었다. 오일러에 의하면 우주에는 신의 전능함과 인간의 자유가 함께 전제되어 있다([10], 383).

기도에 관하여 오일러는 다음과 같이 설명했다([11], 5). 신이 우주의 과정을 만들었을 때, 모든 사건을 조정했다. 즉 신은 모든 상황과 완전한 조화를 이루면서 일을 처리한다.

6) 오일러는 모페르티(Pierre-Louis Moreau de Maupertuis 1698–1759)와 1740년에서 1744년 사이에 서신을 교환하면서 모페르티의 최소행동의 법칙(the principle of least action)에 동의했다.

그러므로 신은 각각의 사건들이 동반하는 모든 상황에 주의를 기울인다. 결국, 우주의 완성  
 성은 사건들의 자연스런 과정의 결과이다. 그래서 신은 기적을 행하지 않고 우리의 기도  
 에 응답할 수 있다는 것이다.

오일러는 수학을 전공으로 선택한 후에도 신학을 좋아했으며 늘 관심을 가지고 있었다.  
 그가 신학에 대한 관심을 잃어서 수학으로 전공을 바꾸었다는 일설은 잘못 알려진 것이다  
 ([20], 513). 오히려 오일러에게 수학은 또 다른 모습의 신학이었다.

### 3 오일러의 수학신학

**3.1** 오일러는 18세기 최고의 수학자였을 뿐만 아니라 최고의 수리물리학자로도 평가받는  
 천재였다. 오일러가 공헌한 분야는 수론, 대수학, 급수론, 미적분학, 해석기하학, 확률론  
 등 모두 다 소개하기도 어렵다. 역학, 천문학, 유체운동, 배와 돛의 설계, 포술, 지도 제작,  
 약기의 이론, 광학에 이르기까지 그의 수리과학 업적은 놀랍고 광범위했다([21, 22, 23]).  
 오일러의 업적이 없었다면 현대과학기술의 근간을 이루는 여러 이론은 존재할 수 없었다.  
 예를 들면, 오늘날 우리들이 즐겨 사용하는 MP3 음악파일, JPEG 그림파일은 모두 오일러  
 의 삼각함수 덕분에 가능한 것이다.<sup>7)</sup>

“역사상 어떠한 수학자도 오일러가 18세기에 이루었던 것만큼 모든 수학의 분  
 야에서 이론의 여지가 없는 확고한 리더십의 위치에 있지 못하다.” (A. Weil)<sup>8)</sup>

18세기에 수학과 관련된 저작의 삼분의 일 정도가 오일러의 작품이었다. 놀라운 성실성  
 과 경이로운 생산력이 아닐 수 없다. 오일러는 모두 900여권의 논저를 저술했다. 오일러를  
 연구한 학자들은 오일러의 삶에서 종교의 비중이 주목했다([1, 4, 6, 7, 11, 12, 19, 22]).  
 예를 들면, 브라이테르트(1977)는 오일러를 ‘기독교를 위한 변증가’로 평가했다([2], 108). 그러나  
 수학에 반영된 구체적인 내용이 무엇인지에 관하여는 침묵하였다.

오일러는 평생 가족들과 함께 가정에서 예배를 드렸다. 때로는 오일러가 직접 설교를  
 했다. 그는 저녁마다 가족들과 함께 성서를 읽었다([10], 26). 그는 직접 자녀들에게 수학과  
 성서의 내용을 가르쳤다. 오일러에게 수학의 궁극적 사명은 그리스도를 이해하고 설명하는  
 일과 분리될 수 없었다. 그래서 오일러는 수학을 통하여 사명 완수를 추구해 나갔던 것이다.  
 그리스도에 대한 올바른 이해는 기독교 역사에서 가장 핵심적이면서 가장 어려운 문제였다.  
 신성과 인성을 완전하게 가진 존재로서의 그리스도를 이해하고 설명하는 이론을 ‘그리스

7) 오일러의 수학적 배경과 업적에 관한 탁월한 소개로는 W. Dunham, *Euler: The Master of Us All*, The Math-  
 ematical Association of America, 1999, 오일러가 현대과학에 미친 영향에 관하여는 N. Bogolyubov(ed.),  
 R. Burns(trans.) *Euler and Modern Science*, The Mathematical Association of America, 2007을 참조하  
 라.

8) A. Weil, *Number Theory: An Approach through History*, Birkhäuser, 1984, 284.

도론(Christology)’이라고 한다. 논리적으로 ‘그리스도론’이 성립되기 위해서는 ‘신론’과 ‘인간론’이 전제되어 있어야 한다. 오일러는 수학을 통해서 특별한 그리스도론을 발견했다.

**3.2** 오일러에게 완전한 인성과 완전한 신성을 가진 그리스도는 다음을 만족해야 하는 존재이다.

(1) 그리스도는 무한과 유한을 포함하는 존재이다(two nature).

이 문제를 해결하기 위해 오일러는 지수함수(exponential)를 상징하는 오일러의 수  $e$ 를 설명했다.  $e$ 는 오일러가 1727년에 처음 사용했다([16], 156). 1731년의 서신에서 그는 쌍곡 로그함수(hyperbolic logarithm)의 값이 1이 되는 수라고 정의했다. 여기에서 오일러는 지수함수와 로그함수의 관계를 제시했다. 오일러의 수  $e$ 는 ‘극한(limit)’의 개념에 의해 다음과 같이 설명될 수 있다.

$$\begin{aligned} e &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \\ &= 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \cdots = \sum_{r=0}^{\infty} \frac{1}{r!} \end{aligned}$$

(2) 그리스도는 천상과 지상에서 동일한 정체성을 유지하는 존재이다(identity).

1748년 오일러는 ‘함수’를 정의했다([9], 3). 그에 의하면 함수는 변수량(variable quantity)을 다루는 해석학적 공식(analytic expression)이었다. 이러한 함수의 개념에 의해 오일러는 로그함수를 지수함수의 역함수로 정의했다. 그리고 (1)과 (2)를 해결하기 위해 오일러는 지수함수  $e^x$ 를 증명했다([9], 97).

$$\begin{aligned} e^x &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n \\ &= 1 + x + \frac{x^2}{2 \cdot 1} + \frac{x^3}{3 \cdot 2 \cdot 1} + \cdots = \sum_{r=0}^{\infty} \frac{x^r}{r!} \end{aligned}$$

이 공식에서, 무한 부분이 신성을 의미한다면, 유한 부분은 인성을 의미한다. 그러므로 이 식은 무한과 유한을 포함하여 두 관계를 설명하는 명제가 된다. 오일러에 의하면,  $e^x$ 는 무한과 유한을 포함하고 있으면서 미분과 적분의 결과가 같은 함수이다.<sup>9)</sup> 즉, 미분이 차원을 내리는 함수이면, 적분은 차원을 올리는 함수이다. 어떤 함수가 미분의 과정을 거친 결과와 차원을 올리는 적분의 과정을 거친 결과가 동일할 때, 이 함수는 차원의 변화에 관계없이 늘 정체성을 유지하는 특별한 함수라고 할 수 있다. 높은 차원이 하늘을 상징한다면, 낮은 차원은 지상을 상징한다. 그렇다면  $e^x$ 는 천상을 향해 적분이 될 때와 지상을 향해 미분이

9) 이에 관한 자세한 내용은 E. Maor, *e: The Story of a Number*, Princeton University Press, 1994, 198–108을 참조하라.

될 때 동일한  $e^x$  를 유지하는 모델이다. 이 모델은 그리스도에 대한 명제 (2) 를 설명하기에 충분하다.

(3) 그리스도는 인간의 보이는 세계와 하나님의 보이지 않는 세계를 연결한다(incarnation).

이 문제를 해결하기 위해 오일러는  $e^{ix}$  를 증명했다. 오일러의 무한소해석개론 (*Introuctio in Analysin infinitorum*)(1748)은 현대해석학의 시초라고 평가된다. 그는 이 책에서 ‘삼각함수에 관한 오일러의 공식’ 또는 ‘오일러의 항등식(Euler’s identity)’으로 불리는 다음의 식을 증명했다([9], 111–112).

임의의 실수  $x$  에 대하여,

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

이 공식은 우선 전혀 다른 성격을 가진 삼각함수와 지수함수가 연결될 수 있음을 보여주고 있다. 신학적인 관점에서 오일러의 항등식 내에는 핵심적 의미를 가지고 있는 부분들이 종합적으로 연결되어 있다. 먼저 오일러가 허수  $i$  를 무한의 수(infinite number)로 표기했다는 점에 주목해야 한다([16], 156). 그러므로 허수  $i$  는 신의 영역과 관련된다. 허수영역은 신의 영역으로서 인간에게는 보이지 않는 영역이다. 허수  $i$  가 신의 영역을 나타낸다면, 실수  $x$  는 인간의 영역을 나타낸다. 실수의 영역은 인간에게 보이는 영역이다. 이 공식에 의하면, 지수함수의 지수가 허수일 때에도, 실수 영역에서 사용되는 삼각함수와 연결된다. 즉 신의 영역에 속한 요소와 인간의 영역에 속한 요소가 연합될 수 있음이 증명되고 있다.

오일러의 수  $e$  는 그리스도의 영역을 나타낸다고 할 수 있다. 오일러는  $e$  가 무리수에 속함을 증명했다. 즉  $e$  는 정수의 비례로는 설명될 수도 표현될 수도 없는 대상이다. 그러나 오일러에 의해 무한급수로 정의되는 오일러의 수  $e$  는 유한과 무한을 함께 연합하고 있는 영역이었다.

그러므로 오일러에게 완전한 신성과 완전한 인성을 가진 그리스도는  $e^{ix}$  로서 구체적으로 설명될 수 있었다.  $e^{ix}$  에는 그리스도의 무한과 유한이 포함되어 있다.  $e$  에는 무한과 유한의 연합되어 있다. 또한  $e^{ix}$  에는 인간의 보이는 세계와 하나님의 보이지 않는 세계가 연합되어 있다. 오일러는 근본적으로 전혀 다른 두 세계를 연합하여 한 구조 안에 설명이 가능한 사례를 보여주었다. 오일러에 의하면,  $e^{ix}$  는 차원의 변화에도 동일하게 유지되는 정체성이 보존된다. 미분과 적분의 결과, 언제나  $e^{ix}$  함수는 동일하기 때문이다. 오일러는 변함없는 그리스도의 정체성의 사례를 수학적으로 보여주었다.

오일러의 신학시스템은 복소수 시스템(complex system)을 전제하고 있다. 이 전제 위에서 그는 실수의 한계(limitation of real numbers)로부터 풀 수 없는 문제를 풀었다. 즉 인간의 세계(실수의 세계) 내에서 풀 수 없었던 신의 문제(허수의 양)를 풀어서 보인 것이



다. 오일러에게 신과 인간, 무한과 유한의 문제는 그리스도 내에서 논리적으로 이해될 수 있었다. 동시에 그리스도는 신과 인간, 무한과 유한의 관계를 만족하는 모델이었다. 오일러는 항등식에 의해서 (1), (2), (3)의 그리스도 명제를 만족하는 구체적 사례를 찾아 준 것이다.

오일러의 항등식에 수학의 가장 오래된 상수  $\pi$ 를 대입하면, 다음이 성립한다.

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

이 공식에 사용된 다섯 가지의 상수  $0, 1, i, \pi, e$ 는 수학에서 가장 중요한 다섯 가지의 상수로 여겨지는 것인데, 0은 덧셈의 항등원(identity), 1은 곱셈의 항등원(identity),  $i$ 는 허수의 단위(unit),  $\pi$ 는 원주율, 그리고  $e$ 는 자연로그의 밑을 나타낸다. 따라서, 오일러의 공식은 고전수학을 대표하는 네 가지의 주요 분야를 포함하고 있다. 즉 0과 1은 산술(arithmetic)을,  $i$ 는 대수학(algebra)을,  $\pi$ 는 기하학(geometry)을,  $e$ 는 해석학(analysis)을 상징한다([16], 160). 그러므로 오일러의 공식은 고전 수학의 구조가 가지는 관계를 보여주었다. 그래서 사람들은 이 공식을 역설적인 공식, 보면서도 믿을 수 없는 공식, 그래서 신이 증명한 ‘신의 공식(God’s formula)’으로 불렀다([18], 80). 수학의 역사상 가장 아름다운 수학 공식으로 불리는 오일러의 항등식은 오일러 그리스도론이 보여주는 클래식 미학이다.

#### 4 결어

수학자들에게 널리 알려진 오일러의 일화가 있다. 1773년 프랑스의 극단적 무신론자로 유명한 디드로(Denis Diderot 1713-1784)가 러시아에 왔다. 디드로는 당시 프랑스 계몽주의의 선두에 있던 인물이었다. 다방면에 박식한 천재로 알려진 철학자였다. 그래서 디드로는 역사적으로도 유명한 백과사전의 편집책임 맡고 있었다. 그 백과사전은 서구의 모든 유용한 지식들을 하나의 시리즈로 모두 모아서 편찬하겠다는 야심찬 프로젝트였다. 프랑스 계몽주의의 영향을 받았던 러시아의 새로운 여제 예카테리나 II세는 프랑스 계몽주의를 대표하는 디드로를 초청하였고 디드로는 이에 승낙하여 방문이 이루어진 것이었다.

디드로는 자신의 무신론을 예카테리나 II세에게 과학적으로 설득하려고 했다. 마침 그 시기에 한 천재 수학자가 신의 존재에 관하여 수학적 증명을 발견했다는 소문이 러시아에 자자했다. 이에 디드로는 그 천재 수학자를 만나서 신의 존재에 관한 증명에 관하여 듣고 반박하고자 만남을 요청했다. 드디어 그 수학자가 카트리나 II세의 궁정에서 디드로에게 엄숙하게 선포했다.

“디드로 선생,  $\frac{a+b^n}{n} = x$ 입니다. 그러므로 신은 존재하십니다. 자, 대답해 보시오!”

확신에 찬 천재 수학자의 말에 대하여 디드로는 아무런 대답도 하지 못하고 당황했다. 그리고 곧바로 디드로는 예카테리나 II세에게 허락을 구한 후 속히 프랑스로 돌아갔다는 것이다.

사람들은 이 이야기 속의 천재 수학자가 오일러라고 생각해왔다. 역사적으로 검토할 때, 이 이야기 속의 수학자가 오일러일 가능성은 높지 않다. 그러나 이 이야기를 통해서 한 가지는 분명하다. 즉 사람들의 마음 속에 신의 존재를 증명하기 위해 수학자를 대표할 수 있는 가장 적합한 후보자로 여긴 인물이 오일러였다는 사실은 증명된다. 이 이야기를 통해서 우리는 오일러의 수학신학적 이미지를 확인할 수 있다.

오일러는 그리스도인으로서 신학과 수학을 하나로 수렴시켰다. 오일러의 위대한 항등식은 그의 신학과 수학으로부터 도출된 탁월한 그리스도론이었다.

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

이 항등식에는 무한과 유한, 보이는 세계와 보이지 않는 세계, 그리고 차원의 변화 속에서도 변하지 않는 정체성이 설명되고 있었다. 그는 이런 항등식을 통하여 완전한 신성과 완전한 인성을 가진 존재를 이해했고 또한 구체적 모델이 가능함을 증명했다.

오일러는 열정적인 수학연구와 흔들림 없는 종교생활을 죽는 날까지 일관성있게 수행했다. 오일러는 계몽주의 이후 이성에 의해 지배되는 한 시대를 살았지만 결코 이성의 노예가 되지는 않았다. 오히려 이성의 정점에 있었던 수학이란 도구를 통하여 자신이 소중하게 믿는 바를 변증하였다는 점에서 다른 사람들과는 구별되었다. 오일러의 인생과 수학의 바탕에는 언제나 신앙과 신학이 함께 있었기 때문이다. 오일러는 20대 후반에 오른 눈의 시력을 거의 상실했다. 그리고 생애의 마지막 12년 동안 오일러는 두 눈의 모든 시력을 잃고 아무 것도 보지 못했다. 그럼에도 불구하고 오일러는 마지막 죽는 날까지 수학 연구를 그치지 않았다. 오일러에게 수학 연구는 신의 영광을 드러내는 사명이었기 때문이었다. 오일러는 신의 영광을 위하여 헌신의 삶을 살았던 수학신학의 성인이었다.

“오일러를 읽으시오. 오일러를 읽으시오. 그는 우리 모두의 스승입니다.” (Laplace)<sup>10)</sup>

감사의 글 오일러의 수학과 신학을 깨닫게 해 주신 한태동 교수님께 감사드립니다.

## 참고 문헌

1. Bradley, R. & Sandifer, E. (eds.), *Leonhard Euler: Life, Work and Legacy: Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, Elsevier, 2007.
2. Breidert, W., “Leonhard Euler and Philosophy,” *Leonhard Euler: Life, Work and Legacy: Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, Elsevier, 2007, pp. 97–108.

10) W. Dunham, *Euler: The Master of Us All*, (The Mathematical Association of America, 1999), xiii에서 재인용.

3. Bogolyubov, B.(ed.), R. Burns(trans.) *Euler and Modern Science*, The Mathematical Association of America, 2007.
4. Calinger, R., "Leonhard Euler: Life and Thought," *Leonhard Euler: Life, Work and Legacy: Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, Elsevier, 2007, pp. 5-59.
5. Cushing, J., *Philosophical Concepts in Physics: The Historical Relation between Philosophy and Scientific Theories*, Cambridge University Press, 1998.
6. Dunham, W., *Euler: Leonhard Euler: Life, Work and Legacy: Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, Elsevier, 2007.
7. Dunham, W., *Euler: The Master of Us All*, The Mathematical Association of America, 1999.
8. Euler, L., *A Defense of the Revelation against the Objections of Freethinkers*, <http://www.math.dartmouth.edu/~euler/docs/translations/E092trans.pdf>.
9. Euler, L., *Introduction to Analysis of the Infinite*, Springer-Verlag, 1988.
10. Euler, L., *Letters of Euler on Different Subjects in Natural Philosophy: Addressed to A German Princess*, Harper & Brothers, 1837.
11. Finkel, B., "Leonhard Euler," W. Dunham(ed.), *The Genius of Euler: Reflections on his Life and Work*, The Mathematical Association of America, 2007.
12. Glasberg, R., "Mathematics and Spiritual Interpretation: A Bridge to Genuine Interdisciplinarity" *Zygon* 38(2003) No. 2, pp. 277-294.
13. Hersh, R., *What is Mathematics, Really?*, Oxford University Press, 1980.
14. Kline, M., *Mathematics: The Loss of Certainty*, Oxford University Press, 1980.
15. Knobloch, E., "Euler, the Historical Perspective," *Science Direct Physica D* 237(2008), pp. 1887-1893.
16. Maor, E., *e: The Story of a Number*, Princeton University Press, 1994.
17. McGrath, A., 김홍기 외 옮김, *역사 속의 신학*, 대한기독교서회, 2003.
18. Pickover, C., *A Passion for Mathematics*, John Wiley & Sons Inc., 2005.
19. Robertson, R., "Euler's Identity: A Mathematical Proof for the Existence of God?" *Psychological Perspectives* 34(1996): pp. 62-75.
20. Thiele, R., "Loenhard Euler (1707-1783)," T. Koetsier and L Bergmans (eds.) *Mathematics and the Divine: A Historical Study*, Amsterdam: Elsevier, 2005, pp. 509-521.
21. 고영미 · 이상욱, 「오일러가 수학사에 미친 영향에 대한 소고」, *한국수학사학회지* 20(2007), No. 3, pp. 27-42.
22. 박창균, 「오일러의 삶, 업적, 그리고 사상」, *한국수학사학회지* 20(2007), No. 2, pp. 19-32.
23. 한인기, 「오일러 공식의 다양한 증명들」, *한국수학사학회지* 15(2002), No. 2, pp. 33-48.
24. 현우식, 「칸토르의 수학 속의 신학」, *한국수학사학회지* 24(2011), No. 3, pp. 13-21.

현우식    호서대학교  
 Hoseo University  
 E-mail: godel@hoseo.edu