

# Life and Thoughts of Xu Guang-qi in mathematical perspective

수학적 관점으로 본 서광계의 생애와 사상

KHANG Mee Kyung 강미경

In the history of Chinese mathematics, Xu Guang-qi (徐光啓) is a person who translated and published Western mathematics in China and used it to reconstruct Chinese calendrical system. In this paper, we explored his thoughts on the background of his accomplishments and the circumstances under which such thoughts were made.

*Keywords:* Xu Guang-qi, Matteo Ricci, Jihe yuanben; 서광계, 마테오 리치, 기하원본.

MSC: 01A25, 01A40, 01A70, 01A85 ZDM: A30

## 1 서론

서광계(徐光啓)는 중국과 서양의 수학이 교류를 하기 시작한 시대를 열었던, 중국수학의 역사에서 큰 역할을 담당한 인물이다.

서광계는 중국 명나라 사람으로 1562년에 지금의 상해(上海)에서 태어나 1633년에 북경(北京)에서 사망하였다고 한다. 1600년 남경(南京)에서 처음으로 마테오 리치를 만났고 1603년에 세례를 받고 천주교에 입교하였다. 1604년 43세의 나이에 진사에 합격하여 벼슬길에 올랐다.

1606년에 한림원에서 공부하면서 북경에 있던 마테오 리치와 ‘기하원본(幾何原本)’의 번역을 시작하여 1607년에 완성하여 출판하였다. 이후 ‘측량법의(測量法義)’, ‘측량이동(測量異同)’, ‘간평의설(簡平儀說)’, ‘태서수법(泰西水法)’, ‘농정전서(農政全書)’ 등 수학 외에 여러 분야의 서적을 편찬하였다.

특히 1631년에서 1634년 사이에 완성된 ‘송정역서(崇禎曆書)’는 명대의 새로운 역서로 서광계가 시작한 하였으나 그가 사망하여 이지조(李之藻), 이천경(李天經), 니콜로 롱고바

---

이 논문은 2019학년도 배재대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

KHANG Mee Kyung: Dept. of Applied Math. College of science, Pai Chai Univ.

E-mail: mkkhang@pcu.ac.kr

Received on Sep. 30, 2019, revised on Oct. 27, 2019, accepted on Oct. 30, 2019.

르디, 요하네스 테렌츠, 아담 샬, 자코모 로 등의 여러 사람들이 편집하여 완성된 것이지만 서광계가 남긴 큰 업적으로 여겨진다.<sup>1)</sup>

1623년에 예부 우시랑으로 임명된 후, 예부상서, 한림원 학사, 동각 학사(東閣學士), 문연각(文淵閣) 대학사 등의 정부 고위직을 두루 거쳤다. 이 과정에서 그가 남긴 상소문이 ‘서광계 문집’에 남아있다.

이러한 그의 생애를 보면 서양의 종교와 학문을 무리 없이 받아들이고 중국에 맞게 번역하고 그 지식을 출판하고 사용하여 중국인들에게 알리려 했음을 알 수 있다.

그가 출판한 서적이거나 업적 등은 여러 서적이거나 논문에서 취급하여 따로 언급할 필요는 없을 것이고 이 논문에서는 그 업적의 이면에 있는 수학을 중심으로 한 그의 사상을 알아보려고 한다.

## 2 서광계의 수학관

서광계 문집의 역자의 해설에서 그의 관심사와 업적을 정리해 놓은 내용을 보면 다음과 같다.

[5]:

1. 천문, 역법 2. 수학, 측량 3. 농학, 수리 4. 군사 5. 종교

그의 문집 [5]과 현대에 그의 업적에 대하여 기술해 놓은 논문이나 서적들을 살펴보면 그의 관심사 중에 종교를 제외한 나머지 부분의 중심에 수학이 있을 수밖에 없음을 알 수 있다. 그러나 이 종교도 사실은 그가 서양 수학을 연구하고 중국에 전파하려는 노력의 바탕이었던 것으로 보인다.



Figure 1. The portrait of Xu Guang-qi; 서광계 (출처: [4])

서광계의 업적 중 가장 많이 알려진 것은 예수회 선교사 마테오 리치와 함께 ‘기하원본’<sup>2)</sup>

1) 명대에 완성되기는 하였지만 명나라에서 시행되지 못하고 청나라 시대인 1645년부터 시헌력(時憲曆)이라는 이름으로 시행되었다고 한다.

2) 여러 문헌에서 보면 한자어 기하(幾何)는 예로부터 ‘얼마’라는 뜻의 단어였다. 뜻과 더불어 이 단어의 중국어

을 번역하여 출판한 것이었다. 이때 마테오 리치의 설명을 서광계가 받아 적었다고 하는 것은 많이 알려진 일이다.



Figure 2. Matteo Ricci and Xu Guang-qi; 마테오 리치와 서광계 (출처: [4])

실제로 그는 마테오 리치와 만나면서 서양 수학을 본격적으로 대면한 것으로 보이는데 그가 서양의 학문이나 사상에 긍정적인 반응을 보인 것은 마테오 리치의 중국 사회로의 접근 방법이 남달랐던 덕분으로 여겨진다. 이 부분에 대하여 [3]에서는 다음과 같이 설명하였다.

중국인은 전통적으로 중국 문화에 순응하는 외국인을 자신들과 동질적인 인간으로 간주해 왔다. 마테오 리치는 중국인의 이 습성을 잘 이용함으로써 이방인에게 매우 모멸적인 그들의 태도를 이해와 존경으로 바꾸는데 성공하였다. 그것은 리치 자신뿐만이 아니라 그 후계자들의 선교활동에 긍정적인 결과를 가져왔다. 리치의 유연한 현지적응 자세는 중국인의 서양 과학 수용을 용이하게 만드는 데에 도움을 주었다.

마테오 리치는 그림에서 보듯이 자신의 서양식 옷이 아니라 중국식 옷을 입었으며 중국의 사대부 더 나아가 왕과 소통을 하여야 한다고 생각하였다.

마테오 리치를 포함한 예수회 신부들은 중국에 천주교를 전파하기 위하여 천주교를 직접 설파하는 것보다 중국인의 관심사에 먼저 접근하였는데 특히 역법에 관심이 많은 중국인들에게 천문학 지식과 그를 이해하기 위한 수학적 지식을 먼저 전해준 것으로 보인다. 이러한

발음 'jī-hè' 가 'geometry' 의 'geo' 와 닮아 책제목으로 선택된 것은 아닐까라는 의견이 있다.

선교사들의 태도 때문에 서광계는 그들의 지식을 받아들이기에 거부감이 없었을 것이다.

마테오 리치가 로마에 있는 예수회의 지롤라모 코스타 앞으로 보낸 편지에서 서광계에 대하여 자세히 적었는데 그 중에는 아래와 같은 부분이 보인다. [1]:

“그는 제계 일요일과 성일(聖日)에 신자들에게 중국어로 하는 설교를 한문으로 써달라고 부탁합니다만 이것마저도 제계는 불가능한 일입니다. 그래서 그는 제가 설교하는 것을 들으면서 그것을 받아쓰려 했습니다. 그렇게 하면 그리스도교 신자에게나 그 밖의 사람들에게 큰 도움이 될 것이라며 말입니다.”

마테오 리치가 중국어로 설교를 할 정도로 중국어를 열심히 습득하기는 했지만 중국어를 능숙하게 쓰기는 어려웠을 것이다. 물론 서광계는 서양어를 몰랐다. 그럼에도 불구하고 ‘기하원본’을 출판까지 한 것은 서광계에게 수학적인 이해가 어느 정도 있었기에 가능한 일이었을 것이다.

명나라 초기까지는 중국의 수학과 천문학이 외래과학에 비하여 손색이 없었으며 오히려 우월할 정도였다고 한다. 그러나 명나라 말기에는 사정이 달라져서 서양의 수학과 과학이 수입되었을 때에는 중국의 전통과학에 비해 월등히 우수함을 보여주었다. 이때 서광계는 서양수학의 번역판인 ‘동문산지(同文算指)’의 머릿글에서 당시 수학계의 황폐함을 다음과 같이 지적하였다고 한다. [3]:

수학(算數之學)은 근세 수백 년 동안 크게 뒤쳐져 있다. 그 이유로는 두 가지를 꼽을 수가 있다. 첫째는 유학(理學)이 형이상학적으로 홀려 현실을 소홀히 한 탓이고, 그 둘째는 수의 미신에 빠진 점수술(妖妄之術)이, 수에는 심오한 이치(理)가 내재하고 있으며, 이것으로 과거나 미래를 밝힐 수 있다고 그릇 주장한 탓이다. 결국 심오한 이치는 커녕 현실을 제대로 규명하지 못하고 있다.<sup>3)</sup>

서광계는 리치와의 ‘기하원본’의 번역작업을 하면서 유럽과학의 본질을 알 수 있었다고 하는데 이는 서광계문집 [5]의 ‘기하원본’을 출판하면서 쓴 서문에 나타나 있다.:

‘기하원본’은 드러나는 현상으로부터 미세하고 깊이 있는 데까지 파고들고, 의심스러운 점들에 대해 확신을 얻도록 해준다. 쓸모없어 보이는 것을 쓸모 있게 만들고 각종 용도의 기초가 되니, 정말로 모든 현상과 관련이 있는 만물의 정원과도 같고, 모든 학술과 연관이 깊은 바다와 같다고 할 수 있다. 사실 그 책을 다 번역한 것은 아니지만, 다른 책에 견주어 손색이 없다고 평가할 만하다.<sup>4)</sup>

3) 算數之學特廢於近世數百年間爾。廢之緣有二；其一爲名理之儒士苴天下之實事，其一爲妖妄之術膠言數有神理，能知來藏往，靡所不效。卒於神者無一效，而實者亡一存。

4) 由顯入微，從疑得信，蓋不用爲用，衆用所基，真可謂万象之形囿，百家之學海，雖實未竟，然以當他書，既可得而論矣。

이렇듯 서광계는 서양수학의 수용에 적극적이었는데 [3]에서는 『그가 단지 ‘서양의 이기’를 표면적으로만 받아들이지 않고 배경에 있는 서구적인 수학사고 내지는 정신 그 자체까지도 파악하려고 했던 탐욕스러운 지적 호기심을 엿볼 수 있다.』고 표현하였다. 이 표현이 서광계의 수학에 대한 태도를 한마디로 보여주고 있음을 알 수 있다.

또한 모든 학문의 기초에 수학을 두는 유럽의 학문관은 서광계의 과학관에 큰 영향을 주었다고 하는데 ‘승정역서’의 편찬과 관련한 상소문에서 역법의 쓰임새를 열거하고 쓴 ‘도수방통십사(度數旁通十事)’에 잘 나타나 있다고 한다. [3]<sup>5)</sup>:

- ① 역법이 개정되어 정확히 되면, (계절의 변화를 정확히 알고) 날씨 기상을 예보할 수 있다. 따라서, 그 대책을 세울 수 있어서, 민생재계(民生財計)에 큰 도움이 된다.
- ② 도(度, 측도)와 수의 지식이 분명해지면, (정확한) 측량에 의해 수리사업이 가능하게 된다.
- ③ 도와 수와 음악은 수학적으로 다룰 수 있다는 공통점이 있기 때문에 음률을 바르게 잡을 수 있고, (음정이) 정확한 악기를 만들 수 있으며, 따라서 바른 음악이 연주된다.
- ④ (군대의) 진영, 병기, 축성 등을 수학적으로 처리할 수 있다.
- ⑤ 화폐와 곡물의 처리가 산술적으로 정확히 처리될 수 있게 되기 때문에 재무관계에 도움이 된다.
- ⑥ 건축과 교량의 건조가 능률적으로 된다.
- ⑦ 수차(水車)와 풍차(風車) 등에 의한 기계적인 치수와 관개가 가능해진다.
- ⑧ 토지 측량에 활용할 수 있다.
- ⑨ 의사가 할 바는 운기(運氣, 기의 흐름)를 밝히는 것과도 연관이 있기 때문에, 천체의 운동을 정확히 아는 것은 의술에도 도움이 된다.
- ⑩ 천문학의 지식이 정확하게 되면, 시각을 정확히 알 수 있다.

이 내용을 보면 수학에서도 특히 기하학의 쓰임새를 주로 언급한 것을 알 수 있는데 서광계가 수학을 실생활에서 얼마나 중요한 존재로 여기는지 알 수 있다. 실제로 이 상소문으로 조정을 설득하는 데 성공하여 역법의 수정을 가능하게 하였다고 한다.

### 3 서광계의 종교관과 외세관

서광계는 1603년에 천주교 신자로 세례를 받았다고 한다. 그 전에 마테오 리치를 만나기는 하였으나 세례는 선교사 라차로 카타네오와 로차에게 받았다고 한다.

위에서 언급한 대로 마테오 리치의 미사 설교를 기록하여 신자들에게 알리려 한 것을 보면 독실한 천주교 신자였던 것으로 보인다.

5) 이 부분에 대한 원문을 찾지 못하여 [3]에서 번역하여 정리한 내용으로 대신하였다.

[5]의 변학장소(辯學章疎)<sup>6)</sup>를 보면 그는 천주교를 합리적인 종교로 생각하고 불교와 도교는 “학설이 순수하지 않고 교리가 완전히 갖추어지지 않았다”고 생각하였다.

또한 이와 같은 상소를 왕에게 올린 것을 보면 자신의 종교에 큰 확신을 가지고 있었다.

이러한 그의 종교관에는 위에서 언급한 마테오 리치 등의 선교사들의 중국 선교에 대한 접근법이 영향을 준 것으로 보인다.

위의 ‘도수방통십사’에서도 언급했듯이 관료였던 서광계는 군사나 경제 면에도 관심을 많이 기울였다. [5]의 황제의 질문에 답한 기록과 상소문을 보면 그는 외세를 실용적으로 이용하고자 하며 서양의 무기의 우수성을 이야기하고 이 무기들을 이용할 것을 주장하기도 하였으며 성을 지키는 방법에서도 구체적으로 필요한 군사의 수나 무기의 양을 제시한 것을 보면 자신의 관리로서의 역할에 충실하였음을 알 수 있다.

#### 4 서광계가 중국수학에 끼친 영향

서광계가 활동하였던 1600년대의 중국을 보면 중국수학의 기초가 되고 산서십경(算書十經)에도 포함되었던 구장산술(九章算術)이 사라졌으며 천원술(天元術)도 사용하지 않아 망각된 시기로 알려져 있다. 반면 몇몇의 역사학자들은 이 시기를 ‘두 번째의 중국 르네상스’로 여기기도 한다. 16세기의 마지막 몇 십년 사이에 기술 습득과 치국책에 대한 새로운 관심이 강력하게 나타났다. ‘실학’의 주창자들은 지식 계급의 사회적 역할을 강조하였는데 그 중에서도 학문은 민생과 부국강병에 기여할 때에만 가치가 있음을 강조하였다. 이 시기에 낮아진 출판비용 덕에 출판 시장이 팽창하여 지식의 순환을 촉진하였다. 이러한 사실의 대표적인 예가 주재욱(朱載堉)의 율학신설(律學新說, 1584), 이시진(李時珍)의 본초강목(本草綱目, 1593), 송응성(宋應星)의 천공개물(天工開物, 1637)이다. 정대위(程大位)의 산법통종(算法統宗, 1592)도 이 시기의 산물로 여겨지며 1600년대 중국 수학의 대표적인 모습을 보여준다고 한다. [2] 이러한 흐름 속에서 서광계 역시 수학과 역법과 같은 실질적인 학문에 몰입하고 적극적으로 서양의 학문을 수용한 것으로 보인다.

원대의 수시력은 시행 당시에는 정밀도가 높았다고 하나 서광계의 시대에는 정밀도가 많이 떨어졌다고 한다. 이때 서양 역법의 정밀도는 수시력보다 훨씬 높았다. 그러나 서양의 천문학을 그대로 수용하기에는 중국인의 자존심이 허락하지 않았기 때문에 중국 전통의 역법을 먼저 연구하고 서양 천문학과 중국의 전통 천문학의 대비를 거쳐 하나의 체계로 엮으려 하였다. 그리하여 ‘승정역서’의 주체로 활동한 서광계는 보고서에서 역법 개정의 기본정신을 <서양(역법)의 내용을 녹여서 대통(역)(=전통적인 역법)의 틀(鑄型)에 부어 넣는다>라고 강조하

6) 1616년에 발생한 명나라 시대의 대규모 천주교 박해 사건인 남경교안이 일어나기 전에 자신과 선교사들의 입장을 옹호하는 내용의 상소이다. 서광계는 모든 것을 걸고 이 상소문을 올렸으나 결국에는 천주교 선교에는 커다란 재앙이 내렸다.

였다고 한다. [3]

이를 보면 서광계를 비롯한 중국인들은 새로운 문물을 무조건 받아들이는 것이 아니라 자신의 것과 새로운 문물에 대한 연구를 충분히 이루어낸 후에 적절히 자신에게 맞도록 만들어 나갔음을 알 수 있었다. 이러한 중국인들의 서양학문의 수용자세는 청대까지도 이어져 매문정(梅文鼎)의 숫자표기 방식<sup>7)</sup>처럼 「전통」을 지키려 애를 쓰는 학자들이 있었다.

[3]에서는 ‘사고전서(四庫全書)’에 수록된 ‘신법산서(新法算書)’<sup>8)</sup>는 청대에 출판되었음에도 불구하고 <서광계 찬(徐光啓撰)>으로 되어 있는 것은 중국의 수학에 서광계의 영향이 지대하였음을 보여주는 것이라고 하였다.



Figure 3. The first page in 'the Book on calendrical astronomy according to the new method'; 사고전서 신법산서의 첫 페이지 (출처: 사고전서 신법산서)

이와 같이 그는 중국의 수학사에 자신이 서적을 출판하는 것만이 아니라 전체적으로 수학을 연구하는 분위기를 조성하는 역할을 하였다.

5 결론

위에서 살펴보았듯이 서광계는 17세기 중국의 수학과 서양의 수학이 만나는 시대에 이 만남에서 중요한 역할을 하였다. 이러한 역할을 한 그의 사고방식은 한마디로 합리적이고 실용적인

7) 그는 인도-아라비아식 기수법을 도입하면서 숫자의 가로쓰기를 한숫자(漢數字)에 의한 세로쓰기로 나타내었다. 예를 들어 1234는 한숫자에 의한 표기는 一千二百三十四이어야 하는데 一二三四로 나타내었다.  
 8) 서광계의 뒤를 이어 승정역서를 완성시킨 아담 샴은 이것을 100권으로 개편하여 출판하였는데 '서양신법역서(西洋新法曆書)' 또는 '서양신법산서(西洋新法算書)' 라고 한다.

학문의 추구에 중점을 두었다.

수학과 관련이 없어 보이는 군사나 경제 문제에서도 외세를 실용적으로 이용하자는 생각을 한 것을 보면 일찍부터 열린 사고를 가지고 있었음을 알 수 있다.

이러한 그의 사상과 실천력이 있었기에 중국과 서양의 수학이 만날 수 있었다고 여겨진다.

## References

1. Sukehiro HIRAKAWA, *Matteo Ricci*, East-Asia Publishing Co., 2002. 히라카와 스케히로 지음, 노영희 옮김, 마테오 리치, 동아시아, 2002.
2. C. JAMI, *The Emperor's New Mathematics-western learning and imperial authority during the Kangxi reign(1622-1722)*, Oxford University Press, 2012.
3. KIM Yong-Woon, KIM Yong-Kook, *Chinese Mathematical History*, Minumsa Co., 1996. 김용운, 김용국, 중국수학사, 민음사, 1996.
4. PENG Guochao, *Five thousand years of Chinese history*, Shinwonbook, 2005. 풍국초(馮國超) 지음, 이원길 옮김, 중국上下오천년사, 신원문화사, 2005. 풍국초 지음, 이원길 옮김, 중국上下오천년사, 신원문화사, 2005.
5. Xu Guang-qi, *Classical literature of Xu Guang-qi*, 2010. 서광계 지음, 최형섭 옮김, 서광계 문집, 지식을 만드는 지식, 2010.