

수학자가 참여한 17세기의 과학적 전쟁*

정원†

1. 머리말: 과학 혁명(the Scientific Revolution)과 군사 혁명(the Military Revolution)

과학과 전쟁은 인간의 다양한 활동들 가운데서 그 기원을 규명하기 힘든 주제 중 하나일 것이다. 인간은 오래 전부터 자신을 둘러싸고 있는 자연 환경에 대한 지식을 탐구함과 동시에 다양한 대상과의 전투를 치러왔다. 아마도 처음에는 사냥을 위해 인간이 아닌 대상과의 전투를 감행해야 했을 것이며, 어느 정도 조직된 사회가 출현한 이후에는 주변 부족이나 국가와의 전쟁이 이어졌다. 이토록 긴 역사를 가진 인간의 두 가지 활동, 과학과 전쟁은 시간이 흐름에 따라 점점 더 그 중요성을 더해가며 현재에 이르고 있다.

과학과 전쟁은 어떠한 상호 작용을 거치며 변화해 왔을까? 그 역사를 같이해 온 이 두 영역의 연관성에 대해서는 수많은 연구들이 수행되어 왔다. 서양사의 시대 구분을 따라 연구 흐름을 대략적으로 정리해 보자면 고대부터 중세까지의 과학과 전쟁에 대한 연구는 이론적인 과학과 전쟁의 관계보다는 주로 실용적인 기술 영역과 전쟁의 관계에 대해 이루어졌다. 그 예로는 기술적인 발명이나 혁신이 어떻게 각종 무기나 방어구에 적용되어 전쟁의 양상을

* 이 논문은 2018년 전국역사학대회 과학사분과에서 발표한 내용을 수정, 보완한 글이다. 과학과 전쟁 발표 세션 조직과 논문의 방향성 설정에 도움을 주셨던 박민아 박사께 감사드린다. 글의 내용과 방향성에 대한 다양하고 친절한 조언을 해주신 심사위원들께도 감사의 마음을 전한다.

† 전북대학교 과학학과, 과학문화연구센터, jwon@jbnu.ac.kr

변화 시켜왔는가에 대한 수많은 연구들을 들 수 있다. 근대로 접어들어 화약 무기의 등장인 전쟁의 성격을 크게 변화시키면서, 신무기와 과학과의 관계가 새로운 관심의 대상이 되었다. 하지만 이 시기에 대한 연구 역시 포탄의 궤적과 운동학의 관계, 화약 개량과 연금술의 관계와 같은 몇몇 국한된 영역을 제외하고는 활발하게 이루어지지는 않고 있는 것이 사실이다. 과학과 전쟁의 관계에 대한 대다수의 연구는 제 1, 2차 세계 대전을 전후로 한 현대에 집중되어 있다. 이 주제에 대한 탁월한 연구들은 과학이 전쟁에 본격적으로 적용되면서 전쟁의 양상이 변화되었음은 물론, 과학 역시 그 내용, 규모, 위상에 있어서 큰 변화를 겪게 되었음을 보여주고 있다.¹

그렇다면 과학과 전쟁의 다각적인 관계 형성은 현대에 들어와서 본격적으로 등장한 현상이며, 그 이전까지는 무기 개량과 같은 몇몇 국한된 영역에서 간헐적이고 부분적인 지식의 응용만이 존재했을까? 이것이 본 논문의 첫 번째 질문이다. 과학 혁명기에 서양에서는 자연을 이해하는 방식과 내용, 그리고 그러한 활동의 지적, 사회적 지위에 있어서 큰 변화가 일어나고 있었다. 이러한 변화를 이해하기 위해 과학사 학자들은 당시 유럽 사회가 겪고 있던 다른 변화들과 과학 혁명과의 관련성 및 영향에 대해 논의를 진행해왔다. 종교 개혁이나 르네상스와 과학 혁명의 관계에 대한 탁월한 연구들은 일일이 나열하기 어려울 정도로 많으며, 최근에는 유럽인들의 대항해와 과학 혁명의 관련성에 대해서도 훌륭한 연구 성과들이 나오고 있다.² 하지만 유독 학계의 관심을 받지 못했던 주제는 당대에 진행되던

¹ 과학과 전쟁의 상호 작용에 대한 전체적인 조망에는 보울러와 모러스의 글이 도움이 된다. Peter J. Bowler and Iwan R. Morus, *Making Modern Science: A Historical Survey* (Chicago: The University of Chicago Press, 2005), Chap. 20.

² 유럽의 대항해 분위기와 과학 혁명의 관련성이란 주제는 최근 과학 혁명 연구에서 많은 관심을 모으고 있다. 이 주제에 대한 과거의 연구들이 주로 서양이 다른 문명권의 과학에 어떤 영향을 미쳤는가에 대한 시각에서 이루어진 반면 최근의 연구들은 타 문명권, 특히 아시아 쪽의 학문이 유럽으로 어떠한 방식으로 전파되어 새로운 과학 활동에 자극제 역할을 했는지에 대해서도 관심을 보이고 있다. 그리고 이에 더해 유럽 내의 다양한 기관과 기구들, 특히 동인도 회사로 대표되는 원거리 무역 회사들의 역할에 대해서도 집중적인 조명이 이루어지고 있다. 이러한 연구의 결과 중 하나는 17세기 대항해 시대의 주역이었던 네덜란드의 과학 혁명에서의 역할에 대한 재평가가 이루어지고 있다는 점이다. 쿡의 연구는 이러한 경향을 잘 보여주는 사례 중 하나이다. Harold J. Cook, *Matters of Exchange: Commerce, Medicine, and Science in the Dutch Golden Age* (New Haven: Yale University Press, 2007).

또 하나의 변혁인 군사 혁명과 과학 혁명과의 관계이다.

17세기 초 유럽은 전쟁사(戰爭史) 서술에서도 많은 주목을 받아 온 시기 및 지역이다. 80년 전쟁이라 부르는 네덜란드의 독립 전쟁(1568-1648)과 17세기의 세계 대전에 해당하는 30년 전쟁(1618-1648)을 겪으며 유럽 사회의 전쟁 수행 방식은 급격하게 변화했다. 총포가 전장에서 본격적으로 사용되기 시작했고, 이를 효과적으로 방어하기 위한 수단들도 개발되었다. 새로운 무기를 사용하게 되면서 병사들의 훈련 방식과 전투 양상이 바뀌었으며, 군대의 규모가 증대되고, 전쟁 기간이 길어지는 등의 변화가 뒤따랐다. 이러한 변화를 거치며 야전뿐만 아니라 공성전의 규모 및 방식이 크게 달라졌으며 전쟁사가들은 이 변화를 일컬어 군사 혁명(the Military Revolution)이란 용어를 사용해 설명한다.³ 군사 혁명이라는 개념 및 용어를 채택하게 되면 동일한 지역에서 같은 시기에 일어났던 두 가지 혁명 사이에 어떠한 관련성이 있지는 않을까라는 질문이 자연스럽게 떠오르게 된다.

과학 혁명과 군사 혁명 사이에 밀접한 관계가 있었을 것이라는 가정은 리처드 웨스트팔(Richard Westfall)이 수행했던 연구 결과를 고려해 보면 더욱 힘을 얻는다. 웨스트팔은 『과학자 인명사전』(*Dictionary of Scientific Biography*)에 수록된 16-17세기의 과학 기술 관련 인물 630명 중 50명 정도가 군사 기술이나 전쟁 과학에 관련되어 있음을 지적했다.⁴ 이 수치는 과학 혁명기에 상당수의 학자 혹은 장인, 특히 수학자들이 전쟁과 깊은 관련성을 가지고 활동하고 있었음을 보여주며, 두 영역 사이에 상호 관계가 존재했음을 예상하는 것이 타당하다는 점을 시사한다.

본 논문에서는 두 혁명 사이의 영향 및 관계를 보여주는 인물로 네덜란드 독

3 “The Military Revolution”라는 영어 표현을 우리나라의 전쟁사 학계에서는 “군사 혁명”으로 번역해서 사용하고 있다. 따라서 이 논문에서도 군사 혁명이라는 용어를 사용하기로 한다. 군사 혁명 개념과 그 비판점에 대해서는 파커의 논문을 참고하라. Geoffrey Parker, “The ‘Military Revolution,’ 1560-1660—a Myth?,” *The Journal of Modern History*, 48:2 (1976), 195-214. 한편 군사 혁명 개념을 유럽사 뿐 아니라 전 지구적인 관점에서의 변화와 관련해서 재해석하려는 국내의 시도로는 주경철의 연구를 꼽을 수 있다. 주경철, 『대항해 시대 : 해상 팽창과 근대 세계의 형성』 (서울대학교출판부, 2008), 4장.

4 Richard Westfall, “Science and Technology during the Scientific Revolution: An Empirical Approach,” in J. V. Field and Frank A. J. L. James, eds., *Renaissance and Revolution: Humanists, Scholars, Craftsmen and Natural Philosophers in Early Modern Europe* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993), 63-72.

립운동을 이끈 마우리츠 판 나사우(Maurits van Nassau, Prince of Orange, 1567-1625)와 그의 부하이자 수학교사였던 시몬 스테빈(Simon Stevin, 1548-1620)을 선택했다. 마우리츠는 군사 혁명 개념을 제안했던 마이클 로버츠(Michael Roberts)가 주목한 이레 전쟁 양상의 변화를 이끈 주요 인물로 조명되어 왔다. 전쟁사가 버트 홀(Bert. S. Hall)은 80년 전쟁의 주역 마우리츠와 30년 전쟁의 구스타부스 아돌푸스(Gustav Adolf, 1594-1632)를 군사 혁명을 일으킨 장본인으로 평가했다.⁵ 한편 스테빈은 현재 사용하는 십진 소수 체계를 최초로 제안한 수학자이며, 전통적인 수 개념을 혁신하여 해석 기하학이나 미적분학과 같은 새로운 수학이 등장하는 토대를 닦았으며, 인생 대부분의 기간을 마우리츠의 측근에서 그의 부하, 가신, 수학 교사로서 활약했던 인물이다. 군사 혁명의 주역인 마우리츠와 그의 후원을 받으며 새로운 수학을 개척한 스테빈은 그 상징성으로 볼 때 앞서 제기한 근대 초의 군사 혁명과 과학 혁명의 관련성이라는 질문에 대한 실마리를 제공하는 좋은 사례가 될 수 있다.

마우리츠와 스테빈은 이 논문에서 규명할 두 번째 질문과 관련해서도 핵심적인 인물들이다. 전쟁사가들이 거론하고 있는 마우리츠의 전쟁 수행의 가장 큰 특징은 ‘과학적’ 전쟁이다. 네덜란드 독립 전쟁사를 서술했던 페테르 헤일(Peter Geyl)은 마우리츠가 병사의 수를 줄이고 보급을 확실히 지급함으로써 사기가 높은 정예병을 키워낸 점, 무기 개발에 힘쓴 점, 그리고 전쟁에 ‘과학적’ 방법을 동원한 점 등을 그의 성공 요인으로 꼽았다. 특히 헤일은 마우리츠가 수행한 과학적 전쟁 수행의 배경으로 스테빈의 가르침을 지적했다. 그는 마우리츠가 과학적 포위 공격을 수행한 결과로 스티비크(Steenwyk)와 코에보르덴(Koevorden) 지역에서의 승리를 쟁취할 수 있었으며, 그 이후로 마우리츠가 과학적 전쟁의 전문가로 유명해졌다고 주장했다.⁶ 젊은 시절의 르네 데카르트(René Descartes, 1596-1650)가 새로운 전쟁 수행 방식을 배우기 위해 네덜란드로 이주한 후 마우리츠의 군대에 들어갔던 것을 상기해 보면 마우리츠의 유명세가 당시에도 상당했던 것을 알 수 있다.

홀과 제프리 파커(Geoffrey Parker)는 마우리츠의 과학적 전쟁을 강조하는

⁵ Michael Roberts, *The Military Revolution, 1560-1660* (Belfast, 1956); Bert. S. Hall, *Weapons and Warfare in Renaissance Europe: Gunpowder, Technology, and Tactics* (Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1977).

⁶ Peter Geyl, *The Revolt of the Netherlands, 1555-1609* (London: Ernest Benn, 1966), 219-222.

전쟁사가이다. 먼저 홀은 마우리츠의 과학적 전쟁의 특징으로 군대의 체계를 정비하고 정기적인 훈련을 시킨 점, 창병과 기병의 대형을 새롭게 개발한 점, 소총병의 대열을 변화시켜 연속 발사를 가능케 한 점, 보급 체계를 개선한 점 등을 거론했다.⁷ 파커 역시 유니폼과 무기의 통일, 그림이 포함된 전투 매뉴얼을 활용한 훈련 등을 마우리츠의 과학적 전쟁의 내용으로 설명했다.⁸

본 논문이 제기하는 두 번째 질문은 해일, 홀, 파커 등의 역사가들이 지적하는 마우리츠가 수행한 ‘과학적’ 전쟁 혹은 포위 공격의 구체적 내용은 무엇인가이다. 마우리츠의 과학적 전쟁에 대해 언급하고 있는 많은 전쟁사가들은 그의 전투 수행에 구체적으로 어떠한 과학적 지식이 활용되었는가에 대해서는 명확한 해명을 제시하고 있지 못하고 있다. 전쟁사가들이 마우리츠가 도입한 전쟁 준비 및 수행 과정의 새로운 면모를 지적하고 있다는 점은 인정해야겠지만, 이들이 거론하고 있는 특징들은 군대 운영과 조직의 체계화 정도로 평가하는 것이 더 타당해 보인다.

본 논문에서는 마우리츠의 과학적 전쟁 수행의 구체적인 면모를 밝혀내기 위해 스테빈의 다양한 전쟁 관련 저술들의 내용을 살필 것이다. 수학을 활용한 다양한 분야에 대해 연구를 진행했던 스테빈의 성과 중에는 전쟁과 관련된 내용도 다수 포함되어 있었다. 따라서 마우리츠의 부하이자 가신이었던 스테빈의 연구를 통해 마우리츠의 과학적 전쟁의 면모를 살펴보는 것은 전쟁 수행의 구체적인 방식에 대한 정확한 자료가 없는 상태를 감안할 때 과학적 전쟁의 내용을 밝히는 상당히 가능성 있는 접근 방식이 될 것이다.⁹

본 논문은 마우리츠의 과학적 전쟁 수행의 중심에는 체계적인 병력 배치, 수

7 Hall, *Weapons and Warfare in Renaissance Europe*, 202-203.

8 Parker, “The ‘Military Revolution,’ 1560-1660—a Myth?,” 198-202.

9 네덜란드 사 또는 80년 전쟁에 대한 연구자 중에는 간간히 마우리츠의 과학적 전쟁 수행의 배경으로 스테빈의 영향을 언급하는 경우가 있다. 하지만 이러한 연구에서도 구체적으로 스테빈이 어떠한 도움을 주었는지를 지적하는 경우는 거의 없다. 한 예로 독립 운동 기간 동안의 도시의 역할에 대해 연구한 하트는 마우리츠의 군대가 당시 유럽의 다른 군대에 비해 훨씬 효율적으로 전쟁을 수행했는데 이는 장교였던 스테빈의 도움으로 전쟁 기술을 혁신했기 때문이라고 언급했다. 그러나 하트는 전쟁 기술이 어떻게 혁신되었다는 것인지, 스테빈의 도움은 무엇이었는지 등의 질문에 대해서는 명확히 설명을 제시하지 못하고 있다. Marjolein’t Hart, “The Dutch Republic: the Urban Impact upon Politics,” in Karel Davids ed., *A Miracle Mirrored: The Dutch Republic in European Perspective* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995), 68-69.

학적인 분석을 통한 공격할 성체의 취약 지점 파악, 수학적인 계산과 측량에 의한 안전한 이동 경로의 확보, 목표 지점에 대한 집중적인 공격이 있었음을 주장할 것이다. 또한 이 사례를 통해 우리는 근대 초의 과학과 전쟁의 관계라는 큰 그림을 이해하는 하나의 퍼즐 조각을 완성할 수 있게 될 것이다. 그리고 근대 초에 수학이 실용적으로 사용되던 구체적인 한 장면도 목격할 수 있게 될 것이다.

2. 마우리츠와 스테빈: 주군과 가신, 제자와 선생, 사령관과 장교

마우리츠와 스테빈은 한 단어로 정의내리기는 어려운 관계로 맺어졌던 인물들이다. 이들은 공식적으로는 사령관과 그의 명령을 받드는 장교의 관계에 있었지만, 비공식적으로는 수학에 관심이 많은 후원자(patron)와 그와 그의 가문에 봉사하는 가신(client)의 관계도 가지고 있었다. 또한 그들은 수학을 배우는 제자와 최신의 수학 지식을 가르치는 선생의 관계도 유지했다. 이같이 복잡한 마우리츠와 스테빈의 후원 관계는 스테빈이 사망할 때까지 지속되었다. 마우리츠는 스테빈이 사망한 이후 그의 아들에게까지 종신 연금을 보장할 정도로 자신의 가신이자 부하, 그리고 어떤 면에서는 친구이기도 했던 수학자에 대한 호의를 거두지 않았다. 이러한 관계를 고려할 때 스테빈의 전쟁 관련 연구 성과가 마우리츠에게 공유되었고, 실제로 전장에서 사용되었으리라 예상하는 것이 무리한 억측은 아닐 것이다.

마우리츠는 오렌지 공이란 이름으로 유명한 네덜란드 독립 운동의 상징적 인물 빌렘 오라녜(Willem van Oranje, 1553-1584)의 아들이며, 아버지의 뒤를 이어 독립 전쟁을 이끌어 나중에는 북부 네덜란드 동맹의 연합 스타트하우더(stadthouder)이자 육군과 해군 총사령관의 지위에까지 올라가면서 거의 군주와 같은 권력을 거머쥐었던 인물이다.¹⁰ 하지만 이는 먼 훗날의 이야

¹⁰ 스타트하우더란 네덜란드 고유의 통치자를 일컫는 말이며 네덜란드를 구성하고 있던 각 주의 통치와 행정, 그리고 군수권을 관할하는 일종의 대리인 개념이다. 스타트하우더는 세습직이 아닌 임명직이었으며, 왕정 시기에는 국왕이 임명을 하였고, 공화국 시대에는 주의회가 의결을 거쳐 임명을 하였다. 그러나 실제적으로는 그 지위가 세습되는 경우가 많았고, 주로 유력 귀족 가문이 스타트하우더를 맡았다. 오라녜 가문도 그러한 가문 중 하나였다.

기이고, 마우리츠가 스테빈을 가신으로 받아들인 시기는 아직은 높은 지위에 오르기 전인 젊은 시절이었다.

마우리츠와 스테빈은 레이덴(Leiden) 대학에서 서로를 처음 알게 되었던 것으로 보인다. 앤트워프(Antwerp)에서 부기 계원으로 일하던 스테빈은 그곳이 스페인 군에게 함락될 때 북부로 이주해 새롭게 문을 연 레이덴 대학에 들어갔다.¹¹ 스테빈은 1583년 2월 레이덴 대학의 우수 학생(student of letters)로 입학했고, 얼마 지나지 않아 강사의 신분도 취득해 1590년까지 머물렀다. 한편 마우리츠는 1582년 7월 자택이 있던 델프트(Delft)를 떠나 레이덴에 도착했고, 이듬해인 1583년 4월 대학의 학생으로 입학했다. 그러나 마우리츠가 1584년 7월 10일에 발생한 아버지 빌렘 오라녜의 암살 사건으로 인해 급히 델프트로 돌아갔기 때문에 두 인물이 레이덴에서 같이 머문 것은 약 1년 반 정도에 불과했다. 하지만 길지 않은 기간이었음에도 불구하고 이때 두 사람 사이에 어떠한 친분 관계가 형성되었음은 여러 정황을 미루어 볼 때 확실해 보인다. 먼저 스테빈은 우수 학생에서 강사로 신분이 변경되어 강의도 담당하게 되었고, 『이자율 표』(*Tafelen van Interest, Tables of Interest, 1582*)와 『기하학 문제들』(*Problemata Geometrica, Geometrical Problems, 1583*)의 출판을 마친 상태였으며, 1584년 초에는 세 가지 발명에 대한 전국적인 특허를 인정받으며 수학자로서의 명성을 쌓아가고 있었다.¹² 따라서 훗날 행적에서 드러나듯 여느 수학자 못지않게 다양한 방면의 과학적 지식에 대해 깊은

¹¹ 레이덴 대학은 스페인 군의 포위 공격을 이겨내며 도시를 지켜낸 시민들에 대한 감사의 의미로 빌렘 오라녜의 제안에 의해 설립된 대학이다. 설립자에 해당하는 빌렘은 종교적 갈등으로 인해 신생 대학이 영향을 받는 것을 막기 위해 대학 내에서의 종교적 관용 정책을 관철 시켰다. 그 결과로 레이덴 대학에는 크루시우스(Clusius)와 같은 저명한 가톨릭 학자도 교수로 임용되어 자유롭게 학문 활동을 벌일 수 있었으며, 이러한 분위기는 대학이 당시의 새로운 학문 분위기를 적극적으로 수용하여 발전하는 과정에 크게 도움이 되었다. 이후 17세기에 레이덴 대학은 자연사, 의학, 수학 분야의 새로운 중심지로 부상했으며, 레이덴은 출판업의 중심 도시로 성장했다. 홉스(Thomas Hobbes)나 갈릴레오(Galileo Galilei)의 문제시 될 수 있는 내용을 담은 저술들이 레이덴에서 출판된 배경에는 이러한 종교적 관용주의가 있었던 것이다. 레이덴 대학의 초기 역사에 대해서는 쿡의 저술을 참고하라. Cook, *Matters of Exchange*, Chap. 3.

¹² 스테빈이 특허를 신청한 3가지의 발명은 얇은 물에서 배를 끄는 방법에 대한 발명, 댐을 넘어서 배를 끌어올리는 것과 관련된 발명, 폴더나 항구의 물을 지금까지 사용되었던 것과는 다른 방식으로 끌어올리는 방법에 대한 발명이었다. 이 발명에 대해 홀란드 의회는 1584년 2월 17일 특허를 승인했으며, 이 특허는 2월 22일 전국 의회의 결정에 따라 그 효력이 북부 동맹 전역으로 확대 되었다.

관심을 가지고 있었던 마우리츠가 스테빈의 강의를 들었거나 그와 만났을 개연성은 매우 크다. 또한 레이텐이 대학 건물들이 좁은 공간에 밀집되어 있는 그리 크지 않은 도시였고 두 인물 모두 나름 유명 인사였다는 점 또한 친분 형성의 가능성을 높여준다. 마지막으로 나중에 마우리츠가 정치에 첫발을 디딘 후 곧바로 스테빈을 발탁했다는 점 또한 이때 두 명 사이에 어떤 방식으로든 신뢰 관계가 구축되기 시작했음을 보여주는 정황 증거이다.

마우리츠가 델프트로 떠난 후 스테빈은 십진 소수 체계를 최초로 제안한 『십분의 일』(*De Thiende, The Tenth*)을 1585년 출판했으며, 1586년에는 기하학과 산수의 구분을 없앤 새로운 수학의 개념을 제시한 『산수』(*L'arithmetique*)와 무게 평형 상태에 대한 발견 내용을 담은 『정역학 원론』(*De Beghinselen der Weeghconst, The Elements of the Art of Weighing*)을 연이어 출판하며 전문적인 수학자로서의 경력을 쌓아나갔다. 1580년대 내내 다양한 수학서들을 출판하던 스테빈은 1590년에 의외의 내용을 담은 짧은 글인 『올바른 삶』(*Vita Politica*, 1590)을 펴낸 후 레이텐을 떠났다. 수학과 무관한 내용을 담고 있는 이 글은 직접적인 거론은 피하면서도 마우리츠의 아버지 빌렘 오라녜의 공적을 은유적으로 칭송하는 내용을 담고 있다. 스테빈은 은유적 칭송을 곧바로 이해할 독자로 마우리츠를 상정하고 있었던 것으로 보인다. 스테빈이 새롭게 정착한 곳은 마우리츠가 머물고 있던 델프트였기 때문이다.

델프트로 이주한 스테빈은 곧바로 마우리츠와의 후원 관계에 들어서게 된다. 네덜란드 전국 의회(*Staten-Generaal*)의 문서에 따르면 스테빈은 1593년 공화국 군대에서 정식으로 직책을 임명받았다. 문서에서는 “지난 10년간 아무런 급료 없이 수행한 ‘병영 설계 측량가’ 직책에 대해 앞으로는 적어도 한 달에 50파운드의 봉급을 지급한다”는 내용이 포함되어 있다.¹³ 이 문서에서는 스테빈이 10년 전인 1583년부터 군대에서 활동한 것으로 나와 있지만 1590년까지 그가 레이텐에 머물고 있었음을 감안할 때 이는 분명 과장된 내용임에 틀림없다. 따라서 ‘10년간’을 ‘몇 년 전부터’ 정도로 이해한다면 스테빈은 대략 1590년경부터, 다시 말하면 델프트로 이주한 직후부터 군대에서 임무를 수행하기 시작한 셈이다.

스테빈의 입대는 단순히 군대에 들어간 것 이상의 의미를 지녔는데, 그 이유

¹³ J. T. Devreese and G. Vanden Berghe, 'Magic Is No Magic', *The Wonderful World of Simon Stevin* (Boston: WIT Press, 2008), 42-43에서 재인용.

는 당시 군대의 지휘관이 마우리츠였기 때문이다. 즉 군 입대와 함께 스테빈은 마우리츠와의 공식적인 후원 관계를 맺게 된 것이다. 얼마 지나지 않아 스테빈은 측량 장교로 임명되었고, 군대에서 전투 경험이 전혀 없었던 스테빈이 장교로 임명되었다는 사실은 마우리츠가 그를 발탁해서 측근에 두려했음을 보여준다. 스테빈이 군대에서 맡은 역할은 지휘부에서 작전을 세우거나 방어를 위한 성채의 보수에 관여하는 것이었으며, 실제 전투 시에는 마우리츠의 거처를 비롯한 전체 군의 병영 캠프 건설을 계획하고 감독하는 일도 담당했다. 입대 후 스테빈은 마우리츠의 수학 교사로서의 역할도 수행하기 시작했으며, 1590년대와 1600년대에 기하학, 대수학, 역학, 천문학 등 이론적인 수학 분야뿐만 아니라 축성술, 항해술, 화성학 등 다양한 실용 수학 분야에 대한 저술을 집필하며 수학자로서도 왕성한 활동을 이어나갔다.

하지만 1590년대 초의 마우리츠는 아직은 대단한 인물이 아니었다. 1593년 당시 마우리츠의 공식 직함은 홀란드(Holland) 주의 스타트하우더였다. 홀란드 주를 대표한다는 상징적 직함을 얻으며 군의 통수권을 일임받기는 했지만 이는 명목상의 직함일 뿐이었다. 젊은 마우리츠는 당시까지 별다른 정치적, 군사적 경험도 없던 인물이었고, 그의 자산이라고는 암살당한 독립 전쟁의 지도자 빌렘 오라녜의 아들이라는 후광뿐이었다. 물론 스테빈은 이 후광을 적극적으로 활용해 마우리츠의 신임을 얻었지만 말이다. 즉, 마우리츠는 독립 운동을 지속하려는 세력이 내세운 상징적 인물에 불과했으며, 북부 네덜란드에서 실질적인 권력자를 꼽는다면 전국 의회의 대표자 요한 판 올덴바르너펠트(Johan van Oldenbarnevelt, 1547-1619)였지 결코 마우리츠는 아니었다. 마우리츠가 홀란드의 스타트하우더로 추대된 사건도 사실은 올덴바르너펠트의 계획대로 진행된 작품이었다.

마우리츠의 명성은 스테빈을 측근에 둔 이후로 급속히 올라가기 시작했고, 그에 따라 정치적 권력 역시 차츰 신장되어 갔다. 마우리츠는 독립 전쟁의 상대인 스페인 군과의 전쟁에서 연승하며 군사 지도자로서의 명성을 쌓아나갔다. 마우리츠의 군사적 성공의 비결은 역사가들이 지적하는 ‘과학적 전쟁’이었다.¹⁴ 이렇게 볼 때 이 두 인물의 관계는 마우리츠가 스테빈을 자신으로 받아들이고, 스테빈은 자신의 수학적 지식을 제공해 마우리츠가 성공

¹⁴ 이러한 견해를 가지고 있는 대표적인 학자로는 헤일을 들 수 있다. Geyl, *The Revolt of the Netherlands*, 219-222.

하는 데 큰 도움을 주었으며, 상승된 후원자의 명성과 권력은 다시 스테빈의 수학자로서의 명성과 지위 상승으로 이어진 관계로 설명될 수 있다. 마우리츠와 스테빈의 후원 관계는 권력을 쥐고 있는 후원자가 가신에게 일방적으로 후원을 베푸는 관계가 아니라 후원자와 가신이 서로의 지위 상승에 도움을 주었던 선순환의 후원 관계였던 셈이다.¹⁵

후원을 받게 된 스테빈은 그 대가로 여타 가신들이 비슷하게 다양한 임무들을 수행해야 했다. 그는 장교로서의 복무는 물론이고, 마우리츠의 명을 받고 『수학 전집』(*Wisconstighe Ghedachtenissen, Mathematical Memoirs, 1605; 1608*)을 비롯한 여러 저술들을 출판했으며, 시간이 나는 대로 마우리츠와 토론을 벌이면서 그에게 수학 관련 학문들을 교육했다. 또한 후원자에게 즐거움을 선사하고자 오라녜 가문의 상징물이 될 신기한 수레를 제작하기도 하였다.¹⁶ 이러한 임무 수행과 더불어 스테빈은 자신의 지식을 실질적으로 활용해 전장에서 활약하던 후원자에게 도움을 주기도 했다.

스테빈은 거의 모든 수학 관련 분야에 대한 저술을 남겼으며, 이에는 다수의 전쟁 관련 저술도 포함되어 있다. 전쟁 관련 저술들 중 마우리츠의 과학적

¹⁵ 갈릴레오의 후원 획득을 위한 노력을 설명한 웨스트팔의 논문을 시작으로 근대 초의 학자들과 후원에 대한 과학사학자들의 관심이 일깨워진 후, 후원의 성격과 특징에 대한 많은 연구들이 수행되었다. 특히 독일 합스부르크가의 후원에 대해 활발한 연구를 펼치고 있는 모란(Bruce T. Moran)에 의해 기획되어 출판된 『후원과 기관들: 유럽 궁정에서의 과학과 기술, 그리고 의학』은 다양한 분야들이 유럽 각국의 궁정에서 어떠한 영향을 주고받으며 변화, 성장해 나갔는가를 자세히 설명했다. 갈릴레오의 학문 활동과 후원의 관계를 더욱 심도 있게 연구한 비아지올리는 후원 체계가 일정한 규율, 에티켓, 관습, 보상 방법 등을 가지는 시스템적인 측면을 지니고 있음을 지적했다. 그러나 스테빈과 마우리츠의 후원 관계에는 위의 학자들이 설명한 후원 관계와 비교해 볼 때 조금은 특이한 점이 존재한다. 대부분의 후원자들이 이미 어느 정도의 권력을 획득해 있는 상태에서 후원 관계가 성립되는 것과는 달리 스테빈이 후원자로 선택한 마우리츠는 아직까지 그러한 지위나 권력에 도달해있지 못한 인물이었기 때문이다. Richard S. Westfall, "Science and Patronage: Galileo and the Telescope," *Isis* 76 (1985), 11-30; Bruce T. Moran, ed., *Patronage and Institutions: Science, Technology, and Medicine at the European Court 1500-1750* (Woodbridge: The Boydell Press, 1991); Mario Biagioli, *Galileo, Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism* (Chicago: The University of Chicago Press, 1993).

¹⁶ 스테빈의 돛단 수레는 마우리츠의 승전 파티 기념 선물로 제작되었다. 마치 선박과 같이 돛으로 바람을 받아 움직이는 수레였으며, 마우리츠는 이 선물을 가문의 자랑거리로 여겼다. 오라녜 가문에서는 이후에도 가끔씩 돛단 수레를 특별한 경우에 운행함으로써 마우리츠와 그의 수학자였던 스테빈을 기념하는 행사를 벌였으며, 이러한 관행은 19세기 초 나폴레옹 전쟁 때 돛단 수레가 파괴되기 전까지 계속되었다.

전쟁의 면모를 엿볼 수 있는 것으로는 『캠프 배치법』(*Legermeting, The Marking Out of Army Camp*), 『축성술』(*De Stercktenbouwing, Art of Fortification*), 『투시법』(*Van de Verschaeuwing, Perspective*), 『도시와 성채의 포위와 공격법』(*Vant Beleggheren Der Steden en Streckten, Of Besieging Town and Fortresses*), 『창병 배치법』(*Van de Pyckschansen, Of Pike Redoubts*) 등이 있다. 스테빈은 저술에서 자신이 1590년대 후반부터 1610년대까지 울리히(Julich), 흐롤(Grol), 아브드리에스(Avdries), 오스텐트(Ostend) 등 지역에서 벌어졌던 치열한 전투에 마우리츠와 함께 참전했던 점을 자주 거론하고, 특정 부분에서는 실제 전투에서 활용되었던 방법들을 정리했다고 밝히고 있다.¹⁷ 이렇게 볼 때 스테빈의 전쟁 관련 저술들은 그가 마우리츠와 함께 참전했던 전투들의 경험이 반영된 결과물이라고 여길 수 있으며, 따라서 마우리츠의 과학적 전쟁 수행의 면모를 확인할 수 있는 자료가 된다. 마우리츠는 스테빈의 조언을 실제 전투에서 활용해 단 기간 내에 아버지 빌렘을 뛰어넘는 군사 지도자로서의 성장할 수 있었던 것이다.

3. 과학적 공성 전투의 첫 번째 단계: 포위망의 구축과 캠프의 건설

지휘관으로서 마우리츠의 명성은 스페인군이 점령하고 있던 요새 및 성채들을 연이어 탈환하면서 상승했다. 그리고 과학적 전쟁의 전문가라는 수식어 또한 그가 수행한 성공적인 공성 전투에서부터 비롯되었다. 따라서 마우리츠의 과학적 전쟁의 구체적인 내용과 그 준비 및 수행 과정에서의 스테빈의 기여를 알아보기 위해서는 당시 공성 전투가 어떠한 단계를 따라 진행되었는가와 각 단계에 대해 스테빈은 어떠한 설명을 제시하고 있는가에 대한 확인이 필요하다.

<그림 1>과 <그림 2>는 스테빈이 성채를 효과적으로 공격하기 위해 계획을 세우는 단계에서 사용된 그림이다.¹⁸ 뾰족한 구조물들이 성채에 설치되어 있다

¹⁷ W. H. Schukking, "General Introduction," in W. H. Schukking ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. IV (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1964), 17.

¹⁸ Simon Stevin, *Vant Beleggheren der Steden en Streckten*, in Hendrik Stevin ed., *Materiae Politicae VIII*. Section, Of the Theory of War; reprinted in W. H. Schukking, ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. IV (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1964), 434-446.

는 것이 공통점이며, 이는 후술할 이탈리아식 성채의 특징을 보여준다. <그림 1>은 기하학적으로 균형 잡힌 이상적인 형태를 가지고 있는 성채를 나타내고, <그림 2>는 실제로 있을 법한 대칭적이지 않은 형태의 성채를 보여준다. 스테빈은 여러 저술들에서 전반부에서는 이상적인 형태를 가진 성채에 대해 수학적인 형식에 따라 설명한 후, 후반부에서는 현실적인 형태를 가진 성채에 대해 앞서 제시한 내용을 적절히 응용하는 방식을 고수했다.

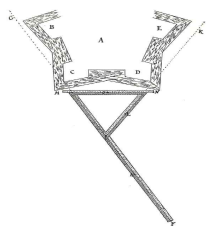


그림 1. 공격대상인 성채의 모양새(이상적인 형태)

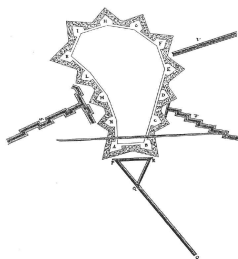


그림 2. 공격 대상인 성채의 모양새 (현실적 형태)

이제 실제 전쟁에서 공격해야 할 대상이 <그림 2>의 형태를 가진 성채로 결정되었고, 군대를 이끌고 성채 앞에 도착하게 되었을 상황을 가정해 보자. 성 앞에 도착했다고 무턱대고 바로 공격을 감행할 수는 없다. 과학적으로 전쟁을 수행한다면 우선적인 과제는 점령할 성채에 대한 정보를 조사하고 분석하여 효과적인 공격 계획을 수립하는 일일 것이며, 다음 과제는 포위망의 구축과 병사들이 주둔할 캠프를 건설하고 사령부를 배치하는 일이 될 것이다.

도시나 성채를 공격할 때의 포위망 구축과 병력 배치를 설명하는 스테빈은 저술은 『도시와 성채의 포위 공격법』이다. 이 저술은 스테빈이 공식적으로 출판하지는 않았던 원고를 그의 사후에 정리해서 출판한 것이다. 이 문헌에 관심을 가지고 원고를 정리한 인물은 스테빈이 말년에 매우 가깝게 지냈으며 데카르트와도 활발한 지적 교류를 가졌던 아이작 비크만(Isaac Beeckman, 1588-1637)이었다. 비크만은 스테빈이 남겼던 원고를 출판 가능한 형태로 정리한 후 결과물을 스테빈의 아들인 헨드릭 스테빈(Hendrik Stevin)에게 전달했으며, 헨드릭 스테빈은 1649년에 아버지의 원고들을 정리해서 출판한 *Materiae Policticae*에 이 내용을 포함시켰다. 수많은 저술들을 출판한 스테빈이 굳이 이 내용을 출판하지 않은 까닭은 실제 전쟁에서 사용되는 정보를 담고

있어 기밀에 해당하는 문건이라 생각했기 때문이라 추측된다. 이 저술의 형식적 특징으로는 많은 그림들을 포함하여 내용을 정확하게 전달하려 노력했다는 점과 수학적 논증이 많이 포함되어 있지는 않으나 저술 방식에 있어서는 그의 다른 수학 서적과 마찬가지로 정의(definition)를 제시하고 관련 정리(proposition)를 제안한 후, 이 정리에 대한 설명을 제공하고 있다는 점을 들 수 있겠다.

글의 첫머리에서 스테빈은 포위 공격에는 세 가지 단계가 필요하다고 정리했다. 그 단계는 주변 지역과 성채를 살피는 정찰(reconnoitring), 적군의 탈출과 지원군의 진입을 완벽하게 차단하는 포위(investment), 성채를 넘어가는 공격을 위해 병력을 이동시키는 진격(approach)이다. 이번 절에서 살필 내용은 아직 진격 단계 이전인 정찰과 포위 단계에 대한 스테빈의 설명이다. 우선 정찰 부분에서는 공격을 위해 병력을 주둔 시킬 지역과 성채 주변의 동향을 살필 것이 강조되었다. 스테빈은 정찰 단계에서 주위의 마을이나 숲 지역을 꼼꼼히 살피고 필요하다면 이러한 지역을 먼저 점령해야 한다고 조언했다. 그 이유는 성밖에 있을지도 모르는 적군의 은신처를 파괴하고, 기습 공격을 당할 위험을 없애기 위함이다.

정찰이 끝났다면 이제는 포위망 구축에 들어갈 차례이다. 여기서 스테빈이 이야기하고 있는 포위는 병력을 적당히 배치하는 정도를 의미하지는 않는다. 그가 설명하는 포위는 식량이나 물품 등의 보급품과 지원군이 성으로 들어가는 것을 원천적으로 봉쇄하는 완벽한 포위이다. 이를 위해서는 포위망의 어떤 지점에서 혹시 일어날지도 모르는 국소적 전투에 대비한 장치들이 포함되어야 했다.

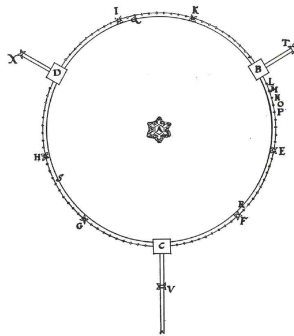


그림 3. 이탈리아식 성채를 둘러싼 완벽한 포위망

위의 <그림 3>은 포위망이 완벽하게 구축된 상태를 보여준다.¹⁹ 중앙에 위치해 있는 성채는 육각형의 별 모양을 가지고 있는 이탈리아식 성채이다. 스테빈은 2만 명의 포위 병력이 있을 경우를 가정해 3부대로 나누어 포위에 들어가는 것이 좋다고 주장했다. 각각의 부대는 그림에서 B, C, D에 해당하는 곳에 동일한 간격을 두고 사령부를 건설한다. 사령부 사이의 거리는 1만 피트(4천보) 정도이며, 보통 걸음으로 30분 정도 떨어진 위치이다. 이렇게 배치될 경우 성채로부터 사령부까지의 거리를 계산해 보면 걸어서 15분 정도 걸리는 4,777피트(1910보) 정도가 된다. 이 정도의 거리를 유지한 채 포위망을 구축하는 이유에 대해 스테빈은 더 가까워 질 경우 성채 안에서 적군이 발사하는 포탄 공격의 사정권 안에 들어갈 위험성이 커지기 때문이며, 반대로 더 멀어질 경우 포위망을 유지하기 위한 병력이 훨씬 더 많이 필요해지기 때문이라고 말했다.

그림에서 확인되듯이 포위망은 2열로 구축해야 하며, E, F, G, H, I, K의 위치에는 3-4백 명의 병력을 주둔 시킬 수 있는 보루(redoubt)를 건설해야 한다. 보루들 사이에는 정찰과 휴식을 위한 간이 망루(bonnet)를 설치하고, 이는 그림에서 L-P에 해당한다. 각각의 사령부 뒤편에는 병사들이 머무를 캠프를 건설해야 하며, 이는 T, V, X이다. 이렇게 되면 병력과 각종 구조물의 배치는 완성된 셈이다.

포위망 구축과 동시에 진행해야 하는 작업은 병력이 주둔할 캠프를 건설하는 일이다. 앞서 언급한대로 스테빈이 처음 군대에서 받은 직책은 “병영 설계 측량가”였다. 이러한 경험에 입각해 스테빈은 1610년 캠프의 건설 방식을 설명하는 글인 『캠프 배치법』을 집필했다. 이 문헌은 마우리츠 군의 측량가들에게 배포되어 지침서로 사용되었으며, 스테빈은 군에서 퇴역한 이후인 1617년 이 내용을 출판했다.²⁰ 이 글에서 스테빈은 1610년에 있었던 올리히(Julich) 포위 전투의 경험을 생생하게 전하며 효율적이고 안전하게 캠프를 건설하는 방법을 설명했다.

총 4부로 구성된 『캠프 배치법』에서 스테빈은 각각 1. 전반적인 캠프 배치법, 2. 올리히 전투의 규모, 3. 측량 수행과 도면 작성 방법, 4. 실제적인 최상의 캠프 배치법을 설명하고 있다. 앞부분에서는 이상적인 형태의 캠프 배치를 설명하

¹⁹ Simon Stevin, *Vant Beleggheren der Steden en Streckten*, 415.

²⁰ W. H. Schukking, “Introduction to Legermeting,” in *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. IV, 249.

고 뒷부분에서는 실제적인 상황을 고려한 내용을 다루고 있는 점은 그의 다른 실용 수학 서적들과 동일하다. 이 문헌에서 흥미로운 점은 다양한 국적의 군대가 파견되어 전투를 치렀던 올리히 전투에 투입되었던 병력, 보급품, 수레, 선박 등에 대한 자세한 기록을 제공하고 있다는 것이며, 이 부분은 당시의 전투 규모를 가늠하는 데 매우 중요한 자료이기도 하다.

『캠프 배치법』을 시작하는 서문격의 선언문에서 스테빈은 “나는 지난 세월 동안 최선을 다해 전하께서 지시한 방식과 명령을 야전에서 적용했으며, 이제는 이 지식의 유용한 활용을 위해 이론을 종합하려 한다”고 말하며, 자신의 저술이 마우리츠와 함께한 전투 경험에 기반하고 있음을 강조했다.²¹ 먼저 전체적인 조망에서는 기습 공격에 대비해 포위망을 너무 가까이 구축해서는 안 된다고 지적하며 어느 정도의 거리를 두고 성채의 중심으로부터 이중 포위망을 구축해야 한다고 주장했다. 이는 『도시와 성채의 포위 공격법』에서 지정한 바와 동일하다. 스테빈은 포위망에서 600-900m 정도 떨어진 곳에 캠프를 설치하는 것이 좋다고 제안했다. <그림 3>에서 T, V, X로 표현되었던 지점이 이곳이다.

『캠프 배치법』에서 드러나는 스테빈의 관심사는 실제 캠프의 건설 과정보다는 어떤 요소를 어떤 곳에 얼마의 간격을 두고 배치하는가를 계획하는, 말하자면 캠프 배치도를 완성해 내는 것이다. 전투 준비로 바쁜 와중에 무슨 정확한 측량을 거쳐 배치도를 그린 후 캠프를 건설해야 하는가? 이러한 비판에 대한 스테빈의 정당화 전략은 마우리츠를 인용하는 것이었다. 그는 “전하께서는 모든 전쟁 때마다 기병을 주둔시키는 경우와 주둔시키지 않는 경우 각각에 대한 다양한 캠프 배치도를 반드시 먼저 작성하라고 명하셨습니다”라고 언급했다.²² 마우리츠가 캠프 배치에 각별한 신경을 쓴 이유는 병력이 주둔할 캠프가 단순히 숙식을 해결하기 위한 공간만은 아니었기 때문이다. 마우리츠의 군대는 효과적인 공성 전투로도 유명했지만 야전에서 소총병의 연속 발사를 가능케 한 대형을 도입한 것으로도 유명했다. 연속 발사를 위해서는 대형을 변화시키는 끊임없는 훈련이 필요했고, 이러한 점에서 훈련 공간을 비롯한 다양한 구조물을 적절하게 배치하는 계획이 중요했던 것이다. 게다가 당시의 캠프에는 대포나 총, 창과 같은 병기는 물론이고, 기병이 타게 될 말, 수송을 위한 수레 등 다양한 물자를 수

²¹ Simon Stevin, *Legermeting* (Rotterdam: Ian van Waesberghe, 1617); reprinted in *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. IV, 265.

²² *Ibid.*, 353.

용해야 했다. 또한 병사와 지휘관뿐만 아니라 병사의 가족들, 각종 상인들까지 같이 머무르고 있었다. 이러한 상황에서 계획 없이 마구잡이로 캠프를 건설했다는 적군의 기습 공격이 감행될 경우 제대로 대처하지 못하고 캠프 안에서 우왕좌왕하는 사이에 물살을 당할 염려가 있었다.

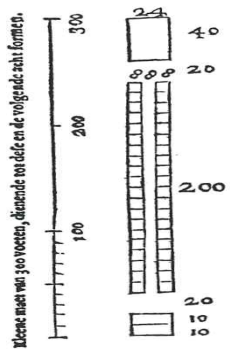


그림 4. 보병 중대 배치

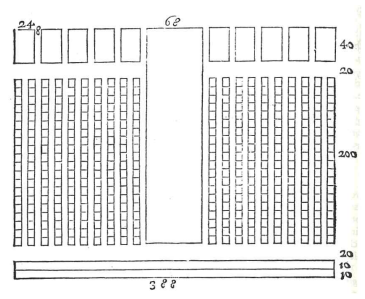


그림 5. 보병 연대 배치

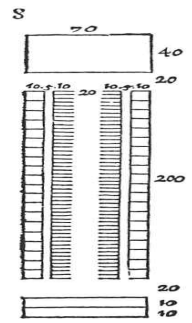


그림 6. 기병 중대 배치

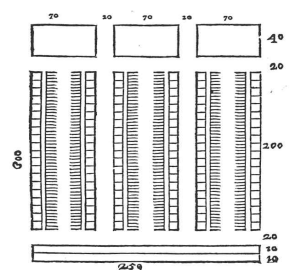


그림 7. 기병 연대 배치

이러한 마우리츠의 염려를 반영하듯 스테빈은 다양한 기능과 특징을 가지고 있는 단위들을 적절하게 분배해서 안전하게 배열하는 캠프 배치에 주안점을 두고 저술을 집필했다. 보병의 경우는 100명의 병사로 구성된 중대 인원의 배치와 10개의 중대로 구성된 연대의 배치에 대해 설명했으며, 기병의 경우에는 100명으로 구성된 중대와 3개의 중대로 구성된 기병 연대를 가정하여 설명했다. 우선 각각의 연대에 소속된 병참 장교들은 측량을 수행하여 각 병과의 병사와 물자

를 배치할 계획을 세워야 한다. 먼저 보병을 살펴보자. 보병 연대의 병참 장교는 공간을 조사한 후 <그림 4>와 같은 방식으로 중대장 막사를 구분하고 병사들은 50명씩 2열로 배치하는 계획을 세워야 한다. 이 때 중요한 점은 만약 중대 인원이 늘어날 경우 신속한 이동을 위해 막사 배열의 길이를 늘일 것이 아니라 막사의 열 수를 늘려야 한다는 것이다. 이렇게 완성된 보병 연대의 배치는 <그림 5>과 같은 모양이 된다. 기병은 병사와 말을 같이 수용해야하기 때문에 상황이 조금 다르다. <그림 6>은 기병 중대의 배치이다. 중대장 막사를 위로 따로 분리시키고 있으며, 병사들의 막사를 2열로 배치하되 막사 앞에는 말이 머물 공간을 그림에서 선으로 표현된 부분과 같이 만든다. 완성된 기병 연대의 배치는 <그림 7>과 같이 된다.²³

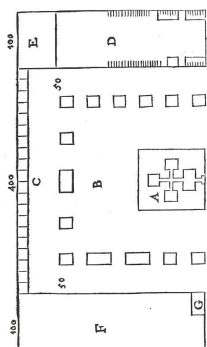


그림 8. 사령부 주위의 배치

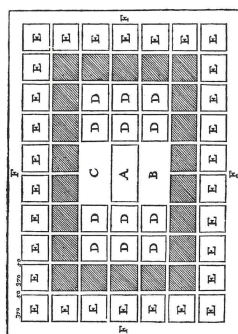


그림 9. 전체적인 캠프 배치

각 연대의 병참 장교들이 계획을 세웠다면 병참 장군의 역할은 최고 사령부의 배치를 결정하고 각 병과의 총괄적인 배치 계획을 세우는 것이다. 이는 군대에서 병참 장군으로 승진한 스테빈의 임무였다. <그림 8>은 마우리츠와 같은 최고 지휘관이 머물게 될 공간의 배치를 보여준다.²⁴ A는 지휘관의 막사, B는 각종 회합을 위한 공터, D는 지휘부의 말이 머물게 될 마구간이며, 이곳에는 지휘관의 보디가드 거쳐 G도 마련되어 있다. 최고 사령부 배치 계획이 완성되었다면, 이제 남은 일은 각 연대에서 올라온 배치 계획을 취합해 전체 배치를 결

²³ Ibid, 280-285.

²⁴ Ibid, 286-287.

정하는 일이다. <그림 9>는 전체적인 캠프 배치를 보여주는 그림이다.²⁵ 스테빈은 가장 안전한 중앙부에 사령부(A)를 배치하고, 그 주위에 훈련장과 각종 지원 시설(B, C, D)을, 그리고 그 주위에 기병(빛금 영역)을, 마지막으로 가장 바깥에 보병(E)을 배치하는 방식을 택했다. 보병이 외부에 배치되어야 하는 이유는 비상시에 가장 빨리 대응을 준비할 수 있는 병과이기 때문이다. 스테빈이 적의 기습 공격에 대비하는 방식으로 캠프 배치를 설계했다는 것은 그가 각 단위 사이의 이동 통로 확보에 각별한 신경을 썼던 점에서도 드러난다. 스테빈은 반드시 수레 두 대가 교차해서 지날 수 있는 이동로를 확보해야 함을 강조했다. 그는 두 대의 수레가 지날 수 있는 너비라면 말의 이동에도 문제가 없을 것이라 말하며, 긴급한 이동이 필요할 때 혼란을 피하기 위해서 적당한 이동로가 필수적이라는 점을 여러 번 강조했다.

『캠프 배치법』에는 이 밖에도 다양한 흥미로운 내용들이 포함되어 있는데 그 중 하나는 1610년에 있었던 올리히 포위 전투에 대한 자세한 기록이다. 스테빈은 잉글랜드, 프랑스, 스코틀랜드, 독일 등 다양한 국적의 부대가 지원군으로 참여했던 이 전투에서 어느 나라 군대가 각 병과 별로 몇 명 동원되었는지, 포위 전에서는 어느 정도 규모의 물자가 조달되었는지 등에 대해 자세한 수치를 제시해 주고 있다. 전투에 동원된 수레는 총 942대였으며, 동원된 각종 선박의 수는 217척이었다. 본 논문에서 자세한 내용을 살피기는 어렵지만 이 기록은 마우리츠의 성공적 공성 전투의 실제 규모를 이해하는 데 있어 중요한 자료임에 분명하다. 이에 더해 스테빈은 당시 전쟁의 실질적인 모습을 보여주는 다양한 사항에 대해서도 언급을 남기고 있다. 한 예로 스테빈은 <그림 9>에서 보이는 병력 캠프의 외부에 기타 전쟁 관련 인력의 거처를 마련해야 한다고 설명하며 이때의 주의 사항들을 지적했다. 많은 병사들은 부인과 아이들을 데리고 전투에 참여하고 있었기 때문에 병사 가족을 위한 공간을 마련해야 했으며, 캠프 안에서 군인들과 숙식을 같이하며 장사를 하던 상인들의 거처와 장터도 필요했다. 상인들 사이에서는 자릿세 다툼이 자주 일어났으며, 도박장 탁자 때문에 밤중에 넘어지는 사람이 많았고, 푸주한이 병사들에게 팔고 남은 동물 시체를 제대로 처리하지 않아 악취가 심했다. 17세기 초의 공성 전투에서는 이러한 점들까지 고려해야 했던 것이다.

²⁵ Ibid, 372-373.

4. 과학적 공성 전투의 두 번째 단계: 포위 공격을 위한 정확한 정보 파악²⁶

포위망을 구축하고 주둔지 캠프를 건설했으니 본격적인 공성전에 들어가야 한다. 하지만 선βολ리 공격 명령을 내릴 수는 없다. 우리는 앞서 <그림 3>에서 공격 대상인 성채가 당시로서는 매우 새로운 형태로 건설된 이탈리아식 성채임을 확인한 바 있다. 성채의 구조가 새롭기 때문에 옛날의 돌격 방식으로 공격을 감행했다가는 공략에 실패할 확률이 높다. 이러한 상황에 대해 스테빈은 “성채로의 진격을 위해서는 축성술(art of fortification)에 대한 지식이 필요하다. 먼저 성채의 모양새를 평면에 그려 방어상의 장점과 단점을 확인 한 후, 공격하기에 가장 유리한 평평한 지역을 골라 전투에 들어가야 한다”고 말하고 있다.²⁷ 스테빈의 여러 전쟁 관련 저술들이 실제 경험에 바탕을 두고 있음을 고려할 때 마우리츠 역시 스테빈이 강조한 점을 전장에서 심각하게 생각했을 것임을 짐작할 수 있으며, 실제로 마우리츠는 성채에 대한 도면을 그리는 방법을 탐구하기도 했다. 그렇다면 새로운 성채에 대한 축성술 지식과 그 성채를 평면에 구현해 낼 방법은 누가 알고 있었는가? 스테빈은 바로 이 분야에 대해서도 전문적인 지식을 가지고 있었다.

스테빈이 1593년에 측량 장교로 임명된 후 가장 먼저 집필한 전쟁 관련 저술은 그 이듬해에 출판한 『축성술』이다. 이 저술에서 그는 16세기에 유럽에 등장하기 시작한 별 모양의 이탈리아식 성채의 구조와 기능에 대해 자세한 설명을 남겼다. 스테빈은 대포의 포격으로부터 효과적인 방어를 위해서 과거에 비해 낮게 성채를 건설하게 되었음을 지적한 후, 낮아진 성벽으로 인해 적의 공격에 취약한 지점이 생길 수밖에 없다는 점, 그리고 이 문제를 해결하기 위해 뾰족한 능보를 건설해서 방어력을 극대화해야 하는 점 등을 설명했다.

<그림 10>은 정육각형 형태 성채의 평면도이다.²⁸ 이는 대칭 구조를 가지고 있으며 별 형태 성채(star-shaped fortress)라고도 불리는 이탈리아식 성채의 전형을 보여주는 예이다. 이탈리아식 성채는 대포를 사용해 공격하는 프랑수군을 막기 위한 방편으로 베니스(Venice)와 파두아(Padua), 피사(Pisa) 등의 도

²⁶ 4절 내용 중 일부는 필자의 박사학위 논문의 연구 결과를 활용했음을 밝힌다.

²⁷ Simon Stevin, *Vant Beleggheren der Steden en Streckten* (cit. n. 18), 458-459.

²⁸ Simon Stevin, *De Stercktenbouwing* (Leyden: François van Raphelinghen, 1594); reprinted in *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. IV, 86.

시에서 15세기 말에 최초로 등장했으며, 16세기 후반이면 네덜란드로도 퍼지게 된 성채였다. 스테빈은 『축성술』에서 이 그림을 이용해서 성곽의 주요 구조물 및 요소의 기능, 크기, 배치 등의 주제에 대해 설명했다.

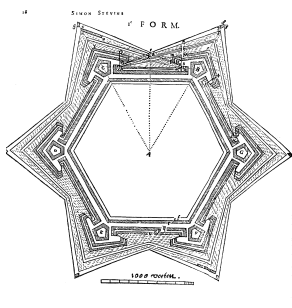


그림 10. 정육각형 형태의 이탈리아식 성채의 평면도

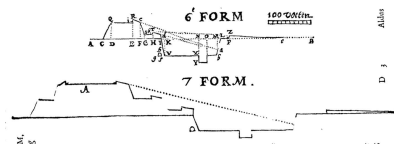


그림 11. 능보 부분의 단면도

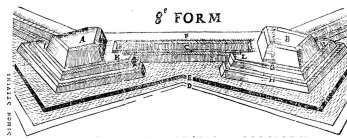


그림 12. 능보를 강조해서 보여주는 조감도

『축성술』에서 스테빈은 공격군에게 사격 공격을 퍼붓기 위해 마련된 새로운 구조물인 능보(bastion)에 대해서 <그림10-12>과 같이 평면도, 단면도, 조감도를 각각 제시하며 특별히 많은 지면을 할애해 설명했다.²⁹ 그 이유는 이탈리아식 성채에서 능보가 방어력을 강화하는 필수적인 구성요소였기 때문이다. 당시 유럽에서는 개량된 대포를 이용한 공격이 도입되자 포격으로부터 성채를 보호하기 위해 과거의 석재를 재료로 해서 높이 쌓던 형태의 성채에서 벗어나 포격의 충격을 완화할 수 있도록 흙으로 성벽을 쌓은 새로운 성채를 건설하기 시작했다. 하지만 흙벽에는 석벽에 비해 높이 쌓을 수 없다는 단점이 있었고 이는 성벽을 넘어서 공격하는 직접적인 공성전에 취약해 질 수 있다는 것을 의미했다. 흙벽의 단점을 보완하기 위해 축성가들은 성벽을 외부로 돌출시킨 능보를 건설하여 마치 별과 같은 모양의 성벽을 건설하게 되는데 그 결과가 바로 이탈

²⁹ Ibid, 86, 98-100.

리아식 성채였다. 즉, 능보는 이탈리아식 성채 방어력의 핵심이었던 것이다. 능보의 구조는 대충 정해지는 것이 아니라 수학적인 계산과 측량에 의해 결정되었다. <그림 11>에서 확인되는 바와 같이 능보 각 부분의 크기나 경사도는 다른 부분과의 조화를 고려하여 수학적으로 결정되었다. <그림 10>과 <그림 12>를 보면 능보가 삼각형 형태로 돌출되어 있는 모양새가 확인되는데, 이 돌출된 정도도 사정거리를 감안하여 성벽을 가장 완벽하게 방어할 수 있는 방식으로 결정되었다.

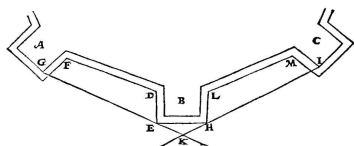


그림 13. 돌출부가 만들어진 성벽

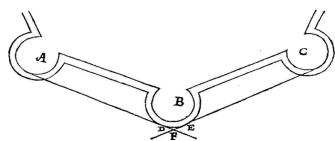


그림 14. 돌출부를 원형으로 변형시킨 성벽

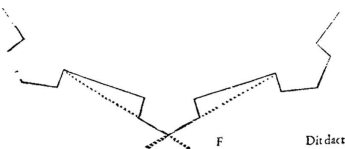


그림 15. 안전지대를 완전히 없앤 성벽

스테빈은 <그림 13-15>을 활용해 능보가 삼각형 형태로 만들어져야 하는 이유에 대해 설명했다.³⁰ <그림 13>은 돌출부를 만들어 성벽에 대한 방어력을 높인 상황이다. 이 그림에서 성벽 FD를 향해서 다가오는 공격군, 즉 GFDE 안에 위치한 공격군은 GF, ED 양쪽에서 수비군의 사격을 받게 되고 따라서 성벽의 방어력은 상당히 증대된다. 하지만 이 성채도 치명적인 단점을 가지고 있는데 돌출부를 만들 경우 사격을 피해가는 사격의 사각지대, 다른 말로 안전지대가 생기기 때문이다. 그림에서 EHK 지역이 그러한 안전지대이다. 이 단점을 보완하기 위해 고안된 성채의 모양은 <그림 14>와 같이 돌출부를 원형으로 만드는 것이었다. 하지만 그림에서 보이는 바와 같이 이전 성채에 비해 안전지대가 많이 줄기는 했지만 완전히 사라지는는 않았다는 점이 문제였다. 다수의 병력이 집중적인 공격을 퍼부를 경우 아무리 작은 안전지대라도 실제 전투에서는 수비에 치명적일 수가 있기 때문이다. 이에 삼각형 형태로 돌출된 능보가 탄생하게

³⁰ Ibid, 120-122.

되었는데, 그것이 <그림 15>에서 보이는 모습이다. 이 성채의 특징은 안전지대가 없어지도록 사정거리와 성벽의 길이를 계산하여 능보가 돌출된 정도를 수학적으로 정한다는 것이다.

3절에서 보았지만 스테빈과 마우리츠가 공격하기 위해 포위했던 성채들은 많은 능보들이 늘어서 있는 이탈리아식 성채였다. 능보는 수비군의 입장에서는 성벽을 보호하는 구조물이지만 반대로 공격군의 입장에서는 중요한 장애물이 된다. 그렇기 때문에 마우리츠에게 새로운 형태의 성채, 특히 능보에 대한 지식은 성공적인 공성 전투에서 필수적이었다. 군대에 복무하기 시작했을 당시부터 성채의 구조에 대해 연구하기 시작한 스테빈은 평시에는 성채의 보수에 이탈리아식 축성술 지식을 활용했다. 하지만 공격을 감행해야 할 경우 그 지식은 언제나 성채의 취약 지점을 알아내는 보이지 않는 무기로 변형될 수 있었다. 그리고 스테빈은 마우리츠에게 이 무기를 제공했다.

성채에 대한 기본적인 정보가 파악되었다면 집중해서 공격할 지점을 선택해야 한다. 『축성술』에서 스테빈은 성벽 중 수비군의 화력이 미치지 않는 사격으로부터의 안전지대가 생길 수 있음을 지적하며 능보의 돌출 정도와 능보 사이의 거리를 조정해 이 안전지대를 없애는 것이 매우 중요하다고 강조했다. 그렇다면 공격하는 입장에서는 이 안전지대 쪽으로 병력을 이동시켜 공격하는 것이 최소한의 희생을 치르며 성을 함락시킬 수 있는 전략이 될 것이다. 하지만 멀리 위치해 있는 성채의 정보를 어떻게 정확히 알아내서 취약 지점을 찾아낼 것인가? 앞의 인용구에서 스테빈은 성채의 모양새를 평면에 그려서 장점과 단점을 확인해야 한다고 강조했다. 이 단계에서 필요한 지식은 멀리에 위치한 성채의 구조를 평면에 정확하게 구현하는 방법, 바로 투시법이다.

사실 투시법 혹은 다른 말로 원근법은 화가들이 주로 관심을 가졌던 분야였다. 실제로 다 빈치(Leonardo da Vinci, 1452-1519), 라파엘로(Raffaello Sanzio, 1483-1520), 미켈란젤로(Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simoni, 1475-1564)와 같은 유명한 르네상스의 화가들은 원근법에 관심을 가지고 있었고, 특히 뒤러(Albrecht Dürer, 1471-1528)와 알베르티(Leone Battista Alberti, 1404-1472)는 원근법의 기초를 확립시킨 인물로 평가받고 있다.³¹ 다시

³¹ perspective라는 단어는 우리말로 원근법 또는 투시(도)법으로 번역된다. 이 두 번역어는 기본적으로는 같은 의미를 가지지만 그 쓰임새에 있어서 조금은 다른 뉘앙스를 가진다. 원근법은 주로 회화에서 원근감을 표현하기 위해 쓰인 특정 방법을 지칭할 때 쓰이는 반면 투시법은 원

말하면 원근법의 초창기인 15세기의 경우 이 분야는 거의 전적으로 화가들이나 회화에 관심이 있는 수학자들의 전유물이었다. 하지만 16세기 말에 이르러 바로크 양식이 유행하게 되면서 화가 사이에서는 원근법에 대한 관심이 급격히 줄어든 반면 다른 관심사를 가진 사람들이 이 문제에 몰두하게 되는데, 그들은 바로 군사 기술자들과 건축가들이었다.³² 스테빈과 마우리츠가 투시법에 진지하게 관심을 가지게 된 데는 이러한 시대적 배경이 있었다.

이 문제를 다룬 스테빈의 저술은 1605년에 출판한 『투시법』이다. 스테빈은 글의 초반 “마우리츠의 명령으로 멀리 있는 물체를 정확하게 평면에 구현하는 수학적 지식에 대해 집필하게 되었다”고 말하며, “이 기법이 전장에서 아주 유용하게 활용될 수 있는 성격을 가진다”는 점을 지적했다. 투시법을 전쟁 연구의 일환으로 생각했다는 점은 스테빈이 “독자에게 드리는 글”에서 집필 동기가 성체에 대한 지식을 획득하기 위해서였다고 밝히고 있는 다음 인용문에서 명확히 드러난다.

전하께서 성체에 대한 평면도와 단면도를 스스로 직접 그려보시던 중 이러한 그림을 그려보는 것과 더불어 세 번째 종류의 그림, 즉 투시도라고 불리는 그림이 매우 유용하다는 것을 발견하셨다. ... 이러한 목적으로 전하께서는 회화의 대가들을 선생으로 모셨다. 그러나 전하께서는 그들이 시각이나 예측만을 사용해서 선이 어떻게 짧아지고 각이 어떻게 변하는지를 알아내고 있다는 점에 전혀 만족하지 못하셨으며, 어떤 주어진 물체에 대한 투시도를 원인에 대한 이해와 수학적 인 증명에 기초해서 정확하게 그려내기를 바라셨다. ... 이에 나는 이 주제에 대한 저술들을 매우 자세히 섭렵, 검토 후에 내 자신의 말로써 설명해 보려했다. 전하께서는 나의 글을 살펴보고 처음 어떠한 주제에 대한 글을 쓸 때 흔히 발생하는 부정확한 점들을 바로 잡아주셨고, 주어진 물체의 투시도를 그려내는 일반

근법의 기본 원리를 이용해 건물 등의 도면을 작성할 때 쓰이는 법을 지칭한다. 스테빈의 책은 그 내용에 있어서 도면을 그리는 데 사용될 부분을 강조하고 있기 때문에 책 제목을 『투시법』으로 번역하였다. 원근법 혹은 투시법에 대한 대표적인 역사가 중 한 명인 켈프는 스테빈을 화가들의 ‘원근법’을 ‘투영법의 과학’(science of projection)에 접목시킨 인물로 평가하고 있는데, 이를 보더라도 스테빈의 책 제목을 『원근법』으로 번역하는 것은 무리가 있어 보인다. 본문에서는 이러한 이유로 『투시법』이란 제목을 선택하되, 맥락에 따라 투시법과 원근법이란 말을 적절히 혼용하여 사용할 것이다. Martin Kemp, *Visualizations: The Nature Book of Art and Science* (Berkeley: University of California Press, 2000), 29.

³² D. J. Struik, “Introduction of Perspective,” in D. J. Struik ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. II-B (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1958), 785-793.

적인 방법을 근본적으로 이해하셨을 뿐만 아니라 만족해하시며 실제로 행해보셨다.³³

스테빈이 『투시법』에서 다루고 있는 내용은 대상 물체에 대한 정보가 주어졌을 때 수학적으로 정확하게 투시도를 그려내는 방법이다. 총 3부로 구성된 이 저술에서도 스테빈은 정리를 제시한 후 이를 증명하는 수학적 서술 방식을 고수했다. 특히 『투시법』은 지금까지 살펴 본 저술들 중 수학적 내용이 가장 많이 포함되어 있는 글로써, 기하학 지식을 적극 활용해 정리들을 증명해 냈다. 이 글의 내용을 간추려서 요약해보자면 물체, 이미지, 관측자라는 세 요소 중 두 가지에 대한 정보가 확실할 때 나머지 하나를 구해내는 방법에 대한 설명이라고 할 수 있다. 1부와 2부 초반에 다룬 내용은 물체가 주어지고 관측자의 위치가 정확할 때 이미지를 구하는 법이며, 2부의 후반에 다룬 내용은 물체와 이미지가 주어졌 있을 때 관측자의 위치를 알아내는 법이었다.

그렇다면 나머지 하나의 문제, 즉 이미지와 관측자의 위치가 주어졌 있을 때 물체의 형태를 알아내는 것은 어떨까? 스테빈은 자신의 저술에서 이 내용을 다루고 있지는 않고 있는데, 어쩌면 이 내용이 저술 속에서 소개하기에는 민감한 내용을 다루고 있기 때문일 수도 있다. 하지만 투시법에 소개된 내용을 완벽히 이해한 사람이라면 마지막 문제인 물체의 형태를 알아내는 것이 그리 어려운 일은 아니다. 스테빈은 두 요소의 정보를 알고 있을 때 나머지 하나의 정보를 알아내는 방법을 수학적으로 설명했는데, 그 내용을 응용하면 나머지 문제도 충분히 해결해 낼 수 있기 때문이다. 마우리츠가 스테빈이 제시한 내용을 충분히 이해하고 있었다는 점은 마지막 3부 부록 편에서 드러난다.

³³ Simon Stevin, *De Verschaeuwing* (Leyden: Ian Bouwensz, 1605), reprinted in D. J. Struik ed., *The Principal Works of Simon Stevin*, Vol. II-B (Amsterdam: C.V. Swets & Zeitlinger, 1958), 800-801.

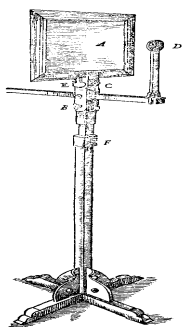


그림 16. 마우리츠가 개발한 투시도 작성 기구

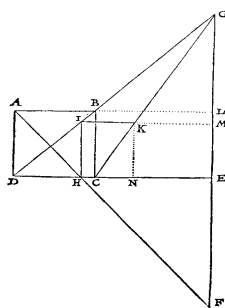


그림 17. 마우리츠가 발견한 이미지 계산법에서 사용된 그림

『투시법』의 3부인 부록에서 스테빈은 자신의 성과보다는 마우리츠의 투시법에 대한 관심과 연구 결과에 대해 더 중점적으로 설명하고 있다. 먼저 스테빈은 마우리츠가 고안했다는 기구를 소개했다. <그림 16>의 기구는 멀리 있는 대상에 대한 투시도를 손쉽게 그려내는 장치로서, D에 눈을 고정하고 멀리 있는 물체를 바라볼 때 A에 유리판을 부착해 이미지를 그대로 직접 스케치해 낼 수 있게 해준다.³⁴ 마우리츠의 기구와 더불어 글의 가장 마지막 부분에는 마우리츠가 발견한 방법이라고 소개된 계산법도 하나 구체적으로 소개되어 있다. 스테빈은 “이 문제가 매우 유용하다고 생각되고, 아직까지 들어본 적이 없는 아주 새로운 방법이기 때문에 전하께서 계산하신 몇 가지 예들을 제시해 보겠다”고 말했다.³⁵

<그림 17>은 마우리츠가 발견한 계산법을 설명하는 과정에서 제시된 그림이다. 마우리츠가 ‘발견’했다는 방법은 대상 물체가 ABCD이고, 관측자의 위치 F에서 공중으로 5피트 올라간 지점에 관측점(eye)이 위치해 있으며, 대상까지의 거리가 주어져 있을 때 이미지 DIKC의 각종 값들을 구하는 해법이였다. 스테빈은 이 해법이 대단한 발견인 것처럼 추켜세우고 있지만, 사실 내용을 꼼꼼히 살펴보면 삼각형의 닮음 관계와 앞 1, 2 부에 나온 지식을 활용하면 해결되는 응용문제에 불과하다. 스테빈의 후한 평가는 후원자에 대한 예우가 많이 반영된

³⁴ Ibid, 960-961. 이 기구에서 특이한 점 중 하나가 바로 나사 E를 돌려서 유리판의 기울기를 조절할 수 있다는 점이다. 『투시법』에서 스테빈은 유리판이 기울어져 있는 경우에 이미지를 구하는 방법에 대해서도 수학적인 설명을 제시했다.

³⁵ Ibid, 962-963.

결과였다.

하지만 마우리츠가 제작한 기구와 ‘발견’한 계산법은 수학 지식을 실제 전투에서 활용할 방법을 제시했다는 점에서는 의미가 큰 것이었다. 마우리츠의 ‘발견’이라 불렸던 문제는 성채에 대한 정보와 관측 지점이 명확할 때 이미지에 대한 정보를 알아내는 방법이었다. 그런데 이를 역으로 생각해 보자. 일단 관측 지점은 동일하게 명확하다. 여기에 더해 기구의 유리판을 통해 보이는 이미지를 평면에 정확하게 옮기면 공격 대상인 성채에 대한 투시도가 완성된다. 투시도에 나온 각이나 길이를 정확하게 측정한 후, 스테빈이 소개한 혹은 마우리츠가 발견한 계산법을 거꾸로 적용하게 되면 공격해야 할 성채의 크기 및 각도에 대한 상세한 정보가 계산된다. 계산된 정보 중 가장 요긴한 내용은 아마도 수비군의 화력이 미치지 않는 능보 아래 안전지대의 위치나 양쪽 능보가 제대로 방어하지 못하는 성벽의 특정한 지점이 될 것이다. 이제 남은 일은 수비군의 사격 공격을 가장 덜 받는 능보 아래 안전지대를 거쳐 병력을 이동시킨 후 성벽에서 가장 취약한 지점을 목표로 삼아 공격을 감행하는 것뿐이다. 성채의 구조에 대한 지식과 투시법을 동원한 정보 파악. 과학적 공성 전투 수행은 이러한 수학적 지식에 기반을 두고 진행되었던 것이다.

5. 과학적 공성 전투의 세 번째 단계: 본격적인 공성 전투를 위한 병력의 이동

성채에 대한 포위전을 감행하는 이유는 고립된 적이 스스로 항복하는 것을 유도하기 위함이다. 독립 전쟁 기간 동안 네덜란드 군은 스페인 군에 맞서 수많은 포위전을 시도하기도, 또 반대로 포위를 당한 채 성채를 지켜내기도 했다. 성채 안에 고립된 수비군은 식량이 허락하는 한 성문을 닫고 지원군이 도착하기를 기다린다. 반대로 포위망을 구축한 공격군은 성벽 밖에서 머무르며 성채 내의 물자가 고갈되어 수비군이 항복하기를 기다린다.

이러한 대치가 끝나는 것은 어느 한 쪽이 더 이상 지탱하기 어려운 상황에 직면했을 때이다. 고립된 수비군은 식량과 물자가 떨어져버리면 항복을 선언하든지 최후의 일전을 감행할 수밖에 없다. 반면 공격군의 경우에는 수비 측으로 대규모의 지원군이 파병되었다는 첩보를 접했을 경우나 물자 부족으로 더 이상 포위망을 유지할 수 없을 때, 아니면 빨리 전투를 매듭짓고 다른 지역으로 군대

를 옮겨야 하는 경우 직접적인 공성 전투를 감행하게 된다. 마우리츠가 전장을 누비던 시기에 북부 네덜란드 군은 마냥 포위를 유지할 수 있는 상황에 처해 있지 않았다. 독립 전쟁 중 여러 곳에서 전투가 벌어지고 있었으며, 빠른 시간 안에 최소의 피해를 입으며 성채를 공략하여 점령한 후 병력을 이동시켜야 했던 것이다. 마우리츠의 명성은 이러한 공성 전투를 효율적으로 수행하여 성채들을 빠르게 점령하면서 높아져갔다.

포위망을 구축했고, 기습 공격에 대비해 체계적인 계획을 세워 캠프도 설치했다. 목표물인 성채의 구조도 이해하고 있으며, 투시도를 그려 계산을 수행해 취약 지점도 파악했다. 이제 본격적인 공성 전투를 위해 남은 일은 성벽을 넘어 갈 수 있는 지점까지 병력을 안전하게 이동시키는 과정이다. 스테빈은 이 문제에 대해서도 고심했던 수학자이다.

앞서 포위망 구축 단계에서 살폈던 스테빈의 『도시와 성채의 포위법』은 정찰, 포위, 진격의 내용 담고 있었다. 이 글의 후반부 대부분은 목표 지점을 향한 안전한 진로를 어떻게 확보할 것인가, 즉 진격의 문제를 수학적 논의를 통해 설명한다. 마우리츠와 같은 유능한 지휘관이라면 능보에서 가해지는 수비군의 공격을 가장 덜 받는 이동 경로를 선택해 성벽을 향해 병사들을 전진시킬 것이다. 스테빈은 그 이동 경로를 찾아내는 방법을 마우리츠에게 제공했다.

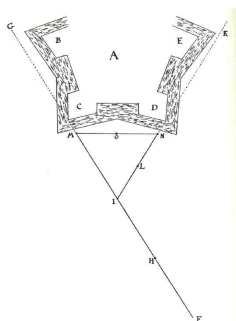


그림 18. 진격 경로의 결정

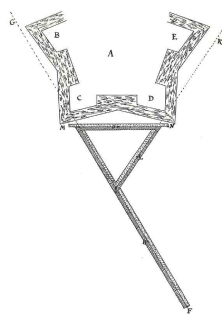


그림 19. 진격 경로에 따라 이동 참조 파기

위의 그림은 이탈리아식 성채를 향해 병력을 이동시키는 경우를 설명하고 있다. <그림 18>에서 공격 대상인 이탈리아식 성채(A)가 앞에 위치해 있고, 공격군 병력의 출발점은 F이다. 스테빈은 F에서 성채까지의 거리를 5천 피트 정도

로 잡고 있는데, 앞 3절에서 포위망의 지름을 계산한 결과가 4,777피트였던 것을 떠올리자면 포위망의 한 지점으로부터 진격을 시작하고 있음을 알 수 있다.³⁶

진격 경로를 확정하는 과정은 다음과 같다. 먼저 F에서 정확한 측량을 통해 앞에 보이는 능보 C의 꼭짓점과 뒤에 보이는 능보 B를 지나는 선을 확정한다. 능보 C의 꼭짓점을 선택해야 하는 명확한 이유는 서술되어 있지 않지만 『축성술』에서 스테빈이 능보 바로 아래 지점이 공격에 가장 취약한 사격으로부터의 안전지대가 될 수 있음을 지적했던 것을 생각해보면 이 지점이 목표가 되는 이유가 이해된다. 이렇게 진격선 FG가 확정되면, 선 위의 조금 떨어진 곳 H에 표시등(beacon)을 설치한다. H를 지나 계속 FG를 따라가다가 반대편 능보 D의 꼭짓점과 뒤의 능보 E가 일직선으로 보이는 지점 I에서 멈춰 이곳에도 표시등을 설치한다. 여기까지가 진격 경로를 탐색하는 과정이다. 여기서 출발지 F를 어느 지점으로 잡아야 하는지에 대해서 스테빈은 아무런 언급을 남기지 않았다. 하지만 투시도를 활용해 성의 구조를 확인한 후라면 구조적으로 가장 취약한 능보와 성벽을 골라낼 수 있을 것이며, F를 결정하기 전에 사전 작업으로 당연히 그 작업이 진행되었을 것이다.

FG와 IK로 진격 경로가 확정되었다면 보병 부대가 무기와 삽을 들고 진격로를 확보하기 시작한다. 삽을 들고 가는 이유는 병사들이 FG와 IK를 따라 이동을 위한 참호를 파며 나아가기 때문이다. 스테빈은 1,400명 정도의 병력을 투입하면 한 시간 안에 이동 참호를 완성할 수 있다고 말하며 이 작업을 짧은 시간 안에 끝내야 함을 강조한다. 병사들은 정해진 경로를 따라 참호를 파며 앞으로 나아간다. 진행 방식은 선봉에 나선 병사들이 땅을 파내며 전진하고 뒤따르는 병사들은 더 깊게 땅을 파며 나아가는 방식이다. 이때 파낸 흙은 반드시 한 방향으로 퍼 올린다. 파낸 흙을 한 방향으로 쌓아올리면 이것이 자연스럽게 방호벽이 되기 때문이다. 흙을 쌓는 방향은 능보에서 공격이 가해질 방향, 즉 FG의 경우에는 능보 D를 향한 쪽, IK의 경우에는 능보 C를 향한 쪽이다. <그림 19>는 이동 참호가 마련된 후의 상황을 보여준다.³⁷ 빗금부분은 이동로이며 점이 찍힌 부분은 흙을 쌓아 올린 보호벽이다.

³⁶ Simon Stevin, *Vant Belegheren der Steden en Streckten* (cit. n. 18), 434-435.

³⁷ *Ibid.*, 436-437.

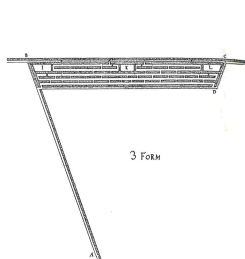


그림 20. 성벽 아래의 참호

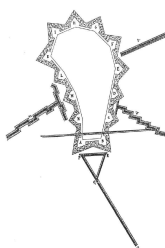


그림 21. 여러 면에서 성채를 공격하기



그림 22. 17세기 레이덴 시의 성채 모양(암스테르담 해양박물관에서 촬영)

이렇게 두 능보 바로 아래 지점 M, N에 도착하게 되면 성벽을 따라 참호를 파기 시작한다. 여기서도 위에서 가해지는 공격을 방어하기 위해 흙을 성벽 쪽으로 쌓아 올려 방호벽을 만들면서 참호를 구축해야 한다. 성벽 아래의 공간에는 공격을 수행할 많은 병사들이 동시에 머물러야하기 때문에 이동 참호보다는 복잡한 구조물이 필요하다. <그림 20>은 성벽 아래의 참호가 완성된 상황이다.³⁸ 병력 수에 따라 열을 여러 개로 구성하고 있으며, 열 사이에는 이동을 위한 통로를 확보하고 있다. I, K, L은 성벽 위를 조준하여 엄호 사격을 가할 수 있는 구조물이다. 물론 스테빈은 구조물들을 만드는 방식에 대해서도 도면을 통해 설명했다.

이상적인 형태의 성채를 향해 나아가는 이동 참호 구축을 설명한 후 스테빈은 마지막으로 실제로 있을 법한 불규칙적인 모양새의 형태를 공격할 경우를 설명한다. <그림 21>은 여러 방면에서 성채를 향해 접근하는 경우를 보여준다.³⁹ <그림 22>는 레이덴 시의 17세기 모습이다. 이 사진을 보면 <그림 21>과 같이 불규칙하지만 삼각형의 능보들이 늘어서 있는 실제 성채의 모양새가 확인되며, 이를 통해 스테빈이 확실하게 실제 전투를 염두에 두고 논의를 진행했음을 알 수 있다. 이 경우에도 병력을 집결시킬 장소를 결정하고 이 장소를 향한 참호를 구축하는 것은 앞서 소개한 것과 동일한 방식으로 진행된다. 그리고 그 장소와 진격 경로는 이미 측량과 도면을 통해 결정되어 있었다.

스테빈이 마우리츠에게 제공했을 지식은 아마도 여기까지였을 것이다. 나머지는 마우리츠의 공격 명령을 받은 병사들이 얼마나 용맹하게 싸우느냐에 달려

³⁸ Ibid, 464-465.

³⁹ Ibid, 454-455.

있게 된다. 스테빈에 따르자면 올리히 공성전의 승리는 이러한 방식과 병사들의 용맹함이 결합된 결과였다. 하지만 어떤 경우에는 공격 명령조차 필요하지 않은 경우도 있었다. 스테빈은 신티 안드리에스(Sint Andries, St. Andrew) 성채를 공격했을 때 이런 방식으로 참호를 구축하니 바로 이튿날 공격 시작 전에 수비군이 항복을 선언했었던 경험을 언급했다.⁴⁰ 마우리츠의 과학적 공성 전투는 이렇게 완성된 것이다.

6. 맺음말: 과학적 전쟁, 그리고 17세기의 과학과 전쟁

스테빈의 전쟁 관련 저술은 그 주제에 따라 복잡한 수학적인 내용을 다수 포함하는 경우도 있고 형식에 있어서만 수학 저술임을 표방한 경우도 있었다. 하지만 어느 저술에서나 찾아볼 수 있는 공통점은 도면을 작성하고, 설계하고, 계산하고, 이에 기초해 체계적인 계획을 세우는 수학자로서의 자기 정체성을 강조했다는 점이다. 그리고 그의 수학에 대한 관심은 이론적 논의에만 그치지 않았다. “전하께서는 실행하지 않고 유클리드적 원리만을 탐구하는 사람들을 보이지 않는 그림자와 싸우려 드는 전사와 같다고 말씀하셨습니다. 나는 그러한 비난을 받고 싶은 마음이 없기에 실제적 내용을 담은 책을 쓴다”라는 스테빈의 언급은 이론과 실재를 겸비한 실용수학자로서의 모습과 다짐을 보여준다.⁴¹ 그리고 스테빈의 전쟁 관련 수학 지식은 자신의 상관이자 후원자인 마우리츠를 통해 구체적으로 실현되었다.

마우리츠의 과학적 전쟁이 가능했던 것은 물론 그 자신이 수학에 큰 관심을 가지고 있었기 때문이었다. 그리고 그는 그 관심을 충분히 충족시켜줄 수 있는 유능한 수학자를 측근에 두고 있었다. 수학자 스테빈은 주군을 위해 공성 전투의 각 단계에 필요한 지식을 연구하고, 설명했으며, 그 결과가 마우리츠의 군대에서 공유될 수 있게 만든 인물이었다. 과학적 전쟁이라고 평가받는 마우리츠의 공성 전투는 스테빈 수학과 마우리츠의 지도력이 결합된 합작품이었다.

이제 본 논문의 첫 질문으로 돌아가 보자. 과연 마우리츠와 스테빈의 과학적 전쟁의 사례는 17세기의 과학과 전쟁의 어떠한 측면을 보여주는가. 우리가 살펴

⁴⁰ Ibid, 467.

⁴¹ Simon Stevin, *De Stercktenbouwing* (cit. n. 28), 44-45.

본 사례에서 드러나는 특징은 활용된 지식 수준과는 무관하게 그 행위자들이 자신들이 과학 혹은 수학을 사용하고 있다는 점을 명확하게 인식하고 있었다는 점이다. 엄밀하게 평가하자면 스테빈의 전쟁 관련 수학은 당시 기준으로 보았을 때 최첨단의 지식은 아니었다. 그가 자랑스럽게 내세웠던 축성술과 투시법 지식조차도 16세기부터 다른 저자들을 통해 이미 알려져 있던 내용을 참고한 경우가 많았다. 하지만 스테빈은 자신의 수학 지식이 전장에서 유용하게 활용될 수 있으리라는 가능성을 명확하게 인식하고 실제 활용 가능한 지식들을 제안했으며, 마우리츠는 이를 받아들일 경우 전투의 효율성이 극대화 될 것이라는 믿음을 가지고 그 내용들을 적극적으로 수용했다. 즉, 로스 앨러모스(Los Alamos)에서와 유사하게 전쟁이라는 뚜렷한 목표를 설정한 상황 아래서 연구와 응용이 시도되었던 셈이다.

한편 과학적 전쟁은 마우리츠와 네덜란드가 처한 상황을 극적으로 변화시켰다. 먼저 마우리츠는 전장에서의 승리를 발판으로 아버지 빌렘을 뛰어넘는 독립운동의 지도자로 성장했다. 그는 독립 운동을 벌이던 네덜란드 북부 동맹의 공동 스타트하우더로 추대되어 네덜란드를 상징함과 동시에 실제적인 권한도 가진 정치가로 변모해 나갔다. 네덜란드 역시 스페인으로부터의 독립에 성공하게 된다. 네덜란드는 1609년 스페인과의 12년 휴전 협정을 맺으며 전쟁을 잠시 멈추게 되는데, 이 휴전 협정은 실질적으로는 네덜란드 독립 승인과 다를 바 없었다. 스페인으로부터 독립을 쟁취한 네덜란드는 동인도 회사를 앞세워 대항해 시대를 대표하는 해상국가가자 세계 무역을 이끄는 경제 대국으로 성장하게 된다. 물론 마우리츠와 네덜란드가 겪게 된 변화의 요인은 여러 방식으로 설명 가능할 것이다. 그러나 이 요인 중 하나는 마우리츠와 네덜란드의 군사적 성공임이 분명하다. 그리고 그 군사적 성공은 과학을 적극 활용한 전쟁으로 인해 가능했다. 마치 2차 대전 후의 미국의 국제 사회에서의 위상 변화와 유사하게 말이다.

과학적 전쟁의 결과는 스테빈과 네덜란드의 과학계 풍토에도 영향을 미쳤다. 과학적 전쟁의 숨은 주인공이었던 스테빈의 군대 내에서의 지위는 병참 장군으로 변화했으며, 그를 지칭하는 수식어는 “전하의 엔지니어(engineer of His Excellency)”로 격상되었다.⁴² 마우리츠가 의회의 실력자 올덴바르너펠트를 숙

⁴² 스테빈을 최초로 엔지니어라고 칭하고 있는 문서는 1598년 하데르베이크(Harderwijk)의 행정관이 남긴 문서이며, 이후에는 공식 문서에서 이 표현이 자주 등장한다. 엔지니어란 말은 네덜란드어로는 *ingenieur*인데, 단어의 철자에서 그 기원이 ‘뚝뚝한’이란 뜻을 가지고 있던 라틴

청한 후 거의 국왕에 해당하는 지위와 권력을 얻었다는 점을 감안할 때, 이 수식어는 네덜란드를 대표하는 수학자이자 엔지니어라는 말과 다름없다. 스테빈이 네덜란드 전국의회가 주관한 각종 위원회에 참여하여 수학적 조언을 제시하는 되는 것 또한 그가 네덜란드를 대표하는 수학자로 인정받게 되었음을 보여 준다. 네덜란드에서 수학 연구가 활발해진 것도 관련된 변화 중 하나이다. 산수와 기하를 통합하려던 스테빈의 노력은 네덜란드에서 활동하던 데카르트에 의해 해석 기하학이라는 분야의 탄생으로 이어진다. 그 이후 네덜란드에서는 미분학과 적분학에 해당하는 새로운 수학을 개척한 수학자들이 많이 배출되게 된다. 이 역시 전쟁 관련 연구에 참여했던 과학자들의 명성이 상승하고 승리한 국가가 과학적인 주도권을 쥐게 되는 20세기의 상황과 유사한 측면이 있음을 부인할 수 없다.

20세기에 들어 분명한 모습을 드러내는 과학과 전쟁의 관련성과 그로 인한 다양한 영향들은 17세기에도 정도의 차이는 있지만 서서히 그 모습을 드러내고 있었던 셈이다.

(투고: 2019년 2월 26일, 심사 완료: 2019년 3월 25일, 게재 확정: 2019년 4월 1일)

어 ingeniosus인 것을 알 수 있다. 즉 당시의 엔지니어라는 칭호는 물론 실제적인 작업에 참여하는 사람을 대상으로 하고는 있지만 여러 가지 다양한 분야에 솜씨가 좋은 총명한 사람의 뜻으로 쓰였던 것이다. 다양한 실제적인 분야에 관련해 총명함과 높은 솜씨를 뽑내는 사람, 바로 엔지니어라는 칭호는 스테빈에게 가장 적절한 수식어였다고 할 수 있겠다.

Scientific Warfare of Maurice van Nassau and His Mathematician, Simon Stevin

JUNG Won (Chonbuk National University)

Abstract. Early modern Europe went through two distinct types of revolution — scientific and military. Military historians have employed the term, Military Revolution, to account for several significant changes in the seventeenth century, such as advent of new weapons, enlargement of military forces, and extension of battle length. Under these circumstances, it is reasonable to assume a certain degree of correlation between the Scientific Revolution and the Military Revolution, both of which took place in the same place at the same time. This paper features Maurits van Nassau and Simon Stevin to show the interactions between two revolutions. They were patron and client in private, and general and officer in public. Maurits is considered to have brought about the Military Revolution, while Stevin is valued highly as a mathematician that invented decimal fraction system and laid the foundation for the new mathematics through innovating traditional number concept. Maurits is well-known for the ‘scientific war,’ particularly the scientific siege warfare. I suggest that his scientific wars were carried out through systematic deployment of armed forces, detection of the weakest point based on mathematical analysis, calculation of safe attacking routes, and intensive attack on target points. Stevin’s publications on the art of war will show how much they influenced on Maurits’ strategies and tactics. This shows that the clear correlation between science and war, characterized by goal-driven research for warfare tactics, elevated social status of relevant scientists, and strong recognition of victor nations as the centre of science, already started slowly in the seventeenth century.

Keywords. Italian fortress, Maurits van Nassau, mathematics, scientific warfare, Simon Stevin, the Military Revolution