

[논설]

메르카토르 해도의 항해사적 공헌

† 김성준 · 루크 카이버스

† 국립목포해양대학교 교양과정부, * Netherlands Maritime University

Contribution of Gerard Mercator's Map of 1569 for the History of Navigation

† Sung-june Kim · Luc Cuyvers*

† Faculty of Liberal Arts & Science, Mokpo National Maritime University, Korea

* Netherlands Maritime University, Netherlands

요약 : 2012년은 게라르드 메르카토르가 탄생한 지 500주년이 되는 해였다. 1512년에 태어난 메르카토르는 1569년 <항해자들이 활용할 수 있도록 새롭게 증보된 지구전도>를 간행하였다. 총 18장으로 구성된 이 지도는 '항정선'을 직선으로 표시하여 항해용으로 활용할 목적으로 제작되었다. 이로 인해 고위도의 형상은 크게 확대되는 결과가 초래되었지만, 지도상의 두 지점을 연결하면 간단하게 선박의 침로를 직선으로 표시할 수 있다는 장점이 있었다. 메르카토르는 애초부터 1569년 세계 지도를 항해용으로 제작하였으나, 당시대에는 이러한 장점이 널리 인식되지 못하였다. 그러나 1599년 에드워드 라이트와 1645년 헨리 본드 등의 수학자들이 그의 도법을 수학적으로 설명하고 입증함으로써 메르카토르 도법은 항해용 해도의 표준이 되어 갔다. 그의 사후 450여년이 흐른 오늘날 전자해도도 메르카토르 해도에 의거하여 제작된 것이라는 점에서 메르카토르는 항해사의 발전에 기여한 위대한 인물로 인식되어야 한다. 이 논설은 메르카토르 탄생 500주년을 기념하여 그의 삶과 메르카토르 해도, 그의 해도의 보급과 그로 인한 항해 안전에의 기여도 등을 정리한 것이다. 이를 통해 오늘날 표준 항해용 해도로 널리 사용되고 있는 메르카토르 해도의 제작자로서 메르카토르가 항해사의 발전에 기여한 바를 재인식시키고자 하였다.

핵심용어 : 게라르드 메르카토르, 집장도법, 항정선 항법, 항해사

Abstract : With the 500th anniversary commemoration of Gerard Mercator's birth in 2012 now passed, there is the possibility that his name will fade back into obscurity. This would be both unfair and pitiful, because Gerard Mercator's name should be highly regarded as one of the principal contributors to navigational science and the promotion of marine safety. An accomplished cartographer, in 1569 Mercator published a remarkable 18-folio world map, depicting the then-known world in a new format with straight rhumb lines. While this distorted the size of land masses, particularly in higher latitudes, this new projection made navigation much easier for now all sailors had to do was to draw a straight line between two points to plot their course. Mercator clearly had this navigational benefit in mind, though his contemporaries did not immediately recognize its value. It wasn't until after Mercator's death, when Edward Wright (1599) and Henry Bond (1645) used and explained the new projection and demonstrated the use of straight rhumb lines in navigation that the Mercator projection became the standard for sea charts. Today, 450 years later of his death, electronic charts still rely on the projection Mercator invented and developed, confirming his position as a giant in the history of navigation. This paper introduces his life and work, detailing the importance of the 1569 world map and its contribution to navigational science and safety.

Key words : Gerard Mercator, Mercator's projection, rhumb line, loxodrome, history of navigation

1. 서론

2012년은 “과학적 지리학의 아버지이자 항해사(航海史)의 핵심 인물”인 게라르드 메르카토르(Gerard Mercator, 1512-1594) 탄생 500주년이었다(Martens & Cuyvers, 2012). 전자해도가 일반화된 오늘날에도 항해자들이 사용하는 해도는 모두 메르카토르가 고안한 도법에 따라 제작되고 있

다. 따라서 오늘날의 항해자들은 모두 일정 정도 메르카토르에게 빚을 지고 있는 셈이다. 이와 같은 업적을 평가하여 벨기에의 그의 고향에는 메르카토르 박물관(Mercator Museum)이 있고, 2012년에 그의 탄생 500주년 기념 행사가 열리기도 했다. 그럼에도 불구하고 국내에서는 메르카토르를 기념하는 어떠한 행사도 열리지 않았고, 2012년 목포해양대학교 부설 해양문화정책연구센터에서 ‘메르카토르탄생

† Corresponding author : 종신회원, s-junekim@daum.net, 061) 240-7352

* luc.cuyvers@pandora.be

(주) 이 논설은 목포해양대학교 부설 해양문화정책연구센터 설립기념 제1회 해양문화정책콜로키움(2012. 10.19, 목포)에서 발표된 ‘Mercator Measuring Heaven and Earth’(해양평론, 2012) 및 2013년도 해양환경안전학회 추계학술발표회(2013.11.28.-29)에서 발표된 ‘메르카토르와 항해 안전’의 내용을 대폭 수정·보완한 것임.

500주년 기념 학술발표회'에서 메르카토르의 삶과 그의 지도에 대해 간략히 소개하는 논문 한 편이 소개된 것이 고작이었다(Martens & Cuyvers, 2012). 인공위성항법이 일반화된 오늘날에도 항해용 해도는 모두 메르카토르 도법에 따라 제작되고 있다. 메르카토르와 관련해서는 국내에 두 권의 책이 번역된 바 있다(Monmonier, 2006; Taylor, 2007). 그러나 지리학이나 항해 관련 학회에서 메르카토르와 관련된 논문이나 글이 발표된 것이 전혀 없었다. 이 글에서는 메르카토르 500주년을 기념하여 그의 해도의 항해사적 중요성에 대해 재인식하고, 그의 해도가 항해사의 발전, 나아가 항해 안전에 기여한 바를 재평가하고자 하였다. 이를 위해 2.에서 그의 삶에 대해 간략히 정리하고, 3.에서는 그의 1569년 지도에 초점을 맞추어 살펴본 뒤, 4.에서는 그의 해도가 항해사의 발전과 항해 안전에 기여한 바를 제시해 볼 것이다.

2. 메르카토르의 삶과 그의 작품들

메르카토르는 1512년 3월 5일, 오늘날 벨기에의 안트베르펜 인근의 루펠몬테(Rupelmonde)에서 제화공 후베르트 더 크레메르(Hubert de Cremer)와 에머렌티아나(Emerantiana) 부부의 4남 2녀 중 막내아들로 태어나 헤라르드 더 크레메르(Gerard de Cremer)라는 이름으로 불렸다. 1526년과 1528년에 각각 부친과 모친을 여윈 크레메르는 사



Fig. 1 Gerard Mercator, aged 62 drawn by F. Hogenberg, 1574

제였던 삼촌 기스베르트(Gisbert)의 도움으로 성장하였다. 그는 1530년 루벵 대학(University of Leuven)에 입학하여 이름을 라틴식인 헤라르뒤스 메르카토르(Gerardus Mercator)로 개명하였다. 그의 성 크레메르는 플랑드르어로 '행상인'을 뜻했는데, 'Mercator'는 그에 해당하는 라틴어였다. 오늘날 그의 이름은 Gerard Mercator라는 영어식 이름으로 널리 알려져 있는데, 이는 그의 벨기에식 이름과 라틴식 성을 결합한 것이다. 당시 루벵 대학에는 당대 최고의 수학자이자 지리학자인 게마 프리시우스(Gemma Frisius, 1508 - 1555)가 재직하고 있었는데, 메르카토르는 이곳에서 그와 사제의 연을 맺었다. 루벵 대학에서 수학하는 동안 메르카토르는 철학과 수학, 천문학과 우주학 등을 배웠고, 1532년에 석사학위를 마쳤다.

1536년 8월 루벵의 부유한 미망인의 딸인 바르베 쉘레켄스(Babra Schellekens)와 결혼한 메르카토르는 1537년에 <성

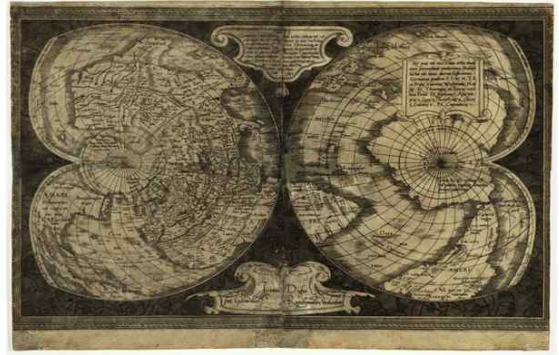


Fig. 2 Gerard Mercator's World Map of 1538 Source : Martens & Cuyvers(2012).

지 전도>(a Map of the Holy Land)를 단독으로 출간한 데 이어, 1538년에는 그의 최초의 세계전도를 발간하였다. 심장 모양의 이 세계 전도에서 메르카토르는 신대륙을 남아메리카(Americae pas meridionalis)와 북아메리카(Americae par septentrionalis)로 각각 구분하였다. 신대륙을 아메리카로 명명한 사람은 링만(Martias Ringmann)과 발트제물러(Martin Watldsëmuller)였는데, 그들은 1507년 <天地學入門>(Cosmographiae Introductio)을 발간하면서 새로 발견된 대륙을 아메리고 베스푸치가 발견하였으므로 '아메리고의 땅'이란 뜻으로 '아메리카(America)' 또는 '아메리게(Amerige)'라고 명명할 것을 제안한 바 있었다(Kim, 2007, p.100). 그러나 아메리카 대륙을 각각 남아메리카와 북아메리카로 나누어 부르기 시작한 것은 메르카토르의 1538년 <세계전도>가 처음이었고, 아메리카란 명칭이 널리 퍼지게 된 것도 이 지도 덕분이었다(Marten & Cuyvers, 2012, p.15).

메르카토르는 1540년에는 자신이 직접 측량한 <플랑드르 지도>(Map of Flanders)를 발간했고, 이듬해인 1541년에는 그의 최초의 지구의를 제작하였다. 직경 420mm의 이 지구의는 그의 스승 프리시우스가 제작한 지구의 보다 약 28.85%나 더 많은 지표면이 묘사되어 있을 뿐만 아니라, 당시까지 제작된 그 어떤 지구의보다 상세한 것으로 평가되고 있다. 또한 이 지구의에는 지극점(geographical pole)과는 떨어진 지점에 자극점(magnetic pole)이 표시되어 있는데, 이는 그가 지구자장에 대해 잘 알고 있었음을 의미한다(Martens & Cuyvers, 2012, p.10). 한편, 이 지구의와 함께 제작한 천구의는 코페르니쿠스의 이론에 기초해 제작된 최초의 천구의였다는 점에서도 의의가 있었다(Taylor, 2007, p.138).

16세기 중엽은 저지대 지방에서는 정치적·종교적으로 격동의 시기였다. 메르카토르는 1543년 삼촌인 기스베르트의 장례식에 참석하기 위해 고향인 루펠몬테를 방문하던 길에 이단 혐의로 체포되어 7개월간 수감되어야 했다. 이 기간 동안 그는 이단 혐의에 대해 고문을 받아야 했는데, 그로서는 다행히도 전 루벵대학의 학장을 역임했던 피에르 드 코르테(Pierre de Corte, 1491-1567)와 당시 루벵대학의 학장이었던 프랑수아 반 쏘(François van Som) 등의 도움으로 풀려날 수



Fig. 3 Gerard Mercator's Terrestrial Globe of 1541
Source : Martens & Cuyvers(2012)

있었다. 감옥에서 풀려난 메르카토르는 사분의(quadrant)와 원측의(圓測儀, astrolabe, 일본의 全圓儀) 등을 포함하여 천측관측기구를 만드는 데 집중하였다. 그는 1551년 오늘날 독일 지역인 울리히-클레베-베르그 백작(Duke of Jülich-Kleve-Berg)인 빌헬름(Wilhelm, 1516-1592)의 초청을 받아 뒤스부르크(Duisburg)로 이주한 1550년대 초까지 지구의 한 작품을 제작했을 뿐이다. 메르카토르는 이후 40여년 동안 빌헬름의 궁정에 머물면서 그의 유명한 <메르카토르 세계지도>(1569)와 <지도책>(Atlas, 1595) 등을 제작하였다.

그러나 그는 78세이던 1590년 뇌졸중으로 쓰러져 언어구사능력과 신체의 일부 기능을 상실하게 되었다. 메르카토르는 1594년 12월 2일 사망하였는데, 이때까지 <지도책> 제작에 전력을 쏟았다. 뒤스부르크의 시장을 역임했고, 메르카토르의 벗으로서 그의 전기를 쓴 발터 김(Walter Ghim)은 메르카토르에 대해 “온화한 성품과 성실한 삶을 산 뛰어난 훌륭한 사람”이었다고 평가했다(cited by Monmonier, 2006, p.60). 그의 평생의 역작인 <아틀라스-우주의 창조와 창조된 대로의 우주에 관한 우주지리학적 명상>(Atlas sive Cosmographical Meditationes de Fabrica Mundi et fabricati Figura)은 그의 사후 1595년 그의 막내아들 루몰드(Rumold)



Fig. 4 The Title Page of Mercator's 1595 Atlas
Source : Martens & Cuyvers(2012)

에 의해 세 번째 권이 발간되었다. 오늘날 지도책을 의미하는 ‘Atlas’란 낱말을 처음 사용한 사람은 메르카토르였는데, 그는 <지도책>(Atlas) 서문에 ‘지구를 떠받치고 있는 그리스 신화의 거인 아틀라스(Atlas)에서 따 왔다’고 밝히고 있다 (cited in Taylor, 2007, p.322) .

3. 메르카토르의 1569년 세계 지도

앞의 2.에서는 메르카토르의 삶과 그의 주요 작품에 대해 간략하게 살펴보았다. 여기에서는 그의 작품 가운데 항해사상 가장 중요한 기여로 평가되고 있는 1569년도 세계 지도에 대하여 살펴보기로 한다. 1564년 클레베 백작의 궁정 지도제작자로 임명된 메르카토르는 창세기와 세계의 주요 역사 연대기, 세계 지도를 모두 포괄하는 방대한 ‘다편 우주형상학(multi-part cosmography)’ 작품을 구상하고 있었다. 이 야심찬 계획은 <연대기> (Chronology) 가 1569년에 간행되고, <아틀라스> 전체 5권 중 3권까지 간행되었다. 따라서 그의 원래 계획은 달성되지 못했지만, 그 계획의 일부로 18개의 부분 지도로 구성된 <세계 지도>를 제작하게 되었다. 이 18개의 부분 지도를 결합하면 123.5 x 202.5cm가 되어 전체 넓이가 2.5㎡에 이른다(Monmonier, 2006, chap.4). 따라서 축적은 대략 2000만 분의 1에 해당한다. 메르카토르가 이 세계 지도를 어떻게 제작했는지는 알려지지 않고 있는데, 분명한 것은 그가 이 지도를 항해용으로 사용될 것을 염두에 두었다는 점이다. 이는 지도의 원명이 <항해자들이 사용할 수 있도록 새로 수정되고 증보된 지구 전도>(Nova et Aucta Orbis Terrae Descriptio ad Usus Navigantium Emendate Accommodata)인 것으로 확인할 수 있다. 학자들의 연구에 따르면, 메르카토르는 3차원의 입체형상인 지구를 2차원인 평면에 도시하고, 항해자들의 침로를 직선으로 나타내기 위해 다음과 같은 과정을 거쳐 1569년 세계 지도를 제작하였다. ① 지구상에 점으로 표시된 항정선(rhumb line, loxodromes)을 사각의 경위선망 위에 옮겨 그린다. ② 이어 이 항정선이 일직선이 되도록 경·위도선 사이의 간격을 조정한다. 이는 결과적으로 고위도 지방의 면적을 크게 확대하는 결과를 초래하였다. 그러나 지구상의 두 지점 간의 각도는 지구 위에서의 각도와 일치하게 되었다. 이는 결과적으로 항해용으로 제작한다는 메르카토르의 본래 목적에 따라 항정선이 직선으로 나타낼 수 있게 했다. 실제로 메르카토르는 1569년 세계 지도에 대서양, 인도양, 태평양 등 각 대양별로 항정선을 교차선으로 그려 넣어 항해자들이 쉽게 침로로 활용할 수 있도록 하였다.

이처럼 메르카토르가 당초 의도한 대로 메르카토르 도법에 따라 제작된 해도에서는 특정 두 지점 간을 직선으로 잇

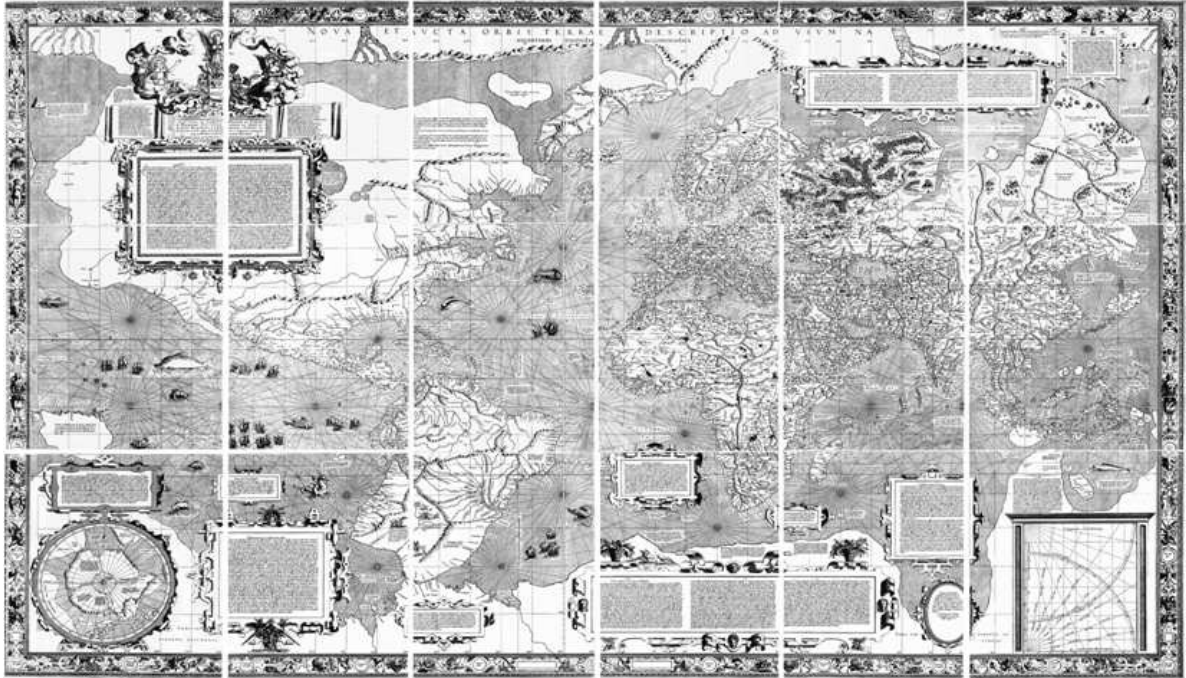


Fig. 5 Gerard Mercator's world map of 1569
Source : Martens & Cuyvers(2012)

는 선이 곧 침로가 되므로 항해용으로 이용하기에 적합하다는 장점이 있다. 그럼에도 불구하고 메르카토르 해도는 고위도 지방의 면적을 실제보다 크게 왜곡한다는 단점이 있었다(Fig. 6 참조). 특히 메르카토르 해도에서는 극지방을 거의 표시하지 못한다. 메르카토르 당대부터 19세기에 이르기까지 극지방을 항해하는 일이 거의 없었으므로, 그의 해도를 항해용으로 이용하는 데는 아무런 실질적인 문제는 없었다. 그렇지만, 초기에는 메르카토르 해도가 항해용으로 널리 보급되지 못했다. 이는 크게 두 가지 이유 때문이었다.

첫째, 항정선 방법으로 항해하기 위해서는 선위를 정확하

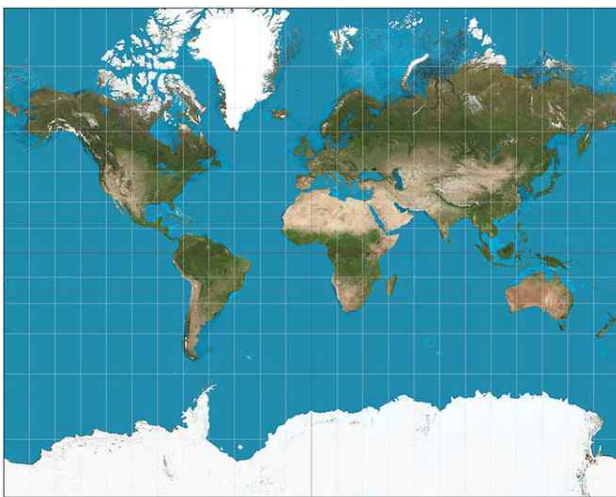


Fig. 6 Satellite Composite shown in Mercator projection
Source: <http://en.wikipedia.org/wiki/>, Dec. 28, 2013.

게 알고 있어야 했는데, 정확한 선위측정은 18세기 말 이어나 가능했기 때문이다. 항해자들은 15세기 말부터 비교적 정확하게 위도를 측정할 수 있었지만, 경도는 18세기 말 크로노미터가 보급되고 난 뒤에야 측정할 수 있었다.

둘째, 자침의 지역적 편차가 상존하고 있었기 때문이다. 당시 선박들은 자침로를 기준으로 하여 항해하는 것이 보통이었는데, 출발점의 위치에서 일정한 자침로로 항해할 경우 항해하는 과정에서 편차가 작용하여 도착 지점에 큰 오차를 초래할 수 있었다.

이와 같은 두 가지 이유 때문에 그가 만든 해도는 당대는 물론 이후에도 상당 기간 동안 항해용으로 널리 보급되지 못했다. 그러나 1630년 대에 이르면 해도용으로 판매되는 대다수 해도는 메르카토르 도법에 따라 제작된 것이었고, 편차와 경도 문제가 해결된 18세기 후반에 이르러 '진정한 의미의 표준 해도'로 자리잡았다(Taylor, 2007, p.330 ; Monmonier, 2006, p.131).

4. 메르카토르 해도의 항해사적 공헌

메르카토르 해도가 발간 이후 상당 기간 동안 항해용으로 널리 이용되지 못한 것은 그의 시대에는 아직 정확한 선위를 측정하는 데 한계가 있었기 때문이었다. 이런 측면에서 보면 메르카토르가 시대를 너무 앞섰다고 할 수 있다. 따라서 그의 공로를 제대로 평가하기 위해서는 항정선을 지도상에서 직선으로 표시할 수 있게 한 그의 독창적인 도법에 초점을 맞출 필요가 있다. 먼저 항정선이라는 개념에 대해 살

퍼보기로 하자. 항정선을 뜻하는 영어로는 ‘rhumb’과 ‘loxodrome’ 두 단어가 있다. 이 중 ‘rhumb’이라는 단어는 포르투갈어와 스페인어의 침로(course) 또는 방향(direction)을 뜻하는 ‘rumbo’ 또는 ‘rumo’에서 유래하였고, ‘loxodrome’는 1624년 수학자 윌브로드 슈넬(Willebrord Snell, 1580-1626)이 그리스어의 ‘loxos’(비스듬한)와 ‘dromos’(달리다)를 합하여 조어한 것이다(Monmonier, 2006, p.20). 항정선 개념을 처음으로 사용한 사람은 포르투갈의 페드로 누네스(Pedro Nunes, 1502-1578)였다. 그는 1537년 <해도옹호론>(Treaty defending the Sea Chart)에서 선박이 어떻게 지구상의 두 지점 간을 나선형 항로를 따라 항해하는 지에 대해 설명하고, 이 나선형 항로를 항정선이라고 불렀다. 누네스는 이 항정선이 지구상 두 지점 간의 최단거리라고 생각했는데, 지구상 최단 거리는 대권(Great Circle)이라는 점에서 이는 명백한 오류였다. 하지만 역사상 처음으로 항정선의 개념을 사용하고, 또 이를 실제 항해에 활용했다는 점에서 의의가 있었다(May, 1973, p.183).

누네스가 제시한 항정선의 개념을 지도에 도시한 사람이 바로 메르카토르였다. 그는 1569년 세계 지도를 제작하기 28년 전인 1541년에 신성로마제국의 칼 5세(Karl V)의 의뢰를 받아 지구의(globe)를 제작하였는데, 이 지구의에 항정선이 바람장미를 중심으로 수십 개의 나선이 모든 방향을 펼쳐진 모습으로 표시되어 있다. 이것으로 보아 그가 항정선의 개념을 이해하고 있었고, 또 항해 문제에 관심을 가졌음을 보여준다(Monmonier, 2006, p.22). 나아가 메르카토르는 항해 문제를 해결하려고 고심했음을 보여주는 사료도 있다. 그는 1546년 2월 23일, 루뱅대학 수학시 학우였던 앙투안 페레노 드 그랑벨(Antoine Perrenot de Granvelle, 1517-1586) 추기경에게 보낸 편지에 다음과 같이 썼다. “배의 침로를 정확하게 측정하면 측정된 위도는 종종 실제보다 크거나 때로는 더 작게 된다. 측정된 위도가 정확하면 거리가 부정확해

진다...항해와 해도에 대해서는 할 일이 아주 많다...만약 내가 (현재 맡고 있는) 무거운 책임에서 벗어난다면 이 문제를 연구하고 적절히 해결할 것이다”(cited by Taylor, 2007, pp.261-262). 1569년 세계 지도는 위와 같은 결실을 실행에 옮겨 메르카토르가 항정선을 직선으로 도시함으로써 본격적인 항해용 해도로 활용하기 위해 제작된 것이었던 셈이다.

메르카토르 해도가 항해용으로 제작되었음에도 불구하고, 당시대인들은 그 유용성을 제대로 인식하지 못했다. 메르카토르가 세계 지도를 제작하고 30년이 지난 뒤인 1599년 영국의 수학자이자 지도제작자인 에드워드 라이트(Edward Wright, 1561-1615)가 <항해학에서의 특정한 오류들>(Certain Errors in Navigation)이라는 책에서 메르카토르의 도법을 상세하게 논술하고, 거리 왜곡을 수정할 수 있는 일련의 표를 만들고 그의 도법에 따라 영국 최초의 세계 지도를 제작하여 메르카토르 해도의 항해용으로서의 유용성을 알리고자 했다(Hewson, 1983). 이보다 10년 전인 1589년 경 영국의 수학자 토마스 해리엇(Thomas Harriot, 1560-1621)은 라이트 보다 한발 더 나아가 형상의 왜곡을 보정하는 로그탄젠트 공식을 발전시켰으나, 간행하지 않는 바람에 외부에 알려지지 못했다. 그 뒤 영국의 수학자 헨리 본드(Henry Bond, C.1600-1678)가 1645년에 메르카토르 도법에 대한 대수적 해석을 하고, 이를 수학적으로 입증하였다(Monmonier, 2006, chap. 5). 메르카토르 해도에서 항정선이 직선으로 표시된다는 사실이 수학적으로 입증되기까지 거의 80여년이 소요된 셈이다. 이는 당시에는 아직 미적분학이 발달하지 않아 대수적으로 입증해야 했기 때문이다. 오늘날에는 비교적 간단한 수식으로 이를 입증할 수 있다.

지구 곡면상의 항정선이 메르카토르의 해도에서 직선으로 표현되는 과정을 수학적으로 설명하면 다음과 같다. 이를 입증하기 위해서는 먼저 두 가지 기본 전제에 대한 이해가 선행되어야 한다. 첫째, 지구상의 자오선이 메르카토르 해도에서도 직교하는 경·위도선으로 표현된다는 점과, 둘째, 항정선은 지구상의 모든 자오선과 같은 각도로 만나는 곡선이라는 점이다(Yun, 1984). 그러면 항정선이 메르카토르 해도에서도 경·위도선과 일정한 각도로 만나는 어떤 선으로 표현되었을 것이므로 그 곡선(c, curve) 위의 한 점의 좌표를 $c(t) = (x(t), y(t))$ 로 가정하자. 여기에서 $c(t)$ 가 위선과 이루는 각을 α 라고 하면, $\tan\alpha = \frac{y'(t)}{x'(t)}$ 로 정의할 수 있다. 이는 $y'(t) = \tan\alpha \cdot x'(t)$ 로 표현할 수 있는데, 이를 부정적분하면 $y(t) = \tan\alpha \cdot x(t) + b$ 가 된다. 이를 간단하게 다시 쓰면 $y = m \cdot x + b$ 가 되어 1차방정식의 전형적인 형태가 된다. 이는 메르카토르의 해도에서 특정 지점 c에서 시작되는 선이 직선임을 뜻한다. 결국 지구 곡면상의 항정선이 메르카토르 해도에서 직선으로 도시된 것이다.

메르카토르 해도가 간행되고 난 뒤 상당 기간 동안 널리

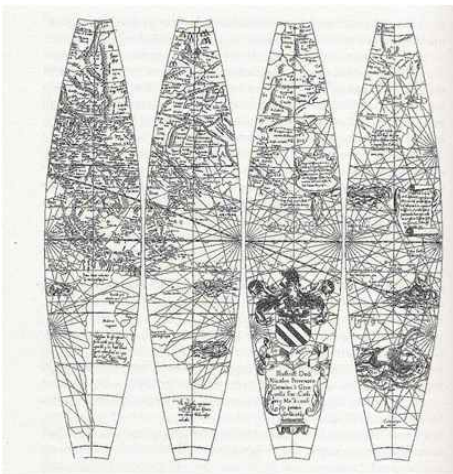


Fig. 7 Printed gores of Mercator's 1541 terrestrial globe
Source : Martens & Cuyvers(2012)

보급되지 못한 데는 또 다른 이유가 있었다. 그것은 16-18세기 탐험 시대에 유럽인들이 가장 광범위하게 찾고자 했던 항로는 북서·북동항로였는데, 메르카토르 해도는 고위도 지방의 형상을 크게 왜곡시켰기 때문이다(Almond, 1980). 그러나 오늘날 바다를 항해하는 전문 항해자이건 요트를 타는 아마추어 항해자이건 아니면 항해를 모르는 일반인이건 간에 해도에서 선박의 침로를 구하는 것은 간단한 문제가 되었다. 메르카토르 해도 위에 원하는 두 지점을 삼각자로 직선으로 잇고 연필로 선을 그으면 그만이다.

이것은 항해사적으로 아주 중요한 의미가 있었다. 메르카토르 해도가 제작되기 이전에 항해사들이 이용했던 해도는 그저 육지의 형상을 본 따 그린 ‘포르톨라노 해도’(portolano chart)였다. 이 해도는 위선과 경선이 없고, 학술적인 참고문헌이나 범례도 없었으며, 선원들이 항해하면서 새로 발견된 지역이 추가되는 것이 고작이었다. 포르톨라노 해도상의 직선을 지구 곡면 위로 옮길 경우 일련의 나선형으로 표시될 것이므로 해도상의 직선을 따라 항해하면 원하는 목적항에 도달할 수 없게 된다. 지중해나, 북해, 발트 해 등 유럽 인근의 바다를 항해할 경우에는 큰 문제가 없었지만, 대양항해를 하게 될 경우 이는 치명적일 수가 있었다. 따라서 이와 같은 문제를 피하기 위해 18세기까지 항해자들은 위도를 따라 정동 또는 정서 방향으로 항해하였다. 이렇게 지구 표면을 둘러싼 평행선인 위도를 따라 항해함으로써 항해자들은 지구 곡면의 왜곡 현상을 피할 수 있었다(Taylor, 2007, p.58).

이와 같은 거등권 항법으로 정확히 목적항까지 항해하기 위해서는 항해 거리를 정확하게 추측하는 것이 관건이었다. 그러나 범선이 대양을 항해할 때 조류와 바람에 따라 선속이 들쭉날쭉할 수밖에 없기 때문에 거리를 잘못 추측할 경우 자칫 대참사로 이어질 수 있었다. 그 대표적인 예가 1629년 네덜란드 동인도선 ‘바타비아 호’ 사건이었다. 1629년 네덜란드 동인도선 바타비아 호는 희망봉을 돌아 자카르타의 경도에 이를 때까지 정동으로 항해하던 중 거리를 잘못 추산하여 오스트레일리아 서해안의 산호초에 좌초하여 생존자 270여명 중 115명이 살해되는 대참사를 겪었다(Dash, 2012). 또 다른 참사로 1707년 잉글랜드의 ‘지중해 함대 좌초 사건’을 들 수 있다. 1707년 지중해에서 작전을 수행하다가 잉글랜드로 귀환 중이던 쇼벨 (Cloudesley Shovel) 제독 휘하의 지중해 함대가 잉글랜드로 귀환하던 중 경도 측정의 오류로 영국 남단 쉘리 섬 부근 해안에 좌초하여 배 4척과 승무원 2천여명이 사망하였다(Kim, 2007, p.220). 그러나 메르카토르의 해도가 해도상의 두 지점을 직선으로 잇는 선을 선박의 침로로 이용할 수 있도록 함으로써 항해사의 발전에 크게 기여하였다.

5. 맺음말

이상에서 정리해 본 바와 같이, 메르카토르의 1569년 세계 지도는 항정선을 직선으로 표시할 수 있도록 고안됨으로써 항해용으로 제작되었을 뿐만 아니라, 오늘날까지 표준 해도로서 널리 이용되고 있다. 물론 메르카토르가 고안한 도법이 항해용으로 완벽한 것은 아니다. 항해자들의 입장에서 보면 배가 항해해야 할 침로를 간단하게 직선으로 도시할 수 있다는 장점이 있는 반면, 지구상의 두 지점간의 최단 거리인 대권(great circle)을 직선으로 표시할 수 없다는 단점이 있다. 그러나 구형인 지구를 평면에 도시해야 하는 지도에서 위도와 경도, 거리와 방향 문제를 모두 해결한 지도는 아직까지 나오지 않고 있다(Taylor, 2007, p.334). 이것이 전자해도가 일반화된 오늘날까지 왜 메르카토르 해도가 표준해도로 널리 이용되고 있는지 잘 설명해 준다. 항해자들에게 1차적으로 중요한 것은 침로이지 거리가 아니다. 해도로 활용되기 위해서는 각도와 거리 측정이 용이해야 하는데, 메르카토르 해도는 항정선을 지표면상에서의 각도와 동일한 각도로 도시되었고, 거리 또한 같은 위도에서 측정했을 때는 비교적 쉽게 계산할 수 있다는 두 가지 조건을 모두 충족시켰다(Kay, 2006, pp.264-265). 게다가 경선과 위선을 모두 직선으로 직선화하였다(Monmonier, 2006, p.23). 메르카토르 해도로 인해 항해자들은 바다 위에서 침로를 찾고 거리를 계산하는 것이 단순한 일이 되었고, 이는 결국 항해 안전의 제고에 크게 이바지했음은 두말할 나위 없다. 이런 점에서 앨먼드가 적절히 지적한 바와 같이, “오늘날 바다를 항해하는 모든 항해자들은 그에게 큰 빚을 지고 있다.”고 할 수 있다(Almond, 1980).

테일러가 지적한 바와 같이, “메르카토르가 우연히 메르카토르 도법을 만들어 냈으며, 자기가 이룩한 업적의 중요성에 대해서도 잘 인식하지 못했는지도 모른다”(Taylor, 2007, p.17). 다른 한편에서는 독일의 역사학자 아르노 페터스(Arno Peters, 1916-2002)를 필두로 한 일련의 그룹들은 그의 세계 지도가 아프리카를 실제보다 적게 그리고, 유럽을 과장되게 넓게 그렸다는 이유로 그를 인종차별주의자나 제국주의자로 비난하기도 한다(Monmoier, 2006, chap.10). 그러나 그가 1569년 세계 지도를 제작한 본래 목적은 항정선을 직선으로 도시하려는 데 있었지 특정 대륙을 크게 보이게 하거나, 적도 부근의 대륙을 축소함으로써 그 중요성을 과소평가하려는 데 있었던 것이 아니었다는 점에서 이는 온당한 평가가 아니다. 그는 비록 자신이 만든 도법의 원리에 대해 어떠한 근거도 남기지 않았고, 그 원리도 이해하지 못하고 있었는지 모른다. 하지만 인공위성 시대인 오늘날에서조차 구형의 지구를 평면에 도시하는 데 메르카토르 도법을 대체할만한 도법이 나오지 않고 있다는 점에서 우리는 여전히 그가 창조한 세계에서 살고 있는 셈이다.

References

- [1] Almond, Pat, “Mercator : The Man who straightened out the World”, *Sea Frontier*, July–August, 1980, pp.234–239.
- [2] Crane, Nicholas(2002), *Mercator : the Man who mapped the Planet*, Henry Holt and Company, pp.1–290.
- [3] Dash, Mike(2002), Korean translated by Kim, Sung-june & KIM, Joo-sik(2012), *Batavia’s Graveyard*, Hyeon, pp.5–396.
- [4] English, Brigitte(1996), “Erhard Etlaub’s projection and methods of mapping”, *Imago Mundi : The International Journal for the History of Cartography*, Vol.48, No.1, pp.103–123.
- [5] Hewson, J.B.(1983), *A History of the Practice of Navigation*, Brown, Son & Ferguson Limited, pp.32–38.
- [6] Kay, Bernhard, Korean translated by Park, Gye-su(2006), *Ans Ende der Welt und darüber hinaus*, Daehan Printing & Publishing Co., pp.263–265.
- [7] Kim, Sung-june(2007), *Haeyang Tamheomeui Yeoksa(A History of Exploration)*, Sinseonwon, p.100 & pp205–220.
- [8] Martens, Jos & Cuyvers, Luc, “Gerard Mercator : Measuring Heaven and Earth”, *Maritime Review 2012*, INOCaP & KINPR, pp.5–27.
- [9] May, W.E(1973), *A History of Marine Navigation*, G.T. Foulis & Co. LTD., p.183.
- [10] Monmonier, Mark(2004), Korean translated by Son, Il, *Rhumb Lines, and Map Wars, Cum Libro*, pp.19–262.
- [11] O’Connor, J.J. and Robertson, E.F., Pedro Nunes Salaciense, in <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Nunes.html>, Jan. 2, 2014.
- [12] Taylor, Andrew(2004), Korean translated by Son, Il(2007), *The World of Gerard Mercator : The Mapmaker who revolutionized Geography*, Purungil, pp.6–342.
- [13] Yun, Yeo-jeong(1984), *Jimun Hanghaehak (Geonavigation)*, KMU Press. p.12.
- [14] en.wikipedia.org/wiki/Mercator, Dec. 30, 2013.
- [15] en.wikipedia.org/wiki/Cylindrical_equal-area_projection, Dec. 30, 2013.
- [16] en.wikipedia.org/wiki/Rhumb_line, Dec. 28, 2013.
- [17] en.wikipedia.org/wiki/Pedro_Nunes, Dec.25, 2013.

원고접수일 : 2014년 2월 24일
심사완료일 : 2014년 4월 28일
원고채택일 : 2014년 4월 28일