

# 2장

## 지도학의 발달과 패러다임의 변화

### 1. 지도학의 발달

지도학의 발달 과정을 지도학사에서 중요한 의미를 가지는 지도 등을 통해 간략히 살펴보기로 한다.

#### 1) 고대와 중세의 지도

고대의 지도들은 고대인의 세계관을 표현한 목적과 실용적인 목적으로 제작된 지도로 구분해 볼 수 있다. 고대 세계관을 나타낸 지도로는 기원전 600년경의 점토판에 제작된 바빌로니아 세계 지도가 있는데 이 지도는 바빌로니아 지역과 대양 너머의 세계를 기술하고 있다. 반면 기원전 2500년경에 제작된 메소포타미아의 토지소유관계를 나타내는 점토지도는 실용적 목적에 의해 제작된 지도이다. 따라서 이미 고대로부터 지도는 실용적인 목적과 공간에 대한 인간의 정신세계를 표현하는 두 가지 목적 모두를 위해 제작되어 왔음을 알 수 있다.

고대 지도학자 중 가장 중요한 인물은 프톨레마이오스(Ptolemaeus; 100~178 A.D.)이다. 그는 2세기에 지구를 구로 생각하고 『알마게스트(Almagest)』와 『지리학(Geography)』을 출간하였다. 알마게스트는 수학과 천문학에 관한 저서로 지구 중심의 우주관을 피력하며, 『지리학』은 인간거

주공간인 에쿠메네를 어떻게 지도화할 것인가에 초점이 맞추어진 지도학 저서라 할 수 있다. 그는 에쿠메네의 이미지를 평면상에 부여하는 데 중요한 의미를 부여하였고, 동시에 지구상의 축척을 평면상에 유지하려 하였다. 또 지리적 지식을 수집, 분석하고 표현하여 후대 사람들이 그 지식을 활용하여 완성할 수 있도록 하였는데, 많은 도시의 경위도 좌표가 『지리학』에 수록되어 있다. 그는 구의 경도와 위도를 평면상에 표현하기 위해 세 가지 이상의 투영법을 고안했는데, 이 투영법들은 아랍과 비잔틴 세계에 전수되고 이후 르네상스 시기의 지도제작에 본격적으로 활용되었다.

경도와 위도, 그리고 투영법에 초점을 둔 지도와는 달리 중세의 세계지도는 종교적 또는 문화적 상징적 의미를 가지고 제작되었다. 중세 세계지도는 기독교 세계관의 표상으로 지도의 내용은 기본적으로 성서와 그리스·로마 신화에 의존한다. 또한 지도의 세부적인 내용 상당 부분은 전설이나 개인의 상상력에 의지하여 그려지기도 하였다. 중세 세계지도의 기독교 세계관 반영 방식은 다음과 같다(정인철, 2008).

첫째, 하나의 지도에 인류의 시작인 에덴동산과 종말인 곡과 마곡, 또는 헤라클레스의 기둥을 모두 표현하여, 세계와 시간의 전개가 동시에 이루어지게 표현하였는데, 이는 피조세계가 존재하지 않는 곳에는 시간도 존재하지 않으므로, 시간과 공간은 분리되어 생각할 수 없다는 중세 기독교 신학에 기초한 것이다.

둘째, 인간 역사의 흐름에서 중요한 사건이 일어난 장소는 큰 상징으로 표기하였다. 각 사건이 일어난 장소의 중요성을 장소간의 거리보다 중요시하여 지도화하였으며, 이 과정에서 장소들 간의 인접성만 유지하였다.

셋째, 인간 창조가 일어난 에덴동산이 있는 동쪽을 성스러운 방향으로 생각하여 동쪽이 지도의 위가 되도록 제작하였다.

세계지도와 달리 지역 단위의 지도와 실용적 목적에서 제작된 지도는 중세 세계관을 반영하지 않았다. 토지 소유를 나타내는 지도, 해도, 도로지도, 도시지도 등은 실용적 목적으로 제작되었다.

이슬람 세계는 유럽과 달리 프톨레마이오스의 전통을 보전하였으며, 여행가나 상인들에 의해 알려진 지리정보를 바탕으로 그들 나름의 세계관을 지도화하였다. 10세기는 이슬람 지도의 전성기로 다양한 세계지도, 국가별 지도, 도시지도, 메카 순례를 위한 지도, 해도 등이 이 시기에 제작되었다. 알 이드리시(Al-Idrisi)가 1154년 제작한 세계지도는 중국 연안까지 지도화할 정도로 지도의 제작 수준이 높았다.

## 2) 르네상스에서 20세기 전반

중세의 종교적 색채는 르네상스의 본격적인 도래와 함께 서서히 탈색되었다. 르네상스 지도학의 발달에 가장 큰 계기가 된 것은 잊혀져있었던 프톨레마이오스의 재발견이다. 그리고 인쇄술의 발달, 항해술의 발달, 측량도구의 발달, 망원경의 발견, 종이의 수입 등 지도제작과 관련한 기술의 발달과 새로운 지리정보의 수집에 근거한 것이다.

15세기와 16세기는 대항해의 시대였다. 콜럼부스(1492~1502), 바스코다가마(1497~1524), 마젤란(1519~1522) 등의 탐험은 엄청난 지도정보의 갱신을 필요로 하게 되었다. 1507년 발트제뮐러(Waltseemüller)는 목판 세계지도를 제작하면서 신세계를 아메리카로 명명하였다.

금속활자의 사용과 동판인쇄는 이전의 목판인쇄에 의한 지도제작보다 보다 정교한 지도 표현을 가능하게 하였다. 새로운 지도 투영법이 개발되었는데, 대표적인 것이 메르카토르(Mercator)의 투영법이다. 메르카토르 지도는 정각도법으로 항해에 유용하여 식민지 개척에 매우 유용하게 사용되었다.

1533년 프리시우스(Frisius)에 의한 삼각측량법의 개발은 측량의 정확성을 몇 단계나 한꺼번에 끌어올리게 되었다. 삼각측량법은 1600년의 독일의 바덴 지방지도 제작에 적용되었으나, 넓은 지역의 지도 제작에 적용된 것은 프랑스의 『카시니(Cassini) 지도』가 최초이다. 지도 제작 시 가장 난제였던, 경도 측정은 카시니 1세가 구한 목성의 행성이 일정한 위치에 오는 시각을 계산하여 지역의 경도를 파악하는 방법을 사용하여 이루어졌다. 프랑스의 피카르(Picard)는 1671년 삼각측량을 마치고, 1678년 과학원의 이름으로 파리 근교지도 9장을 1:86,400의 축척으로 출간하는데, 이 지도가 카시니 지도의 모형이 되었고, 카시니 지도는 최종적으로 1815년 완성된다(정인철, 2006).

영국에서는 카시니 지도에 자극을 받아 로이(Roy)의 주도하에 1783년 삼각측량을 시작하였으며, 1801년에 영국의 국가 단위의 첫 번째 일반도인 『일 인치 일마일 지도(one-inch to the mile map, 1:63,360)』의 첫 번째 도엽을 발간하였다.

『카시니 지도』나 『일 인치 일마일 지도』가 제작되던 시기는 봉건국가에서 중앙집권국가로 변화되는 변혁의 과정이었는데, 국가 기본도의 제작은 국가의 영향력이 완전히 전 국토에 미치게 됨을 의미한다. 그리고 이는 개인과 가문에 의한 지도학의 영향력이 약화되고, 국가 기관이 국가 지형도를 제작하고 편찬하는 일을 맡게 되는 계기를 제공하였다.

17~19세기에는 측량의 발달뿐만 아니라, 본느(Bonne), 가우스(Gauss), 람베르(Lambert), 상송(Sanson)에 의한 다양한 투영법이 개발되었고, 현재도 이들이 개발한 투영법을 사용하고 있는 나라들이 많다.

주제도의 발달 역시 두드러지게 나타난다. 1626년 키르케(Kircher)에 의한 지진발생도, 1685년 하펠(Happel)에 의한 해류도, 1701년 헬리(Halley)에 의한 지구자기장지도 등이 그 예이다. 17세기 이후의 주제도의 발달은 보이는 지리적 사상을 지도화하는 것 즉 일반도뿐만 아니라 보이지 않는 것을 지도화하는 주제도가 지도학의 핵심 연구 분야가 됨을 의미한다. 18세기에는 보다 많은 추상적 기호가 주제도 제작에 사용되었다. 1782년 푸르크로이(Fourcroy)는 사각형으로 도시 인구의 규모를 나타내었으며, 1837년 하르니스(Harness)는 아일랜드 인구를 등면도를 통해 표현하였으며, 몬티존(Montizon)은 1830년 프랑스 인구를 점지도로, 그리고 볼렌(Bollain)은 1844년 원지도로 인구지도를 제작하였다. 1845년 라란느(Lalanne)는 등치선도 제작원리를 제시하였으며, 라브(Ravn)은 1857년 이 원리를 이용해 덴마크의 인구지도를 제작하였다.

1734년 영국의 해리슨(Harrison)에 의해 크로노미터가 개발되어 경도 측정이 용이해졌으며, 1791년에는 미터제가 정착되었다. 1796년에는 석판인쇄술이 개발되어 색지도의 인쇄가 가능해졌다. 오프셋 인쇄는 1878년 개발되었는데, 1910년경에 지도 인쇄에 이용된 것으로 알려져 있다. 19세기 말의 지도학의 주요한 성과의 하나는 프랑스의 티소(Tissot)에 의한 지도 왜곡 지수의 개발이다. 그의 타원형은 지금도 지도 왜곡을 나타내는데 사용되고 있다.

20세기 초반은 지도제작 이론이 정착된 시기였다. 20세기 초반 몇 권의 지도학 교과서가 출간되었는데, 에케르(Eckert)의 『Kartenwissenschaft』(1921), 라이즈(Raisz)의 『General Cartography』(1938)가 대표적인 지도학 교과서이다. 그리고 대표적인 지도학 학술저널인 『Imago Mundi』는 1935년 창설되었다. 1934년 파리에 마르톤느(Martonne)가 지도 전문학교인 〈Ecole de Cartographie〉를 1925년에는 임호프(Imhof)가 취리히에 지도 학교를 설립하여 지도 교육의 체계화가 이루어졌다.

또한 이 시기에 주목할 것은 지도 활용 교육의 태동이다. 걸리버(Gulliver)는 1908년에 지도가 아동의 지리교육에 미치는 영향을 고찰하였는데, 연구 방법으로 심리학에서 사용되는 경험적 방법을 채택하였다. 그리고 이 시기에 심리학적 연구를 지도학에 도입하기 위한 기초적인 연구들이 시작되었는데, 이는 독일의 지도학자 에케르에 의해 제기된 것이었다. 1908년 에케르는 지도제작에서 논리의 정립이 필요하며, 이를 통해 지도학이 과학적 학문으로 정립될 수 있다고 주장하

였다. 그는 지도 논리를 지도를 제작하고 인식하는 원칙이라 생각하였다. 그는 심리학적 방법을 지도학 연구에 응용하는 것을 적극 옹호하였다. 이러한 논리의 기초 위에서 1950년대의 지도학은 새로운 전기를 맞는다.

### 3) 1950년대에서 현재까지

미국의 로빈슨(Robinson)은 이차대전 당시 국방을 담당하는 전략부서에서 지역 주민들의 문화적 경제적 특성을 주제도로 작성하는 과업을 수행하였는데, 이 과정에서 지도디자인이 중요함을 깨닫고 지도디자인 이론의 정립이 필요함을 공감하였다. 그는 1952년 『The look of maps』를 출간하는데, 이 책은 지도디자인의 획기적인 전기를 제공해준 책이었다. 이 책에서 그는 지지도의 기능은 지도의 시각적 외양에 의존하며, 이 외양은 또한 지도제작자에 의한 디자인 의사결정에 의존하므로 지도 기능을 이해하고 개선하기 위해서 지도제작자는 지도 이용자의 마음이 결정하는 과정을 이해해야 한다고 기술하였다. 그의 과학적 지도 연구는 지도학이 과학성을 확보하는데 크게 기여하였다.

로빈슨의 연구 이후 지도의 기능은 정보소통의 수단이 되었다. 즉 커뮤니케이션 모형에 의해 지도의 기능을 정의하게 된 것이다. 이러한 변화는 여러 나라에서 나타났다. 프랑스에서는 베르탱(Bertin)이 그래픽 기호학 연구에 근거한 지도 연구를 수행하였고, 영국에서는 보드(Board), 독일에서는 프라이탁(Freitag)과 하케(Hake), 폴란드에서는 라타스키(Ratajski) 등이 커뮤니케이션 이론에 근거하여 지도학 연구를 수행하였다. 특히 라타스키는 지도학을 '지도에 의해 전달되는 장소 정보의 과학'으로 정의하였다. 그러나 커뮤니케이션 이론에 기반을 둔 가장 영향력이 있는 지도학자는 체코의 콜라니(Koláčny)로, 후술하는 그의 모형은 커뮤니케이션 모형의 가장 기본적인 틀이 된다.

한 가지 흥미로운 것은 구소련 국가의 지도학 연구인데 1957년 살리치케프(Salichtchev)는 지도학자들은 프롤레타리아들이 그 나라의 인적 자연적 자원을 이해하고 정부가 이를 위해 조치를 취하도록 기여해야 한다고 주장하였는데, 이는 지도가 누구에게나 가독 가능해야 한다는 의미이다. 그리고 크렘폴스키(Krempolskii) 역시 그의 주장을 되풀이하며 지도의 상징, 폰트, 색상이 일반인들이 이해하게 쉽게 사용되어야 한다고 했는데, 이는 결국 지도를 커뮤니케이션의 수단으로 생각한 것이다. 그러나 구소련에서는 커뮤니케이션 이론에 관한 관심이 심리학 이론의 발전이나

지도 인지의 경험적 연구로 이어져 발달하지는 않았다.

이 시기의 지도학에 가장 중대한 영향을 미친 것은 컴퓨터의 도입이다. 1960년대에 이미 컴퓨터에 의한 지도가 제작되었으며, 1972년에는 퓨커(Peucker)가 『computer cartography』를 출간할 정도로 컴퓨터는 빠른 속도로 지도제작에 도입되었다. 컴퓨터는 개념, 기술, 방법론 모두에서 지도학을 변화시켰다. 컴퓨터의 도입과 함께 주목할 만한 현상은 원격탐사 영상을 지도 제작에 활용하게 된 것이다. 원격탐사 기술은 지도 정보를 정기적이고 저비용으로 갱신하게 하는 것을 가능하게 하였고 특히 아프리카나 남미의 오지들도 이 자료를 이용해 쉽게 지도화하는 것이 가능해졌다. 데이터베이스 관리 시스템의 발전으로 인해 지도 자료의 저장과 표현은 분리되었으며, 세계 각국에서는 종래의 종이로 제작된 국가기본도를 디지털 형식의 지도로 새롭게 제작하였고, 이는 지도학이 지리정보과학으로 발전해 가는 계기를 제공하였다.

또 하나의 특징은 인터넷의 활용으로 인해 웹 지도학이 발전하게 된 것이다. 웹 지도의 발달은 지도를 전문적인 제작자가 아닌 일반인들이 쉽게 제작하여 이를 다른 사람들과 공유하는 것을 가능하게 하였다. 따라서 새로운 미디어를 활용한 지도학의 윤리 문제, 그래픽 변수 선정 문제, 지도 인지 문제 등이 새로운 과제로 부각되었다.

20세기말의 지도학의 새로운 경향은 과학적 시각화의 영향을 받은 지리적 시각화의 등장이다. 1990년대는 지도 인지이론이 컴퓨터와 연관되어 연구된 시기였다. 이 시기의 대표적인 학자가 매케른(MacEachren)인데, 그는 지도의 기능은 이용자에게 정보를 전달하는 것이 아니라 이용자의 선행지식과 상호작용하여 생각을 자극하고 추론하도록 하는 것이라 주장하였다. 커뮤니케이션 수단으로서의 지도는 이용자에게 더 이상 메시지를 주지 않기 때문에, 지도는 이용자의 사전 지식과 확신에 의거하여 사고와 추론을 강조하여 새로운 발견에 이르게 해야 한다는 것이다. 지리적 시각화의 발달이 가속된 것은 인간과 컴퓨터의 대화를 가능하게 하는 기술의 발달에 의거한 것이다. 구글맵(Google Map) 등에 의한 지도 제공 서비스의 발달, 모바일 지도의 발달, 내비게이션 지도, 애니메이션 지도 등 이전과 다른 다양한 형태의 지도가 개발되고 있으며, 지도의 개념과 기능 역시 지속적으로 변해가고 있기 때문에 지도학연구 또한 꾸준히 발전하고 있다.

이상에서 언급한 20세기와 현재의 지도학 연구 경향이 지도제작과 지도의 이용에 관계된 것이었다면 1980년대에 지도의 본질에 대해 다시 생각해 보는 지도학 연구가 활발하게 진행되었다. 이것은 기존의 지도의 가치에 대해 근본적인 회의에서 출발한 것으로 할리(Harley)에 의해 주도된 비판적 지도학(critical cartography)이다. 할리는 지도의 역사를 연구하는 가운데, 지도가 단

순히 지리적 사상을 가치중립적 관점에서 기록한 것이 아니며, 사회적 산물이라는 것을 깨달았다. 선전지도와 같은 전형적인 가치지향적 지도도 있지만, 국가의 기본도에서도 표현할 사상의 선택과 상징 표현에서 권력이 작용함을 확인한 것이다. 그는 이러한 지도와 권력의 관계를 철학자인 푸코(Michel Foucault)와 데리다(Jacques Derrida)의 지식과 권력의 관계에 대한 담론을 원용하여 이론으로 정립하였다. 결국 비판적 지도학은 지도가 생산된 사회적·정치적 맥락에서 지도를 이해하는 것으로, 과학으로서의 지도에서 지식-권력의 상관관계에서 지도를 고찰하고, 지도 표현의 기반이 되는 사회적 힘을 찾아내는 것을 목적으로 한다(Harley 1989). 이 관점에 근거한 지도 연구는 커뮤니케이션 모형과 상반되게, 지도제작을 위한 선택, 여과, 의미 부여의 과정을 중요시한다(Crampton and Kreiger, 2006).

비판적 지도학의 관점에서 지도 연구를 수행한 학자로는 몬모니에(Monmonier)와 우드(Wood) 등이 있다. 몬모니에는 『지도와 거짓말』 그리고 우드는 『지도와 권력』이라는 저서를 집필하여 20세기 후반에 큰 반향을 일으켰다. 그리고 비판적 지도학은 지도가 예술이나 과학의 대상이 아닌 철학의 대상이 될 수 있다는 점을 인지시킴으로 지도 연구를 문화연구의 차원으로 한 단계 높였다는 평가를 받고 있으며, 기술지향적 지도 디자인과 권력에 관한 사회이론을 연계하여 지도학과 GIS의 윤리적 방향 설정에 기여하였다.

## 2. 지도학 패러다임의 변화

### 1) 커뮤니케이션 모형

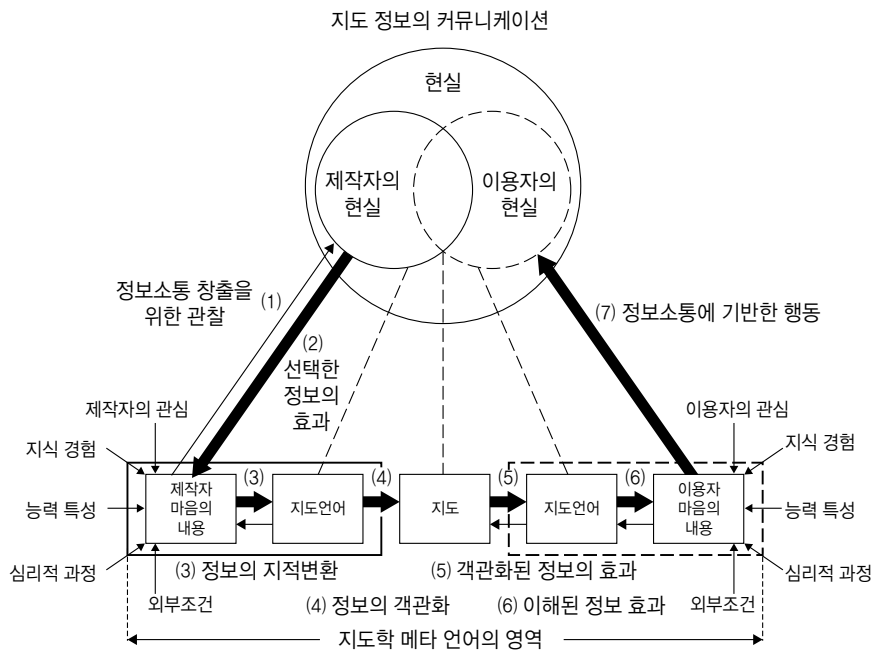
커뮤니케이션 이론이 지도제작에 도입되기 이전에는 지도이용자가 지도를 어떻게 해석하느냐는 문제는 지도학 연구의 대상이 아니었다. 지도학자들은 지도의 제작 방법에만 관심을 기울였으며, 투영법, 제작기술 등을 이용자의 입장이 아닌 제작자의 관점에서 연구하였다. 그러나 전술한 바와 같이 로빈슨의 연구 이후 커뮤니케이션 모형은 지도 연구의 패러다임으로 자리 잡게 된다. 지도의사소통에 관한 가장 기본적인 모형인 커뮤니케이션 모형은 지도화 작업을 지도를 통해 지도제작자가 지리정보를 이용자에게 전달하는 과정으로 파악한다.

커뮤니케이션 모형은 샤논(Shannon)의 정보이론에 뿌리를 두고 있다. 샤논은 정보에 수학이

론을 접목하여, 정보를 수량적으로 다루는 방법을 고찰하여 '정보량(information content)'의 정의를 세우고 이것을 통해 통신의 효율화를 비롯한 정보전달의 여러 가지 문제를 해결할 수 있는 이론적 기초를 제공했다. 로빈슨은 샤논의 정보이론에 영향을 받아 지도를 예술작품이 아닌 의사소통의 수단으로 간주하고 효율적인 소통을 위한 지도디자인, 색사용, 글자사용의 방법연구를 수행하였다. 정보이론의 관점에서 지도제작자는 정보전달자이며, 지도는 전달의 수단, 그리고 지도이용자는 정보의 수용자이다.

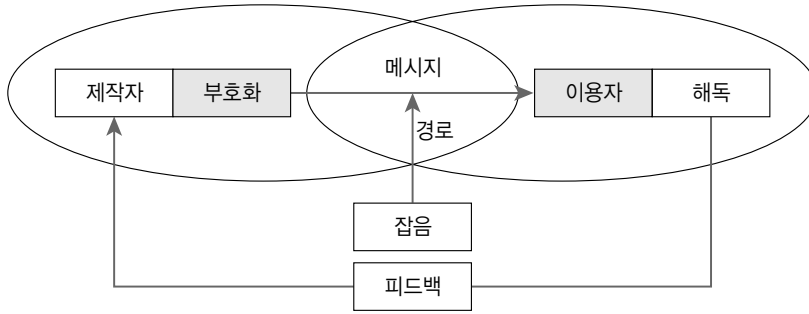
영국의 지도학자 보드(Board)는 최초로 1967년에 지도 커뮤니케이션 모형을 개발하였으나, 모형의 설명력이 부족하여 다른 학자들의 호응을 받지 못하였다. 본격적인 커뮤니케이션 모형은 체코의 지도학자 콜라니에 의해 1969년 개발되었다.

그는 평소 일반대중이 언론매체의 지도를 잘못 이해하여 세계정세에 어두운 것을 개탄하였는데, 그 원인을 학교 지리부도의 부실과 대중의 지도 이용 능력 부족에서 찾았다. 즉 지리부도를 잘못 만든 지도제작자와 잘못 이용한 지도이용자 모두의 책임으로 간주한 것이다. 그는 현대 지도학의 역할을 학교에서 지리를 가르치는데 도움이 되는 좋은 지도를 제작하는 것과 지도이용법을 가르치는 것으로 보았다. 그는 효율적인 지도 제작을 위해서는 지도 커뮤니케이션 모형에 근



[그림 2-1] 콜라니의 지도 커뮤니케이션 모형





[그림 2-2] 지도 커뮤니케이션 과정 모형

거해 사용자와 이용자의 다양한 상황을 고려해 지도언어가 채택되어야 한다고 주장하였는데, 그는 지도제작과 이용을 분리하여 생각하지 않고 전체적인 하나의 시스템으로 보아야 한다고 주장한 최초의 지도학자이다(Keates, 1992).

콜라니 이후에도 지도 커뮤니케이션 이론은 계속 발전하였지만 그 기본적인 모형의 틀은 다음의 표와 같다.

이 모형에 의하면 지도제작자는 지도화하고 싶은 지리적 현상을 선택한다. 그리고 이 현상은 지도제작자의 마음속에서 지도정보로 변환되고 상징화된다. 지도가 제작된 다음에는 이용자가 이를 보고 지도 속에 표현된 현상을 인식하게 된다. 그러나 이 과정에서 지도제작자가 그리고자 한 현실과 지도이용자가 인식한 현실 사이의 간극이 생기게 된다. 따라서 효율적인 지도는 이러한 간극이 최소화된 지도이다. 이 간극은 제작자의 지도제작 기술상의 오류 뿐 아니라, 이용자의 판독기술 부족과 외부조건에 의해서도 발생한다. 예를 들어 제작자가 도로지도를 잘못 제작하여 이용자가 길을 못 찾는 경우도 있지만 이용자가 축척을 판독할 수 없거나, 지도를 읽을 충분한 시간이 부족하거나 어두운 조명 등에 의한 해석상의 오류로 인해 길을 지나쳐버리는 경우도 발생한다. 커뮤니케이션 이론은 이러한 다양한 오류를 제거하고, 적절한 지도언어의 사용을 통해 제작자가 의도한 목적에 도달할 수 있도록 정확한 정보를 전달하는 것을 목표로 한다. 이상의 기본 모형은 많은 연구자에 의해 발전되었는데, 각 단계를 세분하거나, 아니면 새로운 단계를 추가하는 경우도 있고 또 다양한 외부조건을 부여하여 모형을 정교화하기도 하였다.

커뮤니케이션 모형이 도입됨에 따라 지도 이용은 지도학자들의 연구대상이 되었는데, 대개 두 가지 전략이 채택된다. 첫째는 지도 그 자체를 개선하는 것으로 디자인이나 제작과정에서 잡음을

줄여 지도이용자로 하여금 오해할 수 있는 소지를 줄이는 것이다. 둘째는 지도이용자의 훈련을 통해 지도판독 능력을 향상시키는 것이다.

커뮤니케이션 모형에 의한 지도연구의 사례를 살펴보면 다음과 같다. 가장 대표적인 연구가 1956년의 플라너리(Flannery)에 의한 원 도형 표현도의 원의 실제 크기와 인지되는 크기간의 상관관계 연구이다. 도형표현도나 점지도에 대한 다양한 심리학적 연구가 마이호프(Meihoefer), 크로포드(Crawford), 창(Chang) 등에 의해 이루어졌다. 서체와 글의 크기에 대한 연구는 바르츠(Bartz), 쇼트리지(Shortridge), 그리고 색상연구는 브루어(Brewer), 올슨(Olson) 등에 의해 이루어졌다. 그리고 단계구분도 연구로 유명한 젠크(Jenks) 역시 커뮤니케이션 모형에 기반을 두어 점묘도 연구를 수행하였다.

초기 커뮤니케이션 모형은 지도제작자에 의해 의도되지 않았던 지식이 이용자에게서 추론되고, 오히려 제작자가 의도한 정보는 전달되지 않는 사례가 자주 발견됨에 따라 새로운 형식으로 발전해갔다. 새로운 모형은 지도정보의 의사소통은 지도가 포함하고 있는 정보뿐만 아니라 이용자의 선행지식에 의해서도 영향을 받는다는 것이다. 이것은 심리학의 구성주의에 영향을 받은 것으로 지도는 지식을 전달하지 않으며, 이용자의 선행지식에 근거하여 정보추출을 자극할 따름이라는 것이다. 이것은 학교에서의 교사의 역할이 지식의 전달자가 아니라 학생들 스스로 지식을 구성하는 것을 돕는 보조자의 역할이라는 교육학에서 사용되는 구성주의와 맥을 같이한다.

커뮤니케이션 이론은 지도 상호작용을 지도 제작자에서 지도 사용자로 흐르는 정보가 폐쇄된 시스템 안에서 작동하는 것으로 간주한다. 이 패러다임의 요체는 지도 정보의 소통에는 최적의 방법이 존재한다는 것이다. 따라서 지도학자의 과제 역시 최적의 정보를 제작하는 것이다. 지도 제작자는 사용자가 요구하는 정보에 대해 알아야하고, 따라서 정확하게 디자인해야 되기 때문에 결과적으로 많은 연구들이 상징 디자인에 치우쳐있다.

1970~80년대 초에 지도학 연구의 패러다임이었던 커뮤니케이션 모형은 많은 긍정적인 영향을 미쳤다. 예를 들어, 지도이용자에 대한 관심의 증가, 부호화와 디자인 선택이 지도에 미치는 영향, 지도부호화와 디자인에 대한 객관적인 지침을 얻을 수 있다는 믿음이 그것이다. 하지만 많은 비판점들과 함께 새로운 대안들이 1980년대부터 등장하기 시작하였다.

먼저, 커뮤니케이션 모형은 정보의 측정과 얼마나 많은 정보가 성공적으로 지도를 통해 전달되었느냐를 중요시한다. 그러나 인간은 컴퓨터와 달리 정보의 세계에 살지 않으며, 지식의 세계에 살고 있다. 커뮤니케이션 모형의 오류를 파악하기 위해서는 먼저 정보와 지식에 대한 구분이 필

요하다. 지식이란 의미 있는 방식으로 해석된 정보로, 문화적 맥락을 가진 정보이다. 한 사람에게 의미 있는 정보라 할지라도, 다른 사람에게에는 전혀 의미가 없을 수 있다. 커뮤니케이션 모형은 정보의 맥락적 의미를 이해하지 못하는 것이다. 지도제작자가 전달하려는 정보는 지도이용자에게 의미가 없을 수도 있다. 지도란 실제의 추상화가 아니라, 실제에 대한 아이디어의 추상화이기 때문에 지도와 지리 지식 자체는 다른 것이다.

둘째, 이 모형은 지도제작자와 사용자를 명확하게 구분한다는 것이다. 오늘날에는 컴퓨터와 인터넷의 도움으로 사용자가 직접 지도를 제작하는 경우가 흔해지고 있다.

셋째, 커뮤니케이션 모형을 수행함에 따라 전달과정에 대한 관심의 집중으로 자료수집, 지도제작, 지도표현 등의 문제에 대한 관심이 줄어들었다. 또한 지도이용자에 대한 배려를 강조하고 있으나, 이는 커뮤니케이션 과정에서의 능동적인 활동이라기보다는 수동적인 과정에 지나지 않는다. 커뮤니케이션 모형의 가장 큰 단점은 지도로부터 정보를 추출하는데 있어서, 지도 사용자의 적극적 역할을 설명하는데 실패했다는 점이다(MacEachern, 1995).

넷째, 지도를 커뮤니케이션 모형으로 파악하는 것은 시스템의 다양한 과정에서 정보여과와 손실을 줄임으로 의사소통을 개선할 수 있다는 것을 의미한다. 그러나 지도화해야 할 내용과 하지 말아야 할 내용에 대한 언급은 전무하다.

다섯째, 이러한 시스템으로 지도를 접근하는 것은 지도를 이용하는 다양한 방법을 고려하지 않는 것이다. 예를 들어 지도를 개선하는데 사용된 실증적 접근들은 정보 전달의 효율성만 강조하지 지도의 예술적 측면은 무시하게 된다.

여섯째, 심리학적 방법에 의해 정보 소통의 원활함을 연구하였는데, 심리학적 실험은 하나의 요소만 검증하지 전체적인 맥락은 무시하며, 동일한 기호도 배경과 맥락에 따라 다르게 작용되기 때문에 일반화가 어렵다.

일곱째, 모형을 검증하고 적용하는 연구는 거의 없고, 잡음이나 피드백과 같은 추상적인 개념을 도입하여 무수한 모형을 불필요하게 양산하는 결과만 초래하였다.

여덟 번째, 행태심리학적 문제이다. 자극과 반응에 대한 법칙이 어느 정도 존재하기는 하겠지만, 인간 행동을 충분히 설명하지 못한다. 상징화와 지도 디자인을 위해서는 색에 대한 인간의 반응 등의 연구가 필요하지만 이 역시 지도학의 예술성을 무시하게 되는 결과를 갖는다.

커뮤니케이션 이론이 도입됨에 따라 지도학은 공간정보의 입력과 전달, 그리고 수용이라는 전달과정으로 이해하게 되었고, 하나의 시스템으로 분석되었다. 따라서 지도학자들은 시스템 내부

의 하부 시스템 간의 정보전달과정을 방해하는 각종 장애물과 여과장치를 제거하거나 개선하는 것이 의사소통을 원활하게 하는 것이라고 인식하였다.

## 2) 지리적 시각화

대부분의 커뮤니케이션 모형에서 지도의 기능은 이미 제시된 메시지를 전달하는 것으로 한정된다. 대부분 지도의 경우 지도가 추구하는 상세 기능은 정해져있지 않다. 예를 들어 지형도나 여행지도는 나름의 기능을 가지고 있지만 이 경우 역시 지도제작자가 의도한 메시지는 처음부터 존재하지 않는다(손일, 1998). 이 말이 물론 지도의 목적이 존재하지 않는다는 의미는 아니다. 예를 들어 관광지도의 경우 관광지를 표현하기 때문에 관광객들이 보다 쉽게 관광행위를 할 수 있도록 하는 것이 관광지도의 기능임은 두 말할 나위도 없다. 그러나 기차로 여행하는 사람과 자동차로 여행하는 사람에게는 이 지도는 완전히 다른 의미를 갖게 된다. 즉 지도 이용자는 다른 관점에서 정보를 추출하게 되는 것이다. 또 다른 예로 세계 각국의 국민소득이 표시된 지도를 가지고 사회수업을 한다고 가정하자. 단순히 세계 각국의 총국민생산만 알아보는 경우는 지도의 목적이 명확하고 지도의 정보량 역시 측정이 가능하다. 즉 얼마나 많은 나라의 국민총생산이 지도에 표시되었는지 세어보면 되는 것이다. 그러나 위도에 따라 국민총생산량의 비교, 산업구조에 따른 국민총생산량의 비교를 교사가 질문으로 제기했을 경우는 지도의 기능에서 지도의 정보량 측정은 완전히 달라진다. 그러나 이러한 세부 목적까지 지도 제작에 고려할 수는 없는 현실이다. 즉 지도의 기능은 어떤 구체적 목적이 정해진 다음에 판단되는 것이다. 사전에 지도의 기능을 판단할 수 없는 것이다. 현실적으로 이렇게 다양한 경우의 수를 모두 고려하는 것은 불가능하다. 즉 지도를 통해 얻을 수 있는 정보는 지도 이용자가 어떤 질문을 제기하느냐에 따라 달라진다.

지도 커뮤니케이션 모형에 의한 디자인 중심의 지도 연구 패러다임은 컴퓨터 환경의 도입으로 인해, 지도제작자와 지도이용자의 구분이 모호해지는 환경 하에서 1990년대에 들어와 지리학적 시각화로 바뀐다. 이렇게 패러다임이 변화된 원인은 커뮤니케이션 모형에 대한 반성도 있지만, 당시에 유행했던 과학적 시각화의 영향을 받은 것이다.

과학적 시각화는 과학 연구에 컴퓨터 그래픽을 이용하여, 자료를 검색 및 분석하여 새로운 지식을 생산하는 것이다. 과학에서의 그래픽 사용의 목적은 이전에는 제시된 결과를 요약하고 도표화하여 이미지로 보여주어서 독자의 이해력을 높이는 것이었다. 그러나 컴퓨터 그래픽의 발달에

의해서 이제 그래픽은 연구 초기부터 자료를 탐색하고, 분석하는데 사용가능한 도구가 되었다. 자료의 과학적 탐색을 가능하고 쉽게 하는 도구로 그래픽을 사용하는 것이 과학적 시각화인 것이다. 과학적 시각화는 터키(Tukey)의 탐색적 자료분석과 클리블랜드(Cleveland)와 메길(McGill)의 역동적 그래픽 사용에 근거하여 발전하였는데, 현재의 과학적 시각화 연구는 인간이 실제로 대상을 인식하고 상호작용하는 방식을 모방하는 시스템을 발전시키는 것을 목적으로 한다. 이 시스템은 자료 탐색 시간의 축소, 복잡한 자료의 심도 깊은 이해, 시각화가 아니면 밝혀지지 않을 자료구조, 다양한 관점에서의 자료분석을 가능하게 할 수 있어야 한다.

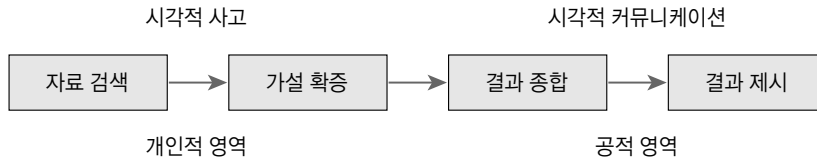
지리학적 시각화는 과학적 시각화를 지도학의 영역에 도입한 것으로, 과학에서의 시각화 증대와 동일한 보편적인 현상으로 동일한 데이터베이스에서 최대한의 정보를 추출하는 것을 목적으로 한다.

지리학 및 지도를 사용하는 관련 학문에서 오래전부터 지도는 연구의 시각적 도구로 사용되었다. 즉 지도는 그 자체가 연구의 목적이 아니었으며, 통계기법과 마찬가지로 연구의 수단인 것이다. 따라서 지도 그 자체는 자료 시각화의 수단이면서 또한 시각화의 결과물이기도 하다. 그러면 지도학적 시각화하는 이전의 시각도구로서의 지도 사용과는 어떠한 차이를 가지고 있을까?

가장 중요한 것은 자료 탐색의 도구라는 것이다. 물론 지도이용자들은 이전에 종이지도만 가지고도 자료의 탐색기능을 수행하였다. 종이지도상에서 각종 지형을 분석하였고 새로운 공단의 입지선정을 위한 다양한 분석기능을 수행하였다. 그러나 이러한 방식은 지도와 인간의 상호작용이 낮아서 전문가들에게만 가능하였고, 일반인이 이러한 기능을 수행하기는 어려웠다. 그러나 GIS의 발달로 이제는 누구나 이러한 탐색기능을 수행하게 되었으므로, 탐색의 중요성이 지도학에서 중요한 위치를 차지하게 되었다. 또 지도 디자인을 강조하는 지도 커뮤니케이션과 달리 지도학적 시각화는 지도의 사용을 강조한다.

과학적 시각화를 지도학에 처음으로 도입한 사람은 디비아즈(Dibiase), 매케른(MacEachern), 간터(Ganter) 등이다. 시각화에 대한 이들의 관점은 개인적인 공간자료의 검색이라는 점에서 일치한다.

디비아즈는 과학적 시각화를 위한 도구로서 지도의 역할을 두 단계로 구분하였다. 첫 단계는 개인적인 시각적 사고의 단계이다. 인공위성 영상이나 센서스 자료 등 엄청난 양의 자료를 취급해야 할 경우, 그 자료를 검색하여 자료의 구조를 파악하고, 이를 통해 문제해결을 위한 가설을 설정하는 과정이 필요하다. 이러한 과정을 효율적으로 수행하기 위해서는 자료의 시각화가 요구된



[그림 2-3] 디바이즈의 시각화 모형

다. 예를 들어 우리나라의 암 발생 지도를 제작하는 과정에서 해안 지역의 암 발병률이 높다는 사실을 확인했으면, 이 지도는 해안지역의 암 발생빈도가 높은지에 대한 원인을 탐구하는 계기를 제공한다. 물론 연구를 통해 지리적 상관관계가 없는 완전한 우연임이 드러날 수도 있지만, 의미 있는 상관관계를 발견할 수도 있다.

두 번째 단계는 대중을 위한 시각적 커뮤니케이션 단계로 일반적으로 지도 커뮤니케이션 모형에서의 지도의 역할과 일치한다. 이미 알려진 사실이나 최종 연구결과를 제대로 디자인된 지도를 통해 대중에게 표현하는 것이다.

한 가지 주의할 점은 시각적 사고와 시각적 커뮤니케이션이 상호배타적인 단계는 아니라는 것이다.

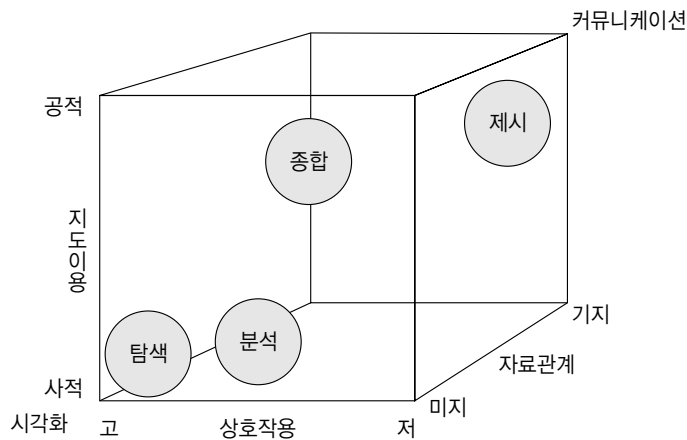
디바이즈의 모형은 시각적 사고의 단계를 탐색과 검증, 그리고 시각적 커뮤니케이션의 단계를 종합과 제시로 세분화한다. 탐색은 사적인 영역에 속하는데, 다양한 변수와 방법을 이용해 어떤 현상을 지도화하고, 이를 통해 어떤 공간적 패턴을 발견해내는 것이다. 예를 들어 지구온난화와 관련하여 우리나라에서 나타나는 현상을 혼자 지도로 그려보는 것이나, 어떤 특정 범죄가 어떤 성격의 도시에 집중해 있는 것을 지도화하는 것이 이 단계에 속한다. 검증은 가설제기 단계 이후 가설을 확인하기 위해 사용된다. 관찰 자료를 통계처리하고, 지도화하여 가설을 검증하거나 거부한다. 예를 들어 지난 30년 동안의 우리나라 평균 온도의 증가비율을 살펴보고 우리나라의 지구온난화와 관련된 지도를 비교해보아서 결론에 도달하는 것이 이 단계에 속한다. 시각적 사고단계는 추상적이고 내적인 특성을 갖는데, 이 과정에서 이미 많은 전제와 가설들이 여과된다.

종합과 제시의 단계를 포괄하는 시각적 커뮤니케이션 단계는 시각적 사고의 구체적 표현단계이다. 종합단계는 공적영역에 속하는, 다양한 유형의 정보를 말 그대로 합치고 종합하는 것이다. 예를 들면 GIS의 각 레이어를 구축하는 것이 이 단계에 속한다. 그리고 제시는 모든 결과물을 하나의 지도로 표현하는 것이다.

매케른은 지리학적 시각화를 연산의 한 방법으로 특징짓는다. 그는 지리적 시각화를 “높은 수준의 인간-지도 상호작용을 통한 미지의 것에 대한 탐색”으로 정의한다. 그의 시각화 정의를 가장 잘 나타내는 것이 디비아즈의 모형을 발전시킨 지도이용육면체(map use cube)이다. 그는 기존의 <개인적-대중적 지도이용>의 축에 <기지-미지의 사실의 표현>과 지도와 이용자 간에 <활발한-미약한 상호작용>의 두 축을 추가하였다. 여기서 한쪽 극단은 알려진 사실을 일반적으로 대중에게 전달하는 기존의 지도이용개념, 즉 커뮤니케이션 개념과 일치하며, 다른 한쪽 극단은 미지의 사실을 확인하기 위해 과학자가 컴퓨터를 이용하여 자료와 활발히 상호작용하는 것으로 지도학적 시각화의 개념과 일치한다.

그의 모형의 핵심은 사고 전개에 있어서의 그래픽의 사용이다. 지도 사용은 삼차원의 입방모형으로 <상호작용의 높고 낮음>, <미지의 것을 밝히는 것과 기지의 것의 제시하는 것>, 그리고 <공적인 사용과 사적인 사용>의 세 축으로 결정된다. 이 세 가지 축으로 이루어진 육면체 안에서 시각화와 커뮤니케이션이 결정된다. [그림 2-4]에서 보면, 시각화는 사적인 목적으로 알려지지 않은 것들을 지도와 인간의 높은 상호작용에 의해 밝히는 것이다. 반면 커뮤니케이션은 알려진 사실을 낮은 상호작용에 의해 대중에게 제시하는 것이다. 사적이며 즉각적인 활동일 뿐만 아니라 지도 커뮤니케이션보다 높은 수준의 사용자 상호작용을 요구한다.

이 육면체에서 정의하는 시각화의 전형적인 예는 인구의 단계구분도를 급간변화와 분류방법을 다양하게 적용하여 기존에 알지 못했던 인구구조를 밝히는 것이다. 반면 커뮤니케이션의 전형적



[그림 2-4] 매케른의 시각화 모형

인 예는 지하철 출구의 현재 위치를 나타내는 지도이다.

다양한 지도는 이 육면체상의 다양한 위치에 존재한다. 예를 들어 웹지도는 대중-상호작용할 발-기지)의 위치에 있다. 그러나 모든 지도에 이 육면체의 위치를 부여하는 것은 어렵다. 예를 들어 우리나라의 3차원 지형기복도는 지형을 분석한 결과를 대중에게 제시하는 커뮤니케이션을 위한 것이다. 그러나 우리나라의 지형에 대해 잘 모르는 사람에게는 새로운 사실과 개념을 깨닫게 한다는 측면에서 시각화의 역할을 한다.

지도학적 시각화 모형에 대한 비판 역시 존재한다. 시각화에 대한 비판은 다음의 두 가지이다.

첫째 <알려진 것-알려지지 않은 것>의 구분이 모호하다는 것이다. 제작자에게 잘 알려진 것이 라도, 이용자에게는 알려지지 않은 것일 수도 있다. 또 제작자에게는 알려지지 않은 사실이라도, 이용자가 알 수도 있다. 예를 들어 관광지도 제작자가 그린 지도상의 하천을 통해 수문학자는 하천패턴을 인지할 수 있다.

둘째, 시각화를 통해 자료의 심층구조를 밝히는 것은 현재 수준에서는 무리라는 것이다. 간단한 기술통계나 도표, 그리고 소프트웨어의 메뉴에 포함된 기능을 통해 밝힐 수 있는 자료구조는 상대적으로 단순한 자료에는 가능하지만, 복잡한 자료구조를 파악하기 위해서는 복잡한 통계처리 분석이 필요하다는 것이다.

이외에도 시각화는 사회비판적 입장을 견지하는 지도학자들로부터 비판을 받고 있다. 그러나 이들의 비판은 시각화에 대한 개별적인 비판이라기보다는 지도학과 GIS에 대한 학문적 성격에 대한 본질적인 비판으로 시각화의 과정과 결과물인 지도는 사회적 구성에 의한 것으로 결국 권력의 산출물이라는 것이다. 따라서 시각화는 객관적으로 공간을 탐색하고, 표현하는 것이 아니라 주관적이고 권력지향적인 공간탐색 활동이라는 것이다.

정인철

## 참고문헌

- 손일, 1998, “커뮤니케이션 이론에 대한 대안과 지리적 시각화,” 한국지역지리학회지, 4(1), 27-42.  
정인철, 2006, “프톨레마이오스의 지도투영법의 원리,” 한국지도학회지, 6(1), 11-16.  
\_\_\_\_\_, 2006, “카시니 지도의 지도학적 특성과 의의,” 대한지리학회지, 41(4), 375-390.  
\_\_\_\_\_, 2008, “서양 중세 세계지도에 표현된 지상낙원의 지도학적 연구,” 대한지리학회지, 43(3), 412-431.  
Bertin, J., 1967, *Sémiologie Graphique*, Gauthier-Villar, Paris.  
Board, C., 1981, Cartographic communication, *Cartographica*, 18(2), 42-78.



- Brewer, C. A., 1992, Review of color terms and simultaneous contrast research for cartography, *Cartographica*, 29(3-4), 20-30.
- Brewer, C. A. and McMaster, R. B., 1999, The state of academic cartography, *Cartography and Geographic Information Science*, 26, 215-34.
- Chang, K.-T., Antes, J. and Lenzen. T., 1985, The effect of experience on reading topographic relief information: Analyses of performance and eye movements, *Cartographic Journal*, 22, 88-94.
- Cleveland, W. S. and McGill, M. E., 1988, *Dynamic Graphics for Statistics*, Wadsworth & Brooks, Belmont.
- Crampton, J. W. and Krygier, J., 2006, An Introduction to Critical Cartography, *ACME: An International E-Journal for Critical Geographies*, 4(1), 11-33.
- \_\_\_\_\_, 1971, Perception of gray-tone symbols, *Annals of the Association of American Geographers*, 61, 721-33.
- Crawford, P. V., 1973, The perception of graduated squares as cartographic symbols, *Cartographic Journal*, 10, 85-8.
- Eckert, M., 1908, On the nature of maps and map logic, *Bulletin of the American Geographical Society*, 40, 344-51.
- \_\_\_\_\_, 1921/1925, *Die Kartennwissenschaft: Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft*, W. De Gruyter, Berlin, 2 Volumes (1921 and 1925).
- Flannery, J. J., 1971, The relative effectiveness of some common graduated point symbols in the presentation of quantitative point data, *Canadian Cartographer*, 8, 96-109.
- Gilmartin, P. P., 1981, The interface of cognitive and psychophysical research in cartography, *Cartographica*, 18(3), 9-20.
- \_\_\_\_\_, 1992, 25 years of cartographic research content analysis, *Cartography and Geographic Information Systems*, 19, 37-47.
- Harley, J. B., 1989, Deconstructing the map, *Cartographica*, 26(2), 1-20.
- Hallisey, E., 2005, Cartographic visualization: an assesment and epistemological review, *The Professional Geographer*, 57(3), 350-364.
- Keates, J. S., 1984, The Cartographic art, *cartographica*, new insights in cartographic communication, *Monograph 31*, 23(1), 37-43.
- \_\_\_\_\_, 1993, Some reflections on cartographic design, *Cartographic Journal*, 30(2), 199-210.
- Koláčný, A., 1969, Cartographic information: fundamental concept and term in modern cartography, *Cartographic Journal*, 6, 47-9.
- MacEachren, A. M., 1994, *Some Truth with Maps: A Primer on Symbolization and Design*, Association of American Geographers, Washington, D.C.
- \_\_\_\_\_, 1995, *How maps work: Representation, Visualization, and Design*, Guilford Press, New York.
- Meihoefer, H.-J. 1973, The visual perception of the circle in thematic maps: experimental results, *Canadian Cartographer*, 10, 63-84.
- Robinson, A. H., 1952, *The Look of Maps*, University of Wisconsin Press, Madison.
- \_\_\_\_\_, 1982, *Early Thematic Mapping in the History of Cartography*, University of Chicago Press, Chicago.

- Robinson, A. H. and Petchenik, B. B., 1976, *The Nature of Maps*, University of Chicago Press, Chicago.
- Stevens, S. S., 1957, On the psychophysical law, *Psychological Review*, 64, 153-81.
- Taylor, D. R. F., 1983, Graphic communication and design in contemporary cartography: An introduction. in Taylor, D. R. F. (ed), *Graphic Communication and Design in Contemporary Cartography*, John Wiley & Sons, Chichester, 1-10.
- Tukey, J. W., 1977, *Exploratory Data Analysis*, Addison-Wesley, Reading.
- Williams, R. L., 1954, Visual interpretation of value symbols on maps, *Annals of the Association of American Geographers*, 44, 288.
- Wood, C. H. and Keller, C. P. (eds.), 1996, *Cartographic Design: Theoretical and Practical Perspectives*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Wright, J. K., 1942, Map makers are human: comments on the subjective in maps, *Geographical Review*, 32, 527-44.