

10장

정보화시대의 지도제작 및 이용

1. 지리정보시스템(GIS)의 발달과 지도

1) 서론

지도는 전통적으로 지형지물의 공간적 모양 및 분포 패턴, 공간적 상호관계, 변화 패턴 등 공간의 복잡성을 이해하는데 가장 일반적으로 이용되는 연구자료이다. 지도는 시대에 따라 이를 표현하는 기술에 의해 그 특성이 결정된다. 이러한 관점에서 지도학에서의 큰 변화는 통합적이고 시스템적인 시각과 컴퓨터 및 정보통신기술의 발달에 기인한다고 볼 수 있다(Muehrcke, 1990).

한국에서 국가GIS사업으로 수치지도가 제작된 1990년대 이후 지도의 발달이 과거 어느 때보다 급속하게 진행되어 지도의 형태, 사용패턴과 기능, 제작과정 등과 같은 본질적 특성이 변하고 있다. 즉, 지도의 형태가 ‘아날로그’에서 ‘디지털’로 변하고 그 기능과 사용패턴은 ‘의사소통 중심’에서 ‘분석 중심’으로 변하였다(황철수, 1998). 과거 지도는 지도학자에 의해 수집·분석·생산된 공간정보가 지도사용자에게 일방적으로 전달되는 매체였던 반면, 현재의 지도는 지도사용자가 원하는 정보를 생산할 수 있도록 분석가능하고 상호작용할 수 있는 도구로 변화되었다. 특히 2000년대 중반 이후 정보통신기술의 발달로 인터넷 GIS의 발전은 지도의 대변혁을 가져오는 결정적 요인으로 작용하였다.

따라서 본고에서는 한국에서 지리정보시스템의 도입으로 인한 지도학의 변화를 지도 및 GIS 특성을 중심으로 고찰하고, 정보기술과 GIS의 발달에 따른 지도 본질의 변화를 지도제작과 지도화 방법 및 지도 이용패턴의 변화 측면에서 고찰하려 한다.

2) 전통적 측면의 지도특성과 지도학의 기본개념

(1) 지도의 특성

국제지도학회에 의하면, 지도란 일반적으로 지표와 관련하여, 혹은 지표에 있는 선택된 물질이나 추상화된 실체를 2차원의 면에 축척을 사용하여 표현한 것으로 정의하였다. 즉, 지구 및 공간 상에서 관심의 대상이 되는 현상의 위치 관계와 관련 특성을 일정한 약속에 따라 축소 표현한 도면이다. 그러나 최근에는 컴퓨터가 처리할 수 있는 디지털 형태로 만들어진 수치지도는 공간정보와 속성정보를 항목별로 구분하여 데이터베이스화하고 공간정보는 점, 선, 면의 그래픽 요소의 형태로 표현된다. 보통 실세계를 표현하는 데는 항공사진, 위성 이미지, 사진, 그림, 글자, 표, 지도 등이 사용될 수 있다. 그러나 지도는 항공사진, 위성 이미지, 사진과는 다르게 내용의 선택이 가능하고, 특정 부분에 대해 강조를 할 수가 있으며 그림과는 다르게 공간 관계를 강조할 수 있다. 지도는 지표면 위에서 정의가 가능한 것들을 표현한 것으로 보통 그래픽 표현으로 이루어지며, 지도의 특성을 지도를 보는 시각과 지도의 기능 및 표현 측면에서 고찰해 볼 수 있다.

지도를 보는 시각은 다양하다. 예를 들어, 의사소통 수단이나 역사, 문화, 기술 등을 반영하는 인공물이나 정치적 문건 등으로도 사용될 수 있다. 따라서 지도를 과학이나 예술로 보는 시각도 있고, 데이터로 보는 시각도 있다.

지도의 기능은 전통적으로 항해에 도움을 주거나 참고 문서 또는 장식물로서 사용되어 왔다. 그러나 현재 디지털 지도는 다음과 같은 4가지 기능을 갖고 있다: 정보를 표시하는데 유용한 방법을 제공하는 자료 표시기능; 효과적으로 높은 밀도의 정보를 저장할 수 있는 자료 저장기능; 지역의 경계를 구분하여 각 지역에 대해 더욱 자세한 정보를 제공할 수 있는 공간 색인(索引)기능; 두 분포지역 사이의 관계를 조사하여 가설을 작성하고 검증할 수 있는 자료 분석기능이 있다(성효현, 2001).

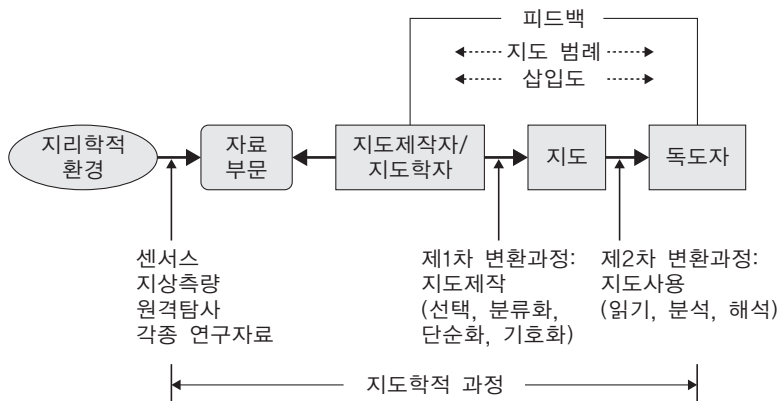
지도 표현(representation)의 요소는 물체의 공간적 모양, 분포의 공간적 패턴, 변화의 종류, 관

념적인 측정, 변수 간 관계 등이 있다. 물체의 공간적 모양은 점, 선, 면, 부피로 표현될 수 있으며, 분포의 공간적 패턴은 현상이 밀집되거나, 분산적으로 분포하거나, 연속적인 분포패턴으로 시각화 될 수 있다. 또한 지도상에서 다양한 형태의 변화를 표현할 수 있는데, 주로 시간, 관점, 지도 유형, 지리 프로세스 측면에서의 변화의 종류를 나타낼 수 있다. 지도는 정성적, 정량적 측정의 결과를 표현할 수 있고, 지도상에서 표현된 특성들의 정성적, 정량적 측정도 가능하다. 지도에서는 전체와 부분의 관계 및 기능적인 면에서 변수들 간의 관계를 표현할 수 있다. 이러한 지도상에서 표현되는 요소들은 크기, 모양, 색상, 명도 등을 변화시켜 그래픽으로 표현되며 지도상에서는 모든 표현이 일반화되고 축약된다(Olson, 1998).

(2) 지도학의 개념

지도학이란 인간의 시각의 범위를 벗어난 광범위한 지역에 존재하는 현상들을 축소시키고, 현상들 간의 상호관계를 기록, 전개, 분석, 이해하는데 도움을 줄 수 있도록 이들을 효과적으로 표현하는 분야이다. 지도학은 지도제작에 관한 철학적, 이론적 기틀을 연구하여 지도제작에 필요한 기초지식을 예술과 과학 분야로부터 습득하여 이를 기초로 연구한다(이희연, 1995).

지리적인 자료들이 지도화 되어 독도자들에게 읽혀지는 과정을 지도학적 과정으로 보고 이는 크게 두 단계의 변화 과정을 거치게 된다. 첫 번째 <지도제작단계>는 지리적 자료들이 수집, 처리



[그림 10-1] 지도학적 과정의 구성 요소들

자료: 이희연(1995)

되고 추상화되어 지도상에 기호로 나타내는 것이다. 두 번째 <지도사용단계>는 독도자들이 제작된 지도로부터 공간적인 정보들을 읽고 분석하고 해석하여 추론해내는 것이다(그림 10-1).

자연현상 및 인문현상을 다루는 다양한 전문분야에서 제공되는 자료들을 수집하여 분석한 결과를 효과적으로 지도화하기 위해 지도학의 주요 개념들을 이해하는 것은 필수적이다. 지도학의 주요 개념들을 지도의 정확성, 효율적 지도제작 활동, 의사소통 수단으로써의 특성을 중심으로 이해할 필요가 있다(Robinson *et al.*, 1984).

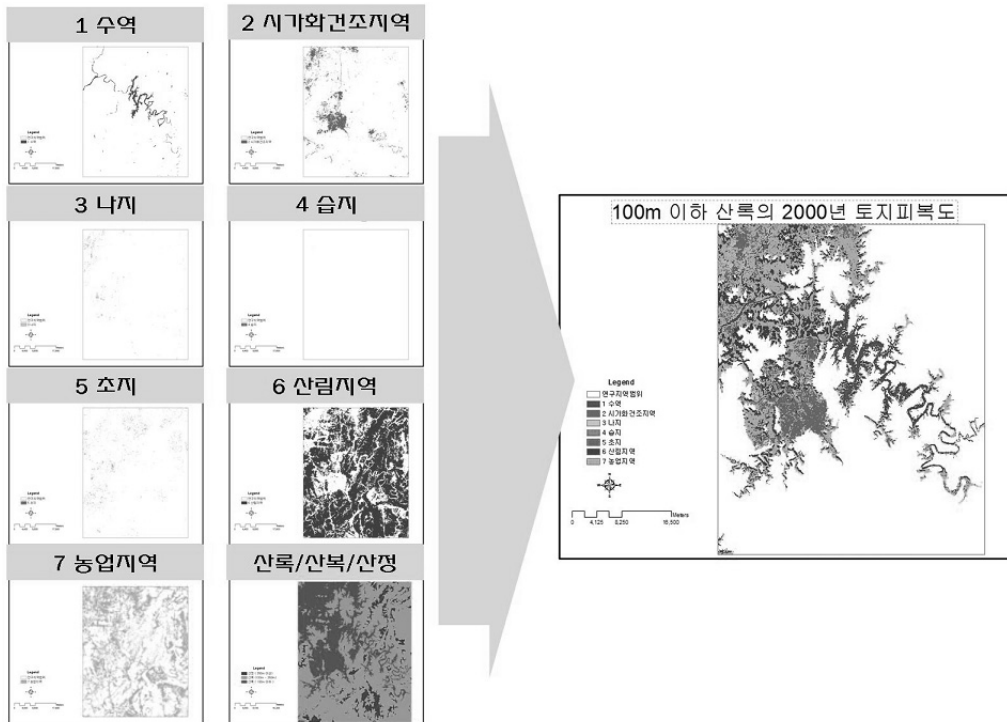
지도의 기하학적 특성에서는 현실세계를 측정하여 지도화된 모델을 창출하는 것으로 수집된 자료와 처리·조작된 자료 및 자료표현 간에 측정의 정확성 유지가 중요한 요소이다. 지도제작 활동은 자료수집, 지도 디자인, 지도의 제작 및 재생산, 지도자료 저장의 일련의 과정을 거친다. 기술적 관점에서 지도는 제작시간을 줄이고 단위비용 당 노동력을 줄이기 위한 제작기술의 혁신에 관심을 둔다. 수작업으로 처리되던 작업들이 계속되는 기술혁신으로 기계화, 자동화되고 있다.

의사소통 수단으로서의 지도제작은 지도학자가 사용자의 요구를 얼마나 잘 받아들여서 디자인하는가에 달렸다. 지도의 범례는 지도제작자와 독도자들 간의 의사소통을 원활히 할 수 있는 방법으로 사용된다. 지도의 형상이 왜곡된 경우와 익숙지 않은 형상의 기본도를 사용하였을 경우 삽입도를 제공하는 것 또한 지도제작자와 사용자간의 의사소통을 증진시킬 수 있다. 지도제작 과정에서 지도사용자의 의사를 반영하는 것은 지도의 디자인을 보다 효과적인 방향으로 수정할 수 있는 계기가 된다.

3) GIS의 발달과 지도학

(1) GIS 특성

지도학 변혁의 관점에서 볼 때 GIS는 통합기술으로써 중요한 역할을 담당해 왔다. GIS의 발전은 여러 다른 분야들에서 이루어진 혁신들에 기초하였다. 지리학, 지도학, 사진측량학, 리모트 센싱, 측지-측량학, 도시공학, 통계학, 전산학, 인공지능 등 사회과학, 자연과학, 공학의 여러 분야들이 모두 GIS 발전에 기여했다. 실제로 활용성이 높은 GIS 기술들 중 몇몇은 이러한 학제 간 교류에서 얻어졌다.



[그림 10-2] 100m 이하 산록 토지피복도 중첩의 예

* 동일한 좌표체계에 기초한 7개 레이어(1 수역, 2 시가화권조지역, 3 나지, 4 습지, 5 초지, 6 산림지역, 7 농업지역)로 표현된 지도로부터 100m 이하 산록에 속하는 지역을 추출한 뒤 7개 레이어를 중첩하여 나타낸 지도

새로운 분석방법이나 수작업이 어려운 모델링들은 물론이고 지도중첩분석과 같은 전통적인 지리학적 분석도 가능하도록 설계할 수 있는 GIS는 데이터와 연구방법을 통합하여 강력한 공간정보기술로 대두되었다. GIS를 이용하면 단일 데이터베이스 내에서 많은 양의 데이터들을 지도화하고 모델링하며 질의·분석하는 것이 가능하다.

GIS는 Geographic Information System(지리정보시스템)의 약자로 정보시스템의 한 유형이다. 정보시스템은 컴퓨터 데이터베이스에 저장되어 있는 정보들을 조작·요약·질의·수정해서 효율적인 여러 형태의 결과물을 보여주는 데 사용된다. GIS는 지리정보의 입력, 저장, 조작(manipulation), 출력 등을 위한 시스템으로, 소프트웨어와 하드웨어 및 데이터와 이를 운영하는 인력의 결합을 통해 문제들을 해결하며 의사결정과 계획수립에 도움을 주기 위한 지도모델(cartography model)로서 산출물을 제공한다.

GIS는 특정 지역이나 도시에 관한 위치 정보와 각각의 속성에 대한 정보를 지도 세트로 보여준다. 지도들은 레이어, 커버리지, 레벨로 불리며, 이러한 지도들이 동일한 좌표체계에 기초하여 정확하게 중첩되었다면 서로 다른 레이어들상의 정보들은 함께 비교하고 분석할 수 있다(그림 10-2). 그리고 특정 범위의 지역을 주위로부터 잘라내서 분리할 수도 있다. 전체 지역이든지 부분 지역이든지 간에 GIS는 공간패턴과 프로세스를 검색하고 분석하는 수단을 제공한다. 모든 분석들이 전체의 지도 레이어 세트를 동시에 이용할 필요가 있는 것은 아니다. 경우에 따라 연구자는 특정 레이어들간의 관계를 고려해서 정보를 선별해서 사용할 때가 있다. 또한 2개나 그 이상의 레이어로부터 도출된 정보들은 새로운 레이어로 변환되어서 이후 다른 분석을 위해 사용될 수 있다. 이러한 도출 및 변환 과정들은 정보를 더하거나 빼는 과정들을 포함하기 때문에 종종 ‘지도 대수학(Map Algebra)’으로 불린다.

이와 같이 GIS 환경 내에서 지도는 위치, 속성, 관계적 정보를 보여 주는 여러 개의 레이어로 구성되고, 디지털 형태로 구축되어 사용자의 목적에 따라 쉽게 변환될 수 있다. 이렇게 GIS 환경 내에서 지도의 본질이 크게 변화되었기 때문에 GIS와 관련하여 지도의 특성은 자료저장, 분석, 시각화, 제작과정의 측면에서 큰 변화가 초래되었다.

(2) GIS의 발달과 지도학

지도는 GIS에 있어서 자료의 주요한 원천이며 지리분석 결과의 가장 보편적 표현이다. 이런 이유로 지리정보시스템에서 지도학의 기본 개념은 매우 중요하다. 지리정보시스템은 지도의 정보를 분석하며 수작업에 의한 분석의 한계를 극복하게 만들었다. 오늘날 지도학은 정보통신기술의 발달과 지리정보 수집 및 관리 방법의 급속한 변화와 세계화를 맞는 시대적 특성에 따라 대변혁을 맞이하고 있다. 따라서 학문적인 면에서 지도학은 그 영역이 크게 확장되어 왔음을 지도학 전문지의 명칭 변경에서도 알 수 있다. 미국의 “American Congress on Surveying and Mapping”의 학술지인 『The American Cartographer』는 그 명칭을 1990년부터 『Cartography and Geographic Information System』로 변경하고, 이를 다시 1999년부터 『Cartography and Geographic Information Science』로 그 명칭을 바꾸었다. 한국에서도 1990년대부터 한국지리정보학회, 한국공간정보학회, 한국공간정보시스템학회, 한국지형공간정보학회, 한국GIS학회 등 GIS관련 전문학회가 창립되어 GIS와 연계된 지도학의 대전환을 맞이하게 되었다. 특히 한국은

지도학이 지리학의 하위 분야로서 발전해 오다가 2000년 한국지도학회가 창립되면서 지도학 전문학회로써 본격적인 지도학 연구가 이루어지는 기초를 마련하였다. 이러한 변화는 지표에 나타나는 현상이나 실세계를 2차원의 면에 표현하는 그래픽에서 지리정보의 저장, 처리 및 분석, 시각화의 과학적 접근을 포함하는 분석적 지도로의 변화를 의미한다.

‘지도학과 GIS의 결합’은 전통적 지도에서 분석적 지도의 개념으로 발전시켰다. 위치, 공간적 상호관련성 등을 측정하고 분석하며 이를 가장 효과적으로 표현하는 것과 관련된 모든 학문과 GIS 기술을 결합하여 최종적으로 나타낸 결과가 지도이다. GIS뿐만 아니라 공간정보를 다루는 모든 분야가 궁극적으로 지도로 표현하는 지도제작을 위한 과정이라고 볼 때, 지도는 종래의 종이에 인쇄된 좁은 범위의 개념에서 완전히 벗어나서 GIS를 포함한 모든 관련 분야를 총합한 Geo-science의 기본개념으로써 새로이 등장하게 된다(성효현, 2002).

오랜 전통을 갖고 발달한 지도는 그 특유의 언어(기호)를 알고 배운 사람만이 그것을 이용할 수 있었다. 그러나 컴퓨터와 인터넷을 중심으로 하는 기술발달은 직접 지표상의 물체를 현실적으로 표현하여 지도의 이용을 용이하게 하였고 또한 인터넷을 통해 지도에의 접근이 쉬워짐에 따라 지도의 이용을 크게 확장시켜 놓았다. 전문적인 지도학자 또는 지도제작자의 도움 없이도 지도를 과거 어느 때보다 더 쉽게 그릴 수 있게 되었고 더 많은 사람들이 손쉽게 지도를 이용할 수 있게 되었다.

최종적으로 표현되는 지도는 종래의 종이에 인쇄된 지도개념을 초월하여 컴퓨터 화면으로 실시간 제작되어 이용자 상호간의 의사소통이 이루어지도록 발전하였다. 이로 인해 종래의 지도학 분야 중에서 지도제도나 기호제정 등 평면지도 인쇄를 위한 지루하고 반복적인 작업은 쇠퇴하고 컴퓨터 및 인터넷의 발달로 지도는 스크린을 통한 다양한 입체지도로 표현이 가능하게 되었다.

더군다나 공간정보가 한 기관이나 지역 또는 국가의 소유로써 제한된 지역에서가 아니라 구글 어스(Google Earth)와 같이 전 지구적인 범위 내에서 보다 많은 사람이 더욱 편리하게 서로 공간정보를 주고 받고 활용할 수 있는 환경이 만들어지고 있다.

이러한 GIS환경 내에서 다양한 지도의 표현, 지형정보의 유통 및 보급과 자료 공유를 위한 지형정보의 표준화 등에 대한 다양한 논문이 2007년 세계지도학회에서 여러편 발표되었다. 이 세계지도학회는 지도학자나 지도제작자 외에도 컴퓨터 과학자에서부터 엔지니어에 이르기까지 공간정보와 관련이 있는 모든 분야의 전문가들이 모인 학회였다(민태정, 2007).

한국에서도 이러한 세계적 동향을 반영하고 있으며, 지도학과 GIS의 연구동향은 (그림 10-3)



[그림 10-3] 한국지도학과 GIS의 발달

과 같이 정리될 수 있다. 지도학의 연구는 1960년대까지는 지도학의 원리 및 응용이 몇몇 소수의 학자들에 의해 소개되는 성립기였다. 이러한 지도학의 연구는 70년대와 80년대에 들어와서 연구의 양적팽창과 연구주제의 다양성이 이루어졌는데 이 시기를 지도학의 정립기라 할 수 있다. 지도학의 연구는 90년대에 들어오면서 다소 감소추세를 보였으며, 이 시기에 우리나라에 소개된 지리정보체계는 해를 거듭할수록 연구의 양이 연구주제의 다양성에서도 현저하게 발전되어 이 시기를 지도학에서 지리정보학으로 변화되는 전환기라 정의할 수 있다. GIS는 2000년대에 들어오면서 연구의 양적증가가 폭발적으로 이루어졌으며, GIS의 활용이 GIS전문가로부터 일반인까지 확대됨에 따라 그의 명칭이 지리정보시스템(Geographic Information Systems)에서 지리정보학(Geographic Information Science)으로 바뀌었다. 이는 지리정보학이 위치정보와 관련된 모든 서비스를 망라하는 차원에서 LBS(Location Based Services)개념을 포괄하는 개념으로 확대된 것으로 이 시기를 지리정보학의 성숙기라 할 수 있다. 특히 90년대 중반 이후 GIS소프트웨어와 수치지도가 연구소 뿐만 아니라 대학에 보급되면서 지리정보학의 연구는 2000년대 초까지 지속적으로 발전하는 추세를 보여주었다(성효현, 2002).

2000년대 중반부터 지도와 네트워크를 기반으로 지리정보를 사용, 관리, 유통하게 되는 인터넷 GIS는 기존의 지도와 다른 차원의 발전단계를 맞이하여 GIS와 정보통신기술의 통합으로 새롭게 다매체 융합지도로 진화되었다. 인터넷 포털에서 제공하는 웹 지도, 자동차 네비게이션 시스템에서 사용되는 전자도로지도 등의 다양한 인터넷 지리정보서비스에서 사용자들은 수동적인 정보이용자에서 점차 지도제작자들에게 자신들의 정보욕구를 반영시키는 능동적인 정보 창조자로 발전하고 있다(O'Looney, 2004).

정보통신기술의 관점에서 이와 같은 인터넷 기술의 발전과 이용자들의 변화는 기존의 인터넷 GIS는 다른 Web 2.0 패러다임으로의 변화를 가져왔다. Web 2.0 패러다임은 정보의 구축과 활

용에 사용자의 참여를 강화하여 정보의 개방성과 공유성을 강조하고 있다. 오충원(2007)은 적극적인 지리정보이용자들이 정보탐색 및 요구의 수준을 넘어 공급자가 제공한 인터넷 지도를 이용하여 수치지도와 인공위성영상을 통합하거나 디지털 사진, 동영상 등의 다양한 미디어와 융합하여 새로운 지도를 창출하고 있다고 하였다. 이는 GIS와 정보통신기술의 통합으로 제작과 이용을 공유하게 되는 다매체 융합지도로의 진화기가 도래했다고 볼 수 있다.

지도학은 컴퓨터 및 인터넷의 발달로 모든 지형공간의 표현이 평면지도에서 입체지도로 변화하고 있으며, 입체지도 중에서 가상 지도(Virtual Map), 3차원 지도(3D Map), 저공비행관찰지도(Reality Map), 동영상 지도 및 지도와 관련된 내용을 융합한 다중매체 지도 등 다양한 종류의 지도표현이 이루어지고 있다.

지도표현의 도구로써 사용되어 온 종이는 점차 쇠퇴되고 여러 가지 모바일 전자도구가 개발됨으로서 과거의 일부 지역에 한정된 지도가 아닌 전 세계 대상의 지도를 다양한 축척으로 표현할 수 있게 되었다. 또한 무선 인터넷을 통한 현지 지리공간 자료를 실시간으로 제공받아 활용하는 시대가 도래하였다. 지도학 또한 이러한 변화 경향에 적응하는 지도표현의 기법을 연구하는 방향으로 발전하고 있다.

4) GIS 발달에 따른 지도제작과 이용 패턴의 변화

(1) 컴퓨터 지도

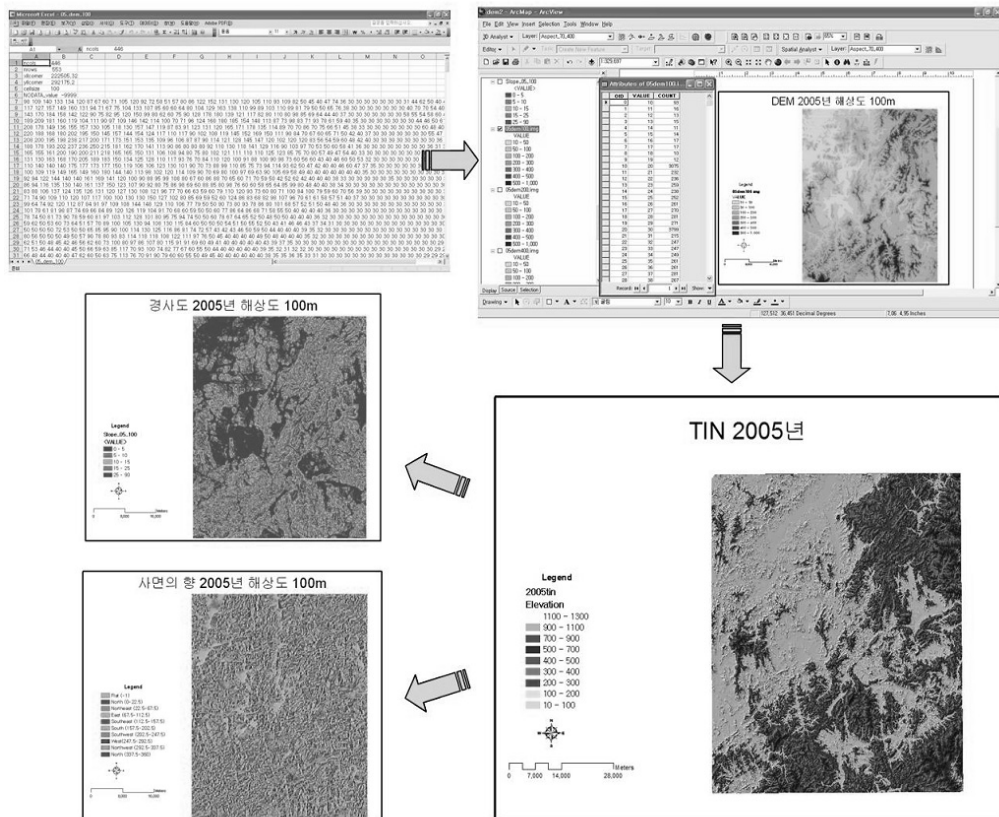
전통적 종이지도는 특정 메시지를 전달하고자 특정사상의 선택적 확대와 과장을 하고 다른 사상들을 제거한다. 그러나 컴퓨터 지도학에서는 지도를 제작하는데 컴퓨터를 활용함으로써 지도를 보다 신속하고 저렴하게 제작할 수 있게 되었으며, 사용자의 요구에 부응하는 특수한 지도를 쉽게 제작할 수 있게 되었다. 컴퓨터 지도학은 투영법 및 축척을 쉽게 변형시키고 다른 목적을 위해 디지털 데이터를 사용할 수 있다. 같은 자료를 다양한 표현 방식으로 나타내는 지도를 통해 가장 효과적으로 잘 표현된 지도를 선별할 수 있다는 장점들이 있다. 이러한 컴퓨터를 이용하여 지도를 제작하는 데는 하드웨어나 소프트웨어가 갖추어져 있어야 하며, 지도학적 기본 원리와 개념을 이해해야 한다.

한국에 컴퓨터가 보급되면서 컴퓨터를 활용한 지도제작이 확대되었다. 이로 인해 컴퓨터 보조

시각화 같은 데이터로부터 이동, 변화, 다각적 표현을 가능하게 하고, 사용자가 지도와 상호작용할 수 있다. 또한 3차원적 표현, 또는 지표경관의 프렉탈 생성, 지도와 문자, 영상, 소리와의 혼합적 사용 등을 가능하게 만들었다. 컴퓨터 보조 지도학은 지도 설계, 주석배치, 지도기호, 활자, 질 좋은 출력을 하지만 그것은 분석도구는 아니다. 따라서 자료의 형태는 점, 선, 면의 형태로만 표현될 뿐 다른 주제 사이의 관계 분석을 허용하는 방식으로 자료를 저장할 수 없다.

(2) GIS와 분석적 지도 및 지도제작의 자동화

지도는 입력데이터의 생성원, 공간분석 및 모델링을 위한 기초자료, 결과로 표현하는 수단으로



[그림 10-4] 공간데이터베이스가 다양한 형태로 변형되는 예

* DEM ASCII파일이 2차원고도지도로, 3차원TIN지도로, 경사도와 사면의 향지도로 변환될 수 있음을 보여 준다.

써 GIS와 연관된다. 그 동안 존재했던 문제점들은 종이지도가 실세계를 표현할 수 있도록 자세한 정보를 저장할 수도 없고, 동시에 다양한 지도 사용자들의 요구를 모두 충족시킬 수 있도록 정보를 전달하는 목적을 만족시킬 수 없기 때문에 발생한 문제들이다. 그러나 이러한 문제들은 GIS의 발달로 지도가 저장과 전달이라는 이중 목적을 분리하여 제공함으로써 감소되었다. 지리정보시스템의 개발로 정보의 저장과 표현이 별개로 취급되어, 매우 자세한 정도까지 지리정보를 저장할 수 있다. 지리정보시스템에서는 사용자를 위해 지도를 값싸게 만들 수 있을 뿐만 아니라, 정보를 고밀도로 저장할 수 있다. GIS 환경 내에서 지리공간데이터는 종이지도처럼 제한적이지 않기 때문에 많은 사람들이 데이터를 원상태로 수집하여 저장하고, 새 표현모델을 개발하고 있으며 축척의 제한을 없애고 있다.

GIS가 지도학 분야에 도입되면서 지도학은 놀랄만한 변화와 성장을 경험하였는데 이는 지리정보시스템이 다중접근 및 효율적인 상호참조기능과 검색 및 분석기능을 가지고 있기 때문이다. 즉, GIS의 발달은 디지털 지도학의 출현을 야기시켜 분석적 지도학을 발달시켰다.

분석적 지도는 새로운 개념의 지도로써 지도는 종이에 인쇄되는 실제지도(Real map) 외에 가상지도(Virtual map)로 표현이 가능하다는 것이다. 가상지도는 컴퓨터 모니터상의 이미지, 3차원 지도, 공간 데이터베이스 또는 다른 형태로 표현 가능한 지도로 지도개념이 확대되었다. 예를 들어 공간 데이터베이스도 지도로 고려되는데 이는 실제지도의 정보가 포함되어 그것을 다양한 형태의 지도로 변형시킬 수 있기 때문이다. 영상자료, DTM, 공간데이터베이스, 다른 형태의 가상지도는 서로 호환이 되고, 변형이 가능하다(그림 10-4). 이러한 실제지도와 가상지도의 개념, 그들 사이의 변형 프로세스는 분석적 지도에서 매우 주요한 개념이다.

GIS와 연계된 분석적 지도는 지도의 표면구조(Surface structure)와 이면구조(Deep structure)로 구성된다. 지도의 표면구조는 인쇄된 지도상에서 지도정보를 그래픽으로 표현하는 것이다. 지도의 이면구조는 공간 실체의 공간적 특성, 속성, 그들 사이의 관계를 집합적으로 표현한 것이다. 분석적 지도는 이면구조 속에서 분석되며, 그 결과는 가상지도의 다양한 형태로 표면적 구조에서 표현된다(Nyerges, 1991). 이러한 분석적 지도의 개념은 GIS 환경에서 매우 유용한 개념으로서 지도에서의 분석 기능을 확대 발전시켰다.

수치지도로는 여러 가지 가설에 입각한 다양한 결과를 시도할 수 있는데 우선 다양한 축척으로 정보를 표현할 수 있다. 뿐만 아니라 지도의 경계에 의한 단절 없이 연속적으로 전 지역에 접근하여 읽을 수 있고, 연속적인 명암의 표현, 인쇄과정의 제약이 없는 색채 및 음영의 사용, 판독을 위

한 색깔변화 등이 가능하다. 즉, 사용 가능한 모든 정보가 원하는 양식에 맞추어 작성되며, 출력 이 가능하다는 뜻이다. 특히 같은 현상에 대해 다양한 지도 및 문자와 표를 동반한 시각화를 시도 하여 이해를 도울 수 있다. 지도화하기 어려운 현상, 예를 들어 점진적으로 변화하는 식생분포 등 은 수치지도와 사진자료를 중첩하여 현실세계를 나타낼 수 있으며, 동영상과 멀티미디어 등 다른 데이터와 연계가 쉬워서 이를 통합적으로 활용하여 표현할 수 있다.

GIS는 공간과 시간의 통합, 관계적, 상대적 공간-시간의 표현, 지리학적 실재물과 현상의 표현, 사용자의 목적과 요구의 다양성을 충족시키기 위한 다시공적(多時空的)인 표현을 가능하게 하고 있다(Longley, et al. 1999). 따라서 GIS 환경에서는 현실지도나 가상지도상에서 시간과 공간의 개념을 다루기 위해 다양한 접근 방법이 개발되어 왔다. 분석적 이론의 발전과 정보기술의 발달은 서로 다른 개인의 관심분야, 기술수준, 요구를 만족시키기 위해 같은 정보에 대해 다양한 관점을 제시할 수 있게 하였다.

GIS 기술의 발달로 지도제작에 있어서 자동화가 이루어지고 있다. 지도제작 자동화의 장점으로 는 수작업으로 제작된 지도보다 높은 품질이 가능함을 들 수 있다. 예를 들어, 디지털라이징 및 스캐닝 방법은 과거의 펜으로 선을 긋는 방법보다 더 정확하다. 자동화된 데이터베이스는 수작업 으로 제작된 것보다 오타와 형상정의의 오류 등을 감소시켜서 품질을 향상시킨다. 그러나 무엇보다도 지도제작의 자동화로 인한 이점은 최신성이다. 이는 특히 지구스케일의 지도화에서 국가들의 경계와 이름이 자주 변하기 때문에 더욱 중요하다. 또 다른 이점은 유연성이다. 데이터베이스 의 일부에 초점을 맞추고, 그 축척을 변경하거나 다른 데이터베이스와 결합하는 것이 비교적 간단하다. 즉, 특정한 목적으로 데이터베이스를 주문 생산하는 것이 가능하다. 또한 이러한 유연성 으로 출판 시기에 따른 조절이 가능하고, 광범위한 데이터 세트를 사용할 수 있으며 더욱 특별한 효과를 창출할 수 있다.

최근 통신기술의 발달과 함께 지도제작의 자동화는 다양한 형태의 지도 제품들을 편리하게 주문생산으로 만들 수 있고 전달할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 오늘날에는 CD-ROM, DVD-ROM과 온라인이 일상적인 데이터 전달도로 사용되고 있다. '정보고속도로(인터넷)'는 사용자가 더 이상 아날로그 지도에만 의존하지 않는다는 점에서 '지도학의 민주화'라는 특징을 갖는다. 기술의 진보로 인해 사용자는 원 데이터를 직접 접하게 되고, 지리학적으로 다양한 상호작용을 경험하게 되며, 사용자의 주문에 맞추어 분석할 수 있게 되어 이 상호작용을 가시화할 수 있다 (Slocum, 1995).

(3) GIS와 정보통신의 결합 속에서 진화된 다매체융합지도

2000년대 중반부터는 인터넷기술과 정보통신기술의 발달로 기존의 인터넷 GIS와 비교하여 Web 2.0 패러다임으로 변화되었다. Web 2.0은 사용자가 콘텐츠를 직접 생성하고 공유하면서 새로운 인터넷 지도를 창출할 수 있도록 지원한다. 특히 지도와 미디어 등의 통합과 같이 여러 서비스를 통합하여 새로운 지도를 창조하는 매쉬업(Mash-up) 기술은 정보통신기술분야에서는 개별적으로 제공되는 콘텐츠를 조합하여 복합형 소프트웨어를 만들거나, 복수의 어플리케이션을 연계하여 새로운 어플리케이션 혹은 인터넷서비스를 만들어 내는 것을 의미한다.

이와 같은 인터넷서비스의 융합은 크게 지도간의 융합이나 지도와 다른 영역과의 융합으로 나타난다. 지도간의 융합은 인공위성 영상지도와 수치지도를 통합하는 것과 같이 웹기반지도에서 지리정보간의 통합을 의미한다. 지도와 다른 영역과의 융합은 인터넷지도를 기반으로 다양한 미디어와 콘텐츠를 통합하는 것이다. 지도제작에 사용자 및 업체들이 지도와 특정속성정보나 사진을 위치정보와 연계시켜 새로운 형태의 지도로 구현한다(그림 10-5).

인터넷 지도서비스를 비롯한 인터넷 GIS는 다양한 원천자료와 소프트웨어를 효과적으로 통합 관리해야 하기 때문에 전문성과 기술력이 필요하고 이를 위한 방대한 예산이 요구되는 분야이다. 그러나 구글은 이를 통합해서 일반 사용자들도 접근 가능한 지리공간 웹서비스를 제공하고 있다. 지도와 관련된 다양한 부가 서비스를 공급자가 일방적으로 제공하는 것이 아니라 제작기술을 공



[그림 10-5] stormadvisory.org

*인터넷 지도 기반 허리케인 이동경로 및 위성사진 제공



[그림 10-6] gisblog.jeonnam.go.kr 전라남도 위성영상 참여마당

* 위성영상에서 블로그와 연동 가능하며, 고천암 철새도래지 블로그에서 사진, 설명 등을 볼 수 있다.

개하여 사용자들이 서비스 제작에 스스로 참여할 수 있도록 지원함으로써 이전과 다른 새로운 인터넷 패러다임을 제시하고 있다.

이와 같은 Web 2.0 환경에서의 정보 공개와 공유의 및 협업의 특성은 지리정보시스템을 폐쇄에서 개방의 수준으로 변화시키고 있다. 또한 인터넷기반 지도서비스에서 위치정보와 미디어를 융합하는 사용자 제작 콘텐츠가 위치정보와 결합하여 새로운 지도형태로 창출되었다. Web 2.0은 공급자 중심의 인터넷 신기술들이 사용자중심으로 변화하고 있는 패러다임의 변화라고 볼 수 있다(오충원, 2007).

5) 결론

최근 컴퓨터기술 및 정보통신기술의 향상으로 GIS가 발달하고 이와 연계하여 지도학의 개념이 변화되고 있다. 정보기술의 발달은 지도의 개념을 아날로그에서 디지털 형태로 변화시키고, 자료의 저장과 전달을 분리하여 취급하게 되어 분석적 지도화를 가능하게 하였다.

GIS는 1960년대 말~70년대 초에 지도학의 컴퓨터 보조 지도학(Computer-Assisted Cartography)으로 출발하여 컴퓨터의 발달과 함께 급속한 확산을 이루었다. 이로 말미암아 지도 제작과 도안의 자동화로 컴퓨터 기술이 지도학과 지도제작의 열쇠 역할을 할 정도가 되었다. 한국에서 1990년대 이후 도입된 GIS의 발달은 지도화 방법, 지도 형태, 지도의 사용패턴 및 제작과

정을 변화시키면서 지도학의 대변혁을 가져오는 결정적 요인으로 작용하였다. 과거 지도는 지도 학자에 의해 수집, 분석, 생산된 공간정보가 지도사용자에게 일방적으로 전달되는 매체였던 반면 GIS 지도는 지도사용자가 원하는 정보를 생산할 수 있도록 분석 가능하고 상호작용할 수 있는 수 치지도로 변화되었다. 특히 2000년대 중반 이후 GIS는 인터넷 정보기술의 발달로 누구나 지도에 접할 수 있고 만들 수 있는 새로운 지도의 개념으로 발달되었다. 지도는 더 이상 최종 작품이 아니며 지도전문제작자뿐 아니라 일반사용자의 참여와 협업을 이끌며, 분석적, 실용적, 주관적 기능을 수렴하는 다양한 형태의 지도에 대한 새로운 개념으로 진화되었다. 결론적으로 GIS발달에 따른 우리나라의 지도제작과 이용패턴의 변화는 세계적 정보기술동향과 맥을 같이하면서 발전하고 있다고 볼 수 있다.

성효현

참고문헌

- 강영옥, 2008, “웹 2.0 환경변화가 지리학 연구에 미치는 영향 고찰,” *대한지리학회지*, 43(3), 375-391.
- 김계현, 1998, GIS 개론, 대영사.
- 김주환 · 권동희, 1991, 지도의 제작과 이용, 신라출판사.
- 민태정, 2007, “제14차 세계지도학회 총회 및 제23차 학술발표회 참석보고: 러시아 모스크바 (2007년 8월 4일-10일),” *한국지도학회지*, 7(2), 69-74.
- _____, 2008, “국토측량과 국가기본도의 제작,” *한국지도학회 2008 추계학술대회 발표집*, 11-28.
- 성효현, 2001, “정보기술발달에 따른 지도학의 변화,” *이숙임교수정년기념논문집*, 25-47.
- _____, 2002, “한국의 지도학과 지리정보학(GIS)의 연구동향,” *KAOAS*, 4(1), 109-124.
- 오충원, 2007, “web 2.0 환경에서 지도의 융합에 관한 연구,” *지리학연구* 41(2), 213-223.
- 이희연, 1995, 지도학, 법문사.
- 황철수, 1998, 분산형 수치지도의 설계와 구현, 서울대학교 박사학위논문.
- Batty, M., 1999, New technology and GIS, In Longley, P. A. et al. (eds.), *Geographical Information Systems: Principles, Technical, Management and Applications(2nd. ed.)*, John Wiley & Sons Inc, 309-16.
- Bernhardsen, T., 1999, Choosing a GIS, In Longley, P. A. et al. (eds.), *Geographical Information Systems: Principles, Technical, Management and Applications(2nd. ed.)*, John Wiley & Sons, Inc: 589-600.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. (eds.), 1999, *Geographical Information Systems: Principles, Technical, Management and Applications(2nd. ed.)*, John Wiley & Sons Inc.
- Moellering, H., 1991, Whither Analytical Cartography, *Cartography and Geographic Information Systems*, 18(1), 7-9.
- Muehrcke, P. C., 1990, Cartography and Geographic Information Systems, *Cartography and*

- Geographic Information Systems*, 17(1), 7-15.
- Nyerges, T. L., 1991, Analytical Map Use, *Cartography and Geographic Information Systems*, 18(1), 11-22.
- Olson, J., 1998, *Maps as Representations of the World. NCGIA Core Curriculum in Geographic Information Sciences*, Units 20, NCGIA.
- O' Reilly, T., 2005, *What is Web 2.0*, (www.oreillynnet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html)
- O' Looney, J., 2004, GIS and enlightened location-based tourism: An innovation whose time come, ESRI User Conference.
- Robinson, A. H., Sale, R. D., Morrison, J. L., and Muehrcke, P. C., 1984, *Element of Cartography*, John Wiley & Sons Inc.
- Slocum, T., 1995, Introduction, *Cartography and Geographic Information Systems*, 22(2), 109-114.

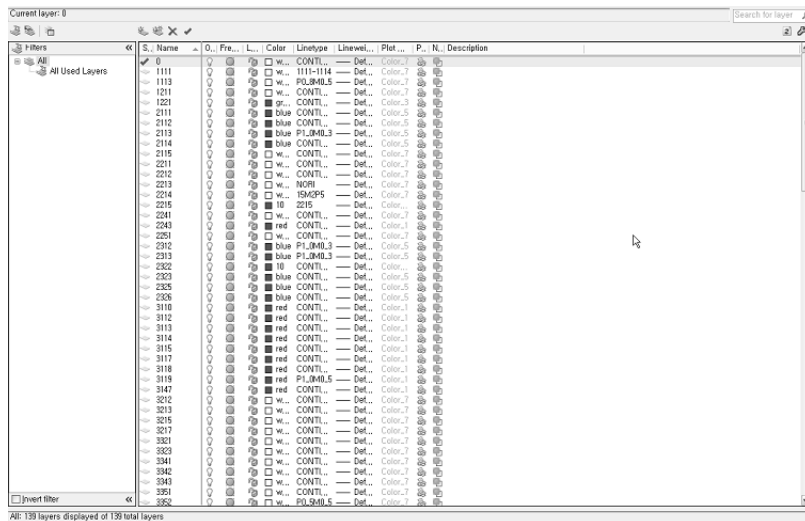
2. 수치지도의 제작

1) 수치지도의 정의

측량법 제6조 및 동법시행령 제3조의 규정으로 작성된 수치지도작성작업규칙에 따르면 “수치지도(數値地圖)”라 함은 지표면·지하·수중 및 공간의 위치와 지형·지물 및 지명 등의 각종 지형공간정보를 전산시스템을 이용하여 일정한 축척에 의하여 디지털형태로 나타낸 것을 말한다.

수치지도는 최근 컴퓨터의 데이터처리 기술이 발달함에 따라 도형정보의 데이터베이스화를 위한 기초자료로서 필름 등으로 보존되던 지도를 수치화하여 데이터베이스로 보존하고, 기존 종이로 유통되던 지도를 다양한 매체를 통하여 유통될 수 있도록 한 것이다(김동효·안강기, 1998).

국가적 규모에서 최초로 개발된 수치지도는 1995년부터 국토지리정보원(구 국립지리원)의 주관 아래 제작되었던 국가기본도로서, 당해 년부터 시행되었던 국가GIS(National Geographic Information System) 구축사업의 일환으로 제작되었다. 당시에는 특정 축척의 종이지형도를 컴퓨터에서 활용할 수 있도록 수치지도화하거나 일부 축척의 경우 항공사진에서 직접 해석도화기를 통해 수치지도로 가공하였다. 축척에 따라 1:1,000, 1:5,000, 1:25,000 축척의 3가지로 구분



[그림 10-7] 수치지도 레이어 구성



[그림 10-8] 수치지도 실행화면

[표 10-1] 국가GIS사업의 각 연도별 목표

구축목표		목표연도
공간정보데이터베이스 구축기반조성	지형도	1995~1997년
	공통주제도	1997~1999년
	지하매설물도	1996~1999년
공간정보구축 산·학·연 공동기초연구		1995~
지적도와 공통주제도 및 지하매설물도를 포함한 기본 공간정보데이터베이스의 표준안 확립		~1997년
공공부문의 GIS활용체계 개발사업의 범위 등에 대한 기본계획 및 세부추진계획과 지침수립		1995~1997년
국가표준 수용, GIS S/W 개발		~1998년
GIS기반기술 개발, 관련 전문인력 양성		~2003년

자료: 국토지리정보원(저자 수정)

1/5,000 수치지도 제작용 심볼 요약본

SYMBOL				SYM볼			
번호	문	상	설명	번호	문	상	설명
2255	니	인	인	4217	면	시	면 시
2256	니	인	인	4218	면	시	면 시
2257	면	시	면	4219	면	시	면 시
2258	면	시	면	4220	면	시	면 시
2259	면	시	면	4221	면	시	면 시
2260	면	시	면	4222	면	시	면 시
2261	면	시	면	4223	면	시	면 시
2262	면	시	면	4224	면	시	면 시
2263	면	시	면	4225	면	시	면 시
2264	면	시	면	4226	면	시	면 시
2265	면	시	면	4227	면	시	면 시
2266	면	시	면	4228	면	시	면 시
2267	면	시	면	4229	면	시	면 시
2268	면	시	면	4230	면	시	면 시
2269	면	시	면	4231	면	시	면 시
2270	면	시	면	4232	면	시	면 시
2271	면	시	면	4233	면	시	면 시
2272	면	시	면	4234	면	시	면 시
2273	면	시	면	4235	면	시	면 시
2274	면	시	면	4236	면	시	면 시
2275	면	시	면	4237	면	시	면 시
2276	면	시	면	4238	면	시	면 시
2277	면	시	면	4239	면	시	면 시
2278	면	시	면	4240	면	시	면 시
2279	면	시	면	4241	면	시	면 시
2280	면	시	면	4242	면	시	면 시
2281	면	시	면	4243	면	시	면 시
2282	면	시	면	4244	면	시	면 시
2283	면	시	면	4245	면	시	면 시
2284	면	시	면	4246	면	시	면 시
2285	면	시	면	4247	면	시	면 시
2286	면	시	면	4248	면	시	면 시
2287	면	시	면	4249	면	시	면 시
2288	면	시	면	4250	면	시	면 시
2289	면	시	면	4251	면	시	면 시
2290	면	시	면	4252	면	시	면 시
2291	면	시	면	4253	면	시	면 시
2292	면	시	면	4254	면	시	면 시
2293	면	시	면	4255	면	시	면 시
2294	면	시	면	4256	면	시	면 시
2295	면	시	면	4257	면	시	면 시

SYMBOL				H0.7			
크로와트	영	한	한	크로와트	영	한	한
42508	남비손단총곡리	南比孫團叢谷里	南比孫團叢谷里	44177	가수시	加壽時	加壽時
43111	금정	金正	金正	44271	그회	그 회	그 회
43127	남진스	南進斯	南進斯	4422	삼	三	三
43151	남진스	南進斯	南進斯	4423	정	正	正
43291	사정	沙正	沙正	4425	보관	保官	保官
4322	배보현	裴寶顯	裴寶顯	4426	비습	非習	非習
43031	관동북역	關東北驛	關東北驛	4427	금치	金止	金止
4331	랑소정	郎素正	郎素正	4431	기보	奇保	奇保
4332	태소정	泰素正	泰素正	4432	비다오	非多	非多
4333	원계소정	元桂素正	元桂素正	4433	산문	山文	山文
4334	시수정	時素正	時素正	4434	인제	仁濟	仁濟
4336	속시	速時	速時	4435	CATV	CATV	CATV
4336	음조정	陰 조正	陰 조正	4511	초	初	初
4337	프조정	普 조正	普 조正	4912	연	延	延
4338	환미스	換美斯	換美斯	4913	콘트	孔特	孔特
4339	환미스	換美斯	換美斯	4914	목	木	木
4361	하교	下校	下校	4922	고트	古特	古特
4347	염민	鹽民	鹽民	4923	차트	車特	車特
4343	숙신	宿新	宿新	4924	학	學	學
4364	하교	下校	下校	4925	금	金	金
4345	장미	長美	長美	4926	기	奇	奇
4348	하교	下校	下校	4927	사	沙	沙
4811	하교	下校	下校	4928	부	富	富
4415	프	普	普	4931	부	富	富
4414	제	濟	濟	4932	한	汗	汗
4415	하교	下校	下校	4933	기	奇	奇
4816	하교	下校	下校	4934	부	富	富

SYMBOL

MS-3

코드번호	영	일	일	일	코드번호	영	일	일
4811	일	일	일	田	미	9234	대	니
4812	일	일	일	田	미	5311	고	지
4813	일	일	일	田	미	9312	금	일
4814	일	일	일	田	미	5313	일	일
4815	일	일	일	田	미	5314	일	일
4822	일	일	일	田	미	5315	일	일
4823	일	일	일	田	미	5316	일	일
4824	일	일	일	田	미	5321	일	일
4825	일	일	일	田	미	5321	일	일
4828	일	일	일	田	미	5339	일	일
4829	일	일	일	田	미	9333	일	일
4831	일	일	일	田	미	9334	일	일
4832	일	일	일	田	미	6335	일	일
4833	일	일	일	田	미	6211	일	일
4834	일	일	일	田	미	6213	일	일
4835	일	일	일	田	미	8221	일	일
4836	일	일	일	田	미	8222	일	일
4837	일	일	일	田	미	8223	일	일
5211	일	일	일	田	미	8224	일	일
5212	일	일	일	田	미	8233	일	일
5213	일	일	일	田	미	8234	일	일
5214	일	일	일	田	미	8311	일	일
5215	일	일	일	田	미	8312	일	일
5216	일	일	일	田	미	8313	일	일
5231	일	일	일	田	미	8331	일	일
5232	일	일	일	田	미	8332	일	일
5233	일	일	일	田	미	8333	일	일

[illegible]

[그림 10-9] 1:5,000 수치지도 심볼 요약

된다.

수치지도의 개발은 기존 대부분의 종이지도의 형태로 제공됨에 따라 국토와 관련된 정책결정 과정에 있어 정보사용의 제약이 따름에 따라 대두되었다.

예컨대, 종이지도는 사회, 경제, 문화, 행정정보와 지리정보가 통합되어 있는 형태의 정보를 필요로 할 경우나 계량적인 분석 등이 필요한 경우, 쉽게 활용하는데 많은 어려움이 있고 또한 시간과 인력 및 비용을 낭비하는 문제점이 발생한다. 초기단계에서의 수치지도의 제작 시간과 많은 비용이 소요되고 제작관리가 원활하게 이루어지지 않을 경우 수치지도의 질적 저하를 가져올 수 있다는 문제점 또한 존재하지만, 정보화 사회의 발전으로 인한 정확한 정보의 신속한 유통의 필요성과 수치지도의 재가공을 통한 부가 가치를 증대시킬 수 있다는 점과 더불어 GIS가 도입되면서 기초자료인 수치지도의 요구가 증대되었다(이성화, 1997).

국가지리정보체계 구축사업을 통해 국가적 차원에서 수치지도제작이 선행되었던 것은 GIS가 선진외국으로부터 소개되면서 1990년대 초반부터 개별 지자체 및 공공기관을 중심으로 GIS를 도입·구축하였으나, GIS기술 및 활용여건 등이 열악하고 민간부문의 투자만으로 새로운 사회간접자본으로써 GIS구축 및 활용에 한계가 있었기 때문이다. 이러한 한계 때문에 해외 선진 사례와 같이 정부 주도의 GIS개발이 추진되었고, 경쟁력 있는 산업의 육성과 지식정보화사회에서 국가 경쟁력 강화에 필수적인 사회간접자본의 조성을 위해 1995년부터 <국가GIS기본계획>을 수립하여 국가주도적인 국가GIS사업을 추진하게 된 것이다.

2) 수치지도의 제작

(1) 작업규칙

수치지도의 제작은 일반적으로 종이지도를 전산화하는 과정을 의미하며, 국토지리정보원에서 제작·발행되고 있는 국가기본도 수치지도는 지형도를 근간으로 수치지도작성작업규칙에 근거하여 제작되고 있다.

수치지도의 자료취득 방법에는 종래의 지도작성법으로 완성된 지형도를 디지털이나 스캐너 등의 좌표입력기를 사용하여 수치화하는 방법과 항공사진의 도화작업시에 해석도화기를 이용하여 수치지도 자료를 직접 취득하는 방법 두 가지가 존재하며, 후자의 작업방법을 일반적으로 수

[표 10-2] 수치지도제작의 구성요소

활동	내용
1. 자료 취득	선의 수치화
2. 자료 분류	지형부호 할당
3. 자료 구조화	선 추적, 격자방안, 위상관계
4. 자료 재구조화	선 추적 방식을 격자방안 방식으로 변환
5. 자료 편집	보정, 정방형화
6. 자료 변형	지도투영
7. 자료 선택	지형 겹침
8. 자료 일반화	소축척지도 편집
9. 자료 강화	도형 출력, 기호화
10. 자료 분석	지역계산

자료: 이성화(1997)

치지도제작이라고 한다(이성화, 1997).

수치지도는 컴퓨터의 데이터처리기술을 이용하여 정보들을 항목별로 구분하고, 이용목적에 따라 지도를 자유롭게 작성할 수 있도록 각각의 정보를 “표준코드”로 정의하여 표현하고 있다. 표준코드는 수치지도를 구성하는 도엽코드, 레이어코드 및 지형코드로 구분되고 있으며, 국토지형자료 데이터베이스의 구축을 용이하게 하고, 자료의 호환성을 확보하기 위하여 일정한 형식으로 구성되어 있다(김동효 · 안강기, 1998).

(2) 작업공정

수치지도제작에는 지상측량체계를 사용하는 방법과 항공사진측량체계를 사용하는 방법이 있다. 고도의 측량 정확도를 필요로 하는 지적도나 소규모 지역의 지도를 제작하는 경우에 주로 지상측량체계를 활용하며, 지형도의 대부분은 항공사진측량체계에 의해 수치지도가 제작된다. 국토지리정보원의 수치지도제작작업요령에 의하며 수치지도는 (표 10-3)과 같은 순서로 제작된다.

(표 10-3)은 일반적인 항공사진측량 및 도화하는 공정에 수치지도 제작에 필요한 공정을 첨가한 것이며, 정밀도 및 비용 면에서 중요한 공정은 공정8의 수치도화 및 공정 12~14의 이른바 편집공정이다(이성화, 1997).

[표 10-3] 수치지도제작 작업공정

공정	작업내용	세부작업
1	계획준비	작업방법·계획의 입안
2	표정점의 설치	기설점 이외, 항공사진의 표정이 필요한 기준점 설치
3	대공표지의 설치	수평 및 수직 기준점, 표정점 좌표 관측위한 표지 설정
4	촬영	측량용 항공사진을 촬영
5	지침	항공사진상의 기준점 위치를 현지 확인을 시행
6	현지조사	항공사진에서 얻을 수 없는 건물 명칭 등을 현지조사
7	항공삼각측량	조정기법에 의해 중점합점, 황점합점 및 기준점 결정
8	수치도화	표정을 통해서 지형지물의 위치 자료를 해독
9	지형보완측량	지도도도 level 1000 이상의 자료 작성 경우 현지측량
10	지도자료편집	정보를 편집체계로 입력하여 편집
11	현지보측	진위치 자료 획득
12	진위치 자료화일을 작성	보측편집시 진위치 자료를 매체에 출력
13	작도 자료화일을 작성	필요에 따라 제도 자료화일을 작성
14	구조화 자료화일을 작성	필요에 따라 구조화 자료화일을 작성

자료: 이성화(1997)에서 재구성

(3) 수치지도의 발전과 유통

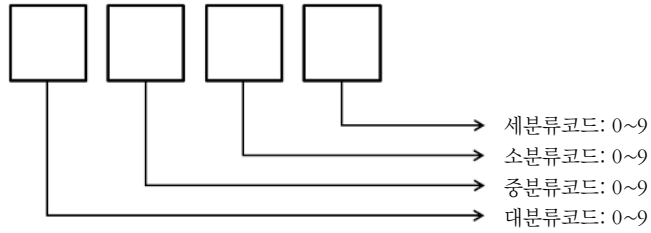
① 발전

현재 제작되고 있는 수치지도는 수치지도작성작업규칙 및 “표준코드”에 근거하여 작성되고 있다. 표준코드는 수치지도를 구성하는 도엽코드, 레이어코드 및 지형코드로 구분되며, 국토지형자료데이터베이스의 구축을 용이하게 하고 자료의 호환성을 확보하기 위하여 일정한 형식으로 구성한 코드를 말한다(김재영 외, 1996). 레이어는 9개로 분류되어 1~9까지 순차적으로 코드를 부여하였다.

[표 10-4] 지형코드의 대분류

레이어코드	내용	레이어코드	내용
1	철도	6	시설물
2	하천	7	지형
3	도로	8	행정 및 지역경계
4	건물	9	주기
5	지류		

자료: 김재영 외(1996)

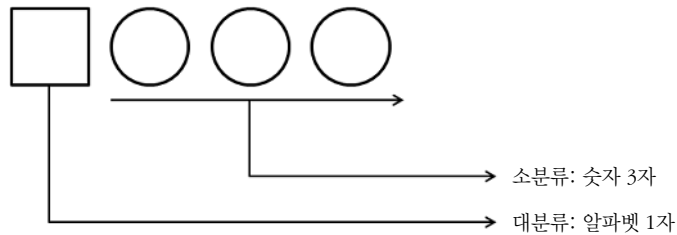


[그림 10-10] 지형코드분류

지형코드분류는 수직구조로 대분류, 중분류, 소분류, 세분류로 각각 구분되었으며 분류별로 코드를 부여된다.

이러한 코드의 구조를 가지고 약 750여 개의 코드가 정의되어 있으며, 현재 제작된 각종 수치 지도는 이 지침에 근거하여 제작되고 있다.

지형지물은 대분류, 소분류 2단계로 이루어지며, 대분류는 기본항목으로 분류되며 내용은 대상물의 유사한 특징을 가지는 유형별로 구분하고, 소분류는 대상물의 물체 · 목적별로 구분하도록 하였다(한국정보통신기술협회, 2003).



[그림 10-11] 지형코드분류

[표 10-5] 지형지물 분류

분류항목	분류코드	축척
		1:1,000, 1:5,000, 1:25,000
대분류	A	교통
	B	건물
	C	시설
	D	식생
	E	수계
	F	지형
	G	경계
	H	주기

자료: 한국정보통신기술협회(2003)

② 유통

제1차 국가GIS사업이 진행되면서 국가기본도, 지하시설물도, 각종 주제도의 전산화가 활발히 진행되어 상당량의 지리정보가 구축되었지만 체계적인 유통망이 갖추어져 있지 않아 지리정보의 분산으로 소재 및 내용파악이 어렵고, 기술적·제도적인 이유로 정보에 대한 접근이 제한되어 있어 효율적인 활용에 어려움을 겪게 되었다. 이에 막대한 비용이 투입되어 생산된 지리정보의 원활한 수급을 위해 공급자와 수요자를 연결할 수 있는 지리정보유통체계의 필요성이 대두되면서 국가지리정보유통체계의 구축이 시행되었다(신동빈, 2004).

지리정보 유통은 다양한 생산자(공급자)들에 의해 생산된 디지털 지리정보(수치지도)를 인터넷 기반의 지리정보유통체계를 통해 소비자(수요자)에게 연결시켜주는 공공적 활동이라 정의할 수 있다. 인터넷 기반의 전자적 유통체계는 이전의 유통방식과 비교하여 제반 유통비용을 크게 줄일 수 있는 장점을 갖는다.

지리정보유통체계는 지리정보유통을 총괄적으로 운영·관리하는 지리정보유통관리기구 내에 지리정보유통센터를 운영하고, 권역별 거점인 지리정보통합관리소와 전국적으로 확산되어 있는 지리정보공급자를 연결하는 지리정보유통네트워크로 구성된다.



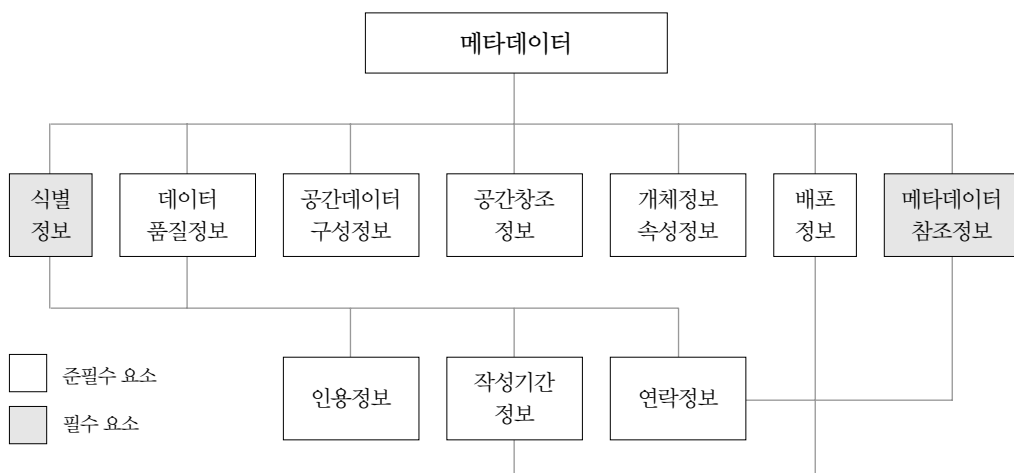
[그림 10-12] 지리정보유통체계

(4) 수치지도의 메타데이터

메타데이터는 ‘데이터에 대한 데이터’로서 이용할 수 있는 데이터의 종류, 데이터의 상태, 데이터의 소유권 및 품질 등 데이터에 관한 다양한 정보를 제공한다. 데이터 사용자들은 메타데이터를 이용하여 자신들의 특정 업무에 필요한 데이터가 있는지 확인하고, 그 데이터가 그들의 요구사항에 맞는 품질과 일관성을 가지고 있다는 것을 확신하게 된다(국립지리원, 1998).

내부 메타데이터는 데이터를 관리하는 기관자체, 데이터의 소유자나 관리자와 관련된 내용을 다룬 데이터이다. 국토지리정보원이 PC용 GIS시스템을 사용하여 제작된 혹은 제작되고 있는 수치지도에 관한 정보를 담은 메타데이터 시스템을 구축한다면 수치지도의 관리 및 공급에 큰 도움을 줄 것으로 판단된다. 대표적으로 수치지도 제작과 관련된 계약의 세부사항, 진행과정, 수치지도 도엽의 상태, 품질관리 상황 등의 정보를 메타데이터로 구축하면 데이터 입력과정을 관리하는데 사용할 수 있다. 또한 메타데이터시스템은 특정 데이터의 현재 상태를 알고자 하는 사람들에게 그 내용을 전달해 줌으로 국가GIS의 총괄적인 관리시스템이라 할 수 있다.

외부 메타데이터는 관리를 위해 내부적으로 필요한 내부 메타데이터와 다르게 실제 사용자들을 위한 것이다. 다시 말해서 외부 사용자가 어떤 기관의 데이터를 사용하고자 할 경우 그 데이터에 대한 여러 가지 정보를 필요로 하는데 이러한 정보를 제공해 주는 역할을 담당한다. 외부 메타데이터는 데이터의 실제 사용자들뿐만 아니라 잠재적인 사용자들도 이용할 수 있는 정보로써 데



[그림 10-13] 메타데이터 기본 스카마 구조

이터를 찾는 방법과 출처, 사용에 따른 비용 및 사용 방법에 대한 정보를 담고 있다. 이러한 외부 메타데이터는 데이터를 제작하는 기관들의 내부 메타데이터 중의 일부이거나 혹은 그 내용들을 수집한 것일 수도 있다.

3) 국가GIS사업과 수치지도의 발달

(1) 제1차 국가GIS사업과 수치지도의 개발

제1차 국가GIS사업에서는 “GIS기반조성”이라는 전제로, 지형도와 주제도 이외에 지하시설물도 수치지도화사업과 지적도전산화사업, 지하시설물관리체계개발시험사업, 공공GIS활용체계개발사업 등의 사업이 활발히 추진되었다. 지형도수치지도화 사업은 1:5,000과 1:25,000 축척의 수치지형도를 제작하는 사업으로 도서지역을 제외하고 전국을 대상으로 사업을 추진하였고, 주제도수치지도화사업은 도로망도, 행정구역도, 토지이용현황도, 도시계획도, 국토이용계획도, 지형·지번도 등 6개 주제도를 전산화할 계획이었으나 지형지번구축사업과 지적도전산화사업은 유보되었으며, 대구가스폭발사건 이후 관심을 모은 지하시설물수치화사업은 1차 사업에서 시작하여 지속적으로 수행되고 시범사업으로 지하시설물관리체계개발사업도 추진되었다. 또한 공공부분에서 우선 추진되어야 할 사업을 선정하기 위하여 공공GIS활용체계개발사업이 추진되었다(국토지리정보원, 2006).

제1차 국가GIS사업은 GIS기반조성을 위하여 전국에 대한 지형도의 수치지도화를 비롯한 지하시설물도의 수치지도제작사업이 시행되었으며, 토지이용현황도가 제작되어 수치지도화가 진행

[표 10-6] 제1차 국가GIS사업 추진내용

제1차 국가GIS사업		
분과	지하시설물관리체계개발시험사업(1996~1997)	
총괄	공공GIS활용체계개발사업(1998~2000)	토지관리정보시스템 토양자원정보시스템 산림지리정보시스템 지하수정보관리시스템 지질정보관리시스템

자료: 정문섭·김동한(2003)

[표 10-7] 제1차 국가GIS사업 추진실적

사업명(기간)	주요실적	소관분과(주관부처)
지형도수치지도화사업 (1995~2000)	- 1:5,000과 1:25,000 수치지형도는 일부 도서 지역을 제외 하고 전국의 사업을 완료 - 1:1,000 수치지형도는 도심지역을 대상으로 제작 완료	지리정보분과 (국토지리정보원)
주제도수치지도화사업 (1998~2000)	- 도로망도, 행정구역도, 토지이용현황도, 도시계획도, 국토 이용계획도, 지형 · 지번도 등 6개 주제도 전산화	지리정보분과 (국토지리정보원)
지적도전산화작업 (1998~2000)	- PBLIS 시스템개발 - 사업대상 748,000매 중 204,000 (27% 전산화)	토지정보분과 (행정자치부)
지하시설물도수치지도화 사업(1995~2000)	- 상수도 · 하수도 · 가스 · 전력 · 통신 · 송유관 · 난방열관에 대한 관로지도 전산화	지리정보분과 (국토지리정보원)
지하시설물관리체계 개발시험사업 (1996~1997)	- 지하시설물관리체계개발 시범사업 추진(과천시)	총괄분과 (건설교통부)
공공GIS활용체계개발 사업(1998~2000)	- 토지관리, 토양자원정보, 산림지리, 지하수, 지질정보 관 리시스템 등 5개 분야 공동 GIS활용체계개발	총괄분과 (건설교통부)

자료: 국토지리정보원(2006)

되었고, 공공GIS활용체계 개발추진이 진행되어 토지관리, 지하수정보, 산림지리, 토양자원, 지질 분야에 GIS시스템이 도입되는데 기여하였다. 하지만 GIS구축효과는 공공부분에 한정되어 공공 행정 전반 및 민간부분에 미치지 못하고 있으며, 기본지리정보구축사업이 지연되었고, 유지 · 갱신전략이 마련되지 않아 기본지리정보구축에 혼선이 초래되었다(정문섭 · 최용복, 2006).

(2) 제2차 국가GIS사업과 수치지도의 개선

제2차 국가GIS사업은 국가공간정보기반을 확충하여 2005년까지 “디지털 국토의 실현”을 목표로 추진되었다. 제1차 국가GIS사업에서부터 개발 중인 공공GIS활용체계개발사업을 지속 추진하고 여타 정보화 사업으로 추진 중인 활용사업과 연계하여 수행하고자 노력하는 것을 추진방향으로 설정하였다. 기본지리정보 구축부문에서는 국가기준점 정비 및 체계 확립, 수치지도 및 국가 기본도 수정, 연안해역정보조사 및 DB구축, 전자해도제작, 해안선조사측량 및 DB구축, 해양공간정보시스템구축, 해양기본지리정보구축, 지적도면전산화 등 13개 부문의 사업을 실시하였다. 활용체계 구축부문에서는 토지이용지리정보, 지하지리정보, 수자원지리정보, 환경 및 농림지리

정보, 해양지리정보, GIS유통체계구축부문 등 6개 부문의 27개의 사업을 추진하였다. 이를 통하여 행정업무 생산성 향상과 더불어 대민서비스를 향상을 도모하고자 하였으며, 유통체계의 개발을 중점적으로 추진하였다. 이러한 제2차 국가GIS사업에서 활용체계는 중복투자를 방지하고 자료를 공동으로 활용할 수 있는 활용시스템을 구축하는 것이었다. 즉, 행정, 경제, 산업, 사회, 생활, 문화 등 다양한 분야에서 GIS이용을 활성화하여 고도화된 차세대 업무에 활용하고자 하였다. 또한 제2차 GIS사업에서는 국토관련 인문·사회정보 구축을 통하여 기본지리정보 활용을 도모하려고 하였다. 대표적인 예로는 국토지리정보원의 국토통계지도, 건교부의 국토포털, 통계청의 통계정보와 건교부 외의 각 부처, 공공기관과 지자체에서 행정업무를 통해 수집되는 시군구행정

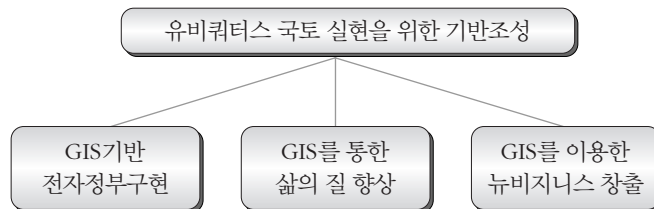
[표 10-8] 제2차 국가GIS사업 추진실적

구분	사업명
기본지리정보	- 국가기준점정비 및 체계 확립 - 수치지형도 수정·갱신 - 국토공간정보종합관리시스템 - 연안해역 해저정보조사 - 전자해도제작 및 갱신작업 - 문화재지리정보구축 - 공동유역도
	- 기본지리정보DB구축 - 국토모니터링체계구축 - 해안선조사측량 및 DB구축 - 해양기본도 제작 - 해양공간정보시스템구축 - 철도기본지리정보구축
활용체계	○ 토지이용지리정보 부문 - 토지종합정보망구축 - 통계지리정보시스템구축 - 3차원공간정보구축시범사업 - 농지정보화사업
	○ 지하지리정보 부문 - 국토지반정보DB구축 - 폐탄광지리정보시스템구축 - 도로와 지하시설물 공동구축 - 항만지하시설물 GIS DB구축 - 산업단지수치지도 제작 및 GIS구축 - 광역상수도 종합관리시스템구축
	○ 수자원지리정보 부문 - 하천지도전산화 - 농촌용수 물관리 정보화 - 지하수정보관리체계구축 - 물환경정책시스템구축
	○ 환경 및 농림지리정보 부문 - 토지피복도제작 - 화학물질사고대응정보시스템구축 - 수도권매립지지리정보시스템구축 - 산림지리정보시스템구축 - 대기환경예측평가시스템구축 - 폐기물적법처리입증정보시스템구축 - 농업토양환경 DB화구축 - 자연환경종합 GIS DB구축
	○ 해양지리정보 부문 - 연안해양지리정보실시간제공시스템 - 통합연안관리정보시스템구축
	○ GIS유통체계 부문 - 국가지리정보유통체계구축 - 위성영상정보통합관리 - 해양GIS유통체계구축

정보등을 들 수 있으며, 그 중에서 국토지리정보원의 국토통계지도는 국토조사 결과를 국토지표로 생성하여 행정구역별로 상징화하여 지도로 표현한 것으로 정책에 활용되는 국토정보의 핵심이라고 볼 수 있다(국토지리정보원, 2006).

(3) 제3차 국가GIS사업

제3차 국가GIS사업은 제1, 2차 국가GIS사업의 문제점을 바탕으로 국가기관의 행정업무의 효율성을 향상시키고, 수요자 중심의 대민서비스를 제공하는데 중점을 두고 있다. 전제를 “유비쿼터스 국토 실현을 위한 기반조성”으로 삼고 국가GIS 기반확대 및 내실화, 국가GIS활용가치 극대화, 수요자 중심의 국가공간정보구축, 국가정보화사업과의 협력적 구축을 추진전략으로 설정하였다(국토해양부, 2008). 또한 제3차 국가GIS사업은 “유비쿼터스 세상을 향한 지능형 사이버 국토 건설”이라는 목표를 바탕으로 추진되며, 제3차 국가 GIS사업의 기본방향은 질적 향상 도모, 수요자 중심의 지리정보구축, 지리정보체계 유관기술 및 관련 정보화 정책과 협력적 발전에 있다. 그 추진전략으로 여러 종류의 데이터 또는 시스템을 서로 연계·통합해 국가지리정보체계 활용의 가치 창출 및 활용의 시너지 효과를 제고하는 정부GIS고도화, 국가GIS체계의 구축효과가 시민에게 돌아갈 수 있도록 하는 시민GIS시범사업 추진, GIS를 기반으로 하는 경제활동 촉진 및 경제적 효과를 얻을 수 있도록 GIS기반비즈니스를 지원하는 것 등이 제시됐다. 또한 2006년부터 2010년까지 약 1,365억 원을 투입해 기본지리정보를 구축한다. 기본지리정보 WG(Working Group)를 중심으로 구축기관, 갱신기관, 통합관리기관이 협력체계를 갖춘 체제로 정비해 추진하는 것을 의미한다.



[그림 10-14] 제3차 국가GIS사업 계획도

자료: 건설교통부(2005)

(4) 국가GIS 여건변화와 전망

유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 도래하면서 IT, GIS, GPS, Sensor기술 등이 융합되면서 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물이 언제 어디서나 필요한 정보를 주고받는 환경으로 발전할 것이며, 개별 지리정보시스템이 논리적 또는 물리적으로 연계·통합되어 활용가치를 높이거나 새로운 활용가치를 창출할 수 있도록 시너지 효과를 유발할 수 있는 연계·통합기술이 발전할 것으로 예측된다.

4) 수치지도의 발전방향

국가GIS사업을 통하여 수치지도의 제작 및 통합적 관리는 이루어지고 있지만, 공간정보의 원활한 활용과 유통에 있어서는 많은 문제점이 지적되고 있다. 이를 위해서 국가공간정보하부구조(NSDI, National Spatial Data Infrastructure)에 대하여 제고해야할 필요가 있다.

국가공간정보하부구조는 미국의 1994년 대통령령 제 12906호를 통해 구체적으로 공식화된 개념으로 공간정보의 취득, 처리, 저장, 배포, 활용을 원활히 하기 위한 기술, 정책, 표준, 인적자원으로 규정하고 있다. 미국의 국가공간정보하부구조구축정책은 각 연방기관들의 중복된 지리정보 생산 및 관리에 의해 낭비되는 미 연방정부의 예산이 상당하다는 인식에서 출발하였으며, 이를 해소하기 위하여 국가적 차원에서 공통하부구조를 조성하여 지리정보의 가용성과 접근성을 제고하는 것을 목적으로 하였다. 미국의 대통령령 공포 이후, 국가공간정보기반의 개념은 세계 각국으로 확산되었고, 각국이 처한 환경 및 여건에 따라 다양하게 정의되고 있다.

우리나라의 경우 이런 국가공간정보하부구조에 대한 협의의 개념이 정립되지 않고 있으며, 이를 위해서는 다양한 협의과정을 거쳐서 개념에 대한 정의 및 추진전략이 필요할 것으로 생각된다. 무엇보다 국가공간정보하부구조가 제시하고 있는 공간정보의 원활한 생산과 활용을 통하여 행정업무와 정책결정의 효율성을 제고하고, 대민서비스를 개선하여 관련 산업의 성장·발전을 도모시켜야 할 것이다(정문섭·김동한, 2003).

이를 위해서는 현재 추진 중인 국가GIS 개별사업에 대한 재조망이 필요하다. 현재 추진 중인 국가GIS사업은 GIS기반조성을 위한 사업과 이를 활용을 위한 활용체계 사업이 혼재되어 있다. 하지만 활용체계 구축사업은 기본지리정보구축 등 GIS기반조성에 필요한 요소들을 자체적으로

포함하고 있기도 하다. 따라서 국가공간정보하부구조 추진전략에 따라 추진사업의 재배치가 필요하며, 현재의 계획체계를 유지하되 국가공간정보하부구조 구축을 위한 세부사업에 우선순위를 두어 국가GIS 시행계획을 마련하는 한편, 중장기적 관점을 통해 구축전략을 바탕으로 기본골격을 새롭게 마련해 나가야 할 것이다.

황철수

참고문헌

- 건설교통부, 2002, 제1차 국가GIS사업백서, 건설교통부.
- _____, 2003, 국가공간정보기반구축을 위한 전략계획 수립연구, 건설교통부.
- _____, 2005, 제3차 국가지리정보체계 기본계획(2006~2010), 건설교통부, 국가지리정보체계추진위원회.
- 국립지리원, 1995, 수치지도작성작업내규, 국립지리원.
- 국립지리원, 1998, 지리정보 관리 및 공급시스템에 관한 연구 -외부메타데이터 및 공급시스템에 관한 연구, 국립지리원.
- 국토개발연구원, 1995, 국가지리정보체계 구축방안, 국토개발연구원.
- 국토지리정보원, 2006, 국토관련 정보체계의 연계·활용방안 연구, 건설교통부 국토지리정보원.
- 국토해양부, 2008, 2008년도 국가지리정보체계 시행계획, 국토해양부.
- 김동효·안강기, 1998, 수치지도를 이용한 교통Network 구축 및 교통 DB와의 연계방안, 한국교통연구원.
- 김정훈, 2007, “중장기 국가GIS 활용도 제고방안: GIS활용체계사업을 중심으로,” 한국GIS학회지, 15(3), 251-266.
- 신동빈, 2004, 국가지리정보유통체계 추진현황, 한국의 해안선 정립을 위한 워크숍 논문집, 89-93.
- 이성화, 1997, “수치지도제작에 관한 연구,” 한국지적학회지, 13(1), 47-60.

3. 다양한 주제도의 제작 및 활용

1) 개요

주제도란 특정한 주제에 대한 공간적 변이와 지역간의 다양성에 관한 정보를 제공하는데 초점을 둔 지도로, 주제도의 목적은 어떤 특정한 현상에 관한 공간적 분포의 구조와 패턴을 나타내거나 하는 것이다(이희연, 2007). 주제도는 중앙정부, 지방자치단체, 개인 등 다양한 주체에 의해 제작되고 있으며, 디지털 형태와 종이지도 형태가 존재한다. 중앙정부 차원에서는 해당기관의 효율적인 업무수행을 위해 지형, 토지이용, 환경, 산림, 해도 등의 주제도를 제작하고 있으며, 최근 통계청에서는 통계GIS시스템을 통해 인구, 주택, 산업과 관련된 다양한 주제도의 제작이 가능해졌다. 한편 지방자치단체에서는 지방자치단체 업무의 효율화를 위해 공간과 관련된 업무에 GIS 시스템이 활용되면서 다양한 주제도가 제작되고 있다. 이 가운데 지역주민의 관심이 되는 위치찾기, 관광, 교통 등과 관련된 지역밀착형 정보는 웹GIS를 통해 제공되고 있으며, 이 외에 지역주민의 관심사가 될 만한 주제에 대해서도 정보를 제공하고 있다. 최근 이러한 주제도의 제작은 과거 주제도가 종이지도 형태로 만들어졌던 것과는 달리 대부분 디지털 형태, 수치지도의 형태로 제작되고 있다. 이러한 수치형태의 지도제공 외에도 국가나 서울시, 경기도 등은 지도집을 통해 국토, 혹은 지역을 쉽게 이해할 수 있도록 자연, 환경, 토지이용, 인구 및 주택, 산업활동, 관광 등 분야를 나누어 지도를 제작하고 있기도 하다.

최근의 주제도 제작에 있어 가장 큰 변화는 지리공간웹(Geospatial web)의 발전과 웹 이용자가라면 누구라도 쉽게 지도를 제작할 수 있는 환경이 마련된 것이라 할 수 있을 것이다(강영옥, 2008). 즉 중앙정부나 지방자치단체가 제작하는 주제도는 각 기관에 의해 일방적으로 제공되는 것이었고 특히 지도제작을 위해 많은 비용과 노력이 소요되기 때문에 일반인이 특정 주제도를 제작하는 것은 쉬운 일이 아니었다. 그러나 인터넷 포털사이트에 인터넷지도가 제공되고 이와 함께 사용자는 웹 상의 정보를 끌어다 매쉬업을 하는 것이 쉬워지면서 서울지역 내에 데이트하기 좋은 장소, 올 연말의 보기 좋은 공연정보, 드라마 촬영지, 전 세계 와인제조장 및 맥주를 제조하여 파는 곳, 내가 좋아하는 밴드의 공연일정 등 다양한 주제의 지도제작이 가능해졌다. 과거 주제도 제작이 특정 전문가에 의해 만들어졌다면 이러한 환경변화는 일반적인 웹 이용자가라면 누구나 본인의 관심사를 지도에 표현하는 것이 용이해졌다는 것을 의미하며, 지금 막 시작된 이러한 환경변

화는 주제도 제작 및 활용이라는 환경에도 큰 변혁을 가져올 것으로 예견된다.

본 논문에서는 중앙정부차원에서 제작되는 주제도, 지방자치단체 GIS 웹사이트내의 주제도, 지도집내의 주제도로 나누어 어떠한 유형의 주제도가 있으며, 어떤 목적에 활용되는 지를 살펴보고, 마지막으로 최근 큰 변화가 일고 있는 지리공간웹(Geospatial web) 기반의 사용자가 만드는 지도에 대한 내용을 살펴보고자 한다.

2) 중앙정부 각 기관에서 제작되는 주제도

(1) 지형/지질

① 지형도/수치지형도(국토지리정보원 www.ngii.go.kr)

지도는 크게 일반도와 주제도로 나뉘질 수 있다. 일반도는 특별한 주제를 갖지 않는 지도이며, 주제도는 인구, 산업, 환경, 교통 등의 지표상의 특정 주제를 나타내기 위한 지도이다. 지형도(topographic map)는 지형이라는 주제를 나타낸다는 측면에서 보면 주제도의 한 유형이라 할 수 있지만, 지표상의 기본적인 정보, 즉 지형, 교통로, 취락 등을 나타내는 기본적인 지도이기 때문에 기본도라 할 수 있으며, 다른 목적으로 제작되는 주제도의 기본도로 사용된다. 그렇기 때문에 지형도를 국가기본도라고 표현한다. 우리나라에서 발행되는 지형도의 종류는 1:5,000, 1:10,000, 1:25,000, 1:50,000, 1:250,000 등이 있으며, 1995년 국가지리정보체계구축사업(National Geographic Information System) 이전에는 종이지도의 형태로만 제작되었다.

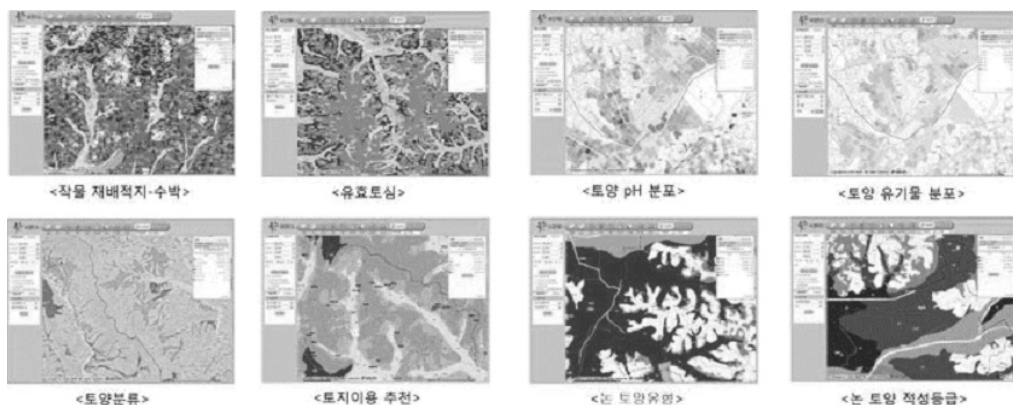
그러나 NGIS사업의 일환으로 수치지도 구축사업이 진행되면서, 도시지역에는 1:1,000의 수치지형도가, 그리고 국가 전체적으로는 1:5,000을 기본으로 하는 수치지형도 사업이 추진되었다. 2000년까지 1:1,000, 1:5,000, 1:25,000 축척의 수치지도 제작을 완료하였으며, 2001년부터는 수정 및 갱신작업을 추진하고 있다. 수치지형도는 항공사진을 촬영 및 도화하여 제작되기 때문에 지표상에 표현되는 교통, 건물, 시설, 식생, 수계, 지역, 경계 등에 대한 상세한 정보를 담고 있다. 수치지형도의 지역별 자료구축 현황 및 수치지형도에 포함되는 도형 및 속성자료의 목록에 대한 내용은 국토지리정보원 웹사이트(www.ngii.go.kr)를 통해 확인할 수 있다.

② 정밀토양도: 농촌진흥청(한국토양정보시스템 <http://asis.rda.go.kr/>)

농촌진흥청에서는 한국토양정보시스템을 통해 토양에 관련된 정보를 서비스하고 있다. 한국토양정보시스템을 통해 제공되는 주제도는 1:5,000 정밀토양도, 50여 종의 토양GIS주제도, 작물재배지 지도 등이 있다(표 10-9, 그림 10-15). 농업토양정보시스템은 토양도의 속성정보와 필지별 토양검정정보 등을 인터넷을 통하여 제공함으로써, 농업인을 비롯한 일반인이 토양에 대한 정보를 쉽게 활용할 수 있도록 보급하는데 그 목적이 있다. ASIS(Agricultural Soil Information System) 구축자료는 농업과학기술원, 호남농업연구소 및 영남농업연구소에서 토양을 조사한 자

[표 10-9] 토양관련 주제도 유형

주제도 유형	구축내용
정밀토양도 (1:5,000)	필지별로 토양의 특성을 조사하여 제작한 지도. 분류 단위는 토양통(토양의 종류에 따라 부여된 이름. 우리나라에는 390개의 토양통 존재)이 사용되며, 작도단위는 토양구 및 토양상이 사용됨. 정밀토양도는 1:5,000 수치지형도를 근간으로 제작됨. 형태적 물리적 특성(9): 토질, 물빠짐정도, 토색, 자갈함량 등
토양GIS 주제도 (50여종)	화학적 특성(25): 토지이용형태별 pH, 유기물, 유효인산, 칼륨 등 토양분류지도(5): 모재, 분포지형, 토양분류 토지이용(6): 토지이용, 토지이용추천, 토양유형-논, 밭 등 토양적성등급(5): 논, 밭, 과수, 초지, 임지 토양특성, 작물생산성, 기후조건 등을 고려한 작물별 재배적지 기준 설정
작물재배적지 지도	1:5,000 수치지형도를 기본도로 활용하여 전국의 60여개 작물에 대해 주요 작물의 토양특성, 작물생산성, 기후조건 등을 종합적으로 고려하여 작물별 재배적지 기준을 도면으로 표시한 지도



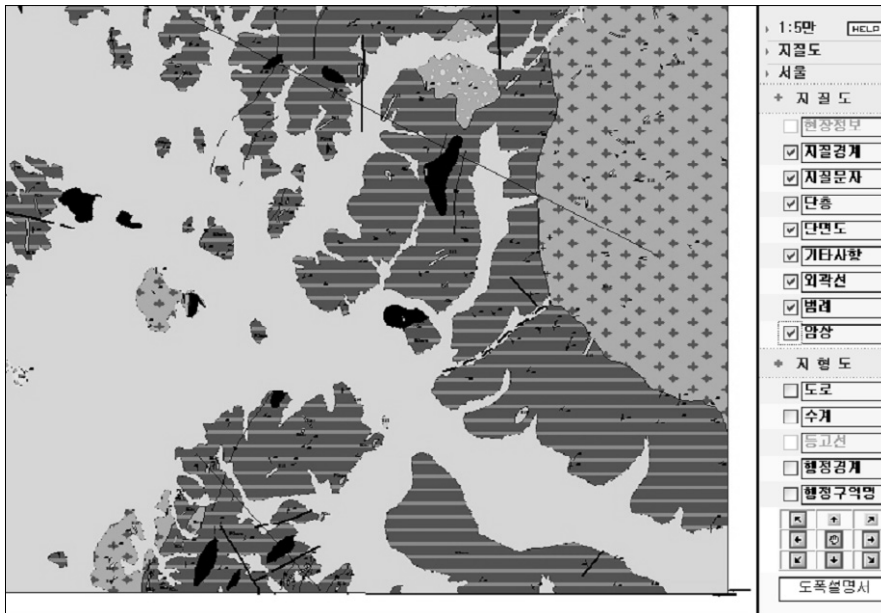
[그림 10-15] 토양관련 주제도

자료: 한국토양정보시스템(<http://asis.rda.go.kr/>)

료와 시·군 농업기술센터에서 토양시료를 채취, 분석한 필지별 토양검정정보를 근간으로 하고 있다.

③ 지질도(한국지질자원연구원 <http://geoinfo.kigam.re.kr>)

우리나라의 지질조사는 한국지질자원연구원의 전신인 지질조사소에서 1918년부터 전 국토를 대상으로 시행하여 왔으며, 2002년 7월 기준 1:50,000 축척의 지질도 235매, 1:250,000 축척 지질도 13매, 그리고 각 도엽별 조사내용이 들어 있는 설명서를 발간하였다. 그러나 과거에 제작된 지질도는 오랜 기간 동안 보관되어 내용이 훼손되고, 축척에도 문제점이 있었으며, 원판이 보관되어 있지 않아 재인쇄도 불가능한 실정으로 수치지질도 제작의 필요성이 대두되었다. 이러한 배경 하에 수치지질도 구축사업이 시행되었으며, 수치지질도는 지질도, 수리지구화학도, 광산정보도의 3가지 유형으로 제작되었다. 수치지질도는 고속전철, 지하철, 고속도로, 항만, 산업입지, 폐기물처리장 건설 등과 같은 국가SOC 기반시설 구축 시 기본자료로 활용된다.



[그림 10-16] 서울지역 1:50,000 지질도

자료: 한국지질자원연구원(<http://geoinfo.kigam.re.kr>)

가) 지질도(1:50,000)

지질도는 1:50,000 축척의 수치지형도를 기반으로 제작되었으며, 지질경계선, 지질구조, 층서, 지질시대, 광산위치에 대한 정보를 포함하고 있다.

나) 수리지구화학도(1:50,000)

수리지구화학도는 자연수인 하천수내의 음이온과 양이온의 분포현황 및 물리화학적 특성 등에 대한 정보를 나타내는 지도로 온도, acidity(pH), 산화-환원전위(Eh), 전기전도도에 대한 측정자료 등을 포함하고 있다. 수리지구화학도는 부존 지하자원의 탐사 및 환경보전·관리 등에 활용될 수 있는 기초자료이며, 수자원관리를 위한 대형 다목적댐의 부지선정이나 산업화되어 가는 과정에서 발생하는 환경오염을 감지하는 연구에 활용되고 있다.

다) 광산정보도(1:50,000)

우리나라의 법정광물은 석탄을 비롯하여 약 66종으로서 현재 가행되고 있는 광산은 석탄 11개 광산, 금속광 24개 광산, 비금속광 533개 광산 등 568개 광산에 이른다. 그러나, 과거에 개발하였던 광산까지 포함하면 약 3,200여 개 광산이 존재하는데, 일부가 휴광일 뿐 거의 폐광되었으며 폐광산중 상당수의 광산은 폐광된 지 오래되어 개발자료가 전혀 보존되어 있지 않는 상태이다. 광산정보도는 국내에서 조사된 약 3,600여 개 광산에 대해 광산명, 광종, 소재지, 매장량 및 연도별 생산량, 지적번호, 광업권등록번호, 지질, 구조, 광상, 맥폭 및 품위, 수반광물, 참고자료 등을 DB로 구축하고 이를 지도화한 도면이다.

(2) 토지이용

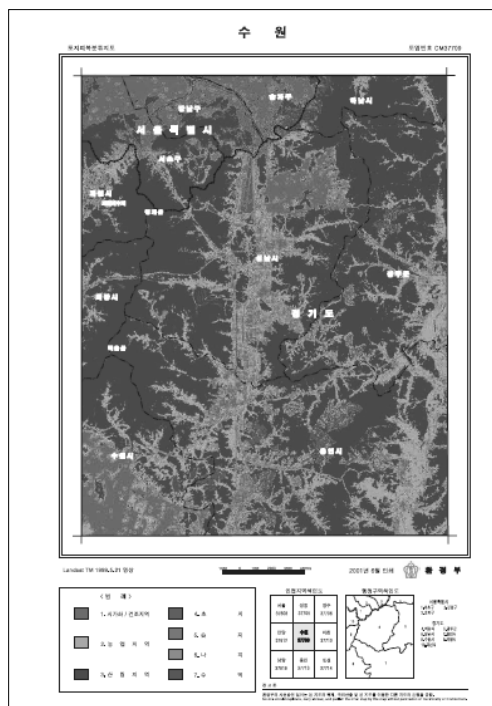
토지이용에 대한 주제도는 현재의 토지이용을 나타내는 지도와 토지이용에 대한 계획사항을 나타내는 지도로 나뉘볼 수 있다. 토지이용 현황을 나타내는 주제도로는 토지특성도, 토지피복분류도 등이 있으며, 토지이용 계획을 나타내는 주제도로는 도시계획도, 국토이용계획도 등이 존재한다.

① 토지특성도

토지특성도는 필지별로 지번, 지목, 면적, 실제 이용현황 등을 입력한 자료로 국토연구원에서 정보화근로사업의 일환으로 제작한 지도이다. 필지를 근간으로 제작되어 개별공시지가 산정, 필지별 소유권 이동현황 파악, 상수원보호구역 등 각종 법령에 의한 용도지역·지구의 지정, 변경 및 관리를 위한 기본자료로 활용되고 있다. 이 지도는 주로 도시 시가지 부분에 한정하여 제작되었으며, 2000년 11월부터 정부 지도판매 대행업체를 통하여 지도를 공급하고 있다.

② 토지피복분류도(환경부 환경지리정보서비스 <http://egis.me.go.kr/egis>)

토지피복분류도(Land Cover Map)는 위성사진을 활용하여 지표면의 자연상태를 분석·표시한 지도로 환경관리에 널리 활용되고 있다. 토지피복분류도 제작에 사용된 원격탐사 기술은 다중분광 영상자료를 이용하여 지표면의 물리적 상태를 분류하는 것으로 주제도 제작에 널리 활용되고 있다. 토지피복분류도는 국토공간의 피복상태를 나타내기 때문에 피복변화의 시계열 분석이



[그림 10-17] 수원지역 토지피복 분류도

가능하며, 국토 공간구조의 실태와 변화추이를 신속하게 파악할 수 있다. 환경분야에서는 지역·유역·권역별 오염부하량과 환경용량 산출 등에 활용된다. 토지피복분류도는 환경부의 웹사이트를 통해 대분류, 중분류, 세분류의 3단계로 정보를 제공하고 있으며, 토지피복분류도를 나타낸 것은 (그림 10-17)과 같다.

③ 도시계획도

도시의 합리적 발전과 능률적 관리를 위하여 도시 내의 토지이용 형태를 도시기능에 맞추어 세분화한 것을 도시계획도라 한다. 도시계획도는 그 도시 내 개발예정계획을 표시한 지도로서 대체로 5년에 한 번씩 계획 내용을 수정한다. 도시계획으로 정한 토지의 용도는 구역, 지구, 지역 등으로 구분되며 용도지역은 주거지역, 상업지역, 녹지지역, 공업지역으로 나눌 수 있다. 도시계획도에서 가장 중요한 것 중에 하나인 도로계획은 도로의 크기에 따라 분류될 수 있는데, 도시계획도에는 용도지역과 중로이상의 도로가 표기된다. 도로에는 고유번호와 그 도로의 시점과 종점이 표시되며 광장과 공원도 번호로 구분하며, 도시계획으로 결정된 모든 집단시설들이 표기된다. 도시계획도는 도시의 규모(크기)에 따라 축척이 다르게 제작된다(윤경철 외, 2008).

④ 국토이용계획도

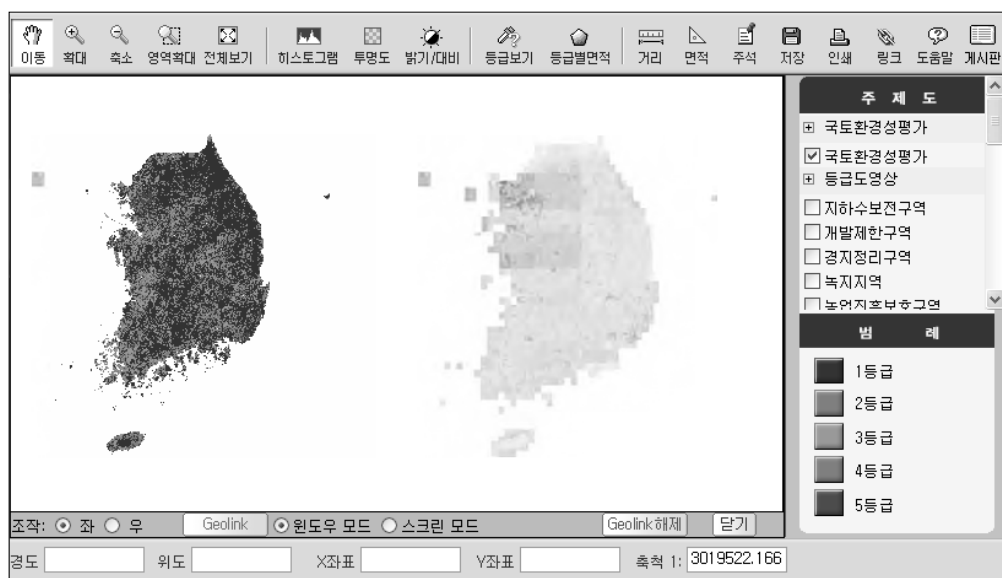
국토건설을 효율적으로 추진하고 계획적인 토지이용으로 국토이용질서를 확립하기 위하여 1972년 12월 30일 ‘국토이용관리법’을 제정하여 1975년부터 1990년 까지 6차례의 국토이용계획을 수립하였다. 당초에는 6개의 용도지역과 11개의 용도지구로 세분하였으나 1982년 12월 31일 법개정으로 10개의 용도지역으로 이원화하였으며, 다시 1993년 8월 5일 5개의 용도지역(도시지역, 준도시지역, 준농림지역, 농림지역, 자연환경 보전지역)으로 단순화하였다(윤경철 외, 2008). 국토이용계획도는 국토전체에 대한 이용계획을 표시한 도면이다.

(3) 환경

환경에 대한 주제정보를 표시한 지도로는 환경부에서 제작 및 관리하고 있는 국토환경성 평가도와 생태자연도가 가장 대표적이며, 기상청에서는 기상관측망을 이용하여 기온, 습도, 강수 등 날씨 및 기후에 관련된 각종 분포도를 제작하여 제공하고 있다.

① 국토환경성 평가도(환경부 환경지리정보서비스 <http://egis.me.go.kr/egis>)

국토환경성 평가도는 국토의 친환경적이고 계획적인 보전, 개발, 이용을 유도하기 위하여 환경적 가치(환경성)를 종합적으로 평가하여 전국을 5개 등급(환경적 가치가 높은 경우 1등급으로 분류)으로 구분하여 표시한 지도이다. 환경적 가치에 대한 평가는 입지규제항목 56개, 환경생태가치 11개 주제를 중첩하여 가장 높은 등급을 해당지역 평가등급으로 결정하여 표시하였다(그림 10-18).



[그림 10-18] 국토환경성평가도

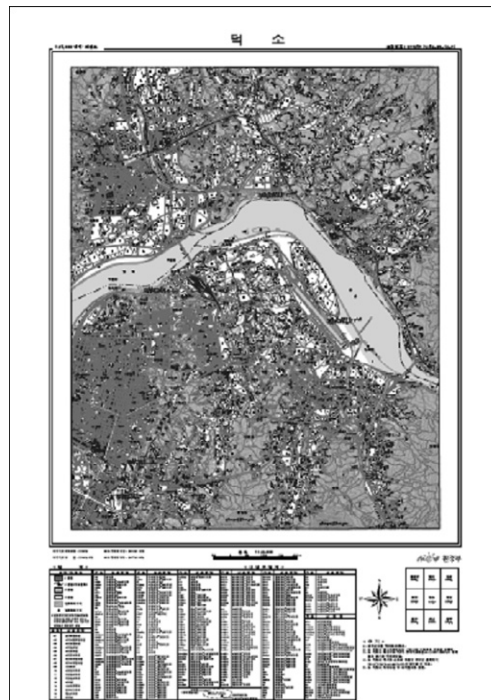
자료: 환경부 환경지리정보서비스(<http://egis.me.go.kr/egis>)

② 생태자연도(환경부 환경지리정보서비스 <http://egis.me.go.kr/egis>)

생태자연도는 산·하천·습지·호소·농지·도시 등에 대하여 자연환경을 생태적 가치, 자연성, 경관적 가치 등에 따라 등급화한 지도이다. 환경부의 전국 자연환경조사사업을 통해 조사된 각종 자연환경정보를 수치지도로 작성하고, 이를 토대로 전 국토의 생태적 가치를 등급화하여 표시한 지도로 1:25,000축척으로 제작되었다(표 10-10, 그림 10-19).

[표 10-10] 생태자연도 등급 평가 기준

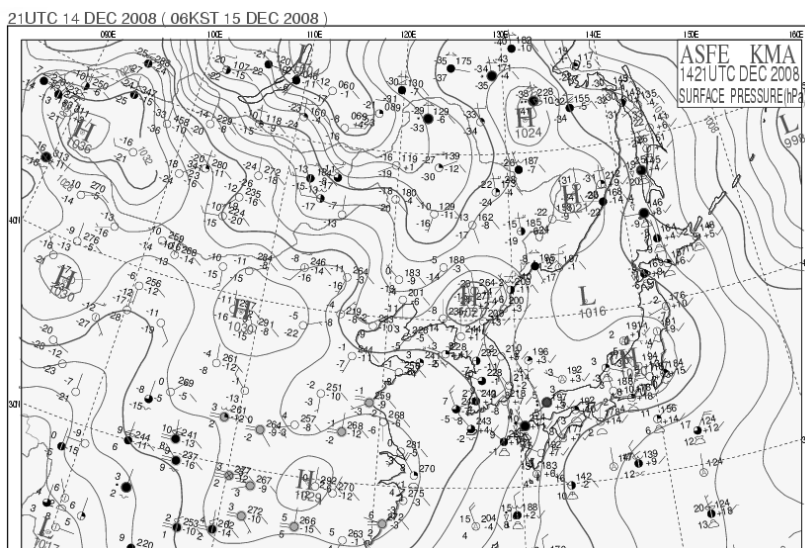
구분	내용
1등급 권역	가. 멸종위기 야생 동·식물 주된 서식지·도래지 및 주요 이동통로가 되는 지역 나. 생태계가 특히 우수하거나 경관이 특히 수려한 지역 다. 생물의 지리적 분포 한계에 위치하는 생태계 지역 또는 주요식생의 유형을 대표하는 지역 라. 생물다양성이 특히 풍부한 지역 마. 기타 가목 내지 라목에 준하는 생태적 가치가 있는 지역으로서 대통령령이 정하는 기준에 해당하는 지역 - 자연원시림 또는 이에 가까운 산림 및 고산초원 - 자연생태 또는 이에 가까운 하천·호수·강하구·갯벌
2등급 권역	상기기준에 준하는 지역으로서 장차 보전의 가치가 있는 지역 또는 1등급 권역의 외부 지역
3등급 권역	1등급 권역, 2등급 권역 및 별도관리지역으로서 분류된 지역 외의 지역으로서 개발 또는 이용의 대상이 되는 지역
별도관리지역	다른 법률의 규정에 의하여 보전되는 지역 중 역사적·문화적·경관적 가치가 있는 지역이거나 도시의 녹지보전 등을 위하여 관리되고 있는 지역으로서 대통령령이 정하는 지역 - 산림법 제67조 1항의 규정에 의한 산림유전자원보호림 - 자연공원법 제2조 1호의 규정에 의한 자연공원 - 문화재보호법 제6조의 규정에 의하여 천연기념물로 지정된 구역(그 보호구역을 포함한다.) - 야생 동·식물 보호법 제33조 1항의 규정에 의한 야생 동·식물 보호구역 - 국토이용관리법시행 제7조 2호의 규정에 의한 수산자원보전지구



[그림 10-19] 생태자연도(덕소)

③ 기상(기상청 www.kma.go.kr)

기상관측은 전국적으로 72개 기상관성에서 지상관측을 실시하며, 관측공백 지역의 소규모 기상현상은 약 400여 개의 자동기상관측장비(AWS)를 이용하여 무인으로 관측한다. 기상관측에서 측정되는 내용은 기온, 습도, 기압, 구름, 바람, 일사, 일조, 강수량, 증발량, 적설, 지면 및 지중온도, 초상최저온도, 지면 상태 등이며, 이 외에 해양 기상관측, 기상 위성관측, 레이더 기상관측, 낙뢰관측, 지진관측 등이 이루어지고 있으며, 이러한 내용들은 분포도로 제작되어 제공되고 있다(그림 10-20).

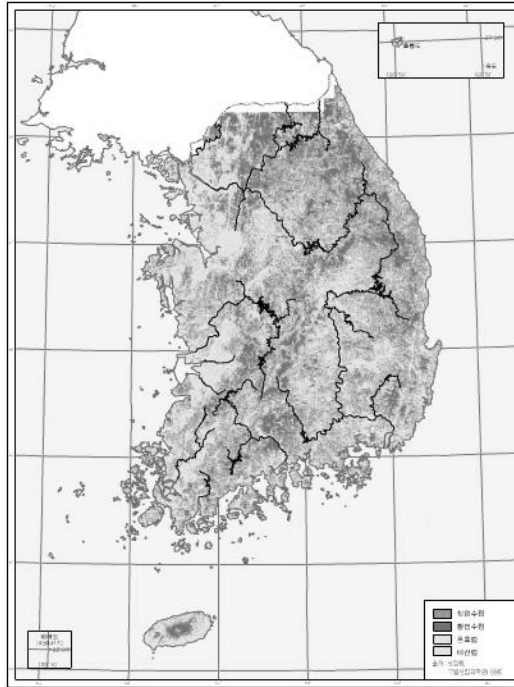


[그림 10-20] 분석일기도

(4) 산림

① 임상도(국립산림과학원 <http://book.kfri.go.kr>)

임상도는 항공사진을 판독하여 임상, 주요수종, 경급, 영급, 소밀도 등 임황 자료를 임지에 대한 소관별, 임종별로 1:25,000 지형도에 도화하여 작성한 도면으로 산림관련 도면 중 가장 많이 활용되는 도면이다. 임상도는 산림자원의 수급과 국토개발에 따른 산림의 피해를 최소화할 뿐만 아니라 계획, 조림을 위한 자료로 활용하고자 제작된 지도이다(그림 10-21).



[그림 10-21] 임상도

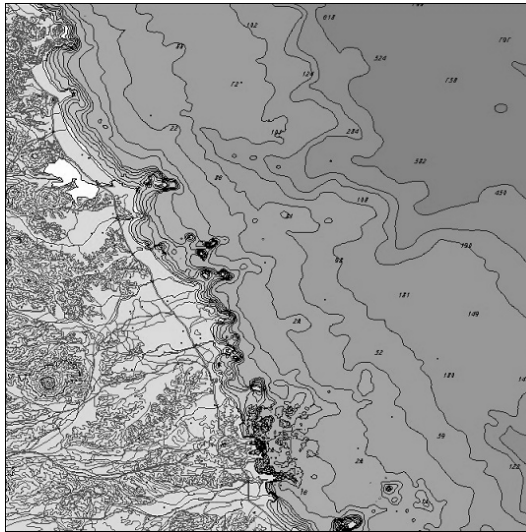
(5) 해도(국토해양부 해양지리정보시스템: www.mgis.go.kr)

국토해양부에서는 해양지리정보시스템을 통해 해양GIS자료를 검색할 수 있도록 해놓았다. 해양GIS에는 일반도와 주제도가 있는데, 일반도는 국가해양기본도(41), 연안기본도(378), 항만기본도(182) 등 총 601개가 제공되고 있으며, 주제도는 수치지해도(331), 어업정보도(136), 어초어장도(10), 전자해도(301) 등 총 778개가 제공되고 있다. 해도번호와 해도명, 축척, 등록일자 등의 간략한 정보와 메타, 지도보기, 기능을 제공하고 있다. 특히 전자해도는 파일로 다운받아 항해자가 휴대하여 이용할 수 있도록 하였다.

① 연안기본도

연안기본도는 영해 12해리까지의 바다 및 바다에 인접한 500m 또는 1km(항만, 임해산업단지)까지의 육지에 대한 기본적인 지형지물 정보를 나타낸 지도이다(그림 10-22). 그동안 우리나라

의 연안관리정책은 공유수면관리에 한정되었으나 연안의 보전·이용·개발에 관한 기본계획을 수립하고, 지속가능한 개발(Sustainable development)과 환경보전을 효과적으로 실천하기 위한 연안통합관리계획이 수립·시행되고 있다. 국토해양부에서는 연안통합관리계획에 의하여 연안 기본도와 1·3종 어항현황도, 지정항만 항계도, 갯벌분포현황도, 산업단지현황, 수산자원보전지역, 공유수면 매립, 특별관리해역, 해양환경조사정점, 인공어초, 어장현황 등의 내용을 포함하는 주제도를 생산·관리하고 있다.



[그림 10-22] 연안기본도

* 해도번호: 388113, 해도명: 교암, 축척 1:25,000

② 수치해도

수치해도란 항해 중인 선박의 안전한 항해를 위해 수심, 암초와 다양한 수중장애물, 섬의 모양, 항만시설, 각종 등부표, 해안의 여러 가지 목표물, 바다에서 일어나는 조석·조류·해류 등이 표시되어 있는 바다의 안내도이다. 정밀한 실제측량을 통해 제작되며 최근엔 첨단 기술이 적용된 전자해도의 발달로 종이해도와 함께 전자해도를 간행하고 있다. 해도는 사용 목적에 따라 항해용 해도와 특수도로 구분하며 용도에 따라 총도, 항양도, 항해도, 해안도, 항박도, 항만접근도, 어업용 해도로 구분된다.

③ 어업정보도

어업정보도는 한·중·일 어업수역 관련선, 영해선, 어로한계선, 어업관련 규제선, 어초 및 어장구역 등을 수록한 도면과 포획 어종 및 조업금지 시기 등 관련정보를 책자형태로 소형선에서 사용하기에 편리한 크기인 1/4지로 제작한 도면이다. 어업정보도는 한·중·일 어업협정 발효로 인한 새로운 어업질서 환경에 대처하고, 안전조업활동에 필요한 정보를 제공하는데 목적이 있다. 또한 어민들의 조업 준수사항과 조업 활동에 필요한 제반 정보를 제공하여 어민의 안전조업활동 지원 및 어민의 소득증대, 수산자원보호에 기여하기 위하여 제작되었다.

④ 어초어장도

어초어장도는 연안의 인공어초 시설해역을 정밀 조사해 정확한 위치 및 수심 정보를 표현한 지도로 해당해역에 대한 상세한 정보를 한눈에 알아볼 수 있도록 1:25,000 축적으로 작성한 지도이다.

⑤ 전자해도

전자해도란 전자해도표시시스템(ECDIS)에서 사용하기 위해 종이해도 상에 나타나는 해안선, 등심선, 수심, 항로표지(등대, 등부표), 위험물, 항로 등 선박의 항해와 관련된 모든 해도정보를 국제수로기구(IHO)의 표준규격(S-57)에 따라 제작한 디지털해도를 말한다. 전자해도는 선박이 대형화, 고속화 되면서 해난사고도 대형화되며, 이로 인한 환경파괴도 심각해져 세계 각국이 전자해도 개발의 필요성을 인식하면서 시작되었다. 전자해도는 선박의 좌초, 충돌에 관한 위험상황을 항해자에게 미리 경고하고, 최적항로 선정, 자동항적기록을 통한 사고발생시 원인규명, 항해 관련 정보 제공 등에 활용된다. 국립해양조사원이 주축이 되어 1999년까지 전자해도 개발사업을 완료하였고, 2000년 7월부터 우리나라 전 연안의 전자해도를 판매하고 있다.

(6) 인구 및 주택, 사업체 관련 통계정보(통계청 <http://gis.nso.go.kr>)

통계청의 통계 네비게이터를 통해 인구 및 주택, 사업체 관련 통계정보를 이용하여 소단위 통계지역인 집계구단위로 다양한 주제도 제작이 가능하다. 통계청에서는 5년마다 수행하는 인구 및 주택총조사의 결과를 전수조사항목의 경우에는 읍·면·동 단위로, 표본조사항목에 대해서는

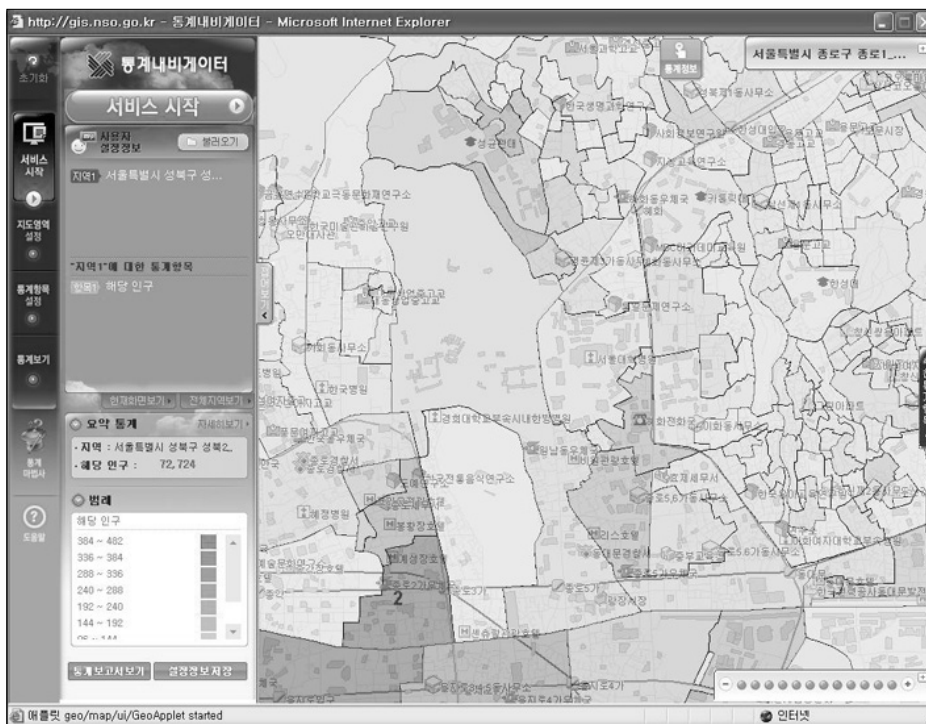
시군구 단위로 공표 하였다. 그러나 행정동이나 읍·면 단위는 적게는 몇 천 명에서 많게는 몇 만 명에 가까운 인구규모로 하나의 동질적인 지역개념으로 보기에는 여러 가지 어려움이 있었다. 사회가 복잡해지고 발전할수록 보다 정교하고 세밀한 통계의 작성이 도시 및 지역계획 수립과 정책의 확립에 필수적인데 행정동 단위로 공표되는 현재의 통계체제는 늘어나는 소지역 통계의 수요에 충분히 부응하지 못하고 있었다. 이러한 배경 하에 통계청에서는 소지역 통계공표구역과 관련된 일련의 연구를 수행하여 소지역통계공표의 기준이 되는 집계구를 확정하였다. 집계구는 기초

[표 10-11] 통계 네비게이터를 통해 서비스 되는 항목

항목-大	항목-中	항목-小
총괄	인구총괄	총인구, 평균나이, 인구밀도, 노령화지수, 노년부양비, 유년부양비, 총부양비
	가구총괄	총가구, 가구별 점유형태, 평균가구원
	주택총괄	총주택
	시설물총괄	아파트(거처), 단독주택거처, 기타거처, 총괄사업체 수
인구	성/연령별 인구	5세 급간별 인구, 5세 급간별 남자인구, 5세 급간별 여자인구
	교육정도별 인구	초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교, 대학원
	성/혼인상태별 인구	미혼_남자, 배우자 있음_남자, 사별_남자, 이혼_남자, 미혼_여자, 배우자 있음_여자, 사별_여자, 이혼_여자
	종교별 인구	종교있음, 불교, 기독교(개신교), 기독교(천주교), 유교, 원불교, 증산교, 천도교, 대종교, 기타
가구	세대구성별 가구	1세대가구, 2세대가구, 3세대가구, 4세대가구, 1인가구, 비혈연가구
	점유형태별 가구	자가, 전세, 월세, 사글세, 무상
	난방시설별 가구	중앙난방, 지역난방, 도시가스보일러, 기름보일러, 프로판가스보일러, 전기보일러, 연탄보일러, 연탄아궁이, 재래식아궁이, 기타
	방거실 식당수별 가구	방1개, 방2개, 방3개, 방4개, 방5개, 거실 없음, 거실1개, 거실2개, 식당없음, 식당1개, 식당2개
주택	건축년도	2005년, 2004년, 2000년~2003년, 1995년~1999년, 1990년~1994년, 1980년~1989년, 1970년~1979년, 1969년 이전
	연건평	7평 미만, 7~9평, 10~14평, 15~19평, 20~29평, 30~39평, 40~49평, 50~69평, 70평 이상
	주택유형	다세대, 단독주택, 아파트, 연립주택, 영업용 건물 내 주택, 주택 이외 거처
사업체	사업체	농업 및 임업, 어업, 광업, 제조업, 전기 가스 및 수도사업, 건설업, 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업, 운수업, 통신업, 금융 및 보험업, 부동산 및 임대업, 사업서비스업, 공공행정 국방 및 사회보장, 교육 서비스업, 보건 및 사회복지사업, 오락 문화 및 운동관련 서비스업, 기타 공공 수리 및 개인서비스업의 사업체 수 및 종사자 수
	창업년도별 사업체	2006년, 2005년, 2004년, 2000~2003년, 1995~1999년, 1990~1994년, 1980~1989년, 1970~1979년, 1969년 이전

단위구¹⁾를 기초로 하여 작성되었으며, 평균 인구는 500인 내외이며, 사회경제적 동질성을 확보할 수 있도록 설정되었다(건설교통부, 2007; 강영옥 외, 2007).

현재 통계청에서는 통계 네비게이터를 통해 인구 및 주택 총조사의 결과를 GIS와 연계하여 집계구 단위로 서비스하고 있다. 통계 네비게이터는 인터넷에서 이용자가 원하는 지역과 범위를 정하여 생활권 통계를 이용할 수 있는 맞춤형 통계지리정보서비스이다. 현재 서울특별시 및 6대 광역시에 대한 서비스가 제공되고 있으며, 2008년 말에는 전국을 대상으로 서비스 할 예정이다. 전국 약 320만 여개 사업장에 대해 매해 조사되는 사업체기초통계조사도 집계구 단위로 서비스 되고 있다. 현재 통계 네비게이터를 통해 서비스되는 통계항목은 (표 10-11)과 같으며, 사용자는 항목을 선정하여 다양한 주제를 제작할 수 있다(그림 10-23).



[그림 10-23] 통계 네비게이터에서 서비스되는 집계구별 총인구

자료: gis.nso.go.kr

- 1) 기초단위구: 지도상에 준항구적인 명확한 지형지물(도로, 하천, 철도, 산능선)을 이용하여 구획한 최소 단위의 구역으로 집계의 최소단위이다. 읍·면·동 내에서 주요 지형지물(대도로, 대하천, 산맥 등)을 이용하여 대구역을 우선 구획한 후 명확한 지형지물을 이용하여 소구역을 구획하는데, 구획된 소구역을 기초단위구라고 한다.

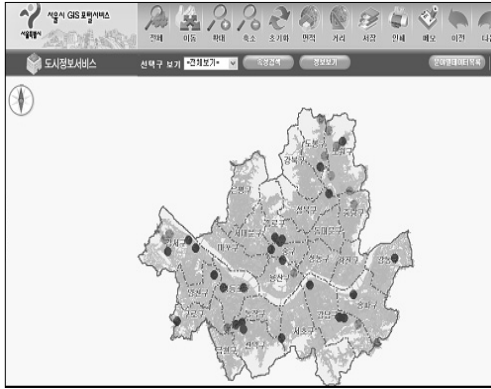
3) 지방자치단체 GIS 웹사이트내의 주제도

중앙정부차원의 각 기관에서 해당기관의 업무수행을 위한 각종의 주제도가 제작된다면, 지방자치단체에서는 지역주민에게 지역에 대한 정보를 제공하기 위해 인터넷GIS사이트를 만들고 웹사이트 내에 위치안내 뿐 아니라 다양한 주제도를 제공하고 있다. (표 10-12)는 지방자치단체의 웹GIS사이트 주소와 제공되는 정보를 정리한 내용이다.

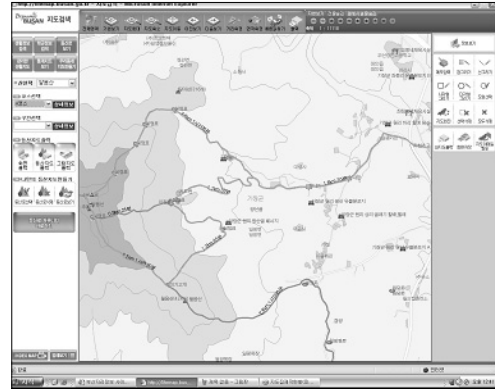
서울시는 GIS포털사이트(gis.seoul.go.kr)를 통해 서울시내의 위치를 명칭, 생활, 영역, 주소로 검색할 수 있도록 하고 있다. 위치검색 외에도 교통, 복지행정, 환경, 문화관광, 도시관리영역의 지도를 제공하고 있으며, 인구주택총조사 및 사업체기초통계조사를 근간으로 사용자와 상호적으로(interactive) 통계지도를 제작할 수 있게 하고 있다. 지도마당에서는 행정구역변천사, 서울시 변천사, 지도전시관 등의 서비스를 제공하고 있으며, 지도전시관에는 대한민국지도, 서울 및 전국의 고지도, 세계지도, 자연환경, 언어권과 지구촌의 형성 등과 관련된 주제도를 제공하고 있다. 광주시 생활지리정보안내시스템(gis.gjcity.go.kr)을 통해서도 광주시의 문화재, 관광정보, 문화예술, 등산로, 약수터, 체육시설의 정보를 볼 수 있다. 대구시 생활공간정보시스템(www.gis.go.kr)에서는 위치검색 외에 '지도로 보는 통계'에서 통계정보를 이용한 다양한 주제도 작성이 가능하다. 부산시 생활지리정보사이트(lifemap.busan.go.kr)를 통해서도 위치검색 외에 업소정보, 문화재, 문화/공연정보, 학교안내, 학원안내, 생활 속 휴식공간, 문화관광정보 등에 대한 주제도를 볼 수 있다. 이 외에도 학군정보검색, 등산로보기, 편리한 생활지도, 통계지도보기, 우리동네 지도만들기 등이 가능하다. 울산 WEB GIS(map.ulsan.go.kr)에서는 구·군단위로 관광문화, 공공시설, 생활시설, 버스노선정류장, 도로명주소, 빠른길찾기 등의 정보를 볼 수 있다. 인천시는 생활지리정보사이트(gis.incheon.go.kr)를 통해 일반적인 위치에 대한 검색 외에도 교통정보, 문화체육,

[표 10-12] 지방자치단체의 GIS 웹사이트 및 주제도 제공 현황

	서울	광주	대구	대전	부산	울산	인천
주소	gis.seoul.go.kr	gis.gjcity.go.kr	www.gis.go.kr	map.metro.daejeon.kr	lifemap.busan.go.kr	map.ulsan.go.kr	gis.incheon.go.kr
위치찾기 제공	○	○	○	○	○	○	○
분류항목별 검색	○	○	○	×	○	○	○
통계지도	○	×	○	×	○	×	○
주제도	○	○	○	×	○	○	○



서울시 교통정보: 공영주차장 위치



부산시 등산로보기: 달음산 A코스

[그림 10-24] 지방자치단체 웹GIS 사이트에서 제공되는 주제도

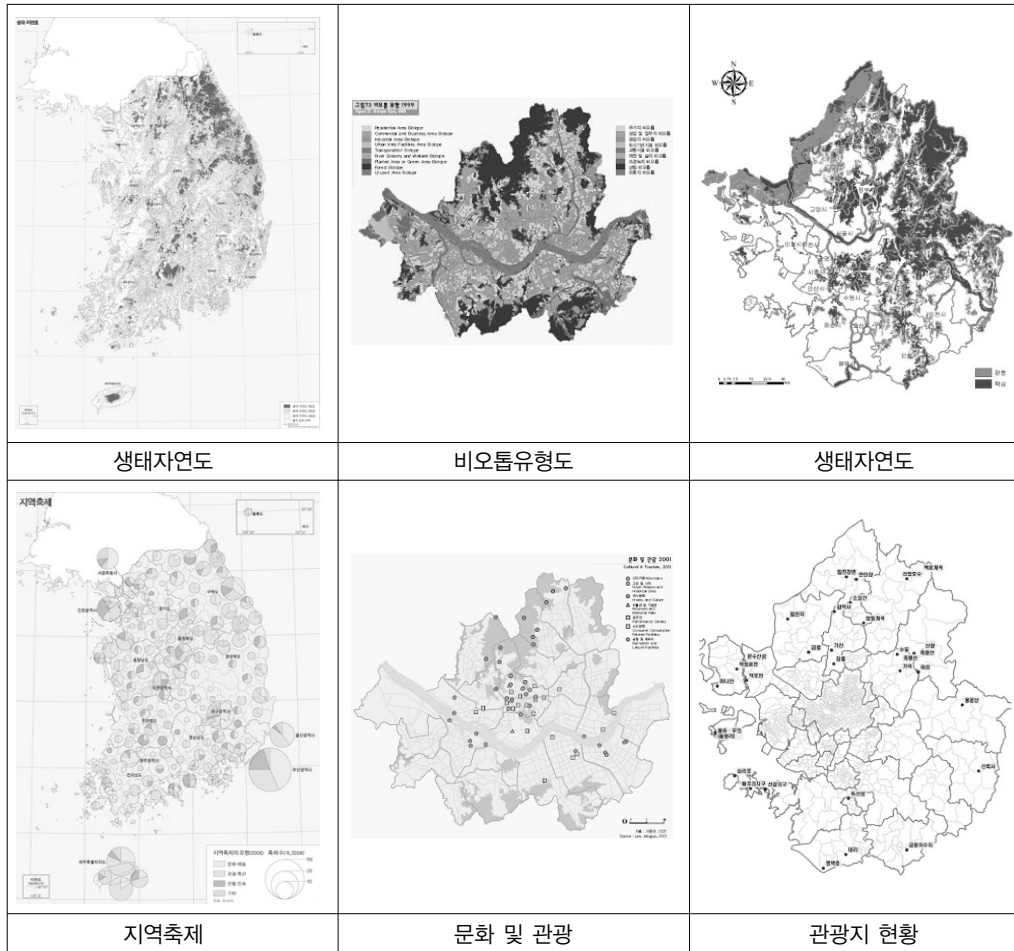
음식/숙박, 교육정보, 부동산 등에 대한 생활정보를 제공하고 있다. 이 외에 업소홍보라는 탭에는 테마별 음식점, 테마별 숙박, 업소검색, 최다클릭업소 등에 대한 정보를 제공한다. 테마지도로는 통계지도, 생태지도, 문화/유적분포지도, 기네스 인천, 인천상륙 등의 정보를 제공하고 있다. 기네스 인천은 인천시 최고, 최다, 유일, 최초의 시설에 대해 시설의 정보와 사진, 지도정보를 함께 제공한다. 이와 같이 지방자치단체는 각 지역별 특성에 따라 다양한 주제정보를 제공하고 있다.

4) 지도집 내의 주제도

주제도는 정부 각 기관에서 해당부서의 업무와 관련하여 수치데이터 형태로 제작하는 것 외에도 국가에서 대한민국 전체를 쉽게 이해할 수 있도록 제작하거나, 서울시나 경기도와 같이 각 지역의 다양한 모습을 지도로 쉽게 이해할 수 있도록 제작한 것들이 있다. 가장 대표적인 것은 국토지리정보원에서 만든 『대한민국 국가지도집』, 서울시정개발연구원에서 제작한 『지도로 본 서울』, 그리고 경기개발연구원에서 제작한 『지도로 보는 경기도』 등이 있다. 각 지도집에서 포괄하고 있는 내용은 자연환경, 인구, 사회, 경제, 복지, 문화, 관광, 교통, 환경 등 다양한 분야를 망라하고 있다. (표 10-13)는 3개의 지도집에 실린 주제도를 분류한 것이다.

[표 10-13] 지도집 내 주제도 항목 비교

지도 분류	대한민국 국가지도집	지도로 본 서울	지도로 보는 경기도
개관	영토와 해양, 강역과 행정구역, 고지도, 1:500,000지도	서울의 역사, 시가지확산, 행정 구역변천, 현행 행정구역	위치 및 면적, 행정구역변천
자연	지형, 지질, 토양, 기후, 수문, 자연재해, 해양	지형, 기온 및 강수, 바람, 상 수도, 하수도, 대기	지형, 지질, 기온, 수계, 산림
환경	환경, 식물상과 식생, 야생동물	공원, 비오름 유형 및 평가, 식 생, 폐수배출업소, 생활폐기물	환경오염, 폐기물, 온실가스 배출 량, 임야, 습지, 생태자연도, 광역 생태축, 야생동물 집단 서식지
인구 및 주거	인구 분포와 인구성장, 인구동 태와 인구이동, 인구구조, 가구 와 주택	인구변화, 인구밀도, 인구이동, 중위연령, 총부양비, 노인인구 비율, 주택유형, 주택보급률	인구현황, 주택현황, 가구현황, 치안, 안전사고, 경찰인력과 범 죄, 소방방재
토지 이용	도시와 촌락	토지이용현황, 도시계획, 지가, 주요시책사업	도시계획현황, 규제현황
관광	문화와 관광	문화재, 문화시설, 문화지역, 서울의 축제, 디자인 서울, 관 광자원	자연휴양시설, 문화예술, 체험 관광 및 여가활동
경제	경제지표, 산업기반시설 및 예 너지 부분, 1차 산업 및 광업, 제조업, 서비스업	재정, 사업체 수, 사업체 종사 자, 제조업체, IT 산업, 3차 산 업, 정보화실태	지역 내 총생산(GRDP), 사업 체 수, 산업종사자 수
교통	교통 · 통신	도로시설, 속도 및 교통량, 교 통수단, 통근, 통행	도로시설, 교통량, 공항 · 항만, 철도시설, 광역교통시설
사회 · 정치	노동, 보건 · 복지, 여성, 교육, 정치, 세계속의 한국	사회복지시설, 의료기관, 초등 학교, 중 · 고등학교, 대학교 및 연구기관	사회복지시설, 의료기관, 대학교 및 연구기관, 체육시설, 운동장 시설, 교원과 학생 수, 교육지표



[그림 10-25] 지도집에 수록된 주제도 비교

(1) 대한민국 국가지도집

대한민국 전체를 나타내는 현대적 의미의 지도집은 1989년 국토지리정보원에서 제작한 『대한민국 국세지도집』이 최초였다. 그 이후 많은 사회경제적 변화와 독도 및 동해 표기문제 등으로 우리 영토를 국제적으로 홍보할 필요성이 커짐에 따라 2007년 12월 건설교통부 국토지리정보원이 사업을 발주하고 대한지리학회가 주관하여 『대한민국 국가지도집(The National Atlas of Korea)』을 제작하였다. 대한민국 국가지도집은 영토, 자연, 인구, 경제, 사회 및 정치라는 5개의

대분류와 32개 세분류 아래 총 480여 개의 주제도가 만들어졌으며, 책자형태의 지도집과 함께 국토지리정보원과 연계된 온라인 사이트(<http://atlas.ngii.go.kr>)를 통해 국가지도집의 내용을 볼 수 있으며, e-Book 형태로도 제공되고 있다. 480여개의 주제도에 대해 각 분야별 전문가가 참여하여 상세한 해설을 함께 제공하고 있어 일반인들이 쉽게 이해할 수 있도록 도와주고 있다.

(2) 지도로 본 서울

『지도로 본 서울』은 서울시정개발연구원에서 1994년, 2002년, 2008년에 5년을 주기로 발간되었다. 자연, 역사, 인구, 교육 및 문화, 사회복지, 산업, 주택, 토지이용, 환경, 교통, 수도권 등 총 11장으로 구성되어 있으며 각 분야별로 서울의 공간적 특성을 지도화하고 각 분야별로 서울시정개발연구원의 분야별 전문가를 활용하여 의미를 해석해 주고 있다. 대부분의 자료는 시계열로 구축해 변화양상을 파악할 수 있도록 하였으며, 수도권부분에서는 경기도와 인천광역시를 포함하는 수도권을 대상으로 분야별 지도 및 그래프를 제작하여 광역적 차원에서 서울의 특성을 이해할 수 있도록 하고 있다. 지도로 본 서울은 책자와 CD로 제작되었으며, CD 내에는 지도집을 pdf형태로 제작한 것과 지도집에 수록된 도형자료와 속성자료의 일부가 shape 파일 형태로 수록되어 있다. 2008년도 출판본의 경우 서점에서 CD를 포함하여 30,000원에 판매하고 있다.

(3) 지도로 보는 경기도

경기개발연구원에서는 서울시와 유사하게 『지도로 보는 경기도』 지도집을 2009년 초에 발간할 예정이다. 지도로 보는 경기도는 3부로 나누어 1부에서는 총론으로 경기도를 한 눈에 이해할 수 있도록 경기도의 위치, 행정구역 변천사 등을 담고 있으며, 2부에서는 자연자원, 사람, 토지이용 및 규제현황 등 주변여건에 관련된 내용, 3부에서는 교통, 안전, 경제활동, 환경, 주거환경, 복지, 문화예술, 관광 및 여가 활동 등의 내용을 포함하고 있다. 지도로 보는 경기도는 경기도의 다양한 모습을 지도와 표, 그래프 그리고 분야별 전문가의 해설을 곁들여 쉽게 이해할 수 있도록 하였다. 지도로 보는 경기도는 책자와 CD, 그리고 경기개발연구원의 웹사이트를 통해 e-Book 형태로 서비스 될 예정이다.

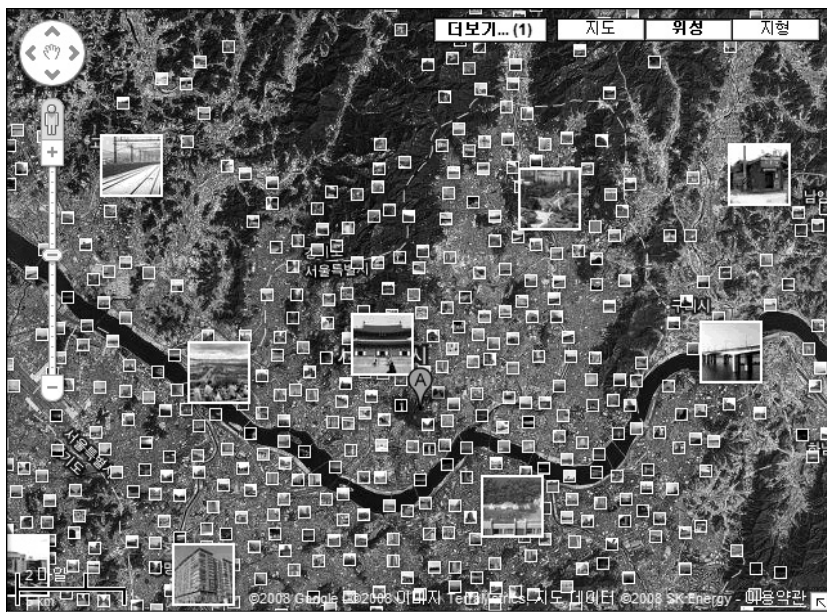
5) 사용자가 만드는 주제도

앞의 2, 3, 4절에서 제시한 주제도는 중앙정부기관이나 지방자치단체가 주요 생산자였다. 그러나 이러한 주제도 제작에 있어 최근 큰 흐름 가운데 하나는 사용자가 제작하는 주제도라 할 수 있다(강영옥, 2008). (그림 10-26)은 일반인들이 파노라미오(Panoramio)라는 사진공유사이트에 올린 사진을 구글맵에 위치기반으로 볼 수 있게 매쉬업(mashup)한 것이다. 사용자가 찍은 사진을 인터넷 지도기반으로 매쉬업 하는 것 외에도 사용자들의 관심에 따라 다양한 매쉬업이 만들어지고 있다. 전 세계 와인제조장이나 소규모 직접 맥주를 제조하여 파는 곳을 매쉬업하거나(beermapping.com)(그림 10-27), 전 세계적으로 현재 운영되고 있는 스키장의 슬로프상태와 스키장 웹캠을 연계하여 실시간으로 보여주거나(skibonk.com/ski), 내가 좋아하는 밴드의 공연일정 검색(gruvr.com), 구인/구직과 관련하여 다양한 잡지, 사이트, 신문기사에 난 것을 위치기반으로 연계하여 검색할 수 있도록 구축한 사이트(jobmaps.us), 국내 드라마촬영지 매쉬업²⁾, 연말 가족 혹은 연인과 함께 볼 수 있는 공연정보 안내 매쉬업³⁾(그림 10-28) 등 사용자들이 만든 다양한 매쉬업이 있다. 주제도는 지도위에 특정 주제를 표시한 지도라고 정의할 수 있다. 이러한 측면에서 볼 때 과거의 산, 강, 하천, 토지이용 등만이 주제정보가 아니라 이제는 사용자가 관심 있어 하는 주제(theme)가 지도위에 표출된다면 주제도가 될 수 있을 것이라 생각된다(표 10-14). 특히 현재의 웹 환경은 지도학이나 주제도라는 개념을 모르는 사람도 지도 위에 본인의 관심사를 쉽게 매쉬업 할 수 있는 환경이 제공되고 있어 향후 사용자에게 의해 다양한 종류의 많은 주제도가 만들어 질 것으로 예견된다.⁴⁾

2) <http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=ko&msa=0&msid=112836968231682912406.00044d2927b63d54c0b5e&th&z=7>

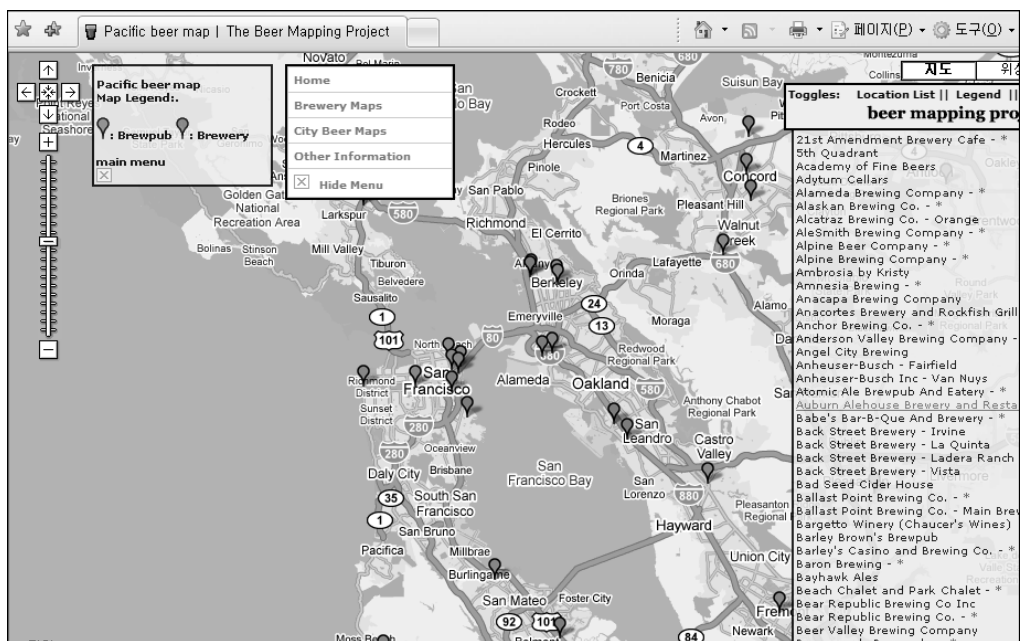
3) <http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=ko&msa=0&msid=110414527951242015455.00045d203f3055e3c2e56&th&z=12>

4) 매쉬업을 가능케하는 기술 및 일반사용자들이 만드는 주제도에 대한 다양한 가능성에 대한 내용은 강영옥(2008) 참조.



[그림 10-26] 구글맵에 매쉬업 된 사진들

자료: maps.google.com



[그림 10-27] 자가 맥주집을 매쉬업

자료: beermapping.com



[그림 10-28] 연말공연 정보를 매쉬업

[표 10-14] where 1.0과 where 2.0

where 1.0	범주	where 2.0
USGS, Landsat	기본지도	구글, 야후, 마이크로소프트
ESRI, MapInfo SDK	소프트웨어	Web Maps APIs
지형, 강, 건물	레이어	사진, 비디오, 여행지점, 블로그
향측업체	참여자	웹 사용자
GML, WFS, WMS	표준	GeoRSS, KML
정부, GIS벤더	3rd party	매쉬업 개발자

자료: Yun(2007)에서 재인용

강영욱

참고문헌

- 강영옥 · 윤은주 · 정재희, 2007, “소지역통계구역 획정방안연구,” 한국도시지리학회지, 10(1), 1-22.
- 강영옥, 2008, “웹 2.0 환경변화가 지리학연구에 미치는 영향고찰,” 대한지리학회지, 43(3), 375-391.
- 강영옥 · 김희원, 2008, “유비쿼터스 기술을 이용한 다중집합장소의 시민서비스 고도화방안: 지리공간 웹 기반 서비스를 중심으로,” 한국GIS학회지, 16(1), 79-99.
- 국토지리정보원, 2008, 대한민국 국가지도집.
- 건설교통부, 2007, GIS기반 소지역통계집계 공표구역의 획정 및 관리방안 연구.
- _____, 2008, 행정 및 통계자료 축적을 위한 표준통계구역 설정에 관한 연구.
- 경기개발연구원, 2008, 지도로 보는 경기도 2008.
- 서울시정개발연구원, 2002, 지도로 본 서울 2000.
- _____, 2008, 지도로 본 서울 2007, 법문사.
- 서울특별시, 2001, 서울시 도시계획정보관리시스템 기초데이터 구축연구.
- 윤경철, 이재원, 유환희, 윤희천, 2008, 지도학개론, 진샘미디어.
- 이희연, 2007, 지도학: 주제도 제작의 원리와 기법, 법문사.
- 장윤섭 · 오재홍 · 김경옥, 2007, “지리공간 웹 기술동향,” 전자통신동향분석, 22(3), 124-135.
- Maguire, D., 2006, Geoweb 2.0. <http://gismatters.blogspot.com/2006/06geoweb-20.html>
- Turner, A. J., 2006, Introduction to Neogeography, O' Reilly Short Cuts.
- Yun, Seokchan, 2007, The User-participated Geospatial Web as Open Platform, The 11th International Seminar on GIS.

4. 정보통신기술의 발달과 새로운 지도학

1) 정보통신기술의 발달

근래 정보통신기술분야의 획기적인 발전을 요약한다면 컴퓨터가 인터넷에 연결되고, 뒤이어 이동통신이 널리 보급된 것 두 가지로 압축할 수 있을 것이다. 우리나라의 컴퓨터통신망은 1980년대에 대학교 등 일부 기관에서 운영한데서 비롯된다. 이어 1990년대 초에 한국통신에서 상업적인 서비스를 시작하면서 인터넷이 본격적으로 확산되었고, 1998년 광대역 인터넷이 보급된 이래 현재는 전국 가구의 3/4 이상이 초고속인터넷환경을 갖추어(국가정보화백서, 2007) 세계적으로 정보화에 앞장서는 나라가 되었다.

개인용 이동통신 수단의 보급 또한 빨랐다. 특히, 휴대전화는 우리 국민의 대부분이 이용하고 있을 정도로(정보통신백서, 2007) 일상생활의 필수품으로 자리 잡았으며, 그 이용 또한 전화 통화나 문자메시지의 전송 등 개인 간의 통신목적에서 음악 듣기, 사진 찍기, 방송 시청, 인터넷 접속 등으로 다양해졌다. 최근에는 무선 인터넷을 통해 각종 웹서비스가 휴대전화에서도 이용할 수 있게 되면서 본격적인 모바일 인터넷 시대가 열리고 있다.

이러한 정보통신기술의 진화는 우리 생활 전반에 큰 영향을 끼쳤으며, 지도학도 이 영향에서 벗어날 수 없었다. 인터넷과 이동통신기술은 스캐너 등 주변기기의 발달, 위성영상과 항공사진 등 사진기술의 발달 등과 더불어 지도의 제작, 이용, 연구를 크게 바꾸어 놓게 된 것이다. 지도는 이제 인터넷을 통하여 지도를 만들고 이용하는 웹(web)지도, 이동통신을 활용하는 모바일(mobile)지도, 전통적인 지도 뿐 아니라 글, 소리, 그림, 동영상 등을 함께 구사하는 멀티미디어(multimedia)지도의 시대로 들어서게 되었다.

2) 인터넷과 지도

(1) 인터넷 보급 초기의 웹지도

1980년대에 ‘천리안’ 등으로 대표되던 컴퓨터통신 초기에는 단순히 문자정보만을 주고받는 수준이었다. 그러나 머지않아 통신망은 인터넷으로 확대되어 전송속도와 용량이 대폭 향상되고, 웹

브라우저를 기반으로 정보교류가 가능해지면서 문자뿐만 아니라 영상과 소리 등 다매체(멀티미디어, multimedia) 성격을 띠게 되자, 전자지도 영역에도 인터넷에서 보고, 이용하며, 때로는 만들 수도 있는 지도, 이른바 웹지도라는 새로운 지도가 등장하게 되었다.

1990년대 중반 인터넷의 보급이 확대되면서, 중앙정부, 지방자치단체, 관련 기관 등에서는 인터넷 홈페이지를 앞 다투어 구축하기 시작하였다. 특히, 지방자치단체들은 정책의 수행과 홍보를 위해 홈페이지에서 지역정보를 필수적인 요소로 인식하게 되었다. 관광정보는 지역정보의 중요한 구성요소로서, 지방자치단체마다 웹지도 형태의 관광안내도를 홈페이지에 갖추어 놓게 되었다.

초기의 관광안내도는 우리나라 웹지도의 발전 역사를 고스란히 담고 있다. 가장 단순한 방식은 종이 관광안내도를 전사(스캔)하여 홈페이지에 올려놓은 것으로, 때로는 종이지도의 접힌 자국까지 생생하게 드러나는 경우도 있었다. 여기에서 조금 더 발전된 형태는 지도의 일부를 클릭하면 그 지역을 마치 돋보기로 보듯 확대하여 주는 것으로, 더 상세한 지역정보가 나타나는 것은 아니었다. 시간이 지나면서 조금 더 발전된 형태의 지도도 등장하게 된다. 바탕지도에는 행정경계나 주요 도로 등 간단한 지역정보들을 보여주고 특정 관광지에 기호를 위치시켜, 그 곳을 클릭하면 해당 관광지의 상세한 정보가 화면에 나타나는 지도를 선보였다. 웹의 하이퍼링크 기능을 적극 활용하여 여러 정보를 글, 그림, 사진의 형태로 상세하게 보여주어, 초기 멀티미디어 지도가 등장하게 된 것이다. 같은 시기에 문화관광부, 한국관광공사, 문화재관리국, 한국문화예술진흥원 등 관광 관련 기관의 홈페이지에서도 비슷한 관광안내도가 등장하였다(유우익, 1998; 이형림, 2000).

웹지도는 곧 관광안내도를 넘어서 다양한 분야로 퍼져나갔다. 특히 지도와 관련된 서비스를 전문적으로 제공하는 인터넷 홈페이지가 증가하였다. 인터넷에서 주소나 상호명을 입력하면 그 정확한 위치를 보여주는 서비스를 시작한 한국통신은 1999년 ‘한미르’라는 포털사이트를 개설하고 그 서비스를 이어 나갔다. 또한 천리안의 ‘프리맵’도 광역시급 대도시를 대상으로 위치찾아주기 서비스를 제공하기 시작하였다.

(2) 웹지도와 지리정보시스템(GIS) 기능의 결합

정보통신기술과 사진기술이 더욱 개선되고, 특히 지리정보시스템(GIS)의 공간분석기능이 웹지도와 결합하면서 웹지도의 범역은 더욱 늘어났다. 지도의 시각화 기법이 향상되고, 길찾기와 관

심지역의 정보검색 등 이른바 위치기반서비스를 갖추게 된 것이 그 핵심이다. 또한 지도와 지리 정보를 제공하는 조직에도 중요한 변화가 일어났다. 웹지도서비스가 전문화되고, 지도가 중심이 된 포털이 등장하게 되었으며, 공공기관에서도 웹지도가 본격적으로 제공되기 이른 것이다.

① 웹지도서비스의 전문화

21세기에 들어와 정보통신기술이 더욱 발달되면서 드러난 뚜렷한 추세로는 지도서비스를 전문적으로 제공하는 인터넷 홈페이지들의 등장을 꼽을 수 있다. 2000년에 콩나물(www.congnamul.com)이 전문 서비스를 시작하였고, 꾸준히 두터운 이용자층을 거느리고 있다(www.rankey.com). 콩나물에서는 맵브라우저라는 개념을 도입하여, 브라우저 창 전체에 지도 정보를 제공하였고, 병원, 영화·공연 등의 주제별 지도서비스를 제공하기 시작하였으며, 차츰 경로검색, 대중교통노선검색, 위성사진의 제공 등으로 서비스 범위를 확대해나갔다(그림 10-29). 콩나물의 등장은 우리사이닷컴(<http://www.wooricy.com/Wooricy/>), 채널제로(<http://www.chzero.com/homepage/>), 맵토피아(<http://www.maptopia.com/>), 사이버맵(<http://www.cybermap.co.kr/>), Whereis(<http://www.whereis.co.kr/>) 등 비슷한 형태의 지도서비스 전문 웹사이트의 등장으로 이어졌다.

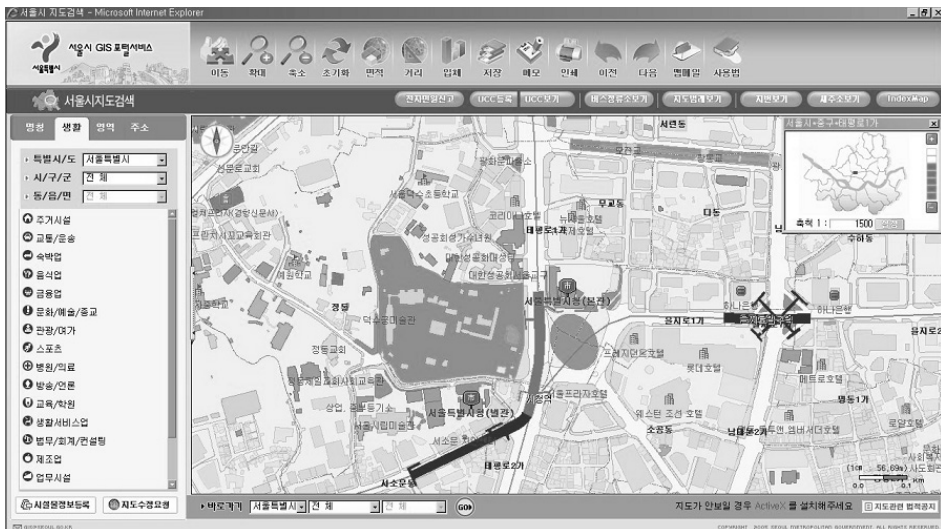


[그림 10-29] 지도전문서비스 '콩나물'의 첫 화면

자료: <http://www.congnamul.com>

인터넷의 관문 구실을 하는 포털(portal)이 전자지도업체와 제휴하여 지도서비스를 확대해 나가는 것도 최근의 중요한 동향이다. 초기에 포털의 지역정보 제공방식은 문자나 사진 중심이었고, 지도는 부차적인 역할에 그쳤다. 그러나 포털은 곧 수익성 강화를 위해, 단순한 관문 역할에서 벗어나, 이용자를 포털사이트에 오래 머무르게 만들기 위해 종합적인 서비스를 포털에서 직접 제공하는 이른바 토털사이트(total site)로 변모하였다. 이는 포털이 지도서비스를 바라보는 인식도 바뀌는 계기를 마련한다. 주5일 근무제도가 정착되고 자동차의 이용이 늘어나면서 지도 수요가 늘어난 것과 더불어, 포털 입장에서는 지도가 이용자를 오랫동안 사이트에 붙잡아두는데 효과적인 수단이라는 것을 깨닫게 된 것이다. 광고주 또한 지도의 광고효과를 높이 평가하여 포털사이트의 지도서비스를 적극 활용하고 있으며, 이는 다시 포털사이트의 수익성 향상으로 이어지고 있다. 2000년대 말 현재 국내의 대표적 포털사이트로는 엠파스(<http://map.empas.com>), 다음(<http://local.daum.net/map>), 네이버(<http://map.naver.com>), 야후(<http://kr.gugi.yahoo.com/ymap/map.php>), 파란(<http://local.paran.com/map/mapsrch.php>), 싸이월드(<http://map.cyworld.com/menu/home.map>) 등이 있다.

공공기관, 특히 지방자치단체들도 홈페이지의 웹지도를 개편해 나갔다. 2000년에는 서울시가 서울시홈페이지를 통해서 서울 소재의 주요기관 및 상점의 전화번호, 홈페이지, 주소 등의 정보



[그림 10-30] 서울시의 GIS 포털 서비스

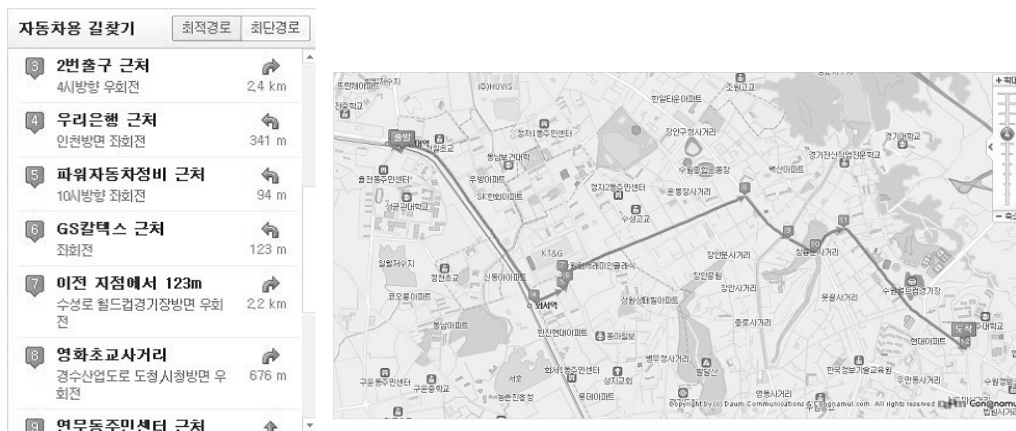
자료: <http://gis.seoul.go.kr>

가 담겨있는 웹지도를 선보였다. 이후 전자정부의 구축 및 행정정보화 등 국가정보화계획이 수립 되자, 여러 지방자치단체의 웹사이트가 GIS기술과 결합된 지리정보서비스를 제공하면서 웹지도의 형태와 기능 또한 크게 발전하였다(그림 10-30). 수치지도가 배경지도의 기반이 되었으며, 관광정보 이외에도 교통, 편의시설, 환경, 도시의 토지이용정보를 제공하였다. 일부 웹지도에서는 지역통계를 바탕으로 이용자가 직접 단계구분도나 도형표현도를 만드는 길도 열었다. 정부의 지도 관련기관인 국토지리정보원의 홈페이지(<http://www.ngii.go.kr>)에서는 ‘대한민국 국가지도 집 인터넷 서비스’를 통하여 국가지도집의 주제도와 해설을 볼 수 있으며, ‘국토통계지도’ 서비스에서는 이용자가 원하는 주제도를 그릴 수도 있다.

② 웹지도의 고급화

웹지도에 대한 연구가 축적되어, 시각화 방식이 이제는 더욱 사용자친화적으로 바뀌었다. 과거에는 단순히 지도를 더 크게 또는 작게 만드는 수준이었던 것이, 이제는 확대-축소에 따라 지도에 새로운 기호를 추가하거나 사라지게 하는 것이 가능해졌다. 이는 축척에 맞추어 지도에 담겨지는 정보량도 조절할 수 있게 된 것을 의미한다. 또한 지도에서 특정 지점을 클릭하면 주변을 파노라마로 보여주어, 마치 그 곳에 실제로 가서 보는 것과 같은 시각효과를 얻는 것이 가능해졌다.

GIS기술이 웹지도에 도입되면서 웹지도는 거리나 면적계산, 빠른길검색, 대중교통노선검색, 관심지역 인근의 정보검색 등의 기능을 갖추게 되었다. 2000년대 말 현재 한국의 대부분 포털과



[그림 10-31] 길찾기 서비스: 포털사이트 ‘다음’

자료: <http://local.daum.net/road/map.jsp>



[그림 10-32] 대중교통 노선번호 검색 서비스: 포털사이트 '야후'

자료: <http://kr.gugi.yahoo.com/ymap/map.php>

지도전문서비스 웹사이트에서 길 검색 기능을 갖추고 있다. 출발지와 목적지 사이의 '최적경로'와 '최단경로'를 지도에 나타내며, 경로 안내를 통해 도로명이나 주요지점 그리고 좌, 우회전 등 운전자가 알아야 할 사항을 알려주고, 구간별 거리도 표시해 주는 방식이다(그림 10-31).

서울을 비롯한 주요 대도시의 웹지도에서는 길찾기 서비스와 마찬가지로 출발지와 목적지를 입력하면 이용가능한 대중교통노선의 번호와 경로, 환승, 요금, 시간 등의 상세한 정보를 제공하기도 한다. 더 나아가 지도이용자가 보고 있는 지역을 통과하는 모든 대중교통노선, 또는 특정 정류장에 정차하는 버스의 노선번호가 제공되는 경우도 있다(그림 10-32).

포털의 지도서비스는 지도를 통해서 위치정보를 검색하면, 관련 관광, 숙박, 음식, 생활정보들이 연계되어 검색되며, 심지어는 이용자가 있는 지역을 확인하여 맞춤형 화면과 관련정보를 제공하는 수준으로까지 발전하였다. 지도는 이제 우리 일상의 한 부분으로 자리 잡게 된 것이다.

(3) 웹지도와 사진의 융합

21세기에 들어와 웹지도가 GIS와 결합하여 그 기능을 한 차원 높였듯이, 각종 사진과 결합하면서 그 영역도 넓혀갔다. 유연한 벡터지도와 래스터 사진(위성영상, 항공사진 등)이 융합되면서, 지도의 표현이 더욱 다양해진 웹지도가 보통사람들에게 바짝 다가간 것이다.



[그림 10-33] 포털사이트 '야후'의 하이브리드지도

자료: <http://kr.gugi.yahoo.com/ymap/map.php>

2000년대에 들어와 한국전산원과 국토연구원이 서울과 부산지역의 위성사진에 호텔, 공공기관, 관광지 등의 기호를 결합하고, 이 기호를 클릭하면 간단한 관련정보가 제공되는 방식의 서비스를 제공하기 시작하였다(한국경제, 2000년 11월 8일). 또한 한국전력에서도 위성영상과 수치지도를 합성하여 건물위치와 도로 등을 식별할 수 있는 웹사이트를 개설하고 각종 해상도의 지리정보를 제공하였다(한국경제, 2000년 12월 4일).

2005년 구글이 미국에서 시작한 위성사진서비스는 그 범위가 전세계로 확대되면서 큰 반향을 일으켰다. 구글의 정밀 위성사진서비스는 국내의 지도서비스에도 영향을 주어, 2006년 콩나물닷컴에서는 아이코노스 위성에서 촬영한 고해상도 위성사진을 채택하여 한반도 전역의 위성사진 서비스를 시작하였다(세계일보, 2006년 5월 8일). 2007년 야후코리아는 위성사진과 일반지도를 접목시킨 하이브리드지도서비스를 선보였다(그림 10-33). 하이브리드지도는 주요 건물, 행정구역, 지명 등이 적힌 일반지도를 위성사진과 조합시킨 것으로, 위성사진만으로는 지역 사정을 제대로 파악할 수 없다는 점을 보완한 것으로 평가할 수 있다.

위성사진에서 한 걸음 더 나아가 항공사진을 서비스하는 곳도 생겨났다. 포털 파란은 2008년 초정밀 항공사진을 활용한 사진지도서비스를 제공하기 시작하였다(그림 10-34). 위성사진 영상보다 해상도가 더 뛰어나며, 2중보기 기능을 갖추어 지도화면을 분할하여 두 가지 지도를 함께 볼 수도 있게 만들었다. 국토지리정보원(<http://www.ngi.go.kr>)에서도 '국토공간영상정보 인터



[그림 10-34] '파란왕즈'의 항공사진지도

자료: <http://local.paran.com/map/mapsrch.php>

넷서비스시스템'과 '위성영상정보통합관리 검색서비스'를 통하여 각각 항공사진과 위성영상을 제공하고 있다.

(4) 웹2.0시대의 지도

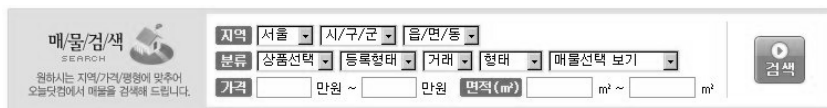
인터넷도 진화를 거듭하여, 21세기 초인 지금을 웹2.0시대라 부른다. 웹2.0은 정보의 개방성과 공유성을 강조하여, 이용자가 인터넷 서비스에 직접 참여하는 새로운 접근방법이다. 웹2.0환경에서는 인터넷에 연결되어 있는 모든 정보가 이용자의 잠재적인 데이터가 될 수 있으며, 이용자는 원하는 데이터를 끌어와 새로운 서비스와 부가가치를 창출(매쉬업, mash-up)해낼 수 있다(강영욱, 2007; 오충원, 2007).

웹2.0은 웹지도에도 변화를 불러왔다. 특히 웹2.0은 지도와 다른 영역과의 융합을 촉진시키고 있다(오충원, 2007). 웹지도에 다양한 미디어와 콘텐츠를 통합하는 길이 열리고 있는 것이다. 싸이월드의 '이야기 지도'와 네이버나 쿠파의 '포스트 맵' 서비스는 이용자가 직접 지도 위에 지역정보를 사진이나 글로 남겨서 다른 이용자와 공유할 수 있게 하였으며(그림 10-35), 파란의



[그림 10-35] '싸이월드'의 이야기 지도

자료: <http://map.cyword.com/menu/home.map>



검색된 전체매물수: 29 프리미엄매물수: 15 일반매물수: 14가 검색되었습니다.



[그림 10-36] 부동산매물검색지도: 부동산정보사이트 '오늘닷컴'

자료: <http://www.ohnll.com/memul/map-list.php>

‘인사이드 맵’은 사진과 설명을 추가하거나 기호를 삽입하는 등 지도를 쉽게 편집할 수 있는 기능을 제공하고, 제작한 지도를 쉽게 가져갈 수 있도록 하였다.

더 나아가, 네이버나 야후 등 일부 포털사이트에서는 지도와 관련된 프로그램을 공개함으로써 이용자들이 손쉽게 매쉬업을 제작할 수 있도록 지원하고 있다. 매쉬업 활용이 활발한 곳으로 부동산거래사이트, 과외교사의 소개 등 수익추구를 목적하는 비즈니스모델 분야를 들 수 있다(그림 10-36).

3) 이동통신의 발달과 모바일지도

종래 웹지도는 유선인터넷을 통해서 제공되었으므로, 인터넷 연결이 가능한 환경을 갖추고 컴퓨터라는 매개체를 통해야 된다는 한계를 지니고 있었다. 그러나 무선인터넷의 확대와 개인휴대단말기(PDA), 휴대전화 등 각종 모바일 기기의 발달로 이제는 고정 장소에서만 웹지도를 이용하던 한계를 벗어나 어디서나 지리정보에 접근할 수 있는 길이 열렸다. 이처럼 가정과 집무실 밖, 또는 이동 중에 각종 전자기기를 거쳐 이용하는 지도들을 통틀어 모바일지도라 부른다. 모바일지도는 이동식 지도라는 특성 때문에 각종 위치기반서비스(LBS, location-based services)에 널리 활용되며, 지능형교통시스템(ITS, intelligent transport systems)의 핵심 요소를 이루어 개인의 이동 뿐 아니라 도시나 지역의 교통관리, 물류에도 긴요하게 되었다.

(1) 차량용 내비게이션지도

차량용 내비게이션지도는 자동차에 탑재하여 운행을 돕는 지도로써, 도로의 기하학적 선형, 주요 지형지물의 위치와 속성정보가 그 핵심 내용이다. 1970년대 군사적인 목적으로 시작된 인공위성측지시스템(GPS, global positioning system)이 민간부분에서 상용화되면서 내비게이션 지도가 본격적으로 만들어지게 되었다.

우리나라에서는 1994년부터 자동차부품연구원을 중심으로 차량항법용 수치지도의 구축이 추진되었다(오충원, 2006). ‘링크웨어’는 2000년 처음으로 휴대단말기에서 구현되는 내비게이션 프로그램을 개발하였으며(한국일보 2001년 1월 16일), 이후 차량용 내비게이션 시장이 급성장하면서 내비게이션지도의 개발이 활성화되고, 관련 업체도 크게 늘어났다. 2000년대 말 현재 시장



[그림 10-37] 내비게이션지도: 텡크웨어의 ‘아이나비’ (좌)와 루센의 ‘루센’ 3차원 화면(우)

자료: <http://www.thinkware.co.kr>(좌), <http://www.rousen.com>(우)

점유율이 높은 차량용 내비게이션지도로는 지니(<http://www.gini.co.kr>), 맵피(<http://www.mappy.co.kr>), 텡크웨어(<http://www.thinkware.co.kr>), 파인드라이브(<http://www.fine-drive.com>), 루센(<http://www.citus.co.kr>), 엔나비(<http://www.ennavi.co.kr>), 콩나비(<http://www.congnavi.com>), 엑스로드(<http://www.exroad.co.kr>) 등을 꼽을 수 있다.

초기에 개발된 차량용 내비게이션지도에는 전국지도가 내장되어 있어서 자기 위치와 목적지를 입력하면 경로를 보여주는 기능을 갖추고 있었으며, 번지나 주요 건물 이름을 입력하여 위치를 찾는 것도 가능하였다. 이후 내비게이션지도는 진화를 거듭하여, 지금은 길안내라는 기본적인 서비스 외에도 여러 개의 추가경로 및 우회경로를 제시하고, 차량 부근의 은행, 약국, 주유소 등에 대한 검색기능, 맛집, 숙박지, 관광지 등 주제별로 유용한 정보들을 이미지와 함께 검색할 수 있는 기능도 갖추는 등 인터넷의 웹지도에 버금가는 수준에 다가가고 있다. 개발 초기에 기호나 배경지도가 단순하게 표현되던 데서, 배경지도에 입체 기호를 도입하거나, 시점조절메뉴를 통해서 평면지도와 3차원(3D)지도 사이를 자유롭게 변경할 수 있게 만드는 등 시각화 측면의 개선도 꾸준히 이루어지고 있다(그림 10-37). 또한 내비게이션지도는 일종의 소리지도로도 바뀌고 있다. 차량운행 중 지도는 물론 화면에 비춰지지만, 여기에 음성 길안내를 덧붙여, 운전자가 굳이 지도를 보지 않고도 길을 찾아갈 수 있도록 돕고 있다.



[그림 10-38] 휴대전화의 친구 찾기(좌)와 보행자 길안내(우) 서비스: SK텔레콤

자료: <http://www.thinkware.co.kr>

(2) 휴대전화용 모바일지도

휴대전화의 모바일지도는 처음에는 휴대전화의 위치정보를 활용하여 상대방의 위치를 확인하는 서비스로 시작하였다. 일명 ‘친구 찾기’라는 이 서비스는 찾는 사람의 전화번호와 비밀번호를 입력하면 그 사람의 현재 위치를 문자정보로 알려주는 것이었다. 이것이 모바일지도와 합쳐지면 서 기능은 더욱 다양해지고, 시각적으로 더 나은 위치정보를 얻을 수 있게 된 것이다(그림 10-38).

휴대전화의 기능은 계속 개선되어, 지금은 ‘친구 찾기’ 기능 뿐 아니라 이용자가 있는 곳 주변의 정보를 검색하는 것이 가능해졌으며, 이용자가 휴대전화를 이용하여 현재 위치나 선택한 위치에 관련된 사진이나 글을 게재하고 이것을 다른 가입자가 공유할 수 있게 되었다. 또한 차량 내비게이션과 비슷하게 휴대전화 이용자가 가고자 하는 목적지까지 길안내를 해주는 보행자 길안내 기능도 갖추는 수준까지 발전하였다(그림 10-38).

휴대전화기 자체의 진화도 모바일지도의 발전을 거두고 있다. 전화기의 화면이 종래 세로보기에서 지도의 구현에 더 알맞은 가로보기로 바꿀 수 있게 되고, 글자판 대신 화면에서 바로 문자와 명령어를 입력할 수 있게 되어 화면의 크기가 더욱 늘어났고, 색채의 구현 능력이 개선되어 모바일지도의 시각화 능력이 크게 향상되었다.

인터넷 웹사이트를 기반으로 지도를 제공해오던 포털과 공공기관도 역시 모바일 환경에 맞춰서 유무선연동형 지도서비스를 제공하는 데 관심을 기울이고 있다. 모바일기기 이용자의 위치를 중심으로 부근의 지역정보를 조회할 수 있는 맞춤 서비스, 휴대전화에 생활정보를 지도를 중심으로 제공하는 서비스 등이 그 보기이다.

이러한 일련의 기술 및 프로그램 발전에 힘입어, 이제는 모바일지도가 웹지도의 기능들을 어지간히 갖추게 되었으며, 인터넷에서 검색한 지도를 출력하여 들고 다니지 않아도 될 정도에 이르렀다. 바야흐로 지도가 우리의 손 안에 놓이는 시대가 오고 있는 것이다.

(3) 모바일지도의 특징과 디자인

모바일 기기 가운데 휴대용 컴퓨터(이른바 노트북 컴퓨터)는 그 크기와 성능이 일반 컴퓨터와 큰 차이가 없지만, 휴대용 전화기나 단말기는 크기가 매우 작아, 일반 컴퓨터와는 여러 모로 대조된다. 장비 측면에서, 휴대전화 등은 화면의 크기가 작고 해상도가 떨어지며 색채에도 제약이 있다. 사람과 모바일 기기의 상호작용 측면에서는, 정보의 저장용량이 작고 입력과 출력능력이 떨어지며, 배터리 역시 장시간 쓰기 어렵고, 네트워크 측면에서는 접속속도가 느리다는 한계를 가지고 있다. 차량용 내비게이션 기기는 휴대전화에 비해 더 크고 배터리의 제약도 없는 등 사정이 조금 낫지만, 운전 중 사용한다는 점 때문에 사용자와 지도의 상호교류는 극히 제한된다.

이러한 기술적 제약과 더불어, 모바일 기기란 이동 중에 많이 쓰인다는 상황적 특징 때문에, 모바일지도는 일반 컴퓨터를 이용한 웹지도에 비해 구현할 수 있는 지도의 크기와 내용, 표현 방식 등에서 제약을 많이 받을 수밖에 없다. 따라서 모바일지도는 그 구현방식이나 디자인 면에서 종래와 다른 접근법이 필요하다. 특히 지도이용자의 다양한 요구를 반영하고, 이용자의 통행행동과 환경을 고려하는 이용자친화적인 지도디자인이 필요하다. 우선 모바일지도는 길찾기라는 일차 목적에 충실하도록 디자인되어야 하며, 지도의 사용환경(실외, 산악, 이동 중)과 기술적 제약을 고려하여 인터페이스를 계층적으로 구성하는 것도 고려해 볼 수 있다. 정보를 축척별로 나누어 제공하고, 주요 지형지물(랜드마크) 위주로 화면을 구성하며, 3차원 시각화 기법을 적극 활용하고, 초보 사용자를 위한 직관적 기호를 사용하는 방안도 적극 고려하게 된다.

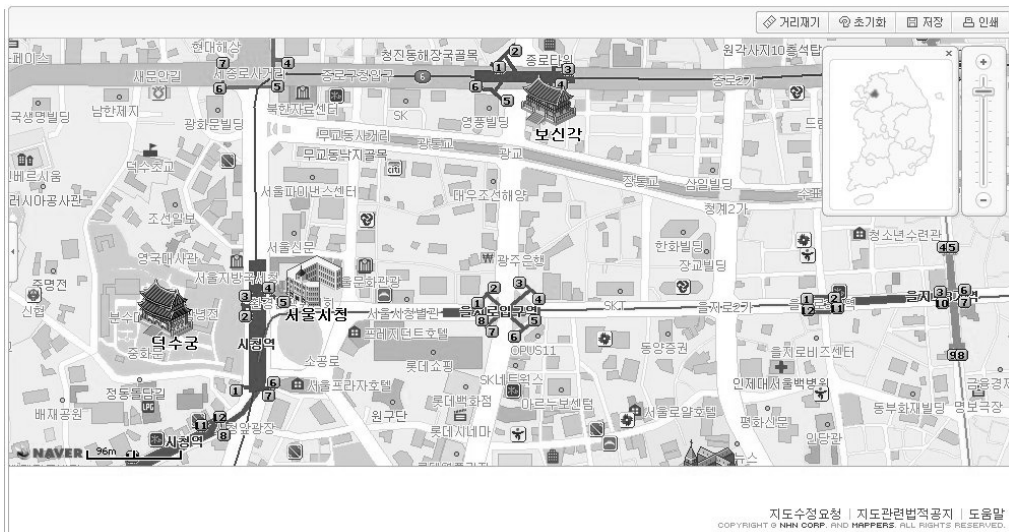
4) 정보통신기술과 지도의 진화: 평가와 전망

(1) 정보통신기술이 지도학에 미친 영향

① 지도의 역할 변화

전통적으로 지도에는 여러 가지 지리정보가 담겨있어서, 자료의 저장고, 공간적 관계를 보여주는 모델, 그리고 지리적 통찰을 돕는 도구로 쓰여 왔다. 정보통신기술의 발달은 이러한 지도의 전통적 역할 이외에 사람과 지도가 서로 교신하는 것을 돕는 이른바 인터페이스(interface)의 역할을 덧붙여 주었다(그림 10-39). 전자지도에는 이제 수많은 하이퍼링크가 연계되어 있어, 지도의 어느 한 부분을 클릭함으로써 축척이 더 크고 상세한 지도로 옮겨가고, 다른 자료에 접근할 수 있으며, 이미 만들어진 지도의 내용과 표현을 바꾸는 일이 가능하게 되었다. 즉 지도는 지리정보를 전시(display)하는 전통적 역할에다, 정보요소 및 데이터베이스로 접근하는 관문, 지도상에서 탐색도구, 지도와 이용자 사이의 상호작용을 돕는 장치라는 역할을 덧붙이게 된 것이다.

새 기술은 지도의 주 고객을 전문가에서 일상사용자로 확대시켰으며, 이에 따라 지도의 내용도 다양해졌다. 지도에 담기는 정보도 학술적 주제 뿐 아니라 보통사람들의 일상생활에 쓸모 있



[그림 10-39] 지도검색을 위한 인터페이스: '네이버 닷컴'

자료: <http://maps.naver.com>

는 정보로 확대되었고, 사용자가 원하는 맞춤형 지도와 정보를 제공하고, 더 나아가 위치기반 정보 등 다양한 서비스가 접목되면서, 지도는 부가가치를 창출하는 사업수단으로까지 발전하게 되었다.

웹지도의 너른 이용은 이른바 ‘사용자 중심’의 지도학에 대한 관심을 다시 불러 일으켰다. 사용자 중심의 접근법에서는 사용성(usability)이 큰 덕목으로서, 사용자가 소프트웨어를 손쉽게 배우고 쓰는 것이 중시된다. 지도의 디자인도 사용자가 처한 상황(context)과 수요를 구체적으로 배려하고, 제작된 지도는 다시 사용자의 평가를 받아 지도의 개선에 반영되는 과정을 거치게 된다.

② 지도의 성격 변화

웹지도를 비롯한 전자지도에서 종이지도와 크게 달라진 점은 색채의 사용이 보편화되었다는 것이다. 컬러모니터와 프린터의 등장으로 색채지도가 주류를 이루게 되었고, 지도학계에서도 색채 이론과 적용 방법 등에 대한 연구가 늘고 지도학의 교과내용에도 포함되기에 이르렀다. 지도에 흑백무늬와 기호 대신 색채를 사용하게 되면, 그 표현력이 크게 향상되고 이용자가 이해하기 쉬워진다. 그러나 아직도 비용의 문제 등으로, 비록 지도는 색채를 사용하여 만들지만 인쇄는 흑백으로 하는 일이 흔하여, 색채지도가 가지는 장점이 제대로 다 발휘되기 까지는 시일이 더 거릴 것으로 보인다.

웹지도에 여러 기능이 덧붙여지고 다매체화하면서, 종래 분명했던 주제도와 일반도의 구분도 차츰 모호해지고 있다. 같은 데이터베이스에 저장된 지리정보가 필요에 따라 일반도나 주제도로 다르게 표현되고, 일반도 안에 주제를 나타내는 일도 찾아졌기 때문이다.

컴퓨터에서는 다양한 표현이 가능하다. 따라서 지도에서도 그림, 문장, 사진, 동영상, 소리 등을 한꺼번에 구현하는 일이 가능해졌고, 학문적으로는 이른바 다매체(멀티미디어) 지도학의 발달을 불러왔다. 인터넷을 통하여 볼 수 있는 다매체지도의 대표로는 전자지도집(아틀라스)을 꼽을 수 있다.

(2) 웹지도와 모바일지도의 제약

웹지도와 모바일지도는 여러 장점에 못지않게 그늘도 있다. 우선 지리정보는 브라우저와 인터넷 망을 통해 처리되며, 또한 모니터라는 장치를 거쳐 눈에 보이게 되므로, 지도의 모양과 디자인

에 제약이 따를 수밖에 없다. 디스플레이 장치에서 보이는 색감과 인쇄했을 때의 색감이 다른 것도 이러한 기술적 제약에서 비롯된 결과이다.

웹지도와 모바일지도는 컴퓨터, 인터넷, 이동통신 단말기 및 각종 주변기기를 거쳐 제작되고 전송되므로, 공학기술자의 도움이 필수적이다. 따라서 지리자료의 파일 구성에서부터 지도의 제작과 전송을 거쳐 화면에 나타내는 과정 곳곳에 기술자의 손길이 필요하다. 이러한 이유로 지금의 전자지도 분야에서는 어려운 용어, 특히 외래어들이 자주 등장하게 되어, 일반이용자가 이해하기 어려워진 것은 물론 지도학자와 공학기술자 사이의 의사소통도 쉽지 않게 되어버렸다. 기술자가 먼저 쓰기 시작한 용어가 나중에 어쩔 수 없이 지도학계의 표준으로 채택되는 일이 비일비재하게 된 것이다.

웹지도를 포함한 전자지도의 너른 보급은 사용자에게 여러 편리함을 가져다 준 동시에, 미려하지 못한 지도가 범람하는 뜻하지 않은 결과도 낳았다. 지도에 대한 교육이나 훈련을 받지 못한 사람들도 누구나 손쉽게 지도를 만들 수 있게 됨에 따라, 보기에 결코 아름답지 못한 지도가 쉽게 만들어지게 된 것이다. 이러한 경향은 지도제작소프트웨어가 지도디자인이라는 측면에서는 우수하지 못한 경우가 많은 점에서 비롯된 측면도 있다. 소프트웨어 개발자가 지도디자인에 대한 깊은 배려가 없이 프로그램을 개발한다면 이런 일이 생길 수 있는 것이다.

(2) 연구 동향

정보통신기술의 발달은 지도학의 연구방향에도 영향을 주었다. 인터넷과 모바일 환경에서 새롭게 등장하는 지도의 형태와 디자인, 이용자의 특성, 지도가 가지는 사회적 함의 등에 관심을 가지게 되었고, 멀티미디어지도학(Cartwright *et al*, 1999), 웹지도학(Kraak and Brown, 2000), 모바일지도학(Meng *et al*, 2005) 등 첨단 영역의 연구를 활성화시켰다.

국내 학계에서는 컴퓨터공학, 정보통신공학 분야에서 웹지도나 모바일지도의 구현방식, 플랫폼 설계, 지리자료의 포맷 등 관련 기술분야의 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 이에 비하면 지도학계의 연구는 다소 적은 편이다. 일찍이 김우관·전영권(1995), 유근배(1996) 성효현(2000)은 우리나라의 지도학과 GIS분야의 연구동향을 논의하면서, 컴퓨터와 정보통신기술의 발달 이후 지도는 일방적인 정보전달매체에서 분석적 도구로 변화하였다고 진단하였다. 이후, 인터넷과 이동통신에서 제공되는 지도가 GIS와 결합되어 새로운 서비스를 창출해내고 있기 때문에, 연구 방

향 역시 웹GIS와 모바일GIS 분야에 집중되었다. 관광지도 분야에서 벡터그래픽기술의 활용(임근욱, 2003; 임영수, 2005), 지형도 분야에서 동적인 시각화 방법(김남신, 2007), 지도서버의 운영 분야에서 유선과 무선인터넷 환경의 통합을 위한 매핑 미들웨어 모델의 연구(이양원·박기호, 2004) 등이 그 사례이다.

이용자의 적극적인 참여가 강조되는 웹2.0 환경은 지도의 연구에도 영향을 끼쳤다. 오충원(2007)은 웹2.0 환경이 GIS, 위치기반서비스 등 지리정보 관련산업의 활성화와 지도학의 외연 확대를 불러올 것으로 내다보았고, 강영옥(2008)은 웹지도 기반의 매쉬업 관련 연구가 더욱 활발해져야 함을 지적하였다.

실외에서 쓰이는 지도는 그 디자인이 기존의 종이지도나 컴퓨터지도의 디자인과는 다를 수밖에 없다. 특히, 모바일지도는 이용자의 상황(context)에 맞춘 ‘사용자 중심’의 디자인과 인터페이스의 개발을 핵심적으로 고려해야 한다. 사용자 중심의 모바일지도 연구 동향에 따라, 국내에서도 차량 운전 중 지도를 이용하다가 일어날지도 모르는 사고의 위험을 최소화 시킬 수 있는 내비게이션지도의 디자인(오충원, 2006a), 장애인의 보행에 필요한 이동정보를 효과적으로 제공하기 위해 지도가 갖추어야 할 요소(오충원, 2006b), 사용성을 강조한 군사용 모바일지도의 디자인(김기영, 2008)에 관한 연구 등이 수행되었다.

이동통신기술이 향상되면서 세상은 점점 이른바 유비쿼터스의 세계로 바뀌어 가고 있다. 지도 서비스 역시 유비쿼터스 환경과 연계되어, 어느 장소에서든지 지도를 만들고 이용하는 일이 가능해지고 있는 것이다(강영옥, 2007). 이러한 기술적인 진화와 더불어, 사람들이 알기를 원하는 지역도 그 범위가 한층 넓어지고 있다. 세계가 날로 좁아지면서, 나라 밖의 일에도 관심이 늘어나 이웃 나라와 먼 나라의 지도에 대한 수요가 증가하고 있는 것이다. 이처럼 다변화하는 환경과 지도 수요에 맞추어, 학계의 연구도 더욱 다양화되어 갈 것이다.

허우궁

참고문헌

- 강영옥, 2007, 유비쿼터스 기술을 이용한 다중집합장소의 시민서비스, 서울시정개발연구원.
_____, 2008, “웹2.0환경변화가 지리학 연구에 미치는 영향 고찰,” 대한지리학회지, 43(3), 375-391.
김기영, 2008, 군사용 모바일 지도의 사용자 중심 디자인: 공군 생환용 지도를 사례로, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
김남신, 2007, “개방환경에서 지형정보의 웹지도화 방법과 적용에 관한 연구,” 한국지역지리학회지, 13(5), 563-575.

- 김우관, 전영권, 1995, “컴퓨터 지도의 발달과 GIS,” 한국지역지리학회지, 1, 61-68.
- 성효현, 2000, “정보기술 발달에 따른 지도학 변화,” 녹우연구논집 39, 25-47.
- 오충원, 2006a, “내비게이션 지도에서 사용자 중심 디자인에 관한 연구,” 지리학연구, 40(2), 297-307.
- _____, 2006b, “장애인 보행 지원지도의 구성요소에 관한 연구,” 지리학연구, 40(4), 578-583.
- _____, 2007, “Web2.0 환경에서 지도의 융합에 관한 연구,” 지리학연구, 41(2), 213-223.
- 유근배, 1996, “한국의 지도학과 지리정보시스템 반세기,” 대한지리학회지, 31(2), 309-316.
- 유우익, 1998, 한국의 문화관광지도 작성연구, 한국문화정책개발원.
- 이양원, 박기호, 2004, “무선인터넷 지도서비스를 위한 맵핑 미들웨어의 설계와 구현,” 한국GIS학회지, 12(2), 165-179.
- 이형림, 2000, 시각전달을 위한 관광안내지도에 관한 연구-인쇄지도와 전자지도를 중심으로, 조선대학교 산업디자인학과 석사학위 논문.
- 임근옥, 2003, “인터넷 GIS를 위한 종합관광정보시스템의 디지털 지도에 관한 연구,” 한국지도학회지, 3(1), 33-42.
- 임영수, 2005, SVG를 이용한 인터넷 관광지도의 구현, 경희대학교 대학원 석사학위 논문.
- 정보통신부, 2007, 정보통신백서.
- 한국정보사회진흥원, 2007, 국가정보화백서.
- Cartwright, W., Peterson, M. and Gartner, G. (eds.), 1999, *Multimedia Cartography*, Springer, Berlin.
- Kraak, M. and Brown, A., 2000, *Web Cartography: Developments and Prospects*, Taylor & Francis, London.
- Meng, L., Zipf, A. and Reichenbacher, T., 2005, *Map-based Mobile Services*, Springer, Berlin.
- 세계일보 2006년 5월 8일자.
- 한국경제 2000년 11월 8일자.
- 한국경제 2000년 12월 4일자.
- 한국일보 2001년 1월 16일자.