

국내외 지리정보시스템의 활용현황과 전망

날이 갈수록 정보가 중요한 자원으로 부각되고 있다. 현대를 정보의 홍수로 특징짓기도 하지만, 정작 의사결정에 사용할 수 있는 정보는 매우 귀한 시대이기도 하다. 쓸만한 정보가 귀하다는 데에는 여러가지 원인이 있다. 홍수처럼 밀려드는 낮은 질의 정보를 종합하여 농축시키거나, 잘못된 정보를 걸러내는 능력이나 기술이 마련되지 못한 탓도 한 몫을 차지하고 있다.

좋은 정보에 대한 수요가 폭발적으로 늘어남에 따라 여러가지 정보시스템이 개발되어 왔다. 이 가운데 지리정보시스템(GIS)은 생산활동과 소비활동이 영위되는 공간에 관련된 정보를 다루는 것이다. GIS는 다양하고도 강력한 기능을 가지고 있기 때문에, 계획기관에서 집행기관, 그리고 사후관리기관에 이르기까지 다양한 기관에서 폭넓게 사용되고 있다. 따라서 GIS에 대한 견해나 반응도 다양하다.

유근배 서울대 지리학과 교수

국내현황

우리나라에서 GIS가 처해있는 상황은 한마디로 '다양한 분야에서 GIS의 이용방안을 모색하고 있는 단계'라고 할 수 있다. 국가적 차원에서는 몇몇 관계 부처를 중심으로 효율적인 자료의 확보, 표준화, 기술 개발, 그리고 시스템개발을 논의하고 있으며, 국영기업과 몇몇 연구소에서는 GIS를 시범수준에서 활용가능성을 탐색하고 있다.

그러나 GIS의 활용이 본 궤도에 들어서기 전에 해결해야 할 장애물이 산적해 있다. 예를들면, 신기술에 대한 저항, 부처간의 이기적 경쟁과 폐쇄성, 기본도의 질적 향상, 수치기본도의 부재, 잠재적 사용자의 개발, 예산/재정확보, 관련 기술의 취약, GIS 인력자원 확보, 신기술을 수용해낼 수 있는 조직과 제도의 정비 보안 등이 시급히 해결되어야 한다.

이러한 문제의 심각성은 용어의 혼란에서 어느 정도 가능할 수 있다. GIS는 지도학, 컴퓨터 그래픽, 측지학, 공간분석기법, 원격탐사, 전산기공학 등의 다양한 과학기술을 배경지식으로 지형분석, 시장분석, 시설관리나 경관계획 등의 여러 분야에서 수십년간 활발한 적용을 거치면서 광범위한 시장을 가지고 있는 이른바 첨단과학기술(the-state-of-the-art)이다. 그런데, 지리정보를 특정 학문의 전유물로 생각해서인지 'geographic'이란 단어를 기피하거나 '지형'으로 번역하는 경우가 있었다.

주지하는 바와 같이 지형은 지리적 현상의 일부에 불과하다. 지리정보에서 '지리'란 天, 地, 人의 三材 가운데 하나를 지칭하는 넓은 의미로 보아야 한다. 우리나라에서는 몇몇 특정한 시스템을 중심으로 작은 범위의 활용사례를 통해 GIS가 소개되는 경우가 많았기 때문에 용어나 개념의 규정에서 극심한 혼란을

겪고 있는 것으로 사료된다.

HW, SW, 인력자원 및 자료

우리나라에서도 GIS HW는 워크스테이션이 주종을 이루고 있다. 워크스테이션을 “특정 작업을 수행하기 위하여 컴퓨터와 연결된 장비들의 집합체”로 정의했으나, 요즘에는 PC보다는 상위 기종이고 미니 컴퓨터 보다는 하위 기종이며, 5명까지 사용할 수 있고, 멀티프로세싱을 지원하며, 16/32bit Word 구조를 가진 슈퍼 마이크로 컴퓨터를 가리킨다. GIS 관점에서 워크스테이션의 가격대성능비는 좋은 편이며, 당분간 이같은 추세는 계속될 것으로 보인다.

GIS 시스템은 대부분이 독립형(Stand Alone)이다. 이것은 시스템 자원의 활용과 GIS 기술의 보급을 위해서 재고해야 한다. 적절한 네트워킹 기술을 도입하여 비싼 HW의 활용을 증가시켜야 한다. 신기술을 쉽게 파악시킬 뿐만 아니라 재정을 확보하고 시스템의 정당성을 마련하는 비용/편익 분석에서 유리하기 때문이다.

현재 우리나라에서 사용할 수 있는 수치화된 자료는 거의 전무한 실정이다. 더우기 수치화된 자료를 만들어 낼 수 있는 항공사진이나 도화원도의 이용에도 커다란 제약이 따르고 있다. 어려운 여건에서도 여러 기관에서 공간자료를 구축하려고 노력하고 있다. 통계청에서는 이미 행정구역자료와 통계자료를 수치화했고, 국립지리원은 1/25,000 지형도 768매와 1/5,000 지형도 15,000 도엽을 각각 1996년과 2001년까지 수치화할 예정이라고 한다.

안타깝게도 어렵게 구축된 자료가 널리 활용되지 못하고 있다. 이것은 중복투자, 자료의 호환, 자료의 보안, 표준화 등 많은 문제를 발생시키고 있다. 이미 구축된 자료도 갱신과 관리운영이 미흡하여 자료의 질을 낮아지고 있다. 새로운 정보환경에 유연하게 대처할 수 있도록 소관부처의 환골탈퇴가 시급하다.

GIS의 성공적인 구축을 위해 중요한 것은 새로운 기술을 수용할 수 있는 인적자원과 제도적 뒷받침이다. 과거의 측량기술과 수작업을 중심으로한 지도제작에서 새로운 기술로 이전하는 과정에는 신중하고도

열정적인 준비가 따라야 한다. 무사안일과 신기술에 대한 거부감도 해결해야할 과제다.

GIS 교육도 허약한 구조를 갖고 있다. 이것을 벗어나기 위해서는 서구나 후발효과를 잘 이용하고 있는 대만 등지의 경험을 빌어와 전향적인 대책을 세워야 한다. 머지않아 GIS 시스템 개발자, GIS 분석 및 계획가, 프로젝트 매니저 등에 대한 수요가 폭증할 것이기 때문이다.

전산지도제작(AM)

전산기술이 지도제작 분야에 적용되기 시작한 것은 비교적 늦은 편이다. 지도를 전산화하기 위해서는 대용량의 기억장치, 빠른 계산속도, 특히 정지한 출력장비가 필요하기 때문이다. Computer Cartography가 도입되면서는 도화자료를 직접 필름으로 출력한 후 그 필름으로 지도를 인쇄함으로써 지도제작 공정을 단축시켰다.

제한된 기능의 CC에 자료관리, 분석, 출력 등 GIS의 강력한 기능이 보장되면서 지도의 설계, 편집 및 수정에 혁신을 가져왔다.

여기에서는 지적도 제작과 지형도 제작으로 구분하여 살펴보자. 지적도는 1992년부터 내무부 지적과를 중심으로, 창원시를 대상으로 시범사업을 계획하고 있다. 지적도 전산화는 지적관리체계를 크게 발전시키고 대민 서비스에서 큰 효과를 줄 것이다. 전산화에 부응할 수 있도록 전국적에 걸쳐 삼각망과 도근점을 정리해야 하고 지적도와 항공도를 일치시켜야 한다는 산적한 문제를 안고 있다.

국립지리원은 1/25,000 지형도와 1/5,000 지형도를 각각 1996년과 2001년까지 수치지도화하는 계획을 세우고 있다.

GIS 구축에 필요한 비용의 60~80%가 자료구축에 소요된다는 일반적인 경험으로 볼 때, 국가적 차원에서 수치지도를 정비하면 GIS의 이용이 급속하게 확대될 것이다. 특히, 이 수치지도의 질은 우리나라에 GIS발전에 결정적인 영향을 줄 것이기 때문에 기대되는 바가 크다.

국가적차원의 수치지도제작은 한 나라의 사회간접

자본구축이라는 특성을 갖는다. 이런 관점에서 현재 국립지리원을 중심으로 추진되고 있는 일련의 수치지도자료구축은 잠재적 이용자의 수요까지도 적절하게 담을 수 있어야 한다. 대부분의 지리적 사상은 가시적인 위치와 형상외에도 그 지역의 역사를 통해 누적되어온 삶의 양식을 담고 있어 분류표준화에 대해서도 깊은 고려가 있어야 할 것이다. 지난 1992년의 지침에 대한 배경설명을 연구모임에서 듣고 아연했던 경험이 있기 때문이다.

시설물 관리(FM)

가까운 장래에 GIS가 가장 활발하게 응용될 것으로 기대되는 분야는 시설물 관리다. 특히 국영기업과 정부투자기관을 중심으로 도로, 수도, 하수, 전기, 전화, 가스 분야의 시설물관리를 위한 GIS의 활용이 적극적으로 검토되고 있다. 관망, 점검구, 부대시설 등의 정보가 관리되어지고 있으며, 주로 수치지도의 제작 관리와 자료의 질의(Query)와 같은 GIS 기능이 주로 이용되고 있다.

시설물관리와 관련하여 발생하고 있는 문제는 대축척 기본도의 확보다. 기본도의 축척, 정도와 확대의 기준, 그리고 무엇보다도 기본도의 확보에 필요한 재원과 시간이 문제가 되고 있다.

환경과 자원관리

환경을 설명하기 위해서는 다양한 축척의 이질적인 자료가 조합되어야 한다. 지리자료가 완비되어 있다면 GIS는 환경모델링과 자연자원관리 분야에서 강력한 도구로 이용될 수 있다.

수치자료가 잘 정비된 서구에서는 환경과 자연자원관리 분야에 오래전부터 GIS를 적극적으로 활용해 오고 있다.

특히, 삼림, 해양, 호수, 하천, 농업, 그리고 수문 등의 분야에서 많이 이용되고 있으며, 최근에는 미국의 쓰레기처리장 관리에서 보듯 입지선정에서 사후관리에 이르기까지 환경영향 평가에도 폭넓게 적용되고 있다.

그러나 우리나라에서는 자료자체가 희귀하고 오염 측정자료나 항측자료에서 경험할 수 있는 것처럼 있는 자료에도 접근하기 어려운 실정이다.

외국의 현황

지리정보시스템이 서구에서 나타난 것도 벌써 30여년이 지났고, 다양한 분야에서 크고 작은 프로젝트에서 활용되고 있기 때문에 그 현황을 간단하게 정리하기란 매우 어렵다. 일반적으로 GIS의 활용은 그 사회가 처한 여건, 특히 과학 기술의 수준과 하부구조에 크게 좌우된다. 선진국에서는 거대한 양의 자료를 관리하고 이해관계가 첨예하게 대립하는 자원의 관리나 정책에 관한 의사결정을 보조하는 수단에 이르기까지 광범위하게 활용하는 반면, 개발도상국에서는 대체로 국가기초자료의 정비수준에 머물러 있거나 극히 제한된 범위에서 소축척을 기초로 국토계획수립에 이용되고 있다.

지방자치제가 발달한 미국에서는 일찍부터 연방차원의 GIS 뿐만 아니라 각 주마다 GIS를 발전시켜 왔다.

1984년에 시작된 위스콘신주의 토지정보시스템이 그 가운데 대표적이다. 연방정부기관은 대부분 GIS를 이용하고 있다.

주마다 GIS를 개발하였기 때문에 연방차원의 자료구축, 표준화와 자료공유, 기관마다 소장하고 있는 소관자료의 통합적 관리 등에서 문제를 일으켰다. 널리 알려져 있는 통계국의 Tiger는 이러한 문제들을 극복하기 위해 투자한 노력의 결과이다. FICCCDC는 연방차원에서 기관별 지리자료의 현황을 파악하고, 기관 간 데이터의 통합이나 공유를 주선하며, 수치자료의 표준화를 위한 조정을 맡고 있다. 최근에는 SDTS를 시험운용하고 있다.

일본은 전통적으로 인공위성을 이용한 원격탐사에 많은 관심을 기울여 왔다. 현재 일본은 선진수준의 원격탐사 기술을 확보하고 있다. 그러나 원격탐사기술의 중시는 오히려 GIS의 발전에 장애가 되었다. 최근 일본에서 개발한 도시정책정보시스템(UIS II)는 특기할만하다. 이 시스템의 핵심은 지구(地區)정보

시스템이며, 시정정보시스템과 시가지상세정보시스템이 보조하고 있다.

소련을 비롯하여 아프리카의 최남단 남아프리카 공화국에 이르기까지 여러나라에서 GIS가 활용되고 있다. 특히 광활한 국토와 다양한 자연환경의 이해와 평가에 탁월한 도구가 되고 있다. 북미보다 뒤늦게 시작한 이들은 후발효과를 톡톡히 보고 있다.

연구동향

최근의 연구경향을 보면 시각화(Visualization), 객체지향방법론(OOP), 표준화(Standardization) 등이 중시되고 있다.

시각화란 GIS가 갖고 있는 역동적인 표현능력을 통하여 다양한 각도에서 자료를 비춰보아 자료가 가진 특징적인 모습을 알아내어 자료의 본질을 이해하는 일련의 방법을 가리킨다. 기존의 사물-관계모델의 한계를 극복하기 위하여 객체지향 데이터 모델의 응용이 연구되고 있다.

표준화는 GIS의 자료분류의 표준화에서부터 통신 표준화, 사용자인터페이스와 같은 시스템 표준화에 이르기까지 폭넓게 연구되고 있다. 특히 표준화는 하나의 GIS 전반에 미치는 영향이 매우 클뿐만 아니라 급변하는 현대사회의 특징을 담아낼 수 있도록 미래지향적이어야 하기 때문에 상설기구와 같은 꾸준한 투자와 노력이 필요하다.

GIS의 발달에 따라 GIS의 제도적 윤리적 측면이 관심을 끌고 있다. 자료수집과 자료공개에 관한 문제가 중요하다. 북한 영변의 사례에서처럼 국경을 초월한 자료의 수집이나 공개는 국가의 안보에 직결되어 있다.

사용자의 자료요구를 만족시키는 동시에 안보를 보장할 수 있는 제도 및 관련법규의 정비에 관한 내용이 다양하게 연구되어지고 있다.

맺는말

구미 선진국보다 20년 내지 30여년 늦게 시작한 우리는 선진국이 경험했던 시행착오와 성공을 거울로

삼아 우리에게 적합한 GIS를 구축하도록 노력해야 한다.

우리에게 주어진 여건에서 효과적으로 지리정보시스템을 정착시키기 위해서는 많은 항목에 세심한 배려를 아끼지 말아야 한다. 여기에서는 필자의 짧은 경험과 부족한 지식을 바탕으로 몇가지 사항을 거론하고자 한다.

우선 지리정보데이터베이스의 지리적 범위를 잠정적으로라도 한반도를 중심으로 우리나라와 긴밀한 영향을 주고 받는 지역까지 넓힐 필요가 있다. 우리나라 주변상황은 동북아 전반에 관한 유기적인 이해를 요구한다. 이러한 이해를 지원해주기 위해서는 지리자료의 구축범위가 동북아권으로 확대되어야 한다.

둘째, GIS의 하드웨어와 소프트웨어에 관한 한, 지나친 국수주의는 기술확보의 시간을 늦출뿐이다. 물론, 장기적으로는 기업이 GIS 개발에 투자하도록 적극적으로 유도해야 한다. 여러나라가 GIS 기술을 개발하기 위하여 많은 재원을 투자한다. GIS는 국가의 정보가 집결되는 중추신경계에 해당하기 때문이다.

셋째, 국가적 차원에서 GIS 문제를 조율할 수 있는 상설 기관을 설립하여 표준화, 자료공유, 제도정비, 기술개발의 유도, 정책의 수립과 우선순위 결정 등 산적한 문제를 담당할 수 있도록 해야 한다.

넷째, GIS 교육을 위한 뒷받침이 시급히 마련되어야 한다. 지리정보도 궁극적으로는 인적자원의 일이기 때문이다. 좋은 자질의 시스템 개발자, GIS 분석가와 계획가, 프로젝트 매니저를 양성해야 한다.

다섯째, 국가적 차원의 측지체계에 대한 정비와 관리에 시급한 투자가 필요하다. 지리정보가 좌표체계를 토대로 표현되는데, 그 기준에 문제가 있다는 것은 심각한 일이다. 장차 GIS가 국가의 사회간접자본화되고 이를 이용하여 수 없는 사업이 추진될 것을 생각해 볼 때, 이 부문의 정비는 어떠한 이유에서도 미루어질 수 없다. ●