

GSIS를 이용한 제주도 국토이용계획에 따른 토지환경변화에 관한 기초적 연구

이병걸¹, 강상식, 조규대¹, 양성기, 이규형², 강인준³

제주대학교 해양토목공학과

¹부경대학교 해양학과

²여수대학교 해양시스템학부

³부산대학교 토목공학과

1. 서론

과거에는 인간이 땅에 대한 정보를 얻는데 전통적인 수단으로 지도가 이용되어 왔으며 지도는 중요지형, 시설물 등 땅에 대한 정보가 기록되어져 각각 해당분야에 필요한 정보를 제공하는 자료원이었다. 그러나 지도는 수시로 변하는 내용들을 수록하지 못함으로 이용에 한계를 느끼게 되었다. 이에 컴퓨터를 이용·자료를 수집, 처리, 분석함으로써 효과적인 이용방안을 제시하게 되었으며, 방대하고 다양한 자료를 효율적으로 처리할 수 있는 종합적 공간처리 기술인 지리정보시스템이 발달 하기에 이르렀다. 지리정보시스템(GSIS)는 자연 및 사회·경제적 정보를 지리적 공간 위치에 맞추어 입력, 저장해서 여러 목적에 맞게 활용, 분석하는 기술로써 각종 데이터의 수집과 처리작업에 대해 경제성과 능률성을 제공해 주며 디지털 컴퓨터의 이용으로 데이터 저장 및 공간 정보 이용에 획기적인 계기를 마련해 주었다.

본 연구에서는 이러한 GSIS기법을 도입하여 제주도 토지개발(Land use)에 따른 토양도의 오염정도, 산림훼손, 지하수오염에 관련된 결과를 도출하여 향후 제주도 토지개발에 따른 방향을 제시하고자 한다.

2. GSIS의 구성요소

GSIS구성요소는 다음과 같이 크게 하드웨어(Hardware)부분, 소프트웨어(Software)부분, 자료(Data)부분, 운영자(operator)부분으로 나누어 설명할 수 있다.

1) Hardware

Hardware는 3가지로 구분할 수 있는데 입력장비, 처리장비, 출력장비가 그것이다.

GSIS에서 요구하는 장비들 중 핵심이 되는 것이 처리장비인데 일반적으로 GSIS는 Computer상에서 운영되는정보시스템을 의미하기 때문에 반드시 Computer는 있어야 하는데 Computer의 종류도 다양하기 때문에 목적에맞는 Computer를 가지고 있으면 된다. Computer의 종류는 흔히 알고있는 PC, Workstation, Mac등이 이에해당한다. GSIS업무

를 수행하기 위해서는 Computer뿐 아니라 입출력 장비들도 갖추고 있어야 한다. 입력장비로는 주로 Digitizer 나 Scanner가 사용되며 Scanner를 사용할 경우는 달리 Vectorizing S/W를 구비하고 있어야 한다. 출력장비로는 프린터와 플로터가 주종을 이루는데 최근에는 Laser Color Printer가 보급되어 이의 이용도 늘고 있다.

2) Software

Software는 GIS의 핵심이라 할 수 있는데 현재 세계에 발표된 Software만 해도 1000여종이 있으며 개발중인것도 그에 상당하 리라 본다. Software는 그 수가 많은만큼 기능도 다양하며 각기 Software들에 따라 장단점이있다. 자신이 하고자 하는 업무에 적합한 Software를 선정하는것이 GIS를 성공으로 이끌 수 있는 기본이라 할 수 있다. 많은 Software중 현재 국내에서 널리 알려진 Software는 Workstation상에서 구현되는 ARC/INFO,Genasys, Gothic, Infomap, Geovision등이 있으며 PC에서 구현되는 Mapinfo, PC-ARC/INFO, Idrisi, Geobase, Spans, OSUMap등이 있다.

3) Data

GIS를 운영하기 위해서는 Software에서 요구하는형태의 Data를 제공해 주어야만 GIS가 구현될 수 있다.Data가 없이는 실질적으로 GIS를 실행할 수 없다. 뿐만아니라 아무런 Data를 준다고 GIS가 실행되는 것이아니라 잘 가공되고 Software에 적합한 Data를 만들어야 한다. GIS 업무를 하게되면 이러한 Data를 만드는것이 가장 힘든일이며 Data가 얼마나 잘 되었느냐에 따라 GIS업무 의 승패가 달려 있다해도 과언이 아니다.

4) Operator

위의 3가지 조건을 두루 잘 갖추었다고 하여도 그것을 운영할 사람이 없으며 그것들로만 존재하지 중요한 역할을 수행할 수 없다. 운영자는 Software를 두루 알고 있으며 Computer의 전반적인 내용도 알고 있어야함은 물론 각종기자재를 잘 다룰줄 알아야 한다.

3. 제주지역의 적용예

3.1 자료 및 방법

제주도 토지개발에 따른 필요한 자료는 제주도 중산간지역 종합조사의 일환으로 제시된, 토색유형분포도, 화학적오염위험지수 분포도, 토지이용현황도, 국토이용계획도, 경관미평가도자료를 이용하였다.

이 자료를 보고서의 GIS결과물을 컴퓨터로 scanning하여 일단 격자형구조(raster data)로 자료를 컴퓨터에 입력하였다. 입력된 격자형 자료는 1/50,000축척 지형도로부터 축출된 좌표를 affine변환을 이용하여 TM(Transverse Mercator)좌표로 변환되었다.

이렇게 변환된 각각의 자료는 분류(reclass)와 중첩(overlay)기법 및 면적(area)산출기

법을 도입하여 제주도 토지개발에 따른 환경훼손과 이로인해 야기될 수 있는 토양오염(지하수오염), 산림훼손, 경관미파괴등에 관한 특성을 분석하였다.

참고로 자료처리의 편리성 및 정확도를 위하여 제주도를 제외한 도서지역(추자도, 우도, 마라도,차귀도등)은 제외하였다.

3.2 결 과

1) 분류기법에 의한 자료의 해석

우선 본 제주도 GIS에서 제공되는 국토이용계획도에 분류기법을 도입하기 위하여, 제주지역을 2개의 섹터로 분류하였다. 한섹터는 도시지역과 준도시지역으로 정하고, 다른 섹터는 준농림지역, 농림지역, 자연환경보전지역으로 정하였다. 각각의 지역에 따른 색상 부호를 파악하여 자료를 CODE화하였다.

국토이용계획도의 섹터에 따른 색상CODE를 살펴보면, 12에서 186까지 변화하는 값을 보여주는 것으로 나타났다(표 1).

표1. 국토이용계획도의 섹터에 따른 색상CODE

지 명	도시지역	준도시지역	준농림지역	농림지역	자연환경 보전지역
색상CODE	186	198	214	18	12

토지이용현황도의 경우 13에서 214의 범위로 나타났으며, 시설농경지 및 시설용지는 뚜렷한 하나의 색상값 정하기 어려워서 도시, 산림, 초지, 밭, 과수원을 제외한 지역은 시설농경지 및 시설용지시설로 고려하려 값을 정하였다(표2).

표2. 토지이용현황도의 섹터에 따른 색상CODE

지 명	도시/ 취락지	산림	초지	밭	과수원	시설 농경지	시설 용지
색상CODE	121	13	97	206	214	DUMMY	

화학적 오염위험지수 분포도의 경우 10에서 214의 범위로 나타났다. 이러한 분포는 표1과 표2의 값과 비슷한 분포양상을 보여주고 있다. 여기서 우리의 주관심대상인 매우 높음과 높음은 면적의 4.6%를 차지하는 것으로 나타났다.

표3. 화학적 오염위험지수 분포도의 섹터에 따른 색상CODE

지 명	매우높음	높음	보통	낮음	매우낮음	기타
색상CODE	10	78	156	199	173	214

표4는 경관미평가도의 섹터에 따른 색상 CODE를 나타낸 것으로 이것은 경관미가

뛰어난 지역은 주로 오름, 자연림, 인공림, 초지등은 대부분 높음으로 나타났고, 경자지, 취락지, 시가지는 낮음으로 분류하였다.

표4. 경관미평가도의 색터에 따른 색상CODE

지 명	매우높음	높 음	중 간	낮 음
색상CODE	2	9	22	173

표5는 토색유형분포도의 색터에 따른 색상CODE를 보여주고 있다. 토색은 비화산회토와 화산회토로 구분될 수 있는데, 비화산회토는 암갈색 비화산회토, 화산회토는 농암갈색토, 흑색토, 갈색삼림토로 나눌 수 있다(제주도, 1998). 여기서 농암갈색토가 제주도 전체의 41.1%정도 차지하는 것으로 나타났다.

표5. 토색유형분포도의 색터에 따른 색상CODE

지 명	암갈색토	농암갈색토	흑색토	갈색삼림토	기 타
색상CODE	78	156	200	214	173

2) 중첩기법에 의한 자료해석

경관미가 높은지역은 전체면적의 약 52.4%정도를 차지하여 제주도의 약 1/2이 경관미가 뛰어난 것으로 나타났다(1998, 제주도)

현재의 국토이용계획도는 대체적으로 산림지역과 경관미지역, 그리고 화확적오염지수가 비교적 낮은곳에 도시 및 취락지를 형성하고 있음이 밝혀졌다.

4. 참고문헌

- 한상득(1997): 국가지리정보체계(NGIS)구축 사업의 계획과 현환, 대한토목학회지 45(11), 4-11.
- NOAA(1997): Ecosystem Health and Land Loss in the Chesapeake Bay, NOAA Report of Chesapeake Bay, 55-70.
- 유복모(1994): 지형공간정보론, 동명사, p.777.
- Maguire, D.F., and H.Sazanami(1993): Geographic Information Systems-Principles and Applications, Wiley, New York, p.340.
- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer(1994): Remote Sensing and Image Interpretation, Jhon Wiley & Sons, p.750.
- Cracknell,A.P., M.Sc., M.A., Phil, D. etc.(1981): Remote Sensing in Meteorology, Oceanography and Hydrology, John Wiley & Sons, p.534.
- American Society for Photogrammetry and Remote Sensing(1994): Digital Photogrammetry: An Addendum to the Manual of Photogrammetry, p.247.
- 유영걸(1998): GIS에 의한 산림 화재의 공간분석분포, 강원대 석사학위논문, p.1-45.