한국지리정보학회지 3권 3호 : 45~53(2000)

GIS와 다요소의사결정방법(MCE)에 의한 김해 대청공원 집단시설지구 적지분석

황국웅[1] · 이규완[2]

Land Suitability Analysis of Collective Facility Area in the Kimhae Daechung Park using Geographic Information System and Multi-Criteria Evaluation

Kook-Woong Hwang[1] · Kyu-Wan Lee[2]

요 약

지리정보체계(GIS)에 의한 도면중첩방법은 지도화된 명목척도의 기준들에 대하여 적합한 위치를 찾는 문제에는 이상적인 방법이 될 수 있으나, 다수의 불명확한 기준을 가진 경우에는 많은 문제점을 안고 있다. 반면에, 다요소의사결정(MCE)기법은 다수의 결정요인을 가진 복잡한 위치결정의 문제를 푸는 좋은 방법이다. 이러한 GIS와 MCE의 결합에 의한 접근방법은 다수의 결정요인을 가진 적지분석을 합리적이고 객관적으로 수행하는 도구가 된다. 이러한 방법에 의하여 김해 대청공원 집단시설지구의 위치선정과정을 사례로 소개하였다.

주요어: 지리정보체계, 다요소의사결정, 적지분석, 집단시설지구

ABSTRACT

Geographical Information Systems(GIS) overlay analyses, while ideal for performing spatial searches on nominally mapped criteria, are of limited use when multiple uncertian criteria are concerned. But, Multi-Criteria Evaluation(MCE) techniques offer a means of making complex siting decisions, involving multiple criteria. The integration of GIS and MCE techniques became rational and objective approach to perform land suitability analysis on the basis of multiple criteria. An example application based on the search for suitable sites for the collective facility area in the kimhae daechung park using IDRISI is described.

KEYWORDS: GIS, Multi-Criteria Evaluation, Land Suitability Analysis, Collective Facility Area

2000년 9월 10일 접수 Received on September 10. 2000

1 대구가톨릭대학교 응용과학부 조경학전공 (kwhwang@cuth.cataegu.ac.kr)
Dept. of Landscape Architecture, Catholic University of Daegu

2 광주광역시청 도시계획상임기획단 (kyuwan@hanmail.net) Urban Planning Group, Kwangju Metropolitan City

서 론

김해 대청근린공원은 김해시 장유면 삼문리 산 6번지의 반룡산 일원으로서, 1993년에 도시근린공원으로 지정은 되었으나, 도시공원으로서의 시설을 갖추지 못한 채 오늘에 이르고 있다. 김해시에서는 이 공원을 청소년 수련시설과 장유 신도시 시민의 휴양과 정서 함양에 기여할 수 있는 여가 선용 및 자연 휴양공간으로 조성하여 주변지역과 조화를 이루는 체계적이고 기능적인 도시근린공원으로 개발하려 하고 있다.

대청근린공원은 면적이 1,852,700m^2(약 56,000평)의 대규모 도시근린공원으로서 자연공원적인 성격이 강하며, 대부분의 녹지를 보존하고 일부분에만 개발을 허용하기위하여 집단시설지구를 지정하게 되었다. 이 집단시설지구는 주차장과 숙박시설, 유희시설이 입지하게 되며, 주변지역에 미치는 환경적 영향이 크고, 또, 주변환경에 따라 공원이용자에 미치는 영향이 크기 때문에 그 적합한 위치를 결정하는 문제는 대단히 중요하다.

본 연구는 대청근린공원의 토지이용계획에 있어서 집단시설지구의 적합한 입지를 결정하는 과정에 있어서, 체계적인 자료와 절차에 의하여 합리적이고 객관적인 결과를 제시하였다. 이를 위하여 지리정보체계(geographic information systems, GIS)와 다요소의사결정방법(multi-criteria evaluation, MCE)를 결합하는 방법을 사용하였으며, 그 결과를 검토하였다.

본 연구의 수행을 위하여는 펜티엄2 개인용컴퓨터와 디지타이저, 칼라잉크젯프린터를 사용하였으며, 소프트웨어로는 AutoCAD와 IDRISI를 사용하였다. 래스터형식의 GIS는 데이터베이스 내의 각 주제도층(thematic layer)이 평가과정에서의 요소 및 기준을 나타내게 되고, 각 그리드 셀(grid cell)에 부여된 수치값을 주어진 목적에 대한 적합성을 나타내는 정량적(quantative) 혹은 정성적(qualitative) 요소로 취급될 수 있기 때문에 적지분석에 있어서 보다 널리 이용되고 있다. 본 연구에서는 래스터 GIS인 IDRISI를 주로 사용하였다.

이론적 배경

토지이용계획에 있어서 적지분석은 예측되는 토지의 이용을 위하여 가장 적합한 위치를 찾는 방법이다. 이를 위하여는 도면중첩에 의한 적지분석방법이 널리 이용되어 왔으며, 이는 다양한 종류의 정량적, 정성적 환경자료들을 중첩하여, 분석자가 설정했던 조건들을 가장 잘 만족시키는 지역을 찾아내는 데 효과적인 방법이다. 이러한 도면중첩의 방법은 McHarg(1969)가 제시한 생태적 조경계획(ecological landscape planning)에서 시작되었으며, 토지와 토지이용간의 적합성에 관하여 행렬표(matrix)를 개발하여 적지선정에 사용한 바 있다(오규식, 1995).

이 후, 토지이용계획과 자연재해의 영향분석, 환경영향평가 등 여러 분야에 응용되어 왔으며, Hopkins(1977)는 도면중첩에 의한 적지분석방법을 총체적 방법(gestalt method), 수치적 조합방법(mathematical combination), 지역구분법(identification of region), 논리적 조합방법(logical combination) 등으로 구분하였다. 이 가운데, 수치적 조합방법은 순차적 조합방식(ordinal combination)과 선형조합방식(linear combination), 비선형조합방식(nonlinear combination) 등을 제안하였다. 순차적 조합방식은 각 요소별 스케일과 가중치가 같다는 전제 하에서 행하여지는 방법이며, 선형조합방식은 적합성에 대한 중요도에 따라 각 요소별로 가중치가 부여될 뿐만 아니라, 각 요소별 평가스케일을 일정하게 할 수 있는 방법이다(김성균, 1992).

그러나, 수작업으로하는 도면중첩방법은 수치자료의 처리가 효과적으로 이루어지지 않았고 비교적 단순한 도면조작 정도만이 가능하

였기 때문에 그 분석이 오늘날의 의사결정과정에서 빈번히 요구되고 있는 계량적 처리보다는 정성적 처리에 그쳤다. 그렇기 때문에, 의사결정은 종종 대상지 전반에 걸쳐 존재하는 평균적 혹은 주도적 가치에 근거하게 되고, 이같이 단순화된 가치는 실제 공간 내에서 펼쳐지고 있는 복잡한 상황을 간과하게 만들었던 점도 있다. 그러나, 지리정보체계(GIS)는 복잡하고 방대한 각종 환경자료들을 컴퓨터 환경 내에서 수치화하여 체계적으로 처리, 검색할 수 있기 때문에, 도면중첩에 의한 적지분석을 신속하고 정확하게 수행할 수 있다. 이같은 GIS의 효율성은 계획가나 정책결정자에게 주어진 문제를 해결함에 있어서 단시간 내에 다양한 대안을 작성하여 상호 비교할 수 있도록 해 줄 뿐만 아니라, 그 대안들을 시각화함으로써 효과적인 이해와 검토가 가능할 수 있도록 돕기도 하는 것이다(오규식, 1995).

이러한 GIS에 의한 도면중첩방법은 명확히 정의된 선정기준을 사용할 경우에는 적지를 찾는 이상적인 방법이 될 수 있으나, 명확히 정의되지 않는 기준을 토대로 시행할 경우와 다수의 복합적인 기준 또는 목적을 가진 경우에는 몇 가지 문제점을 가지게 된다. 즉, 4가지 또는 5가지 이상의 수치도면이 중첩될 경우에는 분석 결과에 대한 이해가 어렵게 되며, GIS에 의한 대부분의 도면중첩과정은 각 변수들의 가중치를 반영하기가 어렵다. 또, 도면중첩분석을 위해 변수들을 도면화 함에 있어서 인구밀도와 같은 연속적 변수를 명목척도에 의해 도면화할 때에는 각 변수들에 대한 구간별 한계치를 어떤 수준으로 설정했는가에 따라서 분석의 결과가 달라지게 되며, 구간별 한계치를 적용하는 것은 정보의 내용에 본질적인 손실을 가져오게 된다(Janssen과 Rietveld, 1990).

한편, 다요소의사결정방법(MCE)은 적지분석의 과정에서 등간척도의 변수를 명목척도로 변환하지 않고도 가중치를 부여함으로써 앞에서 Janssen과 Rietveld(1990)가 지적한 문제점을 해결할 수 있으며, 다수의 복잡한 결정요인을 가진 위치선정의 문제를 푸는 좋은 방법이다. 그러나, 공간정보를 다루는 기능을 가지고 있지 못하다.

GIS와 MCE기법은 각기 많은 발전이 이루어졌으나 서로 분리되어 있었다. Carver(1991)는 이러한 GIS와 MCE를 결합하여 공간적인 의사결정의 문제를 해결하는 방법을 제시하였으며, 그 장점을 다음과 같이 요약하였다. 즉, GIS는 모든 종류의 공간정보(geographic data)를 관리하기에 편리한 도구로서, MCE에 대하여는 공간자료(spatial data)의 입력, 저장, 조회, 편집, 변환, 출력 등의 자료관리기능을 제공해 준다. MCE는 GIS에 대하여 다수의 상충적인 목적(objectives)을 갖는 토지이용의 문제를 해결하는 이론적인 틀(framework)을 제공해준다. 따라서, GIS-MCE 시스템은 지금까지 사용되어온 공간적인 위치결정문제에 대하여 보다 더 합리적이고, 객관적이며, 편향되지 않은 접근방법을 제공할 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

따라서, 공간문제에 대한 의사결정도구로서 GIS와 MCE의 결합은 각자가 가진 잠재력을 충분히 발휘하는 접근방법이 되며, GIS는 공간분석의 도구로서만 아니라 의사결정 지원시스템(decision support systems)으로서 한 단계 발전하는 기회가 되었다(Caver, 1991).

분석의 방법

1. 요소별 점수의 표준화

적지분석과정에 있어서, 각종 공간 및 지리정보는 기회요소(opportunities)와 제한요소(constraints)의 두가지로 크게 구분된다. 기회요소는 속성값이 높을수록 선호도가 높은 이윤요소(benefit criterion)와 속성값이 낮을수록 선호도가 높은 비용요소(cost criterion)로 구분되며, 제한요소는 적지로 선정될 수 없는 결정

적인 원인이 되는 요소로서, 제한 요소가 있는 지역은 적지선정에서 배제되어야 한다.

기회요소들은 각 요소의 자료표현의 단위가 서로 다를 뿐만 아니라, 요소별로 최대값과 최소값이 다르고, 또, 정성적 자료와 정량적 자료는 표현되는 자료척도가 다르기 때문에 그 값들을 직접적으로 상호 비교하는 것은 의미가 없다. 이러한 요소들을 일정한 기준에 의하여 서로 비교할 수 있도록 하기 위하여는 각 요소의 점수를 표준화(standardization)할 필요가 있다. 자료표준화의 방법으로는 여러가지가 있으나, 본 연구에서는 선형변환(linear scale transformation) 방법을 사용하였으며, 이윤요소와 비용요소에 대하여 다음과 같은 식을 사용하였다.

(1) 비용요소의 자료표준화

$$e_i = \frac{\max S - S_i}{\max S - \min S}$$

(2) 이윤요소의 자료표준화

$$e_i = \frac{S_i - \min S}{\max S - \min S}$$

여기에서 e_i는 각요소의 표준화된 점수(standardized score), S_i는 각 요소의 원래 점수(row score)를 나타낸다(Carver, 1991).

2. 요소별 가중치 산정

적지분석에 도입되는 기회요소들은 각 요소들의 가치나 중요성에 서로 차이가 있다. 따라서, 적지분석에 있어서 모든 기회요소들의 중요도가 동일하다고 간주하기 보다는 서로 다른 중요성을 지닌다는 점을 반영할 수 있을 때, 그로부터 결과된 분석모형에 대한 신뢰성이 보다 높아질 수 있다. 그런데, 이러한 가치를 부여하는 일에는 불가피하게 주관성(subjectivity)이 개입된다. 모두가 동의하는 매우 일반화된 기준이 존재하지 않는 한, 가치결정에 대한 정확성이 의문시될 수 있기 때문에 도면중첩에 의한 적지분석에는 인간의 주관적 판단에 따르는 문제가 종종 지적되기도 한다. 비록 이러한 주관성의 문제를 완전히 제거하는 것이 불가능한 것이 현실이지만 과도한 주관성을 완화시키기위한 방법들이 개발되어 있다. 그 대표적인 것으로 쌍체비교법(pairwise comparision)과 델파이(delphi)기법 등이 있으며, 본 연구에서는 쌍체비교법을 사용하였다. 평가형식의 구성에 있어서는 (1) A와 B가 동등하다 (3) A가 B보다 약간 중요하다 (5) A가 B보다 중요하다 (7) A가 B보다 매우 중요하다 (9) A가 B보다 절대적으로 중요하다 -로 구분하였다.

3. 토지이용 적합성 분석

적지 분석은 먼저 기회요소들에 대한 표준화된 점수와 가중치를 결합하여 각 그리드 셀별로 토지이용의 적합성 점수를 구한 다음, 제한요소들에 해당하는 지역들을 차례로 배제시키는 순서로 진행하였다. 기회요소들에 의한 토지이용 적합성은 가중치가 적용된 선형적 조합에 의하여 구하였다.

즉, $S = \sum_{i=1}^{n} V_i \cdot W_i$로 계산하였으며,

여기서,

S = 각 셀의 토지이용에 대한 적합성(0에서 1까지의 값을 가짐)

n = 평가요소의 수

V = 각 셀의 평가요소별 표준화 값(0에서 1까지의 값을 가짐)

W= 평가요소별 가중치(ΣW = 1) 이다.

제한요소들은 각 셀들에 대하여 0 또는 1의 값을 가지며, 부울대수(boolean algebra)의 곱하기 연산을 통하여 0값을 가진 셀은 토지이용적합성 점수를 0이 되도록 함으로써 적지분석에서 제외되는 결과를 가져오게 하였다.

사례지 적용

1. 대상지

그림 1은 연구대상지인 반룡산의 지형을 표

현하였다. 반룡산은 가로길이 약 1.8km, 세로길이 약 1.6km이며, 지표면 높이가 약 20~240m 사이이며, 경사도 20~60%의 경사지가 대상지 전체의 약 85%를 차지하는 저구릉성 산지이며, 비교적 낮은 지역에 완경사지가 위치하고 있다.

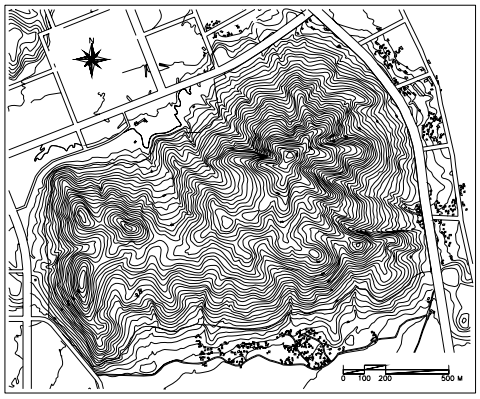


FIGURE 1. Topographic map of study site

2. 입지조건 설정

본 연구에서는 도시자연공원의 집단시설지구의 입지선정에 초점을 두고 이에 대한 환경적 요소를 설정하였다.

본 연구에서는 집단시설지구에 관한 연구자료와 이와 유사한 보고서를 참고하여 표고, 경사도, 토지이용 등을 기회요소로 선정하였으며, 표고가 낮고, 경사가 완만하며, 현재 토지이용이 산림이나 과수원이 아니고, 논 또는 밭인 곳이 집단시설지구의 입지에 적합하다고 전제하였다.

또, 임상이 좋은 곳은 보존할 목적으로, 집단 묘지가 있는 곳은 보상과 이전의 어려움 때문에, 고속도로에서 200m 이내 지역은 대기오염과 소음, 사고영향 등의 문제가 있으므로 제한적 요소로 선정하였으며, 이 중에서 한가지라도 해당되는 지역은 적지분석대상에서 제외하는 것으로 전제하였다.

3. 자료의 입력 및 예비적 처리

위에서 선정한 요소에 대하여 다음과 같은 자료를 수집하였다.

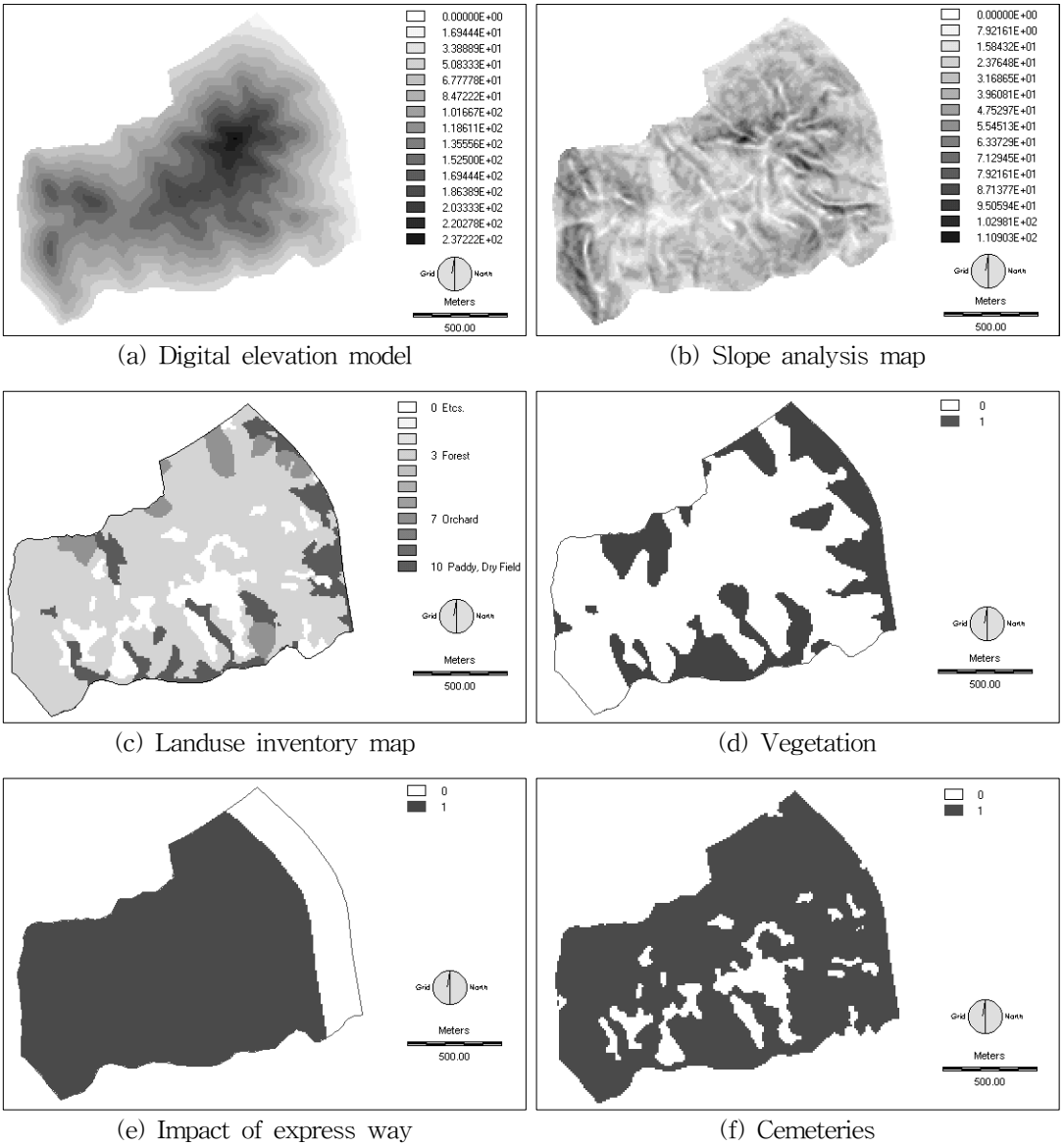
- 지형도 : 1/5000 국립지리원 지도(등고선 5m 간격, 디지타이징)
- 수치임상도 : 임업연구원 발행(수목의 영급자료는 속성표에서 구함)
- 토지이용현황, 도로/고속도로 현황 : 현장 조사

수집된 자료는 자료변환과정을 거친 후 IDRISI 자료형식으로 저장하였으며, 그 내용은 표 1과 같다.

TABLE 1. Preliminary processing of criteria

Criteria	Data types	Units	Range	Categories	Criterion types	Sources
Elevation	Interval scale	m	23~238		Cost criterion	Topographic map
Slope	Interval scale	%	0~111		〃	〃
Landuse	Nominal scale → interval scale	-	0~10	10:paddy, dry field 7:orchard 3:forest 0:cemetires	Benefit criterion	Field survey
Vegetation	Nominal scale	-	0/1	0:more than 20 ages. 1:others	Constraints	Digital tree inventory map
Impact of expressway	Nominal scale	-	0/1	0:within 200m from express way 1:others	〃	Field survey
Cemeteries	Nominal scale	-	0/1	0:cemetries 1:others	〃	〃

표 1에서 보면, 표고는 23m에서 238m사이의 연속된 실수값을 가지며, 표고가 낮을수록 선호도가 높은 비용요소이다. 경사도는 표고자료를 입력자료로 하여 IDRISI의 SURFACE 모듈을 사용하여 산출하였다. 경사도는 0%에서 111% 사이의 연속된 실수값을 가지고 있으며, 경사도가 낮을수록 선호도가 높은 비용요소이다. 토지이용은 현장조사를 통하여 논, 밭, 과수원, 산림, 묘지로 구분하였으며, 적지분석의 목적에 비추어 선호도에 따라 0~10점 기준의 점수를 부여하였고, 속성값이 높을수록 선호도가 높은 이윤요소이다.



(a) Digital elevation model (b) Slope analysis map

(c) Landuse inventory map (d) Vegetation

(e) Impact of express way (f) Cemeteries

FIGURE 2. The maps of criteria for the landuse suitability analysis

식생은 수치임상도를 조사한 결과, 3영급(30년 이상된 수림), 2영급(20년 이상된 수림), 치수(20년 미만의 수림), 나지, 기타로 구분되었으며, 이를 다시 20년 이상된 수림이 있는 지역은 보존해야 할 지역이므로 개발 불가능한 지역이라는 의미로 속성값 0을 부여하였고, 치수, 나지, 기타는 개발가능한 지역으로서 속성값 1을 부여하였다. 고속도로의 영향은 IDRISI의 DISTANCE모듈을 사용하여 고속도로가 위치한 곳으로부터의 수평거리를 산출하여 고속도로에서부터 200m이내 지역은 개발에 적합하지 않다는 의미로 속성값 0을 부여하였고, 나머지 지역은 속성값 1을 부여하였다. 묘지가 집단화되어있는 지역은 개발불가능 지역으로서 속성값 0을 부여하였고, 그 외의 지역에는 속성값 1을 부여하였다.

그림 2는 위의 내용을 그림으로 표현한 것이다. 래스트 GIS에서 사용되는 그리드 셀의 크기는 대상지의 규모와 분석 목적에 적합하게 결정하여야 하며, 한변의 길이가 최소 도면화 단위(minimun mapping unit)의 1/2보다 작아야 원자료의 손실이 발생하지 않는다(Star와 Estes, 1990). 본 연구에서는 그리드 셀의 크기를 가로방향과 세로방향으로 각 10m로 결정하였으며, 각 자료도면에 대한 래스터 레이어(raster layer)의 화면 출력 범위는 180행×220열로 하였다. 자료의 불필요한 단순화, 또는 왜곡시킴 등으로 인하여 자료 내용의 손실을 초래하는 것을 피하기 위하여 명목척도와 등간척도의 자료는 그 형식과 내용을 최대한 보전한 상태로 처리하였다.

4. 자료의 표준화 및 가중치 분석

위의 각 요소별 자료의 값은 분석의 방법에서 설명한 대로 표준화방법에 의하여 표준화하였으며, 요소별 가중치 분석을 위하여는 쌍체비교법을 사용하였다. 쌍체비교법을 위한 평가자는 본 연구에 함께 한 4명의 계획가를 대상으로 실시하였으며, 결과는 표 2와 같고, 이를 근거로 하여 각 요소별 가중치를 산출한 결과는 표 3과 같다. 이러한 가중치 분석의 결과는 경사도 0.633, 표고 0.261, 토지이용 0.106로 나타났다.

TABLE 2. Pairwise comparision matrix of importance of criteria

	Elevation	Slope	Landuse
Elevation	1	1/3	3
Slope	3	1	5
Landuse	1/3	1/5	1

TABLE 3. Determining the relative criterion weights

	Elevation	Slope	Landuse	Weight*
Elevation	0.231	0.217	0.333	0.261
Slope	0.692	0.652	0.556	0.633
Landuse	0.077	0.131	0.111	0.106
Sum	1	1	1	1

* weight = (elevation + slope + landuse)/3

5. 적지분석

이렇게 하여 기회요소들에 대하여는 요소별 표준화 점수에 가중치를 적용(곱하기)하여 중첩(더하기)한 후, 제한요소인 임상, 묘지, 고속도로 영향 등의 제외지역들을 부울대수(boolean algbra)를 사용(곱하기)하여 제외시켰다.

이러한 계산의 결과를 볼 때, 분석 대상지 내의 모든 셀은 분석요소에 대한 적합성을 나타내는 점수로서 0에서 1사이의 실수 값을 가지게 되며, 높은 적합성 점수를 가진 셀들이 많이 모인 지역이 적지로 판단되었다. 여기서, 집단시설지구로서는 어느 정도 규모의 면적이 필요하므로 높은 적합성 점수를 가진 셀이라도 흩어져 있으면 적지가 되기 어렵다. 그래서, 약 3,000평(10,000m^2), 즉 높은 적합성 점

수를 가진 셀 약 100개 정도가 모여 있는 지역을 적지로 선정하기로 하였다.

적지가 될 수 있는 점수를 100점 만점으로 생각할 때, 80점 이상의 적합도를 가진 지역을 추출한 결과에서는 100개 이상의 셀이 모여 군집을 이룬 지역이 없었다. 그래서, 75점 이상의 적합성 점수를 가진 지역을 추출한 결과는 그림 3과 같으며, 여기서는 100개 이상의 셀이 모여 군집을 이룬 후보지가 2 곳이 나타났다.

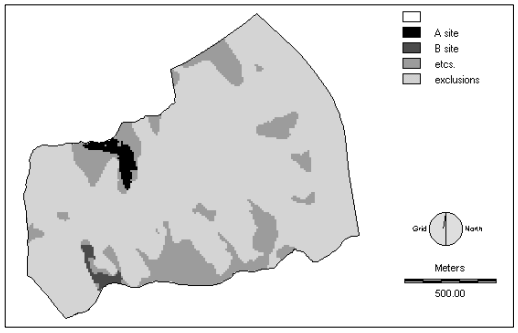


FIGURE 3. The map of selected areas

6. 결과 검토

이상과 같이 하여 2개의 후보지(A와 B)를 선정하였으며, 선정된 두 후보지에 대하여 다시 각 요소의 내용을 검토하여 후보지로서의 타당성을 검토하여 보았다. 표 4에서 보면, A 후보지의 표고는 평균 85.91m이고, 61.94m에서 117.50m사이의 표고값을 가지고 있다. 경사도는 평균 20.81%이고, 12.77%에서 32.42%사이의 값을 가지고 있다. 토지이용의 구성은 논 77.6%, 과수원 21.3%, 산림 1.1%이고, 면적은 26,300m^{2}이다. B후보지의 표고는 평균 72.69m이고, 52.45m에서 103.05m사이의 표고값을 가지고 있다. 경사도는 평균 20.69%이고, 11.11%에서 34.70%사이의 값을 가지고 있다. 토지이용의 구성은 논 35.9%, 밭 56.4%, 산림 7.7%이고, 면적은 15,600m^{2}이다. 이러한 내용으로 볼 때, 후보지 A와 B는 모두 본 연구에서 설정하였던 입지조건 - 표고가 낮고, 경사가 완만하며, 현재 토지이용이 산림이나 과수원이 아니고, 논 또는 밭인 곳이 집단시설지구의 입지에 적합하다. 또, 임상이 좋은 곳은 보존할 목적으로, 집단 묘지가 있는 곳은 보상과 이전의 어려움 때문에, 고속도로에서 200m 이내 지역은 대기오염과 소음, 사고영향 등의 문제가 있으므로 적지분석대상에서 제외하였다. -을 만족하는 것으로 볼 수 있으며, 본 연구의 분석 결과는 객관적 타당성을 인정받을 수 있다고 여겨진다.

결 론

지리정보체계(GIS)에 의한 도면중첩방법은 지도화된 명목척도의 기준들에 대하여 적합한 위치를 찾는 문제에는 이상적인 방법이 될 수 있으나, 다수의 불명확한 기준을 가진 경우에는 많은 문제점을 안고 있다. 반면에, 다요소의사결정(MCE)기법은 다수의 결정요인을 가진 복잡한 위치결정의 문제를 푸는 좋은 방법이다.

TABLE 4. outlines of criteria in selected areas

Site	Elevation (m)		Slope (%)		Landuse composition (%)		Area (m^2)
	Average	Range	Average	Range			
A	85.91	61.94~117.50	20.81	12.77~32.42	Paddy Orchard Forest	77.6 21.3 1.1	26,300
B	72.69	52.45~103.05	20.69	11.11~34.70	Paddy Dry field Forest	35.9 56.4 7.7	15,600

이러한 GIS와 MCE의 결합에 의한 접근방법은 다수의 결정요인을 가진 적지분석을 합리적이고 객관적으로 수행하는 도구가 되었다.

본 연구는 GIS와 MCE의 결합이 가지는 이러한 장점을 활용하여 대청근린공원의 토지이용계획에 있어서 집단시설지구의 적합한 입지를 결정하는 과정을 제시하였고, 그 결과를 검토해보니, 원본 자료의 내용을 왜곡시키지않고 효과적으로 반영할 수 있었으며, 처음에 가졌던 적지선정요건에 부합하는 결과가 이루어졌다. 본 연구에서는 2개의 후보지를 제안하는 것으로 마감하였으며, 최종적인 결정은 물론 의사결정자의 몫이다. KAGIS

참고문헌

김성균. 1992. 적지분석을 위한 마이크로컴퓨터 CAD용 소프트웨어의 활용기법에 관한 연구. 한국조경학회지 20(3):1-10.

오규식. 1995. 토지적합성 분석에 있어서 상충지역 해소를 위한 지리정보체계(GIS)의 활용. 국토계획 31(2):95-110.

Carver, S.J. 1991. Integrating multi-criteria evalustion with geographical information systems. International Journal of Geographical Information Systems 5(3):321-339.

Hopkins. L. D. 1977. Methods for Generation Land Suitability Maps: A Comparative Evaluation. Journal of the Americal Institute of Planners. Oct. 1977. pp.386-400.

Jassen, R. and P. Rietveld. 1990. Multicriteria Analysis and Geographical Information Systems : An Application to Agricultural Land Use in the Netherlands. In Scholten H.H. and J.C.H. Stillwell(Eds.). Geographical Information Systems for Urban and Reginal Planning, the Netherlands : Kluwer Academic Publishers. pp.129-139.

McHarg, I. 1969. Design with nature. Garden City. NY: Doubleday/Natural History Press.

Star, J. and J. Estes. 1990. Geographic Information Systems: an introduction. Prentice-Hall. New Jersey. KAGIS