

GIS를 활용한 경관평가방법에 관한 연구

- 제주도를 중심으로 -

서주환* · 김상범**

*경희대학교 조경학과 · **경희대학교 대학원 조경학과

A Study on the Method of the Landscape Evaluation by GIS ; Focusing on the scene of Cheju Island

Suh, Joo-Hwan* · Kim, Sang-Bum**

*Dept. of Landscape Architecture, Kyung-Hee University

**Dept. of Landscape Architecture Graduate School, Kyung-Hee University

ABSTRACT

The purpose of this study is to suggest objective basic data for environmental resource planning through the evaluation of the visual quality by GIS. For this, Landscape information system have been made up of topographical and superficial information and landscape values of Cheju Island have been evaluated by using Grass 4.1, degree of visual preferences have been measured mainly by questionnaires and finally these data have been analyzed by using the correlation. Result of this study can be summarized as fellows, in the landscape value, remarkable views (Hanra mountain, Oreum, Seaside and so on) play a role as the dominant landscape information. Also, LCPs including various, successive view or a lot of visibility amount have high Landscape value. Therefore, it is important to management landscape which can preserve values of landscape elements through the creation of visibility area. In the visual preference, remarkable scenes (Hanra mountain, seaside and so on) play a part as a dominant factor. Also, LCPs including a wide field of vision or successive view have high visual preference. Therefore, it is proved that the visual preference is related to a field of vision and remarkable scenes. Finally, these data have been analyzed by using the regression, in order to verify the method. The result is that a R^2 is 0.715. It means that correlation is significant at the 0.01 level. In conclusion, the results of this study reveal that visual preference has been evaluated by aesthetic variables and landscape values have been evaluated by GIS. And visual preference and landscape values are closely correlated. In other words, it is possible to evaluate the aesthetic value by physical variable.

The method of evaluation is used in Cheju Island, and it will be possible to apply this method to other places. And this method can be applied to other places by special quality and landscape information system, made up of landscape elements. Also, it will be possible to keep up management and application that is evaluated by GIS and computer program.

Recently, there is a tendency that visual and aesthetic approach, based on planners' experiences and intuition is gradually changed to the scientific approach, based on a objective data. Therefore, it is important that the measuring system is based on objective data which are concerned with a special quality of landscape. It is also significant that the environmental planning is based on a spatial image of physical environment and on major landscape elements.

I. 서론

최근 지리적, 인문적 환경자료로서 자원을 평가하거나 토지의 잠재력을 분석, 이를 계획에 반영하는 새로운 방법론이 대두되고 있으며, 그 결과, 1970년대를 전후하여 Ian Mc Harg의 도면중첩법과 Howard T, Fisher의 SYMAP이 제안되었으며, 이것은 오늘날 GIS의 시초가 되었다.²⁾

GIS(Geographic Information System)란 서로 다른 축척, 시간, 형태의 공간자료를 통합하여, 통합된 Database에서 압축, 가공하는 도구로서, 지표에 일어나는 현상을 지도의 형태로 표시한 후, 시·공간적 맥락에서 조사, 분석함으로써 특수한 목적을 위하여 현실세계로부터 얻을 수 있는 여러 가지 환경정보를 수집, 저장, 검색, 분석하여 의사결정에 도움을 주는 도구라 정의할 수 있다.²⁾

현재 GIS는 계량적 접근방법의 일환으로 시각 및 미학적 접근방법에서 객관적 Data를 활용한 과학적 접근방법으로의 발전을 가속화하였고, 경관을 축적된 Data에 의한 계량화 방법을 통하여 이를 분석함으로써, 경관계획에 있어서 활용할 수 있는 총체적 방법이 필요한 시점에 있다.

본 연구는 경관의 질(Quality)을 보다 객관적이고 세분화된 자료의 구축과 GIS를 활용한 경관평가 방법을 통한, 경관의 특성에 따른 경

관계획과 경관설계에 필요한 기초자료의 제시에 그 목적을 두고 있다.

II. 연구방법

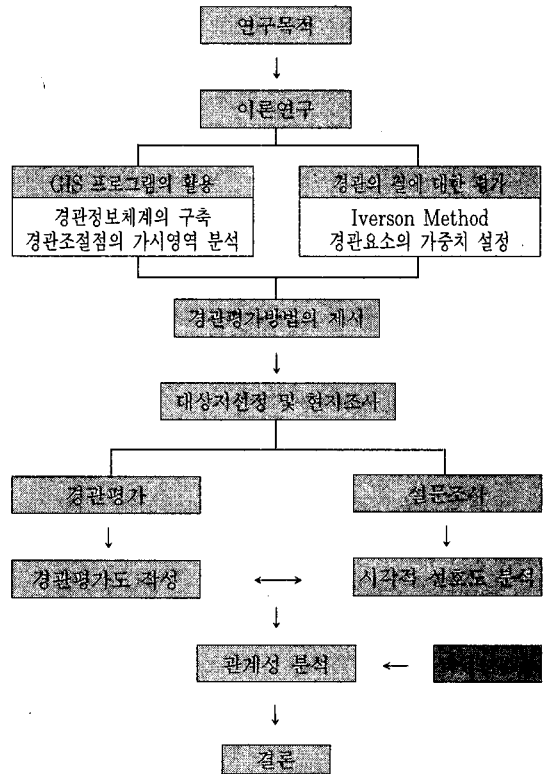


Fig. 1 연구과정도

본 연구는 크게 세 부분으로 나누어져 있다. 첫째, 계량화된 경관평가방법의 제시를 위한 이론고찰, 둘째, 대상지의 선정을 통한 경관평가방법의 적용, 셋째, 경관평가와 선호도 분석결과간의 관계성 분석을 통한 경관평가방법의 타당성 검증으로 구성되어있다.

Ⅲ. 경관평가방법의 정립

1. 지형공간정보체계

1) 지형공간정보체계의 개념

지형공간정보체계는 지구 및 우주공간 등, 인간활동공간에 관련된 제반 과학적 현상을 정보화하고 시간적·공간적 분석을 통하여 그 효용성을 극대화하기 위한 정보체계로서 위치자료와 특성자료로 구성된다. 위치자료는 공간각적 해석이 가능하도록 대상물에 절대적 또는 상대적 위치를 부여하기 위한 것이고, 특성자료는 도형자료, 영상자료, 속성자료로 구성된다. 지형공간정보체계는 지형정보와 공간정보를 효율적으로 결합하여 주어진 문제의 해결 및 의사결정에 최대한의 효용을 얻기 위해 결합된 정보체계로서 점, 선, 면 또는 입체 등의 지형적 특성을 갖는 자료를 공간적 위치기준에 맞추어 다양한 목적과 형태로서 분석, 처리할 수 있는 정보체계를 말한다.²⁾

2) 지형공간정보체계의 구성

지형공간정보체계는 토지, 자원 및 환경 등에 관련된 다양한 정보를 위치와 특성에 맞추어 입력하고 저장하여, 조합적·단계적으로 처리함으로써, 여러 목적에 맞게 활용·분석 및 출력할 수 있도록 발전하고 있다. 이들 위치 및 특성정보는 소정의 축적, 투영법 및 좌표계에 따라 전산기에 적합한 수치형식의 자료기반으로 저장되며, 자료기반은 개념적으로 자료층 또는 면으로 구성되어 각 층마다 상이한 주제

의 정보가 수록된다. 주제별로 수치 기록된 다수의 층은 주어진 문제에 대한 Database로 구성되며, 각각의 Database가 주어진 기본도를 기초로 좌표계가 통일이 되면, 그 이상의 자료관측에 대한 분석이 가능하며, 이 기법을 중첩 또는 합성해석이라 한다.⁵⁾ 이러한, 지형공간정보체계의 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 첫째, 하나 또는 그 이상의 자료입력(도면 및 도면중첩정보, 도표작성, 수치영상자료 등), 둘째, 소요공간관계와 관련된 정보의 저장 및 유지기능, 셋째, 다양한 방식에 의한 자료 출력(도표, 비디오출력, 도면 등) 등의 요건이 필요하다.²⁾

3) 지형공간정보체계의 활용

조경 및 경관정보체계(LIS: Landscape Information System)는 수치지형모형, 전산도형해석기법과 조경, 경관 및 계획대안을 고려한 다양한 모의관측이 가능하며, 최적경관계획안 수립을 가능하게 하는 체계이다.²⁾

2. 가시권 분석

1) 경관조절점의 선정

가시권 분석은 시각적 영향의 공간적, 양적 문제를 파악하는데 2가지 측면에서 유용하게 이용된다.

첫째, 선형적 형태의 넓은 지역의 경관을 짧은 시일내에 분석하고 계획의 방향을 설정하려고 할 때, 주통행로를 중심으로 경관회랑을 설정하여 이를 경관구역으로 구분하고, 각 경관구역별로 경관조절점을 선정하는 것으로, 이는 주로 국립공원, 하천변, 혹은 고속도로 등과 같이 주통행로가 선형적으로 길게 이어져 있는 경우에 사용하게 된다. 경관조절점을 선정하기 위해서는 첫째, 주요도로 및 산책로, 둘째, 이용밀도가 높은 장소, 셋째, 특별한 가치가 있는 경관을 조망하는 장소, 넷째, 가장 좋은 조망기회를 제공하는 장소 등의 기준에 따라 선정한다.¹¹⁾

둘째, 개발에 따른 시각적 영향평가지 발성

하는 공간적, 양적, 질적 문제를 파악하는 경우, 공간적 문제는 어디에서 무엇이 또는 누구에게 보이는가 하는 것을, 양적 문제는 그 개발이 어느 만큼이 보이는가 주변지역이 얼마나 영향을 받는가, 또한 어느 정도인가 하는 문제를 포함한다. 또한, 질적 문제는 개발의 성격과 그 주변과의 조화성을 포함한다. 이러한 경우 가시권도는 이러한 세 가지 문제들 중의 공간적, 양적 문제에 관련된 것이다.¹⁰⁾

2) 가시권 분석

기존의 가시권 분석방법의 유형을 구분해 보면 크게 전문가적 판단에 의한 방법과 GIS에 의한 방법이 있다. 그러나, 지리정보체계의 공간자료와 속성자료를 통합하여 해석할 수 있다는 특징, 즉 검색·분류·관측기능, 중첩기능, 인접성 기능, 그리고 연결성 또는 망분석 기능 등 4가지 범주의 세부적 특징을 고려해 볼때 가시권 분석이 조경 및 경관정보체계에 이용될 수 있기 위해서는 GIS의 이용은 불가피하다. 따라서, 가시권 분석에서는 지형도를 자료로 하는 DTM모델을 이용한 GIS로 가시지역을 분석하여 현장관찰을 통해 검토하는 것이 가장 효율적인 방법이라고 하겠다.⁹⁾

로 도로, 물, 건물군, 녹지로 나누어 각 경관별로 편안하게 볼 수 있는 경관조절점을 선정하고 있다. 이상의 기준을 종합해보면 자연경관의 시각적 구성요소는 물리적 구성요소인 지형, 식생, 물, 구조물과 이들 인자를 구성하는 다양성, 선명도, 조화, 그리고 경관요소인 형태, 선, 색채, 질감 등으로 분류할 수 있겠다. 또한 보여지는 경관은 위로 올려다보거나, 내려다보는 시선과 경사면이 이루는 각도에 영향을 받는다. 따라서 지면이 얼마나 시선에 대하여 똑바로 서 있는가는 결국 어느 면이 쉽게 잘 보이는가를 결정한다.

따라서, 주요경관의 가시여부와 가시거리는 지형적 특성면에서 시각적 질에 매우 관련이 깊다. 이러한 주요경관요소는 지형을 위상학적 특성에 따라 분류해 보면 돌출형, 평지형, 내입형으로 구분될 수 있다. 절대보존지역의 경우 물리적 특성에 따라 크게 면적요소 (산, 호수), 선적 요소 (계곡, 하천), 점적 요소 (소규모 산, 오름, 굴)와 돌출형 (산, 오름)과 평지형 (호수), 내입형 (하천, 굴, 계곡)으로 구분할 수 있다.

이것을 정리하면 다음의 표와 같다.

Table 1. 경관구성요소

구분		형태적 특성		
		면	선	점
지형적 특성	돌출형	산	만	소규모 산
	평지형	호수, 저수지	모래해안변	암석해안변
	내입형		하천, 계곡	굴, 분화구

3. 경관평가기준

1) 경관평가요소

자연경관의 시각적 구성요소에 대한 연구로서 USDA(1794)의 삼림경관요소 다양도 기준에서는 지형, 바위형태, 식생, 물의 형태(호수, 하천)로 구분하여 독특함, 일반적임, 최소의 3등급으로 나누고 있으며, BLM(1980)의 경관구성요소기준은 지형, 식생, 물, 색채, 인접경관, 희소성, 문화적 변경으로 항목을 구분하여 각 항목별로 세부기준을 정하여 점수를 부여하고 있다. 사카이 등(1994)은 픽처레스크 조망을 위한 경관조절점을 찾는 방법에 관한 연구에서 경관을 강이 있는 평범한 경관, 도로가 있는 평범한 경관, 해안 경관, 수면이 내려다보이는 경관으로 나누고 경관 구성요소

2) 경관질의 평가 기준

각 인자가 경관의 질에 기여하는 바가 현저히 차이 난다고 판단될 때에는 각 인자를 종합함에 있어 상이한 가중치를 적용할 수 있다. 미국의 미네랄킹(Mineral King)지역에서의 개발에 대한 시각적 민감성을 평가할 때에 상이한 가중치가 적용된 예를 볼 수 있다. 최종적인 시각적 민감성을 컴퓨터로 완성된 세 장의 종합도를 겹쳐서 판정하였는데 세 장의 중

합도를 작성함에 있어서 관련인자에 상이한 가중치를 부여하였다.

이러한 방법은 서울시 日迎서부시민휴식공원 개발기본계획(1980)에서 경관의 질에 대한 경관가치분석에서 지형과 토지이용의 두인자에 가중치를 부여하여, 이를 곱한 후 -6에서 +6까지의 등급으로 분류하였다.³⁾

3) 시각강도의 고려

① 시야

인간이 대상을 바로 보는 경우, 어느 정도의 범위까지 보이는가에 대한 사항이 우선 문제이다. 깁슨(Gibson)이 제시하고 있는 자료에 의하면, 동시에 한눈에 볼 수 있는 범위는 좌우 약 60°, 상하 약 0°내지 80°이다. 그림은 볼 수 있는 중심적인 주시점을 고정한 경우로서, 시점이 정지하고 있는 정시야이다. 머리와 신체를 움직임으로써 인간은 단시간 안에 보다 넓은 범위의 대상을 볼 수가 있다.

그러나 일반적으로 인간이 어느 대상을 비검색적으로 전망대에서 지점경관을 바라보거나 움직이면서 이동경관을 보는 경우에 바라보는 방향을 스스로 정하는 경향이 있다. 보이는 시야인 60°Consol은 많이 이용되고 있다. 보다 구체적인 설명을 하기 위해서 사진기의 피사각의 예를 인용하면, 경관의 경우에는 경험적으로 25~100mm의 렌즈 초점거리로 볼 때 한번에 인식될 수 있는 시야라 할 수 있다.¹²⁾

② 시거리와 외관의 크기

대상의 외관 크기는 대상자체의 규모와 대상까지의 시 거리에 의해서 결정되며, 이것은 대상의 경관적 인상을 좌우하는 중요한 요인이다. 시거리는 시점부터 대상까지의 거리를 나타내며, 외관의 크기(s)는 대상의 크기(S)와 시거리(d)에 의해서 다음과 같이 나타난다.

$$s \propto S / d$$

마어튼스는 조각과 건물의 정면을 관찰하여, 그 외관성 보임을 대상의 예상시각에 따른 시

점에서부터 건물상부까지의 높이(h)와 시거리(d)의 비의 변화와 인상적 특징에 대해 표에 보이는 바와 같은 법칙을 얻었다. 이것을 일반적으로 '마어튼스의 법칙'이라 부른다. 호수의 전망대에서 조사한 바에 의하면, 전망대에 대해서 수면선의 하향각은 10° 이상이 되며, 하향각 8~10°의 중요성이 입증되었다.¹²⁾

③ 시거리 분할

대상의 외관 크기는 대단히 중요한 지표이지만 대상의 물리적 크기에 좌우되기 때문에 시거리로써 고려하면 상대적인 크기에 불과하다. 대상을 보는 방법에 따라 시 거리에 대한 절대적인 기준이 있다면, 경관의 분석에는 매우 편리할 것이다. 일반적으로 가시지역 중 근경에 해당되는 지역은 중경 및 원경에 비하여 시각적으로 시각강도가 높다²¹⁾고 볼 수 있다. 따라서, 넓은 경우 근경인 1km이하, 중경인 5km, 원경인 10km 및 10km이상의 초원경과 비가시 지역에 적합한 경관의 분석이 이루어져야 한다.¹¹⁾

3. 경관정보의 정량화

경관의 정량화 평가방법에 대한 연구를 정리하면 다음과 같이 분류할 수 있다.¹⁾

첫째, 과학적인 경관가치 평가방법은 Green(1983)이 명명한 물리-지각적 접근을 통한 방법으로, 이 방법에서는 풍경속에 실재하는 물리적 대상물을 계량화하고, 정교한 수학기호들을 쓰는 것이 특징이다.¹²⁾

둘째, 정신물리-지각적 방법은 경관의 물리적 특성과 이에 대한 일반인들의 지각반응사이의 관계를 정량적으로 객관화시키는 방법으로 Arthur(1977)의 대중선호모델이 있다.¹²⁾

셋째, Green(1983)이 명명한 심리학적 접근을 통해서 하는 것이다. 심리학적 접근은 물리 지각적 접근과 유사하기는 하지만, 경관가치를 예언하는 데에 경관 내에 물리적 성분을 사용하는 것이 아니라 경관내 요소들의 심리적인 체제화를 사용한다.¹²⁾

그 밖에 생태학적, 형식미학적 접근방법 등의 새로운 관점에 의한 연구방법론이다.

이상의 경관에 관한 연구의 접근방법들은 종합해 볼 때, 전문분야에 따라 경관을 정의하고 평가하는 방식이 상당히 다양한 것을 알 수 있다. 이것은 경관의 복합적이고 다면적인 측면을 포함하고 있기 때문이며, 단순히 경관의 한 측면만을 피상적으로 보아서는 경관의 다양성과 포괄적인 속성의 이해는 물론 경관의 평가 결과도 일정한 한계를 가질 수밖에 없다. 따라서 객관성 있는 정보의 계속적인 누적에 의한 총체적이고, 다면적 연구방법론에 의해 해석, 평가될 필요가 있다. 경관정보 체계를 이용한 방법은 다양한 전제와 목표를 만족시킬 수 있는 무수한 대안을 쉽게 작성하고 평가할 수 있으므로, 이에 적합하다할 수 있다.

구체적으로 경관정보 체계의 장점은 다음과 같다.

첫째, 초기의 자료입력과 전산 프로그램을 위한 비용과 시간이 많이 소요되나, 완료 후에는 최종결과물 산출시까지의 비용과 시간이 적게 든다. 둘째, 광범위한 자료처리가 가능하고 정밀분석이 가능하다.

셋째, 기본자료의 정밀성과 중첩방식의 다양성으로 인해 대안과 결과가 다양해진다.

넷째, 많은 기본자료와 중간단계의 자료, 그리고 결과물의 보관, 기억 등이 가능하고 재활용이 용이하다.

다섯째, 기본자료 및 중간단계의 자료를 수정하고 새로운 기준에 의해 재구성하는 것이 용이하다.⁷⁾

제주도의 가시권 설정에 의한 경관평가는 제주도의 독특한 자연경관 및 문화경관을 보존하며, 동시에 생태적 질서에 부합되는 개발을 도모할 수 있을 것이다. 본 연구 대상지의 선정 이유는 다음과 같다 첫째, 제주도는 한라산 국립공원을 중심으로 해안경관, 삼림경관 및 오름 등의 특이경관 등의 다양한 경관을 가지고 있다.

둘째, 고유한 자연 및 문화환경의 보존 및 관리를 위한 권역별 경관정보의 구축을 필요로 하고 있다.

셋째, 자연 및 경관의 보존뿐 아니라 생물학적 질서에 부합되는 개발에 대한 기초적 연구를 필요로 하고 있다. 넷째, 제주도 개발특별법으로 경관영향평가제도를 도입하고 있다.

다섯째, 경관정보를 구축하기에 용이하다.

2. 경관정보자료의 구축

1) 토지이용현황도

본 연구에서는 앞에서 서술한 지형공간정보 체계를 기초하여, 1/50,000 지형도를 이용하여 11개 항목에 대한 토지이용현황도를 작성하였으며, 제주도의 전체면적 1,844km²에 대하여 ①산림 332.7km²(18.1%), ②농지 626.5km²(33.9%), ③해안사지 2.7km²(0.2%), ④시가지 40.4km²(2.2%), ⑤해안(빨, 바위) 40.8km²(2.2%), ⑥초지 708.9km²(38.4%), ⑦개발제한구역 80.8km²(4.5%), ⑧골프장 5.9km²(0.3%), ⑨목장 2.7km²(0.1%), ⑩묘지 2.2km²(0.1%)의 구성을 나타냈다. (Fig. 2)

IV. 경관평가방법의 적용

1. 대상지 선정

본 연구는 사례연구의 대상지인 제주도는 관광수요의 증대와 상업주의에 따른 무분별한 개발로 인해 고유의 자연경관과 문화경관은 심각하게 훼손될 것으로 예측되고 있다. 그러므로,



Fig. 2 토지이용현황도 (1 : 50,000)

2) 임상도

식생의 경우는 1/5,000 제주도 현존식생도(환경부, 1990)를 이용하여 8개 항목에 대한 임상도가 작성되었으며, 제주도 임상의 전체면적 1,844km²에 대하여, ①목초지 116.4km²(6.3%), ②건성초지 515.2km²(27.9%), ③교목및관목 779.6km²(42.3%), ④낙엽활엽수 208.8km²(11.3%), ⑤고산활엽수 11.8km²(0.7%), ⑥상록활엽수 17.2km²(0.9%), ⑦상록침엽수 194.7km²(10.6%)로 나타났다.(Fig. 3)

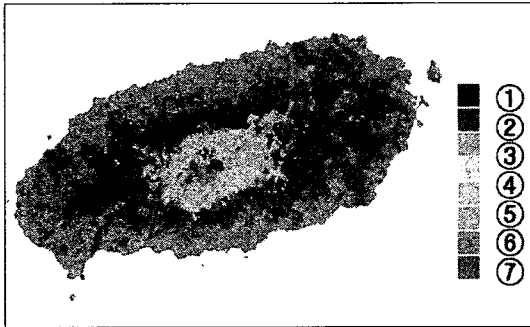


Fig. 3 임상도 (1 : 50,000)

3) 지형도

지형은 1/50,000 지형도를 이용하여 20m 등고선으로 구축하였고, 산과 오름의 정상부, 섬은 가시권상으로 유포거리에 있는 즉, 해안선으로부터 약 10km이내의 것은 대상으로 하였으며, 다음과 같은 지형도가 작성되었다. 지형도를 토대로 경사분석도와 향분석도가 작

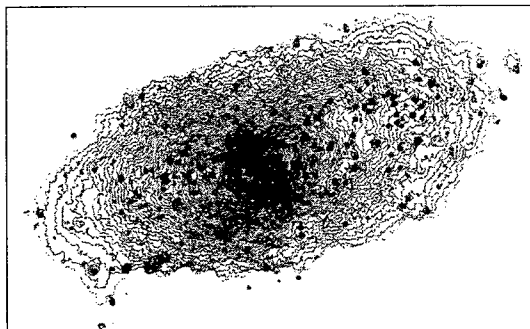


Fig. 4 지형도 (1 : 50,000)

성되었으며, 경사의 경우 경사 5% 이하가 전체의 78.9%, 6~10%가 13.9%, 11-15%가 4.6%, 16-20%가 1.8%, 20%이상이 0.8%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.(Fig. 4)

3. 가시권 분석

1) 경관조절점설정

1997년 8월 30일부터 31일까지 (2일간) 가시권의 설정을 위한 현지조사를 제주도의 대표적인 경관인 한라산과 해안이 동시에 조망되는 표고 300~600m 사이에 위치한 1112번, 1113번과 1117번 지방도에서 실시하였으며, 3km 간격으로 View Point를 설정하고 4방향, 즉 제주도 중심방향, 해안방향, 도로의 전후방향의 경관을 고려하여, 28mm 렌즈를 사용하여 사진촬영을 실시하였다. 평가하기 위한 경관조절점은 전술한 이론을 토대로 28개의 경관조절점을 선정하였으나, 측량에 의한 관측점을 도면화하지 않았으므로 생기는 위치상의 오차를 각 관측점별 사진과 가시영역의 지형을 고려하여 분석을 실시하였다.

2) 지각강도의 고려

작성된 지형자료를 Grass 4.1을 사용하여, DTM모델(Digital Terrain Model)로 변환시킨 후, Viewshed Analysis Algorithm에 의해 가시·비가시 지역을 분류하였다.⁹⁾

분석의 시야와 조망각도의 내용을 정리하면

Table 2 조망각도별 경관인지내용

	각도	인상의 특징
상 향 각	12~10°	회화같이 원경으로 느껴짐
	18°	건축적인 느낌으로 원경에 주위를 갖기 시작한다.
	27°	세부적인 것 과 전체를 동시에 본다.
	45°	건물정면의 세부를 본다.
하 향 각	-45°	부각의 최대 하한치로, 이以下是 사공간이 된다.
	-30~-10°	시각적으로 가장 중요영역이 된다.
	-10~-8°	하향각의 중심, 중심영역이 된다.
	-8°이상	이 이상은 원경영역이 된다.
	-3~-2°	원경영역, 부각의 상한치가 된다.

다음과 같고, 이를 기준으로 하여 가시권역도가 작성되었다. (Fig. 5)



Fig. 5 경관조절점과 가시권역도 (1: 50,000)

4. 경관평가기준

1) 가시거리에 대한 가중치

가시거리에 의한 가중치는 근경에 해당되는 지역은 중경 및 원경에 비하여 시각적으로 지각강도(시각량)가 높으므로 1km이하, 5km, 10km, 10km이상으로 나누어 경관의 가중치를 Iverson Method를 준용하여 다음과 같이 부여하였다.

Table 3. 가시거리별 가중치

구분	거리	가중치
근경	1km 이하	4
중경	1 - 5km	3
원경	5 - 10km	2
초원경	10km 이상	1

2) 경관구성요소에 대한 가중치

경관의 질을 구성하는 토지이용패턴과 지형의 두 인자를 Iverson Method를 준용하여, 지형의 경우, 평탄지는 경사도 0~5% 까지, 구릉지는 6~10%까지, 산악지는 11~15%, 한라산의 정상부는 15~20%까지, 20%이상을 계곡 및 절벽으로 설정하여 가중치를 부여하였고. 토지이용과 임상의 중첩에 의하여 얻어진 토지이용패턴에 가중치를 부여하였다. 각 인자에 부여된 가중치는 곱하여 얻어진 값에 의하

여 경관의 질에 기여하는 차이에 따라 다시 +1에서 +5까지의 다섯 단계로 다음과 같이 부여하였다.

Table 4. 경관요소별 가중치

지형	토지이용 패턴	국립 공원	산림 (국립공원 제외)	해안	초지 (골프 목장)	농지 (과수 논밭)	시가 훼손지
		가중치	5	4	4	3	2
한라산 정상부	5	25 (+5)	20 (+4)	20 (+4)	15 (+3)	10 (+2)	5 (+1)
계곡, 절벽	4	20 (+4)	16 (+4)	16 (+4)	12 (+3)	8 (+2)	4 (+1)
산악지	3	15 (+3)	12 (+3)	12 (+3)	9 (+2)	6 (+2)	3 (+1)
구릉지	2	10 (+2)	8 (+2)	8 (+2)	6 (+2)	4 (+1)	2 (+1)
평탄지	1	5 (+1)	4 (+1)	4 (+1)	3 (+1)	2 (+1)	1 (+1)

그 결과, 다음과 같은 제주도 전체에 대한 경관평가도가 작성되었다. (Fig. 6)

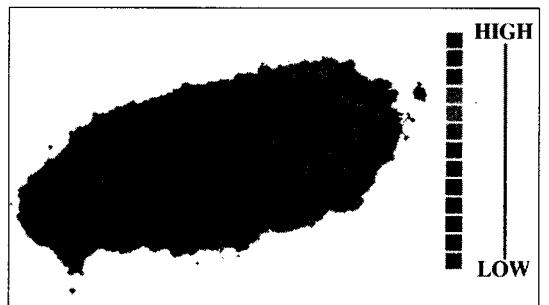


Fig. 6 경관평가도 (1: 50,000)

5. 결과 및 고찰

가시권역도와 경관평가도의 중첩에 의한, 28개의 경관조절점별 경관평가점수와 경관평가도가 작성되었다.

전체적으로 경관이 다양하고 연속적이며, 가시량이 많은 경관조절점 3, 4, 25의 경관평가점이 높게 나타났고, 가시량이 적은 경관조절점 7, 14, 19,의 경관평가점은 낮게 나타났다. 특히, 한라산이나 해안 등의 특이경관이 가시되는 경관조절점의 경우 같은 가시량이라

도 높은 경관평가점을 나타내었다.
 각 경관조절점별 평가점은 다음과 같다.

Table 5. 경관조절점별 가시영역의 경관평가점

경관 조절점	경관 점수	경관 조절점	경관 점수	경관 조절점	경관 점수
1	97,280	11	32,141	21	60,986
2	83,360	12	65,307	22	51,352
3	154,525	13	75,692	23	39,786
4	173,327	14	20,246	24	49,861
5	62,852	15	24,664	25	116,717
6	81,091	16	62,493	26	46,389
7	10,675	17	49,609	27	42,925
8	67,187	18	49,273	28	65,349
9	24,323	19	15,723		
10	35,412	20	67,807		

IV. 타당성 검증

1. 시각적 선호조사

1) 조사방법

경관조절점을 중심으로 4방향, 즉 한라산 방향, 해안방향, 도로의 전후방향의 경관을 고려하여, 촬영된 슬라이드를 중심으로 선호도와 관련된 7개 항목의 문항을 선정, 조경학과 학생 80명을 대상으로 5단계 S.D 척도로 측정을 하였다.

설문조사 전에 제주도 경관에 관한 사전지식과 경관조절점의 선정방법, 슬라이드 촬영방법 등에 대하여 충분한 정보를 제공하였으며, 설문조사를 통하여 얻은 28개 경관조절점의 설문데이터를 SPSSWIN 6.0을 이용하여 분석하였다.

2) 결과 및 고찰

각 경관조절점별 가시권의 시각적 선호도의 분석결과는 다음과 같다.

Table 6. 시각적 선호분석 결과

경관 조절점	선호도	경관 조절점	선호도	경관 조절점	선호도
1	3.02	11	2.98	21	3.21
2	3.49	12	3.22	22	3.28
3	3.95	13	3.28	23	3.10
4	4.12	14	3.09	24	3.31
5	3.24	15	2.95	25	3.36
6	3.55	16	2.97	26	3.21
7	2.87	17	3.17	27	3.15
8	3.44	18	2.99	28	3.30
9	2.88	19	3.04		
10	2.81	20	3.57		

결론적으로 해안경관과 한라산이 가시되는 경관조절점의 슬라이드가 시각적 선호도가 높게 나타났고, 시야가 넓고 연속된 경관으로 인지되는 경우의 슬라이드도 시각적 선호도가 높

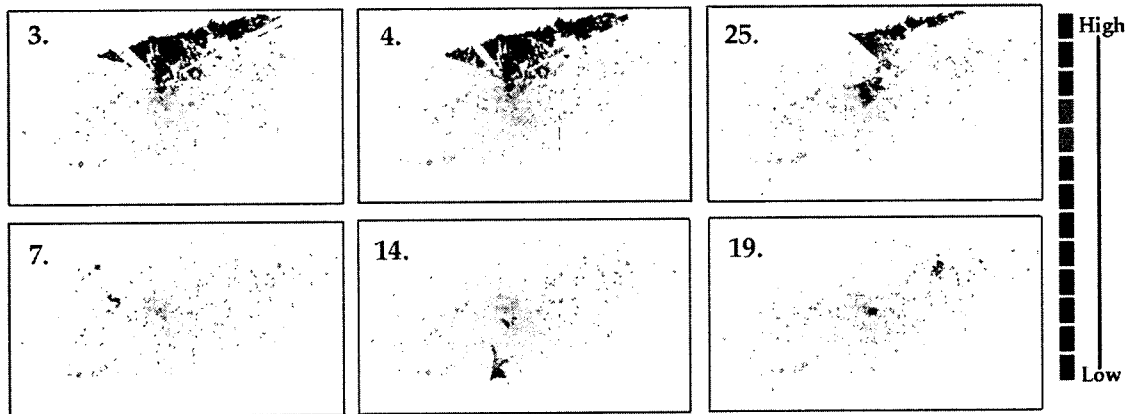


Fig. 7 경관평가결과 (LCP 3, 4, 7, 14, 19, 25)

게 나타났다. 반면, 해안경관과 한라산이 가시되지 않는 경관조절점의 슬라이드와 시야가 좁거나 가려져 가시영역이 적은 경관조절점의 슬라이드는 시각적 선호도가 낮게 나타났다.

2. 타당성 검증

지형적 정보와 지피적 정보로 구성된 경관정보에 의한 경관평가는 객관적이고 계량화된 방법이지만, 개인적 성향 및 기준에 따라 다르게 인식되는 주관적인 경관의 시지각적 평가에 대한 요소가 배제되어 있다. 설문조사의 분석결과를 객관적 경관정보를 토대로한 경관평가결과 간의 관계분석을 통하여 제시된 경관평가방법의 타당성을 검증하였다.

타당성 검증은 경관점수와 시각적 선호조사에서 분석된 종합선호도의 회귀분석을 실시하였으며, 그 결과 R² 값이 0.715로 분석되었고, 분산분석 결과 1% 수준이하에서 높은 유의차를 갖는 것으로 나타났다.

Table 9. 회귀식에 대한 분산분석 결과

모형	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
선형회귀분석	2.78E+10	1	2.78 E+10	65.140	.000a
잔차	1.11E+10	26	4.27 E+10		
합계	3.89 E+10	27			

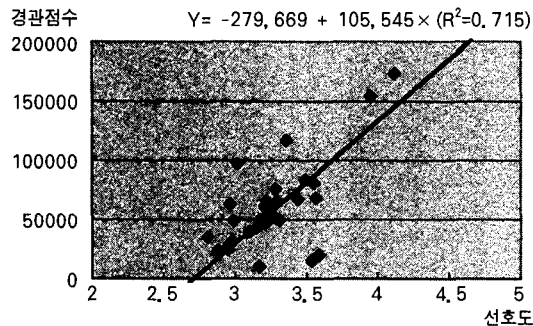


Fig. 8 회귀분석결과

이는 경관정보의 구축을 통한 경관평가가 시각적 선호도와 상관관계를 가지고 있는 것으로 사료되며, 물리적 변수에 의해 평가된 경관

의 가치가 심미적 변수에 의해 측정된 심미량(선호도)과 관계성을 가지고 있음을 입증하는 결과로 심미적 가치평가를 물리적 변수에 의해 수행할 수 있음을 보여주고 있다.

V. 적요

경관의 특성에 따라 연출되는 경관효과를 축적된 Database의 계량화를 통한 평가분석방법을 통한 물리적 환경자원계획의 기초자료를 제시하기 위하여, 제주도를 대상으로 지형적 정보와 지피적 정보로 구성된 경관정보에 의한 경관평가 방법으로는 GIS프로그램 GRASS 4.1을 이용하여 각 경관조절점의 가시영역에 대한 경관평가점수를 산출하였으며, 경관의 시지각적 평가방법으로는 경관조절점별로 촬영된 슬라이드에 대한 시각적 선호도를 평가하여, 이에 대한 상관관계분석을 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다

1. GIS를 활용한 경관평가에서는 경관요소가 다양하고, 연속적 파노라마 경관으로 가시량이 많은 경관조절점은 경관평가점수가 높게 나타났고, 경관요소가 단순하고 비가시영역에 의해 연속성이 유지되지 못하여, 가시량이 적은 경관조절점의 경관평가점수는 낮게 나타났다. 특히, 한라산이나 해안 등의 특이경관이 가시되는 경관조절점의 경우에는 비슷한 가시량의 다른 경관조절점보다 높게 나타났다.

따라서, 시각량, 경관요소의 다양성, 시야의 유지가 경관평가점에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 해안경관, 한라산, 오름 등 특이경관이 가시되는 경우, 높은 경관평가점을 나타내었다.

2. 시각적 선호조사에서는 시야가 넓고 연속된 경관으로 인지되며, 해안경관과 한라산이 가시되는 경관조절점의 시각적 선호가 높게 나타났고, 반면, 가시거리가 짧아 근경, 중경, 원경의 넓은 시야가 형성되지않거나, 해안경관과 한라산이 가시되지 않는 경관조절점의 시각적 선호도가 낮게 나타났다. 시각적 선호는 해

안선으로부터 한라산까지 경관의 연속성, 시야, 다양한 경관요소의 유무가 시각적 선호에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 특이경관이 가시되는 경우 높은 시각적 선호를 보였다.

3. 경관정보에 의한 경관평가결과와 슬라이드를 통한 시각적 선호조사결과에 대한 회귀분석결과, R^2 값이 0.715로 나타났으며, 분산분석결과 1% 수준이하에서 높은 유의차를 가지고 있음을 나타내는 것이다.

4. 결론적으로, 경관정보의 구축을 통한 경관평가가 심미적 변수에 의해 측정된 심미량과 상관관계를 가지고 있음을 입증하는 것으로 심미적 가치평가를 물리적 변수에 의해 수행할 수 있음을 보여주고 있다.

본 연구는 제주도를 대상으로 실시되었으나 산림경관, 해안경관, 도로경관 등 기타 대상지에도 평가특성에 맞는 경관정보의 구축과 경관요소의 선정에 따라 경관평가분야에서는 그 활용범위가 크다고 할 수 있다. 또한, GIS 프로그램과 정보구축을 통한 평가방법은 앞서 서술한 바와 같이 그 자료의 지속적인 관리와 활용으로 보다 다양한 평가방법과 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

전통적 계획가들의 경험 및 직관에 의존하여 온 시각 및 미학적 접근방법에서 객관적 Data를 활용한 과학적 접근방법으로의 발전을 가속화되고 있는 시점에서, 경관의 특성에 따라 연출되는 경관효과를 축적된 Data를 객관적으로 계량화하는 방법의 모색은 물리적 환경자원의 이용과 경관계획의 기초자료의 제시라는 의미에서 매우 중요하다. 또한, 물리적 환경의 공

간 이미지 구조와 시각적 선호에 영향을 미치는 주요인의 파악에 의한 경관의 평가와 이에 의한 환경계획은 큰 의의가 있다 할 것이다.

참고문헌

- 1) 서주환(1987), "삼림경관에 대한 계량적 분석에 관한 연구" 경희대학교 박사학위논문
- 2) 유복모(1994), 지형공간정보론, 동명사
- 3) 임승빈(1991), 경관 분석론, 서울대학교 출판부
- 4) 제주도(1992), 제주도 개발특별법, 제주도
- 5) Bishop, I, K, P, N, A Leahy(1989), Assessing the visual impact of development proposals :the validity of computer simulation, Landscape Journal 8(2): 92-110
- 6) Decker(1994), Computer simulation, Environment and Behavior, May
- 7) De Floriani, Leila and Paola Magillo(1994), Visibility algorithms of triangulated digital terrain models International Journal of Geographical Information Systems, vol 8: 13-41
- 8) Fels, J, E(1992), Viewshed simulation and analysis:an interactive approach URISA Proceedings
- 9) Fisher, F Peter(1993) Algorithm and implementation uncertainly in viewshed analysis Geographical information system, vol 7, no4: 331-347
- 10) Higuchi, Radahiko(1983) The visual and spatial structure of landscapes, the MIT press
- 11) Sakai, Takeru(1994) A study on search methods for viewpoints with picturesque views , Proceedings of international symposium on city planning : 31-39
- 12) Shinohara, Oshamu(1984), 新體系土木大系, Kibou press