

비오톱의 자연체험 및 휴양가치 평가모형 개발과 적용

조현주* · 이현택** · 사공정희*** · 나정화**

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과 · ***충남발전연구원 환경생태연구부

Development and Application of an Evaluation Model for Biotope Appraisal as Related to Nature Experiences and Recreation

Cho, Hyun-Ju* · Lee, Hyun-Taek** · Sagong, Jung-Hee*** · Ra, Jung-Hwa**

*Dept. of Landscape Architecture, Graduate School of Kyungpook National University

**Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

***Environmental and Ecological Research Department, Chung-nam Development Institute

ABSTRACT

The main focus of this research is the establishment of a systemic evaluation model based on objective evaluation indices, which are drawn to assess the experiencing of nature and recreational value at the level of the district unit. First of all, as a result of a literature review, a total of 10 indices can be drawn including vegetation structure, pavement rate, and hemeroby to evaluate an assessment of natural experiences and recreational value.

Also, as a result of expert survey analysis, all evaluation index items were above 4.4, which is a high importance average. Hemeroby and unique landscape factor items in particular were above 5.8, which is very high. In addition, as a result of implementing a factor analysis to classify evaluation indices according to characteristics, three factors arise: 'landscape structure and quality of natural experience', 'typical availability', and 'quality of aesthetic and visual sense.'

Based on the above survey analysis results, the 'quality of aesthetic and visual sense' was the highest, at 3.510. The classification 'landscape structure and quality of natural experience' was the lowest, at 3.035. A systemic value evaluation model was established by comprehensively analyzing these results.

To verify the validity of the evaluation model drawn, real sites are selected and applied. First of all, as a result of a biotope types classification of sites, biotope type groups are classified into a total of 13 including the stream biotope while its subordinate biotope types are classified into a total of 61 groups.

Lastly, as a result of biotope value evaluation, which was a previously established evaluation model, there are a total of 16 types including vegetation-abundant natural rivers and small-scale woodlands near forests in grade I. There are 9 types in grade II, 8 in grade III, 8 in grade IV, 19 in the least-valuable grade V.

Key Words: Evaluation Index, Literature Analysis, Expert Survey Analysis, Verify Validity, Biotope Types Classification

Corresponding author: Hyun-Taek Lee, Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea, Tel.: +82-53-950-5782, E-mail: htlee@knu.ac.kr

국문 초록

본 연구는 지구단위 차원에서 자연체험 및 휴양 가치를 평가하기 위해 객관적인 평가지표를 도출하고, 이를 토대로 체계적인 평가모형을 설정하는데 가장 큰 목적을 두었다. 우선 문헌분석 결과, 자연체험 및 휴양가치 평가를 위한 평가지표 들로는 층위구조, 포장율, 헤메로비(hemeroby) 등 총 10개의 항목이 도출되었다.

또한, 전문가 설문분석 결과, 평가지표 항목 모두가 4.4 이상으로 높은 중요도 평균값을 나타내었다. 특히 헤메로비 및 독특한 경관요소 항목은 5.8 이상으로 매우 높게 나타났다. 더불어 평가지표들을 특성별로 유형화하기 위해 요인분석을 수행한 결과, '경관구조 및 자연체험 질', '일반적 이용성', '미·시각 질' 등 총 3개의 요인으로 구분되었다.

이상과 같은 설문분석 결과를 토대로 각 요인별 가중치를 산정한 결과, '미·시각 질' 요인이 3.510으로 가장 높은 값을 보였으며, 이에 반해 '경관구조 및 자연체험 질' 요인은 3.035으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이들 결과를 종합적으로 분석하여 체계적인 가치평가 모형을 설정하였다.

또한, 도출된 평가모형의 타당성을 검증해 보기 위해 실 사례지를 선정하여 적용하였다. 우선 사례지의 비오톱 유형분 류 결과, 비오톱 유형군은 유수지 비오톱 등 총 13개로 분류되었으며, 이에 귀속되는 비오톱 유형은 총 61개로 구분되었다.

마지막으로 기 설정된 평가모형을 적용한 비오톱 가치평가 결과, I 등급으로는 식생이 풍부한 자연형 하천, 산림과 접해 있는 소규모 수림 등 총 16개 유형으로 나타났다. 반면 II등급은 9개 유형, III등급은 8개 유형, IV등급은 8개 유형, 가치가 매우 낮은 V등급은 19개 유형으로 분석되었다.

주제어: 평가지표, 문헌분석, 전문가 설문분석, 타당성 검증, 비오톱 유형분류

1. 서론

1980년대 이후 우리나라는 소득의 증가 및 생활수준의 향상 등으로 물질적 풍요로움보다 정신적 풍요를 더욱 중요시하는 방향으로 가치관이 변해가고 있으며, 자연체험 및 휴양활동을 통하여 삶의 질을 향상시키고자 하는 욕구가 날로 고조되고 있다(김귀곤 등, 1994; 고동완, 2007). 특히, 이러한 시대적 관심의 하나로서 자연체험 및 휴양을 위해 단위공간이 가지는 가치가 어느 정도 수준인가를 파악하고 평가하는 것은 차후 개발계획에서의 의사결정이나 방향설정, 지침수립, 제도입안 등에 있어 핵심적인 기초자료로 활용될 수 있다는 측면에서 상당히 중요한 과제라 할 수 있다.

그러나 이러한 시대적 관심과 중요성에도 불구하고 지난 십수년 간 지속되어온 무분별한 개발로 인해 녹지, 농경지, 자연형 하천, 피형수림, 산림지 등과 같은 자연체험 및 휴양을 위해 가치 있는 많은 비오톱 공간들이 소멸 및 단절화 되고 있다(나정화와 이석철, 2000; 박원규, 2002).

최근 자연체험 및 휴양활동들이 인간의 삶의 질, 자기 성취감, 사회적 교류를 높이는데 결정적인 역할을 할 수 있다는 주장이 제기되면서(연평식과 신원섭, 2001; 나정화와 도후조, 2003; Lewis, 1973) 국내·외에서는 휴양공간 부족문제를 해결하기 위한 다양한 연구가 활발하게 진행되고 있다(김광래 등, 1993; 주신하, 2008; Goosen and Langers, 2000; Jim and Chen,

2006).

특히, 휴양공간의 적합성 평가에 관한 연구를 살펴보면, 우선 Kiemstedt(1975)는 광역규모의 자연공원지역을 사례지로 선정하고 20개의 평가지표를 도출하여 휴양공간의 적합성 또는 잠재성을 평가한 바 있었다. 또한, 예천군(2005)과 조현주 등(2009)은 메쉬(Mesh)법을 활용하여 연구대상지를 격자구분하고, 평가지표 및 평가기준을 설정하여 자연체험 및 휴양공간의 조성적지를 파악하고자 하였으며, 이를 개발계획에 반영한 바 있었다.

그러나 이상과 같은 휴양공간의 적합성 평가에 관한 연구들은 대부분 대상부지를 일정한 크기의 격자단위로 구분하여 평가를 수행하고 있었다. 이러한 격자단위 평가의 경우 평가지표의 적용 및 평가도면 작성에서는 용이할 수 있으나, 부지가 가지는 독특한 성격 및 주변 기질면과의 관계, 지형적 조건, 연결성 등은 고려하지 못하는 한계성을 가질 수 있다. 일례로 예천군(2005)의 평가결과를 살펴보면, 수변휴식 공간으로서 높은 가치를 가지는 격자는 총 9개로 나타났다. 하지만 부지가 지닌 자연지형적 조건 및 현장의 토지이용형태 등에 의해 가로 1km, 세로 1km 정사각형의 격자가 인접격자로 확대되거나 축소될 수 있는 바, 기본계획 시 경계의 재조정을 통한 격자의 형태 및 크기의 변화가 재차 요구되는 문제가 제기될 수 있다.

따라서, 최근에는 경관의 자연자원적 특성을 고려하여 작성되는 비오톱 도면과 접목하여 자연체험 및 휴양기능을 평가하

는 시도가 일부 진행되었던 바, 이석철(1999)은 대구광역시를 사례지로 선정하여 비오톱 구조분석을 수행하고 1차 평가 및 2차 평가로 나누어 자연체험 및 휴양적 관점에서 가치 있는 비오톱 분석 및 수치지도화 방안을 제안하였다. 또한, 나정화와 도후조(2003)는 문헌조사 및 현장조사를 통해 자연체험 및 휴양적 관점에서 가치평가 모형을 제시하고, 이를 도시밀집지역을 중심으로 한 실 사례지에 적용하여 평가결과를 도면으로 제시한 바 있었다.

그러나 이들 연구의 경우 도시 전체적인 측면에서 포괄적인 유형분류 및 평가모형 개발에 관한 내용이 주를 이루고 있었다. 특히, 자연체험 및 휴양의 관점에서 활용되고 있는 평가지표들은 그 정량화 과정에 있어 대부분 연구자의 주관에 따라 등급화되어 평가결과에 반영되는 한계가 있었다. 즉, 기존연구의 경우 평가지표의 선정 및 객관성 확보, 지표들간의 중요도에 따른 가중치 부여라는 측면에서는 미흡한 것으로 사료된다.

따라서, 본 연구에서는 기존의 도시 전체적 측면에서 탈피하여 지구단위 차원에서 정밀 비오톱 구조분석을 수행해 보고, 자연체험 및 휴양가치를 평가함에 있어 평가지표의 정량화 및 지표들간의 상호조합을 통한 가중치 부여와 이를 바탕으로 한 객관화된 평가모형을 개발하는데 가장 큰 의의를 두었다. 또한, 평가모형을 실 사례지에 직접 적용해 보고, 차후 대상지의 경관생태계획 및 공원녹지계획의 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구방법론

1. 연구범위

본 연구의 시간적 범위로 현장조사는 2008년 4월부터 11월까지 약 8개월간 진행되었으며, 1차 현장조사와 2차 현장조사로

구분하여 수행되었다. 1차 현장조사는 비오톱 유형분류 및 개략적인 부지조사를 위한 단계로 2008년 4월부터 7월까지 이루어졌으며, 2차 현장조사는 현장부지 정밀조사 및 휴양가치 평가를 위한 단계로 2008년 8월부터 11월까지 약 3개월간 진행되었다. 또한, 공간적 범위로는 대구광역시 달성군 현풍면 및 유가면 일원으로 테크노폴리스 일반산업단지 조성 예정부지인 약 7,300,000m²로 설정하였다. 특히, 내용적 범위는 자연체험 및 휴양을 목적으로 한 가치평가로 그 방향을 제한하였다.

2. 연구방법

1) 연구수행 절차

본 연구는 전체적으로 크게 4단계로 구성되어 있다. 첫째 단계는 국내·외 문헌분석을 통한 비오톱의 자연체험 및 휴양가치 평가지표 설정 단계이다. 둘째 단계에서는 전문가 설문분석을 통하여 각 평가지표별 중요도 분석 및 요인분석을 수행하고, 분석된 요인별 가중치를 부여하였다. 셋째 단계에서는 각 평가지표의 요인별 가중치를 바탕으로 현장조사 및 연구문헌들과 비교·검토하여 자연체험 및 휴양가치 평가를 위한 평가모형을 도출하였다. 마지막 단계에서는 평가모형의 적용을 위하여 사례지를 선정하고 비오톱 유형분류 및 휴양가치 평가를 실시하여 이를 수치지도로 제시하였다. 이상과 같은 본 연구의 전체 수행절차는 그림 1과 같다.

2) 문헌연구를 통한 평가지표 설정

자연체험 및 휴양가치 평가를 위해 우선 평가지표 항목의 도출이 필요하였던 바, 기존에 이미 연구된 바 있는 국내·외 연구문헌을 중심으로 평가지표 항목을 선정하였다. 특히, 문헌분석을 통한 평가지표의 선정은 객관적 평가를 위하여 물리적 정

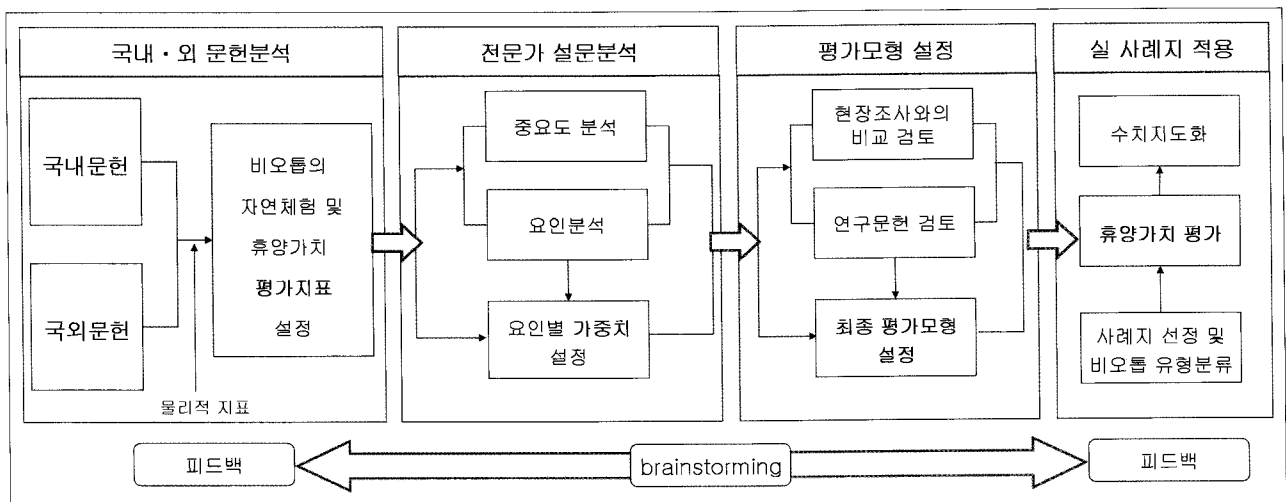


그림 1. 전체 연구수행 절차

량화가 가능한 지표항목들을 중심으로 이루어졌다. 또한, 대상지의 생태적 특성을 반영한 자연환경적 지표와 이용적 측면을 반영한 인문·사회학적 지표를 상호 복합적으로 고려하였다.

국내 문헌분석은 지난 10년간 한국조경학회지, 대한국토도시계획학회지, 한국산림휴양학회지 등에 게재되어 있는 연구문헌을 중심으로 하였으며, 국외에서는 Landscape and Urban Planning, Landscape Ecology 등에 투고된 연구논문을 중심으로 분석하였다. 이중 특히 국외의 문헌분석에서는 Kiemstedt(1975)와 Sukopp(1993)의 연구결과를 중점적으로 활용하였다.

3) 전문가 설문분석

전문가 설문분석은 문헌연구를 통해 설정된 평가지표들의 객관성 검증 및 가중치 부여, 각 평가지표들 사이의 상호관계를 파악하기 위해 수행되었다. 조사는 2008년 7월에 실시하였으며, 직접 면담설문, 우편설문, E-mail 설문 등의 다양한 방법으로 전문가에게 배포하였다. 또한, 설문조사 대상은 유의표본 추출에 입각하여 경관생태 및 조경분야에 전문적 지식을 지니고 있는 교수, 연구원, 공무원, 대학원생 등으로 설정하였으며, 회수된 설문지 61부 중 결측치가 있거나 불성실하게 답변한 설문지 11부를 제외하여 총 50부를 분석에 활용하였다.

우선 설문 통계분석은 각각의 평가지표 항목의 기술통계분석을 통해 평균, 최소값, 최대값 등을 분석하고, 항목들 간의 중요도 순위를 파악하였다. 이상과 같이 파악된 순위 중에서 높은 중요도 평균값을 나타낸 항목에 한해서는 평가모형 설정 과정에서 합산 매트릭스 평가방법(나정화와 도후조, 2003: Marks, 1989)을 활용하여 가중치를 부여하였다.

또한, 평가모형의 설정에서 각 평가지표들 간의 상호 관계성을 파악해 보고, 유사한 특성을 가진 지표들을 인자별로 분류해 보기 위해 요인분석을 수행하였다. 분류된 인자들은 각 인자에 포함된 평가지표들의 특성 및 성격, 연관성 등을 고려하여 적합한 용어로 명명하였다. 더불어 각 인자별로 그룹화된 평가지표들의 중요도 값을 평균하고, 이를 전체 합이 10이 되도록 표준하여 가중치를 산정한 후, 이를 평가모형에 반영하였다. 특히, 여기에서는 각 요인별로 전문가가 응답한 중요도의 평균값이 통계적으로 유의한 차이가 있는지 확인하기 위하여 분산분석(one-way ANOVA)을 수행하였다. 그 결과, 유의수준 5% 내에서 F 값이 14.652, 유의확률 p 값이 0.000으로 변수간 중요도의 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 이상과 같은 전문가 설문분석을 통한 평가모형의 설정 과정은 그림 2와 같다.

4) 실 사례지 적용

실 사례지 적용은 상기 문헌연구 및 전문가 설문분석을 통해 도출된 평가모형을 사례지에 적용시켜 그 타당성을 검증해 보기 위해 수행되었다. 사례지의 선정에 위해 지구단위 차원에서

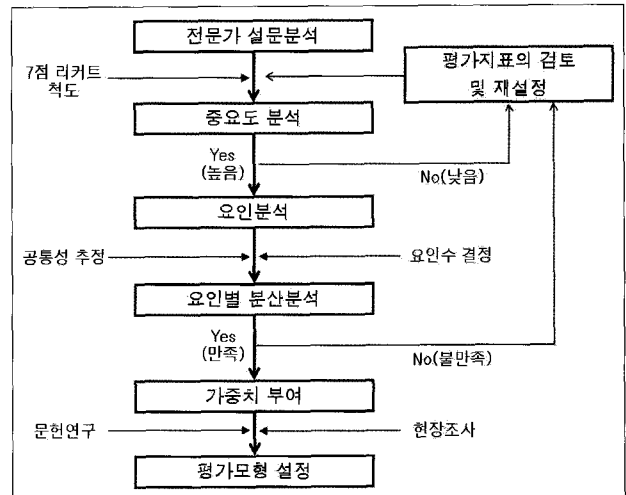


그림 2. 설문분석을 통한 평가모형의 설정과정

정밀 비오톱 구조분석 및 평가모형을 적용시키기에 적합한 지역을 층화추출 및 유의표본추출법을 통해 도출하였으며, 최종적으로 대구광역시 달성군 현풍면 및 유가면 일원의 대구 테크노폴리스 일반산업단지 조성 예정지로 선정하였다.

(1) 연구 사례지 개황

본 연구 사례지의 경우, 미래지향적인 주거, 산업, 연구 복합단지 조성 및 지역성장 활성화 정책의 일환으로 택지개발사업이 추진 중에 있는 사업지구로 면적은 약 7,300,000m²이다. 비슬산, 낙동강을 중심으로 양호한 산림경관 및 수공간들이 존재하고 있으며, 서측 경계에는 중부내륙고속도로가 인접하고 있는 것으로 조사되었다. 또한, 국도 5호선 및 67번 지방도가 경계를 따라 형성되어 있으며, 현풍천 및 유곡천이 부지를 관통하여 지나고 있다(그림 3 참조).

평균기온은 8월에 30.5°C로 가장 높게 나타나고 있으며, 1월에 5.7°C로 가장 낮게 나타났다. 또한, 사례지의 연평균 강수량

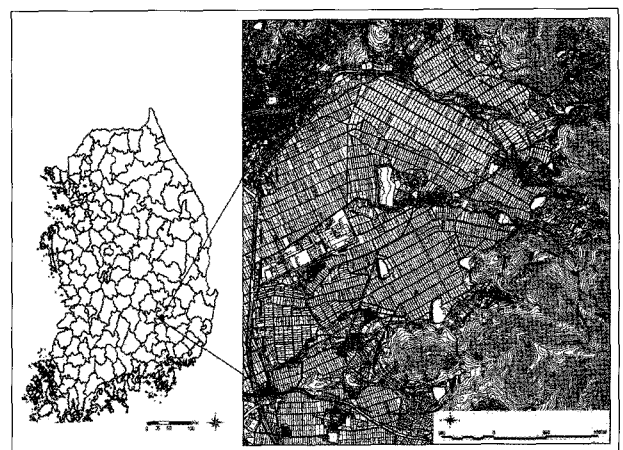


그림 3. 연구 사례지 위치도

은 1,213.7mm로 분석되었다. 지목별 토지이용 현황을 살펴보면, 전·답이 약 71.00%로 대부분을 차지하고 있으며, 임야가 7.60%, 구거 5.00%, 대지 3.00% 순으로 구성되어 있었다. 생태자연도 등급의 경우 3등급 기타 지역이 95.40%로 가장 넓게 분포하고 있었으며, 2등급 지역이 4.00%, 3등급 산림지역이 0.60%로 나타났다.

상기와 같이 본 연구 사례지는 대부분 경지정리가 이루어진 논경작지 중심으로 이루어져 있는 것으로 조사되었으며, 부분적으로 산림지와 유수지, 초지 등이 분포하고 있었다. 특히, 부지 곳곳에 자연형의 저수지 및 유수지, 습지, 포위된 수림지 등 자연을 전제로 한 자연체험 및 휴양공간으로서 가치 있는 지역들이 타 농촌경관에 비해 다수 존재하고 있으며, 그 보전상태 또한 매우 양호한 것으로 분석되었다(한국토지공사, 2007). 그럼에도 불구하고 향후 대규모 산업단지 조성 및 도심지와의 인접한 위치적 요인, 휴양자원에 대한 기초조사 부족 등으로 인해 심한 개발의 압력을 받을 것으로 예상된다.

(2) 비오톱 유형분류 및 평가

문헌연구 및 전문가 설문분석을 통해 설정된 평가모형을 사례지에 적용하기 위해 우선, 연구 사례지의 비오톱 유형분류를 실시하였다. 유형분류 방법은 선행연구(대구지역환경기술개발센터, 2008; 조현주 등, 2008)를 중심으로 하여 도시생태관련 자료분석, 현장조사, 유형분류 순으로 진행되었다. 특히, 현장 조사는 개략적인 현황 파악을 위한 1차 조사와 현장 정밀조사를 위한 2차 조사로 나누어 수행되었다. 유형분류를 위한 지표로는 선행연구(나정화 등, 2003; 서울특별시, 2005)를 기초로 하여 각 단위 비오톱별 생태적 혹은 자연체험 및 휴양가치에 영향을 미칠 수 있는 토지이용 형태, 지형적 조건, 식생구조, 포장율, 토양형태, 토지피복 등 6개 항목을 중점적으로 활용하였다.

가치평가는 분류된 모든 비오톱 유형을 대상으로 각 비오톱 유형들이 가지는 자연체험 및 휴양가치 등급을 판단하는 것으로 우선 문헌연구 및 전문가 설문분석을 통해 도출된 평가모형을 적용하였다. 평가지표들의 등급구분은 현장조사 과정을 거쳐 대상지의 특성을 반영한 상대적 비교를 통하여 구분하였으며, 가치중립적 입장에서 각 평가지표별 공히 3단계로 설정하였다. 특히, 평가를 위한 식생조사의 경우, 식물사회학적인 방법을 응용하였으며, 개체종 동정은 부분적으로 전문가의 자문을 통해 확인하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 문헌연구를 통한 평가지표 설정 및 가치등급 구분

비오톱의 자연체험 및 휴양가치 평가지표 항목을 도출하기

표 1. 층위구조에 따른 가치등급 구분

등급구분	내용	층위구조
I 등급	서로 다른 성장형태와 색채, 열매, 꽃을 가진 식물종 풍부	다층구조
II 등급	서로 다른 성장형태와 색채, 열매, 꽃을 가진 식물종 풍부	중층구조
	서로 다른 성장형태와 색채, 열매, 꽃을 가진 식물종 빈약	다층구조
III 등급	서로 다른 성장형태와 색채, 열매, 꽃을 가진 식물종 빈약	중층구조
	한 종 혹은 똑같은 성장형태의 여러 종들의 출현	단층구조
	한 종 혹은 똑같은 성장형태의 여러 종들의 출현	단층구조

위해 국내·외 문헌 총 40편을 분석한 결과, 도출된 평가지표는 총 44개로 나타났다. 문헌분석 자료를 모두 나열하기에는 지면관계상 한계가 있었던 바, 주요한 연구문헌에 나타난 평가지표를 간략히 요약해 보면, 우선 Kiemstedt(1975)는 접근성, 독특한 경관요소, 이용가능성 등 총 20가지의 평가지표를, 나정화와 이석철(2000)은 자연성, 접근성, 식생조성상태, 수공간의 출현유무 등 총 9가지 평가지표를 제안한 바 있었다. 또한, 김기동 등(2004)은 독특한 경관요소, 접근성, 계절감 등 9가지 지표를, 이동근 등(2007)은 경사도, 인접 비오톱 간 거리, 지형변형 정도, 지형·지세와의 조화 등 총 10가지 평가지표를 제시하였다.

그러나 이들 평가지표들은 의미가 유사한 지표를 각기 다른 용어로 사용하고 있는 경우가 많아 이를 통합할 필요가 있었다. 또한, 평가모형을 실 사례지에 적용하기 위해서는 객관적인 평가가 가능한 물리적 지표 중심으로 재설정할 필요가 있을 것으로 판단되었던 바, 추상적 용어의 평가지표 및 물리적 평가가 어려운 지표들은 항목에서 제외하였다. 일례로 지형·지세와의 조화 및 지형변형 정도 등의 항목은 객관적인 등급을 설정하기 곤란하였던 바, 이들 평가지표들은 제외하였으며, 성장형태, 색채, 열매, 꽃의 풍부성과 식물의 다양성은 층위구조 항목에 귀속하여 통합하였다. 이상과 같은 과정을 통해 최종적으로 층위구조, 포장율, 일반적 접근성, 독특한 경관요소 등 총 10개의 평가지표를 선정하였다(표 2 참조).

평가지표들의 가치등급은 가치 중립적 측면에서 공히 3등급으로 구분하였다. 특히, 층위구조는 식생의 성장형태, 색채, 열매, 꽃의 풍부성 등을 포함하여 초본, 관목, 교목의 조성형태에 따라 3단계로 구분하였다(Bauer et al., 1976). 즉, 다층구조로서 서로 다른 성장형태와 색채, 열매, 꽃을 가진 식물종이 풍부할 경우 I 등급, 단층구조로서 서로 다른 성장형태와 색채, 열매, 꽃을 가진 식물종이 빈약할 경우 III등급으로 가치등급을 구분하였다(표 1 참조). 일례로 침·활혼효림의 경우 전체적으로 상수리나무, 아까시나무가 우점하고, 소나무, 뽕나무, 산벚나무 등의 서로 다른 성장형태를 가진 수목들이 다양하게 생육

하고 있으며, 짙레꽃, 조팝나무, 양지꽃 등 다양한 색채의 열매 및 꽃을 가진 식물들이 풍부한 것으로 조사되었던 바, 등급이 가장 높은 I등급으로 분류하였다.

또한, 이용가능성은 선행연구(Forman, 2000)를 기초로 식생 밀도, 토양의 습한 정도, 차단막의 존재 유무에 따라 3등급으로 분류하였으며, 경사도는 Kaerkes(1986)의 5등급 기준을 사례지 현장조사와의 상대적 비교·검토를 통해 3등급으로 재설정하였다. 특히, 조망은 임승빈(1988)과 이현택(1996)의 연구결과를 토대로 30m² 이상의 오픈스페이스가 확보되는 공간에서 주변을 바라보았을 때, 투시성 정도에 따라 그 가치를 3단계로 구분하였다.

그러나 본 연구에서 평가지표들의 가치등급은 문헌연구와 더불어 실 사례지 현장조사를 통해 현장의 특성을 반영한 상대

적 비교·평가와 병행하여 구분하였던 바, 차후 타 사례지에 이들 평가지표를 적용하고자 할 시에는 해당 사례지의 현장조사를 통해 등급별 수치를 재조정할 필요가 있을 것으로 사료된다.

2. 전문가 설문분석

1) 신뢰도 분석

신뢰도 분석에는 평행검증법, 검증-재검증법, 내부일차법, 크론바흐 알파(Cronbach's alpha) 등의 방법이 있으며(노형진, 2005), 본 연구에서는 평가지표들에 대한 내적 일관성을 분석하기 위해 크론바흐 알파값을 적용하였다. 10개의 평가지표에 대한 신뢰도 검증 결과, 크론바흐 알파값은 0.797으로 나타났

표 2. 평가지표들의 가치등급 구분

평가지표	등급	등급구분	등급기준	주요 참고문헌
층위구조	I	다층구조	-	Bauer et al(1976)
	II	중층구조	-	
	III	단층구조	-	
포장율	I	낮음	0~20%	Kaerkes(1986)
	II	중간	20~60%	
	III	높음	60% 이상	
공간형성기간	I	60년 이상	조성된 지 아주 오래된	나정화와 도후조(2003)
	II	20~60년	-	
	III	20년 미만	근래에 조성된	
녹피율	I	높음	60% 이상	서주환 등(2003)
	II	중간	20~60%	
	III	낮음	20% 미만	
헤메로비	I	인간의 영향을 거의 받지 않는 생태계	0≤N(귀화율)<12%	Sukopp(1969) 나정화(2001)
	II	심한 인위적 간섭을 다소 인지할 수 있음	12≤N<40%	
	III	인간의 영향이 매우 지배적임	N≥40%	
경사도	I	낮음	0°~4°	Kaerkes(1986)
	II	중간	4°~15°	
	III	높음	15° 이상	
일반적 접근성	I	2차선 이상 지방도, 국도가 관통하거나 인접함	-	Garbrecht and Matthes(1980) Forman(2002)
	II	임도 및 산책로와 인접	-	
	III	접근불량	-	
이용 가능성	I	높음	식생의 밀도가 낮고 토양의 습성도 습하지 않고, 차단막이 존재하지 않음	Forman(2000)
	II	보통	-	
	III	낮음	-	
독특한 경관요소	I	출현빈도가 높음	5회 이상 출현	Bauer et al(1976)
	II	보통	2~4회 출현	
	III	출현빈도가 낮음	2회 미만	
조망	I	좋음	투시성 80% 이상	임승빈(1988) 이현택(1996)
	II	보통	40~80%	
	III	나쁨	40% 미만	

다. 일반적으로 크론바흐 알파값이 0.6 이상이면 측정도구의 신뢰도에는 문제가 없는 것으로 보고되고 있는 바(Nunnally, 1978), 평가지표 전체 항목을 하나의 척도로 종합하여 분석할 수 있다고 판단된다.

또한, 각 개별 변수를 제외하였을 때의 크론바흐 알파값을 분석한 결과, 일반적 접근성 및 이용 가능성 항목을 제외하였을 때, 알파값이 다소 높아지는 것으로 분석되었다. 그러나 그 값이 최대 0.004로 매우 작아 변수에 미치는 영향이 미미할 것으로 판단되는 바, 10개 평가지표 모두를 분석에 활용하였다.

2) 평가지표 항목의 중요도 분석

자연체험 및 휴양가치 평가모형을 설정하기 위한 평가지표 항목들의 중요도 평가는 7점 리커트 척도를 활용하여 분석하였다. 중요도 분석 결과, 평균 중요도 값은 4.400 이상으로 비교적 높은 것으로 나타났으며, 전혀 중요하지 않다고 응답한 경우는 나타나지 않았다(표 3 참조). 이는 응답한 전문가 대부분이 휴양가치를 평가하는 지표로서 그 중요성을 인지하는 있는 것으로 이해할 수 있다.

이중 특히 헤메로비 및 독특한 경관요소 항목은 5.800 이상으로 매우 높은 것으로 분석되었다. 반면에 층위구조, 포장율, 공간형성기간 등의 평가지표는 4.500 미만으로 상대적으로 낮은 중요도 값을 나타내었다. 이러한 결과는 응답자들의 대부분이 헤메로비 즉, 자연성이 높은 공간을 휴양공간으로 더욱 선호하며 미·시각적 측면에서 특이한 경관요소가 출현할 때, 휴양가치를 더욱 높일 수 있다고 판단하고 있기 때문인 것으로 사료된다. 본 연구에서는 중요도 값이 상대적으로 높게 나타난 헤메로비 및 독특한 경관요소 항목에 한해 합산 매트릭스 평가 방법(나정화와 도후조, 2003) 적용시 가중치를 부여하였다.

3) 요인분석을 통한 평가지표 항목의 유형화

무회전분석 및 중요도 분석을 통해 도출된 10개의 평가지표 항

표 3. 각 평가지표 항목의 중요도

평가지표 항목	평균(표준편차)	최소값	최대값	순위
층위구조	4.431(1.269)	2	7	9
포장율	4.451(1.433)	1	7	8
공간형성기간	4.333(1.366)	1	7	10
녹피율	5.471(1.027)	3	7	5
헤메로비	5.882(0.952)	4	7	1
경사도	4.628(1.058)	2	7	7
일반적 접근성	5.588(1.135)	2	7	3
이용 가능성	5.490(1.138)	3	7	4
독특한 경관요소	5.824(0.994)	4	7	2
조망	5.431(1.100)	2	7	6

목을 평가모형으로 체계화시키기 위해서는 지표 간의 구조체계를 파악하여 유사한 특성을 가지는 지표들을 재분류할 필요가 있었다. 즉, 평가지표들 중 의미가 유사한 항목들은 소수의 인자로 축소할 필요가 있다고 판단되었던 바, 이를 위해 요인분석을 수행하였다.

10개의 평가지표들을 배리맥스(Varimax) 방식으로 회전하여 요인분석한 결과, 총 3개의 요인으로 구분되었다(표 4 참조). 구분된 요인을 분석하기에 앞서 요인분석의 변수선정이 적절한지를 파악에 보기 위하여 표본적합도(Kaiser Meyer Olkin: KMO) 값을 파악해 보았으며, 또한, 모형의 적합성 여부와 공통요인 추출의 가능성을 평가할 수 있는 Bartlett 구형성 검증치 값을 분석하였다. 분석 결과, KMO값은 0.722로 비교적 높은 값을 나타내고 있었으며, Bartlett 구형성 검증치 값은 유의확률이 0.000으로 나타나 요인분석의 사용이 적합하며, 요인별 체계구축에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 더불어 각 요인에 대한 설명력은 11.63~36.24%이고, 전체 설명력은 63.11%로 나타났다.

요인 I은 층위구조, 포장율, 공간형성기간 등 총 6개의 지표가 유형화되었다. 이 지표들은 자연근접성 및 경관구조의 다양성 등의 의미를 내포하고 있는 것으로 판단되어 '경관구조 및 자연체험 질' 요인으로 명명하였다. 또한, 요인 II는 일반적 접근성, 이용 가능성 등 2개의 지표가 유형화되었으며, 공통성은 0.589와 0.673으로 나타났다. 이들은 각 평가지표의 의미를 포함할 수 있는 '일반적 이용성' 요인으로 명명하였다. 마지막으로 요인 III은 독특한 경관요소, 조망 등 2개의 평가지표가 포함되었다. 이 지표들은 미적 또는 시각적인 평가와 관련이 깊다고 판단되는 바, '미·시각 질' 요인으로 명명하였다.

회전공간의 성분도표에서도 3개의 요인에 의해 구성된 3차

표 4. 평가지표 항목의 요인분석 결과

평가지표 항목	요인			공통성
	I	II	III	
층위구조	0.765	0.012	0.237	0.813
포장율	0.823	0.324	0.146	0.496
공간형성기간	0.805	0.016	0.156	0.747
녹피율	0.635	0.430	0.029	0.425
헤메로비	0.525	-0.477	0.496	0.642
경사도	0.611	-0.012	0.011	0.804
일반적 접근성	0.088	0.854	0.097	0.673
이용 가능성	0.102	0.614	0.195	0.589
독특한 경관요소	0.024	0.140	0.890	0.749
조망	0.215	0.189	0.644	0.373
고유값	3.624	1.524	1.163	-
설명된 분산	36.24	15.24	11.63	-
누적 백분율	36.24	51.48	63.11	-

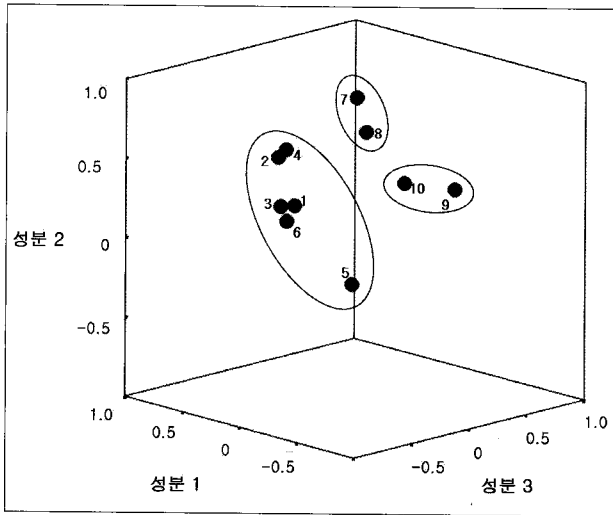


그림 4. 회전공간의 성분도표

범례: 1: 층위구조, 2: 포장율, 3: 공간형성기간, 4: 녹피율, 5: 헤메로비, 6: 경사도, 7: 일반적 접근성, 8: 이용 가능성, 9: 독특한 경관요소, 10: 조망

원 공간에 10개의 변수들이 위치하고 있는 것을 볼 수 있으며, 층위구조, 녹피율, 헤메로비 등의 요인 I과 일반적 접근성, 이용 가능성의 요인 II, 독특한 경관요소, 조망의 요인 III이 서로 다른 위치에 있음을 시각적으로 확인할 수 있다(그림 4 참조).

4) 가중치 부여 및 평가모형 설정

평가지표의 중요도 분석 및 요인분석 결과를 토대로 보다 더 명확하고 세부적인 평가모형을 설정하기 위하여 각 요인별 가중치를 산정하였다. 즉, 자연체험 및 휴양가치 평가를 위해 도출된 상기 10개 평가지표들의 경우 지표간의 평가비중의 차이로 인한 상대적 중요도의 차이가 있는 것으로 분석되었던 바, 이를 정량화하여 평가모형에 반영할 필요가 있을 것으로 판단된다. 가중치의 산정을 위해 우선 각 요인별로 그룹화 된 평가지표의 중요도 값을 평균화하고, 이를 전체 합이 10이 되도록 다시 표준화하였다(표 5 참조).

가중치 산정 결과, 미·시각 질 요인이 3.510으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 이에 반해 경관구조 및 자연체험 질 요인은 3.035으로 가장 낮은 값을 보였다. 이는 각 요인에 포함된 평가지표들의 중요도 값에 기인한 결과로 공간의 휴양가치를 평가함에 있어서 식생상태, 녹지량 등의 생태적 기능보다는 독특한 경관요소의 출현 등의 미·시각적 기능, 부지의 이용 가능 상태 등을 더욱 중요하게 생각하고 있기 때문인 것으로 사료된다.

이상과 같은 국내·외 문헌분석, 중요도 분석, 요인분석 등의 결과를 토대로 평가기준 및 평가모형을 설정하였다. 특히, 각 요인별 가중치는 평가모형에서 최종 점수에 곱하는 방법으로 반영하였다. 우선 평가모형은 자연체험 및 휴양의 측면에서 문헌분석을 중심으로 10개의 평가지표들을 선정하고, 전문가

표 5. 각 요인별 중요도 및 가중치 산정

요인	평가지표	평균	요인 평균	표준화 점수 (가중치)
경관구조 및 자연체험 질	층위구조	4.431	4.866	3.035
	포장율	4.451		
	공간형성기간	4.333		
	녹피율	5.471		
	헤메로비	5.882		
일반적 이용성	일반적 접근성	5.588	5.539	3.455
	이용 가능성	5.490		
미·시각 질	독특한 경관요소	5.824	5.628	3.510
	조망	5.431		

설문분석을 통해 체계화하였다. 전문가 설문분석 결과, 각 평가지표들은 모두 중간 이상의 중요도 평균값을 보여 평가모형에 모두 적용하였다. 또한, 요인분석 과정을 거쳐 평가기준이 될 수 있는 3가지 요인으로 분류하였으며, 각 평가지표들의 가치를 합산하였다.

합산과정에서는 합산 매트릭스 평가방법(나정화와 도후조, 2003; Marks, 1989)을 비교·검토 후 활용하였으며, 높은 중요도 평균값을 보인 헤메로비 및 독특한 경관요소에 한해서는 가중치를 부여하였다. 평가지표들의 합산가치 등급은 5단계로 나누어 분류하였으며, 특히 여기에서는 각 요인별 상대적 중요도의 차이에 따라 가중치를 부여하였다.

이상과 같은 과정을 거쳐 경관구조 및 자연체험 질, 일반적 이용성, 미·시각 질의 측면에서 최종 합산점수를 도출하였으며, 실 사례지 적용을 통해 최종 합산점수에서 최저점과 최고점을 구분하여 5단계로 균등 분할한 후 점수별 등급을 부여하였다(그림 5 참조).

3. 실 사례지 적용

1) 비오톱 유형분류

기 설정된 평가모형을 실 사례지에 적용시키기 위해 우선 사례지의 비오톱 유형분류가 선행될 필요가 있었던 바, 기존의 국내 비오톱 유형분류 목록 탐색 및 현장조사 과정을 거쳐 연구 사례지의 비오톱 유형을 지구단위 차원에서 세분류하였다.

사례지의 비오톱 유형분류 결과, 비오톱 유형군은 주거지 비오톱, 유수지 비오톱, 산림 비오톱 등 총 13개로 분류되었다. 또한, 이에 귀속되는 비오톱 유형은 주거지 비오톱에서 5개 유형, 유수지 비오톱에서 8개 유형 등 총 61개 유형으로 구분되었다(표 6 참조). 일례로 소규모 하천 및 도랑 비오톱의 경우 유수지 비오톱 유형군에 귀속되었으며, 자연체험 및 휴양의 측면에서 평가가치의 차이를 보일 것으로 판단되는 유수지 및 주변공

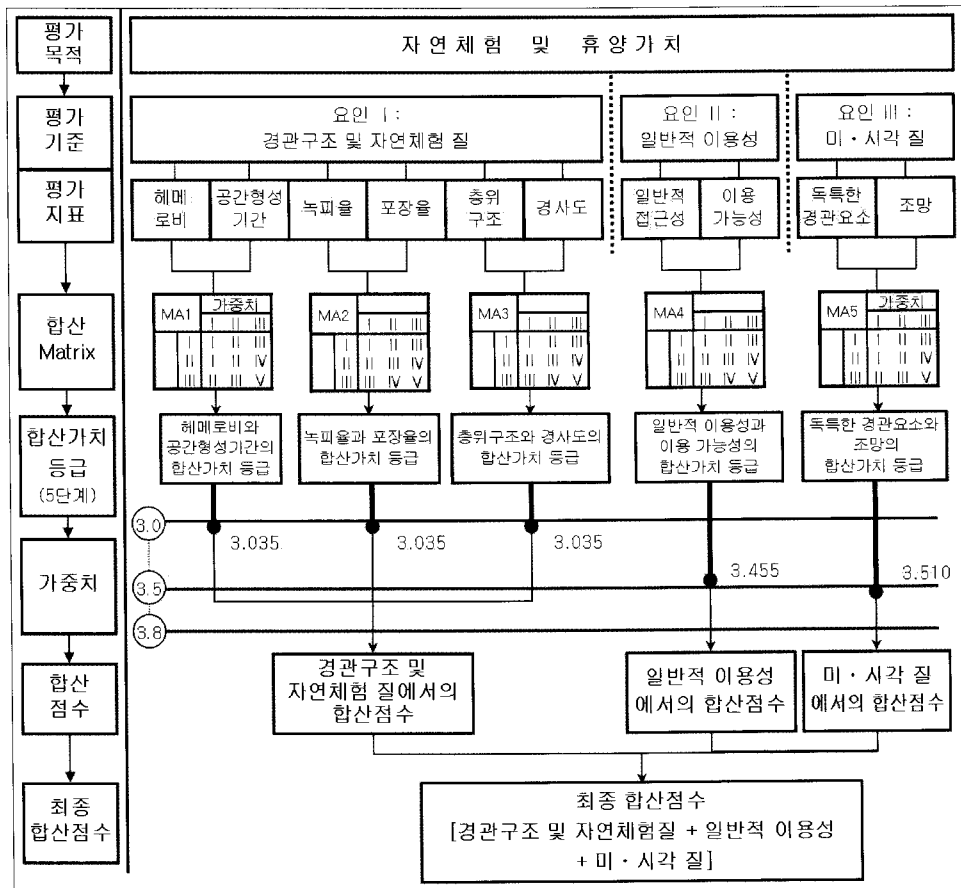


그림 5. 자연체험 및 휴양가치 평가를 위한 최종 평가모형

간은 식생이 풍부한 자연형 하천, 식생이 빈약한 인공형 하천, 수변 텃밭 등으로 세분류하였다. 도면의 표기는 A에서 M까지 대상지에 존재하는 모든 비오톱 유형군에 코드를 붙였으며, 각각의 유형군에 귀속되는 세부 비오톱 유형들은 AA, BB, CD 등과 같이 알파벳 두자리로 표기하였다(그림 6 참조).

비오톱 유형별 분포현황을 살펴보면, 대부분 농경지 중심의 공간으로 전체적으로 경지 정리된 벼 재배지 유형이 우점하고 있었다. 또한, 수공간의 경우 부지의 북측과 동남측에 편중되어 있는 양상을 보였으며, 산림은 북측과 남측에 단편적으로 존재하고 있는 것으로 조사되었다. 특히 포위된 수림지 및 습지 비오톱들은 확립화된 경작지 내에서 소규모로 존재하고 있어 훼손 및 소멸의 위험성이 높을 것으로 판단된다.

2) 비오톱 가치평가

본 연구에서의 자연체험 및 휴양가치 평가는 분류된 모든 비오톱 유형들을 대상으로 가치등급을 판단하는 것으로 기 설정된 평가모형을 사례지에 적용하였다. 최종 가치등급은 총 5단계로 나누었으며, 최종 합산점수가 높을 경우 자연체험 및 휴양가치는 높다는 것을 의미한다. 일례로 공업단지 비오톱 유형의 경우 가중치를 적용한 최종 합산점수가 25.60으로 가장 낮

은 값을 나타낸 반면, 식생이 풍부한 자연형 하천 비오톱 유형은 73.39로 가장 높은 값을 나타내었다. 이들 비오톱 유형들의 점수를 기준으로 가치등급을 5단계로 균등 분할하였다.

평가 결과, I등급으로는 식생이 풍부한 자연형 하천, 산림지와 연계된 자연형의 농업용 저수지, 습지, 활엽수 혼효림, 초지, 산림과 접해 있는 소규모 수림 등 총 16개 유형으로 나타났다. 이들 비오톱 유형들은 대부분 자연성 및 녹피율이 높고 접근성과 공간의 이용 가능성이 양호해 경관구조 및 자연체험 질, 일반적 이용성, 미·시각 질의 항목에서 공히 높은 가치를 가지는 것으로 평가되었다.

또한, II등급으로는 녹지가 풍부한 전원형 옛날마을, 늪지, 관목 및 교목으로 형성된 포위된 소규모 수림, 선형수림대 등 9개 유형, III등급은 식생이 풍부한 자연형 도랑 및 실개천, 웅덩이, 미입목지, 방치된 공터 등 8개 유형, IV등급은 8개 유형, V등급은 19개 유형으로 분석되었다(표 7, 8 참조).

여기에서 특히 식생이 풍부한 자연형 도랑 및 실개천 비오톱 유형의 경우, 경관구조 및 자연체험 질의 의미에서는 II등급으로 비교적 높게 평가되었으나, 접근성 및 이용 가능성, 조망 등의 의미에서 낮은 가치를 가지는 것으로 나타나 최종 등급은 한 단계 하향 조정되었다.

표 6. 바이오톱 유형분류 결과

바이오톱 유형군	바이오톱 유형 및 코드		비고
	코드	바이오톱 유형	
A: 주거지역 바이오톱	AA	녹지가 풍부한 전원형 옛날마을	포장율 50% 이하/녹지 50% 이상
	AB	녹지가 빈약한 복합형 주거지역	포장율 50% 이상/녹지 50% 이하
	AC	녹지가 풍부한 복합형 주거지역	포장율 50% 이하/녹지 50% 이상
	AD	녹지가 빈약한 현대식 주거지역	포장율 50% 이상/녹지 50% 이하
	AE	녹지가 풍부한 현대식 주거지역	포장율 50% 이하/녹지 50% 이상
B: 유수지 바이오톱 (하천, 도랑)	BA	식생이 풍부한 자연형 하천	콘크리트블럭호안 및 제방길이 50% 미만
	BB	식생이 풍부한 인공형 하천	콘크리트블럭호안 및 제방길이 50% 이상
	BC	수변 텃밭	-
	BD	갈대류 중심의 친수자연형 식생군락지	-
	BE	선형수림대(제방 가장자리 부분)	-
	BF	식생이 빈약한 인공형 도랑 및 실개천	-
	BG	식생이 풍부한 자연형 도랑 및 실개천	-
	BH	유수지 주변으로 1~2년생 및 다년생 중심의 띠형 초본군락	B에만 해당
C: 정수지 바이오톱	CA	산림지와 연계된 자연형의 농업용 저수지	-
	CB	경작지내 포위된 인공형 저수지	-
	CC	초본성의 자연식생이 풍부한 저수지 제방 및 사면	-
	CD	자연형 정수지 독의 띠형 수림	폭 3m 미만
	CE	친수 자연형 초본 식생군락	-
	CF	웅덩이	-
	CG	뉘시터	-
D: 습지 및 늪지	DA	습지	-
	DB	늪지	-
E: 산림 바이오톱	EA	소나무 중심의 침엽수림	입목본수 비율 75% 이상
	EB	활엽수 혼효림	-
	EC	침활혼효림	입목본수 각각 25% 이상
	ED	인공 조림지	리기다소나무, 두충
	EE	미입목지	-
	EF	나지, 묘지, 벌목지 등	-
	EG	산림 가장자리(완충지)	IB와 연계
F: 논경작지 바이오톱	FA	경지정리된 벼 재배지	-
	FB	경지정리가 되지 않은 자연형 벼 재배지	-
	FC	비닐하우스	-
G: 밭작물 경작지 바이오톱	GA	키 낮은 밭작물 재배지	파, 시금치, 마늘 등
	GB	키 높은 밭작물 재배지	옥수수, 들깨, 고추 등
	GC	유실수 재배지	포도, 복숭아, 사과, 매실 등
	GD	묘목장, 식물원	-
	GE	초지	-
	GF	양봉장	-
H: 휴경지 바이오톱 (특히, F 바이오톱과 연계)	HA	폐허지	-
	HB	휴경지	-
	HC	방치된 공터	-
I: 띠형 수림 바이오톱*	IA	경작지내 포위된 소규모 수림의 가장자리	IB와 연계
	IB	경작지 가장자리 띠숲	-
	IC	비경작지 테두리 띠숲(폭 2m 이하)	야생초본 중심의 논두렁, 밭두렁, 농로변 등
	ID	띠형 덩굴림(초본+관목)	-
	IE	관목, 교목 중심의 띠형 수림	폭 7m 이상
J: 경작지내 포위된 소규모 수림 바이오톱**	JA	산림과 접해 있는 소규모 수림	야산 및 구릉지 형태
	JB	경작지 내 비교적 규모가 큰 포위된 수림	-
	JC	관목 및 교목으로 형성된 포위된 소규모 수림	-
	JD	거수목(군)	-
K: 경작지내 주요 농로변 바이오톱	KA	포장된 농로(폭 2m 이상)	특히 F, G, I와 연계
	KB	비포장 농로(폭 2m 이상)	
L: 개별 독립 바이오톱	LA	축사	-
	LB	사찰	-
	LC	학교 및 운동장	풍산 중학교, 비슬초교
	LD	공업단지	-
	LE	공업단지 외부 완충수림대	-
	LF	단독주택지	음식점, 개인주택, 관공서, 문화재 등
M: 혼합 바이오톱	LG	유보지	공사부지, 택지개발 부지 등
	MA	초지 및 덩굴림으로 형성된 다면식생지	-
	MB	밭작물 및 초지로 형성된 다면식생지	-

*: 유수지변 띠형 수림은 제외, 특히 E, F, J, K 바이오톱 유형군과 연계

** : 면적 요소들은 특히 E, F, G와 연계

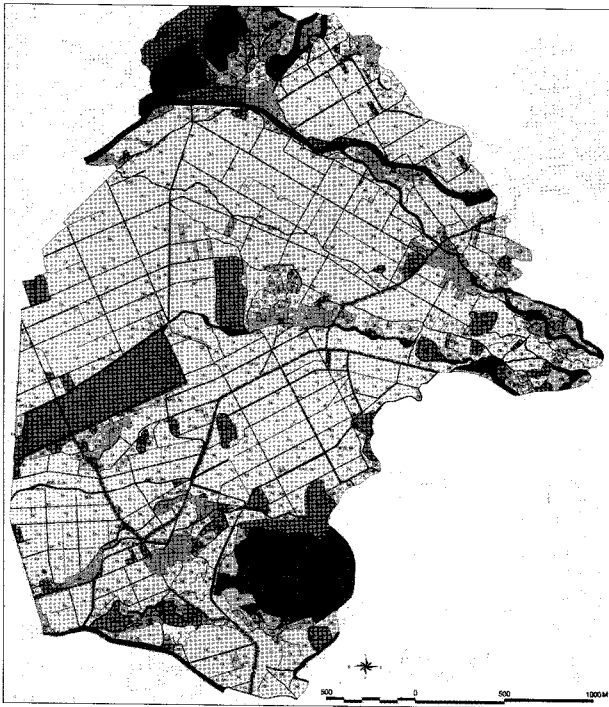


그림 6. 연구 사례지의 비오톱 유형분류도

- 범례:
- A 주거지역 비오톱
AA 녹지가 풍부한 전인형 에너마을
AB 녹지가 빈약한 복합형 주거지역
AC 녹지가 풍부한 복합형 주거지역
AD 녹지가 빈약한 전인형 주거지역
AE 녹지가 풍부한 전인형 주거지역
 - B 유수지 비오톱(하천, 도랑)
BA 식생이 풍부한 자연형 하천
BB 식생이 풍부한 인공형 하천
BC 수변 및방
BD 강대류 중심의 산수 자연형 사생근로지
BE 산형수림(제방 가양지리 부분)
BF 식생이 빈약한 사생의 자연형 도랑 및 살개천
BG 식생이 풍부한 사생의 자연형 도랑 및 살개천
BH 유수지 주변으로 1~2년생 및 다년생 중심의 미형 조본
 - C 경수지 비오톱
CA 산림지와 연계된 자연형의 농림용 저수지
CB 경수지 내 포화된 인공형 저수지
CC 조분상의 자연상태의 풍부한 저수지 제방 및 사면
CD 자연형 저수지 등의 미형 수림
CE 친수 자연형 조본 식생근로지
CF 규모가 작은 연못 및 웅덩이
CG 습지터
 - D 습지 및 못 비오톱
DA 습지
DB 못
 - E 산림 비오톱
EA 소나무 중심의 침엽수림
EB 활엽수 혼효림
EC 침·활 혼효림
ED 인공조림지
EF 마늘포지
EG 나지 산·배 매죽지, 묘지, 벌목지 등
EH 산림 가양지리(완충지)
 - F 논경지 비오톱
FA 경사장이 될 때 재배지
FB 경사장이 되자 않은 자연형 벼 재배지
FC 비닐하우스
 - G 밭작물 경지 비오톱
GA 키 낮은 밭작물 재배지
GB 키 높은 밭작물 재배지
GC 유실수 재배지
GD 교목성 작물원
GE 초지
 - H 휴경지 비오톱
HA 폐허지
HB 휴경지
HC 방치된 골터
 - I 미형 수림 비오톱
IA 포화된 소규모 수림의 가양지리
IB 경지지 가양지리 파출
IC 비 경지지 태두리 미늘(폭 2m 이하)
ID 미형 담물림(조본+산림)
IE 관목, 교목 중심의 미형 수림
 - J 경지지 내 포화된 수림 비오톱
JA 산림과 접해 있는 소규모 수림
JB 경지지 내 비교적 규모가 큰 포화된 수림
JC 관목 및 교목으로 형성된 포화된 소규모 수림
JD 가수목(관)
 - K 경지지 내 주요 농로변 비오톱
KA 포화된 농로변 2m 이상
KB 비포장 농로(폭 2m 이상)
 - L 개별 독립 건물 비오톱
LA 초지
LB 사방
LC 학교 및 운동장
LD 골연단지
LE 골연단지 외부 완충수림대
LF 단독주택지
LG 유보지
 - M 혼합 비오톱
MA 초지 및 담물림으로 형성된 다면식경지
MB 밭작물 및 초지로 형성된 다면식경지

I 등급에 해당하는 비오톱 유형 대부분은 산림지, 유수지 등으로, 전체적으로 부지 외곽이나 전이지역에 출현하는 경향을 나타내었다. 그러나 휴경지 및 자연형의 초지, 포화된 수림지 등은 부지 내부에 산발적으로 나타나고 있었던 바, 이들 지역에 대해서는 개발계획에 앞서 휴양공간 조성을 위한 중요한 거점지역으로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

3) 종합고찰

그러나 이상과 같은 가치평가의 경우, 사례지에 출현하는 모든 비오톱 유형을 대상으로 하여 유형별 휴양가치 평가를 수행

표 7. 비오톱 유형별 가치평가 결과

비오톱 유형군	비오톱 유형	평가지표									
		A ^a	B ^b	C ^c	D ^d	E ^e	F ^d	G ^g	H ^h	I ⁱ	J ^j
A	AA	II	I	I	I	II	II	II	II	II	II
	AB	III	II	III	III	III	I	II	III	III	III
	AC	III	II	II	II	II	II	II	III	III	II
	AD	III	III	III	III	III	I	II	III	III	III
	AE	III	III	II	II	III	II	II	II	III	III
B	BA	I	I	I	I	I	I	I	II	II	I
	BB	II	I	II	II	II	I	I	II	II	I
	BC	III	III	III	II	III	II	II	III	III	II
	BD	I	II	I	I	II	I	II	II	III	II
	BE	I	III	I	I	I	II	I	II	III	II
	BF	III	III	III	III	III	II	II	II	III	II
	BG	II	II	I	I	II	II	II	II	III	II
	BH	II	III	I	II	III	II	II	II	III	II
C	CA	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I
	CB	II	II	II	I	II	II	I	I	II	I
	CC	II	II	I	I	II	III	II	II	III	I
	CD	II	II	II	I	II	II	II	II	III	II
	CE	II	II	I	I	II	II	II	II	III	II
	CF	II	II	I	I	II	I	II	II	III	III
	CG	III	III	III	III	III	II	I	I	III	II
D	DA	I	II	I	I	II	II	II	II	II	II
	DB	II	II	II	I	II	II	II	II	II	II
E	EA	II	I	I	I	I	II	II	II	II	I
	EB	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I
	EC	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I
	ED	II	II	I	I	I	II	II	I	II	II
	EE	II	II	I	I	III	II	II	I	III	III
	EF	III	III	II	I	II	II	II	II	III	III
	EG	II	I	I	I	I	III	I	II	I	II
F	FA	III	III	III	I	III	I	I	III	III	III
	FB	III	III	III	I	III	II	II	III	III	III
	FC	III	III	III	II	III	I	II	III	III	III
G	GA	III	III	III	I	III	II	II	III	III	III
	GB	III	III	III	I	III	II	II	III	III	III
	GC	III	III	III	I	III	III	III	III	II	III
	GD	III	III	II	III	III	II	II	II	II	II
	GE	II	II	I	I	II	II	II	II	I	I
	GF	III	III	III	II	III	II	II	III	III	III
H	HA	II	II	II	II	III	II	II	III	III	III
	HB	I	II	I	I	II	I	II	II	II	II
	HC	II	III	II	II	III	I	III	III	III	III
I	IA	II	II	I	I	II	II	II	II	II	II
	IB	II	III	II	II	III	II	III	III	III	III
	IC	III	III	III	I	III	I	III	III	III	III
	ID	II	II	I	I	II	II	II	II	III	II
	IE	I	II	I	I	I	II	II	II	II	II
J	JA	II	I	I	I	I	II	II	I	II	I
	JB	I	I	I	I	I	II	II	I	II	I
	JC	II	I	II	I	II	I	II	II	II	II
	JD	II	I	I	II	II	I	I	I	II	II
K	KA	III	III	III	III	III	I	I	III	III	III
	KB	III	III	III	II	III	II	I	III	III	II
L	LA	III	III	III	III	III	I	II	III	III	III
	LB	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	LC	II	II	II	II	II	I	I	I	II	II
	LD	III	III	III	III	III	I	I	III	III	III
	LE	III	III	III	II	III	II	III	III	III	III
	LF	III	III	III	II	III	I	II	III	III	III
M	MA	II	II	I	I	I	II	II	II	III	II
	MB	III	III	III	II	I	III	II	II	III	III

a: 헤메로비(I=높음, III=낮음) f: 경사도(I=낮음, III=높음)
 b: 공간형성기간(I=높음, III=낮음) g: 일반적 접근성(I=좋은, III=불량)
 c: 녹피율(I=높음, III=낮음) h: 이용가능성(I=높음, III=낮음)
 d: 포장율(I=낮음, III=높음) i: 독특한 경관요소(I=다수 출현, III=낮음)
 e: 층위구조(I=다층, III=단층) j: 조망(I=좋은, III=나쁨)

표 8. 합산평가 및 최종 가치등급 평가 결과

비오름 유형군	비오름 유형	합산평가					합산점수				최종가치등급 (I: 매우 높음, V: 매우 낮음)
		K ^a	L ^b	M ^c	N ^d	O ^e	P ^f	Q ^g	R ^h	S ⁱ	
A	AA	II	I	III	III	II	36.42	10.37	14.04	60.83	II
	AB	IV	V	III	IV	V	18.21	6.91	3.51	28.63	V
	AC	IV	III	III	IV	IV	24.28	6.91	7.02	38.21	IV
	AD	V	V	III	IV	V	15.18	6.91	3.51	25.60	V
	AE	V	III	IV	III	V	18.21	10.37	3.51	32.09	V
B	BA	I	I	I	II	II	45.53	13.82	14.04	73.39	I
	BB	II	III	II	II	II	33.39	13.82	14.04	61.25	II
	BC	V	IV	IV	IV	IV	15.18	6.91	7.02	29.11	V
	BD	I	I	II	III	IV	42.49	10.37	7.02	59.88	II
	BE	II	I	II	II	IV	39.46	13.82	7.02	60.30	II
	BF	V	V	IV	III	IV	12.14	10.37	7.02	29.53	V
	BG	II	I	III	III	IV	36.42	10.37	7.02	53.81	III
	BH	III	II	IV	III	IV	27.32	10.37	7.02	44.70	IV
C	CA	I	I	II	III	II	42.49	10.37	14.04	66.90	I
	CB	II	II	III	I	II	33.39	17.28	14.04	64.70	I
	CC	II	I	IV	III	III	33.39	10.37	10.53	54.28	II
	CD	II	II	III	III	IV	33.39	10.37	7.02	50.77	III
	CE	II	I	III	III	IV	36.42	10.37	7.02	53.81	III
	CF	II	I	II	III	V	39.46	10.37	3.51	53.33	III
	CG	V	V	IV	I	IV	12.14	17.28	7.02	36.44	IV
D	DA	I	I	III	III	II	39.46	10.37	14.04	63.86	I
	DB	II	II	III	III	II	33.39	10.37	14.04	57.79	II
E	EA	II	I	II	III	II	39.46	10.37	14.04	63.86	I
	EB	I	I	II	III	I	42.49	10.37	17.55	70.41	I
	EC	I	I	II	III	II	42.49	10.37	14.04	66.90	I
	ED	II	I	II	II	II	39.46	13.82	14.04	67.32	I
	EE	II	I	IV	II	V	33.39	13.82	3.51	50.72	III
	EF	V	II	III	III	V	24.28	10.37	3.51	38.16	IV
F	EG	II	I	III	II	I	36.42	13.82	17.55	67.79	I
	FA	V	III	III	III	V	21.25	10.37	3.51	35.12	V
	FB	V	III	IV	IV	V	18.21	6.91	3.51	28.63	V
	FC	V	IV	III	IV	V	18.21	6.91	3.51	28.63	V
	G	GA	V	III	IV	IV	V	18.21	6.91	3.51	28.63
GB		V	III	IV	IV	V	18.21	6.91	3.51	28.63	V
GC		V	III	V	IV	II	15.18	6.91	14.04	36.13	IV
GD		V	III	IV	III	II	18.21	10.37	14.04	42.62	IV
GE		II	I	III	III	I	36.42	10.37	17.55	64.34	I
GF		V	IV	IV	IV	V	15.18	6.91	3.51	25.60	V
H	HA	III	III	IV	III	V	24.28	10.37	3.51	38.16	IV
	HB	I	I	II	III	II	42.49	10.37	14.04	66.90	I
	HC	III	III	III	IV	V	36.42	6.91	3.51	46.84	III
I	IA	II	I	III	III	II	36.42	10.37	14.04	60.83	II
	IB	III	III	IV	IV	V	24.28	6.91	3.51	34.70	V
	IC	V	II	III	V	V	24.28	3.46	3.51	31.25	V
	ID	II	I	III	III	IV	36.42	10.37	7.02	53.81	III
	IE	I	I	II	III	II	42.49	10.37	14.04	66.90	I
J	JA	II	I	II	II	II	39.46	13.82	14.04	67.32	I
	JB	I	I	II	II	II	42.49	13.82	14.04	70.35	I
	JC	II	II	II	III	II	36.42	10.37	14.04	60.83	II
	JD	II	II	II	I	II	36.42	17.28	14.04	67.74	I
K	KA	V	V	III	III	V	15.18	10.37	3.51	29.05	V
	KB	V	IV	IV	III	IV	15.18	10.37	7.02	32.56	V
L	LA	V	V	III	IV	V	15.18	6.91	3.51	25.60	V
	LB	II	III	III	III	II	30.35	10.37	14.04	54.76	II
	LC	II	III	II	I	II	33.39	17.28	14.04	64.70	I
	LD	V	V	III	IV	V	15.18	6.91	3.51	25.60	V
	LE	V	III	IV	IV	V	18.21	6.91	3.51	28.63	V
	LF	V	IV	III	IV	IV	18.21	6.91	7.02	32.14	V
M	LG	V	IV	IV	IV	IV	15.18	6.91	7.02	29.11	V
	MA	II	I	III	III	IV	36.42	10.37	7.02	53.81	III
	MB	V	II	III	III	V	24.28	10.37	3.51	38.16	IV

^a: A^a, B^b 합산 매트릭스
^c: C, D^d 합산 매트릭스
^e: E, F^e 합산 매트릭스

^b: G^f, H^g 합산 매트릭스
^d: I, J 합산 매트릭스
^h: 가중치를 적용한 합산점수
 (경관구조 및 자연체험 질)

^f: 가중치를 적용한 합산점수(일반적 이용성)
^g: 가중치를 적용한 합산점수(미·시각 질)
ⁱ: 최종 합산 점수(P^f+Q^g+R^h)

하였던 바, 실제 현장부지 공간 고유의 특별한 가치를 찾아내는 데에는 부족함이 있을 것으로 사료된다. 즉, 같은 비오톱 유형이라 할지라도 면적, 인접 비오톱과의 관계, 주거지와 인접성 등에 따라 자연체험 및 휴양공간으로서의 가치는 다르게 나타날 수 있어 차후 현장 정밀조사를 통해 경계가 명확한 부지 평가가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

일례로 경작지 내 포위된 인공형 저수지 비오톱의 경우, 유형별 가치평가 결과 I등급으로 분석되었지만, 면적, 주거지와 인접성 정도, 이용혼적, 경관패턴의 다양성 등을 고려해 볼 때, 사례지 내 존재하고 있는 모든 인공형 저수지 비오톱들을 같은 등급으로 분류하기에는 무리가 있을 것으로 생각된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 객관성 있는 평가지표를 설정하여 경계가 명확한 실제 현장부지를 대상으로 재차 평가를 수행할 필요가 있을 것으로 사료되는 바, 차후 연구에서 계속 고려해 나갈 필요가 있을 것으로 판단된다.

또한, 본 연구에서는 대상부지 전체적 차원에서 공통된 평가 지표를 도출하고, 이를 적용하여 그 결과를 제시하였다. 그러나 휴양의 종류 및 의미는 휴양활동 유형에 따라 다양하게 해석될 수 있는 바, 휴양활동 유형을 세분류하고 유형별 특성에 맞는 평가지표를 차별화하여 적용하는 것이 보다 더 타당할 것으로 사료된다. 즉, 휴양활동은 그 활동목적에 따라 생태체험형, 동적활동형, 친수휴양형 등으로 다양하게 구분될 수 있다(조현주 등, 2009). 이러한 맥락에서 본 연구에서 도출된 휴양가치가 높은 공간들을 개발계획에 반영하고자 할 때, 모두 하나의 휴양 공간으로 조성하기에는 무리가 있을 것으로 판단된다. 예를 들어, 평가결과에서 침·활호호림 비오톱 유형과 식생이 풍부한 자연형 하천 비오톱 유형은 공히 I등급으로 분류되었지만 산림지와 유수지라는 상이한 공간의 특성상 생태공원, 수변공원 등 서로 다른 휴양공간으로 유도하는 것이 더욱 바람직할 것으로 사료된다.

그럼에도 불구하고 본 연구의 결과는 자연체험 및 휴양가치를 평가함에 있어 객관적 평가지표를 도출하고, 지표들 간의 상호조합을 통해 정량적 합산평가 방법 및 표준화된 평가모형을 제시하였다는 측면, 또한 실 사례지 적용을 통한 차후 공원녹지계획에서 휴양공간 입지선정에 중요한 기초자료를 제공하였다는 측면에서 매우 큰 가치가 있다고 할 수 있다. 더불어 대규모 택지개발 사업에서 적합성의 검토 없이 휴양공간을 조성할 경우 그렇지 않을 때보다 공사비의 측면에서 4배 이상 높게 나타난다는 사실을 고려해 볼 때(조창우, 2003), 표준화된 휴양공간 적지선정에 관한 본 연구의 결과는 매우 큰 의의가 있을 것으로 판단된다.

IV. 결론

본 연구는 지구단위 차원에서 자연체험 및 휴양 가치를 평가

하기 위해 객관적인 평가지표를 도출하고, 이를 토대로 체계적인 평가모형을 설정하는데 가장 큰 목적을 두었다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

우선 문헌분석 결과, 자연체험 및 휴양가치 평가를 위한 평가지표들로는 층위구조, 포장율, 헤메로비, 일반적 접근성 등 총 10개의 지표항목이 도출되었으며, 사례지 현장조사와 병행하여 각 평가지표별 등급을 3단계로 나누고, 등급별 수치를 재 설정하였다.

또한, 전문가 설문분석 결과, 10개의 평가지표 항목 모두가 4.400 이상으로 높은 중요도 평균값을 나타내었다. 특히, 헤메로비 및 독특한 경관요소 항목은 5.800 이상으로 매우 높게 나타났다. 더불어 평가지표들을 특성별로 유형화하기 위해 요인 분석을 수행한 결과, '경관구조 및 자연체험 질', '일반적 이용성', '미·시각 질' 등 총 3개의 요인으로 구분되었다.

이상과 같은 설문분석 결과를 토대로 각 요인별 가중치를 산정한 결과, '미·시각 질' 요인이 3.510으로 가장 높은 값을 보였으며, 이에 반해 '경관구조 및 자연체험 질' 요인은 3.035로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이들 결과를 종합적으로 분석하여 체계적인 가치평가 모형을 설정하였다.

또한, 도출된 평가모형의 타당성을 검증해 보기 위해 실 사례지를 선정하여 적용하였다. 우선 사례지의 비오톱 유형분류 결과, 비오톱 유형군은 유수지 비오톱 등 총 13개로 분류되었으며, 이에 귀속되는 비오톱 유형은 총 61개로 구분되었다.

마지막으로 기 설정된 평가모형을 적용한 비오톱 가치평가 결과, I등급으로는 식생이 풍부한 자연형 하천, 산림과 접해 있는 소규모 수림 등 총 16개 유형으로 나타났다. 반면, II등급은 9개 유형, III등급은 8개 유형, IV등급은 8개 유형, 가치가 매우 낮은 V등급은 19개 유형으로 분석되었다. 특히, 식생이 풍부한 자연형 도랑 및 설계천 비오톱은 경관구조 및 자연체험 질의 의미에서는 II등급으로 평가되었으나, 이용 가능성 및 조망 등에서 낮은 가치를 가지는 것으로 평가되어 최종 가치등급은 한단계 하향조정하여 III등급으로 분류하였다.

이상과 같이 본 연구에서 도출한 휴양가치 평가모형 및 실 사례지 적용 결과는 기존에 무분별하게 진행되고 있는 지구단위 개발 사업에 있어서 휴양공간 조성 가능 적지를 분석하고, 이를 체계적으로 입지시키는데 중요한 기초자료를 제공해 줄 수 있다는 측면에서 매우 큰 의의가 있을 것으로 사료된다.

또한, 전문가 설문분석을 통해 정량적이고 객관화된 평가지표 도출 및 가중치 부여는 타 연구와 차별성이 있을 것으로 생각된다. 일례로 학교 및 운동장 비오톱 유형의 경우, 단순 합산 평가 시에는 II등급으로 분류되었지만, 가중치를 적용한 합산 평가에서는 I등급으로 상향되었다. 이는 일반적 이용성 및 미·시각 질적 측면, 즉 가중치가 높은 항목에서 상대적으로 높은 값을 나타내었기 때문에 본 연구에서 적용한 가중치에

의미가 있는 것으로 해석할 수 있다.

그러나 전문가 설문조사 과정에서 보다 많은 전문가의 의견을 반영하지 못한 한계가 있었던 바, 차후에는 다양한 분야의 전문가 의견을 반영한 가중치의 산정이 필요할 것으로 사료된다. 또한, 평가지표의 등급 구분에 있어서도 자료의 부족 및 등급설정의 모호성으로 인해 주관적인 판단이 개입되는 한계가 있었다. 마지막으로 앞서 지적하였듯이 휴양공간 유형을 고려한 차별화된 평가지표의 선정 및 부지평가에 따른 상세도면이 별도로 작성되어야 할 것으로 판단된다.

인용문헌

- 고동완(2007) 여가휴양 공공서비스로서 공원녹지 조성방향. 경기관광 연구 10: 91-117.
- 김기동, 한상열, 최관(2004) 자연휴양림 이용객 재방문 결정요인 분석: 운문산 자연휴양림을 대상으로. 한국산림휴양학회지 8(2): 47-53.
- 김광래, 허준, 노재현(1993) 녹지공간의 자연성과 선호성 분석에 관한 연구. 한국조경학회지 20(4): 26-37.
- 김귀곤, 성현찬, 황기현(1994) 택지개발사업지구의 공원녹지계획 지표 연구. 한국조경학회지 22(1): 179-198.
- 나정화(2001) Hemeroby 도면작성과 녹지계획에서의 활용: 대구시를 사례로. 한국조경학회지 29(2): 32-41.
- 나정화, 도후조(2003) 자연채형 및 휴양기능을 중심으로 한 도시밀집 지역 비오톱 평가. 한국조경학회지 31(1): 42-53.
- 나정화, 이석철(2000) 대도시의 비오톱 구조분석: 자연채형 및 휴양의 관점에서. 한국조경학회지 28(3): 72-87.
- 나정화, 채인홍, 사공정희, 류연수(2003) 도시계획지역 내 농경지의 잔여경관요소에 대한 경관생태학적 평가 및 보존 방안. 한국조경학회지 31(5): 31-42.
- 노형진(2005) SPSS 12.0에 의한 조사방법 및 통계분석. 서울: 형설출판사.
- 대구지역환경기술개발센터(2008) 비오톱을 활용한 에너지 절약형 지구단위 공간구조 개선 모델링: 대구광역시를 사례로. 대구지역환경기술개발센터.
- 박원규(2002) 지속가능한 주거단지 계획모형 개발. 한국조경학회지 30(5): 39-54.
- 서울특별시(2005) 도시생태현황도 정비.
- 서주환, 최현상, 전형석(2003) 도시근교형 자연휴양림 이용 행태와 만족도 분석: 서울 근교를 중심으로. 한국조경학회지 30(6): 57-65.
- 연평식, 신원섭(2001) 국립공원과 자연휴양림 이용객의 방문동기: 속리산 국립공원, 월악산 국립공원, 장용산 자연휴양림, 조령산 자연휴양림을 중심으로. 한국산림휴양학회지 5(3): 59-66.
- 예천군(2005) 애플밸리 조성사업 기본계획 수립.
- 이동근, 윤은주, 최재용, 성현찬, 강문형(2007) 택지개발지역에 적용가능한 건강 및 생태적 계획요소의 개념 및 평가에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 10(4): 54-69.
- 이석철(1999) 도시비오톱에 대한 구조분석 및 수치지도화: 대구광역시 수성구를 중심으로. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
- 이현택(1996) 고속도로 사면의수경처리에 관한 연구. 한국조경학회지 24(2): 1-12.
- 임승빈(1988) 경관분석 및 평가방법에 관한 연구: 현상학적 접근. 한국조경학회지 16(1): 43-51.
- 조창우(2003) 택지개발사업지구내 근린공원의 입지유형별 개발실태분석. 경북대학교 농업개발대학원 석사학위논문.
- 조현주, 나정화, 박인환, 김수봉, 류연수, 장갑수(2008) 지구단위 차원에서 비오톱 보전가치평가 연구: 대구광역시 신서동 택지개발 사업 지구를 사례로. 한국환경복원녹화기술학회지 11(5): 38-59.
- 조현주, 나정화, 이현택, 구지나(2009) 친수 휴양활동공간 계획을 위한 광역수준의 부지 적합성 평가. 한국조경학회지 37(2): 1-13.
- 주신하(2008) 현대 대표 도시공원에 대한 평가: 만족도 및 경관이미지 특성을 중심으로. 한국조경학회지 36(4): 36-47.
- 한국토지공사(2007) 대구 테크노폴리스 지방산업단지 조성사업 환경영향평가서. 한국토지공사.
- Bauer, G., K. Gerresheim und U. Kisker(1976) Landschaftsrahmenplan Erholungspark Ville. Beitrage zur Landesentwicklung 35: 149-173.
- Forman, R. T. T.(2000) Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United. Conservation Biology 14: 31-35.
- Goossen, M. and F. Langers(2000) Assessing quality of rural areas in the Netherlands: Finding the most important indicators for recreation. Landscape and Urban Planning 46: 241-251.
- Jim, C. Y. and W. Y. Chen(2006) Recreation-amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China Landscape and Urban Planning 75: 81-96.
- Kaerkes, W.(1986) Zur oekologischen Bedeutung urbaner Freiflaechen. Diss. Univ. Bochum. pp. 281-284.
- Kiernstedt, H.(1975) Landschaftsbewertung fuer Erholung im Sauerland. Dortmund. pp. 40-72.
- Lewis, C. A.(1973) People plants interaction. A New Horticultural Perspective Horticulturist 65: 16-21.
- Marks, R.(1989) Methoden Oekologischer Planing im Kommunalen Umweltschutz am Beispiel der Stdt Dortmund. VGFO Band 18. Goettingen. pp. 589-592.
- Nunnally, J. C.(1978) Psychometric Theory(2nd ed.) New York: McGraw Hill.
- Sukopp, H.(1969) Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. Vegetation 17: 363-369.
- Sukopp, H.(1993) Stadtoekologie. Gustav und Fischer. pp. 1-75.

원 고 접 수 일: 2010년 7월 19일
 심 사 일: 2010년 9월 9일(1차)
 2010년 9월 30일(2차)
 계 재 확 정 일: 2010년 9월 30일
 3인익명 심사필