

개발 예정지역에서의 자연보전 가치 평가

- 대관령 알펜시아 리조트 조성 예정지역을 사례로 -

최희선* · 조동길** · 박미영* · 김남균* · 김귀곤***

*서울대학교 대학원 · **서울대학교 박사 · ***서울대학교 조경학과

A Study for Natural Conservation Value Assessment of Developing Area

- Case Study of Alpensia Resort -

Choi, Hee-Sun* · Cho, Dong-Gil** · Park, Mi-Young* · Kim, Nam-Gyun* ·
Kim, Kwi-Gon***

*Graduate School, Seoul National University

**Ph.D., Seoul National University

***Dept. of Landscape Architecture, Seoul National University

ABSTRACT

While the recent lift of restrictions in greenbelt areas is expected to generate a number of development plans, there are efforts to create various development plans into spatial plans that consider the natural and ecological conditions of development sites. However, these development plans consider Degree of Green Naturality or Degree of Ecology only when designating areas for conservation within development sites. It is true that they don't fully reflect the value of green areas and wetlands as habitats and natural resources. Therefore, this study built an conservation value assessment model that is applicable to sites where development is planned in Korea by reviewing prior case examples and studies and applied the developed model to a case study area.

The site where the conservation value assessment model was applied to is an area around Yongsan-ri and Suha-ri, Doam-myon, Pyeongchang-gun, Gangwon province where quality natural resources are located in and around the site. This is a site for the development of Alpensia Resort where a resort including facilities for the Winter Olympics is planned to be introduced. In order to assess the conservation value of the site for Alpensia Resort, a total of eight items including area, distribution of communities, habitation of species

with conservation value, functions of habitats, connectivity of habitats, vegetation layers of forests, age of forests, and ratio of non-native plants were studied through literature review and field surveys. The assessment was made by dividing the site into 95 habitats that are perceived by aerial photographs and each habitat unit was assessed on the eight items in a 3-point scale. Each unit habitat assessed in a 3-point scale was segmented into primary, secondary or tertiary areas based on the conservation value. Habitats assessed as primary were designated as priority (absolute) conservation areas and those assessed as secondary and tertiary were set as secondary conservation areas and tertiary conservation areas, respectively. As a result, each area represented 26.9%, 20% and 3% of total site area. Based on this result, habitat management plans were developed to conserve primary conservation areas, improve secondary conservation areas and restore tertiary conservation areas. In addition, a development plan was developed to create habitats in areas where new habitats are requested in order to build an eco-network in the site and a plan to create eco-corridors was proposed. In developing a land use plan for the site, a development plan that considers conservation areas first should be set up based on the outcome of conservation value assessment. This can be linked to the development of an environment-friendly land use plan as well as easing the establishment of a green area and eco-network. This study will facilitate the implementation of the "conservation before development" principle, which can prevent reckless development, by assessing conservation value in setting up development plans.

Key Words: Habitat Map, Management Plan, Restoration, Habitat management

I. 서론

과거 우리나라의 도시계획 및 지구단위 계획이 도로나 주거단지과 같은 대규모 시설의 공간배치에 중점을 두었다면, 최근의 신도시 계획, 지구단위 계획을 비롯해 각종 개발사업 계획은 조성 대상지의 자연적, 생태적인 여건을 우선적으로 고려한 공간계획으로의 모색이 이루어지고 있다. 이는 신도시 및 택지개발예정지구 등의 개발에서 두꺼비나 도롱뇽의 서식처 보전 및 관리가 사회적 이슈화되는 것과 연계시켜 생각해볼 수 있다.

그러나, 이처럼 개발 예정지역에서의 자연적, 생태적 여건을 반영하기 위해 녹지 자연도 및 생태 자연도를 우선적으로 도입하고 있으나, 보전해야할 가치있는 서식처의 고려가 충분히 되지 못해, 많은 문제가 제기되고 있다(환경부, 1998; 김영숙, 2003). 또한, 최근의 신도시 조성 대상지가 도시화되었거나 도시화가 진행되고 있는 지역으로 자연지역과는 차별화된 지역임에도 불구하고, (Spellerberg, 1992; 류상림, 2002), 자연지역에서의 보전가치 평가와 동일하게 평가됨에 따라, 이에 대한 재고

도 또한 요구된다.

현재 많은 신도시와 지구단위계획을 비롯해 다양한 개발계획들의 수립이 예상되는 가운데, 이러한 개발에 맞서 기존의 양호한 자연지역 및 생물들의 서식공간을 보전하고 확보할 수 있는 방안 및 관리방안이 더욱 요구된다고 할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 보전가치 평가 및 보전지역 설정에 관한 선행 연구 및 사례들을 고찰해 봄으로써, 우리나라 개발 예정지역에 적용 가능한 자연보전가치 평가 모형을 도출하고 이를 사례지역에 적용해 봄으로써, 환경친화적 개발계획 방안을 모색해 보고자 한다.

II. 관련 연구 및 선행 사례 고찰

보전가치 평가와 관련된 연구는 상당히 오래 전부터 이루어져 왔으며, Ratcliff(1977)가 면적, 다양성, 자연성, 희귀성, 허약성, 전형성, 기록된 역사, 생태적/지리적 위치, 잠재적 가치, 본질적 매력 등 10가지 항목에 대해 평가할 수 있는 기준을 사용해 보전가치 평가를 수행

한 것이 최근 연구들의 근간이라고 할 수 있으며, 이 후 대부분은 이들 항목에 대한 보전가치 평가연구가 이루어져 왔다(Usher, 1980; Eagles, 1984; London Ecology Unit, 1994; Klijn, 1994; Sutherland and Hill, 1995; English Nature, 1997; 박소현, 2000). 이외에도 Kellher (1999)는 Ratcliff(1977)가 제시한 인자에 경제적, 사회적 중요성 등을 추가한 평가를 수행한 바 있다.

보전가치 평가는 궁극적으로 생태계의 건강성을 평가해 그 생태계를 보전할 것인지 복원할 것인지 또는 향상시킬 것인지를 결정하게 된다. 생태계의 건강성(Ecosystem Health)을 결정하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있는데, 그 중에서 넓은 규모의 지역을 평가하는데 가장 보편적이고 널리 사용되는 방식으로는 그 생태계가 지니는 생물종 또는 서식처를 인자로 다양성, 자연성, 희귀성, 면적 등을 항목으로 하는 방식이 있다(Usher, 1980; Anonymous, 1997~1998). 영국과 같은 유럽 대부분의 국가에서는 국가 혹은 도시 차원에서 서식처 도면을 작성하고 이를 바탕으로 서식처 가치평가를 비롯해 이를 반영한 관리계획 및 공간계획을 수립(England Field Unit Nature Conservancy Council, 1990)하고 있다. 또한, 서식처 도면 작성을 통해 10개 항목에 따라 서식처의 가치를 평가함으로써 서식처 관리계획의 수립은 물론 이를 실제로 수행하고 있다(City of Redmond, 2000).

우리나라의 경우, 최근 들어 서울 외곽 지역을 중심으로 많은 개발계획들이 수립되고 있으며, 앞으로도 새로운 신도시들이 증가할 것으로 예상된다. 이들 개발지역들의 개발계획 수립에 있어서, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률이나 자연환경보전법, 도시개발법 등과 같은 각종 법 혹은 지침 상에서의 평가 및 규제기준을 살펴보면, 구체적인 제시보다는 개념적인 보전지역 설정방안만을 제시하고 있다. 법을 비롯해 개발계획 시 고려되는 각종 지침 상에서의 보전가치 항목들을 살펴보면, 생태자연도나 녹지자연도, 하천 및 습지, 지형적 조건과 같은 대상지의 종합적인 보전가치보다는 단편적인 일부 항목을 중심으로 보전지역들을 설정하고 있다.

실제로 최근 이루어진 개발 예정지역 6지역(대한주택공사, 2003a; 2003b; 한국토지공사, 2003a; 2003b; 대한주택공사, 2004; SH공사, 2004)을 조사 분석해 본 결

과, 대부분 보전가치 평가를 통한 보전지역 설정이 아닌 녹지자연도 8등급 지역, 생태자연도 1등급 지역을 보전지역으로 설정한다는 원칙만을 수립하고 있다. 그러나 이러한 원칙은 조성 대상지의 대부분이 도시화되어가고 있는 지역으로 대부분 녹지자연도 8등급 이상지역과 생태자연도 1등급 지역은 존재하지 않아, 현실적으로 적용되는데 한계가 있으며, 실제로는 녹지자연도 6~7등급 지역의 일부만을 보전하고 있는 것으로 나타났다.

III. 자연보전 가치평가를 위한 모형 개발

기존의 문헌 연구와 선행 사례들을 바탕으로 서식처 보전가치 평가 과정 및 평가항목, 기준 등을 도출하였다. 보전가치 평가 과정은 문헌 연구 및 선행 사례들을 종합하여 6단계로 도출하였으며, 평가항목 및 기준은 평가자의 주관에 최대한 개입되지 않으면서도 우리나라의 현실적 여건에 적용 가능한 항목과 기준을 마련하였다.

1. 자연보전 가치평가 과정

선행 연구 및 사례들의 평가과정을 종합적으로 조

구분	내용
목표 설정	· 조성 후 개발지역의 생물 서식공간으로서의 목표 설정
대상지 경계설정 및 서식처 단위 설정	· 토지소유 및 서식처를 고려한 대상지 경계 설정 · 항공사진, 지형도, 토지피복도 등을 통한 서식처 단위의 설정
현장조사를 통한 서식처 도면 작성	· 문헌 및 현황조사 분석을 통한 서식처 도면의 작성
자연보전 가치평가 항목 및 기준의 도출	· 과학적 기초자료를 근거로 평가자의 주관적인 판단의 개입이 적은 항목에 따라 평가 가능한 기준 항목 도출
자연보전 가치평가	· 기준에 따라 Primary, Secondary, Tertiary 3단계로 서식처 평가결과 등급화
관리계획의 수립	· 최종 보전지역 경계의 설정 및 관리 계획 수립 · 서식처의 네트워크와 야생동물 이동통로 등을 고려한 창출지역의 설정 · 개발지역의 도출

그림 1. 연구의 과정

사·분석하여 다음과 같은 자연보전 가치평가 과정을 도출하였다.

2. 과정별 구체적 방법

앞에서 도출한 자연보전 가치평가 과정의 구체적인 방법을 제시하면 다음과 같다.

1) 목표설정 단계

생물 서식 공간 차원에서 개발 대상지의 조성 후 목표를 설정한다. 이 목표 설정 단계에서 설정된 목표는 차후 보전가치 결과를 바탕으로 한 관리계획 수립 시 중요 요소로 고려된다.

2) 대상지의 경계설정 및 서식처 단위 설정

대상지역의 경계설정에는 개발 초기단계에서 결정되는 경우가 많으나, 이 역시 계획과정 내에서 원칙적으로 보전지역 혹은 서식처를 고려한 경계의 설정이 요구된다. 대상지 경계 밖이 개발되는 것을 막기 위해서는 서식처의 경계를 감안한 대상지 경계가 설정되어야 할 것이다.

또한, 항공사진과 지형도를 비롯해, 현황조사 결과를 바탕으로 개발 예정지의 서식처 단위를 설정한다. 미국의 Redmond시의 경우 서식처 단위를 1 에이커(acre) 이상의 인접한 식생군락으로 정의하였으나(Redmond of City, 2000), 본 연구에서의 서식처 단위는 경관생태학적 관점에서 도로 및 개발시설물 등에 의해 이격된 패취(patch) 단위로 서식처 단위를 설정하며, 항공사진을 통해 1차적으로 서식처 단위를 설정하고 현황조사를 통해 최종적으로 서식처 단위를 설정하는데, 이때 인접해 있는 서식처라 할지라도 이질적인 것으로 판단되는 경우는 서식처 단위를 분리한다. 여기에서 서식처 단위는 가치평가의 단위가 되며, 균질적인 서식처 특성이 나타나는 최소단위라고 할 수 있다.

3) 현장조사를 통한 서식처 도면의 작성

항공사진과 지형도 등을 활용해 대략적으로 인식한 서식처를 바탕으로 현장에서의 상세 조사를 통해 최종적으로 서식처 도면을 작성한다. 서식처 작성 관련 연구 및 선행 사례들을 보면, 국가를 비롯해 사례 연구 및 지역별로 유형화 방법이 다르나, 이들을 종합하여 본 연구에

표 1. 서식처의 구분(유형화)

대구분	소구분
개방수면 (Open Water)	하천
	연못
	저수지
습지 (Wetland)	늪(Marsh)
	소택지(Swamp)
	이탄지
관목 덩굴림 (Shrub&Scrub)	
교목림 (Tree)	활엽수
	침엽수
경작지 (Farm Land)	논
	밭
	비닐하우스
기타	주거지
	시설지역 (건축물 조성지역)

서는 다음 표 1과 같이 서식처를 유형화하여 서식처 도면 작성 시 범례로 활용한다.

4) 자연보전 가치평가 항목 및 기준의 도출

서식처의 가치평가는 평가자의 가치관에 따라서 달라질 수 있으며, 또한 시대상을 반영한다(김귀곤, 2002). 본 연구에서는 기존 연구자들이 평가하는 항목과 기준 중 평가자의 주관적인 의견 개입이 가장 적으며, 우리나라의 현실에 적용 가능하다고 판단되는 항목과 기준을 도출하였다. 항목과 기준 설정 시 Redmond시(2000)에서 적용한 모형을 기본으로 다른 연구 및 사례들을 고찰하여 최종적으로 도출하였다.

본 연구에서 도출한 보전가치 평가 항목 및 기준을 비롯해 이들의 근거는 표 2와 같으며, 평가는 3점 척도로 하였다. 평가 항목은 서식처의 크기, 군락의 산포도, 보전가치가 있는 종의 서식, 서식처의 기능, 서식처의 연결성, 산림의 식생층, 산림의 영급, 외래식물의 비율 등 총 8개의 항목이다.

5) 자연보전 가치 평가

자연보전 가치의 평가는 서식처 단위별로 작성한 서식처 도면을 바탕으로 문헌 및 현황조사 분석 결과를 적용하여 평가한다. 표 2에서 제시한 기준에 따라 서식처

표 2. 보전가치 평가 항목, 기준 및 평가방법*

구분	기준			평가방법	근거
	3점	2점	1점		
크기(Size)	> 200,000m ²	40,000m ² ~ 200,000m ²	0~40,000m ²	· 서식처 단위별 면적 산출을 통해 평가	Adams and dove(1989), Adams (1994), Quinn and Milner (1999), Vizyova(1986), Tilghman (1987) 등
군락의 산포도	높음	중간	낮음	· 경계 서식처의 유무 · 주요 식생군락의 다양성으로 평가	Adams(1994), City of Redmond (2000), 김귀곤(2002)
보전가치가 있는 종의 서식	멸종위기종 (멸종위기야생 동·식물 I 등급)	보호종 (멸종위기야생동· 식물 II 등급)	일반 야생동물	· 종의 서식 유무 및 개체수로 평가	City of Redmond(2000), 환경부 (2004)
서식처의 기능	산란(번식)	잠자리	먹이공급	· 야생동물의 흔적으로 추정	City of Redmond(2000)
서식처의 연결성	하천과 연결되어 있는 지역	패취 형태의 서식 처와 연결된 지역	서식처 코리더가 되는 지역	· 서식처의 고립 정도에 따라서 평가	Adams and dove(1989). Rochelle(1998)
산림의 식생층	3층 이상	2층	단층	· 외래식물은 식생층에서 제외하고 식생군락 층 분석	Adams and dove(1989).
산림의 영급	25년 이상	10~25년	10년 이하	· 서식처의 성숙도에 따라 평가	Rochelle(1998)
외래식물의 비율	0~25%	26~74%	75~100%	· 서식처의 교란 정도에 따라 평가	Dlugosch(1998). City of Redmond(2000)

*: 최종평가-1차 보전지역(Primary Habitat): 21-24, 2차 보전지역(Secondary Habitat): 13-20, 3차 보전지역(Tertiary Habitat): 12 이하

단위별로 평가하는데, 각각의 항목은 평가시 중첩되지 않도록 기준을 설정하였다. 서식처의 크기는 균질한 특성을 갖는 서식처 단위의 면적을 산출하여 점수화한다. 또한 군락의 산포도는 단위 서식처내에 서식하고 있는 식생 군락의 다양성을 평가하며, 보전가치가 있는 종의 서식은 멸종위기종, 보호종 및 기타 야생동물의 관찰 및 흔적 등을 기준으로 판단한다. 서식처의 기능은 현장조사를 통해 야생동물에게 있어서 잠자리, 먹이공급, 산란 등 어떠한 기능으로 이용되는지를 바탕으로 한다. 서식처의 연결성은 인접해 있는 서식처의 고립 정도 즉, 다른 서식처와의 연결성을 조사하여 평가한다. 산림의 식생층은 초본층, 관목층, 야고목층, 고목층 등 식생군락의 층위를 현장조사를 통해 평가한다. 산림의 영급은 현장 조사와 기존자료를 활용해 산림의 성숙도를 평가하며, 외래식물의 비율은 서식처의 교란 정도를 평가하는 것으로 자생식물에 대한 외래식물의 서식비율을 조사하여 평가한다.

각 항목에 대한 평가 점수의 합으로 보전가치가 높은

지역을 설정하는데, 총 점수는 24점으로 21~24점은 1차 보전지역(Primary Conservation Area)로, 13~20점은 2차 보전지역(Secondary Conservation Area)로, 12점 이하는 3차 보전지역(Tertiary Conservation Area)로 크게 3단계로 등급화 하였다.

최종적으로 1차 보전지역, 2차 보전지역 및 3차 보전지역 등 3단계의 보전가치 평가 결과를 바탕으로, 개발 계획 수립 전에 세운 보전계획의 목표에 따라 어느 단계까지를 보전할 것인지에 대한 방안 도출에 활용할 수 있도록 한다.

6) 관리계획의 수립

대상지의 자연보전 가치 평가 결과를 바탕으로, 최종적으로 보전가치가 있는 지역을 설정하고, 이를 통해 개발 가능한 지역에서의 관리계획을 수립한다. 자연보전 가치 평가 결과에 따라 가치가 가장 높은 곳은 보전지역으로 설정하였으며, 기타 평가점수는 떨어지나 잠재성이 있는 곳은 향상지역 혹은 복원지역으로 설정한다. 자

연보전 가치평가를 통해 도출된 보전지역을 바탕으로, 서식처 네트워크(Habitat Network)와 야생동물 이동통로(Corridor) 측면에서 새롭게 창출해 주어야 할 지역을 설정한다. 그 이외의 지역은 개발 가능 지역으로 구분하여 최종 관리계획을 수립하도록 한다.

IV. 연구의 결과: 모형의 사례지역 적용

앞에서 도출한 자연보전 가치평가 모형을 실제 개발 예정인 알펜시아 리조트 조성 예정지 적용해 본 결과는 다음과 같다.

1. 대상지 개요

모형을 적용할 사례 대상지는 환경친화적 리조트 개발 예정지역으로 동계 스포츠 시설과 리조트 시설들이 입지할 예정이다(그림 2 참조).

기타 대상지에 대한 개요를 간략하게 제시하면 다음과 같다.

- 위치: 강원도 평창군 도암면 용산리, 수하리 일원
- 면적: 약 4,980,000m²
- 조성목적: 환경친화적 리조트 단지 조성
- 도입시설: 동계올림픽 스포츠 시설, 콘도, 주거단지 및 골프장 등

대상지의 녹지자연도 및 생태자연도를 보면(그림 3, 4 참조), 보전하도록 지침 상에서 제시하고 있는 녹지자연도 8등급 지역이 일부 입지해 있으며, 7등급 지역도 대상지내 약 27.21%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 생태자연도는 현장조사 결과 농경지가 생태자연도 1등급으로 지정되어 있는 등 본 대상지내에서의

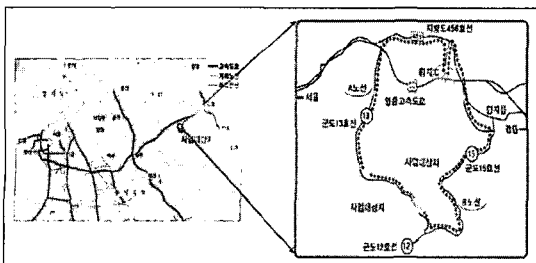


그림 2. 연구 대상지

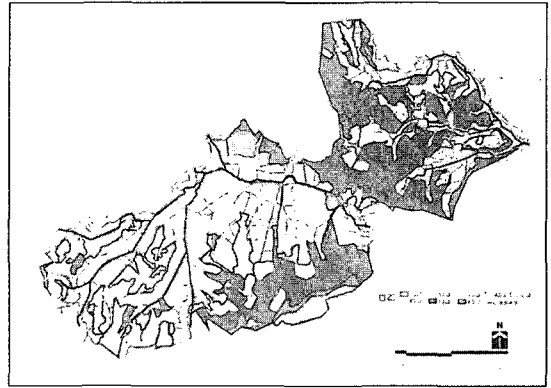


그림 3. 녹지자연도
자료: 강원도개발공사, 2004: 112



그림 4. 생태자연도
자료: 환경부, 2004

현황과 차이가 있는 것으로 나타나, 자연보전 가치평가의 절대적 자료로 활용하기에는 한계가 있는 것으로 판단되었다.

2. 모형의 적용

1) 목표설정

알펜시아 리조트 개발 예정지역은 강원도의 양호한 자연자원을 확보하고 있는 지역으로 동계 스포츠 시설의 입지를 통한 레크리에이션 기능의 향상은 물론, 인간과 야생동물이 함께 공존하는 곳으로의 조성을 목표로 하고 있는 지역이다. 따라서, 알펜시아 리조트 개발 예정지역에서의 조성목표를 설정하면 다음과 같다.

- 선 보전 후 개발을 통한 개발과 보전의 적절한 조화
- 대상지 하천 및 수계의 보전
- 기존 자연자원의 유지 및 향상

- 개발에 따른 영향을 최소화
- 가치있는 서식처의 보전, 향상 및 복원
- 서식처 네트워크를 통한 지역주민과 방문객들과의 자연서식처를 공유할 수 있는 지역으로의 조성

2) 대상지의 경계 및 서식처 단위 설정

대상지의 경계는 토지 소유 관계 등의 시, 군, 주민들의 협의를 통해 설정되었다. 그러나 경계설정에 있어서, 주변지역의 개발 등을 감안해 지형과 서식처의 경계를 고려한 대상지 경계설정이 요구된다고 할 수 있다.

인공위성, 지형도를 비롯해 현황조사 결과를 바탕으로 서식처 단위를 설정하였다. 대상지에서는 도로 및 시설 입지 등으로 인해 다른 서식처와 이격되어 있는 서식처를 1차적으로 하나의 단위로 설정하였으며, 서식처가 인접해 있더라도 항공사진, 현황조사 등을 통해 이질적인 것으로 보일 경우 서식처의 단위를 세부적으로 나누어 설정하였다. 즉 본 연구에서의 서식처 단위는 항공사진과 현황조사 결과를 바탕으로 인식되는 녹지 및 서식처를 서식처의 종류 및 간격 등을 고려하여 설정된 것이라고 할 수 있다.

서식처 단위(Habitat Unit: HU)는 총 95개로 구분되었다. 서식처의 보전가치 평가는 서식처 단위로 이루어지며, 대상지내에 입지해 있는 폭 2m 이상의 하천은 조성 목표의 실행을 위해 보전하는 것을 원칙으로 서식처 가치 평가에서 제외하였다.

3) 현장조사를 통한 서식처 도면 작성

표 1에서 제시한 서식처 유형을 근간으로 대상지의

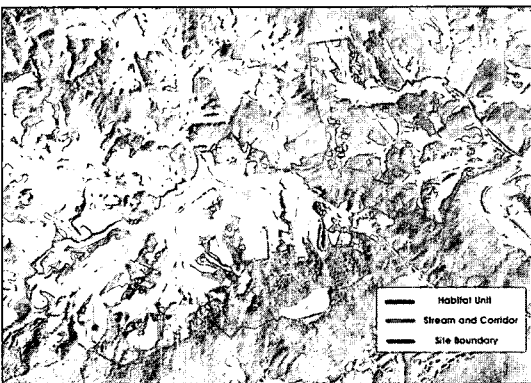


그림 5. 대상지 경계 및 서식처 단위의 설정

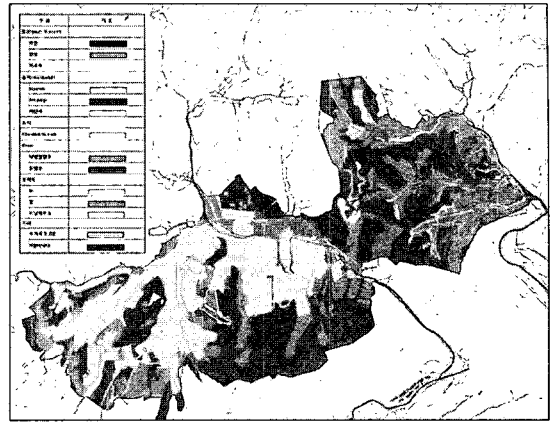


그림 6. 서식처 단위의 설정

서식처 도면을 작성하였다. 서식처는 1차 항공사진을 통한 분석과 이를 바탕으로 한 대상지 현장조사를 통해 최종 작성하였다. 그 결과 대상지에는 상당히 넓은 비닐하우스, 밭과 같은 농경지를 비롯해 시설지역이 분포하는 것으로 나타났으며, 기타 하천을 비롯해, 늪(marsh), 소택형 습지(swamp), 관목림, 교목림 등 다양한 서식처가 분포하는 것으로 조사되었다. 그 결과는 그림 6과 같다.

4) 자연보전 가치평가 항목 및 기준의 도출

표 2에서 제시한 모형의 평가항목인 ① 크기, ② 군락의 산포도, ③ 보전가치가 있는 종의 서식, ④ 서식처의 기능, ⑤ 서식처의 연결성, ⑥ 산림의 식생층, ⑦ 산림의 영급, ⑧ 외래식물의 비율 등 총 8개의 항목에 대해 모형의 기준들을 알펜시아 리조트의 95개 서식처 단위별로 적용하여 평가하는 것으로 하였다.

5) 자연보전 가치평가

각 보전가치 평가 항목 및 기준에 따라 95개의 서식처 단위별로 현황조사 및 문헌조사 등을 통해 보전가치 평가를 실시하였으며, 그 결과는 표 3과 같다.

최종적으로 도출된 평가 결과를 대상지에 직접 도면화 해 보면 다음 그림 7과 같이 크게 3개의 유형으로 구분되었다.

구체적으로 자연보전 가치 평가 결과를 면적으로 산출해 본 결과 대상지내 녹지를 비롯한 서식처는 총 49.9%이며, 이 중 대상지 면적의 26.9%가 1차 보전지역(Primary Conservation Area)으로 도출되었으며,

표 3. 보전가치 평가 결과

구분	평가 1항목	평가 2항목	평가 3항목	평가 4항목	평가 5항목	평가 6항목	평가 7항목	평가 8항목	총점	구분	평가 1항목	평가 2항목	평가 3항목	평가 4항목	평가 5항목	평가 6항목	평가 7항목	평가 8항목	총점
	서식처 크기 (점)	군락의 산포도 (점)	보전 가치 종의 서식 (점)	서식처 기능 (점)	서식처의 연결성 (점)	산림의 식생층 (점)	산림의 영급 (점)	외래 식물 서식 (점)			서식처 크기 (점)	군락의 산포도 (점)	보전 가치 종의 서식 (점)	서식처의 연결성 (점)	산림의 식생층 (점)	산림의 영급 (점)	외래 식물 서식 (점)		
HU 1	1	3	3	1	3	3	1	3	18	HU 51	1	3	2	2	1	3	1	3	16
HU 2	1	3	1	1	3	3	3	3	18	HU 52	1	1	1	1	2	1	1	2	10
HU 3	1	3	2	2	3	2	2	3	18	HU 53	1	1	2	1	2	1	1	2	11
HU 4	1	3	2	3	3	3	3	3	21	HU 54	1	2	1	1	1	2	1	2	11
HU 5	1	2	1	1	2	2	2	2	13	HU 55	1	3	2	1	1	3	3	3	17
HU 6	1	2	1	1	3	2	2	3	15	HU 56	1	3	1	2	3	3	3	3	19
HU 7	1	1	1	1	1	2	2	3	12	HU 57	3	3	3	3	3	3	3	3	24
HU 8	1	2	1	1	2	3	1	3	14	HU 58	1	3	2	2	3	3	2	3	19
HU 9	1	3	2	2	3	3	2	3	19	HU 59	1	3	3	1	2	2	3	3	18
HU 10	1	1	1	1	2	1	1	3	11	HU 60	1	3	1	2	2	3	3	3	18
HU 11	1	3	1	1	2	1	2	3	14	HU 61	1	3	1	2	2	3	3	3	18
HU 12	1	1	2	1	2	1	1	2	11	HU 62	2	3	3	3	3	3	3	3	23
HU 13	1	3	2	1	3	2	2	3	17	HU 63	1	3	2	2	3	3	3	3	20
HU 14	1	3	2	2	2	3	2	3	18	HU 64	1	2	2	2	3	3	3	3	19
HU 15	1	1	2	1	2	1	2	2	12	HU 65	1	3	2	3	3	3	3	3	21
HU 16	1	1	2	1	2	1	2	2	12	HU 66	1	3	2	2	3	3	3	3	20
HU 17	2	3	1	2	3	3	2	3	19	HU 67	1	3	2	2	3	3	2	3	19
HU 18	1	1	1	1	3	1	1	2	11	HU 68	1	3	2	2	3	3	2	3	19
HU 19	1	3	3	2	3	3	2	3	20	HU 69	1	1	2	1	3	1	2	3	14
HU 20	2	1	3	1	2	1	1	3	14	HU 70	1	3	2	2	2	3	2	3	18
HU 21	1	2	3	2	1	3	3	3	18	HU 71	1	3	2	3	3	3	3	3	21
HU 22	1	3	3	2	2	3	3	3	20	HU 72	1	3	2	3	2	3	3	3	20
HU 23	1	2	3	1	2	2	2	3	16	HU 73	1	1	2	1	2	3	3	2	15
HU 24	1	3	3	2	2	3	1	3	18	HU 74	2	3	1	3	3	3	3	3	21
HU 25	1	1	3	1	2	1	1	3	13	HU 75	2	3	2	3	3	3	2	3	21
HU 26	1	3	3	1	1	3	1	3	16	HU 76	1	2	2	2	2	3	3	3	18
HU 27	1	2	1	1	1	3	1	3	13	HU 77	1	2	2	2	3	3	3	3	19
HU 28	1	2	1	1	1	2	2	3	13	HU 78	1	2	2	3	3	3	3	3	20
HU 29	3	3	3	3	3	3	3	3	24	HU 79	1	3	2	2	3	3	3	3	20
HU 30	1	1	1	1	2	1	3	2	12	HU 80	1	2	2	1	2	2	1	3	14
HU 31	1	1	2	1	2	1	1	2	11	HU 81	1	1	2	2	2	3	3	3	17
HU 32	1	1	1	1	2	1	1	2	10	HU 82	1	3	2	2	2	3	3	3	19
HU 33	2	2	2	1	2	2	2	2	15	HU 83	1	1	2	1	1	3	3	3	15
HU 34	1	3	2	1	2	3	3	3	18	HU 84	1	3	2	3	3	3	3	3	21
HU 35	1	3	2	2	3	3	3	3	20	HU 85	2	3	2	3	3	3	3	3	22
HU 36	1	3	3	3	3	3	3	3	22	HU 86	1	2	2	1	2	3	3	3	17
HU 37	1	1	3	1	1	2	1	2	12	HU 87	2	3	2	3	3	3	3	3	22
HU 38	1	3	3	1	1	3	1	3	16	HU 88	1	3	2	2	3	3	3	3	20
HU 39	1	3	1	2	1	3	3	3	17	HU 89	1	2	2	1	3	3	2	3	17
HU 40	1	1	1	1	1	2	2	3	12	HU 90	1	1	2	1	2	2	2	1	12
HU 41	1	1	1	1	1	2	3	3	13	HU 91	1	2	2	1	2	3	2	3	16
HU 42	1	2	1	1	2	2	2	3	14	HU 92	1	2	2	1	3	3	3	3	18
HU 43	1	3	1	1	3	2	2	3	16	HU 93	1	3	2	1	2	3	3	3	18
HU 44	1	3	1	1	3	3	2	3	17	HU 94	2	3	2	3	3	3	3	3	22
HU 45	1	3	3	1	1	3	1	3	16	HU 95	1	3	2	3	3	3	3	3	21
HU 46	1	2	1	1	1	2	1	2	11	1차 보전지역(Primary Conservation Area)									
HU 47	1	3	1	1	1	3	1	3	13	2차 보전지역(Secondary Conservation Area)									
HU 48	1	2	1	1	2	2	3	3	15	3차 보전지역(Tertiary Conservation Area)									
HU 49	1	3	1	1	1	3	1	3	14										
HU 50	1	3	3	2	2	3	1	3	18										

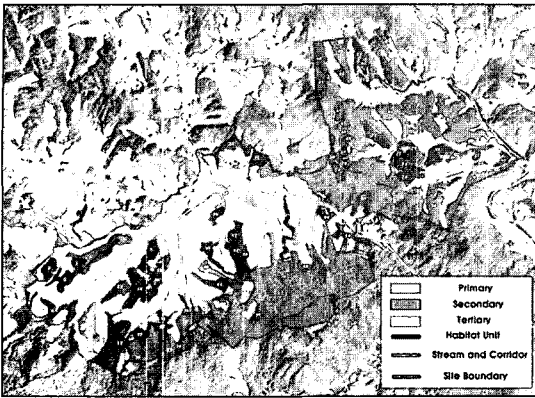


그림 7. 자연보전 가치평가 결과

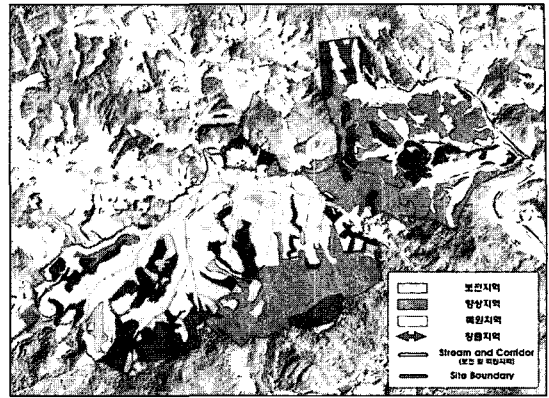


그림 8. 관리계획의 도출

표 4. 자연보전 가치평가 결과의 면적 산출

구분	HU 개수	면적(m ²)	비율(%)
1차 보전지역	14개	1,341,400	26.9
2차 보전지역	65개	1,013,669	20.0
3차 보전지역	15개	152,118	3.0
합계	95개	2,507,187	49.9

20.0%가 2차 보전지역(Secondary Conservation Area) 3.0%가 3차 보전지역(Tertiary Conservation Area)으로 도출되었다(표 4 참조).

보전하는 것을 원칙으로 설정하였던 2m 폭 이상의 하천의 면적을 포함할 경우, 보전해야할 면적 및 비율은 더 높아질 것으로 판단되었다.

6) 관리계획의 수립

이상의 보전지역 설정 결과를 바탕으로 서식처 관리 계획을 수립하였다. 1차 보전지역(Primary Conservation Area)은 대상지내 서식처로서의 가치가 가장 높게 평가되어 보전지역으로 설정하였으며, 평가 결과가 다소 떨어지는 2차 보전지역(Secondary Conservation Area)은 서식처 향상을 통해 서식처의 가치를 높일 수 있는 관리계획을 수립하도록 하였다. 또한, 3차 보전지역(Tertiary Conservation Area)은 대상지내 서식처 중 가치가 가장 낮은 곳으로 서식처 가치 향상을 위한 적극적인 노력이 이루어지는 복원지역으로 관리계획을 수립하도록 하였다.

이들 서식처들 간의 유기적인 네트워크와 야생동물의 이동통로 형성을 위해 새롭게 조성되어야 할 지역은 창출지역으로 설정하여 생태이동통로 및 창출녹지 등을 조성할 수 있는 관리계획을 수립하였다. 생태 네트워크 상의 코리더이자 야생동물의 이동통로가 되는 하천은 보전하거나 복원하는 계획을 수립하였다.

최종 도출된 알펜시아 리조트 조성 예정지역의 관리 계획의 방안은 그림 8과 같다.

이상의 보전, 향상, 복원, 창출 지역은 알펜시아 리조트 개발계획 수립 시 충분히 고려되어야 하며, 가능한 중요한 서식처를 제외한 공간에 개발사업들이 실행되도록 하는 것이 본 연구의 기본 목표 중 특히 선 보전 후 개발을 현실화시키는 것이 될 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구 대상지는 현재 농지(밭)가 우세한 지역이며, 겨울 스포츠 시설이 일부 입지해 있는 지역으로, 추후 콘도를 비롯해, 동계 스포츠 시설 및 골프장 등의 입지로 급격한 개발지역 및 도시화가 예상되는 곳이다. 본 연구에서는 이 지역의 환경적, 생태적 건강성을 유지, 향상시킬 수 있도록 기존 서식처들의 보전가치를 평가하고 이를 통해 보전지역 설정은 물론, 대상지내 녹지 및 서식처의 관리계획을 도출하고자 하였다.

본 연구에서는 선행 연구 및 사례들을 종합하여 자연 보전 가치 평가 항목과 기준을 도출하고 이를 알펜시아 리조트 개발 예정지역에 적용하였다. 그 결과 보전해야

할 지역을 크게 3개의 단계로 도출하였으며, 이를 바탕으로 크게 보전, 향상, 복원 및 창출지역으로 대상지의 서식처 관리계획을 수립하였다.

본 연구 대상지역에서 최종 도출된 보전지역과 생태자연도 및 녹지자연도를 비교해 보면, 생태자연도의 경우, 기존의 녹지 및 서식처 현황을 제대로 반영하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 이것은 광범위한 스케일을 대상으로 하는 생태 자연도의 경우 소규모 지역에 대한 정보까지를 담을 수 없는 경우가 발생하는 것을 보여주는 것으로서, 향후 개발계획 등에서 생태 자연도를 활용하고자 할 때에는 해당 지역에 대한 확인 및 검증 조사를 실시하고, 이에 따른 수정·보완을 하는 것이 바람직하다고 판단된다.

생태 네트워크의 개념은 도시지역에서 현실적으로 적용하기 어렵다는 이유로, 실제로 존재하는 것이 아니라, 자연에서 발생하는 관계에 대한 인간의 해석이며, 의미있는 방법으로 공간적, 물리적 계획을 수립하기 위한 하나의 공간계획 모델 장치(Severine and Roland, 2002, Cook and Lier, 1994)라고 인식되어 왔으나, 개발계획 단계에서 서식처를 고려한 보전지역 설정 및 이를 바탕으로 한 개발계획이 이루어진다면, 생태네트워크가 결코 이론과 이상에 한정되는 않을 것으로 보인다.

그러나, 본 연구와 같은 개발 예정지역에서의 보전가치 평가의 몇 가지 한계점과 향후 해결해야 할 문제점들은 가치평가 항목 및 기준의 객관성 확보와 개발계획 수립 시 보전가치 평가와 보전지역 설정의 정책적 반영 및 실행을 어떻게 구체화 할 것인가에 대한 부분이다. 이러한 부분들에 대한 문제점이 해결될 경우, 최근 조성 예정되고 있는 개발사업의 난개발 방지 및 환경친화적 토지이용계획의 수립은 충분히 큰 가능성을 가질 것으로 판단된다.

인용문헌

1. 강원도개발공사(2004) 대관령 알펜시아 리조트 조성사업에 따른 사전환경성검토서, p. 112.
2. 김귀곤(2002) 습지와 환경. 서울: 아카데미 서적, pp. 173-196.
3. 김귀곤, 조동길(2004) 자연환경·생태복원학 원론. 서울: 아카데미 서적.
4. 김영숙(2003) 보전성을 중심으로 한 토지적성 평가 개선 방법에 관한 연구. 서울시립대학교 석사학위논문.
5. 대한주택공사(2003a) 파주운정 2지구 택지개발예정지구 사전환경성 검토서.
6. 대한주택공사(2003b) 청주 성화 2지구 택지개발예정지구 사전환경성 검토서.
7. 대한주택공사(2004) 수원 호매실지구 택지개발 예정지구 사전환경성 검토서.
8. 류상림(2002) 도시지역의 생태자원 보전을 위한 평가모형 개발. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
9. 박소현(2000) 자연자원의 평가를 중심으로 한 자연환경감사의 적용: 파주시 민통지역 및 비무장지대를 대상으로 서울대학교 대학원 석사학위 논문, p. 107.
10. SH공사(2004) 서울 신내 2지구 택지개발 예정지구 사전환경성 검토서.
11. 한국토지공사(2003a) 청주 울량지구 택지개발 예정지구 사전환경성 검토서.
12. 한국토지공사(2003b) 김포 양촌지구 택지개발 예정지구 사전환경성 검토서.
13. 환경부(1998) 인공위성 영상자료와 GIS를 이용한 녹지자연도 등급판정 기법 개발. pp. 2-3.
14. 환경부(2004) 생태·자연도작성지침.
15. Adams, L. W. and L. E. Dove(1989) Wildlife Reserves and Corridors in the Urban Environment: a Guild to Ecological Landscape Planning and Resource Conservation. Maryland: National Institute for Urban Wildlife.
16. Adams, L. W.(1994) Urban Wildlife Habitats: a Landscape Perspective. Minnesota: University of Minnesota Press.
17. Anonymous(1997-98) Ecological Evaluation. Leeds Metropolitan University Faculty of Design & Built Environment School of Art, Architecture and Design 'BA(Hons) Landscape Architecture: Level 2'. p. 6.
18. City of Redmond(2000) City of Redmond Draft Wildlife Habitat Plan. Seattle: Adolfsen Associates Inc.
19. Cook, E. A., and H. N. van Lier(1994) Landscape planning and ecological networks: an introduction. In E. A. Cook and H. N. van Lier, eds., Landscape Planning and Ecological Networks. Amsterdam: ELSEVIER, pp. 1-11.
20. Dlugosch, K. M.(1998) Effects of English Ivy (Elsevier) Invasions on Forested Plant Communities in Pacific Northwest Urban Parks. Honors Thesis, University of Washington.
21. Eagles, P. F. J.(1984) The Planning and Management of Environmentally Sensitive Area. London and NewYork: Longman Inc. p. 40, 45-46.
22. England Field Unit Nature Conservation Agency(1990) Handbook for Phase 1 Habitat Survey-a Technique for Environmental Audit. p. 96.
23. English Nature(1997) Nature Conservation Objectives in Shoreline Management Plan 'Suggested Approach'. p. 30.
24. Kelleher, G.(1999) Guidelines for Marine Protected Areas. IUCN, Gland Switzerland, and Cambridge, UK. p. 107.
25. Klijj, F., ed.(1994) Ecosystem Classification for Environmental Management. Boston: Kluwer Academic Publishers, pp. 12, 43, 56, 323.
26. London Ecology Unit.(1994) Policy, Criteria and Procedure for Identifying Nature Conservation Site in London Ecology Unit. p. 9.
27. Sutherland, W. J. and D. A. Hill, eds.(1995) Managing

- Habitats for Conservation. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 25-28, 59-83.
28. Tilghman, N. G.(1987). Characteristics of urban woodlands affecting breeding bird diversity and abundance. *Landscape and Urban Planning* 14: 481-495.
 29. England Field Unit Nature Conservancy Council(1990) Handbook for Phase 1 Habitat Survey: a Technique for Environmental Audit.
 30. Frank, I. and D. Brownstone(1992) *The Green Encyclopedia*. New York: A Simon & Schuster Macmillan Company.
 31. Ratcliff, D. A., ed.(1997) *A Nature Conservation Review*, Vol. 1 and 2. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 25-64.
 32. Rochelle, J. A.(1998) *Forest Fragmentation: Wildlife and Management Implications*. Oregon: Conference Summary Statement. pp. 25-47.
 33. Severine V. and P. Roland, 2002, Map of ecological networks for landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 58: 157-170.
 34. Spellerberg, I. F.(1992) *Evaluation and Assessment for Conservation: Ecological Guidelines for Determining Priorities for Natural Conservation*. London: Chapman & Hall.
 35. Quinn, T. and R. Milner(1999) Great blue heron (*Aegle herodias*). In E. M. Larsen and N. Nordstrom, eds., *Management Recommendations for Washington's Priority Species IV*. Olympia: Washington Department of Fish and Wildlife.
 36. Usher, M. B.(1980) An assessment of conservation value within a large site of special scientific interest in North Yorkshire. *Field Studies* 5(2): 323-348.

원 고 접 수: 2005년 2월 7일
 최종수정본 접수: 2005년 9월 21일
 3 인 의 명 심 사 필