

자연공원 내 비오톱조성을 통한 자연학습공간 개선방안

- 전라북도를 사례로 -

유리수 · 이명우

전북대학교 조경학과

An Improvement Proposal for Nature-learning Places in Natural Parks with the Concept of Biotope - A Case Study of the Natural Parks of Chollabukdo -

Yu, Li-Su · Lee, Myung-Woo

Dept. of Landscape Architecture, Chonbuk National University

ABSTRACT

Nature-learning place is a critical space together with nature center in Natural parks. But there are serious faults on these design and planning as for the landscape ecological consideration. The objective of this paper was to suggest the ecological alternatives through analyzing existing cases of nature-learning place in Natural parks. Five case sites in Natural parks were selected in Chollabukdo. Three landscape indices- subjectivity, natural prototype, nativity, were introduced for evaluating the existing cases. Results showed that those are short of landscape ecological senses- Biotope target species, ecological vegetation patches, eco-corridor concept. A proposal for the ecological planning in Deokyusan Natural park was suggested according to several criteria with biotopes as forest and stream patches and the corridor. The results of the study can be summarized as follows. First, existing natural-learning sites should be evaluated in light of landscape ecological indices. Second, they can be designed to work with the concept of the biotope patch and corridor for target species. The results of this study could provide critical guidelines for the ecological planning and design of natural-learning sites in nature parks.

Key Words: Ecological Alternatives, Subjectivity, Natural Prototype, Nativity, Forest and Stream Patches and Corridors

I. 서론

자연환경보전법 상(법 제15조, 제42조, 시행령 제14조), 자연환경보전·이용 시설은 생태 탐방 및 생태 학습 등을 위하여 대통령령이 정하는 시설로 자연학습장, 생태 또는 산림박물관, 수목원, 식물원, 생태숲, 생태 체험장, 생태연구소 등 자연환경의 교육, 홍보 또는 연구를 위한 시설로 정의된다. 이러한 자연 환경 보전 이용 시설의 경우는 1997년부터 생태적·자연 경관적 가치가 큰 지역에 대하여 생물 다양성을 보전하고 국민들에게 생태 탐방, 생태 관찰 등의 기회를 제공하기 위해 설치·운영을 지원해 왔다(최재용 등, 2005). 자연공원 내 자연학습공간은 일반 시민이 자연공원을 찾는 주요한 이유인 산행과 중주의 기능에 국한하지 않고 좀 더 나은 서비스를 탐방객에게 제공하기 위하여 자연공원 구역 내에 설치되는 것이다. 그러나 자연공원 내에서의 학습 프로그램은 별도로 설치된 자연학습공간보다는 탐방로에서 시행되고 있는 실정이다. 왜냐하면 이 자연학습공간이 각각의 자연공원이 가지고 있는 특별한 생태적 특성을 반영한 공간 조성이 되어 있지 못하기 때문이다. 즉 자연공원 내 학습 공간이 일반적으로 도심 내에 설치되는 생태를 주제로 한 공원과 동일한 개념으로 주변 환경과 전혀 부합되지 않는 전시적 개념으로 설계 시공되기 때문이다.

자연공원 내에서의 자연학습공간에 대한 연구로 조우(2000)는 한국의 국립공원 자연학습 탐방로 운영 현황과 개선 방안에 대한 연구를 통하여 생태적 특성을 강화한 형태로 그 노선과 유형을 설정할 것을 제안하였다. 송지선(2003)은 서울시 공원 내 자연학습장 현황 분석과 개선 방안에서 자연 학습장은 자연을 학습할 수 있도록 조성된 옥외의 시설물로서 주말농장, 자연휴양림, 자연농원, 동 식물원, 자연관찰로(탐방로) 등 직접 자연 학습을 실시할 수 있는 체험식 교육 장소라고 정의하며, 그 유형에 따라 생태적으로 다원화된 공간을 조성할 것을 제안하였다. 최재용 등(2005)은 자연 환경 보전, 이용 시설의 공간 조성 사례 분석의 연구에서는 국내외 자연학습공간을 유형화하여 그 특성과 문제점을 분석하였다. 비오톱 및 경관 생태 지표에 관한 최근 연구로서 김정호와 한봉호(2006)는 하남시를 대상으로

하여 비오톱 유형 구분을 제안하였다. 황보철과 이명우(2005)는 경관 생태 지표를 활용하여 마을 계획에 적용하여 그 적정성을 비교 연구하였다. 나정화(2005)는 경관 생태연구에서의 각 전문 분야별 시각의 통합 단일화를 위한 원칙을 모색하였다. 이상우 등(2004)은 경관 생태 지표의 사용에 대한 문제점을 제안하였다. 그리고 정문선과 이명우(2000)는 전주시를 대상으로 한 비오톱 공간 조성 방안을 제안하였다. 이상과 같은 선행 연구 고찰을 통해서 볼 때, 자연공원에서의 자연학습공간 등을 대상으로 한 실천적 설계를 위한 비오톱 유형별 구상에 관한 연구는 없는 실정이다.

본 연구는 5개소의 전라북도 내 자연공원을 대상으로 하여 생태 경관 지표 평가 등을 통해 자연학습공간의 실태를 분석 후 그 중 한 곳을 선택하여 숲 비오톱 및 수공간 비오톱의 조성 방안과 구상(안)을 제안하는 것을 목표로 한다. 실태 분석 대상지로는 변산반도 국립공원 2개소, 모악산 도립공원 1개소, 선운산 도립공원 1개소, 덕유산 국립공원 1개소로 설정하여 실태 분석을 시도하였으며, 그 중 덕유산 국립공원 삼공지역 조경 휴게지를 비오톱 유형별 조성 사례지로 선택하였다. 변산반도 국립공원에서는 2003년 조성된 내변산지구 내변산 자연학습원과 격포지구의 해안 생태원 안의 자연학습공간을 선정하였다. 모악산 도립공원 금산사 지구 야생화 공원(이하 금산사 야생화 공원)은 2001년 조성되었으며, 선운산 도립공원 생태숲(이하 선운산 생태숲)의 경우 토목공사가 완료되어 식재공사가 진행 중이다. 덕유산 국립공원 삼공지구 조경 휴게지(이하 삼공리 조경 휴게지)는 1999년 조성이 완료되었다.

II. 연구 방법

경관 생태학에서는 경관 모자이크라는 개념을 바탕으로 하여 패치와 코리도, 매트릭스와 네트워크 등의 경관 구조 프레임을 도입하고 경관지표와 척도를 활용하여 그 생태적 경관의 형태, 크기, 연결성 등의 적합성을 파악하게 된다(이도원, 2001; 홍선기와 김동엽, 2002; 김명수, 2003; 이동근, 2004; 정홍락 등, 2005). 본 연구에서는 기본적인 생태 경관 분석의 틀로서 패치와 코리도의 개념을 도입했다. 소생물권(역)이라고 번

역되는 비오톱(biotope)은 생태 경관 계획의 기본 단위로서 활용되고 있으며, 그 목적에 따라 다양한 분류 체계를 갖게 된다. 본 연구에서는 앞서 분류된 경관 생태학적 분류 유형인 패치를 숲 비오톱과 수공간 비오톱으로 구분하여 사용하였다. 경관 생태학적인 지표로는 신장성, 돌출성, 굴곡성, 근접성 등이 활용되지만(Lyle, 1985; 나정화 등, 2005), 실제 설계 환경에 적용하는데 어려움이 있다. 따라서 설계적 개념으로서 공유될 수 있고 비교적 도입이 용이한 주제성, 원형성, 입지성, 국지적 향토성 및 이코톤(ecotone)을 평가 항목으로 설정하여 활용하였다. 그리고 코리도의 경우는 소동물 이동통로의 개념으로 설정하였다.

원형성 항목은 원래의 지형 및 지반에서의 변형의 정도를 판단하여 평가할 수 있다. 일반적으로 산지형 자연공원의 입지적 특성상 경사진 지형을 평탄화 작업한 후 자연학습공간으로 재조성하였기 때문에 원형성을 상실한 것이 대부분이다. 이 존차 원형성이 높을수록 자연서식처 패치의 복원 가능성이 높아진다. 주제성 항목은 부지 경관 패치 내 고유의 특성을 반영하는 특정 지표종이나 목표종 등으로 표현되는 생물종에 대하여 도입하거나 유도할 수 있는 환경으로 계획되었거나 적절하게 반영되어졌는가를 판단한다. 부지의 입지성은 그 위치에 따라 내륙, 해안, 산중, 하천으로 분류하여 유형을 분류하고 이에 따른 생태적 부합 여부를 검토하였다. 국지적 향토성 항목에서는 분석 대상지 내 도입된 식물종의 특성과 군락 특성이 주변 환경과 어느 정도로 일치하는가를 판단하게 된다. 이러한 자생 식생종 및

식물종 또는 군락을 도입하게 되면 다른 생물들이 살아가는데 필요한 구조적 기반을 제공하는데 기인한다(이창석 등, 1998).

III. 결과 및 고찰

1. 현황 및 분석 결과

변산반도 국립공원은 해양 생태계와 내륙 생태계의 특징을 동시에 가지고 있고 격포 자연학습원의 경우 바다와 밀접하게 위치하고 있다(그림 1 참조). 부지 특성으로는 부지를 구성하는 식생으로 곰솔, 상수리나무 등으로 이루어진 산림을 배경으로 해안 절개지를 따라 미약하게나마 연계되어 있다. 현재는 이 연계선이 부지와 다른 경관과의 연결 통로로 기능을 하고 있다. 기존의 부지 북쪽의 곰솔림대는 일종의 방풍림의 역할을 하고 있고, 현재 조성되어진 야영장으로 부지와 연결되지 못하고 있는데 추후 공원관리 계획시 패치 연결 방안이 수립되어야 할 것이다.

그리고 내변산 자연학습원의 부지의 위치는 변산반도 국립공원의 내륙 생태계의 특징을 가장 잘 보여주고 있는 곳에 입지하고 있다(그림 2 참조). 대상 부지 내에는 100년 빈도 홍수 시 범람지가 일부 포함되어 있다. 부지를 중심으로 소나무림과 졸참나무 혼효림이 위요하고 있으며 범람지는 이전 경작지의 흔적이 있으나 근래 홍수로 경작지 기능을 상실하고 현재 상수리나무 유목, 달뿌리풀과 환삼덩굴의 경쟁지와 까마귀베계, 서어나무, 느티나무 등의 유목과 개다래 등등 자생하고

표 1. 평가항목의 설정

구분	평가항목	
코리도	소동물 이동통로	
패치	숲 비오톱	주제성
		원형성
		입지성
		국지적 향토성
		이코톤(Ecotone)
수공간 비오톱	입지	
	특성	

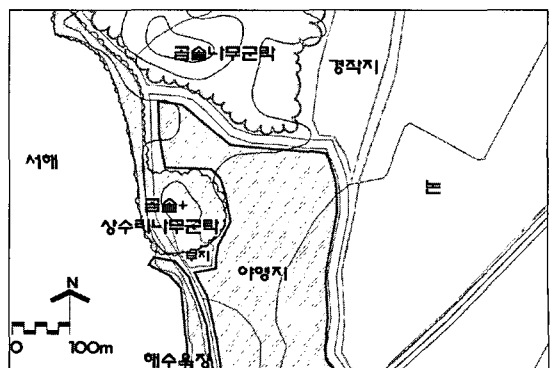


그림 1. 격포 자연학습원 부지 특성

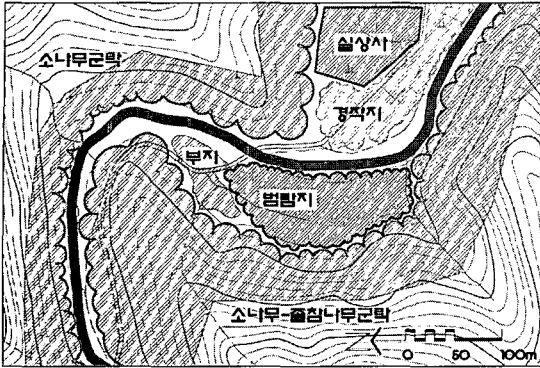


그림 2. 내변산 자연학습원 부지 특성

있어 2차 천이가 시작되고 있음을 판단한다. 대상 자연 학습공간은 하나의 패치로의 충분한 가능성을 가지고 있으며 추후 공원관리 계획 시 범람지에 대한 자연학습 공간으로 조성 및 관리 방안이 수립되어야 할 것이다.

덕유산 국립공원 삼공리 조경 휴게지는 해발고 600 m 정도로 집단시설지구내의 중심적 위치에 있으며, 북쪽으로는 많은 음식점 및 숙박시설을 인접하고 있고, 남쪽으로는 밭으로 이용되는 부지가 많다(그림 3 참조). 녹지공간의 비오톱으로는 부지를 중심으로 동쪽의 졸참나무와 굴참나무가 주종인 지역의 패치로 위치하고 있다. 부지의 북쪽으로는 상업지와 숙박지가 위치하고 있어 자연학습공간 사태 연구지에 대한 생태적인 관리 및 운용에 위협요소로 작용하고 있다. 이 장소는 구천동 계곡과는 현재 도로로 분리되어 있고, 차량의 이동이 계속적으로 이루어지고 있기 때문에 코리도 조성이 요구되고 있는 지역이기도 하다. 현재 부지의 지형적인 원형에 대한 탐문 조사에 의하면 이전부터 밭으로 이용



그림 3. 삼공리 조경 휴게지 부지 특성

되어져 왔으며 대규모 지형적인 변화는 없는 것으로 판단한다. 현재의 조경 휴게지의 이전은 야영지로서 나지에 가까웠으며 1999년도 조성공사로 현재의 자연학습원의 모습을 갖추게 되었다.

선운사 생태숲은 해발고 15m 정도로 집단 시설 지구내의 진입로 변에 입지하고 있다(그림 4 참조). 이 지역은 대부분 논 위주의 농경지로 구성되어 있었다. 부지를 중심으로 소계류를 이루는 상부에는 독을 막아 저수지로 활용하고 있고, 소계류 내에 많은 버드나무류가 자생하고 있다. 또한 선운산의 생태적 수종 지표인 동백나무숲이 부지와 인접하여 있다. 현재 천연기념물인 송악이 있는 지역과 부지의 주변에 입지한 선운사 사찰 지역은 팽나무, 동백나무를 중심으로 수림을 구성하고 있으나, 자연학습공간에는 이러한 주변 여건에 대한 고려가 되어 있지 않다.

모악산 도립공원의 금산사 야생화 공원 주변의 자연 식생은 매우 특이하지만, 부지 내 많은 외래 수종 배식으로 인하여 이질적인 분위기를 가지고 있다(그림 5 참조). 부지의 주변으로 소나무가 주종을 이루고 있고 해발 고도가 낮은 지대로 참나무류는 졸참나무, 굴참나무, 상수리나무, 갈참나무가 우점종으로 나타나고 있다. 부지와 가까이로 기존 식생을 제거하고 측백나무를 조림하였고, 잔디와 조경수를 식재한 휴게공간으로 경관적으로 둘러싸여 있다. 기존의 경작지는 오랫동안 경작하지 않아 갈참나무, 팽나무, 느티나무, 단풍나무 등이 발생하여 임상을 이룬 패치가 입지하고 있으나 이러한 특성이 제대로 자연학습원에는 반영이 되고 있지 않다.

격포 자연학습원의 경우, 해안이라는 입지적 특성을

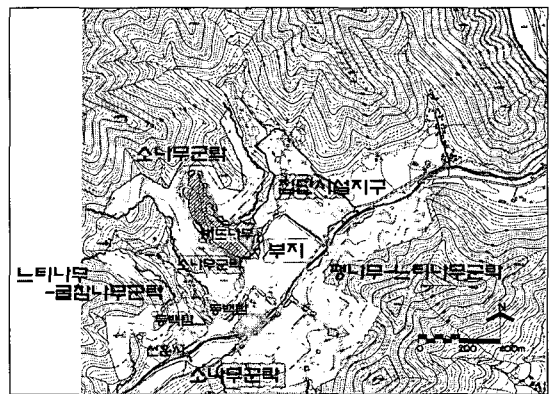


그림 4. 선운사 생태숲 부지 특성

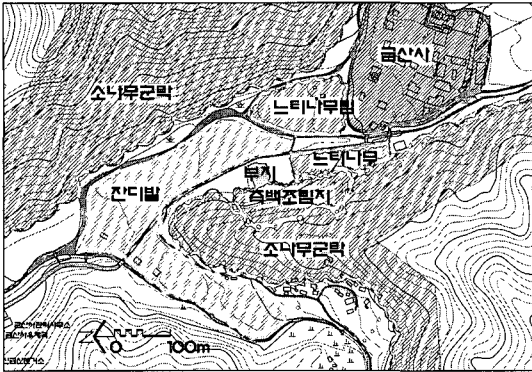


그림 5. 금산사 야생화 공원 부지 특성

표 2. 항목별 평가

구분	입지성	면적(m ²)	원형성	주제성	향토성
격포 자연학습원	해안	6,349.28	낮음	중간	높음
내변산 자연학습원	하천	2,943.60	높음	낮음	중간
삼공리 조경 휴게지	내륙	17,243.85	높음	중간	높음
선운산 생태숲	하천	75,997.86	낮음	중간	낮음
금산사 야생화 공원	내륙	1,112.71	중간	낮음	낮음

가지고 있으며, 그에 따라 주변 식생은 해안에 적응하고 분포하는 종으로 구성되어 있다. 내변산 자연학습원의 경우, 주변 지역의 특성에 상당한 유연관계를 보이고 있고, 현재의 부지의 변형이 거의 없어 원형성이 높음으로 판단한다. 그러나 하천 구역 내에 부안 유역에 특징 종으로서의 부안종개 등 지역 특성을 나타낼 수 있는 생물종에 대한 주제성에 대해 전혀 고려하지 않고 부지가 조성되었다. 덕유산 삼공리 조경 휴게지의 경우, 산지 퇴적지대로 경작지로 이용되어져 왔지만 지형 및 지반의 변화가 거의 없음을 확인하였다. 부지 내 습지에는 아무르산 개구리와 꼬리치레 도롱뇽의 서식을 확인하였다. 부분적으로 덕유산에 자생하는 초본종으로 원추리를 비롯한 초본류가 도입되었다. 선운산 생태숲의 경우, 면적이 다른 부지에 비하여 상당히 넓지만 원래의 논경작지의 완만한 지형을 변화를 주어 생태숲의 둔덕과 생태 연못으로 지형 변화를 많이 주어 원형적 개념이 많이 손상되었다. 모악산 도립공원의 금산사 야생화 공원의 경우는 원형성, 주제성, 식생 도입의 향토성에서 그 특성이 반영되지 못하고 있다. 이상과 같은 실태 분석의 내용을 종합하면 다음과 같다.

1) 지표종 및 목표종의 선정의 미흡

부지가 갖는 원형성이 상실됨으로 인해서 기존 지형 및 지세가 갖는 경관 생태적 특성이 나타나 있지 않다. 따라서 원래의 환경에 서식, 분포한 지표종을 조사하여 선정함으로써 목표종이 살 수 있는 환경 복원의 방향으로 부지의 성격을 규정하는 일이 자연학습공간 조성에 가장 중요한 목표가 된다.

2) 부지 외(off-site) 지역과의 패치연결성의 미흡

자연학습원의 위치는 대부분 자연공원 내에 위치하고 있으며, 부지는 근처 자연성이 풍부한 수림대에 인접하고 있다. 그러나 패치의 연결을 고려하지 않은 현재 조성지의 수목 및 초화류는 근처 기존 초화류 및 수목의 세력 확장에 의해 도태되고 있어 관리가 지속적으로 요구된다. 하지만 조성 시 그 지역에 적응하고 확장하는 초화류 및 수목의 종자 및 묘목을 식재 및 조성하여 국지적인 부분에 있어 야생동물이 유입되는 환경과 생태계 에너지 흐름을 설명할 수 있는 식재방법으로 부지 내(on-site)로 부지 외(off-site) 공간 성격을 연결시키는 기법이 필요하다.

3) 각 공원의 향토 수종 도입 미흡

자연학습원의 향토 수종 도입의 개념이 미흡한 것으로 판단한다. 각각의 자연공원에 특별하게 자생하는 수목을 위주로 그 수목의 군락의 특성을 상층, 중층, 하층으로 구분하여 분석하고 자연학습원 조성 시 모방하여 그 특별한 지역에 가지 않아도 해당 자연공원의 특성을 파악하고 습득할 수 있는 기회를 주어야 한다.

2. 비오톱 개념을 도입한 자연학습공간 개선 방안 구상(안)

1) 대상 부지 선정

비오톱 개념을 이용한 자연학습공간의 조성을 위한 부지로 삼공리 조경 휴게지를 선택하였다. 부지 선택의 기준은 전라북도 자연공원의 실태 조사에서 경관 생태적 분석에 의하여 실태 분석 대상지중 비교적 자연성이 높은 덕유산 국립공원 삼공리 조경 휴게지를 선택하였다.

2) 경관평가 항목에 대한 검토

(1) 원형성

덕유산 국립공원 삼공리 조경 휴게지는 이전에는 야영지로 활용되었으며 그 이전에는 경작지였음을 탐문 조사로 확인되었다. 조성 대상지의 원형성을 조사하기 위하여 지형 변화의 여부는 확인하였으나 이전 지형도에서는 확인할 수 없었으며 탐문으로 대체하였다. 구천동 수계 내 대상지와 같은 산지 내 계곡 부근 평지는 계곡을 따라 수십 곳이 있었으며 평지마다 화전 및 산나물 채취가 성행하던 지역으로 소수의 주거지가 있었으나 공원 지정 및 계획에 의하여 현재 삼공리로 이전하였다고 조사 되었다. 이러한 조사를 바탕으로 대상지역의 원형성 구현 방안으로 주변 지역에 입지하는 소나무-졸참나무 숲과 계곡에 입지하는 서어나무-물푸레나무 숲이 전이되는 추이대로서의 성격으로 설정하였다(그림 6 참조).

(2) 주제성

이러한 소나무-졸참나무군락과 서어나무-물푸레나무군락이 추이대로 하는 공간을 필요로 하는 생물로는 생활사 전부와 일부분을 숲속과 계곡에 입지하는 양서류를 목표종으로 선정하였다(그림 7 참조). 현지 조사 시 아무르산 개구리, 무당 개구리, 꼬리치레 도롱뇽 등은 여러 차례 관찰되었으며, 이러한 목표종의 서식과 산란, 동면을 위한 습지 조성을 위하여 산지형 논의 도입 비율을 1/3으로 하고 기존 경작지의 일부인 산지형 논으로써 소나무-졸참나무 숲과 서어나무-물푸레나무 숲을

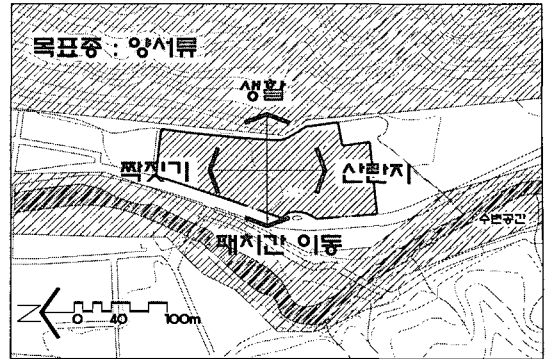


그림 7. 목표종 선정을 통한 부지의 주제성

각각 1/3씩으로 배분하였다. 기존의 원형적 지형의 변화를 추적하기 어렵기 때문에 지형 및 지세의 복원은 불가능하고 기존 주변의 수림대를 부지내로의 도입 및 확장하는 개념으로 기본 방향을 설정한다. 이러한 주변 지역의 식생 조사를 토대로 주요 식물을 선정하여 도입하는 방법과 목표종을 선정하고 자연공원에 존재하는 습지의 기능을 활성화하는 방안은 매우 중요한 기법으로서 제안되고 있다(김귀곤과 조동길, 2004).

(3) 국지적 향토성

국지적 향토성을 고려한 비오톱조성을 위하여 현지에 대한 식생조사를 수행하였다. 식생 조사 대상지인 그림 8의 S조사구는 대상지와 인접지역으로서 양호한 수림대를 이루고 있어 대상지에 연계성을 부여할 수 있는 곳이며 B조사구는 대상지와 같은 고도와 경사를 이루고 있고 식생이 양호한 편이고 출현 초화류는 대상지에 도입 및 이식이 가능한 종들이다. 각 조사지별로 방향

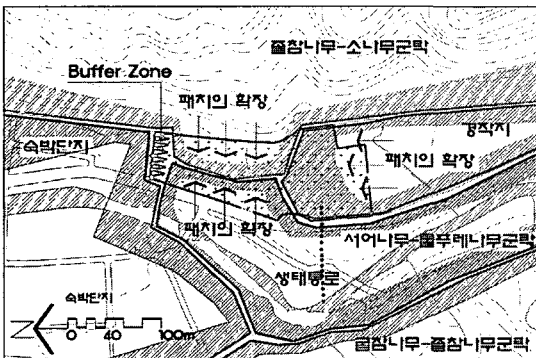


그림 6. 부지의 원형성을 고려한 공간배분

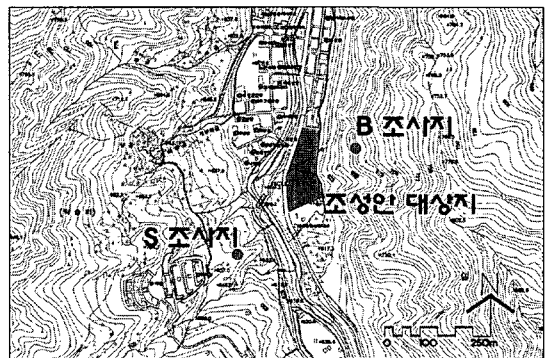


그림 8. 식생 조사지 위치

구법(quadrat method)을 사용하여 10×10m의 방형구를 4개씩 총 8개를 설치하여 조사하였고 각 조사구 내에 출현하는 수종을 대상으로 교목·아교목층은 DHB 2cm 이상 수종의 흉고 직경을 조사하였고 관목층은 수관 투영 면적을 조사하였다. S조사구의 교목층 상대 우점치는 졸참나무가 31.5%로 가장 높게 나타났다. 나머지는 신갈나무 18.8%, 소나무 15.3%, 산벚나무 10.3% 순으로 나타났다. 아교목층의 경우, 소나무가 42.02%로 가장 높게 나타났으며 층층나무, 산딸나무, 당단풍 순으로 나타났다. 관목층에서는 당단풍 18.18%로 가장 높게 나타났으며 물푸레나무, 노린재, 고로쇠나무를 보였으며, 나머지는 조릿대, 산초나무, 미역줄나무, 고추나무 등으로 나타났다. 평균 상대 우점치는 소나무 21.66%로 가장 높게 나타났고, 졸참나무 15.75%, 신갈나무 9.40%, 층층나무 7.51% 등으로 나타났다. 이는 소나무의 천이상의 약세와 교목층과 아교목층에서 높게 나타나는 졸참나무와 굴참나무 등의 참나무류로의 천이가 진행되고 있고, 물푸레나무, 당단풍, 산딸나무 등의 아교목 및 관목 등의 수직 식생을 보이고 있다. B 조사구의 경우, 교목층의 경우 굴참나무가 43.7%, 졸참나무 32.9%, 신갈나무 23.4%로 나타났으며, 아교목층도 굴참나무 37.98%, 졸참나무 27.43%로 나타나는데 평균 상대우점치도 마찬가지로 굴참나무 34.51%, 졸참나무 25.59%로 교목층, 아교목층의 상대우점치 및 평균 상대우점치의 결과물로 보아 이는 졸참나무와 굴참나무의 안정화에 들어서는 식생을 나타내는 것으로 판단한다. 관목층의 경우, 교목, 아교목층의 두 종간의 경쟁과는 달리 신갈나무 12.5%, 물푸레나무 11.11% 이외의 많은 선구식물종의 경쟁을 보이고 있었다. 현장 식생 조사 이외에 별도의 조사로서 국립공원에 대한 자연자원조사는 조사대상 지역을 전 지역을 대상으로 2km×2km 격자를 설정하여 수행한 바가 있다(국립공원관리공단, 2004). 덕유산 국립공원 전체 수계 중 대상지가 위치하는 소유역 수계 안에 포함하는 격자는 전체 86개의 격자지역 중 36, 42, 43, 47, 48, 49, 55, 56에 해당된다(그림 9 참조). 이 자연 자원 조사의 결과는 전반적인 경향을 알 수는 있지만 실제 자연학습공간에 적용시키기에는 어려움이 있다고 판단된다.

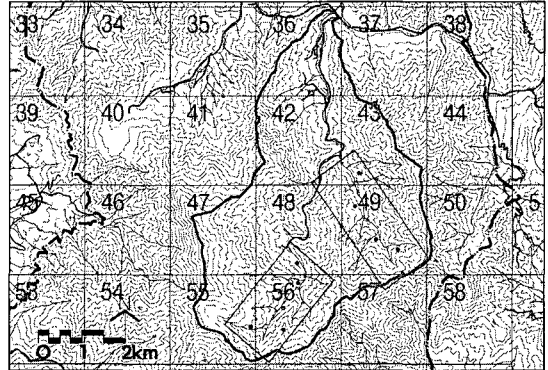


그림 9. 자연자원조사 대상지 수계 내 격자구분도

3) 비오톱 개선구상(안)

(1) 기본지침 및 구상

원형성 및 주제성에 대한 내용으로 대상 부지는 원래 경작지로 이용되어졌고 경작지에 서식할 수 있는 종의 선택에 따라 주제성을 선정함으로 양서류 도입을 위한 비오톱조성을 제안하였다. 입지성 및 국지적 향토성으로는 식생조사 및 자연자원조사에 따른 해당 부지의 숲 비오톱의 조성을 위한 수종 선정이 이루어졌다.

계획지 구성에 대한 기본 구상은 패치의 경우, 녹지 공간 비오톱과 수공간 비오톱으로 나누고 코리도는 계류, 가로수 코리도, 이동 통로로 구분한다. 녹지 공간 비오톱은 교목림, 관목림, 초지와 더불어 부지의 상가 및 매표소 지역과의 급격한 공간 이질성을 극복할 완충 지대(buffer zone)로서 덩굴림을 조성한다. 교목림의 경우, 졸참-굴참나무림과 서어나무림을 조성하고 관목림은 주변 식생 조사에 근거하여 인동과 식물을 중심으로 조성하고 초지의 경우 인위적인 초화류 식재를 최소화한다. 수공간 비오톱은 습지로서 계획 부지로 흘러오는 유수를 저장 및 배출하며, 최종 목표종으로 양서류로 설정하고 그에 따른 여러 동물종의 도입을 유도하도록 계획한다. 습지 구성에 있어서 양서·파충류의 서식 공간으로 목표를 하고 저류지는 부지내로 흘러오는 유수를 일시적으로 저장 및 침투시킨다. 덩굴림 조성지는 상가부지, 도로 및 매표소 광장과 핵심 지역의 완충 역할과 동시에 소동물 이동을 유도한다. 계류 및 이동통로의 경우 많은 동물의 이동로로써 특히 양서·파충류의 이동로로 계획한다.

(2) 수공간 비오톱조성계획

수공간 비오톱은 부지의 종다양성을 극대화 시킬 수 있다. 일반적으로 목표종의 도입을 통해서 길드라는 개념으로 비오톱을 조성 관리할 수 있다. 목표종으로 양서류의 선정은 양서류뿐만 아니라 양서류가 포식하는 곤충 및 파충류, 맹금류, 및 포유류의 서식이 자연스럽게 유도된다. 양서류는 변온동물이기 때문에 체온상승을 위해 아침시간대에 일광욕을 하기 때문에 햇빛이 잘 드는 곳에 큰 바위를 놓을 필요가 있으며 겨울철 동면을 위해서는 수심이 깊은 곳을 조성할 필요가 있다(심재한, 2001). 일반적으로 하천의 상류의 유속이 빠른 곳에는 추수식물로 달뿌리풀 도입이 가능하며 낙엽분해물 등의 부유물질의 침착으로 양서류 유체, 어류 및 수서동물의 먹이원과 은신처가 될 수 있다. 계획 대상지를 중심으로 인근 하천은 반딧불이의 발생지이다. 따라서 반딧불이의 유도를 위한 방법으로 논흙을 습지에 포설하여 반딧불이의 산란을 유도한다. 이외의 곤충을 유도하기 위한 것으로 습지변의 습한 흙에는 나비류가 수분을 섭취하는 장소이자 말벌류의 집재료로서의 진흙 공급처가 된다. 그리고 소생물 서식처로 잔모래를 포설할 필요가 있다. 표범장지뱀의 경우, 강변의 풀밭이나 모래사장에 구멍을 파고 생활하며 몸을 모래 속에 파묻고 머리만 밖으로 내밀고 있다가 앞을 지나가는 작은 곤충을 사냥하기 때문에(국립공원관리공단, 2005) 이러한 잔모래는 활동 공간으로서의 역할을 하게 된다. 그리고 명주잠자리류 애벌레인 개미지옥의 서식처 및 파충류의 휴식처로서의 역할도 기대할 수 있다.

(3) 숲 비오톱조성계획

숲 비오톱의 도입 수준으로는 교목의 경우, 방형구 조사 결과에 따라 우점종인 졸참나무, 소나무군락과 계류지역을 중심으로 집중적으로 분포하는 서어나무군락을 선정하였으며, 아교목의 경우 자연 자원 조사 및 현지 조사에서 계곡 수변을 중심으로 분포하는 물푸레나무, 개서어나무를 선정하였다. 관목의 경우도 이러한 조사 결과에 따라 인동과 식물인 병꽃나무, 덜꿩나무, 딱총나무, 백당나무를 선정하였다. 이 딱총나무의 경우 찌르레기류, 솔새의 먹이, 등지자리 및 서식지를 제공한다(원병오, 1998).

관목립조성의 중심 식생은 인동과 식물을 선정하였다. 인동과 식물의 경우 많은 수의 곤충이 유인되는 것으로 보고되고 있다. 꿀을 필요로 하는 벌과 나비들을 위해서는 야생화 초지를 조성해 주는 것도 중요하다. 특히 운향과 식물들은 호랑나비과(제비나비, 호랑나비 등)의 대표적 먹이식물로 나비 서식 공간 조성에 있어서 매우 중요하기 때문에 반드시 도입될 필요가 있다. 참나무류와 버드나무류는 수액식물로 일부 나비류와 딱정벌레류에게 먹이를 제공하는 수목이고, 콩과 식물 일부는 개미에게 수액을 제공하는 밀선이 발달되어 있다. 한편 통나무 쌓기와 돌무더기는 먹이식물과 서식공간이 근처에 있을 경우, 다양한 곤충의 산란 장소 및 월동 장소로 이용된다. 통나무 쌓기의 경우, 타감작용이 작용하는 침엽수 수종을 피하고 활엽수를 이용할 필요가 있다. 고목 배치는 썩은 공간을 서식하는 곤충 및 유충에게 필요로 하는데, 참나무류의 고목은 딱정벌레류 유충의 좋은 먹이가 되기 때문에 그늘진 곳에 위치하여 빠른 부식이 이루어지게 한다. 낙엽층 및 부엽층의 경우 곤충들의 산란장소로 특히 월동 장소로 이용되어진다. 그리고 부지내 핵심 지역 및 완충지의 야생동물의 서식처로서 잡석 돌담, 돌쌓기를 할 필요가 있다. 이러한 다공질 구역으로 설치류, 뱀, 양서류, 파충류, 곤충 등의 많은 동물들을 유인할 수 있다. 그리고 통나무, 대나무, 이대, 통나무 적재, 간이 지붕 설치로 말벌류의 산란장소로 이용할 수 있다. 낙엽더미 조성으로 곤충의 월동, 버섯 발생을 유도하고 땀팡이 서식을 유도할 수 있다(국립공원관리공단, 2005).

조성 부지와 인접해 있는 상가 및 숙박 시설에 대한 간섭과 탐방객의 진입을 최소화하기 위해서 완충지대(buffer zone)로써 이코톤(ecotone) 조성이 필요하다. 핵심 지역의 외부 간섭을 최소화하기 위해서는 사람의 출입을 제한하는 방법이 최선이다. 따라서 생울타리 역할의 덩굴림의 경우, 수간에 가시가 많은 장미과 찔레류나 백합과의 청미래덩굴, 청가시덩굴 등과 생장이 왕성한 사위질뽕, 으름덩굴 등을 도입할 필요가 있다. 찔레나무의 경우 40여종의 나비와 나방의 식초식물이며, 열매는 지빠귀의 먹이가 된다(Farina, 1999). 이러한 덩굴성 식물의 경우 기주식물이 없는 경우 나뭇가지 등을 산적하여 그 위로 오르게 한다. 또한 이러한 생울타리

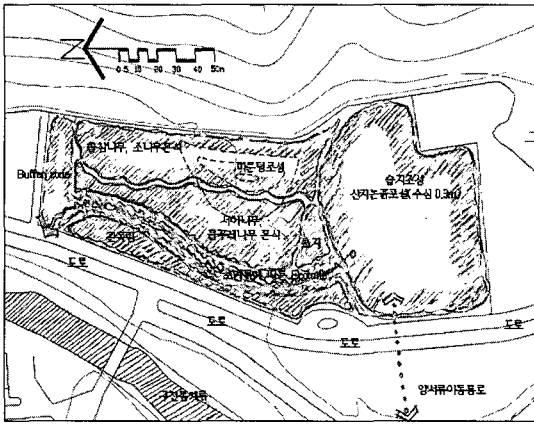


그림 10. 삼공리 조경 휴게지 비오톱조성 기본구상

는 일종의 야생동물 이동 통로의 역할까지 하기에 동물의 행동 반경의 확장을 가져다 줄 수 있다.

(4) 코리도 조성계획

코리도로서 계류의 조성은 어류 및 양서류의 이동에 중요한 역할을 하며, 이를 하천 코리도라고 유형화 하게 된다(조용현, 1997). 어류, 양서·파충류의 경우 하천을 중심으로 이동하게 된다. 구천동 수계의 본류를

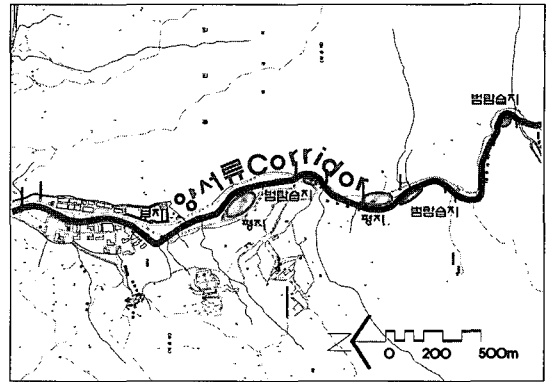


그림 11. 구천동 본류의 코리도와 양서류 코리도

중심으로 대상지와 같은 평지 및 습지가 존재함으로 코리도를 조성함으로써 양서·파충류의 서식처로의 가능성을 기대할 수 있다. 현재의 대상지는 구천동 계류와 도로로 나누어지고 있으며 여름철의 경우 차량 통행이 빈번하다. 따라서 대상지와 구천동 계류 간 양서류 이동에 따른 이동통로를 계획하는 것이 바람직하다고 판단된다. 양서·파충류의 이동에 있어서 부지 외부의 도로가 장벽으로 작용하고 있기에 구천동 계류와의 연계방안으로 지하 이동통로를 조성할 필요가 있다(그림 11 참조).

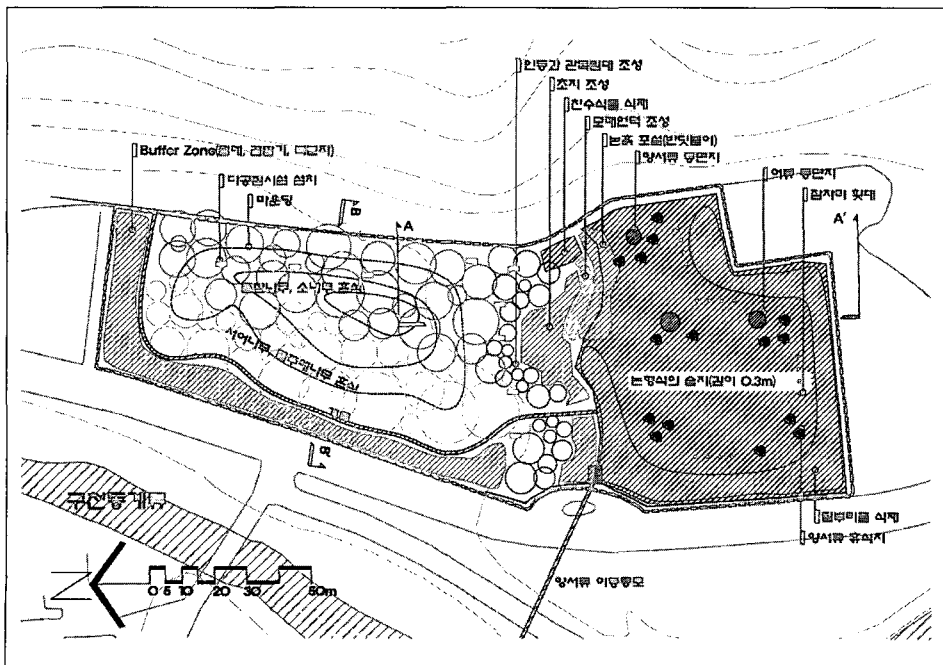


그림 12. 비오톱 종합 계획

N. 결론 및 요약

본 연구는 경관 지표 개념을 도입하여 자연공원 내의 자연학습공간의 실태 분석을 수행하고, 이를 바탕으로 비오톱조성 대안을 제안하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구를 요약하면 다음과 같다.

분석대상 사례지로는 전라북도 내 자연공원으로 변산반도 국립공원 내 격포 자연학습원과 내변산 자연학습원, 덕유산 국립공원 내 삼공리 조경 휴게지, 선운산 도립공원 내 선운산 생태숲, 모악산 도립공원 내 금산사 야생화원을 조사하였으며, 조성안 적용을 위한 대상지로 삼공리 조경 휴게지를 선정하였다. 실태 분석을 위한 경관 평가 항목으로는 원형성, 주제성, 입지성, 국지적 향토성을 선정하였다.

각 자연공원 내 원형성을 보면 대부분의 부지는 자연적으로 형성되어진 지형의 원형 자료가 남아 있지 않았다. 주제성으로는 각 대상지의 지표종 및 목표종이 설정되어 있지 않았고, 입지성 및 향토성에 있어서 주변의 식생에 대한 고려 및 연계가 부족하였다. 각 자연공원의 특성을 도출하기 위한 노력이 부족하고 경관 생태적으로 대상지가 갖는 의미를 이해하지 못하여 일률적인 자연학습공간이 조성되었다. 따라서 지역 특성에 맞는 비오톱을 조성하기 위해서 대상지에 대한 원형성의 고찰, 주제성 확립을 위한 목표종 선정, 목표종의 서식할 수 있는 입지성에 대한 제안, 그리고 입지성을 규정하기 위한 국지적 향토성에 대한 조사 연구가 수행되었다.

본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다. 첫째, 부지의 원형성에 대한 조사로서 생물종의 분포와 각 패치를 구성하는 토양, 지질, 기후 등의 물리적 요소에 대한 연구가 부족하다. 둘째, 조성 방안에 있어서 덕유산 국립공원 내 구천동 수계의 향토성만을 대상으로 하였기 때문에 이외의 지역에도 적용할 수 있는 일반론을 도출하기는 어렵다. 셋째, 목표종에 따른 길드종의 서식 환경에 대한 고려가 미흡하였다.

자연공원의 자연탐방센터와 함께 자연공원의 생태적 특성을 대표할 수 있는 자연학습공간 및 시설은 필요하다고 판단된다. 그러나 기존에 전국적으로 조성된 자연학습 시설은 비오톱 개념이나 경관 생태적인 고려없이

설치되었으므로 이에 대한 진단을 통해서 새롭게 조성될 필요가 있다. 아울러 이러한 새롭게 자연 학습 시설이나 공간을 조성하기 위해서는 생물 서식처의 조성이라는 명제 하에 해당 부지의 경관 패치를 분석하고 이에 따라 자연성이 높은 방향으로 조성하여, 생태적 공간 설계의 원형성을 보여줄 수 있어야 할 것이다. 자연공원에 어울리는 학습 공간 조성으로 새로운 시설의 설치가 아닌 기존의 자연성을 최대한 끌어올리는 방법으로 자연공원이 갖는 특질을 분석하고 특성화하기 위한 노력은 계속적으로 진행되어야 할 것이다.

인용문헌

1. 국립공원관리공단(2004) 덕유산 국립공원 자연자원조사.
2. 국립공원관리공단(2005) 멸종위기종 증식·복원에 관한 연구-국립공원별 생태특성에 따른 중 위주.
3. 김귀곤, 조동길(2004) 자연환경·생태복원학 원론. 서울: 아카데미서적.
4. 김명수(2003) 환경복원에서 복원생태학, 경관 생태학, 보전생물학의 역할. 한국복원녹화기술학회지 6(4): 17-23.
5. 김정호, 한봉호(2006) 도시생태계구조를 고려한 비오톱 유형구분. 한국조경학회지 34(2): 1-17.
6. 나정화(2005) 경관 생태연구의 새로운 방법론 모색을 통한 도입가능성과 한계성. 한국조경학회지 33(4): 45-70.
7. 나정화, 차성운, 도후조, 이정민(2005) 농촌 정주공간의 경관 생태학적 특성 분석. 한국환경복원녹화기술학회지 8(2): 12-32.
8. 송지선(2003) 서울시 공원의 자연학습장 현황 조사 및 개선 방안 모색. 서울여자대학교 대학원 석사학위논문.
9. 심재한(2001) 생명을 노래하는 개구리. 서울: 다른세상.
10. 원병오(1998) 하늘빛으로 물든 새 II. 서울: 중앙M&B.
11. 이도원(2001) 경관 생태학-환경계획과 설계, 관리를 위한 공간생리. 서울: 서울대학교 출판부.
12. 이동근(2004) 경관 생태학. 서울: 보문당.
13. 이상우, 윤은주, 이인성(2004) 경관 생태지수사용에 대한 고려사항과 문제점에 관한 고찰. 한국조경학회지 32(5): 73-83.
14. 이창석, 조현제, 문정숙, 김재은, 이남주(1998) 복원 및 경관 생태학적 원리에 근거한 남산의 생태공원화 계획. 한국생태학회지 22(53): 12-18.
15. 정문선, 이명우(2000) 우리나라 중도시 비오톱공간의 조성방안. 한국조경학회지 28(4): 75-90.
16. 정홍락, 홍선기, 이현우(2005) 환경영양평가기법의 경관 생태학적 접근방안. 한국복원녹화기술학회지 8(3): 73-85.
17. 조용현(1997) 경관 생태학의 기본원칙-조경과 토지이용계획에서-. 서울대 환경대학원 부속 환경계획연구소 자료집.
18. 조우(2000) 한국의 국립공원 자연학습탐방로 운영현황과 개선방안. 한국조경학회지 28(5): 13-14.
19. 최재용, 박소현, 이동근(2005) 자연환경보전·이용 시설의 공간 조성 사례 분석. 한국환경복원녹화기술학회지 8(1): 52-62.
20. 홍선기, 김동엽 역(2002) 토지모자이크: 지역 및 경관 생태학. Forman, R. T. T., Land Mosaics: The Ecology of Landscape

-
- and Regions, 서울: 성균관대학교 출판부.
21. 황보철, 이명우(2005) 경관 생태 지표를 활용한 생태마을계획 원리, 한국조경학회지 33(4): 77-78.
22. Farina, A.(1999) Principles and Methods in Landscape Ecology, New York: Kluwer Academic Publishers.
23. Lyle, J. T.(1985) Design for Human Ecosystems: Landscape, Land Use, and Natural Resource, Washington, D.C.: Van Nostand Reinhold Company Inc.

원 고 접 수: 2006년 11월 13일
최종수정본 접수: 2006년 12월 20일
3 인 의 명 심 사 필