

속리산국립공원 화양계곡의 구곡경관 개선을 위한 식생관리방안 연구^{1a}

한봉호^{2*} · 팍정인³ · 장재훈³ · 배정희³

A Study on Vegetation Management Plan for Improvement of Gugok Landscape of Hwayang Valley in Songnisan National Park^{1a}

Bong-Ho Han^{2*}, Jeong-In Kwak³, Jea-Hoon Jang³, Jeong-Hee Bae³

요 약

본 연구는 화양계곡의 훼손된 문화경관 및 자연경관 개선을 위한 관리방안을 제시하고자 속리산국립공원 화양계곡을 대상으로 화양구곡의 주요 경관특성 및 화양계곡 전체의 식생경관 분석을 실시하였다. 고문헌 분석을 통해 화양계곡과 계곡 내 구곡의 경관원형을 분석하였다. 화양계곡의 경관원형은 여울이 있는 높은 산과 암반, 천연의 소나무군락 경관이었으며 구곡의 경관은 암반, 맑은 소, 소나무군락 등으로 구성되었는데 대부분 식생발달에 의한 암반경관 차폐, 모래퇴적에 의한 소멸, 인공림에 의한 자연경관 훼손 등의 문제점이 분석되었다. 식생경관에서는 계곡 주변으로 은사시나무, 아까시나무, 잣나무 등 인공식생이 분포하여 자연경관 및 원래 화양계곡 경관과 이질적인 경관을 형성하였다. 화양계곡 및 구곡의 경관 관리는 조선시대 은일적 문화경관과 뛰어난 계곡 자연식생경관 보전을 목표로 하였다. 문화경관 보전을 위한 구곡경관 관리방안으로 식생 및 이용자 관리를 통한 구곡 경관대상 부각 및 조망점 관리를 제안하였고 구곡의 배경이 되는 화양계곡 전체의 식생경관 관리는 소나무군락 유지, 천이유도를 위한 인공림의 인공수종 제거 및 밀도관리를 제시하였다.

주요어 : 경관 해석, 식생구조, 식생경관 관리, 구곡경관 관리

ABSTRACT

The study is to suggest a management method for improvement of natural and cultural landscape of Hwayang valley which is degraded in Songnisan National Park. It was carried out to study original shape of landscape of it and analyse nine major properties of Hoayang Gugok, based on old literatures. The landscape of Gugok was composed of rocks and small ponds, *Pinus densiflora* community and most of them were degraded by the situation of covered rocks by growth of vegetation, destructed small ponds by sedimented sands and degradation of natural landscape by artificial forest. Vegetation landscape of artificial forest composed of *Populus tomentiglandulosa*, *Robinia pseudo-acacia*, *Pinus koraiensis* in periphery of the valley was not matched with

1 접수 2008년 12월 31일, 수정(1차 : 2009년 3월 20일, 2차 : 2009년 3월 24일), 게재확정 2009년 4월 20일
Received 31 Decemver 2008; Revised(1st : 20 March 2009, 2nd : 24 March 2009); Accepted 20 April 2009
2 서울시립대학교 도시과학대학 Collage of Urban Sciences, Univ. of Seoul(130-743), Korea(hanho87@uos.ac.kr)
3 서울시립대학교 대학원 Graduate School, Univ. of Seoul(130-743), Korea
a 본 연구는 2006년도 서울시립대학교 교내 학술연구비에 의하여 연구되었음
* 교신저자, Corresponding author(hanho87@uos.ac.kr)

natural landscape. The goal of landscape management was established to conserve natural and cultural landscape in Joseon Dynasty. For this, It was needed to protect landscape values of gugok through the management of vegetation and visitors. In addition, it was required to provide opportunity to easily access to the landscape of Gugok. As a management method of vegetation, it was suggested to maintain *P. densiflora* community and to restore artificial forest to natural forest through the density management.

KEY WORDS : LANDSCAPE ANALYSIS, VEGETATION STRUCTURE, MANAGEMENT OF VEGETATION LANDSCAPE, MANAGEMENT OF GUGOK LANDSCAPE

서론

속리산국립공원 화양구곡은 본래 선유팔경(仙遊八景)의 한 구역으로 화양은 16세기 중반 선유동에 거거하던 이념이 설정한 선유팔경 중 제3경 ‘화양상춘(華陽賞春)’이었으며 파곳(葩串)은 제4경 ‘파곳심승(葩串尋僧)’이었다. 우리나라의 구곡은 주자의 무이구곡과 『무이도가』의 영향을 받은 것으로 울곡 이이가 황해도 해주에 고산구곡(高山九曲)을 설정하고 국문시가로 『고산구곡가』를 지었으며 그를 숭앙했던 우암 송시열은 1666년 화양동에 은거하며 구곡의 위치를 정하여 화양구곡을 설정하였다(Lee, 2006). 화양계곡은 넓고 깨끗한 반석과 맑은 계류, 우뚝하게 솟은 기암절벽과 울창한 수림이 한폭의 진경산수화처럼 절묘한 조화를 이루어 예로부터 금강산 남쪽에서 으뜸이라는 찬사를 받아왔다.

하지만 현재 화양계곡은 구곡에 대한 이해부족과 경관관리에 대한 개념 부재로 식생변화 및 경관조망점 등의 관리가 미흡하여 구곡경관의 특성이 사라져가고 있으며 과거 1970년대 무분별하게 식재된 은사시나무, 잣나무 등이 번창하여 계곡 주변 주요 경관을 지배하게 되어 화양계곡 고유 소나무군락 경관이 사라지고 있는 실정이다. 또한 계곡 주변에 낡은 음식점 및 상가가 위치하여 화양계곡의 고유한 자연경관이 훼손되고 있으며 시설지 주변으로 다양한 조경수목을 무분별하게 식재하여 화양계곡의 전체적인 경관을 훼손하고 있었다. 외래수종으로 조림한 조림지는 자연경관의 창출을 목적으로 식재된 것이 아니기 때문에 자연경관을 기준으로 볼 때 자연림과 균형이 맞지 않아(Lee, 1987) 적절한 수확벌채 등 영림작업을 통해 복원하는 노력이 필요하다(Oh *et al.*, 2005). 또한 국립공원이 갖고 있는 식생경관의 문화적 가치 등을 고려하여 소나무군락 유지를 위한 방해극상적 관리의 필요성이 지속적으로 제기되어 왔다(Cho, 1987; Lee *et al.*, 1990; Cho *et al.*, 1995; Lee *et al.*, 1996). 따라서 본 연구는 고문헌을 분석하여 화양계곡과 구곡경관의 원형을 고찰하고 주요한 경관을 형성하는 생태작문

화적 요소의 분석과 경관구조를 해석하였다. 이를 바탕으로 변질된 계곡 주변 식생구조를 분석하여 예전 화양계곡 및 구곡의 자연경관 원형을 회복할 수 있도록 적극적인 식생관리를 통한 문화경관 및 식생경관 등 자연경관개선 방안 수립을 목적으로 하였다.

연구방법

1. 연구대상지

속리산국립공원은 1970년에 우리나라 국립공원 중 6번째로 지정되었다. 연구대상지는 속리산국립공원 화양동지구 중 화양구곡이 있는 화양계곡 화양1교부터 울바위매표소까지 약 5km 구간의 계곡 주변을 대상으로 하였다.

2. 조사분석방법

1) 화양계곡 및 구곡 경관관리 개념 설정

화양구곡은 화양계곡내 9개 지점에 위치하고 있어 화양계곡은 구곡을 포함한 배경이 되는 경관으로서 설정하였으며 구곡은 화양계곡 내의 역사적·문화적 가치를 포함하고 있는 주요 경관으로서 설정하였다. 따라서 화양계곡의 경관관리는 전체적인 자연성 회복 및 경관의 이질성 회복 측면에서 관리되어야 하며 화양구곡은 각 경관의 주요 경관 및 문화적 요소를 부각 시키고 배경경관과의 조화를 관리개념으로 하였다.

2) 화양계곡 및 구곡 경관 해석

화양계곡 원형경관에 대한 고찰은 성운(1497~1597)의 『七松八景』, 『遊葩串』와 이희조(1655~1724), 정재용(1764~1822)의 화양계곡 여행기 및 산수평론집, 이형부(李馨溥, 1791~?)의 화양전도(華陽全圖)를 분석하여 화양계곡 경관특성에 대한 내용을 분류하고 화양구곡을 노래한 구곡시를 중심으로 과거 경관을 유추하여 주요 경관 대

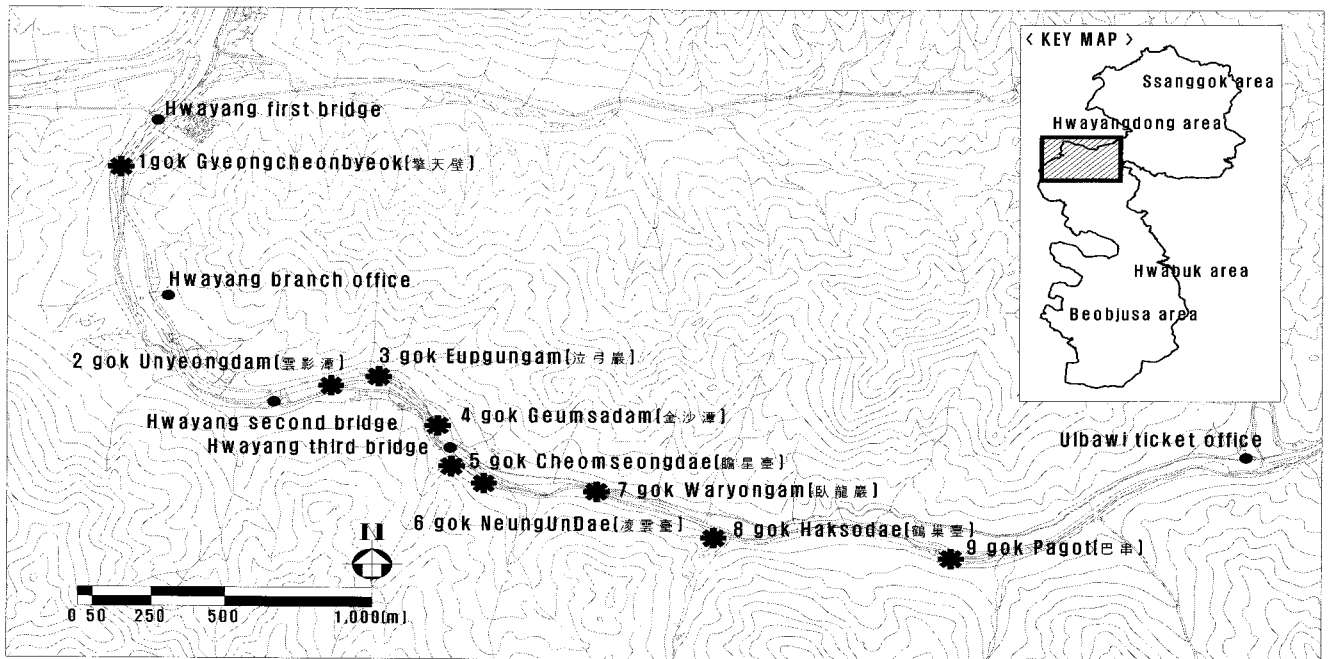


Figure 1. The location map of study area in Hwayang Gugok

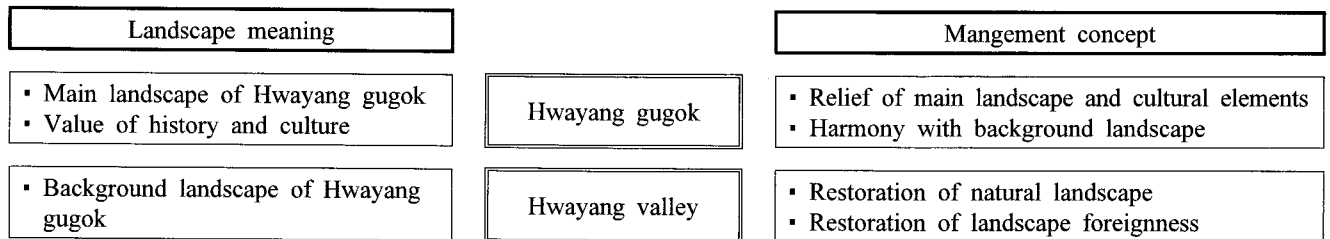


Figure 2. The landscape management concept of Hwayang valley and Gugok

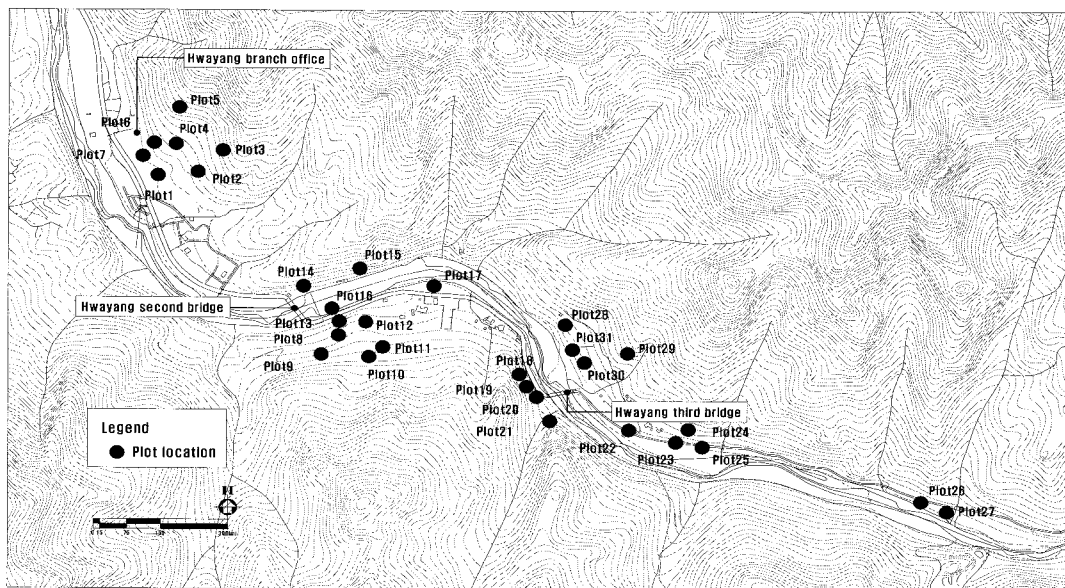


Figure 3. The location map of vegetation survey plots in Hwayang Gugok

상 요소를 추출하였다. 화양구곡 경관특성 해석은 문헌고찰과 현장에 설치된 해설판의 내용을 분석하여 주요 서술내용에서 각 곡별 경관요소를 파악하고 Zube *et al.*(1932)이 분류한 전문가적 판단에 의지하는 식생경관 평가방법을 적용하여 구곡 조망점 9개소를 중심으로 계절별 경관사진을 촬영하여 현재의 경관을 분석하였다. 그리고 이를 바탕으로 가시적인 문제점을 도출하였으며 과거 경관과 비교하여 경관의 변화 및 문제점을 고찰하였다. 경관조사 및 곡별 경관특성 해석은 2006년 8월 여름철과 2007년 1월 겨울철에 실시하였다.

3) 인공식생구조 조사분석

화양구곡 내 식생경관 문제점을 파악하기 위해 1/5,000 수치지형도를 이용하여 계곡 주변을 중심으로 교목층 식생상관 및 식생군락의 자연성에 따른 식생유형에 따라 현존식생도를 작성하였으며 주요 식생유형별로 31개 지점에서 Monk *et al.*(1969)의 방법을 참조하여 식물군집구조 조사를 실시하였다. 식물군집구조 조사는 구체적인 식생관리 방안 제시를 위해 수목의 분포위치를 도면화하였다. 식물군집구조 분석은 Curtis and McIntosh(1951)를 응용한 상대우점치(Park *et al.*, 1987), Shannon의 종다양도지수(Pielou, 1975), 조사구별 종수 및 개체수를 분석하였다. 현존식생조사는 2006년 5월 봄철에 실시하였으며 조사결과를 바탕으로 2006년 8월과 10월에 식물군집구조 조사를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 화양계곡 및 구곡 경관해석

1) 화양계곡 경관 원형

Lee(2006)는 화양구곡을 중심으로 조선후기 산수평론에 대하여 고찰 하였다. 그 중 화양계곡의 경관에 대해 노래한 시 또는 산문 중 다소 구체적인 내용이 언급된 부분이 있는데, 먼저 성운(1497~1597)의 『七松八景』을 살펴보면 ‘洞關山圍鎖紫霞’(동구는 트이고 산이 둘러싸인 곳에 자주빛 노을 물들고), ‘驚湍亂石象眞家’(놀란 듯한 여울과 널려있는 돌 仙境을 닮았네)라는 구절이 나오며 『遊葩串』에서는 華陽佳勝自天成(화양의 아름다운 경치 천연적으로 이루어 졌는데), 松頂風高鶴翅輕(소나무가지 끝에 바람 높자 학의 날개 가볍네) 등의 구절이 나온다(Lee, 2006). 이들 문장을 근거로 과거 화양계곡의 경관이 높은 산과 여울, 암반과 함께 소나무가 아름다운 지역임을 추측할 수 있었다.

또한 이희조(1655~1724)는 ‘...산이 진실로 많은 나무와 잡다한 소나무겨우살이가 있어, 이곳은 측 양면에 푸른 소나무요 절벽이 정정하게 서 있으며...’라고 기술하였으며 정재웅(1764~1822)은 1801년경 화양동을 여행하며 쓴 기행 일기에서 ‘...바위 사이의 단풍과 시냇물 사이의 국화꽃 아래...’라고 화양동을 설명하였다(Lee, 2006). 이를 바탕으로 화양동의 경관을 유추해 보면 소나무와 계곡의 바위, 여울 등이 주요한 경관임을 암시하고 있었다.

화양계곡의 전체적인 경관을 표현한 이형부(李馨溥, 1791~?)의 화양전도(華陽全圖)를 살펴보면 화양계곡은 계곡양측으로 암반으로 된 산으로 둘러싸여 있으며 능선부와 암반 틈으로 소나무가 자라고 있는 경관이였다. 또한 계

Table 1. The original form of landscape in Hwayang Valley

	Contents	Original form of landscape
Sung Un (1497~1597)	『洞關山圍鎖紫霞』 : Place surrounded by mountains, it's gate is wide and open	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Topographical landscape : high mountains around the valley which has the shallows, abundant rock in the mountain and valley ▪ Vegetation landscape : no artificial things in natural landscape and the scenery of <i>P. densiflora</i> on both sides of the valley
	七松八景 『驚湍亂石象眞家』 : Shallows looked frightened, scattered stone	
	『華陽佳勝自天成』 : Beautiful landscape of hwayang made by nature	
	遊葩串 『松頂風高鶴翅輕』 : Wind blows at the edge of <i>Pinus densiflora</i> , the crane's flapping looked easy	
Lee Hui Jo (1655~1724)	Many <i>P. densiflora</i> and <i>Viscum album</i> var. <i>coloratum</i> are in the mountain, the cliff stands straight, <i>P. densiflora</i> is on each side	
Jung Jae Eung (1764~1822)	Autumnal tints among the rocks, <i>Chrysanthemum morifolium</i> near the stream	

* Lee Sang Ju(2006) A study on Comments on Scenery(山水評論) of the Later Joseon Dynasty: Centering Around Hwayang Gugok(華陽九曲)

곡 하천 내부에도 암반이 분포하고 있었다.

앞의 내용을 종합하여 화양계곡 경관의 원형을 유추해보면 화양계곡의 지형경관은 여울이 있는 계곡 주변의 높은 산과 풍부한 암반이며 식생경관은 인공이 가미되지 않은 천연경관으로 계곡양측에 분포하는 소나무군락이 주요 경관인 것으로 판단되었다.

2) 화양구곡 경관 해석

화양구곡 곡별 역사적 해설 및 경관요소를 살펴보면 1곡 경천벽(擎天壁)은 기암이 가파르게 솟아 하늘을 떠받치고 있는 듯하다 하였으며 기암과 소나무가 경관요소이었고 2곡 운영담(雲影潭)은 계곡에 맑은 물이 모여 소를 이루고 구름의 그림자가 맑게 비친다는 곳으로 맑은 소가 경관요소이었다. 3곡 읍궁암(泣弓巖)은 효종의 승하를 슬퍼하며 송시열 선생이 새벽마다 활처럼 엎드려 통곡을 하였다는 넓직한 바위를 말하며 넓직한 바위가 경관요소이었다. 4곡 금사담(金沙潭)은 맑은 물과 깨끗한 모래가 보이는 계곡속의 못(沼)이라는 의미이며 뒤편 암반위에 송시열이 기거하며 학문을 닦던 암서재가 위치하였고 경관요소는 맑은 소(沼), 암반, 암서재이었다.

5곡 첨성대(瞻星臺)는 큰 바위가 첩첩히 층을 이루는 위에서 천체를 관측할 수 있다는 곳으로 첩첩히 쌓인 바위가

경관요소였고 6곡 능운대(凌雲臺)는 바위가 구름을 뚫고 솟아오른다는 의미로서 경관요소는 솟아오른 바위이었다. 7곡 와룡암(臥龍巖)은 바위 전체가 용이 누워 꿈틀거리고 있는 형상이라하여 와룡암이라 하였고 길게 누운 바위가 경관요소이었다. 8곡 학소대(鶴巢臺)는 큰 소나무들이 운치있게 조화를 이루고 있는 곳으로 청학이 둥지를 틀고 알을 낳았다고 전하고 있으며 암반과 큰 소나무가 경관요소이었다. 9곡 파곶(巴串)은 계곡 전체에 흰바위가 넓게 펼쳐져 있고 바위 위를 흐르는 물이 마치 용의 비늘을 껴 놓은 것 같다 하여 파천이라고도 하며 경관요소는 넓은 바위와 물이었다.

각 곡별 해설과 경관요소를 종합하여 유형을 구분한 결과 1곡 경천벽(擎天壁), 5곡 첨성대(瞻星臺), 6곡 능운대(凌雲臺), 7곡 와룡암(臥龍巖)은 형태적인 요소가 경관의 중심이었고 2곡 운영담은 경관의 투영, 3곡 읍궁암(泣弓巖)은 행위가 경관 유형이었다. 4곡 금사담(金沙潭), 8곡 학소대(鶴巢臺), 9곡 파곶(巴串)은 암반과 주변 자연의 형태적 특성 뿐만 아니라 색이 하나의 경관 유형으로 분석되었다.

3) 화양구곡 경관변화

화양구곡을 구성하고 있는 각 곡에서 나타나는 경관구조를 분석하여 구곡 경관의 변화를 고찰하였다. 1곡 경천벽은

Table 2. Historical commentary of Hwayang Gugok and important factors of landscape

Gok	Commentary	Landscape Factor	Type
1 Gok Gyeongcheonbyeok(擎天壁)	Fantastic rock standing steeply looks like it supports the sky over his head	Fantastic rock, <i>P. densiflora</i>	Shape
2 Gok Unyeongdam(雲影潭)	Clean water flows into the shallow pond in the valley, it reflects the shadow of clouds clearly	Clean shallow Pond	Reflection
3 Gok Eupgungam(泣弓巖)	With a sympathy of King Hyo-jong's death, Song Si-yeol prostrated and bewailed on the Eupgungam, wide rock, at every dawn	Wide rock	Activity
4 Gok Geumsadam(金沙潭)	It means that the shallow pond in the valley is in view of clear water and clean sand, there is Amseojae, Song Si-yeol's house, on the rock behind the Geumsadam	Clean shallow pond, rock, Amseojae	Shape/Color
5 Gok Cheomseongdae(瞻星臺)	It is said that you can observe the heavenly bodies in this tower located in huge rock piled up mountain high	Piled up rock	Shape
6 Gok Neungundae(凌雲臺)	The rock shoots up against the clouds	Heaving rock	Shape
7 Gok Waryongam(臥龍巖)	The shape of entire rock looks like a dragon wriggling on the ground	Lying rock	Shape
8 Gok Haksodae(鶴巢臺)	Big pine trees make harmonious scenery in this place and blue crane sit on eggs in its nest	Rock, <i>P. densiflora</i>	Shape/Color
9 Gok Pagot(巴串)	White rock is everywhere in the valley and the flow of water on the rock looks like scales of dragon	Wide Rock, Water	Shape/Color

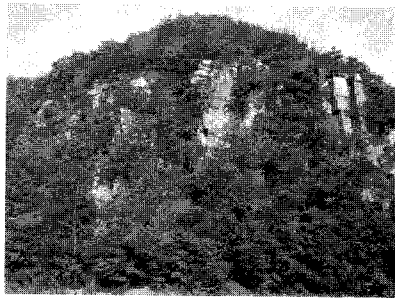
굴참나무, 소나무의 피도 증가로 암반 가시면적이 감소되어 주요 경관요소인 수직절벽 감상이 불가능하였다. 또한 도로 변에 잣나무를 열식하여 경관조망점에서 암반 경관 감상과 해설판 인식에 어려움이 있었다. 2곡 운영담은 현재 콘크리트보에 의해 발생하는 모래퇴적으로 인해 수심이 감소되어 계곡에 형성된 소에 구름이 비치지 않고 있었으며 계곡 건너편 하부 은사시나무 식재림에 의해 이질적인 경관을 형성하였다. 3곡 음궁암은 조망지점에 식재된 수목과 계곡 내 높은 식생밀도로 인해 경관대상물의 조망이 어려운 상태

였다. 4곡 금사담은 암서재 뒤편으로 소나무와 굴참나무의 자연식생경관이 펼쳐져 있으며 소 경관이 아름다워 원래의 경관을 유지하고 있었다. 그러나 여름철 이용객의 물놀이, 쓰레기 투기, 상업시설 점유 등 외부 이용요소에 의해 자연 경관이 훼손되고 있었다.

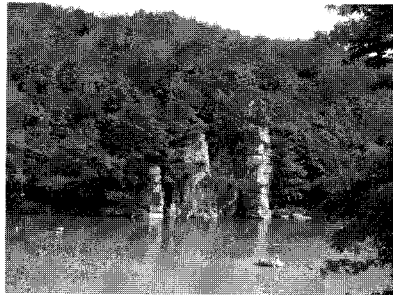
5곡 첨성대는 수직암반과 소나무, 굴참나무림 경관이 아름다웠으나 첨성대 주변으로 은사시나무림, 아까시나무림 등 인공림이 분포하여 고유식생 경관을 훼손하였다. 6곡 능운대는 주요 경관요소인 수직의 괴형암반 전면에 느티나무,

Table 3. Landscape structure and landscape change at each Gok of Hwayang Gugok

Gok	Theme	Landscape Factor	Landscape Structure	Landscape Change
1 Gok	Gyeongcheonbyeok (擎天壁)	The high vertical cliff and the pine tree	- The decrease in the view area of rock by the increase of vegetation(<i>Quercus variabilis</i> - <i>Pinus densiflora</i>) coverage ratio	- Because of the decrease in the view area of rock, the high vertical cliff cannot be seen - <i>P. koraiensis</i> at the roadside, rock view and sign cannot be seen
2 Gok	Unyeongdam (雲影潭)	The shallow pond made by the flow of clean water	- The depth of water is lowered because of the sedimentary sand - <i>Populus tomentiglandulosa</i> plantation is on the opposite side of the valley	- No clouds reflection, because of no shallow pond by lowered depth of water
3 Gok	Eupgungam (泣弓巖)	The wide flat rock	- Trees were planted in view point on rock - Vegetation density is high, hard to see the view	- Hard to find where Gok is - Hard to get to the view point
4 Gok	Geumsadam. (金沙潭)	The sand like gold dust and the clean water	- Behind Amseojae, <i>P. densiflora</i> - <i>Q. variabilis</i> forest view - Summer visitors, dumping trash, commercial facilities	- Good view of the shallow pond - Devastated natural landscape by external factors of use
5 Gok	Cheomseongdae (瞻星臺)	The rock piled up 100m high	- Vertical cliff, <i>P. densiflora</i> - <i>Q. variabilis</i> forest view - Some plantation(<i>P. tomentiglandulosa</i> forest, <i>Robinia pseudo-acacia</i> forest)	- Devastation and disturbance of natural landscape by distribution of plantation
6 Gok	Neungundae (凌雲臺)	The huge rock on the side of waterfront	- Because of <i>Zelkova serrata</i> and <i>Q. variabilis</i> in front of vertical curious rock, the view area of rock decreased - <i>P. densiflora</i> - <i>Q. variabilis</i> forest view in the side of the valley - Plantation(<i>R. pseudo-acacia</i> forest) around the rock	- Hard to find where Gok is - Devastation of natural landscape of rock by the increase of vegetation coverage ratio
7 Gok	Waryongam (臥龍巖)	The long shaped rock under the water	- The view of vertical projected rock - <i>P. densiflora</i> forest of mountain ridge	- Good view of vegetation around the rock
8 Gok	Haksodae (鶴巢臺)	The pine tree in rock mountain	- The view of vertical projected rock - <i>P. densiflora</i> forest of mountain ridge	- Good view of vegetation around the rock
9 Gok	Pagot (巴串)	The wide rock looks like scales of dragon and the pine tree forest	- <i>P. densiflora</i> forest in the northern part of the valley - Summer visitors, dumping trash, move of cars	- Good view of vegetation around the valley - Succession of <i>P. densiflora</i> forest to <i>Q. variabilis</i> forest - Devastation of natural landscape by external factors of use



1. Gok Gyeongcheonbyeok(擎天壁)



2. Gok Unyeongdam(雲影潭)



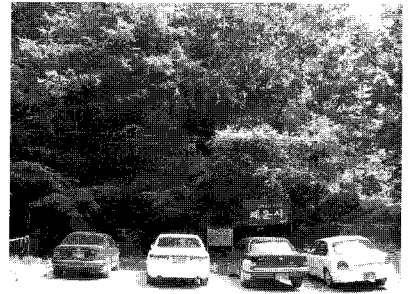
3. Gok Eupgungam(泣弓巖)



4. Gok Geumsadam(金沙潭)



5. Gok Cheomseongdae(瞻星臺)



6. Gok Neungundae(凌雲臺)



7. Gok Waryongam(臥龍巖)



8. Gok Haksodae(鶴巢臺)



9. Gok Pagot(巴串)

Figure 4. The landscape of nine Goks in Hwayang Gugok, Songnisan National Park

굴참나무 등에 의해 가려져 곡의 관찰대상 판별이 불가능한 상태였다. 7곡 와룡암은 계곡변 소나무, 졸참나무림 경관과 함께 자연경관을 형성하였으나 주요 경관요소인 암반주변으로 일부 아까시나무림이 분포하여 주변 식생경관과 이질적인 경관을 형성하였다. 8곡 학소대는 수직 돌출 암반 경관과 함께 산림 능선부의 소나무군락이 경관을 형성하였으며 암반 주변으로 양호한 자연식생이 분포하여 전체적인 경관이 양호하였다. 9곡 파곳은 계곡 주변 식생경관이 양호하였으나 여름철 물놀이, 쓰레기 투기, 차량출입 등 외부 이용요소에 의한 자연경관이 훼손되고 있었으며 소나무군락이 졸참나무림으로 천이되고 있어 주 경관인 소나무군락 경관이 감소하고 있었다.

화양계곡 구곡의 경관특성을 종합해 보면 2곡 운영담은 계곡내 퇴적에 의해 경관대상이 변형되었고 1곡 경천벽과

6곡 능운대는 식생피도 증가로 인해 경관대상인 암반이 시각적으로 차폐되었다. 또한 조망점 주변의 식생피도가 높아 곡의 경관 조망이 어려운 곳은 1곡 경천벽과 3곡 읍궁암이었다. 5곡 침성대와 7곡 와룡암은 주변에 아까시나무림, 은사시나무림 등 인공림이 분포하여 원래 화양계곡의 경관 원형인 천연의 자연경관을 교란하였으며 4곡 금사담과 9곡 파곳은 여름철 이용자 및 주변에 분포하는 상업시설에 의해 경관대상이 교란된 상태였다.

2. 화양계곡 식생경관 특성

1) 현존식생

화양 1교부터 울바위 대표소로 이어지는 약 5km구간의 화양계곡 현존식생 조사결과 계곡부 주변에 분포하는 인공

Table 4. The area and ratio of actual vegetation in Hwayang valley

	Types	Area(m ²)	Ratio(%)	Subtotal(%)
Mixed forest of natural forest and plantation	<i>P. densiflora</i> - <i>P. tomentiglandulosa</i> community	855	0.6	7.1
	<i>Q. variabilis</i> - <i>P. tomentiglandulosa</i> community	6,801	4.5	
	<i>Salix koreensis</i> - <i>P. tomentiglandulosa</i> community	3,023	2.0	
Dominant plantation	<i>P. rigida</i> - <i>R. pseudo-acacia</i> community	12,062	8.1	87.5
	<i>Larix leptolepis</i> community	1,668	1.1	
	<i>P. koraiensis</i> community	31,930	21.3	
	<i>R. pseudo-acacia</i> community	7,601	5.1	
	<i>R. pseudo-acacia</i> - <i>P. tomentiglandulosa</i> community	5,908	3.9	
Mixed forest of plantation and natural forest	<i>P. tomentiglandulosa</i> community	71,851	48.0	5.4
	<i>P. tomentiglandulosa</i> - <i>Q. variabilis</i> community	4,933	3.3	
	<i>P. tomentiglandulosa</i> - <i>Salix koreensis</i> community	3,070	2.1	
Total		149,701	100.0	100.0

식생은 총 149,701m²이었다. 인공식생은 주로 계곡과 인접한 완경사지, 산림내부와 계곡에 분포하는 폐경작지, 마을 주변에 분포하여 전체 계곡 경관에 영향을 미치고 있었다. 이중 잣나무림(21.3%)과 은사시나무가 우점하는 인공림(53.4%)이 가장 넓은 면적이었다. 특히 인공림은 화양 1교부터 화양 3교까지 계곡 주변으로 상가를 비롯한 시가지 지역과 경작지가 있는 지역에 주로 분포하였다. 화양 1교와

화양 2교 사이에 위치한 화양분소 북측 계곡부로 리기다소 나무-아까시나무군락, 잣나무군락, 은사시나무군락 등이 넓은 면적으로 분포하였고 화양 2교와 화양 3교 사이 시가지 지역 남측 산림 주변부와 하천 북측 수변에 잣나무군락, 은사시나무군락, 은사시나무-굴참나무군락 등이 주로 분포하였다. 화양 3교 이후 부터는 주로 수변지역에 은사시나무가 선형으로 식재되어 있었다.

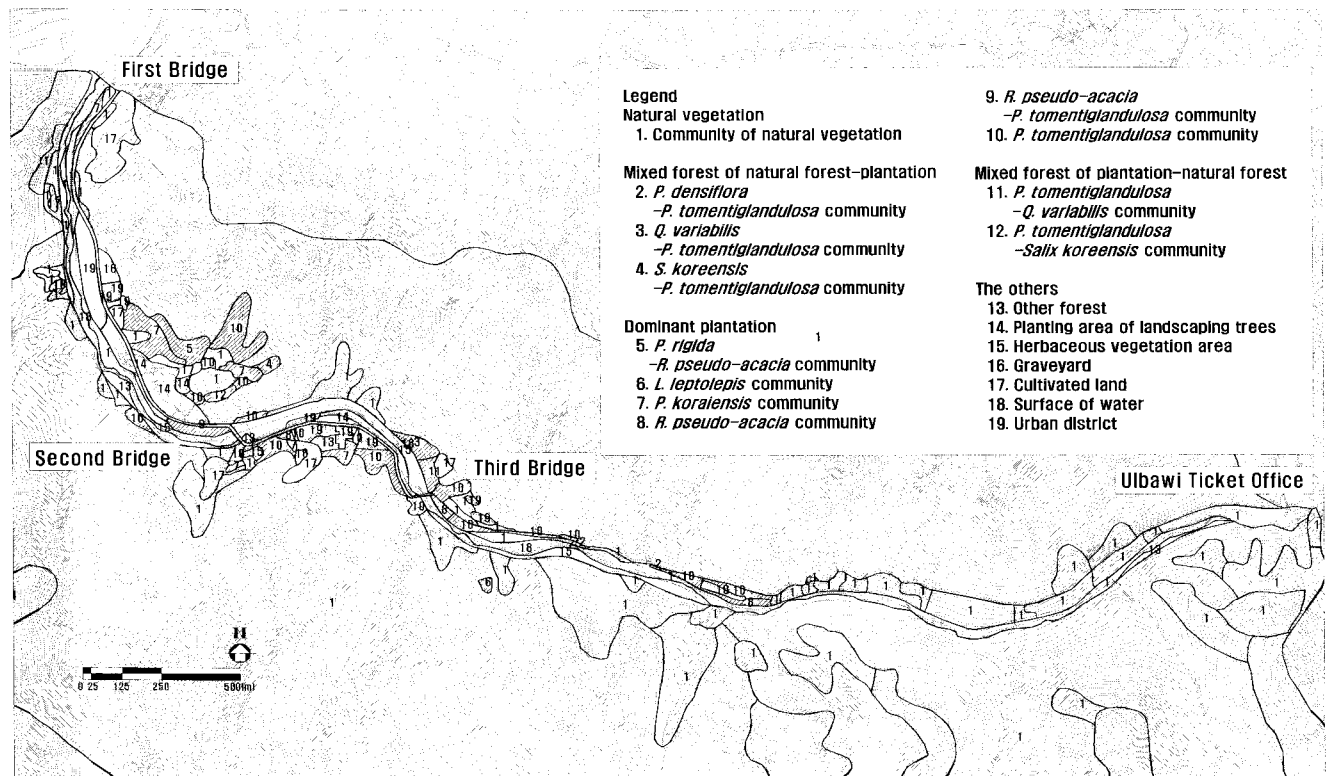


Figure 5. The map of actual vegetation in Hwayang Valley

2) 식물군집구조

식생구조 조사구는 층위별 우점종에 따라 소나무군락, 소나무-은사시나무군락, 굴참나무-느티나무-은사시나무군락, 은사시나무림, 은사시나무-소나무림, 은사시나무-느티나무림, 은사시나무-아까시나무림, 은사시나무-잣나무림, 잣나무림, 잣나무-느티나무림, 리기다소나무림, 아까시나무림 등 12개 유형으로 구분하였다. 이중 분포면적이 가장 넓은 은사시나무림은 입지유형에 따라 계곡부 및 수변, 능선부 및 사면, 주연부로 구분하여 분석하였다.

각 유형별 식생구조 특성을 살펴보면 소나무군락은 교목층에서 소나무가 우점하면서 아교목층에서 굴참나무, 산벚나무가 우점하였으며 소나무-은사시나무군락은 교목층에서 소나무가 우점하는 가운데 은사시나무가 분포하였고 아교목층에서는 졸참나무의 세력이 강하였다. 계곡부 수변에 분포하는 은사시나무림은 교목층에서 은사시나무가 크게 우점하면서 아교목층에서 은사시나무와 함께 느티나무가 세력을 형성하였고 능선부에 분포하는 은사시나무림은 교목층에서 은사시나무가 우점하였고 아교목층에서는 은사시나무외에 소나무, 산벚나무, 졸참나무 등이 함께 출현하였으며 관목층에서는 졸참나무가 주요 출현수종이었다. 산림주연부에 분포하는 은사시나무림은 교목층과 아교목층에서 은사시나무가 우점하는 가운데 아교목층에서 소나무가 일부 분포하였다. 은사시나무-소나무림은 교목층과 아교목층에서 은사시나무와 소나무가 우점하였으며 은사시나무-느티나무림은 교목층에서 은사시나무와 함께 느티나무, 굴참나무가 우점하였고 아교목층에서 느티나무의 우점도가 높았다. 은사시나무-잣나무림은 아교목층에서 잣나무가 크게 우점하였다. 잣나무림은 교목층에서 잣나무가 우점하면서 고밀도로 분포하여 아교목층 발달이 미약하였으며 잣나무-느티나무림은 교목층에서 잣나무와 느티나무가 우점하였으며 아교목층에서 잣나무가 우점하였으나 단층구조이었다. 리기다소나무림은 교목층에서 리기다소나무가 우점하면서 아교목층에서 졸참나무, 신갈나무가 우점하였고 아까시나무림은 교목층에서 아까시나무, 아교목층에서 잣나무가 우점하였다.

Shannon의 종다양도지수는 소나무가 우점하는 군락 1.0587~1.3505, 은사시나무가 우점하는 인공림 0.8564~1.3637, 잣나무가 우점하는 인공림 0.3992~0.8142, 리기다소나무가 우점하는 인공림 0.9889, 아까시나무가 우점하는 인공림 0.2531이었다. 소나무가 우점하는 군락과 다층구조를 형성하고 있는 은사시나무림의 종다양도지수는 0.8564~1.3637이었으나 잣나무, 리기다소나무, 아까시나무가 우점하는 지역은 Shannon의 종다양도 지수가 상대적으로 낮았다. 특히 잣나무가 우점하는 지역과 아교목층에서 잣나무가

고밀도로 분포하는 아까시나무림의 종다양도지수는 매우 낮은 값을 나타내었다. 종수 및 개체수는 전체적으로 3~34종, 93~407개체 이었는데 잣나무가 우점하는 지역과 아까시나무림의 종수 및 개체수는 다른 군락보다 적어 Shannon의 종다양도지수와 유사한 경향이였다.

식생구조 조사결과를 군락유형별로 종합해 보면 소나무군락은 소나무의 우점성을 유지할 것이나 장기적으로 낙엽활엽수림으로, 소나무-은사시나무군락은 아교목층에 자생종이 우점하는 다층구조로서 졸참나무림으로의 천이가 예측되었다. 은사시나무림의 경우 계곡부는 느티나무림, 능선부는 졸참나무림으로 천이진행이 가능하였고 도로변 주연부는 식생발달이 미약하여 기존 은사시나무림이 유지될 것으로 판단되었다. 잣나무림은 하층식생 발달이 미약하여 잣나무림으로 유지될 것이며 리기다소나무림은 아교목층에 참나무류가 우점하여 천이진행이 가능한 식생구조이었다. 아까시나무 하부 잣나무 식재림은 자생종 식생발달이 미약하여 현재 식생구조가 유지될 것으로 판단되었다.

3) 식생경관 특성 종합

현존식생 및 식물군집구조 분석을 바탕으로 화양계곡의 식생경관 특성을 종합해보면 화양 1교부터 울바위 매표소까지 계곡부 주변으로 총 149,701m²의 인공림이 분포하였으며 특히 은사시나무군락이 전체 인공림 면적 중 48.0%로 가장 넓었다. 인공식생은 화양 1교부터 화양 3교 사이의 계곡과 인접한 환경사지, 산림내부와 계곡에 분포하는 폐경작지, 마을 주변에 주로 분포하였다. 주요 인공식생의 식물군집구조 분석결과를 살펴보면 대부분 낙엽활엽수, 졸참나무, 참나무류의 천이가 예측되었으나 주연부의 은사시나무림과 은사시나무-잣나무림, 잣나무림, 잣나무-느티나무림, 아까시나무림 등은 하층식생 발달이 미약하거나 주로 관목성상의 수종이 우점하여 현재의 인공식생구조를 유지할 것으로 판단되었다. 월산국립공원의 경우 인공림은 일본잎갈나무림, 일본잎갈나무-신갈나무림, 잣나무림이었으며 이중 일본잎갈나무림(6.62%)의 면적이 가장 넓었고(Oh *et al.*, 2005), 북한산국립공원은 3개 인공림(1.48%)으로 월출산국립공원 총 17개 식물군락(21.73%)(Oh *et al.*, 1999)에 비해 인공림 비율이 낮은 편이었다(Oh *et al.*, 2008). 화양계곡의 경우 속리산국립공원의 일부 지역으로 국립공원 전체를 분석한 타 연구와의 비교가 다소 어려웠으나 계곡내 인공림 비율이 타 국립공원에 비해 비교적 적은 편에 속하였다. 그러나 인공림이 대부분 계곡 하부 탐방로 및 계곡과 인접하여 분포하고 있어 이용 측면에서 바라보는 경관 훼손이 심각하였다. 따라서 외래종이 조림된 지역은 분포현황을 정확히 파악한 뒤 외래수종은 제거하고 주변에 분포하고 있는 자생수종으로 대체 또는 자연적인 회복을 유도하여

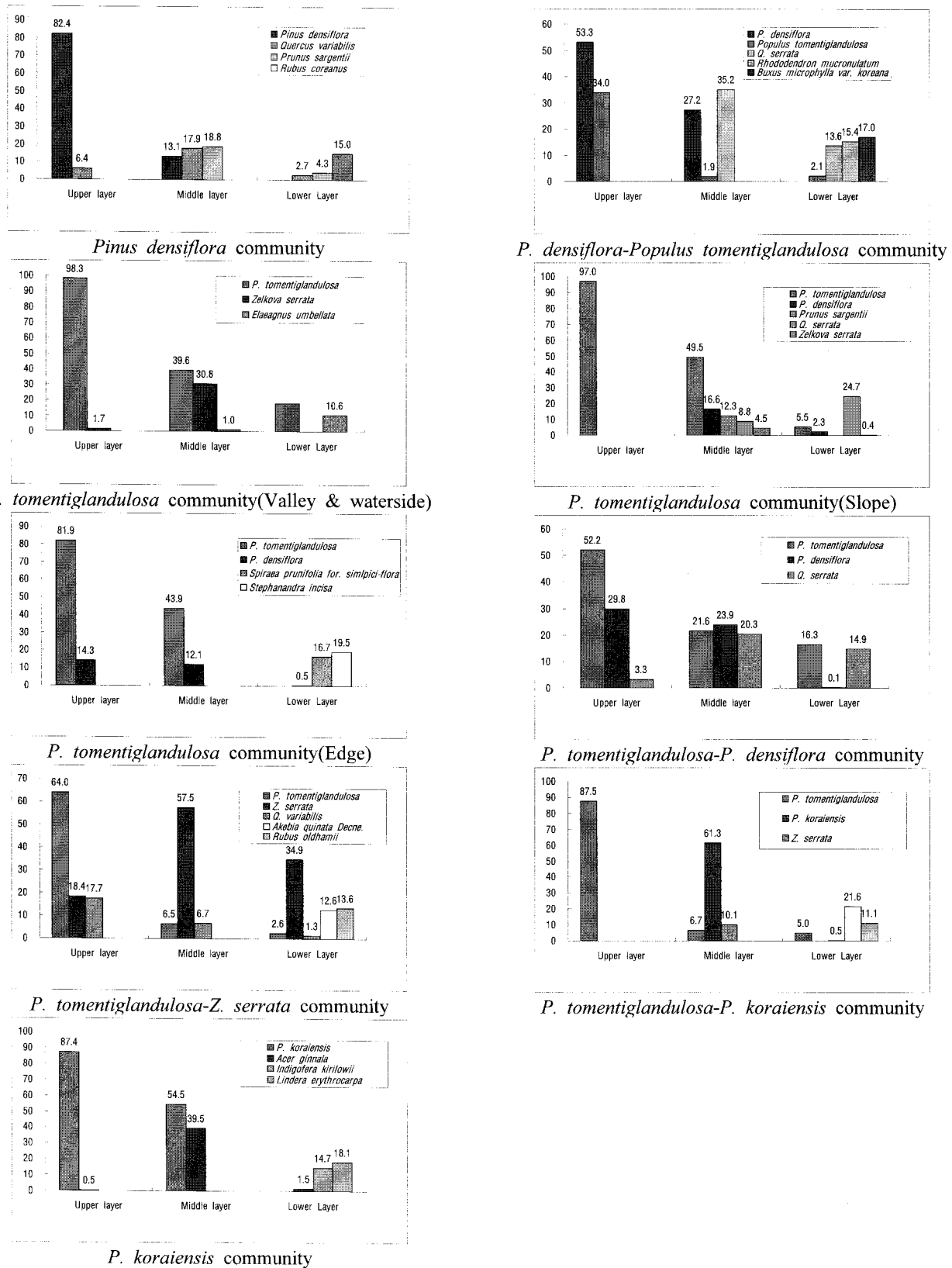


Figure 6. Mean importance percentage(M.I.P.) of major woody species for each community type in studied site

자연식생경관을 정비, 복원하는 녹지관리가 필요하다(Oh *et al.*, 2005).

3. 화양계곡 경관관리 방안

1) 구곡경관 관리

화양구곡의 경관 관리는 조선시대 은일적 문화경관과 뛰어난 계곡 자연식생경관 보전을 목표로 하였다. 화양구곡은 문화경관으로서 경관대상의 부각 및 탐방객들을 위한 조망점 관리가 필요하였다. 구곡의 경관대상 부각을 위해서는 퇴적에 의해 소가 상실된 지역은 지속적인 준설을 통해 일정 수심을 유지하도록 해야 하며 식생피도가 증가하여 대상경관요소를 차폐하는 경우 소경목 위주로 지속적인 식생관리를 해야 할 것이다. 인공림이 분포하여 자연경관을 교란하고 있는 지역에 대해서는 식생경관 관리와 연계하여 자연식

생으로의 개선이 필요하였다. 탐방객들에 의한 무분별한 이용이 일어나는 지역에 대해서는 이용규범을 제시하고 이를 단속하여야 할 것이다. 조망점 관리의 조망점 주변의 식생피도가 높은 지역에 대해서 인공식생을 제거하고 자생종 위주의 저밀도 관리가 필요하며 해설판에서 경관대상을 정확히 명시할 필요가 있었다.

2) 화양계곡 식생경관 관리

화양계곡의 자연경관은 생태적인 측면에서 뿐만 아니라 구곡의 배경경관으로서 문화적 측면에서의 가치 또한 높다. 따라서 화양계곡의 자연성 증진과 문화경관의 향상을 위해 자연성과 경관을 교란하는 인공림에 대한 관리를 통한 화양계곡의 원형 회복이 필요하였다. 관리는 화양계곡의 주요 경관요소인 소나무군락의 경관유지를 위한 관리, 계곡 경관의 자연성 증진을 위한 관리로서 천이잠재성이 높은 인공림

Table 5. Gugok landscape management plan of Hwayang valley

Management Section	Management plan
Landscape factors of Gugok	<ul style="list-style-type: none"> - Vanished shallow pond by the sedimentary: maintaining the depth of water by serial dredging - Increasing area of vegetation coverage ratio: Serial landscape management with juvenile wood - Distribution of plantation and disturbance area of landscape: connecting with vegetation landscape management - Devastation area of landscape by visitors: controlling and showing regulations
View point	<ul style="list-style-type: none"> - A high rate area of vegetation coverage ratio around the view point: removing artificial vegetation and low density management with native species - Clearly stating landscape factors on commentary board

Table 6. Vegetation landscape management plan of Hwayang valley, Songnisan National Park

Management Section	Management Plan	Management Target	Area(m ²)
Maintaining the landscape of <i>P. densiflora</i> forest	<ul style="list-style-type: none"> - Removing exotic species of trees from canopy layer - Removing native species growing trees from under canopy and shrubs layer 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>P. densiflora</i> community dominated by <i>P. densiflora</i> in canopy layer 	855
Removing artificial species of trees from plantation which has high potential of succession	<ul style="list-style-type: none"> - Removing artificial species of trees from canopy layer - Inducing <i>Q. variabilis</i>, <i>Z. serrata</i> community by dominant trees in under canopy and shrubs layer 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>P. tomentiglandulosa</i> community 	41,645
Management the density of artificial trees in plantation which has low potential of succession	<ul style="list-style-type: none"> - Accelerating the growth of native species growing trees, after reducing the density of canopy layer - Inducing <i>Z. serrata</i>, <i>Acer mono</i> community in the area of the valley and the waterside - Inducing <i>Q. variabilis</i> community in the part of the slope and the ridge 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>P. koraiensis</i> community - <i>R. pseudo-acacia</i> community 	110,572

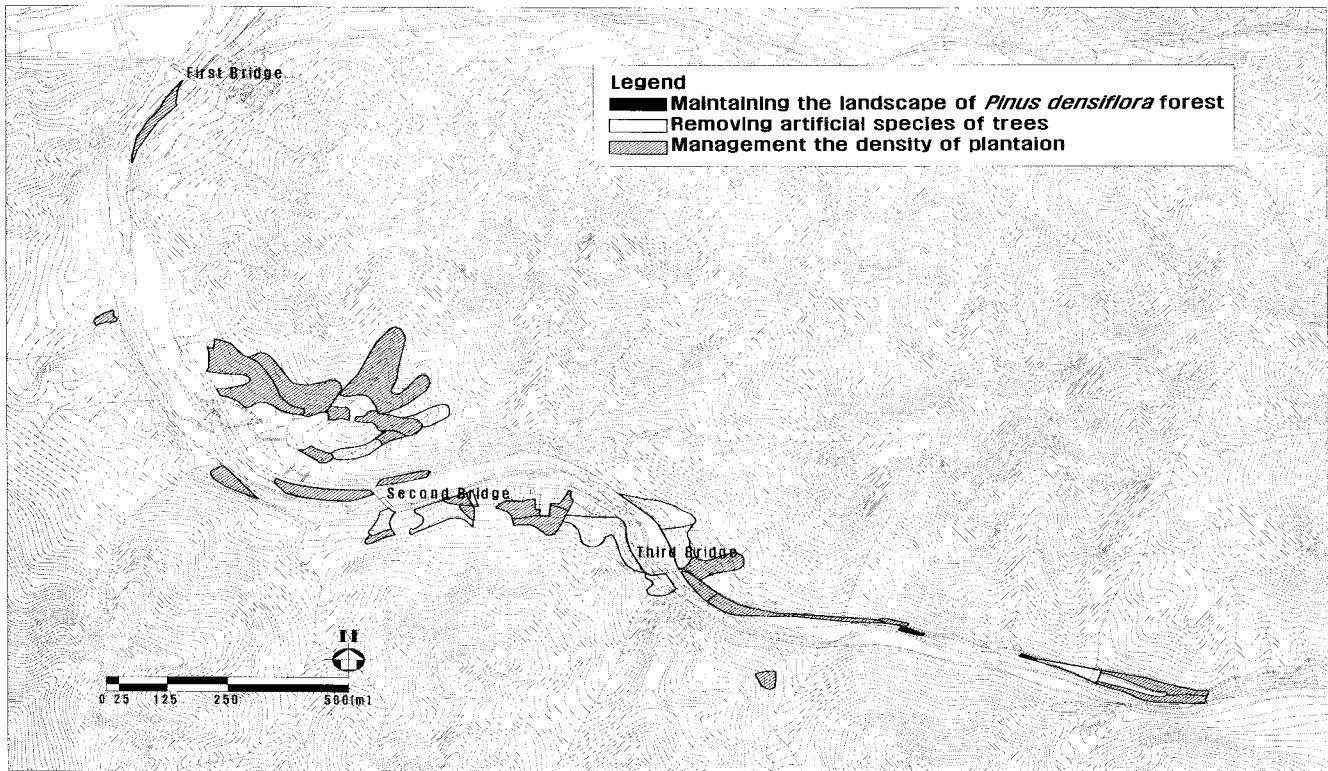


Figure 7. The map of management area of artificial vegetation landscape in Hwayang Valley, Songnisan National Park

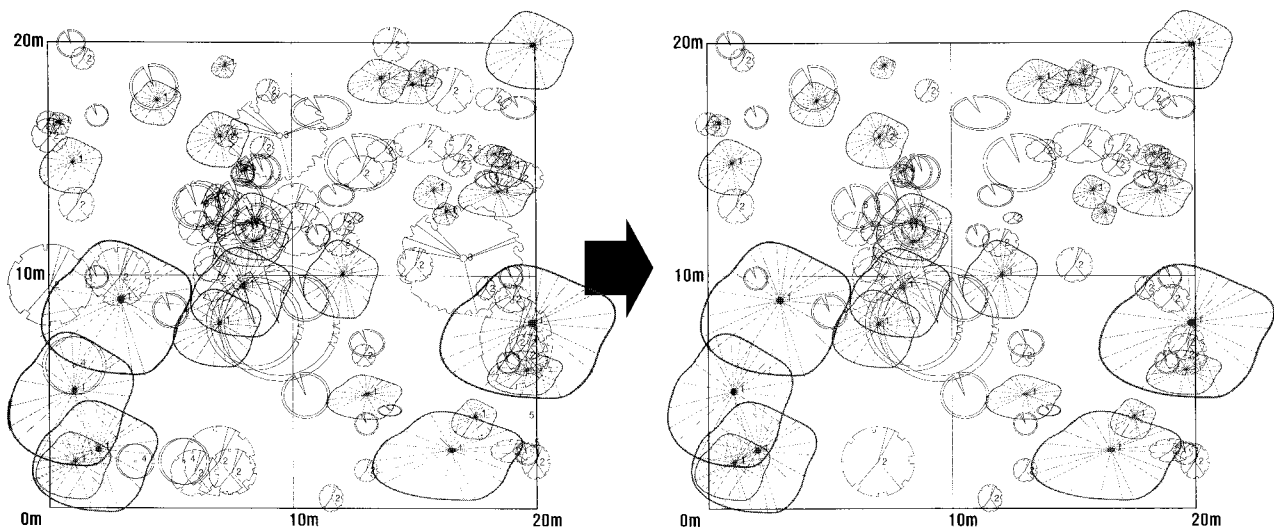


Figure 8. The maintenance management diagram of *P. densiflora* forest landscape in Hwayang Valley
 Legend: 1. *P. densiflora*, 2. *Q. serrata*, 3. *Q. variabilis*, 4. *P. tomentiglandulosa*, 5. *R. pseudo-acacia*, 6. *C. crenata*

인공수종 제거와 천이잠재성이 낮은 인공림의 밀도관리로 구분하였다. 소나무 경관유지는 소나무군락 중 교목층에서 소나무가 우점하는 군락을 대상으로 교목층 외래수종을 제거하고 아교목층, 관목층의 교목성상 자생종의 제거가 필요

하였다(Figure. 8). 천이잠재성이 높은 인공림은 은사시나무림으로 교목층 인공수종 제거를 통해 아교목층과 관목층에서 우점하는 졸참나무, 느티나무군락으로의 자연천이 유도를 관리방안으로 제시하였다(Figure. 9). 천이잠재성이

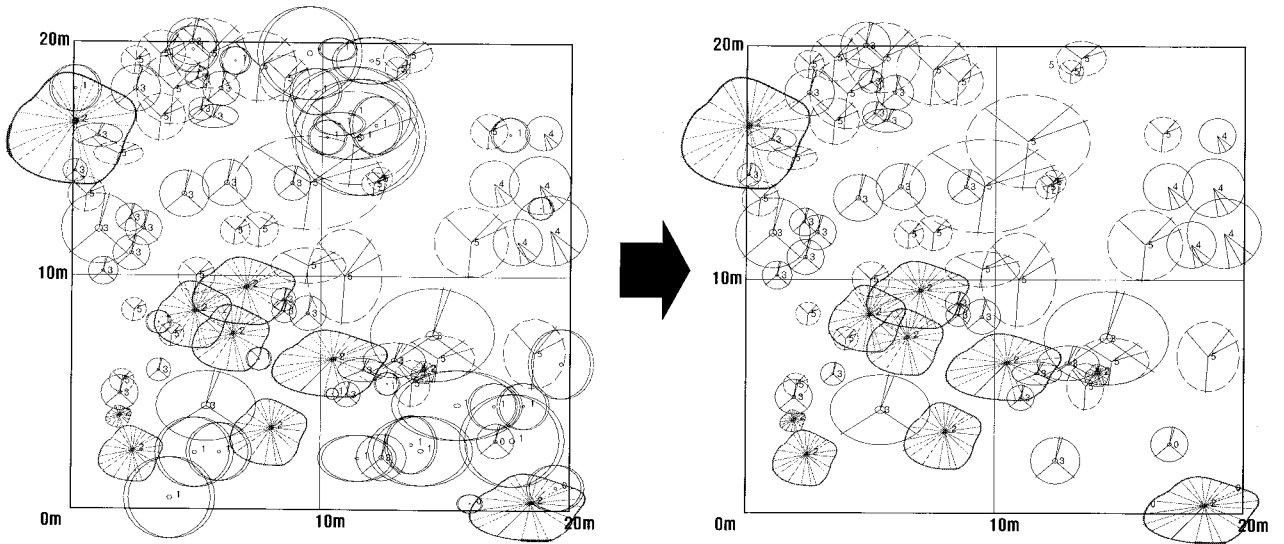


Figure 9. The removal management diagram of artificial species of trees from plantation in Hwayang Valley
 Legend: 1. *P. tomentiglandulosa*, 2. *P. densiflora*, 3. *Q. serrata*, 4. *P. koraiensis*

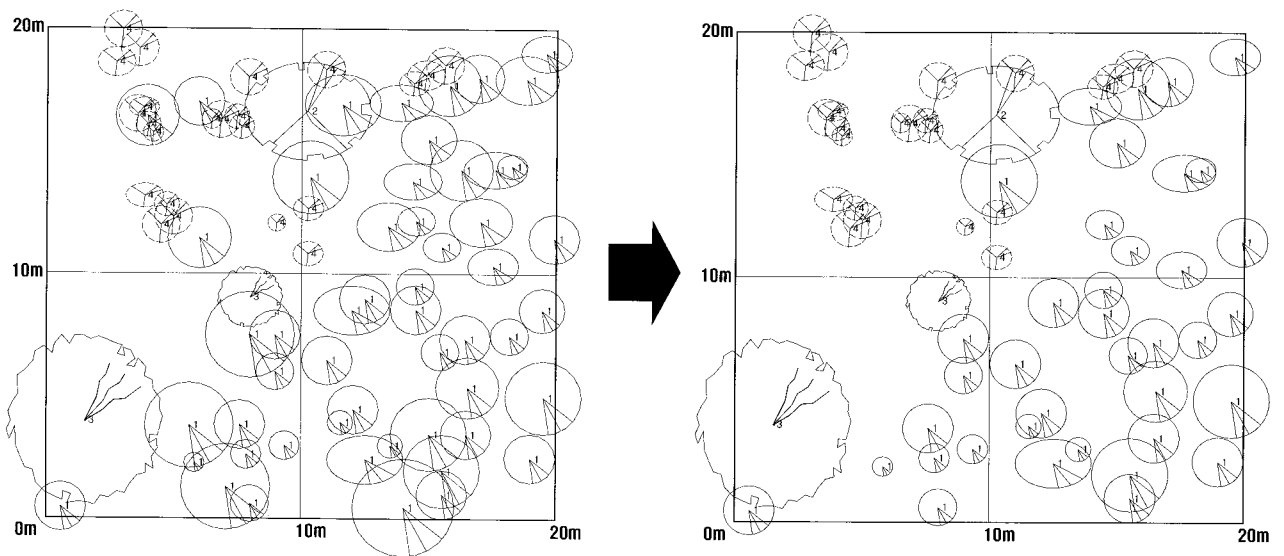


Figure 10. The density management diagram of plantation in Hwayang Valley
 Legend: 1. *P. koraiensis*, 2. *Q. variabilis*, 3. *C. crenata*, 4. *Acer ginnala*

낮은 인공림은 교목층 밀도저감 후 교목성상의 자생종 생육 촉진을 통해 계곡부 및 수변지역은 느티나무, 고로쇠나무군락으로, 능선부 및 사면지역은 졸참나무군락으로 천이 유도가 필요하였고 해당군락은 잣나무림과 아까시나무림이었다(Figure. 10). Figure. 7은 화양계곡의 현존식생 및 주요 인공림의 식물군집구조 분석결과를 바탕으로 주요 관리유형별 위치를 도면화한 것이다.

결론

본 연구는 속리산국립공원 화양계곡을 대상으로 고문헌 분석을 통해 화양계곡과 구곡의 경관원형 및 주요 경관요소를 해석하고 현황을 분석하여 훼손된 문화경관 및 자연경관 복원을 위한 관리방안을 제시하고자하였다. 화양계곡 경관의 원형은 여울이 있는 계곡 주변의 높은 산과 풍부한 암반의 지형경관, 인공이 가미되지 않은 소나무군락 천연경관으로 판단되었으며 송낙헌(宋洛憲)의 화양구곡도(華陽九曲

圖)와 곡별 역사적 해설을 바탕으로 구곡의 경관요소를 분석하여 암반, 소, 소나무군락 등 각 곡의 주요 경관요소를 도출하였다. 이를 바탕으로 화양구곡의 현재 경관변화를 분석한 결과 식생피도 증가, 주변 인공림 분포, 조망지점의 식생에 의한 차폐, 무분별한 이용 및 관리부재로 인해 구곡의 주요 경관이 훼손된 상태였다.

식생경관에서는 계곡부 주변에 분포하는 인공식생 면적은 149,701m²이었고 주로 계곡과 인접한 환경사지, 산림내부와 계곡의 폐경작지, 마을 주변에 분포하여 계곡 전체 경관에 영향을 미치고 있었다. 인공식생의 유형별 식물군집구조 분석결과 소나무가 우점하는 군락은 낙엽활엽수림으로 천이가 예측되었고 은사시나무림은 계곡부는 느티나무군락, 능선부는 졸참나무군락으로 천이진행이 가능하였으며 도로변 주변부는 기존 군락이 유지될 것으로 판단되었다. 잣나무림은 하층식생 발달이 미약하였으며 리기다소나무림은 천이진행이 가능한 식생구조이었다. 아까시나무 하부 잣나무 식재림은 현재 식생구조가 유지될 것으로 판단되었다.

화양구곡의 경관 관리는 조선시대 은일적 문화경관과 뛰어난 계곡 자연식생경관 보전을 목표로 하여 문화경관 보전 및 향상을 위해 소의 준설, 식생관리, 이용관리를 통한 경관 대상의 부각과 조망점 주변의 식생관리 및 해설관 개선을 제안하였다. 화양구곡의 배경을 이루는 화양계곡 전체의 식생경관 관리는 식생구조에 따라 외래수종 제거 및 아교목층 식생관리를 통한 소나무군락의 경관유지를 위한 관리, 인공수종 제거를 통한 천이잠재성이 높은 인공림의 자연천이 유도, 천이잠재성이 낮은 인공림을 대상으로 교목층 밀도저감을 통한 천이 유도를 관리방안으로 제시하였다.

현재의 국립공원 관리는 보전의 측면이 강조되고 있어 적극적인 식생관리가 어려운 실정이다. 그러나 국립공원의 자연경관은 생태적 측면 뿐만 아니라 문화적 측면에서도 중요하므로 과거의 아름다운 문화경관의 유지 및 개선을 위해서는 다양한 시각에서의 관리방안 도입이 필요할 것이다. 본 연구는 국립공원의 식생관리를 문화적 측면에서 접근하여 해결하고자 하였으며 향후 다양한 국립공원을 대상으로 각각의 국립공원이 갖고 있는 식생경관의 특성을 파악하고 이에 대한 적극적인 유지관리를 위한 관리방안 연구가 진행되어야 할 것이다.

인용문헌

- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- Jo, J.C.(1987) Studies on the conservation of pinus densiflora community in the nature park : case study of hongru dong ravine, mt. gaya national park. Thesis for the Degree of Master, Graduate School, University of Seoul, 56pp.
- Jo, J.C., W. Cho, B.H. Han(1995) The Plant Community Structure of Pinus densiflorain Forest in Chuwangsan National Park. *Journal of Korean Applied Ecology* 8(2): 121-134.
- Lee, K.J.(1987) Management plan of natural landscape resource in National Park. *Environment & Landscape Architecture of Korea*(19): 106-113.
- Lee, K.J., K.B. Lim, J.C. JO, C.H. Ryu(1990) Studies on the Structure of the Forest Community in Mt. Sokri(1) -The Conservation Planning of Pinus densiflora Community-. *Journal of Korean Applied Ecology* 4(1): 23-32.
- Lee, K.J., W. Cho, B.H. Han(1996) Plant Community Structure of Pinus densiflora Forests in Odaesan National Park. *Korean journal of environment and ecology* 9(20): 115-125.
- Lee, S.J.(2006) A study on Comments on Scenery of the Later Joseon Dynasty -Centering Around Howayang Gugog(華陽九曲)-. *Woori journal of Korean Literature in Classical Chinese*: 215-244.
- Monk, C. D., G. I. Child and S. A. Nicholson(1969) Species Diversity of a Stratified Oak-hickory Community. *Ecology*, 50(3): 468-470.
- Park, I.H., K.J. Lee, J.C. Jo(1987) Forest Community Structure of Mt. Bukhan Area . *Journal of Korean Applied Ecology* 1(1): 1-23.
- Pielou, E. C.(1975) *Mathematical ecology*. John Wiley&Sons, N.Y. 385pp.
- Oh, K.K., S.K. Park, H.Y. Shim, T.H. Kim(2005) Actual Vegetation and Management in the Woraksan National Park. *Korean journal of environment and ecology* 19(2): 119-129.
- Oh, K.K., D.G. Kim, C.E. Kim(2008) Distribution of Actual Vegetation and Management of Bukhansan National Park. *Korean journal of environment and ecology* 22(2): 83-97.
- Oh, K.K., S.J. Jung, Y.S. Kim(1999) Actual Vegetation and Plant Community Structure in the Wolchulsan National Park. *Korean journal of environment and ecology* 17(1): 26-34.
- Seoul Calligraphy Art Museum, Seoul Arts Center(2008) 宋湊吉宋時烈. 333pp.
- Zube, E. H., J. L. Sell and J. Taylor(1982) Landscape perception: Reserch, application and theory. *Landscape Planning* 9: 1-33.