

오대산국립공원 삼림식생에 관한 연구

김창환* · 오장근¹ · 이남숙² · 최영은 · 송명준²

전북대학교 생태조경디자인학과, ¹국립공원관리공단, ²전북대학교 생태조경디자인학과

A Study on the Forest Vegetation of Odaesan National Park, Korea. Kim, Chang-Hwan*, Jang-Geun Oh¹, Nam-Sook Lee², Young-Eun Choi and Myoung-Jun Song² (Department of Ecology Landscape Architecture-Design, Chonbuk National University; ¹Korea National Park Service, Gondeok-dong, Mapo-gu, Seoul 121-717, Korea; ²Department of Ecology Landscape Architecture-Design, Chonbuk National University)

Abstract This study, which was conducted from Apr. 2013 to Jan. 2014, was carried out as part of a project of making a more detailed ecological zoning map with 1/5,000 scale. The necessity of electronic vegetation map with large scale has arisen in order to make the best use of basic research findings on resource monitoring of National Parks and to enhance efficiency in National Park management. In order to improve accuracy and speed of vegetation research process, the data base for vegetation research was categorized into five groups, namely broad-leaved forest, coniferous forest, mixed forest, rock vegetation and miscellaneous one. And then a vegetation map for vegetation research was created for the research on the site.

What is in the database for vegetation research and the vegetation map reflecting findings from vegetation research showed similar distribution rate for broad-leaved forest with 71.965% and 71.184%, respectively. The distribution rate of coniferous forest (16.010%, 15.747%), mixed forest (10.619%, 12.085%), and rock vegetation (0.015%, 0.002%) did not have much difference. In a detailed vegetation map reflecting vegetation research findings, the broad-leaved mountain forest was the most widely distributed with 60.096% based on the physiognomy classification. It was followed by mountain coniferous forest (16.332%), mountain valley forest (15.887%), and plantation forest (3.558%)

As for vegetation conservation classification evaluated in the national park, grade I and grade II areas took up 200.44 km², 61.80% and 108.80 km², 33.55% respectively. The combined area of these two amounts to 95.35%, making this area the first grade area in ecological nature status. This means that this area is highly worth preserving its vegetation.

The high rate of grade I area such as climax forests, unique vegetation, and subalpine vegetation seems to be attributable to diverse innate characteristics of Odaesan National Park, high altitude, low level of artificial disturbance, the subalpine zone formed on the ridge of the mountain top, and their vegetation formation, which reflects climatic and geological characteristics, despite continuous disturbance by mountain climbing.

Key words: forest vegetation, vegetation map, Odaesan National Park, physiognomy classification, ecology zoning map

Manuscript received 13 March 2015, revised 18 March 2015,
revision accepted 21 March 2015

* Corresponding author: Tel: +82-63-850-0736, Fax: +82-63-850-0736,
E-mail: kchiksan@hanmail.net

© The Korean Society of Limnology. All rights reserved.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provide the original work is properly cited.

서 론

오대산 (128° 30' ~ 128° 46'E와 37° 41' ~ 37° 51'N)은 강원도 평창군과 강릉시 그리고 홍천군 일부에 걸쳐 있고 태백산맥의 중심부에서 서쪽으로 길게 뻗은 차령산맥과 교차점에 있다. 해발 1,563 m의 비로봉을 중심으로 이루어진 오대산은 총 고시면적 326.348 km²로 1975년 2월 1일 국립공원으로 지정되었다.

오대산은 태백산맥의 지맥인 설악산맥에서 갈라진 곳으로서 동대산 (해발고도 1,434 m), 두로봉 (해발고도 1,422 m), 상왕봉 (해발고도 1,493 m), 노인봉 (해발고도 1,338 m), 비로봉 (해발고도 1,563 m), 호령봉 (해발고도 1,531 m), 황병산 (해발고도 1,407 m) 등의 고봉이 중심을 이루고 있다. 특히 공원면적의 55%가 해발 900 m 이상인 고산지역이며 경사 20° 이상이 전체 면적의 70%에 달하는 험준한 산악공원이다 (Kim *et al.*, 1995).

오대산국립공원 지역은 기후인자와 식생과의 관계를 고려할 때 냉온대 낙엽활엽수림대에 속하며 (Lim, 1989) 신갈나무, 물푸레나무, 난티나무, 거제수나무, 까치박달 등이 주요 군집을 이루고 있으며 해발 700 m 이상의 고지대 능선부 및 계곡부에 전나무, 잣나무, 분비나무, 주목 등 침엽수종이 분포하고 있다 (Lee *et al.*, 1996a). 오대산국립공원 식생에 관한 연구는 상원사, 비로봉, 호령봉, 동대산, 두노봉, 상왕봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구 (Kim *et al.*, 1996a, b), 그리고 동대산지역의 사면·해발고에 따른 식물군집구조 (Lee *et al.*, 1996b), 노인봉 지역 식물군집구조 (Choi *et al.*, 1996), 오대산국립공원의 주연부 식생 구조 (Oh and Kwon, 1996), 소나무림에 관한 연구 (Lee *et al.*, 1996a) 등 1996년에 집중적으로 연구되었으며, 최근에는 월정사 전나무림에 대한 연구가 Nam *et al.* (2000), Lee *et al.* (2008) 등에 의해 이루어졌다.

본 연구는 국립공원관리공단에서 진행하고 있는 1:5,000 축척의 생태자연도 정밀화 사업의 일환으로 국립공원 자원모니터링 기본조사 자료의 활용성을 높이고 국립공원 의사결정 도구로써 신뢰성을 높이기 위한 고축척 식생전자지도의 필요성에 의하여 추진된 결과의 일부이다. 정밀식생도 제작은 국립공원 경계 1:5,000 정밀임상도, 특별보호구역지도, 수치지도, 항공영상의 원시자료를 연구 목적에 맞게 가공 변환하여 사용하였다. 따라서 기존 식생연구 및 식생도 제작에서 주로 사용한 1:25,000의 지형도를 이용한 조사에 비해 보다 정밀한 조사가 수행되었다.

조사 및 방법

1. 조사범위

본 연구의 조사범위 (GIS 면적)는 오대산국립공원 삼림지역 324.315 km², 비삼림지역은 10.060 km²으로 총 334.375 km²이지만, 국립공원 경계의 지역의 동일군락 조사를 위하여 경계를 초과한 면적 17.513 km²를 포함하여 총 351.888 km²이다 (Fig. 1).

2. 식생조사도면 제작

1) 식생조사도면 제작

(1) 식생조사도면

영상자료 및 수치지형도 등 참조자료를 활용하여 삼림과 비삼림 지역, 삼림 내 활엽수림, 침엽수림, 혼효림 등 대분류 수준의 식생 상관분류를 실시하였다. 이를 정밀식생조사 시 참고할 수 있도록 식생조사도면을 작성·출력하였으며, 국립공원 경계 1:5,000 정밀임상도, 특별보호구역, 수치지도, 항공영상의 원시자료를 목적에 맞게 가공 변환하여 중첩하여 제작하였다. 좌표계는 GRS80 중부원점으로 통일하여 작성하였다.

(2) 작성기준 및 분류체계

본 연구에서 식생조사도면 작성기준은 환경부·국립환경과학원 정밀현존식생도 제작사업 수행 시 적용한 작성 기준에 따라 식생조사도면을 작성하였으며 (Ministry of Environment · National Institute of Environmental Research, 2006) 식생조사도면 작성 시에는 영상 및 수치지도를 활용하여 분류 가능한 범위 내에서 활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 암벽식생, 기타식생의 5가지 내용으로 분류하였다.

2) 식생도 제작

(1) 위치보정 및 자료변환

참고자료 중 Bessel 타원체 기준 좌표체계로 되어 있는 데이터는 세계측지계로 좌표변환을 실시하여 활용하였고, 영상자료는 국토지리정보원에서 제공받은 정사편위 완료 영상으로 위치보정 없이 사용하였다. 또한 참조자료를 활용한 식생 외곽경계 및 내부경계를 분류한 후 기작성된 내장산국립공원 정밀식생도 GIS-DB 속성을 참고로 하여 식생속성을 입력하였다.

(2) 현장식생조사용 도면

식생대분류 결과와 항공사진, 수치지형도 및 참조자료

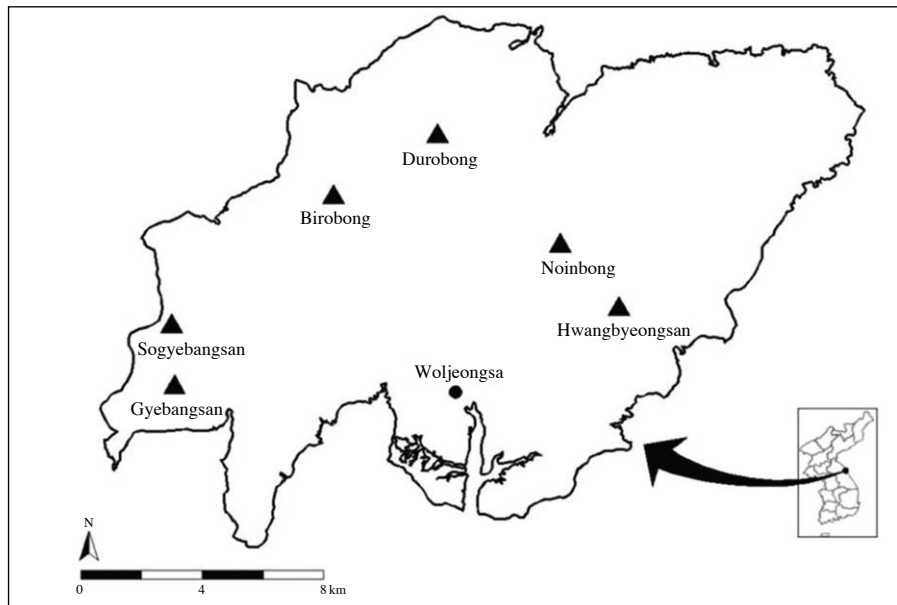


Fig. 1. Location of Odaesan National Park.

를 이용하여 식생조사도면 출력용 이미지 파일작성을 실시하였다. 도면은 식생조사도면, 참고도면, GPS 도면 등으로 구분하여 작성하였다.

3. 식생조사

2013년 4월부터 2014년 1월까지 1:5,000의 지형도 및 항공영상자료를 참고하여 오대산국립공원 지역을 Braun-Blauquet (1964)의 식물사회학적 조사방법과 환경부의 제3차 전국자연환경조사의 식생조사 지침을 참고하여 조사하였다. 식생보전등급은 환경부 (Ministry of Environment, 2009)에서 제시한 식생평가등급기준을 근거로 하여 식생의 발달성과 자연성 등을 분석한 후 평가하였다.

삼림식생의 분류는 대분류의 정확성을 위하여 현지조사 전에 식생조사용 조사 도면을 작성하여 이용하였다. 일반적으로 삼림식생조사는 현지조사에 앞서 항공사진을 이용하여 식물군락의 상관을 구별한 후 식생도를 작성하는데 이러한 식생조사용 도면 제작은 현지 식생조사의 정확도를 향상시키기 위한 것이다 (Kim *et al.*, 1987). 그러나 항공사진 등에 의한 조사용 식생도 제작은 상관적으로 균질한 식분만을 구분하기 때문에 현지 식생정보가 단순하다. 따라서 본 조사는 이러한 점을 보완하고 식생도의 질적 향상과 다양한 식생정보의 분석을 위하여 현지조사 이전에 보다 많은 정보를 입력한 식생조사도면을 이용하여 덕유산 삼림식생의 상관대분

류를 실시하였다.

결 과

1. 삼림식생의 분류

식생조사용 도면은 활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 암벽식생, 기타식생으로 분류했으며, 전체 대상지 면적 352.50 km² 중 97.19%인 342.59 km²가 삼림식생으로 분류되었고, 2.81%인 9.91 km²가 비삼림으로 분류되었다. 대분류된 삼림식생은 활엽수림 71.965%, 침엽수림 16.010%, 혼효림 10.619%, 기타식생 1.391%, 암벽식생 0.015% 순으로 구분되었다 (Table 1).

식생조사용 DB 구축 자료를 바탕으로 하여 현지 조사를 실시한 후 식생상관을 재분류한 결과 활엽수림 71.184%, 침엽수림 15.747%, 혼효림 12.085%, 기타식생 0.982%, 암벽식생 0.002% 순으로 분류되었다 (Table 1). 재분류 결과 전체적인 삼림의 면적이 18.272 km²가 증가하였으며, 이는 비삼림부분이 산림으로 분류되어 기타식생의 공지, 경작지 부분이 비삼림으로 분류되어 차이가 발생하였다.

한편 국립공원 지역과 비국립공원 지역의 경계구분이 고도 및 용도 구역 등에 의하여 지정되어 있는 점을 보완하기 위하여 식생의 연속성을 고려하여 연속된 경계의 지역을 포함하여 조사하였다. 조사한 결과 활엽수림

Table 1. The result of the vegetation survey in Odaesan National Park.

Physiognomy classification	Polygon		Area (km ²)		Percentage (%)	
	A	B	A	B	A	B
Deciduous forest	4,443	4,669	246.54	230.86	71.965	71.184
Coniferous forest	2,602	2,223	54.85	51.07	16.010	15.747
Mixed forest	1,786	1,973	36.38	39.19	10.619	12.085
Other vegetation	353	180	4.77	3.18	1.391	0.982
Rock vegetation	9	3	0.05	0.06	0.015	0.002
Total	9,193	9,048	342.59	324.31	100.00	100.00

A: DB built, B: Actual finding

Table 2. The result including continous vegetation of park boundaries in Odaesan National Park.

Physiognomy classification	Polygon	Area (km ²)	Percentage (%)
Deciduous forest	4,558	243.41	71.207
Coniferous forest	2,168	54.61	15.976
Mixed forest	1,955	40.51	11.852
Other vegetation	168	3.29	0.962
Rock vegetation	4	0.01	0.003
Total	8,853	341.83	100.000

71.207%, 침엽수림 15.976%, 혼효림 11.852%, 기타식생 0.962%, 암벽식생 0.003%로 조사되었다(Table 2).

결과적으로 식생조사용 DB 구축 결과를 토대로 작성된 식생상관에 의한 구분은 식생조사용 DB 구축자료를 이용하여 조사된 식생도 상의 분류 결과와 거의 같은 결과 값을 보였다.

2. 지형에 따른 삼림식생의 다양성

식생과 관련된 일반적인 도면이 단순한 식생만을 분류하여 도면화한 식생도가 대부분이기 때문에 식생상관 대분류에서 나타난 식생정보 역시 매우 단순하다. 그러나 본 조사는 식생상관 대분류의 가장 기본적인 도면인 입상도 등을 바탕으로 조사한 후 조사된 그 자료를 토대로 하여 입지의 지형적 특성에 따라 재분류하였다.

오대산국립공원의 삼림식생은 입지의 지형적 특성에 따라 산지삼림식생과 평지삼림식생으로 대별되었다. 산지삼림식생으로는 산지낙엽활엽수림, 산지습성림, 산지침엽수림, 아고산침엽수림, 아고산활엽수림, 산지관목림, 암벽식생, 식재림으로 세분되었으며, 평지삼림식생은 하반림이 조사되었다. 또한 이들 삼림식생은 전국자연환경조사 및 정밀현존식생도 작성기준(Ministry of Environment · National Institute of Environmental Research, 2011)의 식생상관 대분류로 변환하여 분석한 결과 오대산국립공원에 분포하고 있는 상관대분류 유형은 10개

유형으로 구분되어졌다(Fig. 2).

이들 중 산지낙엽활엽수림은 능선부, 산지사면 상부와 중부에 집중적으로 분포하고 있었으며 전체면적의 60.096%를 차지하고 있었다. 산지습성림은 산지사면 하부와 계곡에 주로 분포하고 있었으며 15.887%를 차지하고 있었고, 능선부 및 사면상부에 주로 분포하는 산지침엽수림은 16.332%, 아고산침엽수림은 2.767%, 아고산활엽수림은 0.361%, 식재림은 3.558%의 비율로 분포하고 있었으며, 암벽식생과 산지관목림도 각각 0.002%, 0.005%의 비율로 분포하고 있다. 또한 기타식생은 0.981%, 평지삼림식생인 하반림은 0.011%로 분포하고 있다(Table 3).

조사된 식생분포의 유형으로 볼때 오대산국립공원의 삼림식생은 사면구배와 지형 그리고 기질 등의 특성이 다양하여 많은 유형의 식생이 분포하고 있는 것으로 보인다. 특히 오대산 삼림식생의 유형을 결정하는 고도와 함께 기질의 특성은 입지의 토대가 되기 때문에 암벽식생, 하반림식생, 계곡계반삼림식생 등 다양한 삼림식생과 지형에 따른 동일군락내 서로 다른 종조성이 삼림식생의 다양성을 높인 것으로 보인다.

3. 식생보전등급

오대산국립공원의 식생자연성평가 및 보전가치평가를 위해 환경부에서 제시한 식생평가등급 기준을 바탕으로 하여 식생보전등급을 산출하였다. 식생보전등급은 국립공원 경계를 중심으로 공원내부와 국립공원 외 지역 중 국립공원내와 연속된 군락을 포함한 인접경계 포함지역으로 구분하여 평가하였다(Fig. 3).

1) 식생보전등급(국립공원지역)

국립공원내에서 평가된 식생보전등급은 I등급과 II등급 지역이 각각 200.44 km², 61.80%와 108.80 km², 33.55%로써 전체 면적의 95.35%로서 생태자연도 1등급 지역에 속하는 높은 식생보전가치를 지니고 있는 것

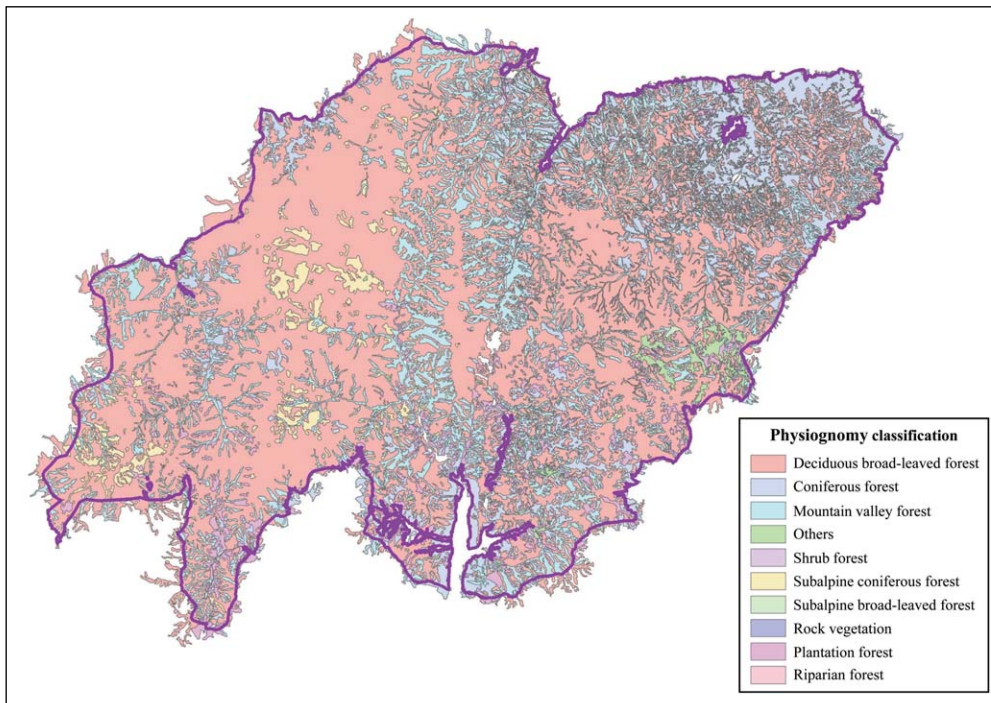


Fig. 2. The actual vegetation map on conservation class in Odaesan National Park (including continous vegetation of Park boundaries).

Table 3. The table of status of conservation class in Odaesan National Park.

Conservation class of vegetation	Precise vegetation map					
	Polygon		Area (km ²)		Percentage (%)	
	A	B	A	B	A	B
Class I	3,364	3,302	200.44	211.36	61.80	61.83
Class II	4,524	4,437	108.80	113.84	33.55	33.30
Class III	435	413	6.33	7.54	1.95	2.21
Class IV	574	561	7.87	8.11	2.43	2.37
Class V	151	140	0.87	0.97	0.27	0.29
Total	9,048	8,853	324.31	341.83	100.00	100.00

A: Inside the park, B: Including continous vegetation of park boundaries

으로 분석되었다.

특히 극상림, 특이식생, 아고산대식생 등 I등급 지역의 분포비율이 높은 것은 오대산국립공원의 다양한 기질 특성, 높은 고도, 낮은 인위적 교란의 정도, 산의 정상부 능선지역에 형성된 아고산대 식생과 등산에 의한 지속적인 인위적 교란에도 불구하고 기후적, 지형적 특성을 반영하여 식생을 형성하고 있기 때문인 것으로 보인다.

또한 생태자연도 2등급 지역에 속하는 식생보전등급 III등급과 IV등급은 1.95%, 2.43%로써 주로 국립공원 경계부 지역에 집중되어 있는 식재림, 자연식생이 교란된 후 2차 천이의 진행에 의하여 회복단계에 있으나 인위적 교란이 지속되고 있는 삼림식생이 형성된 결과이

다 (Table 3). 그러나 국립공원내에서의 인위적 교란 행위의 규제 및 생태계 보전·관리·복원이 국립공원 관리공단내에서 지속적으로 이루어지고 있기 때문에 오대산국립공원내 식생보전등급은 천이가 진행될수록 I등급, II등급 지역의 분포비율이 계속 증가할 것으로 보인다.

2) 식생보전등급 (국립공원 인접경계 포함)

국립공원 내·외 연속된 군락을 포함한 식생보전등급 평가 결과 식생보전등급 I등급과 II등급은 각각 211.36 km²의 61.83%와 113.84 km²의 33.30%로써 전체 면적의 95.13%가 생태자연도 1등급 지역에 속하는 식생보

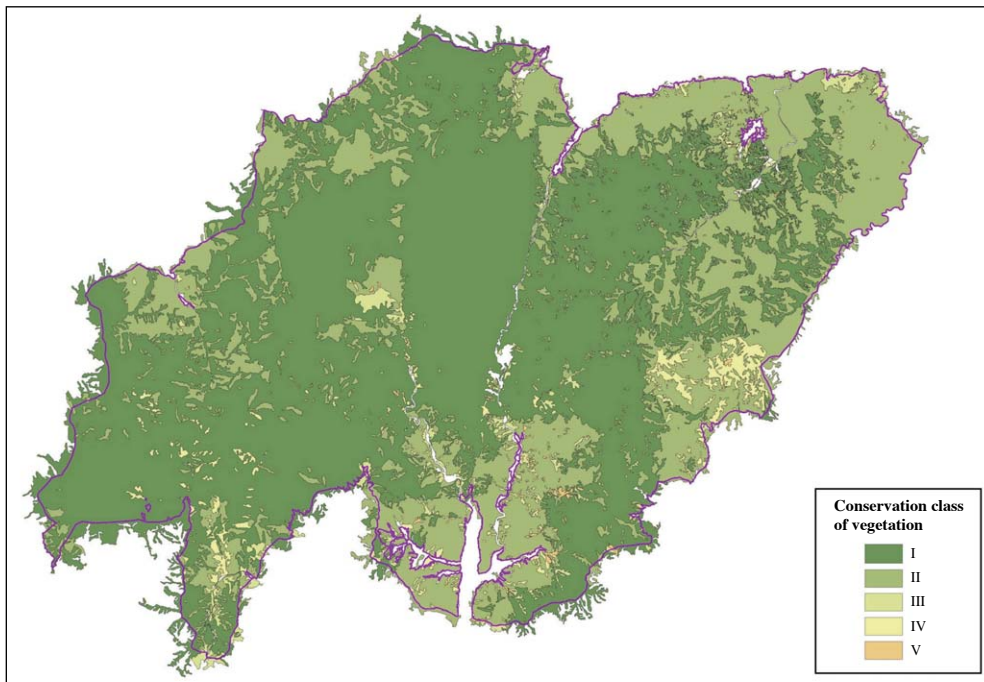


Fig. 3. The actual vegetation map on physiognomy classification in Odaesan National Park.

전등급으로 평가되었다. 생태자연도 2등급 지역에 속하는 식생보전등급 III등급과 IV등급은 2.21%, 2.37%이며, 생태자연도 3등급에 속하는 V등급은 0.29%로 조사되었다(Table 3).

Table 3에서 나타난 바와 같이 국립공원내의 분석 결과와 인접된 식생군락 경계를 포함한 지역의 분석 결과는 거의 같은 결과값을 나타내고 있다. 이는 오대산국립공원이 높은 고도에서 경계가 구분지어졌기 때문에 경계지역의 인위적 교란이 거의 없기 때문인 것으로 보여진다.

결론

식생조사식용 DB 구축 결과와 식생조사 결과를 반영한 식생도 구축 결과는 활엽수림이 71.965%, 71.184%로 거의 같았으며, 침엽수림 (16.010%, 15.747%), 혼효림 (10.619%, 12.085%), 암벽식생 (0.015%, 0.002%) 분포비율의 차이가 크지 않았다. 식생조사 결과가 반영된 정밀식생도 중 식생 상관대분류에서 나타난 식생유형은 산지낙엽활엽수림이 전체의 60.096%를 차지하고 있어 가장 넓은 분포역을 나타내고 있었으며, 산지침엽수림 (16.332%), 산지습수림 (15.887%), 식재림 (3.558%) 순으로 분포비율이 높았다.

특히 수령이 50년 이상의 장령림, 극상림, 특이식생, 아고산대식생 등 매우 양호한 식생유형을 보이는 식생보전등급 I등급 지역의 비율이 약 61.80% 비율로 분포하고 있는 것은 오대산의 삼림식생이 매우 안정적이고 다양하다는 것을 암시한다.

결론적으로 현재 우리나라 17개 육상국립공원에 대한 식생연구는 식물군락과 관련된 조사가 비교적 상세하게 연구되어 왔으나 식생도 관련 연구는 매우 미흡한 실정이다. 이러한 이유는 현존식생에 대한 식생도가 1:25,000의 소축적 지형도에 주로 의존하여 조사가 이루어져 왔기 때문에 식물군락의 경계가 불확실하여 식생도에 대한 신뢰성이 높지 않았을 뿐만 아니라 식생조사용 식생도를 제작하지 않고 임상도, 항공사진 등을 참고하여 조사가 이뤄져왔기 때문이다. 본 연구는 이러한 경계불확실성을 최소화하기 위해 고해상도 영상자료 등 많은 자료를 참고하여 식생조사용 식생도면을 제작한 후 오대산내에 분포하는 식생의 상관식생도면 및 식생보전가치평가도면을 작성하였다.

적요

본 연구의 결과 식생조사용 DB 구축 결과와 식생조사 결과를 반영한 식생도 구축 결과는 활엽수림이

71.965%, 71.184%로 거의 같았으며, 침엽수림 (16.010%, 15.747%), 혼효림 (10.619%, 12.085%), 암벽식생 (0.015%, 0.002%) 분포비율의 차이가 크지 않았다. 식생조사 결과가 반영된 정밀식생도 중 식생 상관대분류에서 나타난 식생유형은 산지낙엽활엽수림이 전체의 60.096%를 차지하고 있어 가장 넓은 분포역을 나타내고 있었으며, 산지침엽수림 (16.332%), 산지습성림 (15.887%), 식재림 (3.558%) 순으로 분포비율이 높았다. 국립공원내에서 평가된 식생보전등급은 I등급과 II등급 지역이 각각 61.80%, 33.55%로써 전체 면적의 95.35%로써 생태자연도 1등급 지역에 속하는 높은 식생보전가치를 지니고 있는 것으로 분석되었다.

특히 극상림, 특이식생, 아고산대식생 등 I등급 지역의 분포비율이 높은 것은 다양한 기질특성, 높은 고도, 낮은 인위적 교란의 정도, 산의 정상부 능선지역에 형성된 아고산대식생과 기후적·지형적 특성을 반영한 식생을 형성하고 있기 때문인 것으로 보인다.

REFERENCES

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationstunde, Wien, 865p.
- Choi, S.H., J.O. Kwon and S.H. Min. 1996. Plant Community Structure Analysis in Noinbong area of Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **9**(2): 156-165.
- Kim, C.M., C.S. Kim and B.K. Park. 1987. Vegetation Survey Method (Phytosociological Study). Ilshin Publish Companion. pp. 170.
- Kim, C.M., J.W. Lee and T.H. Kwon. 1995. Terrain Analysis of Odaesan National Park using Digital Elevation Model. *Korean Society of Environment and Ecology* **9**(2): 70-76.
- Kim, G.T., G.C. Choo and T.W. Um. 1996a. Studies on the Structure of Forest Community at Dongdaesan, Turo-bong, Sangwangbong Area in Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **9**(2): 147-155.
- Kim, G.T., G.C. Choo and T.W. Um. 1996b. Studies on the Structure of Forest Community at Sangwonsa, Pirobong, Horyongbong area in Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **10**(1): 151-159.
- Lee, K.J., W. Cho and B.H. Han. 1996a. Plant Community Structure of *Pinus densiflora* Forests in Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **9**(2): 115-125.
- Lee, K.J., W. Cho., S.H. Hwang and K.B. Yim. 1996b. Plant Community Structure by the Slope and Altitude of Tongdaesan Area in Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **9**(2): 133-146.
- Lee, K.J., J.S. Kim, J.W. Choi and B.H. Han. 2008. Vegetation Structure of *Abies holophylla* Forest near Woljeong Temple in Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **22**(2): 173-183.
- Lim, K.B. 1989. Principles of silviculture. Publisher Hyangmoon. 491p.
- Mining and Materials. 1961. Korea Institute of Geology, Geological Map of Korea.
- Ministry of Environment · National Institute of Environmental Research. 2006. 3rd national natural environment research guidelines. Ministry of Environment · National Institute of Environmental Research.
- Ministry of Environment. 2009. Survey methods and classification criteria of Natural environment.
- Ministry of Environment · National Institute of Environmental Research. 2011. Workshop source book of detail actual vegetation mapping in 2011.
- Nam, S.Y., S.I. Yoo., W.G. Park and S.S. Han. 2000. Ecological Research of *Abies holophylla* Forest at Wol-jong Temple (Mt. odae Kangwon-do). *The Institute of Forest Science Kangwon National University* **16**: 69-81.
- Oh, K.K. and T.H. Kwon. 1996. Edge Vegetation Structure in Odaesan National Park. *Korean Society of Environment and Ecology* **9**(2): 202-210.