

덕유산 국립공원 적상산 일대 삼림식생의 군락분포에 관한 연구

최 영 은 · 김 창 환* · 오 장 근¹

(전북대학교 생태조경디자인학과, ¹국립공원관리공단)

Community Distribution on Mountain Forest Vegetation of the Choksangsan Area in the Deogyusan National Park, Korea. *Choi, Young-Eun, Chang-Hwan Kim* and Jang-Geun Oh¹*
(Department of Ecology Landscape Architecture-Design, Chonbuk National University;
¹Korea National Park Service, Gongdeok-dong, Mapo-gu, Seoul 121-717, Korea)

Forest vegetation of Choksangsan area in the Deogyusan National Park is classified into mountain forest vegetation. Mountain forest vegetation is subdivided into deciduous broad-leaved forest, valley forest, coniferous forest, afforestation and other vegetation. Including 103 communities of mountain forest vegetation and 8 communities of other vegetation, the total of 111 communities were researched; the mountain forest vegetation classified by physiognomy classification are 36 communities deciduous broad-leaved forest, 26 communities of valley forest, 10 communities of coniferous forests, 31 plantation and 8 other vegetation. As for the distribution rate for surveyed main communities, *Quercus mongolica*, *Quercus variabilis* communities account for 65.96 percent of deciduous broad-leaved forest, *Fraxinus mandshurica* community takes up 22.50 percent of mountain valley forest, *Pinus densiflora* community holds 63.27 percent of mountain coniferous forest holds. In conclusion, minority species consisting of *Quercus mongolica*, *Fraxinus mandshurica*, *Quercus serrata*, *Pinus densiflora*, and *Quercus variabilis* are distributed as dominant species of the uppermost part in a forest vegetation of Choksangsan in Deogyusan National Park. In addition, because of vegetation succession and climate factors, numerous colonies formed by the two species are expected to be replaced by *Quercus mongolica*, *Carpinus laxiflora* and *Fraxinus mandshurica* which are climax species in the area.

Key words : Choksangsan, mountain forest vegetation, *Fraxinus mandshurica*, physiognomy classification, *Quercus mongolica*

* Corresponding author: Tel: +82-63-850-0736, Fax: +82-63-850-0735. E-mail: kimch@jbnu.ac.kr

서 론

덕유산 국립공원은 1971년 전라북도 도립공원으로 지정된 후 1975년 국립공원으로 지정되었다. 행정구역상으로 전라북도와 경상남도의 4개군에 걸쳐 있으며, 최초의 국립공원 면적은 219.0 km²이었으며 현재는 227.67 km²이다.

소백산맥 중남부에 위치한 덕유산 국립공원지역의 주봉인 향적봉(해발고도 1,614 m)을 중심으로 하여 북·서쪽에 위치한 적상산은 퇴적암층의 북창리층과 적상산층의 발달로 경사가 급하고 산세가 험준하다. 특히 적상산은 고지를 형성하는 적산층 수직경사의 절리가 발달하여 적상산에 많은 절벽을 만들어 험준한 지형을 이루게 하였다(Korea National Park Service, 2004). 이러한 지형·지질적 특징으로 인하여 수직 절벽이 형성되었으며, 절벽은 경계로 비교적 뚜렷한 식생대를 형성하고 있다. 적상산은 적상산층의 수직 절벽을 경계로 위쪽에는 한반도 중·남부 지역의 냉온대 낙엽활엽수림대와 산악 정상 부근의 표징종으로 나타나는 신갈나무가 우점하며, 절벽 아래쪽에는 굴참나무, 소나무가 주로 분포한다.

덕유산국립공원 일대의 식물상 및 식생에 관한 조사 및 연구는 주로 주봉인 향적봉과 남덕유산 일대에서 이뤄졌기 때문에(Song *et al.*, 1987; Kim, 1991; Kim and Kil, 1997; Choi *et al.*, 2004; Choo and Kim, 2004; Kim *et al.*, 2009, 2010, 2013) 적상산의 조사는 많지 않다.

적상산을 중심으로 하는 식생에 관한 조사·연구는 Kim *et al.* (1991), Korea National Park Service (2004), National Institute of Environmental Research (2008) 등에서 보고되었으며, 관속식물상 조사는 Korea Electric Power Corporation (1985)에 의하여 91과 272속 339종 66번종 4품종으로 총 409종류로 조사된 바 있지만 이는 환경영향평가를 위한 단기간 조사여서 계절적 상황에 따른 보다 자세한 조사가 이뤄지지 않아 많은 종이 조사되지 않았다.

또한, Korea National Park Service (2004), National Institute of Environmental Research (2008)에서의 자연자원조사 조사결과는 적상산을 중심으로 이뤄지지 않았기 때문에 향적봉, 남덕유산, 거칠봉 등 덕유산 국립공원 내 주요 봉우리를 중심으로 분포하는 식물의 천이, 교란, 미세 지형 등을 포함하고 있는 지역적 특징을 반영한 식물상 및 식생조사에 대한 분석은 이뤄지지 않았다.

따라서 국립공원관리공단에서는 1:5,000 축척의 생태자연도 정밀화 사업의 일환으로 국립공원 자원모니터링 기본조사 자료의 활용성을 높이고 국립공원 의사결정 도

구로써 신뢰성을 높이기 위한 고축척 식생 전자지도의 필요성에 의하여 식생에 대한 정밀조사 및 현존식생도 제작을 실시하였다. 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 수행된 결과 중 상관대분류로 세분한 식물군락에 대한 현존식생도 및 식물군락 분포 현황에 따른 식생의 특징을 분석한 것이다.

따라서 본 연구는 덕유산국립공원을 적상산 일대, 향적봉 일대, 남덕유산 일대, 거칠봉 일대의 4개 지역으로 구분하여 비교·분석함으로써 향후 덕유산 국립공원의 지역적 특징을 고려한 보전·복원·관리·이용방안에 대한 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 조사범위

덕유산 국립공원의 식생을 덕유산 향적봉 일대, 남덕유산 일대, 적상산 일대, 거칠봉 일대의 4개 주봉을 중심으

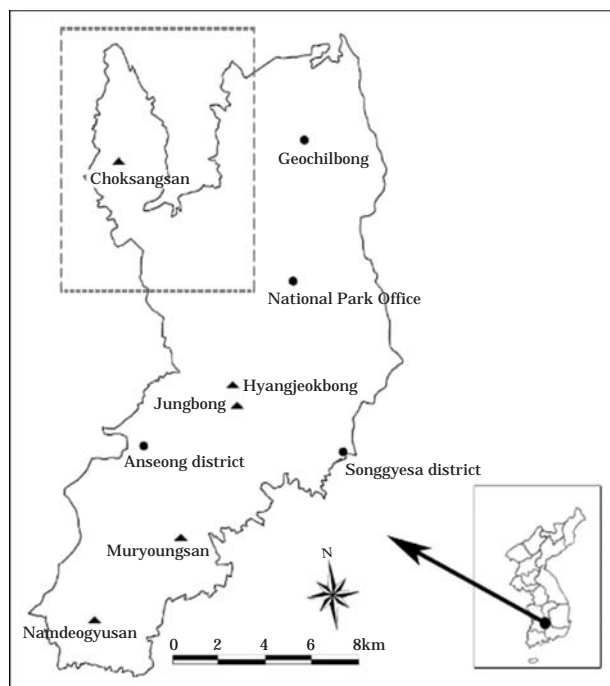


Fig. 1. Location of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.



Fig. 2. Actual vegetation map of the Choksangsan area in the Deogyusan National Park from Mar. 2012 to Jan. 2013.

Symbol	Community	Symbol	Community	Symbol	Community	Symbol	Community
Qm	Quercus mongolica	QaCac	Quercus acutissima-Castanea crenata	Frr	Fraxinus rhynchophylla	LiQs	Larix leptolepis-Quercus serrata plantation
Qv	Quercus variabilis	QmFrr	Quercus mongolica-Fraxinus rhynchophylla	Cs	Celtis sinensis	CacQm	Castanea crenata-Quercus mongolica plantation
QvQm	Quercus variabilis-Quercus mongolica	QsPr	Quercus serrata	FrmQv	Fraxinus mandshurica-Quercus variabilis	Pot	Populus tomentiglandulosa plantation
QmCoc	Quercus mongolica-Cornus controversa	QmZs	Pinus rigida	CsCw	Celtis sinensis-Cornus walteri	Rop	Robinia pseudoacacia plantation
QmPd	Quercus mongolica-Pinus densiflora	QmPr	Zelkova serrata	CocQa	Cornus controversa-Cornus acutissima	Sk	Salix koreensis plantation
QmQv	Quercus mongolica-Quercus variabilis	Qa	Pinus rigida	CocPls	Cornus controversa-Platycarya strobilacea	Po	Platanus occidentalis plantation
QvPd	Quercus variabilis-Pinus densiflora	QvQa	Quercus variabilis-Quercus acutissima	Pd	Pinus densiflora	Cho	Chamaecyparis obtusa plantation
QvCac	Quercus variabilis-Castanea crenata	So	Styrax obassia	PdQv	Pinus densiflora-Quercus variabilis	LiQm	Larix leptolepis-Quercus mongolica plantation
QmFrm	Quercus mongolica-Fraxinus mandshurica	Frm	Fraxinus mandshurica	PdQm	Pinus densiflora-Quercus mongolica	PotLl	Populus tomentiglandulosa-Larix leptolepis plantation
Qs	Quercus serrata	Coc	Cornus controversa	PdQs	Pinus densiflora-Quercus serrata	RopCac	Robinia pseudoacacia-Castanea crenata plantation
QvZs	Quercus variabilis-Zelkova serrata	FrmCoc	Fraxinus mandshurica-Cornus controversa	PdCac	Pinus densiflora-Castanea crenata	JsDk	Juglans sinensis-Diospyros kaki plantation
QsQm	Quercus serrata-Quercus mongolica	CocFrm	Fraxinus mandshurica-Fraxinus mandshurica	PdRop	Pinus densiflora-Robinia pseudoacacia	PodSk	Populus deltoides-Salix koreensis plantation
QmQs	Quercus mongolica-Quercus serrata	ZsQv	Zelkova serrata-Quercus variabilis	Poe	Populus euramericana	CacPd	Castanea crenata-Pinus densiflora plantation
QsQv	Quercus variabilis-Quercus serrata	FrmQm	Fraxinus mandshurica-Quercus mongolica	PdLl	Pinus densiflora-Larix leptolepis	PikQv	Pinus koraiensis-Quercus variabilis plantation
QsCac	Quercus serrata-Castanea crenata	CocAm	Cornus controversa-Acer mono	PdPr	Pinus densiflora-Pinus rigida	CacJs	Castanea crenata-Juglans sinensis plantation
QsPd	Quercus serrata-Pinus densiflora	CocQm	Cornus controversa-Quercus mongolica	PdQd	Pinus densiflora-Quercus dentata	SkPod	Salix koreensis-Populus deltoides plantation
QsFrr	Quercus serrata-Fraxinus rhynchophylla	Zs	Zelkova serrata	Pr	Pinus rigida plantation	CacDk	Castanea crenata-Diospyros kaki plantation
QsCoc	Quercus serrata-Cornus controversa	CocZs	Cornus controversa-Zelkova serrata	Ll	Larix leptolepis plantation	CacPod	Castanea crenata-Populus deltoides plantation
QvPls	Quercus variabilis-Platycarya strobilacea	FrrQs	Fraxinus rhynchophylla-Quercus serrata	Pik	Pinus koraiensis plantation	CacPrs	Castanea crenata-Prunus sargentii plantation
QvQs	Quercus variabilis-Quercus serrata	ZsCoc	Zelkova serrata-Cornus controversa	Cac	Castanea crenata plantation	Wa	water area
QvLl	Quercus variabilis-Larix leptolepis	FrmZs	Fraxinus mandshurica-Zelkova serrata	CacRop	Castanea crenata-Robinia pseudoacacia plantation	R	Rock face
QmPk	Quercus mongolica-Pinus koraiensis	CocQs	Quercus serrata	CacQv	Castanea crenata-Quercus variabilis plantation	Pth	Pueraria thunbergiana
QsLl	Quercus serrata-Larix leptolepis	ZsQs	Zelkova serrata	CacQs	Castanea crenata-Quercus serrata plantation	Esa	except survey area
QmCl	Quercus mongolica-Carpinus laxiflora	CocQv	Cornus controversa-Quercus variabilis	CacLl	Castanea crenata-Larix leptolepis plantation	Cva	Agricultural gardening area
QmPls	Quercus mongolica-Platycarya strobilacea	ZsFrr	Zelkova serrata-Fraxinus rhynchophylla	LlPot	Larix leptolepis-Populus tomentiglandulosa plantation	ga	Forest cutting land
QsPls	Quercus serrata-Platycarya strobilacea	CsZs	Celtis sinensis-Zelkova serrata	Qp	Quercus palustris plantation	fcI	secondary meadow
Pls	Platycarya strobilacea	ZsQm	Zelkova serrata-Quercus mongolica	CacQa	Castanea crenata-Quercus acutissima plantation	seg	secondary meadow
QvCoc	Quercus variabilis-Cornus controversa	Am	Acer mono	Pod	Populus deltoides plantation		

Fig. 2. Continued.

로 하여 현존식생의 보다 정밀한 분석을 위하여 세분하였다(Fig. 1). 본 연구에서는 세분된 4개 지역 중 적상산 일대를 조사지역으로 설정한 후 현존식생도와 군락의 분포현황을 분석하였다(Fig. 2).

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 정밀입상도, 특별보호구역, 수치지도, 항공영상의 원시자료를 목적에 맞게 가공 변환하여 중첩하여 제작하였다. 좌표계는 GRS80 중부원점으로 통일하여 작성하였다(Kim *et al.*, 2013).

(2) 작성기준 및 분류체계

본 연구에서 식생조사도면 작성기준은 환경부·국립환경과학원 정밀현존식생도 제작사업 수행 시 적용한 작성기준에 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(Kim *et al.*, 2013).

3. 현존식생도 제작

1) 위치보정 및 자료변환

입수한 참조자료 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 기 작성된 내장산 국립공원 정밀식생도 GIS-DB 속성을 참고로 하여 식생속성을 입력하였다(Kim *et al.*, 2013).

2) 현장식생조사용 도면

식생대분류 결과와 항공사진, 수치지형도 및 참조자료를 이용하여 식생조사도면 출력용 이미지 파일작성을 실시하였다. 도면은 식생조사도면, 참고도면, GPS 도면 등으로 구분하여 작성하였다.

4. 식생조사

2012년 3월부터 2013년 1월까지 현장식생조사용도면(1:5,000) 및 항공영상자료를 참고하여 덕유산 국립공원 지역을 Braun-Blauquet (1964)의 식물사회학적 조사방법과 환경부의 제3차 전국자연환경조사의 식생조사 지침을 참고하여 조사하였다(Ministry of Environment, 2009).

결과 및 고찰

1. 상관대분류에 따른 군락 분포

덕유산 국립공원내 적상산 일대의 삼림식생은 산지삼림식생과 기타식생으로 구분되어졌다. 이 지역 일대의 산지삼림식생은 산지낙엽활엽수림, 산지습성림, 침엽수림, 식재림으로 세분되었으며, 기타식생은 암석지, 경작지 등으로 세분되었다. 상관대분류에 의하여 구분된 각각의 산지삼림식생을 구성하고 있는 분포군락수는 산지낙엽활엽수림 36개 군락, 산지습성림 26개 군락, 산지침엽수림 10개 군락 식재림 31개 군락, 기타 8개 식생의 총 111개 군락이 조사되었다(Fig. 2).

적상산 일대 삼림식생 111개 군락 중 분포면적 1% 이상은 19개 군락으로 전체 군락의 약 84%를 차지하고 있으며(Table 1), 군락분포 면적 1% 이하 군락은 92개 군락으로 조사되었다(Tables 2, 3, 4, 5, 6). Table 1의 상관대분류별로 볼 때 산지낙엽활엽수림은 분포면적 1% 이상 군락이 8개로 조사되었으며, 신갈나무군락, 굴참나무군락, 굴참나무 신갈나무 순으로 분포 비율이 높았다. 산지습성림은 들메나무군락, 층층나무군락, 들메나무-층층나무군락의 3개 군락이 1% 이상 분포 면적을 차지하고 있어 적상산 일대 산지 계곡은 대부분이 들메나무와 층층나무에 의하여 강하게 우점되어 있음을 알 수 있다. 침엽수림은 소나무군락이 8.395%로 소나무-굴참나무군락, 소나무, 신갈나무군락의 1.965%, 1.623%보다 분포 면적 비율이 매우 높아 적상산 일대 침엽수림은 대부분이 소나무군락이 분포하고 있음을 알 수 있다. 그러나 소나무군락을 제외한 소나무-신갈나무군락과 소나무-굴참나무군락의 침엽수림대 혼효림은 천이가 진행되면 신갈나무군락으로 군락 대체가 예상되어 적상산 일대 침엽수림의 분포 면적은 감소할 것으로 보인다(Kim, 1991; Choi *et al.*, 2013).

한편 적상산 일대의 식재림은 적상산 사면 저지대의 마을, 경작지, 도로와 연결된 부분에 리기다소나무, 일본잎갈나무 등이 비교적 넓은 면적의 식재림이 조성되어 있어 천이의 진행과 함께 참나무속 수종으로 매우 빠르

Table 1. Communities of $\geq 1\%$ distribution area in the 111 communities of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.

Physiognomy classification	Community	Number	Area (m ²)	Whole percentage (%)
Deciduous broad-leaved forest	<i>Quercus mongolica</i> community	257	12,070,394.09	27.882
	<i>Quercus variabilis</i> community	164	4,675,404.43	10.800
	<i>Quercus variabilis-Quercus mongolica</i> community	48	2,057,081.71	4.752
	<i>Quercus mongolica-Cornus controversa</i> community	17	1,094,994.28	2.529
	<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i> community	61	1,079,131.46	2.493
	<i>Quercus mongolica-Quercus variabilis</i> community	31	948,733.17	2.192
	<i>Quercus variabilis-Pinus densiflora</i> community	55	896,750.1	2.071
Mountain valley forest	<i>Carplnus laxiflora</i> community	7	552,189.72	1.276
	<i>Fraxinus mandshurica</i> community	36	1,200,753.95	2.774
	<i>Cornus controversa</i> community	34	1,113,399.44	2.572
Coniferous forest	<i>Fraxinus mandshurica-Cornus controversa</i> community	29	845,038.81	1.952
	<i>Pinus densiflora</i> community	191	363,4362.76	8.395
	<i>Pinus densiflora-Quercus variabilis</i> community	53	850,640.57	1.965
Plantation	<i>Pinus densiflora-Quercus mongolica</i> community	40	702,486.22	1.623
	<i>Pinus rigida</i> plantation	85	1,544,189.21	3.567
	<i>Larix leptolepis</i> plantation	188	1,380,246.73	3.188
	<i>Pinus koraiensis</i> plantation	73	626,086.34	1.446
	<i>Castanea crenata</i> plantation	42	596,147.24	1.377
	<i>Castanea crenata-Robinia pseudoaccacia</i> plantation	42	497,724.06	1.150
	Total	1453	36,365,754.29	84.058

게 군락이 대체될 것으로 보인다.

결론적으로 적상산 일대의 산림식생은 신갈나무, 굴참나무, 소나무, 들메나무, 층층나무 등 이들 종들과 혼생군락을 이루고 있는 군락들은 천이 및 기후적 요인들에 의하여 산지낙엽활엽수림은 신갈나무, 산지습성림은 들메나무와 층층나무 군락으로 대체가 빠르게 일어날 것으로 보인다.

2. 산지삼림식생

1) 산지낙엽활엽수림

적상산 일대 산지낙엽활엽수림은 능선부, 산지사면 상부와 중부에 집중적으로 분포하고 있으며, 정상 부근 경사가 완만하고 비교적 토양습도가 높은 지역에는 서어나무가 군락을 이루고 있다. 조사된 산지낙엽활엽수림 36개 군락 (Table 2)의 대부분은 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무와 혼생림을 이루고 있다. 36개 군락 중 1개 종이 최상층에 우점하는 군락은 신갈나무가 257개 polygon, 47.54%로 분포역 및 분포비율이 가장 높았으며, 굴참나무군락이 164개 polygon, 18.42%, 졸참나무군락이 15개 polygon, 1.07%, 서나무군락이 7개 polygon, 2.18%이며, 굴피나무군락과 상수리나무군락이 0.05%와 0.02%, 그리고 아교목성 군락인 쪽동백나무가 0.02% 비율로 분포하고 있다 (Fig.

2, Table 2).

2종이 최상층에서 혼생하고 있는 혼생군락을 형성하고 있는 군락 중 1% 이상의 분포 비율을 나타내고 있는 군락은 굴참나무-신갈나무군락이 2,057,081.71 m², 8.10%, 신갈나무-소나무군락이 1,079,131.46 m², 4.25%, 신갈나무-층층나무군락이 1,094,994.28 m², 4.31%, 굴참나무-소나무군락이 896,750.01 m², 3.53%, 신갈나무-들메나무군락이 363,418.05 m², 1.43%로 조사되었다. 또한 전체 36개 군락 중 신갈나무와 혼생하는 군락은 11개 군락 14.73%이며, 졸참나무군락과 혼생하는 군락은 10개 군락, 2.87%, 굴참나무와 혼생하는 군락은 9개 군락, 15.23%로 나타났다. 이러한 결과는 덕유산 산지낙엽활엽수림의 극상종인 신갈나무 (Kim, 1991)와 혼생림을 구성하는 비율이 향적봉 일대의 42.09%에 비해 낮은 반면에 굴참나무와 혼생림을 구성하는 비율은 향적봉 일대가 14.98%, 적상산 일대는 15.23%로 거의 비슷한 분포 비율을 보였다 (Choi et al., 2013).

2) 산지습성림

적상산 일대 산지습성림은 적상산의 고지를 형성하는 수직 경사의 절리가 발달한 적상산층을 중심으로 하여 정상 부근의 산지습성림과 적상산층 아래쪽의 산지습성림으로 구분된다. 적상산층 위쪽 계곡부에 주로 분포하고

Table 2. Plant communities of deciduous broad leaved forest by physiognomy classification of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.

Community	Number	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Quercus mongolica</i> community	257	12,070,394.09	47.54	27.882
<i>Quercus variabilis</i> community	164	4,675,404.43	18.42	10.800
<i>Quercus variabilis-Quercus mongolica</i> community	48	2,057,081.71	8.10	4.752
<i>Quercus mongolica-Cornus controversa</i> community	17	1,094,994.28	4.31	2.529
<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i> community	61	1,079,131.46	4.25	2.493
<i>Quercus mongolica-Quercus variabilis</i> community	31	948,733.17	3.74	2.192
<i>Quercus variabilis-Pinus densiflora</i> community	55	896,750.1	3.53	2.071
<i>Carplnus laxiflora</i> community	7	552,189.72	2.18	1.276
<i>Quercus mongolica-Fraxinus mandshurica</i> community	6	363,418.05	1.43	0.839
<i>Quercus serrata</i> community	15	271,751	1.07	0.628
<i>Quercus variabilis-Zelkova serrata</i> community	7	175,925.33	0.69	0.406
<i>Quercus serrata-Quercus mongolica</i> community	8	175,835.2	0.69	0.406
<i>Quercus mongolica-Carplnus laxiflora</i> community	14	151,230.26	0.60	0.349
<i>Quercus serrata-Quercus variabilis</i> community	8	147,690.55	0.58	0.341
<i>Quercus serrata-Carplnus laxiflora</i> community	6	101,692.04	0.40	0.235
<i>Quercus serrata-Pinus densiflora</i> community	8	99,538.8	0.39	0.230
<i>Quercus serrata-Fraxinus rhynchophylla</i> community	5	75,687.23	0.30	0.175
<i>Quercus serrata-Cornus controversa</i> community	4	72,886.79	0.29	0.168
<i>Quercus variabilis-Carplnus laxiflora</i> community	6	69,042.17	0.27	0.159
<i>Quercus variabilis-Quercus serrata</i> community	6	65,326.1	0.26	0.151
<i>Quercus variabilis-Larix leptolepis</i> community	2	36,520.88	0.14	0.084
<i>Quercus mongolica-Pinus koraiensis</i> community	1	35,721.92	0.14	0.083
<i>Quercus serrata-Larix leptolepis</i> community	3	33,216.76	0.13	0.077
<i>Quercus mongolica-Carpinus tschonoskii</i> community	1	25,589.29	0.10	0.059
<i>Quercus mongolica-Platycarya strobilacea</i> community	1	17,168.28	0.07	0.040
<i>Quercus serrata-Platycarya strobilacea</i> community	1	14,587.88	0.06	0.034
<i>Platycarya strobilacea</i> community	2	12,458.3	0.05	0.029
<i>Quercus variabilis-Cornus controversa</i> community	1	11,061.08	0.04	0.026
<i>Quercus acutissima-Castanea crenata</i> community	2	10,382.24	0.04	0.024
<i>Quercus mongolica-Fraxinus rhynchophylla</i> community	1	7,910.60	0.03	0.018
<i>Quercus serrata-Pinus rigida</i> community	1	7,295.26	0.03	0.017
<i>Quercus mongolica-Zelkova serrata</i> community	1	7,278.85	0.03	0.017
<i>Quercus mongolica-Pinus rigida</i> community	1	7,049.19	0.03	0.016
<i>Quercus acutissima</i> community	1	6,180.77	0.02	0.014
<i>Quercus variabilis-Quercus acutissima</i> community	1	6,042.73	0.02	0.014
<i>Styrax obassia</i> community	1	4,189.98	0.02	0.010
Total	754	25,387,356.47	100.00	58.644

있는 군락은 들메나무와 층층나무를 우점종으로 하는 군락이 형성되어 있고 아래쪽에는 느티나무, 팽나무, 물푸레나무가 주로 나타난다. 산지습성림의 분포 면적은 전체 조사면적 43,290,707.53 m² 중 5,337,025.55로 약 12.33%로 상관대분류에 의한 산지삼림식생 중 산지낙엽활엽수림 분포면적에 이어 두 번째로 넓은 면적을 차지하고 있다.

조사된 군락은 들메나무군락, 층층나무군락, 느티나무군락, 고로쇠나무군락, 팽나무군락, 물푸레나무군락과 이들 군락과의 혼생군락 등 총 26개 군락이 분포한다 (Table 3).

산지습성림을 형성하고 있는 26개 군락의 분포 비율을

보면 들메나무군락과 층층나무군락이 각각 22.50%, 20.86%로 전체의 43.36%를 차지하고 있으며, 들메나무-층층나무군락의 15.83%, 층층나무-들메나무군락의 6.31%를 포함한 들메나무와 층층나무가 우점종으로서 군락을 형성하고 있는 비율은 전체의 65.50%로서 조사되었다. 따라서 적상산 일대의 산지습성림은 덕유산 향적봉 일대 산지습성림군락의 우점종으로서 분포하고 있는 들메나무군락과 관련된 군락의 분포 비율인 89.36% 보다는 낮다. 그러나 적상산 일대의 산지습성림 역시 들메나무, 층층나무 등이 이 지역 일대의 산지습성림을 우점하고 있음을

Table 3. Plant communities of mountain valley forest by physiognomy classification of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.

Community	Number	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Fraxinus mandshurica</i> community	36	1,200,753.95	22.50	2.774
<i>Cornus controversa</i> community	34	1,113,399.44	20.86	2.572
<i>Fraxinus mandshurica</i> - <i>Cornus controversa</i> community	29	845,038.81	15.83	1.952
<i>Cornus controversa</i> - <i>Fraxinus mandshurica</i> community	8	337,003.7	6.31	0.778
<i>Zelkova serrata</i> - <i>Quercus variabilis</i> community	14	276,054.2	5.17	0.638
<i>Fraxinus mandshurica</i> - <i>Quercus mongolica</i> community	7	273,956.09	5.13	0.633
<i>Cornus controversa</i> - <i>Acer mono</i> community	11	181,377.85	3.40	0.419
<i>Cornus controversa</i> - <i>Quercus mongolica</i> community	4	177,707.17	3.33	0.410
<i>Zelkova serrata</i> community	10	130,484.6	2.44	0.301
<i>Cornus controversa</i> - <i>Zelkova serrata</i> community	6	130,053.02	2.44	0.300
<i>Fraxinus hynchophylla</i> - <i>Quercus serrata</i> community	8	111,894.82	2.10	0.258
<i>Zelkova serrata</i> - <i>Cornus controversa</i> community	8	87,700.98	1.64	0.203
<i>Fraxinus mandshurica</i> - <i>Zelkova serrata</i> community	3	67,499.69	1.26	0.156
<i>Cornus controversa</i> - <i>Quercus serrata</i> community	4	65,137.79	1.22	0.150
<i>Zelkova serrata</i> - <i>Quercus serrata</i> community	3	57,000.78	1.07	0.132
<i>Cornus controversa</i> - <i>Quercus variabilis</i> community	4	53,315.58	1.00	0.123
<i>Zelkova serrata</i> - <i>Fraxinus hynchophylla</i> community	1	52,871.69	0.99	0.122
<i>Celtis sinensis</i> - <i>Zelkova serrata</i> community	2	34,159.35	0.64	0.079
<i>Zelkova serrata</i> - <i>Quercus mongolica</i> community	2	33,497.9	0.63	0.077
<i>Acer mono</i> community	2	26,856.09	0.50	0.062
<i>Fraxinus hynchophylla</i> community	3	25,412.86	0.48	0.059
<i>Celtis sinensis</i> community	2	19,281.14	0.36	0.045
<i>Fraxinus mandshurica</i> - <i>Quercus variabilis</i> community	1	12,971.84	0.24	0.030
<i>Celtis sinensis</i> - <i>Cornus walteri</i> community	1	11,426.52	0.21	0.026
<i>Cornus controversa</i> - <i>Quercus acutissima</i> community	1	6,816.27	0.13	0.016
<i>Cornus controversa</i> - <i>Platycarya strobilacea</i> community	1	5,353.41	0.10	0.012
Total	205	5,337,025.55	100.00	12.328

Table 4. Plant communities of coniferous forest by physiognomy classification of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.

Community	Number	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Pinus densiflora</i> community	191	3,634,362.76	63.27	8.395
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus variabilis</i> community	53	850,640.57	14.81	1.965
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus mongolica</i> community	40	702,486.22	12.23	1.623
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus serrata</i> community	13	295,290.55	5.14	0.682
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Castanea crenata</i> community	13	183,527.54	3.19	0.424
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Robinia pseudoaccacia</i> community	3	33,884.46	0.59	0.078
<i>Pinus densiflora</i> - <i>pinus koraiensis</i> community	1	15,802.52	0.28	0.037
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Larix leptolepis</i> community	1	12,604.11	0.22	0.029
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Pinus rigida</i> community	1	8,426.25	0.15	0.019
<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus dentata</i> community	1	7,311.44	0.13	0.017
Total	317	5,744,336.42	100.00	13.269

알 수 있다.

3) 산지침엽수림

적상산 일대의 산지침엽수림은 수직 경사의 적상산층

암석 절벽 아래의 마을, 경작지, 도로 부근에 집중적으로 군락을 형성하고 있으며, 전체 조사지역의 13.29%를 차지하고 있다. 조사된 군락은 10개 군락으로 소나무군락이 산지침엽수림 중 63.27%를 차지하고 있으며, 소나무-

굴참나무군락, 소나무 - 신갈나무군락이 각각 14.81%, 12.23%로 산지침엽수림의 90.31%로서 대부분이 이들 3개 군락으로 이뤄져 있음을 알 수 있다(Table 4).

4) 식재림 및 기타식생

적상산 지역의 식재림은 대부분이 마을, 경작지, 도로와 연결된 지역 등 산의 저지대 및 국립공원 경계선에 대상으로 분포한다. 조사된 식재림 중 리기다소나무가 식재림 전체의 27.40%, 일본잎갈나무 24.49%, 잣나무 11.11%, 밤나무 10.58%로 전체 식재림의 73.58%로 차지하고 있어 식재된 대부분의 수종은 이들 4종 및 4종과 혼생림을 이루는 것으로 조사되었다(Table 5). 31개 식재군락 중 7개 식재군락은 덕유산 국립공원 일대에서 자생군락을 형성하고 있는 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무, 상수리나무,

소나무 등과 혼생하고 있어 향후 천이가 진행된다면 자연군락으로 빠르게 군락 대체가 예상된다.

기타 식생으로는 벌채지, 2차 초지, 농경지, 조경식재지, 칩군락, 암벽식생 등 약 1,186,638.8 m²로서 조사된 산지 삼림식생 전체의 약 2.74%를 차지하고 있다.

결론적으로 덕유산 국립공원 적상산 일대의 산림식생은 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무, 들메나무, 층층나무, 소나무 등 지형, 고도, 습도 등의 주요 요인들에 의하여 최상층부가 우점되어 있으며, 이들 종들과 혼생하는 수많은 군락들은 식생천이 및 다양한 환경요인에 의하여 극상림으로 군락 대체가 일어날 것으로 보인다. 따라서 주요종들의 천이에 의한 군락대체가 이뤄질 경우 적상산 일대는 산지낙엽활엽수림 중 고도가 높은 지역에서는 신갈나무군락, 산의 저지대 및 사면 하부에서는 서나무, 개서나

Table 5. Plant communities of afforestation by physiognomy classification of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.

Community	Number	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Pinus rigida</i> plantation	85	1,544,189.21	27.40	3.567
<i>Larix leptolepis</i> plantation	188	1,380,246.73	24.49	3.188
<i>Pinus koraiensis</i> plantation	73	626,086.34	11.11	1.446
<i>Castanea crenata</i> plantation	42	596,147.24	10.58	1.377
<i>Castanea crenata-Robinia pseudoaccacia</i> plantation	42	497,724.06	8.83	1.150
<i>Castanea crenata-Quercus variabilis</i> plantation	8	140,782.56	2.50	0.325
<i>Castanea crenata-Quercus serrata</i> plantation	7	133,257.28	2.36	0.308
<i>Castanea crenata-Larix leptolepis</i> plantation	7	112,483.72	2.00	0.260
<i>Larix leptolepis-Populus tomentiglandulosa</i> plantation	1	72,840.68	1.29	0.168
<i>Quercus palustris</i> plantation	1	57,093.27	1.01	0.132
<i>Castanea crenata-Quercus acutissima</i> plantation	4	54,455.68	0.97	0.126
<i>Populus deltoides</i> plantation	3	52,389.11	0.93	0.121
<i>Larix leptolepis-Quercus serrata</i> plantation	3	51,093.98	0.91	0.118
<i>Castanea crenata-Quercus mongolica</i> plantation	2	48,162.29	0.85	0.111
<i>Populus tomentiglandulosa</i> plantation	3	37,724.70	0.67	0.087
<i>Robinia pseudoaccacia</i> plantation	4	33,260.41	0.59	0.077
<i>Salix koreensis</i> plantation	5	29,615.82	0.53	0.068
<i>Platanus occidentalis</i> plantation	1	23,005.01	0.41	0.053
<i>Chamaecyparis obtusa</i> plantation	1	17,043.52	0.30	0.039
<i>Larix leptolepis-Quercus mongolica</i> plantation	1	16,492.86	0.29	0.038
<i>Populus tomentiglandulosa-Larix leptolepis</i> plantation	2	15,726.84	0.28	0.036
<i>Robinia pseudoaccacia-Castanea crenata</i> plantation	1	15,388.05	0.27	0.036
<i>Juglans sinensis-Diospyros kaki</i> plantation	1	13,975.89	0.25	0.032
<i>Populus deltoides-Salix koreensis</i> plantation	1	12,567.46	0.22	0.029
<i>Castanea crenata-Pinus densiflora</i> plantation	1	9,690.87	0.17	0.022
<i>Pinus koraiensis-Quercus variabilis</i> plantation	2	9,519.54	0.17	0.022
<i>Castanea crenata-Juglans sinensis</i> plantation	1	8,845.60	0.16	0.020
<i>Salix koreensis-Populus deltoides</i> plantation	1	8,680.99	0.15	0.020
<i>Castanea crenata-Diospyros kaki</i> plantation	1	6,540.49	0.12	0.015
<i>Castanea crenata-Populus deltoides</i> plantation	1	6,200.26	0.11	0.014
<i>Castanea crenata-Prunus sargentii</i> plantation	1	4,119.83	0.07	0.010
Total	494	5,635,350.29	100.00	13.017

Table 6. Plant communities of other vegetation by physiognomy classification of Choksangsan area in the Deogyusan National Park.

Community	Number	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
Water area	2	323,080.69	27.23	0.746
Rock face	65	293,502.58	24.73	0.678
<i>Pueraria thunbergiana</i> community	34	203,223.18	17.13	0.469
Except survey area	20	156,886.06	13.22	0.362
Agricultural	23	141,143.26	11.89	0.326
Gardening area	1	42,132.84	3.55	0.097
Forest cutting land	1	15,445.64	1.30	0.036
Secondary meadow	4	11,224.55	0.95	0.026
Total	150	1,186,638.80	100.00	2.741

무, 산지습성림은 들메나무, 층층나무가 우점하는 식생유형을 나타낼 것이다.

적 요

덕유산 국립공원내 적상산 일대의 산지삼림식생은 전체 111개 군락이 조사되었으며, 산지낙엽활엽수림, 산지습성림, 침엽수림, 식재림, 기타식생으로 암벽식생, 농경지 등이 조사되었다. 상관대분류에 의하여 구분된 각각의 산지삼림식생을 보면 산지낙엽활엽수림은 36개 군락으로서 대부분은 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무군락 및 이들 종과 혼생림을 이루고 있다. 26개 군락의 산지습성림은 들메나무군락, 층층나무군락, 들메나무-층층나무군락, 층층나무-들메나무군락이 65.50% 차지하고 있어 적상산 일대 산지 계곡은 대부분이 들메나무와 층층나무에 의하여 강하게 우점되어 있음을 알 수 있다. 10개 군락의 침엽수림은 소나무군락이 63.27%로 소나무-굴참나무군락, 소나무-신갈나무군락의 14.81%, 12.23% 보다 분포 면적 비율이 높아 적상산 일대 침엽수림은 대부분이 소나무군락이 분포하고 있음을 알 수 있다. 그러나 소나무군락을 제외한 소나무-신갈나무군락과 소나무-굴참나무군락의 침엽수림대 혼효림은 천이가 진행되면 신갈나무군락으로 군락 대체가 예상되어 이 지역 일대 침엽수림의 분포 면적은 감소 할 것으로 보인다.

한편 적상산 일대의 식재림은 31개 군락이 조사되었으며 적상산 사면 저지대의 마을, 경작지, 도로와 연결된 부분에 리기다소나무, 일본잎갈나무 등이 비교적 넓은 면적에 조림되어 있어 천이의 진행과 함께 참나무속 수종으로 매우 빠르게 군락이 대체될 것으로 보인다.

결론적으로 적상산 일대의 산림식생은 신갈나무, 굴참

나무, 소나무, 들메나무, 층층나무와 이들 종들과 혼생군락을 이루고 있는 군락들이 주요 군락을 형성하고 있으며, 천이 및 기후적 요인들에 의하여 산지낙엽활엽수림은 신갈나무, 산지습성림은 들메나무와 층층나무군락으로 천이가 진행 될 것으로 보인다.

사 사

본 연구논문은 국립공원관리공단 국립공원 정밀식생도 제작 사업(덕유산 국립공원, 2012)의 일부 결과를 반영하여 작성되었습니다.

인 용 문 헌

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, Wien, 865 p.
- Choi, S.H., K.K. Oh and H.M. Kang. 2004. Vegetation Structure of Mountain Ridge from Namdeogyusan to Sosa-jae in the Baekdudaegan. *Korean Society of Environment and Ecology* **18**(2): 131-141.
- Choi, Y.E., J.G. Oh and C.H. Kim. 2013. Community Distribution on Forest Vegetation of the Hyangjeokbong in the Deogyusan National Park. *Korean Journal of Ecology and Environment* **46**(2): 289-300.
- Choo, G.C. and G.T. Kim. 2004. Vegetation Structure of Mountain Ridge from Suryeong to Sosagogae in Baekdudaegan, Korea. *Korean Society of Environment and Ecology* **18**(2): 150-157.
- Kim, C.H. 1991. A Study on the structure of forest vegetation and the secondary succession in Togyusan national park, Korea. Ph. D. Thesis. Won Kwang Univ., 156p.

- Kim, C.H. and B.S. Kil. 1997. Canonical Correspondence Analysis (CCA) on the Forest Vegetation of Mt. Togyu National Park, Korea. *Journal of Ecology and Field Biology* **20**: 125-132.
- Kim, C.H., J.G. OH and N.S. Lee. 2013. A Study on the Forest Vegetation of Deogyusan National Park. *Korean Journal of Ecology and Environment* **46**: 33-40.
- Kim, C.H., S.H. Kang and B.S. Kil. 1991. The Vegetation of Mt. Choksang. *Korean Journal of Ecology* **14**: 137-148.
- Kim, H.S., S.M. Lee and H.K. Song. 2010. Vegetation Structure of the Hyangjeokbong in the Deogyusan National Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* **24**: 708-722.
- Kim, H.S., S.M. Lee, H.L. Chung and H.K. Song. 2009. A Study of the Vegetation in the Deogyusan National Park-Focused on the deciduous forest at Namdeogyu area-. *Korean Society of Environment and Ecology* **23**(5): 471-484.
- Korea Electric Power Corporation. 1985. Environment impact statement report of Muju Pumping-up electric power station. 400p.
- Korea National Parks Service. 2004. Natural resources survey report on Deongyusan national park. p. 269-319.
- Korea National Park Service. 2012. A detailed actual vegetation map project of Deogyusan National Park.
- 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 National Environment.
- National Institute of Environmental Reserch. 2008. 3rd National natural environment research (Muju.Gechang).
- Ministry of Environment. National Institute of Environmental Research.
- Song, H.K., I.S. Woo, S.W. Lee, E.S. Min and L. Nam. 1987. Study on the Forest Vegetation of Mt. Deokyu by Classification and Ordination Techniques. *Research Reports of Environmental Science and Technology* **5**: 59-73.

(Manuscript received 10 September 2013,

Revised 14 September 2013

Revision accepted 23 September 2013)