

덕유산 국립공원 거칠봉 일대 삼림식생의 군락분포에 관한 연구

오장근 · 김창환^{1,*} · 이남숙² · 진유리

(국립공원관리공단, ¹전북대학교 생태조경디자인학과,
²전북대학교 대학원 생태조경디자인학과)

Community Distribution on Forest Vegetation of the Geochilbong Area in the Deogyusan National Park, Korea. Oh, Jang-Geun, Chang-Hwan Kim^{1,*}, Nam-Sook Lee² and Yu-Ri Gin (Korea National Park Service, Gondeok-dong, Mapo-gu, Seoul 121-717, Korea; ¹Department of Ecology Landscape Architecture-Design, Chonbuk National University; ²Department of Ecology Landscape Architecture-Design, Graduate School of Chonbuk National University)

Forest vegetation of Geochilbong (1,177 m) in Deogyusan National Park is classified into mountain forest vegetation and flatland forest vegetation. Mountain forest vegetation is subdivided into deciduous broad-leaved forest, valley forest, coniferous forest, afforestation and etc., while riparian forest was found under the category of flatland forest vegetation. Including 89 communities of mountain forest vegetation and 4 communities of other vegetation, the total of 93 communities were researched; the distributed colonies classified by physiognomy classification are 32 communities deciduous broadleaved forest, 21 communities of valley forest, 12 communities of coniferous forests, 24 afforestation and 4 other communities. As for the distribution rate for surveyed main communities, *Quercus mongolica*, *Quercus serrata*, *Quercus variabilis* communities account for 56.54 percent of deciduous broad-leaved forest, *Fraxinus mandshurica*, *Cornus controversa* community takes up 46.58 percent of mountain valley forest, *Pinus densiflora* community holds 74.98 percent of mountain coniferous forest holds. In conclusion, minority species consisting of *Quercus mongolica*, *Quercus serrata*, *Quercus variabilis*, *Fraxinus mandshurica*, *Cornus controversa*, *Pinus densiflora* are distributed as dominant species of the uppermost part in a forest vegetation of Geochilbong 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. However, the distribution rate of deciduous broad-leaved forest seems to increase gradually due to global warming and artificial disturbance.

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

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

서 론

소백산맥의 중심부에 위치한 덕유산 국립공원은 내륙 산악지형으로서 한반도 중·남부 대륙산악 식생의 전형적인 특징을 나타내고 있는 대표적인 지역이다. 덕유산 국립공원은 주봉인 향적봉(1,614 m)을 포함하여 남덕유산(1,507 m), 무룡산(1,491 m), 삿갓봉(1,410 m), 거칠봉(1,177 m), 두문산(1,161 m), 시루봉(1,105 m), 적상산(1,029 m) 등 1,000 m 이상의 높은 봉우리들이 산재해 있어 계곡이 깊고 지형·지질적 특징이 다양하여 수많은 동·식물들의 서식처를 만들어 내고 있는 생태계의 보고이다.

이 지역의 30년간(1971~2000년) 기상 자료를 종합하면 평균 기온은 11.5°C이며, 8월은 24°C, 5월은 16.5°C, 10월은 12.4°C, 가장 추운 달인 1월은 -1.8°C이다. 연강수량은 1,265.9 mm, 계절적으로는 연강수량의 50~60%가 7~8월에 집중되어 있다(Korea National Park Service, 2004).

특히 본 조사 지역인 거칠봉 지역과 향적봉 지역의 경계가 되는 구천동 계곡지역의 북반부를 형성하는 석영안삼암으로 인하여 거칠봉의 수려한 지형 경관이 연출될 뿐만 아니라 여러곳에서 절각 돌출된 암체는 구천동 계곡의 절경과 다양한 식물군락을 만들고 있다(Korea National Park Service, 2004).

거칠봉(1,177 m) 지역의 식생은 산지낙엽활엽수림대가 발달하여 계곡 등 일부 지역을 제외하고는 신갈나무에 의하여 우점되어 있고 사면 저지대 및 계곡에는 서나무, 졸참나무, 들메나무 등이 주로 분포한다. 거칠봉을 포함한 덕유산 국립공원은 남부아구의 식물구계와 냉온대 중·남부의 식물구계의 특징을 보이고 있어 한반도 중부지역의 전형적인 식물군락의 분포와 종조성적 특징을 나타내고 있다(Yim and Kira, 1976; Lee and Yim, 1978).

덕유산과 관련된 조사 및 연구는 최근까지 Kim (1992), Korea National Park Service (2004), Park *et al.* (1994), Kim and Kil (1997), Moon (2001), Kim *et al.* (2009a), Kim *et al.* (2009b), Kim *et al.* (2010), Kim *et al.* (2013) 등에 의하여 지속적으로 이뤄져 왔으며, 지리산, 설악산, 오대산 등과 같이 많은 연구가 수행되어졌다. 그러나 본 연구 지역인 거칠봉 지역에 범위를 한정하여 조사된 연구는 거의 이뤄지지 않아 덕유산 국립공원의 식물상 및 식생과 관련된 지역적 특징뿐만 아니라 지질·지형적 특징 등이 반영된 관리가 어려운 실정이다.

따라서 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 식생 전자지도의 필요성에 의하여 추진된 결과의 일부이다. 정밀식생도 제작은 국립공원 경계 1:5,000 정밀입상도, 특별보호구역지도, 수치지도, 항공영상의 원시 자료를 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.

또한 덕유산 국립공원을 4개 지역으로 구분하여 비교·분석함으로써 향후 덕유산 국립공원의 보전·복원·관리·이용방안에 대한 구체적인 자료를 제공하는 데 있다.

재료 및 방법

1. 조사범위

본 연구의 조사범위는 덕유산 국립공원의 현존식생을 보다 정밀하게 분석하기 위하여 향적봉 일대, 남덕유산 일대, 적상산 일대, 거칠봉 일대의 4개 주봉을 중심으로 하여 세분하였다. 본 연구에서는 세분된 4개 지역 중 거

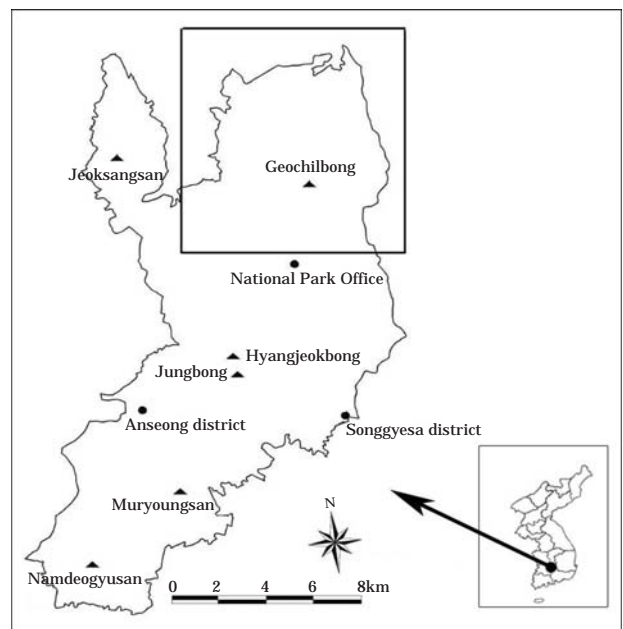


Fig. 1. Location of Geochilbong area in Deogyusan National Park.

칠봉 일대를 연구지역으로 설정한 후 현존식생도와 군락의 분포현황을 분석하였다 (Fig. 1).

2. 식생조사도면 제작

1) 식생조사도면

영상자료 및 수치지형도 등 참조자료를 활용하여 삼림과 비삼림지역, 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 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.

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.

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 현장식생조사용 도면 (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). 식물의 분류와 동정은 Lee (1996)을 참조하였다.

결과 및 고찰

1. 상관대분류에 따른 군락 분포

덕유산 국립공원내 거칠봉 (1,777 m)은 무주구천동 계곡을 경계로 하여 북쪽에 위치하며, 남쪽에는 덕유산의 주봉인 향적봉 (1,614 m)과 남덕유산 (1,507 m)이 있다.

거칠봉 일대의 삼림식생은 입지의 지형적 특성에 따라 산지삼림식생과 평지삼림식생으로 대별되었다 (Kim *et al.*, 2013).

산지삼림식생은 산지낙엽활엽수림, 산지습성림, 산지침엽수림, 아고산침엽수림, 식재림으로 세분되었으며, 기타식생으로 칙군락, 농경지 등이 있다. 이들 중 산지 삼림식생을 구성하고 있는 각각의 분포군락수는 산지낙엽활엽수림 32개 군락, 산지습성림 21개 군락, 산지침엽수림 12개 군락, 식재림 24개 군락이 분포하여 총 89개의 군락이 조사되었으며, 기타식생 4개 군락이 조사되어 전체 93개 군락이 분포한다 (Fig. 2).

거칠봉 일대 산지 삼림식생 89개 군락 중 분포면적 1% 이상은 20개 군락으로 전체 군락의 약 91.67%를 차지하고 있으며, 군락분포 면적 1% 이하 군락은 전체 면적 8.33%, 72개 군락으로 조사되었다 (Tables 2, 3, 4, 5, 6). Table 1의 상관대분류별로 볼 때 산지낙엽활엽수림은 분포면적 1% 이상 군락이 10개로 조사되었으며, 신갈나무군락, 신갈나무-굴참나무군락, 굴참나무군락 순으로 분포 비율이 높았다.

산지습성림은 들메나무군락, 층층나무군락, 층층남-들메나무군락 등의 4개 군락이 1% 이상 분포 면적을 차지하고 있어 거칠봉 일대 산지 계곡은 대부분이 들메나무와 층층나무에 의하여 강하게 우점되어 있음을 알 수 있다. 산지침엽수림은 소나무군락이 7.943%로 소나무-신갈나무군락, 소나무-굴참나무군락의 1.184%, 1.164%보다 분포 면적 비율이 높아 거칠봉 일대 침엽수림은 대부분이 소나무군락이 분포하고 있음을 알 수 있다. 그러나 소나무군락을 제외한 소나무-신갈나무군락과 소나무-굴참나무군락의 침엽수림대 혼효림은 천이가 진행되면 신갈나무군락으로 군락 대체가 예상되어 거칠봉 일대 침엽수림의 분포 면적은 감소할 것으로 보인다 (Kim, 1992; Choi

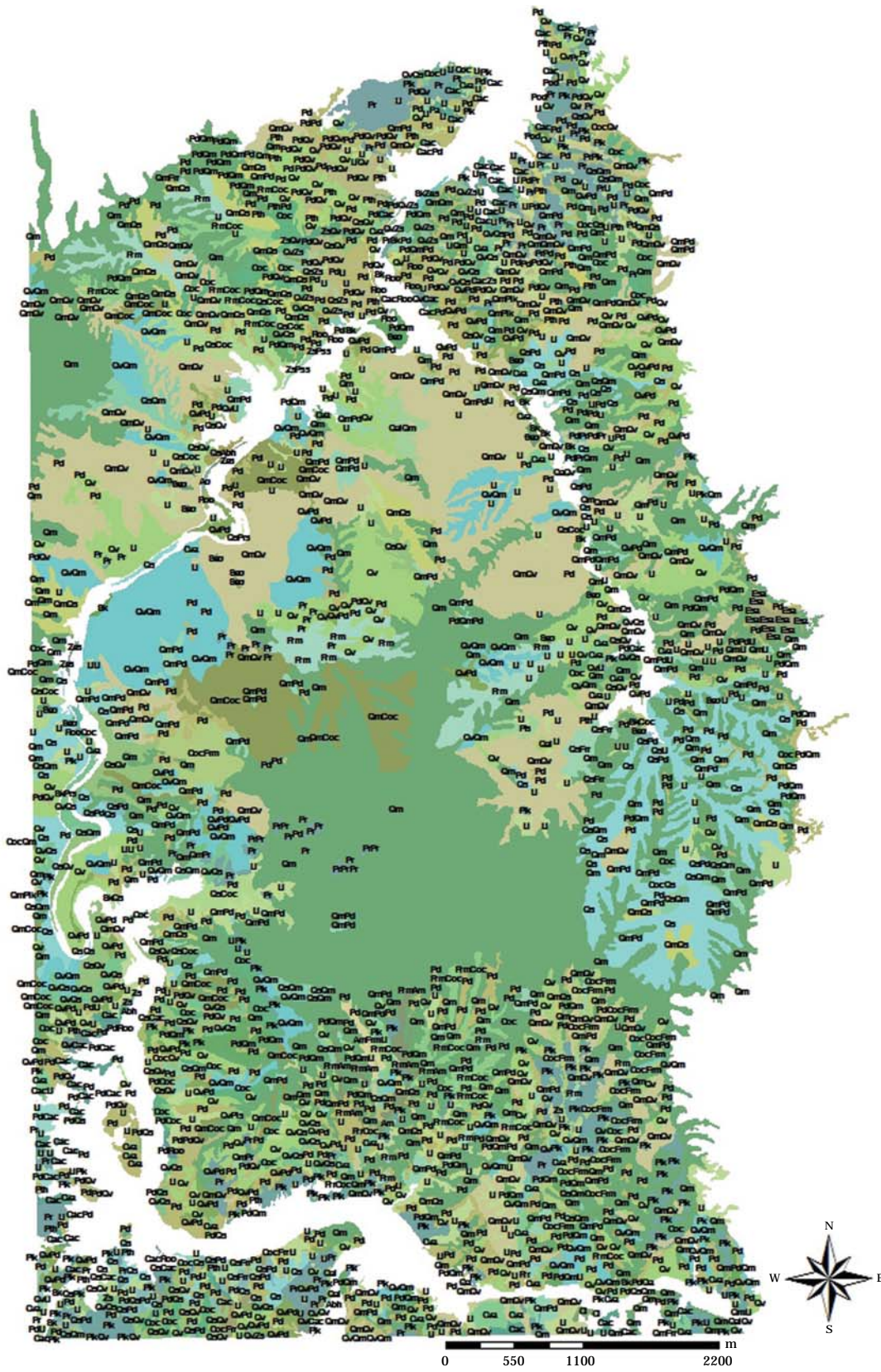


Fig. 2. Actual vegetation map in the Geochilbong of Degyusan National Park from Mar. 2012 to Jan. 2013.

Symbol	Community	Symbol	Community	Symbol	Community	Symbol	Community
QvZs	<i>Quercus variabilis-Zelkova serrata</i>	FrmAm	<i>Fraxinus mandshurica-Acer mono</i>	Ll	<i>Larix leptolepis</i> plantation	Sk	<i>Salix koreensis</i>
QvQs	<i>Quercus variabilis-Quercus serrata</i>	Zs	<i>Zelkova serrata</i>	PdQa	<i>Pinus densiflora-Quercus acutissima</i>	Po	<i>Platanus occidentalis</i> plantation
QvQm	<i>Quercus variabilis-Quercus mongolica</i>	QmQal	<i>Quercus mongolica-Quercus aliena</i>	Pd	<i>Pinus densiflora</i>	CacQv	<i>Castanea crenata-Quercus variabilis</i> plantation
QvPls	<i>Quercus variabilis-Platycarya strobilacea</i>	Coc	<i>Cornus controversa</i>	Zs	<i>Zelkova serrata</i> plantation	Esa	except survey area
QvLl	<i>Quercus variabilis-Larix leptolepis</i>	Ag	<i>Acer ginnala</i>	RopCoc	<i>Robinia pseudoaccacia-Cornus controversa</i> plantation	Pth	<i>Pueraria thunbergiana</i>
QvCac	<i>Quercus variabilis-Castanea crenata</i>	Frm	<i>Fraxinus mandshurica</i>	Pr	<i>Pinus rigida</i> plantation	SkZs	<i>Salix koreensis-Zelkova serrata</i>
QvPd	<i>Quercus variabilis-Pinus densiflora</i>	QalQm	<i>Quercus aliena-Quercus mongolica</i>	PdRop	<i>Pinus densiflora-Robinia pseudoaccacia</i>	Abh	<i>Abies holophylla</i> plantation
Qv	<i>Quercus variabilis</i>	QsPrs	<i>Quercus serrata-Prunus sargentii</i>	CocQs	<i>Cornus controversa-Quercus serrata</i>	CacLl	<i>Castanea crenata-Larix leptolepis</i> plantation
QsZs	<i>Quercus serrata-Zelkova serrata</i>	FrmCoc	<i>Fraxinus mandshurica-Cornus controversa</i>	Pik	<i>Pinus koraiensis</i> plantation	SkCoc	<i>Salix koreensis-Cornus controversa</i>
QsQv	<i>Quercus serrata-Quercus variabilis</i>	QalQv	<i>Quercus aliena-Quercus variabilis</i>	PdQs	<i>Pinus densiflora-Quercus serrata</i>	PikQv	<i>Pinus koraiensis-Quercus variabilis</i> plantation
QsQm	<i>Quercus serrata-Quercus mongolica</i>	AmFrm	<i>Acer mono-Fraxinus mandshurica</i>	Pk	<i>Pinus koraiensis</i>	CacQv	<i>Castanea crenata-Quercus variabilis</i> plantation
QsPd	<i>Quercus serrata-Pinus densiflora</i>	ZsQv	<i>Zelkova serrata-Quercus variabilis</i>	Abh	<i>Abies holophylla</i>	CacQv	<i>Castanea crenata-Quercus variabilis</i> plantation
QsFrr	<i>Quercus serrata-Fraxinus rhynchophylla</i>	ZsPs	<i>Zelkova serrata-Prunus serrulata</i> var.	Pt	<i>Pinus thunbergii</i>	Crj	<i>Cryptomeria japonica</i> plantation
QsCoc	<i>Quercus serrata-Cornus controversa</i>	Am	<i>Acer mono</i>	PdCoc	<i>Pinus densiflora-Cornus controversa</i>	Pa	<i>Picea abies</i> plantation
QsCac	<i>Quercus serrata-Castanea crenata</i>	Cl	<i>Carpinus laxiflora</i>	CacPd	<i>Castanea crenata-Pinus densiflora</i> plantation	Cva seg	농경지 secondary meadow
QsAbh	<i>Quercus serrata-Abies holophylla</i>	CocQm	<i>Cornus controversa-Quercus mongolica</i>	PrSk	<i>Pinus rigida-Salix koreensis</i> plantation	PdQs	<i>Pinus densiflora-Quercus serrata</i> plantation
Qs	<i>Quercus serrata</i>	QvPk	<i>Quercus variabilis-Pinus koraiensis</i>	PdQm	<i>Pinus densiflora-Quercus mongolica</i>	Pod	<i>Populus deltoides</i> plantation
QmQv	<i>Quercus mongolica-Quercus variabilis</i>	QvRop	<i>Quercus variabilis-Robinia pseudoaccacia</i>	CocFrr	<i>Cornus controversa-Fraxinus rhynchophylla</i>	RopCac	<i>Robinia pseudoaccacia-Castanea crenata</i> plantation
QmQs	<i>Quercus mongolica-Quercus serrata</i>	Qal	<i>Quercus aliena</i>	PdPr	<i>Pinus densiflora-Pinus rigida</i>	SkPrs	<i>Salix koreensis-Prunus sargentii</i>
QmPr	<i>Quercus mongolica-Pinus rigida</i>	CocQv	<i>Cornus controversa-Quercus variabilis</i>	Rop	<i>Robinia pseudoaccacia</i> plantation	CacRop	<i>Castanea crenata-Robinia pseudoaccacia</i> plantation
QmPk	<i>Quercus mongolica-Pinus koraiensis</i>	FrrCoc	<i>Fraxinus rhynchophylla-Cornus controversa</i>	PdCac	<i>Pinus densiflora-Castanea crenata</i>	CacZs	<i>Castanea crenata-Zelkova serrata</i> plantation
QmPd	<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i>	QaQv	<i>Quercus acutissima-Quercus variabilis</i>	PdQv	<i>Pinus densiflora-Quercus variabilis</i>	PikQm	<i>Pinus koraiensis-Quercus mongolica</i> plantation
QmCoc	<i>Quercus mongolica-Cornus controversa</i>	Qa	<i>Quercus acutissima</i>	CocFrm	<i>Cornus controversa-Fraxinus mandshurica</i>	SkQs	<i>Salix koreensis-Quercus serrata</i>
Qm	<i>Quercus mongolica</i>	QmFrr	<i>Quercus mongolica-Fraxinus rhynchophylla</i>	Cac	<i>Castanea crenata</i> plantation		
Pls	<i>Platycarya strobilacea</i>	Frr	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>				

Fig. 2. Continued.

et al., 2013).

한편 거칠봉 일대의 식재림은 거칠봉 사면 저지대의 마을, 경작지, 도로와 연결된 부분에 일본잎갈나무, 리기다소나무 등이 비교적 넓은 면적으로 식재림이 조성되어 있어 천이의 진행과 함께 참나무속 수종으로 매우 빠르게 군락이 대체될 것으로 보인다.

결론적으로 거칠봉 일대의 산림식생은 신갈나무, 굴참나무, 소나무, 들메나무, 층층나무 등 이들 종들과 혼생군락을 이루고 있는 군락들은 천이 및 기후적 요인들에 의

하여 산지낙엽활엽수림은 신갈나무, 산지습성림은 들메나무와 층층나무 군락으로 대체가 빠르게 일어날 것으로 보인다(Choi et al., 2013).

2. 산지삼림식생

1) 산지낙엽활엽수림

거칠봉 일대 산지낙엽활엽수림은 능선부, 산지사면 상부와 중부에 집중적으로 분포하고 있으며, 정상 부근 경

Table 1. Communities of >1% distribution area in the 94 communities of Geochilbong area in the Deogyusan National Park.

Physiognomy classification	Community	Polygon	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
Deciduous broad-leaved forest	<i>Quercus mongolica</i> community	210	14,506,698.40	41.01	29.141
	<i>Quercus mongolica-Quercus variabilis</i> community	132	6,204,212.24	17.54	12.463
	<i>Quercus variabilis</i> community	143	3,212,815.95	9.08	6.454
	<i>Quercus variabilis-Quercus mongolica</i> community	57	2,503,969.26	7.08	5.030
	<i>Quercus serrata</i> community	59	2,280,970.50	6.45	4.582
	<i>Quercus mongolica-Cornus controversa</i> community	27	1,309,419.87	3.70	2.630
	<i>Quercus variabilis-Pinus densiflora</i> community	112	1,025,470.15	2.90	2.060
	<i>Quercus variabilis-Quercus serrata</i> community	35	771,426.03	2.18	1.550
	<i>Quercus serrata-Quercus variabilis</i> community	31	742,589.96	2.10	1.492
	<i>Quercus variabilis-Pinus densiflora</i> community	66	694,215.93	1.96	1.395
	Total	806	32,557,574.36	92.04	66.797
Mountain valley forest	<i>Fraxinus mandshurica</i> community	15	805,289.46	24.69	1.618
	<i>Cornus controversa</i> community	40	714,052.82	21.89	1.434
	<i>Cornus controversa-Fraxinus mandshurica</i> community	23	629,341.53	19.30	1.264
	<i>Fraxinus mandshurica-Cornus controversa</i> community	17	546,975.71	16.77	1.099
	Total	95	2,695,659.52	82.65	5.415
Coniferous forest	<i>Pinus densiflora</i> community	486	3,954,256.87	75.03	7.943
	<i>Pinus densiflora-Quercus variabilis</i> community	65	589,592.80	11.19	1.184
	<i>Pinus densiflora-Quercus variabilis</i> community	62	579,692.96	11.00	1.164
	Total	613	5,123,542.63	97.22	10.291
Plantation	<i>Larix leptolepis</i> plantation	343	2,318,834.28	45.36	4.658
	<i>Pinus rigida</i> plantation	93	1,157,454.01	22.64	2.325
	<i>Pinus koraiensis</i> plantation	123	1,087,002.37	21.26	2.184
	Total	559	4,563,290.66	89.26	9.167
	Total	2,073	44,940,067.17	-	91.67

사가 완만하고 비교적 토양습도가 높은 지역에는 물푸레나무 혼생림이 군락을 이루고 있다. 조사된 산지낙엽활엽수림 32개 군락 (Table 2)의 대부분은 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무와 혼생림을 이루고 있다. 32개 군락 중 1개 종이 최상층에 우점하는 군락은 신갈나무군락이 210개 polygon, 41.01%로 가장 분포역 및 분포비율이 높았으며, 굴참나무군락이 143개 polygon, 9.08%, 졸참나무군락이 59개 polygon, 6.45%이며, 굴피나무군락과 상수리나무군락이 0.10%와 0.00% 비율로 분포하고 있다 (Table 2).

2종이 최상층에서 혼생하고 있어 혼생군락을 형성하고 있는 군락 중 1% 이상의 분포 비율을 나타내고 있는 군락은 신갈나무-굴참나무군락이 6,204,212.24 m², 17.54%, 굴참나무-신갈나무군락이 2,503,969.26 m², 7.08%, 신갈나무-층층나무군락이 1,309,419.87 m², 3.70%, 신갈나무-소나무군락이 1,025,470.15 m², 2.90%, 신갈나무-졸참나무군락이 771,426.03 m², 2.18% 등으로 조사되었다. 또한 전체 32개 군락 중 신갈나무와 혼생하는 군락은 10개 군락

34.91%이며, 굴참나무와 혼생하는 군락은 12개 군락, 30.57%, 졸참나무와 혼생하는 군락은 11개 군락, 9.44%로 나타났다.

이러한 결과는 덕유산 산지낙엽활엽수림의 극상종인 신갈나무 (Kim, 1992)와 혼생림을 구성하는 비율이 거칠봉 일대의 34.91%는 향적봉 일대의 42.09%에 비해 낮은 반면에 굴참나무와 혼생림을 구성하는 비율은 향적봉 일대가 14.98%, 거칠봉 일대는 30.57%로 더 높은 분포 비율을 보였다 (Choi *et al.*, 2013).

2) 산지습성림

거칠봉 일대 산지습성림은 정상 부근 계곡부의 산지습성림과 고도가 낮은 지역의 계곡부의 산지습성림으로 구분된다. 거칠봉 위쪽 계곡부에 주로 분포하고 있는 군락은 들메나무와 층층나무를 우점종으로 하는 군락이 형성되어 있고 아래쪽에는 느티나무, 물푸레나무가 주로 나타난다. 산지습성림의 분포 면적은 전체 조사면적 49,657,027.05 m²

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

Community	Polygon	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Quercus mongolica</i> community	210	14,506,698.40	41.01	29.141
<i>Quercus mongolica-Quercus variabilis</i> community	132	6,204,212.24	17.54	12.463
<i>Quercus variabilis</i> community	143	3,212,815.95	9.08	6.454
<i>Quercus variabilis-Quercus mongolica</i> community	57	2,503,969.26	7.08	5.030
<i>Quercus serrata</i> community	59	2,280,970.50	6.45	4.582
<i>Quercus mongolica -Cornus controversa</i> community	27	1,309,419.87	3.70	2.630
<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i> community	112	1,025,470.15	2.90	2.060
<i>Quercus mongolica-Quercus serrata</i> community	35	771,426.03	2.18	1.550
<i>Quercus serrata-Quercus variabilis</i> community	31	742,589.96	2.10	1.492
<i>Quercus variabilis -Pinus densiflora</i> community	66	694,215.93	1.96	1.395
<i>Quercus serrata-Cornus controversa</i> community	11	492,902.92	1.39	0.990
<i>Quercus serrata-Quercus mongolica</i> community	25	476,597.61	1.35	0.957
<i>Quercus variabilis-Quercus serrata</i> community	39	466,273.30	1.32	0.937
<i>Quercus serrata-Pinus densiflora</i> community	18	157,027.35	0.44	0.315
<i>Quercus serrata-Fraxinus rhynchophylla</i> community	6	143,646.93	0.41	0.289
<i>Quercus variabilis-Zelkova serrata</i> community	9	99,613.16	0.28	0.200
<i>Quercus variabilis-Castanea crenata</i> community	5	54,783.60	0.15	0.110
<i>Quercus serrata-Zelkova serrata</i> community	2	42,035.88	0.12	0.084
<i>Platycarya strobilacea</i> community	1	33,965.83	0.10	0.068
<i>Quercus mongolica-Pinus koraiensis</i> community	4	29,422.87	0.08	0.059
<i>Quercus serrata-Castanea crenata</i> community	3	25,828.37	0.07	0.052
<i>Quercus variabilis-Larix leptolepis</i> community	2	24,426.83	0.07	0.049
<i>Quercus serrata-Abies holophylla</i> community	1	18,101.65	0.05	0.036
<i>Quercus variabilis-Platycarya strobilacea</i> community	1	13,416.94	0.04	0.027
<i>Quercus mongolica-Pinus rigida</i> community	1	13,283.35	0.04	0.027
<i>Quercus mongolica-Fraxinus rhynchophylla</i> community	2	11,006.38	0.03	0.022
<i>Quercus variabilis-Robinia pseudoaccacia</i> community	1	6,219.63	0.02	0.012
<i>Quercus serrata-Prunus sargentii</i> community	1	4,562.84	0.01	0.009
<i>Quercus mongolica-Quercus aliena</i> community	2	4,238.99	0.01	0.009
<i>Quercus variabilis-Pinus koraiensis</i> community	1	2,778.31	0.01	0.006
<i>Quercus acutissima</i> community	1	1,516.74	0.00	0.003
<i>Quercus acutissima-Quercus variabilis</i> community	1	1,392.22	0.00	0.003
Total	1,009	35,374,829.99	100.00	71.060

중 3,261,575.57 m²로 약 6.57%를 차지하고 있다.

조사된 군락은 들메나무군락, 층층나무군락, 느티나무 군락, 고로쇠나무군락, 물푸레나무군락과 이들 군락과의 혼생군락 등 총 21개 군락이 분포한다(Table 3).

산지습성림을 형성하고 있는 21개 군락의 분포 비율을 보면 들메나무군락과 층층나무군락이 각각 24.69%, 21.89%로 전체의 46.58%를 차지하고 있으며, 층층나무-들메나무군락의 19.30%, 들메나무-층층나무군락의 16.77%를 포함한 들메나무와 층층나무가 우점종으로서 군락을 형성하고 있는 비율은 전체의 82.65%로서 조사되었다. 따라서 거칠봉 일대의 산지습성림은 덕유산 향적봉 일대 산지습성림군락의 우점종으로서 분포하고 있는 들메나무

군락과 관련된 군락의 분포 비율인 89.36%보다는 낮으나 거칠봉 일대의 산지습성림 역시 들메나무, 층층나무 등 이 지역 일대의 산지습성림의 구성종들에 의하여 우점하고 있음을 알 수 있다.

3) 산지침엽수림

거칠봉 일대의 산지침엽수림은 정상에서 마을, 경작지, 도로 부근에 집중적으로 군락을 형성하고 있다.

산지침엽수림은 조사지역 전체의 10.62%를 차지하고 있다. 조사된 군락은 12개 군락으로 소나무군락이 산지 침엽수림 중 74.96%를 차지하고 있으며, 소나무-신갈나무군락, 소나무-굴참나무군락이 각각 11.18%, 10.99%로

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

Community	Polygon	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Quercus aliena</i> community	3	20,759.82	0.64	0.042
<i>Quercus aliena-Quercus variabilis</i> community	1	3,923.14	0.12	0.008
<i>Quercus aliena-Quercus mongolica</i> community	1	96,081.94	2.95	0.193
<i>Acer mono</i> community	1	6,882.28	0.21	0.014
<i>Acer mono-Fraxinus mandshurica</i> community	1	50,788.36	1.56	0.102
<i>Zelkova serrata</i> community	4	14,098.61	0.43	0.028
<i>Zelkova serrata-Quercus variabilis</i> community	2	50,038.14	1.53	0.101
<i>Zelkova serrata-Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> community	2	17,987.09	0.55	0.036
<i>Fraxinus mandshurica-Acer mono</i> community	6	136,973.15	4.20	0.275
<i>Fraxinus mandshurica</i> community	15	805,289.46	24.69	1.618
<i>Fraxinus mandshurica-Cornus controversa</i> community	17	546,975.71	16.77	1.099
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> community	1	3,874.59	0.12	0.008
<i>Fraxinus rhynchophylla-Cornus controversa</i> community	3	30,165.27	0.92	0.061
<i>Carpinus laxiflora</i> community	2	11,904.32	0.36	0.024
<i>Acer ginnala</i> community	1	6,425.91	0.20	0.013
<i>Cornus controversa-Quercus mongolica</i> community	1	3,034.26	0.09	0.006
<i>Cornus controversa</i> community	40	714,052.82	21.89	1.434
<i>Cornus controversa-Quercus variabilis</i> community	4	27,083.80	0.83	0.054
<i>Cornus controversa-Fraxinus mandshurica</i> community	23	629,341.53	19.30	1.264
<i>Cornus controversa-Fraxinus rhynchophylla</i> community	5	50,622.76	1.55	0.102
<i>Cornus controversa- Quercus serrata</i> community	5	35,272.61	1.08	0.071
Total	138	3,261,575.57	100.00	6.552

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

Community	Polygon	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Pinus densiflora</i> community	486	3,954,256.87	74.96	7.943
<i>Pinus densiflora-Quercus mongolica</i> community	65	589,592.80	11.18	1.184
<i>Pinus densiflora-Quercus variabilis</i> community	62	579,692.96	10.99	1.164
<i>Pinus densiflora-Castanea crenata</i> community	7	61,231.71	1.16	0.123
<i>Pinus densiflora-Pinus rigida</i> community	5	25,609.01	0.49	0.051
<i>Pinus densiflora-Quercus serrata</i> community	5	25,413.37	0.48	0.051
<i>Pinus densiflora-Robinia pseudoaccacia</i> community	2	20,541.47	0.39	0.041
<i>Pinus densiflora-Cornus controversa</i> community	1	10,678.54	0.20	0.021
<i>Pinus koraiensis</i> community	2	3,411.81	0.06	0.007
<i>Pinus densiflora-Quercus acutissima</i> community	1	2,304.97	0.04	0.005
<i>Abies holophylla</i> community	1	1,268.93	0.02	0.003
<i>Pinus thunbergii</i> community	1	1,082.23	0.02	0.002
Total	638	5,275,084.67	100.00	10.596

산지침엽수림의 97.13%로서 대부분이 이들 3개 군락으로 이뤄져 있다 (Table 4).

4) 식재림 및 기타식생

거칠봉 지역의 식재림은 대부분이 마을, 경작지, 도로와

연접된 지역 등 산의 저지대 및 국립공원 경계선에 대상으로 분포한다. 조사된 식재림 중 일본잎갈나무가 식재림 전체의 45.36%, 리기다소나무 22.64%, 잣나무 21.26%, 밤나무 6.89%로 전체 식재림의 96.15%로 차지하고 있어 식재된 대부분의 수종은 이들 4종 및 4종과 혼생림을 이

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

Community	Polygon	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
<i>Larix leptolepis</i> afforestation	343	2,318,834.28	45.36	4.66
<i>Pinus rigida</i> afforestation	93	1,157,454.01	22.64	2.33
<i>Pinus koraiensis</i> afforestation	123	1,087,002.37	21.26	2.18
<i>Castanea crenata</i> afforestation	54	352,419.62	6.89	0.71
<i>Robinia pseudoaccacia</i> afforestation	9	52,428.67	1.03	0.11
<i>Castanea crenata</i> - <i>Pinus densiflora</i> afforestation	5	17,546.30	0.34	0.04
<i>Robinia pseudoaccacia</i> - <i>Cornus controversa</i> afforestation	1	14,958.62	0.29	0.03
<i>Pinus rigida</i> - <i>Salix koreensis</i> afforestation	1	12,838.92	0.25	0.03
<i>Zelkova serrata</i> afforestation	3	11,809.83	0.23	0.02
<i>Pinus koraiensis</i> - <i>Quercus mongolica</i> afforestation	1	10,463.91	0.20	0.02
<i>Populus deltoides</i> afforestation	3	10,274.17	0.20	0.02
<i>Castanea crenata</i> - <i>Larix leptolepis</i> afforestation	1	10,208.68	0.20	0.02
<i>Castanea crenata</i> - <i>Quercus variabilis</i> afforestation	3	9,294.99	0.18	0.02
<i>Pinus koraiensis</i> - <i>Quercus serrata</i> afforestation	1	6,894.22	0.13	0.01
<i>Castanea crenata</i> - <i>Zelkova serrata</i> afforestation	1	6,350.70	0.12	0.01
<i>Castanea crenata</i> - <i>Robinia pseudoaccacia</i> afforestation	2	5,651.18	0.11	0.01
<i>Robinia pseudoaccacia</i> - <i>Castanea crenata</i> afforestation	1	5,631.96	0.11	0.01
<i>Pinus koraiensis</i> - <i>Quercus variabilis</i> afforestation	3	5,458.70	0.11	0.01
<i>Abies holophylla</i> afforestation	3	5,378.55	0.11	0.01
<i>Picea abies</i> afforestation	1	4,648.96	0.09	0.01
<i>Chamaecyparis obtusa</i> afforestation	1	2,454.37	0.05	0.00
<i>Platanus occidentalis</i> afforestation	1	2,317.27	0.05	0.00
<i>Castanea crenata</i> - <i>Quercus variabilis</i> afforestation	1	1,331.70	0.03	0.00
<i>Cryptomeria japonica</i> afforestation	1	920.97	0.02	0.00
Total	656	5,112,572.93	100.00	10.27

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

Community	Polygon	Area (m ²)	Percentage (%)	Whole percentage (%)
Agricultural	50	319,961.56	50.55	0.643
<i>Pueraria thunbergiana</i> community	64	168,123.27	26.56	0.338
secondary meadow	22	73,815.67	11.66	0.148
except survey area	12	71,063.39	11.23	0.143
Total	148	632,963.89	100.00	1.271

루는 것으로 조사되었다(Table 5). 24개 식재군락 중 6개 식재군락은 덕유산 국립공원 일대에서 자생군락을 형성하고 있는 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무, 소나무 등과 혼생하고 있어 향후 천이가 진행되면 자연군락으로 빠르게 군락 대체가 예상된다.

기타 식생으로는 농경지, 칩군락, 2차 초지, 조사제외지역 등으로 약 632,963.89 m²로서 전체의 약 1.27%를 차지하고 있다.

결론적으로 덕유산 국립공원 거칠봉 일대의 산림식생은 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무, 들메나무, 층층나무, 소나무 등 지형적, 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 신

갈나무군락, 산의 저지대 및 사면 하부에서는 서나무, 개서나무, 산지습성림은 들메나무, 층층나무가 우점하는 식생유형을 나타낼 것이다.

적 요

덕유산 국립공원 거칠봉(해발고도 1,177 m) 일대 삼림 식생은 산지삼림식생과 평지삼림식생으로 대별되어있다. 산지삼림식생은 산지낙엽활엽수림, 산지습성림, 산지침엽수림, 아고산침엽수림, 식재림 등으로 세분되었으며, 평지삼림식생은 하반림이 조사되었다.

상관대분류에 의하여 구분된 산지삼림식생의 분포군락 수는 산지낙엽활엽수림 32개 군락, 산지습성림 21개 군락, 산지침엽수림 12개 군락, 식재림 24개 군락, 기타 3개 군락의 총 93개 군락이 조사되었다. 조사된 주요 군락의 분포 비율을 보면 산지낙엽활엽수림은 신갈나무군락이 14,506,698.40 m²의 29.14%로 가장 높은 분포 비율로 조사되었고, 굴참나무군락이 3,212,815.95 m²의 6.45%, 졸참나무군락 2,280,970.50 m² 4.58%로 3개 군락이 전체의 40.17%를 차지하고 있었으며, 산지습성림은 들메나무군락과 층층나무군락이 전체의 1.62%, 1.43%로 거칠봉 일대의 산지습성림은 들메나무와 층층나무군락이 전체의 3.05%로 대부분을 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 산지침엽수림은 소나무군락이 전체의 7.94%로서 대부분의 산지침엽수림은 소나무 1종이 상층부에서 우점종으로 나타나는 군락의 양상을 나타내고 있다. 식재림은 일본잎갈나무가 식재림 전체의 4.66%로 가장 많이 식재되었으며, 리기다소나무가 2.33%, 잣나무가 2.18%로 3개 수종이 전체의 9.17%로 대부분이 이들 3종에 의하여 식재되어졌다.

결론적으로 덕유산 국립공원 거칠봉 일대 삼림식생은 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무, 들메나무, 층층나무, 소나무 등 소수의 수종이 최상층부의 우점종으로 분포하고 있으며 2종에 의하여 형성된 수많은 군락들은 식생천이 및 기후적 요인에 의하여 이 지역 일대의 극상수종인 신갈나무, 서나무, 들메나무 등으로 군락 대체가 예상된다. 그러나 아고산침엽수림은 기후온난화와 인위적 교란에 의하여 점차적으로 낙엽활엽수의 분포비율이 증가할 것으로 보인다.

사 사

본 연구 논문은 국립공원관리공단 국립공원 정밀식생

도 제작사업(덕유산 국립공원, 2012)의 일부 결과를 반영하여 작성되었습니다.

인 용 문 헌

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, Wien, 865 p.
- 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): 289-299
- 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. 1992. 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. *Korean Journal of Ecology* **20**(2): 125-132.
- Kim, H.S., S.M. Lee., H.L. Chung and H.K. Song. 2009a. 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**: 471-484.
- Kim, H.S., S.M. Lee and H.K. Song. 2009b. A Study of the Vegetation in the Deogyusan National Park - Focused on the Forest Vegetation of the Anseong district -. *The Korea Society of Environmental restoration Technology* **12**:1-17.
- 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.
- Korea National Park Service. 2004. Deogyusan National Park Nature Resources Survey. 785pp.
- Korea National Park Service. 2012. A detailed actual vegetation map project of Deogyusan National Park.
- Lee, W.T. and Y.J. Yim. 1978. Studies on the Distribution of Vascular Plants in the Korean Peninsula. *Korean Journal of Plant Taxonomy* **8, Supplement**: 1-33.
- Lee, W.T. 1996. Coloured standard illustrations of Korean plants. Academy Book.
- Ministry of Environment. 2009. Survey methods and classification criteria of National Environment.
- Ministry of Environment · National Institute of Environ-

- mental Research. 2006. 3rd national natural environment research guidelines. Ministry of Environment · National Institute of Environmental Research.
- Moon, H.S. 2001. Studies on the Forest Vegetation Structure in Subalpine Zone of Mt. Deokyu National park. *Korean Journal of Agriculture and Life Sciences* **35**:47-54
- Park, I.H., G.S. Moon and Y.C. Choi. 1994. Forest Structure in Relation to Altitude and Part of Slope in a Valley 252 Forest at Tokyusan Area. *Ecological Research* **7**(2):181-186.
- Yim, Y.J. and T. Kira. 1976. Distrubution of forest vegetation and climate in Korean peninsula. II. Distribution of climatic humidity/aridity. *Japanes of Journal of Ecology* **26**:157-164.
- (Manuscript received 10 September 2013,
Revised 14 September 2013
Revision accepted 23 September 2013)