

흑산도 산림유전자원보호구역의 산림식생 유형^{1a}

이정은² · 신재권³ · 김동갑³ · 윤충원^{2*}

Classification of Forest Vegetation for Forest Genetic Resource Reserve Area in Heuksando island^{1a}

Jeong-Eun Lee², Jae-Kwon Shin³, Dong-Kap Kim³, Chung-Weon Yun^{2*}

요약

본 연구는 흑산도 산림유전자원보호구역을 대상으로 산림식생구조를 파악하고자 수행하였으며, 2017년 6월부터 2017년 8월까지 총 59개 조사구에서 식생조사를 실시하였다. Z-M 식물사회학적 방법으로 산림식생 유형을 분류하고 식생단위별 구성종의 중요치와 종다양도를 분석하였다. 산림식생유형분류 결과 최상위 단위에서 동백나무군락군으로 분류되었으며, 군락단위에서는 황칠나무군락(식생단위 1), 소사나무군락, 동백나무전형군락(식생단위 6)의 3개 군락으로 분류되었다. 소사나무군락은 회양목군(식생단위 2), 진달래군(식생단위 3), 왕머루군(식생단위 4), 소사나무전형군(식생단위 5)의 4개 소군으로 분류되었다. 식생단위별 평균상대우점치 분석 결과 식생단위 1은 붉가시나무, 식생단위 2는 소사나무, 식생단위 3은 곶솔, 식생단위 4는 소나무, 식생단위 5와 6은 구실잣밤나무가 각각 우점치가 가장 높게 나타났다. 종다양도 분석결과 식생단위 2의 종풍부도, 종다양도, 종균재도가 가장 높았으며, 종우점도는 식생단위 6이 가장 높았다. 흑산도 산림유전자원보호구역의 6개 식생단위와 12개 종군에 대한 군집생태학적 접근의 관리방안이 필요할 것으로 판단되었다.

주요어: 군집구조, 식생유형, 중요치, 종다양도

ABSTRACT

The study investigated the forest vegetation in 59 plots between June 2017 and August 2017 to understand the forest vegetation structure of the protected zone for forest genetic resource conservation (forest genetic resource reserve area) in Heuksando Island. We classified the vegetation using the Z-M phytosociological method analyzed the importance value and species diversity of each vegetation classification. The analysis showed the *Camellia japonica* community group at a top level of forest vegetation hierarchy. In the level of community, it was classified into *Dendropanax morbiferus* community (Vegetation unit 1; VU 1), *Carpinus turczaninowii* community, and *C. japonica* typical community (VU 6). *C. turczaninowii* community was subdivided into *Buxus koreana* group (VU 2), *Rhododendron mucronulatum* group (VU 3), *Vitis amurensis* group (VU 4) and *C. turczaninowii* typical group (VU 5). Therefore, it was classified into a total of six vegetation

1 접수 2018년 2월 23일, 수정 (1차: 2018년 4월 2일, 2차: 2018년 4월 5일), 게재확정 2018년 4월 26일

Received 23 February 2018; Revised (1st: 2 April 2018, 2nd: 5 April 2018); Accepted 26 April 2018

2 공주대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resources, Kongju National University, Yesan 340-802, Korea

3 국립수목원 산림자원보존과 Plant Conservation Division, Korea National Arboretum, Pocheon 11186, Korea

a 본 연구는 국립수목원 위탁연구과제 ‘산림유전자원보호구역 관리사업’의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

* 교신저자 Corresponding author: Tel: +82-41-330-1305, E-mail: cwyun@kongju.ac.kr

units (one community group, three communities, and four groups). The analysis of the mean codominant value of each VU show that *Quercus acuta* was the highest in VU 1, *C. turczaninowii* in VU 2, *Pinus thunbergii* in VU 3, *Pinus densiflora* in VU 4, and *Castanopsis sieboldii* in VU 5 and VU 6. The analysis of species diversity showed that VU 2 was the highest among six units in species richness index, species diversity index, and species evenness index. VU 6 showed the highest among six units in species dominance index. In conclusion, a synecology approach to manage six units and twelve species groups was needed for the forest vegetation of Heuksando Island protected area for forest genetic resource conservation.

KEY WORDS : COMMUNITY STRUCTURE, VEGETATION TYPE, IMPORTANCE VALUE, SPECIES DIVERSITY

서론

생물군계(biome)는 기후조건에 따라 분포된 자연식생으로 특징 지워진 대규모의 생태적 지역을 말한다(Lee *et al.*, 2010). 우리나라 생물군계는 온대 낙엽활엽수림지대로 분류되며, 기후는 고온 다습한 여름과 한랭 건조한 겨울로 겨울에 따른 변이가 심하고, 동북아시아 온대몬순기후대에 속한다(Walter, 1979; Lee *et al.*, 2010). 온대낙엽활엽수림은 식생의 계층구조가 발달하고 다양한 식물종으로 구성되며, 물질과 양분 순환, 천이 진행 등 매우 복잡한 생태구조와 기능을 지니고 있다(Son *et al.*, 2016). 우리나라 식생은 남북의 온도 차이 특성, 백두대간의 산맥 특성, 굴곡이 심한 험준한 지형 특성, 삼면이 바다에 접해있는 해양성 기후 특성과 같은 생태계 복잡성으로 더욱 복잡하고 다양한 구조를 나타낸다. Yim *et al.*(1985)은 우리나라 산림식생대를 연평균기온 및 위도와 고도를 바탕으로 난대림, 온대림, 한대림으로 구분하였다.

우리나라 난대림은 국가적인 생물유전자원, 생태관광자원 등 가치가 높게 평가되어 지고 있으나(Lee *et al.*, 2013), 과거의 벌채, 연료채취, 조림 등 인위적 영향으로 대부분 파괴되어 참나무류 중심의 낙엽활엽수림대 또는 혼효림으로 자연식생 경관의 원형을 상실 하였다(Oh and Cho, 1995; Shin *et al.*, 2016). 또한 남해안 도서지역 및 제주도에 집중 분포하고 있는 상록활엽수림과 그 구성요소들은 한반도 기후변화의 대응자원이자 잠재자연식생으로 그 기능적 중요성이 더욱 높아질 것으로 판단되어지고 있으나, 산림생물자원의 다양성 유지 기반 공간으로서의 그 체계적 보존 및 관리 대책 수립이 문제가 나타나고 있다(Kim *et al.*, 2016). 이러한 이유로 산림청에서는 산림유전자원보호구역을 지정하였으며, 남서해안 도서지역의 산림유전자원보호구역은 흑산도 가거도, 흥도, 대둔도, 소장도 등이 지정되어있다(Korea Forest Service, 2015).

흑산도 산림유전자원보호구역은 2008년, 2009, 2012년

도에 희귀식물자생지와 유용식물자생지로 구분되어 총 면적 709ha로 지정되었다. 흑산도는 서·남해상의 지리적, 지형적 특성과 난·온대성 해양성 기후의 영향으로 인하여 이 지역에 분포하는 식물상은 독특한 자연환경을 가지고 있으며(Cho *et al.*, 2017), 식물상 연구로는 귀화 식물에 관한 연구(Kim and Oh, 2010), 관속식물에 관한 연구(Jang *et al.*, 2014)가 이루어졌다. 산림식생의 연구로는 식물사회학적 연구(Kim and Jang, 1989), 식물군락에 대한 현존식생도 및 면적에 관한 연구(Kim *et al.*, 2016), 상록활엽수림 식생 구조와 특성에 관한 연구(Cho *et al.*, 2017)가 이루어졌다. 이는 상관(Physiognomy)을 기준으로 상록활엽수림, 상록 침엽수림, 낙엽활엽수림 등으로 분류하였지만, 전체 산림식생을 대상으로 종조성 기준에 의해 군락유형을 분류한 연구는 부족한 실정이었다.

어떤 임지의 생태적 기능을 유지 및 복원을 위해서는 임지의 가장 핵심적 구성요소인 식생유형을 분류하고 그 생태적 특성을 파악하는 것이 중요하다(Bae *et al.*, 2003; Kim and Cho, 2017). 따라서 본 연구는 흑산도 산림유전자원보호구역에 대하여 종간의 상호관계를 중시하는 Z-M 식물사회학 방법(Ellenberg, 1956; Braun-Blanquet, 1964, Egerton, 1976; Yun *et al.*, 2011)을 적용하여 산림군락(forest community)의 유형 분류를 실시하고, 그 유형별 식생구조를 파악하는 것을 목적으로 한다.

연구방법

1. 조사지 개황

본 연구의 대상지는 전라남도 신안군 흑산면에 위치하며, 목포에서 남서쪽으로 98.2km 떨어져 있고, 섬 전체가 산지를 이루고 있다(Cho *et al.*, 2017). 섬 상부에는 상라산(230m)과

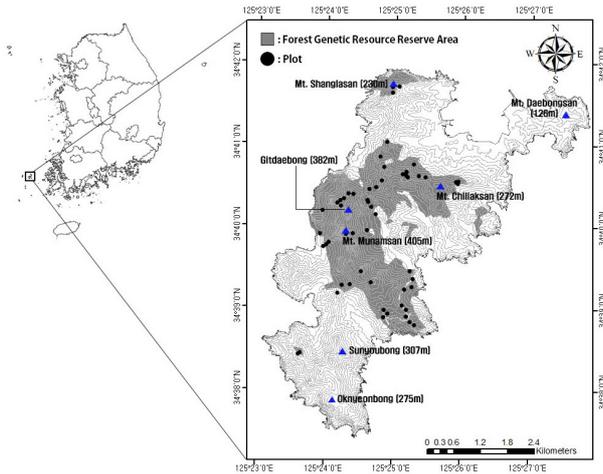


Figure 1. Location map of study area and plots.

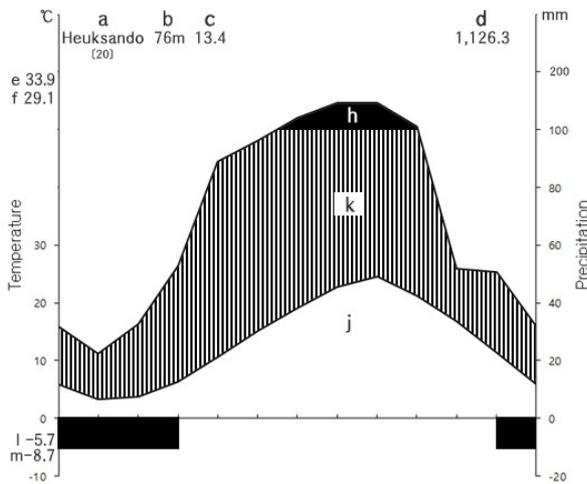


Figure 2. Climate diagram of Heuksando Island.

a : Station name, b : Height above sea level(m), c : Mean annual temperature(°C), d : Mean annual amount of precipitation(mm), e : Absolute maximum temperature(°C), f : Mean daily maximum of the hottest month(°C), g : Number of years observation, h : average monthly precipitation exceeding 100 mm(black area), i : Monthly means of precipitation(mm), j : Monthly means of temperature(°C), k : Humid period(lined), l : Mean daily minimum temperature of the coldest month(°C), m : Absolute minimum temperature(°C) n : Months with a mean daily minimum temperature below 0°C, o : Months with an absolute minimum below.

대봉산(126m), 칠락산(272m)이 있으며, 중앙부에는 최고봉인 문암산(405m)을 비롯하여 깃대봉(382m), 장군봉이 주능선을 형성하고 하부에는 선유봉(307m) 옥녀봉(275m)이 위치한다(Jang *et al.*, 2014). 흑산도의 지질은 원생대 후기

시대로 남부상원층군, 직현층군, 사당우층군, 목천층군, 구현층군, 태안층군 지층으로 구성되어 있다(Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, 2017). 흑산도관측소에서 측정된 최근 20년(1997~2016년)간의 기상자료를 토대로(Walter *et al.*, 1975) 파악한 기후는 연평균기온이 약 13.4°C이었으며, 최한월의 일평균 최저기온은 약 -5.7°C, 절대최저기온은 약 -8.7°C이었고, 최난월의 일평균 최고기온은 약 29.1°C, 절대최고기온은 약 33.9°C이다. 연평균강수량은 약 1,126.3mm 정도로 강수량의 대부분이 6~9월 여름철에 집중되었다(Korea Meteorological Administration, 2017).

2. 식생조사 및 분석 방법

본 조사는 2017년 6월부터 2017년 8월까지 수행하였으며, 종 면적곡선의 최소면적을 고려하여 20 m × 20 m의 방형구를 설치하고, Z-M학파의 식물사회학적 방법(Ellenberg, 1956; Braun-Blanquet, 1964)으로 식생조사를 실시하였다(Figure 2). 입지환경특성은 좌표, 사면방위, 고도, 사면경사도, 낙엽층두께, 암석노출도를 측정하였으며, 미세지형은 계곡부, 사면하부, 사면중부, 사면상부, 능선부, 산정부 등으로 구분하였다. 식생정보는 식생층위를 교목층, 아교목층, 관목층, 그리고 초본층의 4개 층위로 구분한 후, 각 층위별 구성종의 우점도와 군도, 식피율, 평균수고, 평균흉고직경, 우점동 등을 판정 기록하였다. 식물종의 동정은 원색식물도감(Lee, 2003), 한국의 나무(Kim and Kim, 2011) 그리고 나무생태도감(Yun, 2016)을 기준으로 하였으며 그 명명은 국가표준식물목록(Korea Forest Service, 2010a)과 국가생물종지식정보시스템(Korea Forest Service, 2010b)을 기준으로 하였다.

식생조사자료는 MS-Excel을 이용하여 소표(raw table)화한 후, Ellenberg(1956)의 표조작법(tabulation method)에 따라 여러 단계의 표조작 과정을 거쳐 상재도표(constancy table)로 작성하였고, 이 상재도표를 바탕으로 흑산도 산림유전자원보호구역의 군락유형을 구분하였다.

군락유형별 구성종의 상대적 점유정도(생태적 지위)를 파악하기 위해 Curtis와 McIntosh(1951)의 방법으로 구성종의 중요치(importance value)를 산출하였으며, 또한, 구성종의 층위간 개체 크기를 고려해 교목층 3, 아교목층 2, 관목층 1, 그리고 초본층 0.5 등의 가중치를 부여하여 평균상대우점치(mean importance values; MIV)로 환산 비교하였다. 각 군락유형에 대한 다양성, 우점도, 경쟁 등을 분석하기 위하여 종풍부도(species richness index; S), 종다양도(species diversity index; H'), 종균제도(species evenness index; J'), 그리고 종우점도(species dominance index; λ)를 산출하였다.

- 종다양도(H') = $-\sum P_i \times \ln P_i = -\sum \left(\frac{n_i}{N}\right) \times \ln\left(\frac{n_i}{N}\right)$
 n_i : 표본에서 종 i 의 개체수
 N : 표본에서 전체 개체수
 p_i : n_i/N
- 균재도(J') = $\frac{H'}{H'_{\max}}$
- 우점도(λ) = $1 - J'$

결과 및 고찰

1. 산림식생유형

흑산도 산림유전자원보호구역의 산림식생은 1개 군락군(Community group), 3개 군락(Community), 4개 군(Group)의 식생단위 체계를 갖고 총 6개 유형으로 분류되었다(Table 1). 최상위단위인 군락군 수준에서는 종군 1의 동백나무군락군이 분류되었으며, 주요 구성종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소엽맥문동이 나타났다. 이는 한국 다도해 지역과 일본 장기현(長崎県)의 상록활엽수림 연구에서 최상위 수준의 식생체계에서 동백나무군락이 나타난 연구결과(Oh, 1995)와 일치하였다. 본 단위의 대표종인 동백나무는 한반도 상록활엽수림에서 중요한 위치를 차지하고 있다(Chung *et al.*, 2011). 군락수준에서는 동백나무군락군의 하위 단위로 종군 2의 구성종이 구분종으로 나타난 황칠나무군락과 종군 3의 구성종이 구분종으로 나타난 소사나무군락의 2개 군락으로 다시 구분되었다. 황칠나무군락은 특산 식물인 영주치자가 나타났으며, 식나무, 천선과나무등 남부 지방 및 도서산지에 나타나는 수종이 출현하였다. 소사나무군락의 구성종은 소사나무, 팔배나무, 분꽃나무, 생강나무가 나타났으며, 암석지 또는 햇빛이 잘 드는 건조한곳에 출현하는 종의 생태적 특성을 보이고 있다(Korea Forest Service, 2010b). 군수준에서는 종군 4~6의 구성종 차이에 의하여 소사나무군락의 하위단위로 회양목군, 진달래군, 왕머루군으로 다시 분류되었다. 회양목군은 대사초, 참회나무, 고로쇠나무, 고깔제비꽃, 진달래군은 기름나물, 조록싸리, 돌가시나무와 같은 양지식물, 왕머루군은 왕머루, 까치수염, 섬딸기, 비비추가 각각 식별종으로 나타났다.

1) 동백나무군락군-황칠나무군락(식생단위 1)

본 식생단위는 6개의 방형구로 동백나무군락군에서 종군 2의 황칠나무, 도깨비쇠고비, 영주치자, 섬다래, 머귀나무,

식나무, 천선과나무, 굴거리나무, 감탕나무, 신갈나무의 식별종 출현에 의해서 황칠나무군락으로 분류되었다. 본 식생단위에 출현하는 식물의 우점도가 3이상인 종은 동백나무, 마삭줄, 굴거리나무, 붉가시나무가 나타났고, 상재도가 IV 이상의 광역분포특징을 보이는 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소엽맥문동, 황칠나무 등 21종이 나타났다. Kim *et al.*(2000)의 황칠나무 군집 연구에서 황칠나무와 함께 출현하는 종은 동백나무, 사스레피나무, 구실жат밤나무 등으로 나타났으며, 본 연구에서 상재도가 높은 수종과 일치하였다. 또한 황칠나무는 남해안 도서지방에 자생하며 한국 특산식물로서 지정되어 있어(Korea Forest Service, 2010b) 생태적 보호관리가 필요할 것으로 판단되었다. 입지환경은 평균 해발고도 211.0m로 나타났으며, 조사지와 인접한 흥도지역 황칠나무 임분의 해발고가 20m~250m에 위치하는 연구와 유사하였다(Kim *et al.*, 2000). 평균 식피율은 교목층과 아교목층이 가장 높게 나타났지만, 관목층과 초본층의 식피율이 가장 낮았는데, 이는 동백나무, 굴거리나무, 붉가시나무 등 상록활엽수에 의해 광량 유입이 상당히 차단되었기 때문인 것으로 판단되었다.

2) 동백나무군락군-소사나무군락-회양목군(식생단위 2)

본 식생단위는 5개의 방형구로 동백나무군락군에서 종군 3의 소사나무, 팔배나무, 졸참나무, 분꽃나무, 생강나무의 출현에 의해서 소사나무군락으로 분류되었으며, 소사나무군락의 하위 식생단위로 종군 4의 회양목, 대사초, 참회나무, 고로쇠나무, 고깔제비꽃의 식별종에 의해 회양목군으로 구분되었다. 본 식생단위에 출현하는 식물의 우점도가 3이상인 종은 동백나무, 마삭줄, 소사나무, 회양목, 붉가시나무, 구실жат밤나무, 애기나리가 나타났고, 상재도가 IV 이상의 광역분포특징을 보이는 종은 동백나무, 마삭줄, 소엽맥문동, 소사나무, 졸참나무, 분꽃나무, 회양목 등이 나타났다. 평균 해발고도는 315.8m로 식생단위 중 해발이 가장 높게 나타났으며, 이는 해발이 높은 곳에 소사나무군락이 위치한 것으로 판단되었다. 또한 소사나무와 회양목이 함께 출현하고 있으며, 이는 소사나무군락에서 소사나무와 섬회양목이 함께 군락을 형성하고 있다는 Kim and Jang(1989)의 흑산도 식생 식물사회학적 연구와 유사한 결과가 나타났다. 이는 종의 동정시 섬회양목을 회양목의 이명으로 보는 견해(Kim and Kim, 2011)를 따랐기 때문에 이러한 차이가 나타난 것으로 판단되었다.

3) 동백나무군락군-소사나무군락-진달래군(식생단위 3)

본 식생단위는 20개의 방형구로 소사나무군락의 하위 식생단위로 종군 5의 진달래, 원추리, 기름나물, 억새, 조록싸리, 돌가시나무 식별종의 출현에 의해 진달래군으로 구분되

Table 1. Constancy table of forest communities in the study area.

Community group Community Group	Vegetation Unit System					
	A					
	a	b				c
No. of vegetation units	1	i	ii	iii	iv	5
Altitude (m)	211.0	315.8	204.2	210.8	148.7	111.0
Aspect (°)	5.3	7.4	4.7	6.3	3.0	3.7
Slope degree (°)	15.8	18.0	11.5	7.5	15.0	13.9
Topography	5.0	7.0	7.6	7.3	5.8	4.6
Bare rock (%)	27.5	34.0	22.0	3.3	18.8	12.8
Bare soil (%)	1.7	1.0	9.4	0.0	1.9	2.0
Litter layer (cm)	2.8	7.4	4.3	5.7	5.6	6.2
Coverage of tree layer (%)	88.3	80.0	45.3	68.3	78.1	76.7
subtree layer (%)	75.8	35.0	21.5	51.7	38.5	52.2
shrub layer (%)	22.5	50.0	46.0	28.3	31.9	28.3
herb layer (%)	30.0	51.0	46.3	70.0	62.7	46.7
Height of tree layer (m)	9.3	7.6	6.2	9.8	9.1	9.4
subtree layer (m)	6.0	4.0	2.7	5.6	4.7	5.1
shrub layer (m)	2.6	2.5	1.7	1.8	2.2	2.6
herb layer (m)	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4
DBH of tree layer (cm)	18.3	14.6	13.4	15.5	18.2	20.8
subtree layer (cm)	9.3	6.0	4.1	8.0	7.5	7.4
shrub layer (cm)	2.5	3.8	2.8	2.5	2.9	2.7
No. of present species	29.0	30.2	26.3	30.0	25.6	20.8
Relevé	6	5	20	6	13	9

1. Character species and differential species of *Camellia japonica* community group;

<i>Camellia japonica</i>	V 35	IV+3	IV+3	V+4	V 14	V 14	동백나무
<i>Trachelospermum asiaticum</i>	V 13	V 23	V 14	V 34	V 15	V 24	마삭줄
<i>Smilax china</i>	IV+	II+2	V+3	V+1	IV+2	IV+3	청미래덩굴
<i>Ophiopogon japonicus</i>	V+1	V+1	III+1	V+1	V+1	IV+	소엽맥문동

2. Character species and differential species *Dendropanax morbiferus* of community;

<i>Dendropanax morbiferus</i>	IV12	I +				I +	황칠나무
<i>Cyrtomium falcatum</i>	II+						도깨비쇠고비
<i>Gardneria insularis</i>	III+2						영주치자
<i>Actinidia rufa</i>	II+1				I 1		섬다래
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	II+1				I +		머귀나무
<i>Aucuba japonica</i>	IV1						식나무
<i>Ficus erecta</i>	IV+2					I +	천선과나무
<i>Daphniphyllum macropodum</i>	IV+5	I 2			I +2		굴거리나무
<i>Ilex integra</i>	II 2				I +	I +	감탕나무
<i>Quercus mongolica</i>	III1	I +	R+	I +			신갈나무

3. Character species and differential species of *Carpinus turczaninowii* community ;

<i>Carpinus turczaninowii</i>		V 15	IV+4	V 14	IV 14		소사나무
<i>Sorbus alnifolia</i>	I 1	III 1	IV+2	V+2	III+1		팔배나무
<i>Quercus serrata</i>		IV 1	IV+3	V 14	IV+4		졸참나무
<i>Viburnum carlesii</i>		IV+1	II+1	V+2	II+		분꽃나무
<i>Lindera obtusiloba</i>		II+	II+	V+	II+	I +	생강나무

4. Differential species of *Buxus koreana* group ;

<i>Buxus koreana</i>		V+3					회양목
<i>Carex siderosticta</i>		II+1					대사초
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	I ++	II+2		I +			참회나무
<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>		III12	I +2				고로쇠나무
<i>Viola rossii</i>		II+					고갈제비꽃

Vegetation Unit System							
Community group	A						
	a	b				c	
Community		i	ii	iii	iv		
Group							
No. of vegetation units	1	2	3	4	5	6	
5. Differential species of <i>Rhododendron mucronulatum</i> group ;							
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		I 1	IV+2		I 1	I 1	진달래
<i>Hemerocallis fulva</i>			II+1	I +			원추리
<i>Peucedanum terebinthaceum</i>			II+2			I +	기름나물
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>			III+2		I +		억새
<i>Lespedeza maximowiczii</i>			II +	I +			조록싸리
<i>Rosa wichuriana</i>			III+1		I +	I +	돌가시나무
6. Differential species of <i>Vitis amurensis</i> group ;							
<i>Vitis amurensis</i>				III+			왕머루
<i>Lysimachia barystachys</i>			I +	III+			까치수염
<i>Rubus ribisoideus</i>			R+	II+			섬딸기
<i>Hosta longipes</i>			R1	II+			비비추
7. <i>Eurya japonica</i> species differential group ;							
<i>Eurya japonica</i>	IV+1	IV+2	II+2	I 1	III+2	III+3	사스레피나무
<i>Ligustrum japonicum</i>	IV+1	III+1	III+2		V+2	IV+1	광나무
<i>Ardisia japonica</i>	IV+1	V+1	II+2	I 2	III+2	II+1	자금우
8. <i>Quercus acuta</i> species differential group;							
<i>Quercus acuta</i>	V 15	III 14	I 1	III+2	IV+4	III+2	불가시나무
<i>Cinnamomum yabunikkei</i>	V 12	II+1	R+	V+	IV+1	IV+2	생달나무
<i>Castanopsis sieboldii</i>	IV 1	I 5	R1	II 12	V 15	IV 15	구실잣밤나무
<i>Machilus thunbergii</i>	V+1	III 1	I +	I 1	V+2	V+5	후박나무
<i>Stauntonia hexaphylla</i>	III+	I +	I +	V+1	IV+1	IV+1	멸꿀
9. <i>Pinus densiflora</i> species differential group ;							
<i>Pinus densiflora</i>		I 2	III 14	V 14	IV 14	III 14	소나무
10. <i>Eurya japonica</i> species differential group;							
<i>Neolitsea sericea</i>	V+2	II+			I+1	I +	참식나무
<i>Cornus kousa</i>	III 1	II 1	R+		I 1		산딸나무
11. <i>Pinus thunbergii</i> species differential group;							
<i>Pinus thunbergii</i>			III 14		II 13	II 1	곰솔
12. Companion species group(159 species) ;							
<i>Hedera rhombea</i>	IV+2	I 1	I +	II+2	I 1	II+	송악
<i>Mallotus japonicus</i>	III+1	I 1	III+3	III+	I +2	II+2	예덕나무
<i>Paederia scandens</i>	I +	I +	II+	III+	II+	II+	계요등
<i>Rhaphiolepis indica</i> var. <i>integerrima</i>	IV+	I 1	III+2	I +	IV+1	III+1	둥근잎다정큼
<i>Viburnum erosum</i>	I +	II+1	II+1	IV+1	II+	I +	털팽나무
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	III+2	I 1	I +3	I +	I +1	III+1	콩짜개덩굴
<i>Callicarpa mollis</i>	I 1	II+1	I +	II 1	I +1	II+1	새비나무
<i>Callicarpa japonica</i>	I +	IV+1	I +	IV+1	II+	II+	작살나무
<i>Hosta yingeri</i>	I +	IV+1	II+2	I +	I +	I +	흑산도비비추
<i>Thalictrum actaeofolium</i> var. <i>brevistylum</i>	II+	I +	I +	II+1	I +		은평의다리
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	I +	I +	II+	III+	I +		주름조개풀
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	I +	I +	R+	I +	I 1		초피나무
<i>Dryopteris erythrosora</i>	V+1	II+	R+		III+1	II+1	홍지네고사리
<i>Euscaphis japonica</i>	III+1	II 1	I +1		II+1	II+1	말오줌때
<i>Dryopteris varia</i>	II+	II 1	II+1		III+1	III+	죽제비고사리
<i>Neolitsea aciculata</i>	III+2	I +	R+	II+		I 1	새택이
<i>Liriope platyphylla</i>	I +	III+1		I +	II+1	I +	맥문동
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>		I +	II+2	III+1	II+1	I 1	담쟁이덩굴
<i>Thalictrum filamentosum</i> var. <i>tenerum</i>		II+	R+	IV+	I +		산평의다리

Vegetation Unit System							
Community group	A						
	a	b				c	
Community		i	ii	iii	iv		
Group							
No. of vegetation units	1	2	3	4	5	6	
<i>Aster scaber</i>		II+	I+	IV+1	I+	참취	
<i>Disporum smilacinum</i>		V+3	I+2	III+2	I 12	애기나리	
<i>Selaginella involvens</i>		II+	II+1	I+	I+	부처손	
<i>Polygonatum inflatum</i>			I+	II+	I+	통통굴레	
<i>Fraxinus sieboldiana</i>			II+1	IV+	II+1	I+	쇠물푸레나무
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i>			II+1	III+	I+	I+	파리풀
<i>Prunus verecunda</i>	II 1	II+1			I+	II+	개벚나무
<i>Machilus japonica</i>	IV+1	I+			II+1	II+	센달나무
<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i>	I+	I+			II+1	I+	줄사철나무
<i>Ficus oxyphylla</i>	I+	I+			II+	I+	모람
<i>Lepisorus ussuriensis</i>		II+1	II+		I+	I+	산일엽초
<i>Davallia mariesii</i>		II++	III+2	I+		I+	넉줄고사리
<i>Pourthiaea villosa</i>		I 1	I+	I+		I 1	운노리나무
<i>Acer pseudosieboldianum</i>		II 12	R+	I+		I 1	당단풍나무
<i>Arisaema ringens</i>	IV+			I 1	I+	II+	큰천남성
<i>Farfugium japonicum</i>	I 1			I+	I+	II+	털머위
<i>Kadsura japonica</i>	III+1		R+		I+	II+	남오미자
<i>Damnacanthus indicus</i>	II+1		R+		II+1	I 1	호자나무
<i>Daphniphyllum teijsmanni</i>	I+		R2		I+		좁굴거리나무
<i>Ardisia crenata</i>	III+1				I+	II+	백량금
<i>Styrax japonicus</i>	II 1	I 1			I 1		매죽나무
<i>Ficuserectavar.sieboldii</i>	I 1		I+			I+	좁은잎천선과
<i>Rhus succedanea</i>	I 1		I+1		II+1		검양옷나무
<i>Rubus corchorifolius</i>	I 1		R1		I+		수리딸기
<i>Atractylodes ovata</i>		I+	I+	I+			삼주
<i>Violaalbida</i> var. <i>chaerophylloides</i>		III+		V+	I+		남산제비꽃
<i>Albizia julibrissin</i>		I+	I+2		I 1		자귀나무
<i>Smilacina japonicum</i>		I 1	I+		I 1		풀솜대
<i>Kalopanax septemlobus</i>		I+			I+	I+	음나무
<i>Ainsliaea apiculata</i>		I+			I+	I+	좁막취
<i>Rhus sylvestris</i>			I+	I+	II+		산검양옷나무
<i>Stephanandra incisa</i>			II+2	II+	I+		국수나무
<i>Artemisia keiskeana</i>			III+1	II+1	II+		맑은대쑥
<i>Dryopteris chinensis</i>			I+	III+		II+1	가는잎죽제비고사리
<i>Dioscorea nipponica</i>			II+1	I+		II+1	부채마
<i>Rubus parvifolius</i>			II+1	I+		I+	명석딸기
<i>Dioscorea batatas</i>			II+1	I+		I+	마
<i>Rhus javanica</i>			II+1		I+	I+	불나무
<i>Juniperus rigida</i>			R+		I+	I+	노간주나무
<i>Prunus</i> sp.			II+		II+2	II 12	벚나무류
<i>Cymbidium goeringii</i>			II+		II+	I+	보춘화
<i>Pueraria lobata</i>			I+2		I 1	II+2	칠향
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>			I+		I+	I+	고사리

* Other 97 companion species omitted

었으며 대부분 내음성이 약한 식물의 특성을 보이고 있었다. 식생단위에 출현하는 식물의 우점도가 3이상인 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소사나무, 줄참나무, 소나무, 곰솔, 예덕나무, 콩짜개덩굴이 나타났고, 상재도가 IV 이상

의 광역분포특징을 보이는 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소사나무 등 7종이 나타났다. 입지환경의 특징적인 요소는 식생단위 중 교목층, 아교목층 식피율이 가장 낮게 나타났으며, 모든 층위에서 평균수고가 가장 낮게 나타났

다. 이는 상층의 식피율이 낮음에 따라 많은 광량이 유입되었고 이에 따라 하층에 내음성이 약한 식물이 유입된 것으로 판단되었다.

4) 동백나무군락군-소사나무군락-왕머루군(식생단위 4)

본 식생단위는 6개의 방형구로 소사나무군락의 하위 식생단위로 종군 6의 왕머루, 까치수염, 섬딸기, 비비추 식별종의 출현에 의해 왕머루군으로 구분되었다. 식생단위에 출현하는 식물의 우점도가 3이상인 종은 동백나무, 마삭줄, 소사나무, 졸참나무, 소나무가 나타났고, 상재도가 IV 이상의 광역분포특징을 보이는 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소엽맥문동 소사나무, 팔배나무, 졸참나무 등 18종이 나타났다. 입지환경으로는 식생단위 중 압석노출도가 가장 낮았지만, 초본층 식피율 70%, 출현종수가 30종으로 많은 특징이 나타났다.

5) 동백나무군락군-소사나무군락-소사나무전형군(식생단위 5)

본 식생단위는 13개의 방형구로 소사나무군락의 하위 식생단위로 종군 7의 사스레피나무, 광나무, 자금우 식별종이 출현하지 않아 소사나무전형군으로 구분되었다. 식생단위에 출현하는 식물의 우점도가 3이상인 종은 동백나무, 마삭줄, 소사나무, 졸참나무, 붉가시나무, 소나무, 곰솔 등 7종이 나타났고, 상재도가 IV 이상의 광역분포특징을 보이는 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소엽맥문동 소사나무, 졸참나무, 생강나무, 광나무, 붉가시나무, 생달나무, 굴실잣밤나무, 후박나무, 멸꿀, 둥근잎다정큼 등 14종이 나타났다.

6) 동백나무군락군-동백나무전형군락(식생단위 6)

본 식생단위는 9개의 방형구로 동백나무군락군에서 식별종이 출현하지 않아 동백나무전형군락으로 구분되었다. 식생단위에 출현하는 식물의 우점도가 3이상인 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 사스레피나무, 구실잣밤나무, 후박나무, 소나무가 나타났고, 상재도가 IV 이상의 광역분포특징을 보이는 종은 동백나무, 마삭줄, 청미래덩굴, 소엽맥문동, 광나무, 생달나무, 구실잣밤나무, 후박나무, 멸꿀이 나타났다.

2. 식생 층위별 종구성

흑산도 유전자원보호구역의 6개 식생단위에 대하여 4개 식생 층위별 종 점유정도를 파악하기 위하여 중요치를 분석하였다(Table 2).

식생단위 1의 교목층 중요치는 붉가시나무가 40.6%로 가장 높게 나타났으며, 구실잣밤나무 6.9%, 참식나무 6.7%

등의 순서로 나타났다. 아교목층 중요치는 동백나무가 45.9%로 가장 높은 중요치를 나타냈으며, 황칠나무 6.4%, 새덕이 5.5% 등의 순서로 나타났다. 관목층 중요치는 참식나무가 13.9%로 가장 높게 나타났으며, 동백나무 13.8%, 생달나무 13.4% 등의 순서로 나타났다. 초본층의 중요치는 마삭줄이 18.7%이 가장 높게 나타났다. 동백나무는 아교목수종으로 교목층에 전혀 출현하지 않은 것으로 판단되었고, 교목성 수종으로 층위별 중요치가 높은 수종은 붉가시나무, 참식나무, 생달나무, 굴거리나무 등이었으므로 이들과의 식생경쟁 및 천이에 대한 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료되었다. 특히 황칠나무는 중요치는 낮지만 전 층위에서 출현하고 있었다. Lee et al.(2015)의 가거도 붉가시나무군락의 계층 구성수종으로는 교목층 붉가시나무, 구실잣밤나무, 아교목층 동백나무, 황칠나무, 참식나무, 산딸나무, 관목층 동백나무, 참식나무, 황칠나무, 후박나무, 초본층 마삭줄 등으로 구성종이 일치하는 경향을 보였다.

식생단위 2의 교목층 중요치는 소사나무가 22.6%로 가장 높았고, 붉가시나무 19.9%, 구실잣밤나무 12.7%, 신갈나무 12.5% 등의 순서로 나타났으며, 아교목층 중요치는 소사나무가 16%로 가장 높게 나타났으며, 동백나무 14.6%, 붉가시나무 12.8% 등의 순서로 나타났다. 관목층 중요치는 회양목이 27.5%로 가장 높게 나타났으며, 초본층 중요치는 마삭줄이 21.2%로 가장 높게 나타났으며, 애기나리 12.4%, 회양목 7.0% 등의 순서로 나타났다. 교목층, 아교목층의 소사나무가 가장 높게 나타나고 있으나 붉가시나무와의 경쟁이 예상되었다.

식생단위 3의 교목층 중요치는 곰솔이 40.3%로 가장 높게 나타났으며, 소나무 34.7%, 졸참나무 9.5% 등의 순서로 나타났으며, 아교목층 중요치는 동백나무가 22.7로 가장 높게 나타났으며, 소사나무 10.5%, 청미래덩굴 9.6% 등의 순서로 나타났다. 관목층 중요치는 소사나무가 20.4%로 가장 높게 나타났으며, 동백나무 9.1%, 청미래덩굴 6.6%, 졸참나무 6.5 등의 순서로 나타났다. 초본층 중요치는 마삭줄이 25.4%로 가장 높게 나타났으며, 흑산도비비추 3.7%, 넉줄고사리 3.3%, 자금우 3.1% 등의 순서로 나타났다. Park et al.(2018)은 남해안 도서지역의 상록활엽수림은 곰솔, 낙엽성 참나무류가 우점해 있는 퇴행천이 상태이거나 일부 잔존한 상록활엽수림의 대상식생이라고 하였다. 본 단위 교목층의 경우 우점종인 곰솔과 소나무는 내음성이 약한 양수이기 때문에(Song and Jang, 1997, Yun, 2016) 졸참나무, 소사나무 등의 수종과 경쟁이 예상되었고, 향후 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 판단되었다.

식생단위 4의 교목층 중요치는 소나무가 45.0%로 가장 높게 나타났으며, 졸참나무 25.1, 소사나무 12.6% 등의 순서로 나타났으며, 아교목층 중요치는 동백나무 31.1%, 졸참

Table 2. Importance value of major species in vegetation unit.

Unit	Species Scientific name(Korean name)	Crown stratum				MIV	
		T1	T2	S	H		
1	<i>Quercus acuta</i> (붉가시나무)	40.6	4.7	6.7	0.5	21.2	
	<i>Camellia japonica</i> (동백나무)	-	45.9	13.8	1.0	16.3	
	<i>Neolitsea sericea</i> (참식나무)	6.7	4.0	13.9	1.0	6.6	
	<i>Cinnamomum yabunikkei</i> (생달나무)	5.7	1.7	13.4	8.9	5.9	
	<i>Dendropanax morbiferus</i> (황칠나무)	4.0	6.4	2.9	0.5	4.3	
	<i>Daphniphyllum macropodum</i> (굴거리나무)	5.7	3.9	1.0	0.5	4.0	
	<i>Castanopsis sieboldii</i> (구실잣밤나무)	6.9	-	-	0.5	3.2	
	<i>Machilus thunbergii</i> (후박나무)	1.7	2.4	8.7	2.1	3.0	
	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i> (고로쇠나무)	4.7	2.4	-	-	2.9	
	<i>Ficus erecta</i> (천선과나무)	1.7	3.9	2.0	0.5	2.3	
	<i>Cornus kousa</i> (산딸나무)	1.7	4.0	-	-	2.0	
	<i>Neolitsea aciculata</i> (새덕이)	-	5.5	1.0	-	1.8	
	<i>Ilex integrata</i> (감탕나무)	4.0	-	-	-	1.8	
	<i>Aucuba japonica</i> (식나무)	-	2.4	6.7	0.5	1.8	
	<i>Eurya japonica</i> (사스레피나무)	-	2.4	5.8	0.5	1.6	
	<i>Euscaphis japonica</i> (말오줌때)	1.7	1.7	1.0	0.5	1.5	
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> (마삭줄)	-	-	-	18.7	1.4	
	<i>Machilus japonica</i> (센달나무)	-	-	6.7	2.1	1.2	
	<i>Mallotus japonicus</i> (예덕나무)	1.7	-	2.0	1.0	1.2	
	<i>Gardneria insularis</i> (영주치자)	-	1.7	1.9	1.0	0.9	
	<i>Dryopteris erythrosora</i> (홍지네고사리)	-	-	-	6.4	0.5	
	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> (콩짜개덩굴)	-	-	-	6.3	0.5	
	Others(45 taxa)	13.1	7.4	12.6	47.3	13.9	
	Total(67 taxa)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	2	<i>Carpinus turczaninowii</i> (소사나무)	22.6	16.0	1.7	-	15.6
		<i>Quercus acuta</i> (붉가시나무)	19.9	12.8	3.4	1.1	13.7
		<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	12.5	-	1.7	-	6.0
		<i>Castanopsis sieboldii</i> (구실잣밤나무)	12.7	-	-	1.2	5.9
<i>Camellia japonica</i> (동백나무)		-	14.6	7.9	2.3	5.9	
<i>Buxus koreana</i> (회양목)		-	-	27.5	7.0	4.8	
<i>Sorbus alnifolia</i> (팔배나무)		7.4	2.6	2.6	1.2	4.7	
<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)		3.7	7.8	1.8	-	4.4	
<i>Smilax china</i> (청미래덩굴)		3.7	4.5	2.6	0.5	3.5	
<i>Machilus thunbergii</i> (후박나무)		-	7.8	4.3	0.5	3.1	
<i>Eurya japonica</i> (사스레피나무)		-	7.0	4.3	1.1	2.9	
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (당단풍나무)		-	7.0	2.6	0.5	2.6	
<i>Prunus verecunda</i> (개벚나무)		3.7	2.6	-	0.5	2.6	
<i>Pinus densiflora</i> (소나무)		5.0	-	-	-	2.3	
<i>Platycarya strobilacea</i> (굴피나무)		5.0	-	-	-	2.3	
<i>Euscaphis japonica</i> (말오줌때)		-	5.2	1.7	0.5	1.9	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> (마삭줄)		-	-	0.9	21.2	1.8	
<i>Daphniphyllum macropodum</i> (굴거리나무)		-	4.5	-	1.2	1.5	
<i>Cinnamomum yabunikkei</i> (생달나무)		-	2.6	0.9	0.5	1.0	

Unit	Species Scientific name(Korean name)	Crown stratum				MIV
		T1	T2	S	H	
	<i>Disporum smilacinum</i> (애기나리)	-	-	-	12.4	1.0
	<i>Ardisia japonica</i> (자금우)	-	-	-	5.4	0.4
	<i>Hosta yingeri</i> (흑산도비비추)	-	-	-	4.2	0.3
	Others(51 taxa)	3.7	5.2	35.9	38.6	11.8
	Total(73 taxa)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3	<i>Pinus thunbergii</i> (곰솔)	40.3	2.1	-	0.1	19.3
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	34.7	-	1.4	0.3	16.3
	<i>Camellia japonica</i> (동백나무)	-	22.7	9.1	1.3	8.5
	<i>Carpinus turczaninowii</i> (소사나무)	2.7	10.5	20.4	0.6	7.7
	<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	9.5	4.1	6.5	1.0	6.8
	<i>Smilax china</i> (청미래덩굴)	-	9.6	6.6	3.0	4.2
	<i>Sorbus alnifolia</i> (팔배나무)	2.0	6.2	4.0	0.9	3.5
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> (마삭줄)	-	2.1	3.0	25.4	3.0
	<i>Mallotus japonicus</i> (예덕나무)	-	7.7	2.1	1.3	2.8
	<i>Eurya japonica</i> (사스레피나무)	-	6.8	4.0	0.4	2.7
	<i>Pueraria lobata</i> (췌)	-	5.5	1.0	1.0	1.9
	<i>Albizia julibrissin</i> (자귀나무)	-	5.5	0.5	0.3	1.8
	<i>Ligustrum japonicum</i> (광나무)	-	3.5	4.2	0.5	1.8
	<i>Quercus acuta</i> (붉가시나무)	2.0	2.1	-	-	1.6
	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	2.7	-	1.4	0.1	1.5
	<i>Rhododendron mucronulatum</i> (진달래)	-	-	7.7	0.3	1.2
	<i>Hosta yingeri</i> (흑산도비비추)	-	-	-	3.7	0.3
	<i>Davallia mariesii</i> (넉줄고사리)	-	-	-	3.3	0.3
	<i>Ardisia japonica</i> (자금우)	-	-	-	3.1	0.2
	Others(117 taxa)	5.8	11.8	28.0	53.2	14.7
	Total(136 taxa)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
4	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	45.0	-	-	-	20.8
	<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	25.1	15.1	4.7	1.5	17.1
	<i>Carpinus turczaninowii</i> (소사나무)	12.6	12.5	12.1	-	11.5
	<i>Camellia japonica</i> (동백나무)	-	31.1	11.3	1.1	11.4
	<i>Sorbus alnifolia</i> (팔배나무)	5.3	14.1	3.4	0.4	7.3
	<i>Castanopsis sieboldii</i> (구실잣밤나무)	6.8	5.4	-	-	4.8
	<i>Quercus acuta</i> (붉가시나무)	5.3	4.4	2.3	0.7	4.2
	<i>Smilax china</i> (청미래덩굴)	-	9.3	7.0	2.1	4.1
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> (마삭줄)	-	-	5.8	35.7	3.6
	<i>Viburnum carlesii</i> (분꽃나무)	-	-	16.0	1.1	2.5
	<i>Machilus thunbergii</i> (후박나무)	-	2.7	2.3	0.4	1.2
	<i>Callicarpa japonica</i> (작살나무)	-	-	5.8	1.1	1.0
	<i>Eurya japonica</i> (사스레피나무)	-	2.7	-	0.4	0.9
	<i>Meliosma oldhamii</i> (합다리나무)	-	2.7	-	-	0.8
	<i>Viburnum erosum</i> (털꿩나무)	-	-	4.5	0.4	0.7
	<i>Callicarpa mollis</i> (새비나무)	-	-	4.7	-	0.7
	<i>Cinnamomum yabunikkei</i> (생달나무)	-	-	2.2	1.5	0.4
	<i>Mallotus japonicus</i> (예덕나무)	-	-	1.1	1.1	0.3
	<i>Disporum smilacinum</i> (애기나리)	-	-	-	3.7	0.3

Unit	Species Scientific name(Korean name)	Crown stratum				MIV
		T1	T2	S	H	
	<i>Stauntonia hexaphylla</i> (멸꿀)	-	-	-	3.1	0.2
	<i>Ophiopogon japonicus</i> (소엽맥문동)	-	-	-	2.5	0.2
	Others(54 taxa)	-	-	16.8	43.3	5.9
	Total(75 taxa)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	<i>Castanopsis sieboldii</i> (구실잣밤나무)	35.9	4.9	5.4	1.6	19.0
	<i>Camellia japonica</i> (동백나무)	-	31.4	25.8	4.0	13.9
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	20.8	1.3	-	-	10.0
	<i>Quercus acuta</i> (붉가시나무)	12.5	4.0	4.5	0.7	7.8
	<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	8.9	5.8	0.9	0.5	6.1
	<i>Machilus thunbergii</i> (후박나무)	4.4	7.9	7.4	2.0	5.8
	<i>Carpinus turczaninowii</i> (소사나무)	1.3	14.7	2.7	-	5.5
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> (마삭줄)	-	1.3	-	38.3	3.4
	<i>Pinus thunbergii</i> (곰솔)	6.6	-	-	-	3.0
	<i>Ligustrum japonicum</i> (광나무)	-	2.3	9.3	1.8	2.3
	<i>Eurya japonica</i> (사스레피나무)	-	4.9	4.5	0.7	2.2
	<i>Smilax china</i> (청미래덩굴)	-	1.3	7.9	2.0	1.8
	<i>Prunus sp.</i> (벚나무류)	1.3	2.2	-	0.2	1.3
	<i>Sorbus alnifolia</i> (팔배나무)	1.3	1.3	1.7	0.2	1.3
	<i>Styrax japonicus</i> (때죽나무)	2.6	-	-	-	1.2
	<i>Cinnamomum yabunikkei</i> (생달나무)	-	2.7	0.8	2.3	1.1
	<i>Euscaphis japonica</i> (말오줌때)	-	2.3	1.3	0.5	0.9
	<i>Stauntonia hexaphylla</i> (멸꿀)	-	1.3	0.8	2.8	0.8
	<i>Ardisia japonica</i> (자금우)	-	-	-	4.5	0.3
	<i>Ophiopogon japonicus</i> (소엽맥문동)	-	-	-	4.3	0.3
	Others(82 taxa)	4.4	10.3	27.1	33.4	12.0
	Total(102 taxa)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6	<i>Castanopsis sieboldii</i> (구실잣밤나무)	37.8	9.3	9.1	1.9	21.8
	<i>Camellia japonica</i> (동백나무)	-	33.9	16.1	2.9	13.1
	<i>Machilus thunbergii</i> (후박나무)	17.8	10.1	9.8	2.6	13.0
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	18.3	-	-	-	8.5
	<i>Quercus acuta</i> (붉가시나무)	10.1	6.2	5.4	1.8	7.5
	<i>Pinus thunbergii</i> (곰솔)	7.6	2.1	-	-	4.2
	<i>Eurya japonica</i> (사스레피나무)	-	7.0	9.1	0.7	3.6
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> (마삭줄)	-	-	1.8	42.6	3.5
	<i>Smilax china</i> (청미래덩굴)	-	3.1	12.2	2.2	3.0
	<i>Cinnamomum yabunikkei</i> (생달나무)	2.5	-	6.4	1.9	2.3
	<i>Euscaphis japonica</i> (말오줌때)	2.5	1.6	1.8	-	1.9
	<i>Mallotus japonicus</i> (예덕나무)	3.4	-	0.9	0.4	1.7
	<i>Ligustrum japonicum</i> (광나무)	-	2.1	6.2	1.5	1.7
	<i>Rhaphiolepis indica</i> var. <i>integerrima</i> (둥근잎다정큼)	-	2.1	2.7	0.7	1.1
	<i>Stauntonia hexaphylla</i> (멸꿀)	-	2.1	1.8	2.2	1.1
	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> (콩짜개덩굴)	-	-	-	3.9	0.3
	Others(62 taxa)	-	20.6	16.9	34.7	11.6
	Total(78 taxa)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 3. Species diversity index of vegetation unit with Shannon index.

Vegetation unit	Richness		Evenness		Diversity		Dominance	
	S	SD	J'	SD	H'	SD	λ	SD
1	29.0	7.7	0.643	0.084	2.154	0.390	0.187	0.070
2	30.2	9.0	0.688	0.036	2.322	0.290	0.149	0.044
3	26.3	5.4	0.592	0.086	1.927	0.334	0.214	0.086
4	30.0	4.0	0.592	0.069	2.008	0.242	0.184	0.035
5	25.6	7.6	0.636	0.063	2.033	0.263	0.188	0.045
6	20.8	5.3	0.582	0.095	1.742	0.281	0.235	0.071
Total	26.3	7.1	0.614	0.084	1.987	0.342	0.200	0.071

나무 15.1%, 팔배나무 14.1%, 소사나무 12.5% 등의 순으로 나타났다. 관목층 중요치는 분꽃나무가 16.0%로 가장 높게 나타났으며, 소사나무 12.1%, 동백나무 11.3%, 등의 순으로 나타났다. 초본층 중요치는 마삭줄이 35.7%로 가장 높게 나타났다. 층위별 중요치를 볼 때, 본 단위의 교목층은 소나무로 당분간 유지 될 것으로 판단되나, 향후 졸참나무, 소사나무, 동백나무로 천이가 진행 될 것으로 판단되었다. 본 단위에서 소사나무, 졸참나무, 동백나무의 상대우점치가 높게 나타났으며, 이는 소사나무, 동백나무, 졸참나무가 경쟁관계에 있다는 Oh and Cho(1996)의 연구결과와 일치하는 경향을 보였다.

식생단위 5 교목층 중요치는 구실잣밤나무가 35.9%로 가장 높게 나타났으며, 소나무 20.8%, 붉가시나무 12.5% 등의 순으로 나타났으며, 아교목층 중요치는 동백나무 31.4%, 소사나무 14.7%, 후박나무 7.9%, 졸참나무 5.8% 등의 순으로 나타났다. 관목층 중요치는 동백나무가 25.8%로 가장 높게 나타났으며, 초본층 중요치는 마삭줄이 38.3%로 가장 높게 나타났으며, 구실잣밤나무에 의해 양수종인 소나무는 점차 사라질 것으로 판단되며, 구실잣밤나무, 붉가시나무 등으로 구성된 상록활엽수림이 잠재식생으로 될 것으로 판단되었다. Cho *et al.*(2017) 흑산도 구실잣밤나무림의 계층구성수종으로는 교목층 구실잣밤나무, 소나무, 곱솔 등, 아교목층 구실잣밤나무, 동백나무, 후박나무, 사스래피나무 등, 관목층 동백나무, 광나무, 청미래덩굴, 후박나무 등, 초본층 멀꿀, 자금우, 소엽매문동 등으로 출현하여 본 단위 층위구성종과 일치하는 경향을 보였다.

식생단위 6의 교목층 중요치는 구실잣밤나무가 37.8%로 가장 높게 나타났으며, 소나무 18.3%, 후박나무 17.8% 등의 순으로 나타났으며, 아교목층 중요치는 동백나무 33.9%, 후박나무 10.1%, 구실잣밤나무 9.3% 등의 순으로 나타났다. 관목층 중요치는 동백나무가 16.1%로 가장 높게 나타났으며, 초본층 중요치는 마삭줄이 42.6%로 가장 높게 나타났다. 교목층이 소나무와 곱솔은 점차 사라지며, 구실잣밤나

무와 동백나무, 후박나무 등으로 구성된 상록활엽수림이 구성 될 것으로 판단되었다. 구실잣밤나무가 높은 중요치를 나타내고 있는 본 단위는 식생단위 5, Cho *et al.*(2017)와 비슷한 수종이 출현하고 있었다.

산림군집은 시간이 지나면서 다른 군집으로 천이가 일어난다(Lee *et al.*, 1996; Son *et al.*, 2016). 층위별 식생구조를 중심으로 흑산도 유전자원보호구역의 모든 식생단위의 천이경향을 볼 때 당분간 교목층의 음수 수종 간에 상당한 경쟁이 발생할 것으로 판단되었고, 향후 이에 관련된 모니터링 및 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

3. 종다양성

종풍부도(S) 종균재도(J'), 종다양도(H'), 종우점도(λ)의 4가지 지수로 식생단위별 종다양성 정보를 산출하였다 (Table 3). 단위면적당(/400m²) 종풍부도는 평균 26.3±7.1종, 종균재도는 평균 0.614±0.084, 종다양도는 1.987±0.342, 그리고 종우점도는 0.200±0.071로 나타났다. Kim *et al.*(2016)의 남해안 대모도 종다양도는 평균1.938로 본 조사지와 유사한 결과가 나타났다. 종조성 기준에서는 종풍부도, 종다양도, 종균재도는 식생단위 2는 다른 유형에 비해 상대적으로 가장 높게 나타났으며, 종우점도는 식생단위 6이 다른 유형에 비해 가장 높게 나타났다. 이는 종균재도는 값이 큰 군집일수록 안정 상태에 도달한 것으로 평가되며(Cho *et al.*, 2012), 종균재도가 높을수록 우점도는 낮게 나타났다. 이는 임분의 발달 초기단계에는 선구수종 중심의 분포양상을 타나낼 수밖에 없지만, 선구 수종에 의해 토양환경이 양호해지면 다양한 수종이 유입되어 종간경쟁이 심해지고 시간이 더욱 경과하면 생태적 영역이 균일해지기 때문인 것으로 판단되었다(Park *et al.*, 2001; Chung *et al.*, 2011; Cho *et al.*, 2012, Byeon and Yun, 2016.).

REFERENCES

- Bae, K.H., H.J. Cho and S.C. Hong(2003) Vegetation composition and structure at the forest genetic resources reserve, Sokwang-ri, Uljin-gun in Korea. *Journal of Korean Forest Society* 96(6): 536-544. (in Korean with English abstract)
- Braun-Blanquet, J.(1964) *Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetation der Vegetation*(3rd ed.). Springer-Verlag, New York, 865pp.
- Byeon, S.Y. and C.W. Yun(2016) Stand structure of actual vegetation in the natural forests and plantation area of Mt. Janggunbong, Bonghwa-gun. *Journal of Environment and Ecology* 30(6): 1032-1046. (in Korean with English abstract)
- Cho, M.G., J.M. Chung, H.R. Jung, M.Y. Kang and H.S. Moon(2012) Vegetation structure of *Taxus cuspidata* communities in subalpine zone. *Journal of Agriculture & Life Sciences* 46(5): 1-10. (in Korean with English abstract)
- Cho, Y.J., H.S. Kim, H.H. Myeong, J.W. Park and J.G. Oh(2017) The vegetation structure of evergreen broad-leaved forest of Daehuksan island in the Dadohaehaesang National Park. *Journal of Korean island* 29(1): 217-237. (in Korean with English abstract)
- Choi, B.K., J.W. Kim, S.Y. Kim and J.C. Lim(2012) Vegetation of Jangdo island. *Korean Journal of Environment and Ecology* 26(4): 512-527. (in Korean with English abstract)
- Chung, J.M., H.R. Jung and H.S. Moon(2011) Spreading pattern of evergreen broad-leaved trees in forest community adjacent to the *Camellia japonica* stands. *Journal of Agriculture & Life Sciences* 45(6): 89-94. (in Korean with English abstract)
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32(3): 476-496.
- Egerton, F.E.(1976) *Ecological Studies and Observations Before 1900*. Oklahoma University Press, U.S.A, 311-351pp.
- Ellenberg, H.(1956) *Aufgaben und Methoden der vegetationskunde*. Ulmer, Stuttgart, 136pp.
- Hill, M.O.(1979) *TWINSPAN- A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two-Way Table by Classification of the Individuals and Attributes*. Cornell University Press, New York. 50pp.
- Jang, C.S., S.G. Yang, H.D. Jang, R.Y. Lee, M.S. Park, K.H. Kim and B.U. Oh(2014) Floristic study of Daeheuksando in Korea. *Korean Journal of Plant Research* 27(5): 518-533. (in Korean with English abstract)
- Kim, C.S and Y.S. Jang(1989) Phytosociological study on the vegetation of Daehuksan island. *Journal of Ecology and Environment* 12(3): 145-160. (in Korean with English abstract)
- Kim, H.K. and H.J. Cho(2017) Vegetation composition and structure of Sogwang-ri forest genetic resources reserve in Uljin-gun, Korea. *Journal of Environment and Ecology* 31(2): 188-201. (in Korean with English abstract)
- Kim, H.S. and J.G. Oh(2010) Distribution of naturalized plants in Dadoha National Marine Park. *Korean Journal of Plant Research* 23(2): 187-196. (in Korean with English abstract)
- Kim, H.S., Y.J. Cho, H.H. Myeong and J.G. Oh(2016) A community distribution on forest vegetation of Daehuksan island in the Dadohaehaesang National Park. *Journal of Korean island* 28(2): 203-219. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.S., C.H. Jeon, S.C. Jung, C.S. Kim, H.G. Won, J.H. Cho and H.J. Cho(2016) A comparison of species composition and stand structure of the forest vegetation between inhabited and uninhabited island in the South Sea, Korea. *Journal of Environment and Ecology* 30(4): 771-782. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.S. and T.Y. Kim(2011) *Woody Plants of Korea Peninsula*. Dolbegae, Paju, 688pp. (in Korean)
- Kim, S.H., C.H. Shin, N.C. Jung, C.S. Na and Y.J. Kim(2000) Site characteristics and vegetation structure of *Dendropanax morbifera* Lev. natural forests in the warm temperate zone of Korea. *Journal of Korean Forest Society* 89(1): 93-104. (in Korean with English abstract)
- Korea Forest Service (2010b) *Korea Biodiversity Information System*. <http://www.nature.go.kr> (in Korean)
- Korea Forest Service (2015) <http://www.forest.go.kr> (in Korean)
- Korea Forest Service (2015) *Korea Biodiversity Information System*. <http://www.nature.go.kr> (in Korean)
- Korea Forest Service (2017) *Statistical Yearbook of Forestry*. <http://www.forest.go.kr> (in Korean)
- Korea Forest Service(2010a) *Korea Plant Names Index Committee*. <http://www.nature.go.kr> (in Korean)
- Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources(2017). <https://mgeo.kigam.re.kr>. (in Korean)
- Korea Meteorological Administration(2017) <http://www.kma.go.kr> (in Korean)
- Kwag, K.H., E.I. Kim, C.Y. Kim and K.W. An(2016) The stand management of forest genetic resource reserve in the South-western region of Korea - focused on Mt. Cheongwan forest genetic resource reserve -. *Journal of Korean island* 28(4): 173-191. (in Korean with English abstract)
- Lee, D.K., K.W. Kwon, J.H. Kim and G.T. Kim(2010) *Silviculture*. Hyangmunsa, Seoul, 334pp. (in Korean)
- Lee, J.H., H.J. Kwon, Y. Hwang, M.Y. Kim, C.H. Lee and H.K. Song(2010) Vegetation structures of warm temperate evergreen broad-leaved forest in Gageodo, Korea. *Journal of the Korean Society of Environmental Restoration Technology* 13(6): 75-86. (in Korean with English abstract)
- Lee, J.Y., H.H. Myeong, S.M. Lee, H.S. Kim and J.G. Oh(2015) A

- study on the current distribution of vegetation of Gageodo, Jeollanamdo. *Journal of Korean island* 27(1): 195-210. (in Korean with English abstract)
- Lee, K.J., S.S. Han, J.H. Kim and E.S. Kim(1996) *Forest Ecology*. Hyangmunsa, Seoul, 395pp. (in Korean)
- LEE, S.T. and Y.H. Ahn(2013) Change prediction for vegetation structure, species diversity and life-form of evergreen broad-leaved forest by climate change in Gageo-Do island, Korea. *Journal of Environmental Science International* 22(8): 979-997. (in Korean with English abstract)
- Lee, T.B.(2003) *Coloured Flora of Korea*. Hyangmunsa, Seoul, 999pp. (in Korean)
- Oh, J.K.(1995) *Comparative Studies on Evergreen Broadleaved Forests of Dadohae National Marine Park in Korea and Nagasakigen in Japan*. Ph. D. Dissertation, University of Mokpo, Mokpo, 181pp.
- Oh, K.K. and W. Cho(1995) Plant community structure of warm temperate evergreen broad-leaved forest in Hongdo, Korea. *Journal of Environment and Ecology* 8(1): 27-42. (in Korean with English abstract)
- Oh, K.K. and W. Cho(1996) Vegetation structure of warm temperate evergreen forest at Chomchalsan, Chindo, Korea. *Journal of Environment and Ecology* 10(1): 66-75. (in Korean with English abstract)
- Park, S.G., S.H. Choi and S.C. Lee(2018) A Review of Vegetation Succession in Warm-Temperate Evergreen Broad-Leaved Forests -Focusing on *Actinodaphne lancifolia* Community-. *Journal of Environment and Ecology* 32(1): 77-96. (in Korean with English abstract)
- Park, Y.S., H.K. Song, S. Yee and M.J. Lee(2001) An analysis of vegetation structure and vegetation - environment relationships with DCCA in the valley part of Kyeryongsan National Park. *Forest Science and Technology* 90(3): 249-256. (in Korean with English abstract)
- Shin, H.S., J.H. Lim and C.W. Yun(2016) Actual vegetation and phytosociological forest vegetation in Haenamgun Mt. Duryunsan. *Journal of Agriculture & Life Sciences* 50(3): 55-67. (in Korean with English abstract)
- Son, Y.H., C.D. Koo, C.S. Kim, P.S. Park, C.W. Yun and K.H. Lee(2016) *Forest Ecology*. Hyangmunsa, Seoul, 346pp. (in Korean)
- Song, H.K. and K.K. Jang(1997) Study on the DBH analysis and forest succession of *Pinus densiflora* and *Quercus mongolica* forests. *Journal of Forest Society* 86(2): 223-232. (in Korean with English abstract)
- Walter, H., E. Harnickell and D. Müller-Dombois(1975) *Climate-Diagram Maps of the Individual Continents and the Ecological Climatic Regions of the Earth*. Springer-Verlag, Berlin, 36pp.
- Water, H.(1979) *Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-Biosphere*(2nd ed.). Springer Verlag, Berlin, 274pp.
- Yim, G.B.(1985) *Principle of Silviculture*. Hyangmunsa, Seoul, 492pp. (in Korean)
- Yun, C.W.(2016) *Field Guide to Trees and Shrubs*. Geobook, Seoul, 703pp. (in Korean)
- Yun, C.W., J.H. Shin, H.M. Yang, J.H. Lim and B.C. Lee(2011) *Phytosociological Classification of Forest Vegetation in Korea*. Korea Forest Research Institute, Korea, 135pp. (in Korean)