

충청남도 오서산 자연휴양림 일대의 식생구조

김병우·오영주·김창배*

상지대학교 생명과학과 · *한국과학기술정보연구원

The Vegetational Structure of Mt. Oseo Recreational Forest in Chungcheongnam-do

KIM, Byoung-Woo · Young Ju OH, Chang-Bae KIM*

Department of Life Science, Sangji University

*Korea Institute of Science and Technology Information

ABSTRACT

The phytosociological study was carried out to investigate the structural characteristics of Mt. Oseo vegetation in Republic of Korea. The vegetation data of total 15 relevés were analyzed by the Zürich-Montpellier school's method. Five communities of Mt. Oseo were recognized : *Quercus mongolica*-*Rhododendron schlippenbachii* community, *Quercus variabilis* community, *Pinus densiflora* community, *Carpinus laxiflora* community, *Larix leptolepis* community. Actual vegetation of Mt. Oseo was classified into ten forest vegetation. DGN 7, 6 and 5 of Mt. Oseo was proved to 96.72%, 2.59% and 0.69% respectively. pH and water content of soil in *Pinus densiflora* community was analyzed lower than other forest vegetation

Key words : Mt. Oseo, phytosociology, vegetation

서 론

오서산(789.9m)은 충남 중서부에 위치한 홍성군, 보령시, 청양군의 경계에 있으며, 예로부터 까마귀와 까치가 많아 까마귀의 보금자리라고 하여 오서산이란 명칭이 유래하였다. 충남 일대의 4대 명산 중 하나로 인근의 산 중 가장 높은 산이고 풍부한 산림자원이 있으며, 명대계곡 주변으로 자연휴양림이 있고 정상 부근 능선부에는 넓은 억새군락이 분포한다. 오서산 정상에서 맑은 날이면 서해 바다가 한눈에 보이는 수려한 경관으로 ‘서해의 등대’라고도 하였다. 조선시대 말에 홍선대원군은 오서산 일대를 국가 부지로 묶어 묘도 함부로 쓰지 못하게 할 만큼 중요하게 여겨졌던 지역이다. 오서산은 수려한 자연조건과 경관으로 1998년 자연 휴양림 조성계획을 통해 국립 오서산 자연휴양림이 건립되어 현재 운영하고 있다. 오서산 자연휴양림은 서해안 고속도로를 통한 접근의 편리함과 주변에 볼거리가 많아 해마다 이용객이 증가하고 있고, 더 많은 관광객들이 자연을 느끼고 산림 휴양문화를

즐기기 위해서는 오서산의 식생현황에 대한 연구가 중요하다.

본 연구는 현존하는 식생분포를 파악하고 산림식생분류를 통해 식생구조를 파악하여, 보다 나은 산림 생태를 유지하고 발전할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

조사방법

본 조사는 2010년 8월 20일~23일과 2010년 9월 18일~19일에 걸쳐서 이루어졌다. 조사범위는 충청북도 보령시 청라면 장현리의 오서산 자연휴양림을 중심으로, 오서산이 접해 있는 동쪽의 청양군과 북쪽의 홍성군 지역을 포함하여 조사하였다.

조사경로는 자연휴양림 입구 - 천축암 - 통신탑 - 오서산 정상 - 오서정 - 595고지 - 자연휴양림 주차장의 경로를 중심으로 오서산 서쪽의 대협목장에서 임도를 중심으로 물레방아까지, 북쪽의 세월교에서 정암사 인근까지 조사하였다.

1. 식생

조사지역의 현존식생을 파악하고자 조사지역의 위성사진과 지형도를 분석하여 주요 접근로와 개괄적인 식생 현황을 파악하여 조사지점을 선정하였다. 각 조사지점에는 Zürich-Montpellier School (Z-M학파)의 식물사회학적 방법을 적용하여 식물 종조성 중요시한 조사방법을 이용하여 조사를 실시하였고, 조사구에 출현한 식물의 피도와 군도는 상관(Physiognomy)적 측면을 기준으로 결정하였다 (Braun-Blanquet, 1964; Kim & Lee, 1996). 식생 조사구는 동일한 상관식생형을 중심으로 선정하여 조사지역의 식물사회를 대변하는 전형적인 조사구를 선정하여 식생조사를 실시하였다. 식물군락의 유형화는 식물사회학적 조사방법에 의한 계층별 피도와 군도를 이용하여 상관별로 모듬화 작업을 통해서 소표를 작성하고, 부분표와 구분표를 이용하여 식물 종조성적 차이를 구별하고, 최종구분표를 작성하여 식생군락의 유형화를 완성하였다(Muller-Dombois & Ellenberg, 1974). Braun-Blanquet의 표조작법에 의한 소표는 식생자료를 한 표에 기입하여 종조성을 한 눈에 볼 수 있게 일람표를 작성하고, 상대도가 높은 종으로 종의 순서를 배열하여 부분표를 완성하였다. 부분표에서 식별종군이 종의 배열 순서를 충분히 검토하여 최종구분표를 작성하여 식물군락을 구분하였다. 종의 분류와 동정은 이 (1996)의 기준을 따라 결정하였다.

2. 현존식생도와 녹지자연도

조사지역의 식물군락의 상관과 식생조사를 근거하여 식물군락의 분포범위를 1/25,000 지형도에 구분하여 작성하였다. 녹지자연도(Degree of Green Naturality : DGN)는 현존하는 식생의 자연성 정도를 환경부(2002)의 녹지자연도 등급의 사정기준에 의하여 일정한 수치로 등급화하여 녹지의 자연성 및 환경적 가치를 판단할 수 있는 지표로서 총 11개의 등급으로 구분하였다(환경부, 2004). 식물 현존량과 순생산량은 식생의 주요 요인들로부터 산출된 Crammer's 상관계수를 토대로 완성된 분석치를 이용하여 추정하였다.

3. 토양환경 분석

토양조사는 각 조사지점에서 토양함수량측정기(Takemura, DM-18)를 이용하여 조사구당 4개의 지점에서 측정하여 평균을 산출하였고, 토양 pH는 풍건한 토양시료와 증류수를 1:5의 비율로 진탕 여과한 다음 pH meter(Fisher accument 10)로 측정하였다.

4. 식생조사지 현황

조사지역의 식생조사는 산지 능선부와 계곡부 등의 주요 식생을 대상으로 방형구를 설치하여 수행하였다. 식생조사지역은 총 15지점으로 이 지역의 식물 군락을 대표할 수 있는 서식환경을 중심으로 조사하였다(Fig. 1).

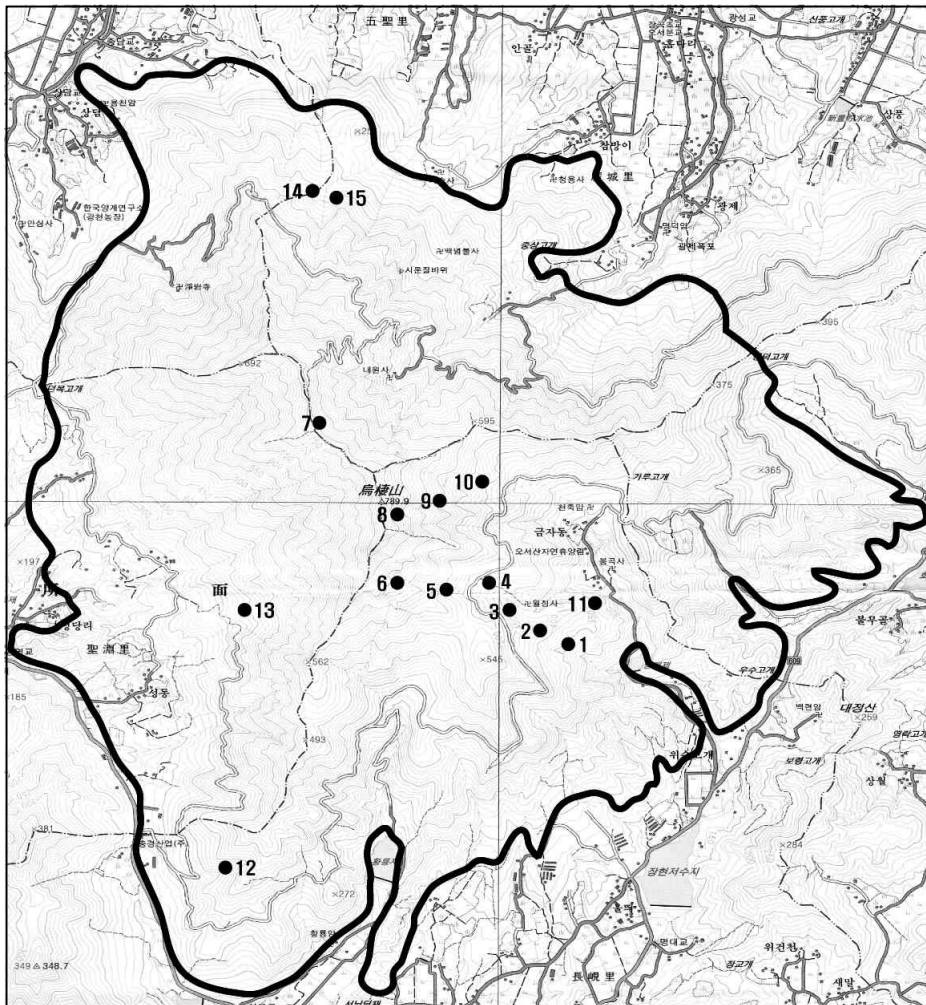


Fig. 1. The location map of the survey plots in Mt. Oseo.

결과 및 고찰

1. 식물군락 분류

조사지역은 행정구역상 충청남도 중서부에 위치한 홍성군, 보령시, 청양군의 경계에 위치하고 있어 식물구계학적 구분에 의하면 한반도 중부아구에 속하며(Lee & Yim, 1978), 중부아구 범위에 위치하고 있다. 조사지역의 주요 식생은 산림지역에 분포하고 있으며, 계곡부와 능선부, 경사를 이루는 사면부를 중심으로 분포하고 있고, 대부분이 과거의 다양한 물리적 교란이후 자리잡은 이차림으로 신갈나무, 굴참나무 등의 참나무류가 우점하고, 산지 하단부에는 소나무가 우점한다. 조림지는 낙엽송과 밤나무가 일부 지역에 분포하였다(Table 1).

이 지역의 산림은 하단부는 소나무, 상단부는 굴참나무, 신갈나무와 소나무가 자연적인 경쟁과 공생 관계를 형성하며, 지속적으로 자연천이가 진행되고 있는 것으로 판단되고, 전형적인 자연식생(natural vegetation)을 형성한 지역은 없는 것으로 진단되었다.

1) 신갈나무-철쭉군락(*Quercus mongolica*-*Rhododendron schlippenbachii* community)

신갈나무군락은 우리나라 중부지방의 냉온대의 대표 수종으로, 조사지역에서는 해발고도 500m 이상의 능선부에 출현하였다. 본 조사지역에서 교목층의 평균높이가 8~10m, 흉고직경이 평균 9.0cm, 평균출현 종수는 13종으로 조사되었고, 표징종으로는 신갈나무, 철쭉나무, 뱀고사리, 노린재나무, 생강나무를 선발하였다. 신갈나무군락은 산지의 능선부를 중심으로 발달하였는데, 굴참나무나 소나무에 비해 차지하는 면적이 비교적 소규모로 형성되어 있다. 이들 군락에는 교목층에는 신갈나무, 쪽동백, 때죽나무, 팔배나무 등이 출현하며, 관목층에는 노린재나무, 생강나무, 조록싸리, 산초나무, 진달래나무가 분포하고, 초본류에는 산거울, 애기나리, 뱀고사리, 주름조개풀 등이 출현하였다.

2) 굴참나무군락(*Quercus variabilis* community)

굴참나무군락은 본 조사지역 사면부와 능선부에 넓게 분포하고 있으며, 소나무와 부분적으로 혼효림을 이루고 있는 군락이다. 조사지역의 대부분은 혼효림을 형성하고 있어 기후변화나 환경변화 등에 의한 병충해에도 저항성이 강한 군락의 특성이 증대될 것으로 보이고, 굴참나무 수피의 두꺼운 코르크층이 발달하여 내화성이 강한 수종으로 비교적 토양의 무기영양염류가 빈약한 사면부에 형성되고, 수분스트레스에 대한 내건성이 강한 것으로 알려져 있어 이들 지역에 잘 적응하여 분포할 것으로 판단된다. 본 조사지역에서는 교목층의 평균높이가 10~12m, 흉고직경이 평균 19.8cm, 평균출현 종수는 19종으로 조사되었고, 굴참나무, 층층나무가 표징종으로 분석되었다. 굴참나무군락은 하단부에서는 소나무와 상단부에서는 신갈나무와 주로 혼생하며 군락을 형성하고 있다. 이들 군락에는 교목층에 굴참나무, 소나무, 때죽나무, 비목나무, 산벗나무 등이 출현하며, 관목층에 당단풍나무, 생강나무, 산초나무, 개암나무 등과 하층 초본류에 주름조개풀, 물봉선, 민둥피제비꽃 등이 나타났다.

3) 소나무군락(*Pinus densiflora* community)

소나무군락은 양지에 분포하는 식물로서, 조사지역에 산지 하단부와 광조건이 좋은 지역에 주로

군락을 이루고 있다. 또한 매우 강한 타감작용을 가지고 있으며, 생리, 생태특성상 방향족 화합물질의 이차대사산물을 분비함으로써 하층의 식물은 거의 형성되지 않는 특성을 가지고 있다. 본 조사지역에서 소나무의 평균높이는 8~9m, 흉고직경이 평균 19.1cm, 평균출현 종수는 12종으로 조사되었고, 표징종으로는 소나무, 개웃나무, 담쟁이덩굴을 선발하였다. 소나무군락은 산지 하단부와 사면의 굴참나무, 신갈나무와 군락을 형성하고 있고, 적은 수의 출현종수를 나타내었다. 이 군락의 교목층에는 소나무, 굴참나무, 신갈나무, 때죽나무, 졸참나무, 개웃나무, 굴피나무와 관목층에 비목나무, 산초나무, 청가시나무, 초본층의 산거울, 애기나리, 넓은잎외잎쭉 등이 출현하였다.

4) 서어나무군락(*Carpinus laxiflora* community)

서어나무군락은 조사지역의 오서산 정상에서 동사면에 분포하며, 신갈나무와 부분적으로 혼효림을 형성하고 있다. 본 조사지역에서 교목층의 평균높이는 8~11m, 흉고직경이 평균 12.5cm, 평균출현 종수는 11종으로 조사되었고, 표징종으로는 서어나무, 쪽동백, 죽도리풀을 선발하였다. 이 군락은 신갈나무군락 하단부에 위치하며, 높은 밀도로 서식하여 다른 군락보다 적은 출현종수를 보였고, 교목층에 서어나무, 신갈나무, 쪽동백 등이 출현하며, 관목층에 노린재나무, 당단풍나무, 조록싸리, 물푸레나무 등과 초본층에 애기나리, 대사초 등이 나타났다.

5) 낙엽송군락(*Larix leptolepis* community)

낙엽송군락은 식재림군락으로 산지 사면 일부 지역에 군락을 형성하고 있다. 본 조사지역에서 낙엽송의 평균높이는 10~12m, 흉고직경이 평균 24.4cm, 평균출현 종수는 16종으로 조사되었고, 표징종으로는 낙엽송 한 종을 선발하였다. 이 군락에는 교목층에 낙엽송, 굴참나무 관목층에 생강나무, 층층나무, 비목나무, 당단풍나무, 조록싸리, 졸참나무, 산벚나무, 초본층에 애기나리, 산거울, 주름조개풀 등이 출현하였다.

Table 1. Floristic composition table of plants in Mt. Oseo

Community Type	A					B		C				D		E	
Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Location	4	5	6	7	8	1	14	2	3	12	13	15	9	10	11
Altitude(m)	550	580	673	768	674	470	284	480	520	345	310	290	620	515	355
Azimuth(°)	130	160	50	80	150	140	40	180	190	230	240	40	30	360	120
Slope degree(°)	10	15	20	15	10	5	2	5	10	15	3	5	15	10	10
Area(m ²)	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
Number of species	18	14	14	7	12	20	18	6	19	12	11	14	15	6	16
Differential species of community															
<i>Quercus mongolica</i>	신갈나무	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	철쭉나무	.	.	3.3	3.3	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium yokoscense</i>	뱀고사리	.	.	3.3	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> for. <i>pilosa</i>	노린재나무	+	+	1.1	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
<i>Lindera obtusiloba</i>	생강나무	2.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Differential species of community															
<i>Quercus variabilis</i>	굴참나무	.	.	.	.	.	4.4	5.5	.	1.1	.	.	.	.	1.1
<i>Cornus controversa</i>	층층나무	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1

2. 현존식생도

조사지역의 현존식생은 신갈나무군락, 굴참나무군락, 소나무군락, 소나무-굴참나무군락, 소나무-신갈나무군락, 굴참나무-소나무군락, 신갈나무-소나무군락, 낙엽송조림지군락, 밤나무조림지군락, 억새군락으로 총 10개의 주요 산림식생이 구분되었다(Fig. 2).

지형적으로 산지 하단부에는 주로 소나무군락이 우점하며, 부분적으로 밤나무 조림지와 낙엽송 조림지가 있다. 사면부와 능선부에 소나무, 신갈나무, 굴참나무군락을 형성하며 우점하고 있다. 정상부 능선에는 억새가 군락을 형성하고 있다.

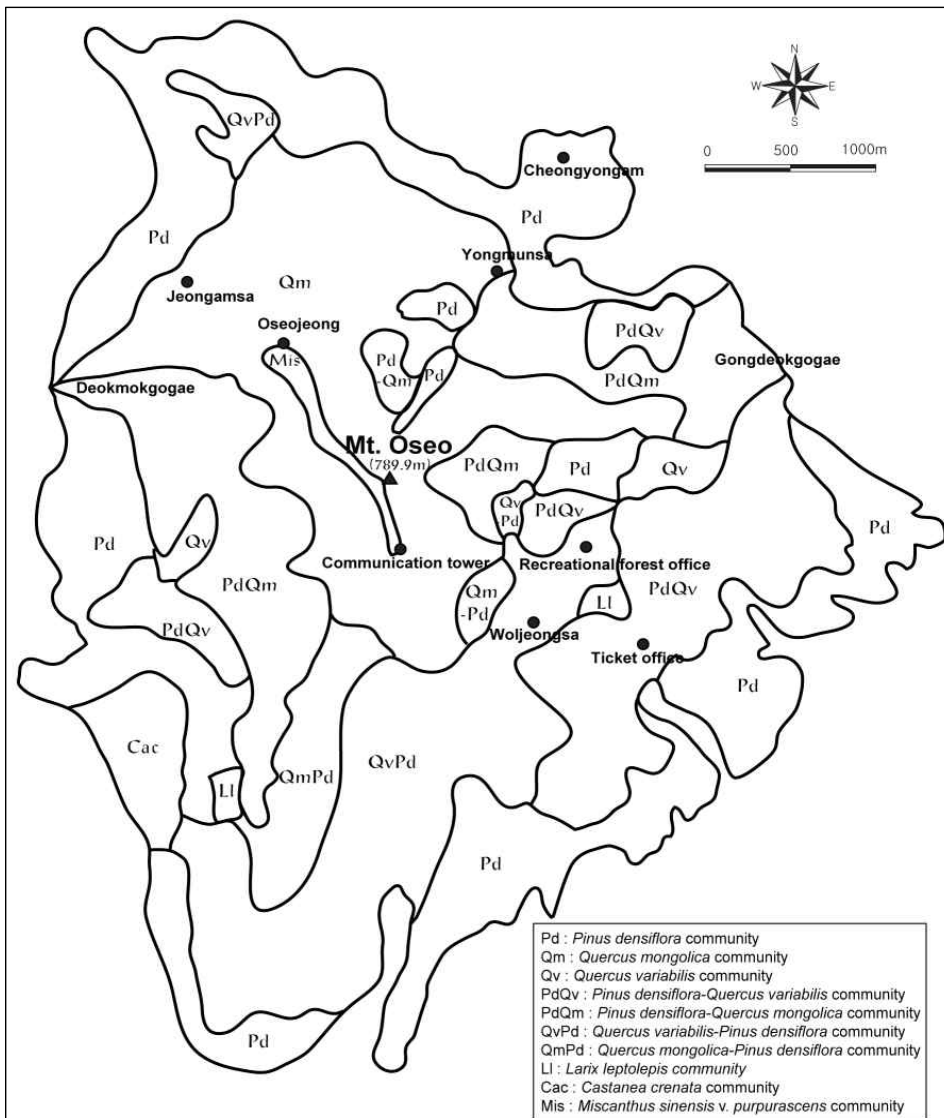


Fig. 2. Actual vegetation map in the survey area.

3. 녹지자연도

조사지역의 녹지자연도 사정 결과, 대부분의 지역은 DGN 7등급으로 자연식생이 과거에 어떤 물리적 교란의 영향을 받은 후 이차 천이가 진행되어 회복단계에 들어 있는 산림으로 군락의 계층구조가 불안정하기 때문에 잠재식생을 충분히 반영하지 못하고 있는 지역이다. 이 지역은 소나무군락, 신갈나무군락, 굴참나무군락 등 총 7개 식물군락이 DGN 7등급(96.72%)으로 사정되고, 낙엽송과 밤나무군락은 최근에 식재하여 서식환경에 적응하고 있는 군락으로 DGN 6등급(2.59%)으로 사정하였다. 정상부 능선을 따라 오서정까지 분포하고 있는 역새군락은 DGN 5등급(0.69%)으로 결정하였다(Fig. 3).

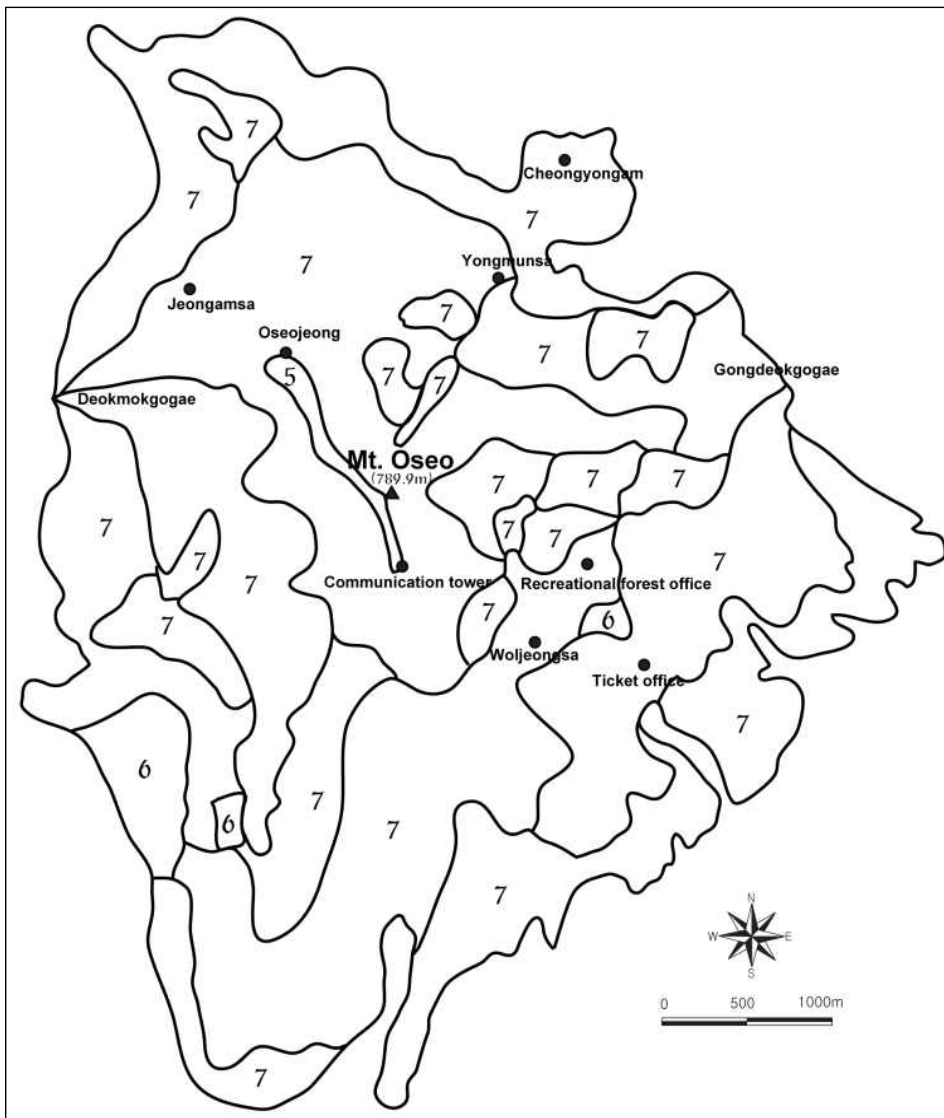


Fig. 3. The map of DGN in Mt. Oseo.

Table 2. The distribution ratio of actual vegetation in Mt. Oseo

DGN	Type of vegetation	Area(m ²)	Ratio(%)
5	<i>Miscanthus sinensis</i> v. <i>purpurascens</i>	122,877	0.69
6	<i>Castanea crenata</i>	373,752	2.10
	<i>Larix leptolepis</i>	88,745	0.50
7	<i>Quercus mongolica</i>	3,547,227	19.89
	<i>Pinus densiflora</i>	5,523,503	30.98
	<i>Quercus variabilis</i>	225,275	1.26
	<i>Quercus mongolica</i> - <i>Pinus densiflora</i>	642,546	3.60
	<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus variabilis</i>	2,284,322	12.81
	<i>Pinus densiflora</i> - <i>Quercus mongolica</i>	2,420,852	13.58
	<i>Quercus variabilis</i> - <i>Pinus densiflora</i>	2,600,902	14.59

Table 3과 같이 녹지자연도에 등급에 의한 식물현존량과 순생산량을 Crammer's 상관계수를 토대로 산출하였다.

Table 3. Plant standing crop and net production in Mt. Oseo

Grade of green naturality	Area(m ²)	Ratio(%)	Standing crop(ton)	Net production(t/y)
DGN 5	122,877	0.69	285	90
DGN 6	462,496	2.59	3,080	555
DGN 7	17,244,626	96.72	104,675	9,829
Sum	17,830,000	100.00	108,040	10,474

4. 조사지역의 환경

식생조사지점별 지도좌표와 토양의 pH와 수분함량을 조사하였다(Table 4). 조사한 결과, 토양의 pH는 신갈나무군락에서 pH 5.4~6.6, 굴참나무군락은 pH 5.0~6.2, 소나무군락은 pH 4.2~6.2, 서어나무군락은 pH 5.4~6.0, 낙엽송군락은 pH 6.5~6.8로 조사되어 이중 소나무군락이 비교적 낮은 편이었고, 낙엽송군락이 높게 조사되었다. 토양의 수분함량은 굴참나무군락의 생육지가 높은 토양수분함량을 보였고, 소나무군락의 토양이 수분함량이 비교적 낮은 것으로 조사되었다.

Table 4. Coordinates, pH and soil water content of investigated plots

No. of plots	Vegetation unit	Coordinates		pH	Soil water content(%)
1	<i>Quercus variabilis</i>	N36° 27 ' 00.2 "	E126° 40 ' 10.0 "	5.0 -(5.2)- 5.5	47.4 -(48.6)- 49.1
2	<i>Pinus densiflora</i>	N36° 27 ' 01.4 "	E126° 40 ' 08.6 "	5.2 -(5.9)- 6.2	43.1 -(44.5)- 46.3
3	<i>Pinus densiflora</i>	N36° 27 ' 06.6 "	E126° 40 ' 01.4 "	5.5 -(5.8)- 6.2	40.5 -(41.3)- 42.3
4	<i>Quercus mongolica</i>	N36° 27 ' 09.9 "	E126° 39 ' 59.0 "	6.0 -(6.3)- 6.6	41.5 -(42.6)- 44.0
5	<i>Quercus mongolica</i>	N36° 27 ' 12.5 "	E126° 39 ' 50.5 "	5.4 -(5.6)- 6.0	43.9 -(45.0)- 46.5
6	<i>Quercus mongolica</i>	N36° 27 ' 14.2 "	E126° 39 ' 42.3 "	5.8 -(6.0)- 6.2	41.6 -(43.0)- 45.6

Table 4. Continued

No. of plots	Vegetation unit	Coordinates		pH	Soil water content(%)
7	<i>Quercus mongolica</i>	N36° 27 ' 47.8 "	E126° 39 ' 23.0 "	5.5 -(5.8)- 6.0	42.4 -(45.4)- 48.8
8	<i>Quercus mongolica</i>	N36° 27 ' 26.0 "	E126° 39 ' 39.7 "	5.5 -(5.9)- 6.1	45.8 -(46.7)- 47.4
9	<i>Carpinus laxiflora</i>	N36° 27 ' 28.1 "	E126° 39 ' 48.4 "	5.4 -(5.5)- 5.6	45.2 -(46.7)- 48.5
10	<i>Carpinus laxiflora</i>	N36° 27 ' 32.9 "	E126° 39 ' 58.6 "	5.8 -(6.0)- 6.0	43.4 -(44.4)- 44.8
11	<i>Larix leptolepis</i>	N36° 27 ' 03.2 "	E126° 40 ' 25.9 "	6.5 -(6.7)- 6.8	37.0 -(38.6)- 40.6
12	<i>Pinus densiflora</i>	N36° 28 ' 10.5 "	E126° 38 ' 55.8 "	4.2 -(5.4)- 6.0	39.3 -(41.9)- 43.0
13	<i>Pinus densiflora</i>	N36° 26 ' 54.7 "	E126° 38 ' 50.0 "	4.8 -(5.2)- 5.8	41.9 -(44.9)- 48.8
14	<i>Quercus variabilis</i>	N36° 28 ' 45.2 "	E126° 39 ' 03.0 "	5.0 -(5.5)- 6.2	48.2 -(50.2)- 52.5
15	<i>Pinus densiflora</i>	N36° 28 ' 45.2 "	E126° 39 ' 03.0 "	5.0 -(5.3)- 5.5	43.9 -(45.3)- 46.7

*():value of mean

인용문헌

- 김병우, 오영주, 김수미. 1998. 단양 석회암지역의 식물상에 관한 연구. 한국동굴학회지 56: 15-38.
- 김병우, 오영주. 2000. 자병산 일대의 호석회 및 협석회 식물의 분류. 한국동굴학회지 61: 17-46.
- 김병우, 이범선, 오영주. 2002. 남한강변 초지식생 및 경관에 관한 연구. 상지대학교 환경과학연구 8(1): 21-30.
- 김병우, 김기선, 오영주. 2003. 남한강변 습지의 토양환경과 식생분포에 관한 연구. 상지대학교 환경과학연구 9(1): 1-16.
- 김병우, 오영주. 2003. 안산안굴 주변의 식생 및 식물상의 관한 연구. 한국동굴학회지 28(4): 17-25.
- 김병우, 오영주. 2004. 자연생태계의 서식지 보존과 복원. 상지대학교 환경과학연구 10(1): 33-39.
- 김병우, 이준상, 오영주. 2005. 대암산 고층습원의 식물상에 관한 연구. 상지대학교 환경과학연구 11(1): 1-8.
- 이영노. 1996. 원색한국식물도감. 교학사.
- 이우철, 임양재. 1978. 한반도 관속식물의 분포에 관한 연구. 식물분류학회지 8(부록): 1-33.
- 이창복. 1979. 대한식물도감. 향문사.
- 이우철. 1996a. 원색한국기준식물도감. 아카데미서적. p. 642.
- 이우철. 1996b. 한국식물명고. 아카데미서적. p. 1688.
- 강원도. 2008. 위해 외래식물의 분포 실태조사 및 제거방안.
- 강원도. 2010. 강원도의 야생동·식물 서식·분포실태
- 환경부. 2004. 생태자연도 활용에 있어 식생보전등급 적용 방안 연구. 한국환경정책·평가연구원. p. 165.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie. Springer-Verlag. 3rd ed. Vienna. New York. p. 865.
- Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, New York. p. 547.
- Kim, J. W. and Lee, Y. K. 1996. Classification and Assessment of Plant Communities. Worldscience Press. Korea. p. 240.

요 약

오서산에 분포하는 식생을 분류하기 위해 식물사회학적 연구를 수행하였다. 총 15개의 조사구에 대한 식생자료 분석은 Zürich-Montpellier 학파의 방법을 이용하였다. 오서산 식생조사 결과 조립된 군락을 포함하여 5군락으로 구분되었다 : 신갈나무-철쭉군락, 굴참나무군락, 소나무군락, 서어나무군락, 낙엽송군락. 현존식생도분석에서는 총 10개의 주요 산림식생으로 구분하였다. 녹지자연도는 DGN 7 등급이 96.72%, DGN 6등급이 2.59%, DNG 5등급이 0.69%로 분석되었다. 토양환경은 소나무군락이 토양 pH와 수분이 낮은 것으로 분석되었다.

검색어 : 오서산, 식물사회학, 식생