

충남 오서산 산림식생의 종 조성 및 군집 특성

신학섭¹⁾ · 윤충원²⁾

¹⁾ 국립생태원 기후생태연구실 · ²⁾ 국립공주대학교 산림자원학과

Characteristics of Species Composition and Community Structure for the Forest Vegetation of Mt. Ohseo in Chungnam Province

Shin, Hak-Sub¹⁾ and Yun, Chung-Weon²⁾

¹⁾ Department of Climate & Ecology, National Institute of Ecology, Seochon 325-810, Korea,

²⁾ Department of Forest Resources, Kongju National University, Yesan 340-802, Korea.

ABSTRACT

A phytosociological vegetation survey was conducted in July to September 2011 in order to examine the vegetation community structure in Mt. Ohseo area. It was aimed to provide basic data for the effective vegetation conservation by analyzing the importance, species diversity and community similarity of the forest community in Mt. Ohseo for each layer, followed by the classification of the actual forest vegetation. According to the cluster analysis, the community type of Mt. Ohseo was classified into a total of 4 vegetation communities: *Pinus densiflora* community, *Cornus controversa-Quercus serrata* community, *Miscanthus sinensis* community, and *Quercus mongolica* community; the vegetation type 4 showed the lowest species diversity index of 0.5236, and vegetation type-2 showed the highest species diversity index of 0.6606.

The community similarity between *Quercus mongolica* community and *Pinus densiflora* community showed the highest 0.679, and the community similarity between *Quercus serrata* community and *Pinus densiflora* community and between *Quercus serrata* community and *Quercus mongolica* community showed the levels of 0.5, respectively.

Key Words : *Importance value, Species diversity, Plant sociology, Cluster analysis.*

First author : Shin Hak Sub, Department of Climate & Ecology, National Institute of Ecology, Seochon 325-810,
Tel : 82-41-950-8385, E-mail : ikarus26@nie.re.kr

Corresponding author : Yun Chung Weon, Department of Forest Resources, Kongju National University, Yesan 340-802,
Tel : 82-41-330-1315, E-mail : cwyun@kongju.ac.kr

Received : 31 December, 2013. **Revised** : 21 May, 2014. **Accepted** : 21 May, 2014.

I. 서 론

생명체는 지구의 모든 유동체들을 통해 물리적으로 연결되어 있으며, 식물군락은 오랜 시간을 거쳐 다양한 환경요소와 복합적으로 작용하여 발달하기 때문에 모든 서식처에 대한 생태적 기초정보들을 내포하고 있다(Becking, 1957). 그 중 기상적, 지리적 및 지형적 요인은 산림식생의 구성과 발달 특성을 다르게 하며 동일한 식생일지라도 분포 위치에 차이를 보이고 그 환경에 적응하거나 영향을 주는 유기적 관계를 가지고 발달한다. 따라서 여러 식물 종들의 복잡한 관계를 있는 그대로 살펴보는 것은 매우 중요한 일이다(Greig-Smith, 1983; Kimmins, 1987).

복잡하면서도 완벽한 생태계인 산림은 객관적이고 사실적인 지식과 그 기능상의 상호 관계 등에 대한 이해를 통하여, 우리는 산림생태계의 다양함과 경이로움, 경외감을 가지게 된다. 이러한 산림생태계를 한마디로 정의하기는 매우 어려울 만큼 입장이나 시각의 차이에 따라 다양하고, 어느 한쪽의 이해관계에 치우침 없이 이야기하기는 어렵다. 산림은 주변 생태계와 동떨어진 닫힌 생태계가 아닌, 넓은 지역에 걸쳐 서로 관계하고 있는 모습을 하고 있으므로 산림의 구조와 상호관계를 이해하는 것은 매우 중요하다(Kim, 2012).

백두대간 금북정맥의 최고봉인 오서산(790.7m)은 충청남도 보령시 청소면과 청라면, 청양군 화성면, 홍성군 광천읍 등 3개의 행정구역에 걸쳐있으며, 경위도상 동경 126°40' 북위 36°27'에 위치하고 있다. 남북의 길이는 12km이며 동서의 길이는 18km으로 전체의 넓이는 164ha에 달하며 해발고는 790.7m로 대부분 구릉성 산지로 구성되어 있다. 오서산은 정상능선의 서쪽사면에 역사군락이 장관을 이루고 있고 산세마다 절경이 아름답다. 하지만 최근 이용객들의 증가로 오서산의 자연생태계가 점차 악화되고 있어 관리 및 보존대책이 절실히 요구되고 있다. 오

서산에 관한 기존 연구는 충남 녹지자연도 사정에 관한 연구에서 식물상으로 80과 211속 240종 39번종 2품종으로 총 281분류군으로 보고한 바 있으며(Chung et al, 1984), 식물상 (Oh et al, 2013)과 식생구조(Kim et al, 2011), 제 2차 전국자연환경조사(Ko and Bae, 1999) 등이 있으나, 충남지역전체와 오서산자연휴양림 일대에 제한되어 있으며 오서산 산림식생에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 오서산일대의 산림식생구조를 파악하여 생태학적인 산림식생관리의 기초자료를 제공하고자 하였다.

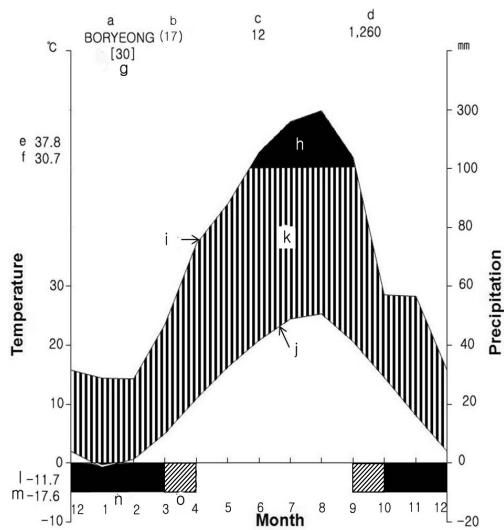
II. 재료 및 방법

1. 조사지 개황

연구대상지인 충청남도 오서산(790.7m)은 북위 36°27' 35.5", 동경 126°39' 34.9"에 위치하고 있다. 본 조사지역이 속해 있는 금북정맥 범위안의 해발고는 100~300m 이상이 가장 많이 분포하고 있으며, 경사도는 15°미만의 평지 및 완경사지의 지형이 가장 많았다. 또한 사면 방향은 북쪽사면이 가장 많았으며, 산림기후대는 온대중부림으로 식물구계학적으로는 충청남도 오서산이 한반도 중부아구(Lee and Yim, 1978), 식생의 균계수준으로는 온대남부(Yim and Kira, 1975)에 포함된다. 식물지리학적 분포는 대륙형 한반도아형의 남부해안형이다(Kim, 1992). 토양형은 B1인 갈색건조 산림토양이고, 토성은 사양토로 모암구조는 변성암이 가장 높게 분석되었다(Korea Forest Service, 2011).

2. 조사지 기후

연구대상지의 연평균 기후자료(1973년~2011년)는 오서산이 있는 보령지역의 연평균 기온이 12.1°C이며, 최고 25.2°C로 8월에 가장 높게 나타나고, 최저기온은 -1.2°C로 1월이 가장 낮다. 기온의 연교차는 26.4°C이며 다른 지역과 달리



a: Station, b: Height above sea level(m), c: Mean annual temperature($^{\circ}$ C), d: Mean annual precipitation(mm), e: Absolute maximum temperature($^{\circ}$ C), f: Mean daily maximum of the hottest month($^{\circ}$ C), g: Number of years observation, h: Mean monthly rain > 100mm(black scale), i: Monthly means of precipitation, j: Monthly means of temperature, k: Relative humid season, l: Mean daily minimum temperature of the coldest month($^{\circ}$ C), m: Absolute minimum temperature($^{\circ}$ C), n: Months with mean daily minimum temperature below 0° C, o: Months with an absolute minimum below 0° C

Figure 1. Climate diagram of Boryeong.

기온의 연교차가 적고 영하인 월이 1월 한 달에 불과해 해양성 기후의 특징이 나타난다(Figure 1). 또한 인접에 있는 서산지역의 평균기온은 11.8° C, 최고기온은 17.7° C, 최저기온은 6.5° C, 강수량은 $1,226.5\text{mm}$, 평균풍속은 1.6m/s , 평균습도는 71.7% 에 해당된다(Figure 1). 이는 우리나라 연평균기온인 $10\sim 15^{\circ}$ C에 포함되고, 강수량도 $1,200\sim 1,500\text{mm}$ 에 포함되어 전형적인 우리나라 평균기후에 해당되었다(www.kma.go.kr, 2011).

3. 연구방법

1) 야외조사

2011년 7월부터 9월까지 오서산 지역의 식생군집구조 현황을 파악하기 위하여 오서산 지역

을 지나는 금복정맥 마루금을 포함하여 주요 계곡 및 능선부의 식생유형이 모두 포함될 수 있도록, 종 급원(species pool)을 고려하여 동질한 환경조건과 종 조성을 나타내는 지역에 총 36개소의 조사구를 설치하였으며(Figure 2), 각 조사구의 주요 환경인자 및 식생구조를 파악하였다. 식생조사는 식물사회학적 식생조사법에 따라 조사구내에 출현하는 각 종의 피도(coverage)와 개체수를 조합시킨 우점도(dominance) 계급을 층위별로 구분하여 판정 기록하였다(Ellenberg, 1956; Braun-Blanquet, 1964). 생육상태는 종 개체의 집합 혹은 이산의 정도에 따른 군도(sociability) 계급 등을 측정하였으며, 매목조사는 조사지내 DBH 2cm 이상의 임목을 대상으로 교목층, 아교목층, 관목층의 층위별로 종명, 수고, 흉고직경을 측정하였다. 식물분류와 동정은 산림청(KFS, 2010)을 기준으로 하였고, 원색대한식물도감(Lee, 2003), 원색한국수목도감(Hong et al, 1987)을 참고 하였다.

2) 실내분석

연구대상지의 식물군집 36개소의 식생자료를 토대로 MS-엑셀 프로그램에 일람표를 입력하였으며, 군락유형분류는 식생조사를 통해 얻어진 종의 피도율을 중앙치로 환산하였고, PC-Ord (ver. 4.0) 프로그램을 사용하여 Two Way Cluster 분석으로 조사지역의 식생유형을 분류하였다(McCune and Mefford, 1999). 중요치 분석은 조사지역 층위별 점유율을 파악하고, 식생천이경향을 분석하기 위해 흉고직경 2cm 이상 임목의 매목조사(수고측정, 흉고직경측정)에서 얻은 자료를 이용하여 Curtis and McIntosh(1951)가 고안한 전체 종에 대한 조사지에 출현한 각 종의 상대밀도(R.D.: Relative density), 상대빈도(R.F.: Relative frequency), 상대피도(R.C.: Relative coverage)를 합산한 중요치(I.V: Importance Value)를 산출하였다.

종다양도분석은 각 군락에 대한 종다양성, 우점

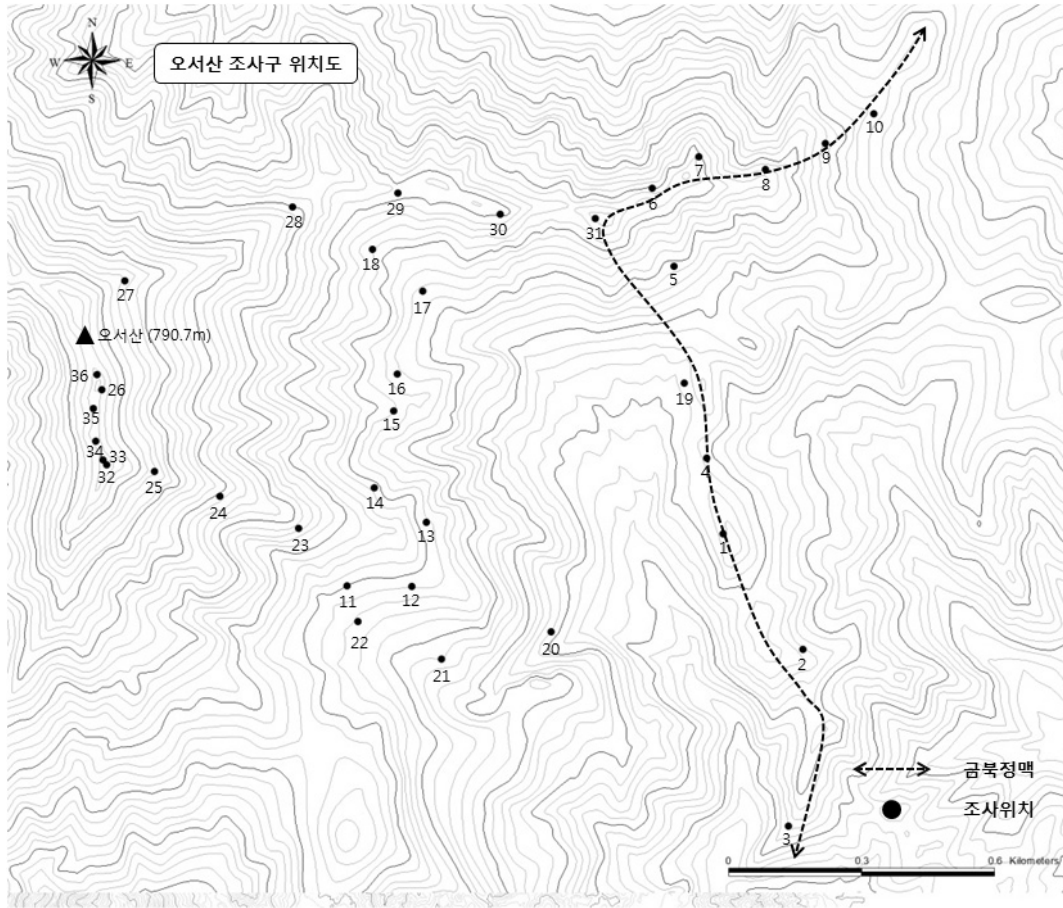


Figure 2. Map showing the surveyed plot.

도 등을 분석하기 위하여 종다양도지수(Shannon and Weaver, 1949), 종 풍부도, 균재도 등을 분석하였다(Brower and Zar, 1977). 또한 각 군락별 종조성표를 작성한 다음 각 종(種)들 사이의 유사도를 분석하기 위하여 Sørensen의 유사계수(CCs)를 이용하여 군락유형별 구성종의 유사성을 분석하였다.

III. 결 과

1. 오서산의 현존식생

오서산의 현존식생은 오서산(791m)은 계곡이 깊고 수량이 풍부하며, 산정부에 위치한 억

새밭은 널리 알려진 명소로서 울창한 천연활엽수림과 잘 가꾸어진 인공림이 조화를 이루며, 생물다양성이 풍부하여 학술적인 가치도 매우 높다. 현존식생은 사면하부와 중부에 소나무림이 주로 분포하고 있었으며, 계곡부와 능선부에는 층층나무와 신갈나무 등이 분포하고 있었다(Figure 3). 또한 정상부근의 억새군락이 많은 면적을 차지하고 있었다. 본 조사지의 상관우점군락으로 소나무군락이 가장 많은 14개소였으며, 신갈나무군락 10개소, 억새군락 5개소, 졸참나무군락 3개소, 층층나무군락 2개소, 굴참나무군락 1개소, 서어나무군락 1개소가 조사되었다.

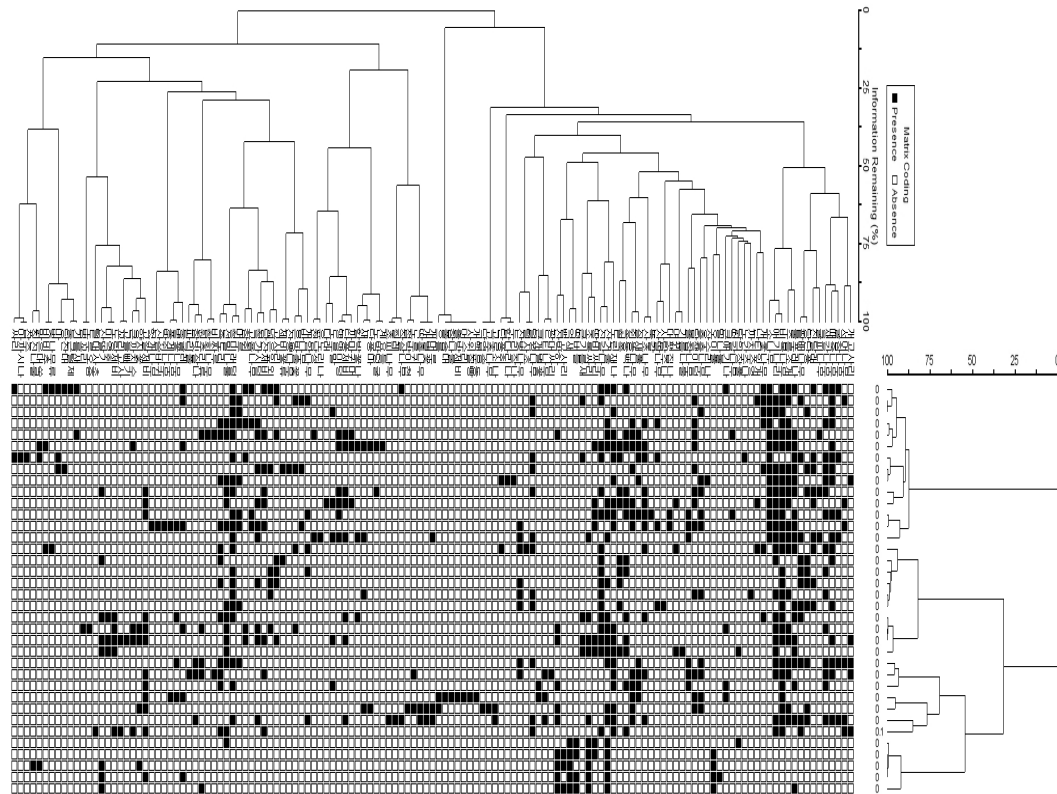


Figure 3. Actual vegetation of Mt. Ohseo in Boryeong.

2. Cluster 분석에 의한 식생유형

오서산의 식생조사자료 36개소의 135종을 토대로, PC-Ord(ver 4.0) 프로그램에 의해 관찰대

상인 개체들을 유사성에 근거하여 보다 유사한 동류집단으로 분류하는 다변량분석 기법으로 분석하였다. 식생군락의 분류는 식물사회학적



* Species and community type in attached appendix 1.

Figure 4. Dendrogram of two way cluster analysis for Mt. Ohseo.

식생유형 분석과 상관우점중예의한 분석 및 클러스터 분석이 있는데, 식물사회학적 식생유형 분류는 식물 종 구성에 중점을 두어, 군락의 완전한 종 구성은 어떤 다른 특징들보다 식물 종간의 상호관계와 환경인자의 상호관계를 잘 표현해 준다고 할 수 있다. 또한 상관적 식생유형 분류는 생육형으로 기인되는 총체적 외관을 의미하며, 특정 지역조건에 제한되는 상관식생으로 상관과 서식지를 기반으로 하는 식물군락의 인식은 식물군락의 가장 특징적인 기초서술인자이다. Cluster 군집분석은 한개 또는 여러 개체 중에서 유사한 속성을 지닌 대상을 몇 개의 집단으로 그룹화 한 다음 각 집단의 성격을 파악함으로써 데이터 전체의 구조에 대해 파악하고자 하는, 탐색적 분석 기법으로 군집분석의

목적은 관찰치의 유사성을 측정 한 후에 가까운 순서대로 관찰치를 군집화 하는 것입니다. 관찰치의 유사성 측정은 방법에 따라 거리와 유사성으로 구분 할 수 있는 정량적 분석방법으로 쓰이고 있는데, 본 연구대상지인 충남 오서산 일대는 Two Way Cluster의 방법으로 군락유형을 분석한 결과 충남지역 오서산의 산림군집은 소나무군락, 층층나무-줄참나무군락, 역새군락, 신갈나무군락의 총 4개의 군락유형으로 분류되었다(Figure 4).

1) 소나무군락

오서산 소나무군락의 층위별 상대우점치 분석결과, 교목층에서는 소나무 92.36%로 높게 나타났으며 떡갈나무, 상수리나무, 굴참나무는

Table 1. Species of *pinus densiflora* community each layer values and the mean relative dominance value.

Species	Layer			Mean
	T1	T2	S	
<i>Pinus densiflora</i>	92.36	-	-	46.18
<i>Styrax japonica</i>	-	20.99	39.68	13.61
<i>Cornus controversa</i>	-	19.17	13.72	8.67
<i>Prunus</i> sp.	-	25.23	-	8.41
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	20.99	2.37	7.39
<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	-	30.48	5.08
<i>Quercus mongolica</i>	-	13.62	-	4.54
<i>Quercus dentata</i>	2.71	-	-	1.36
<i>Quercus acutissima</i>	2.58	-	-	1.29
<i>Quercus variabilis</i>	2.35	-	-	1.17
<i>Ilex macropoda</i>	-	-	3.48	0.58
<i>Morus bombycis</i>	-	-	3.14	0.52
<i>Carpinus laxiflora</i>	-	-	2.59	0.43
<i>Cornus kousa</i>	-	-	2.27	0.38
<i>Styrax obassia</i>	-	-	2.27	0.38
Total	100	100	100	100

Table 2. Species of *Quercus mongolica* community each layer values and the mean relative dominance value.

Species	Mean Importance Value			Mean
	T1	T2	S	
<i>Quercus mongolica</i>	95.78	25.59	-	56.42
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	4.22	-	-	2.11
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	-	17.55	7.69	7.13
<i>Styrax japonica</i>	-	9.93	30.55	8.4
<i>Prunus</i> sp.	-	11.79	-	3.93
<i>Prunus sargentii</i>	-	13.24	13.45	6.66
<i>Styrax obassia</i>	-	11.93	7.26	5.19
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	9.97	5.4	4.22
<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	-	7.09	1.18
<i>Cornus kousa</i>	-	-	7.09	1.18
<i>Lindera obtusiloba</i>	-	-	8.79	1.46
<i>Rhododen dronschlippenbachii</i>	-	-	12.69	2.11
Total	100	100	100	100

2%정도로 나타났고, 아교목층에서는 벗나무류가 25.23%, 때죽나무 20.99%, 팔배나무 20.99%, 층층나무 19.17%, 신갈나무 13.62%로 출현하였고, 관목층에서는 때죽나무 39.68%, 비목나무 30.48%, 층층나무 13.72% 등 다양한 수종이 고르게 분포하고 있었다. 소나무군락유형은 교목층에만 소나무가 출현하고 있었고, 아교목층과 관목층에는 소나무가 출현하지 않고 계곡성 수종들이 우점하고 있는 경향으로 나타났다 (Table 1).

2) 신갈나무군락

오서산 신갈나무군락의 층위별 상대우점치 분석결과, 교목층에서는 신갈나무 95.78%로 높게 나타났으며, 물푸레나무 4.22%로 2종만 출현함. 아교목층에는 신갈나무 25.59%, 당단풍나무 17.55%, 산벚나무 13.24% 등의 순으로 출현

하였고, 관목층에서는 때죽나무 30.55%, 산벚나무 13.45%, 철쭉 12.69% 등 다양한 수종이 고르게 분포하고 있었다. 신갈나무군락은 교목층과 아교목층에 신갈나무가 출현하였으나 관목층에는 출현하지 않았고, 관목층에는 때죽나무, 산벚나무의 상대우점치가 높게 나타나고 있었다 (Table 2).

3) 억새군락

상대우점치 분석결과 초본층은 억새가 30.45%로 가장 높게 나타났으며, 떡버들 14.40%, 조록싸리 11.71% 등의 순으로 출현하였다. 억새군락은 오서산 정상부 능선에 분포하고 있었으며, 대부분 초본 식물이 대부분 출현하였으며, 목본성 수종으로는 떡버들, 조록싸리가 출현하였다 (Table 3). 특히 서쪽사면(서해방향)에는 억새군락이, 동쪽사면은 신갈나무군락이 우점하고 있

Table 3. Species of *Miscanthus sinensis* community each layer values and the mean relative dominance value.

Species	Mean Importance Value			
	T1	T2	S	H
<i>Miscanthus sinensis</i>	-	-	-	30.45
<i>Salix hallaisanensis</i>	-	-	-	14.4
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	-	-	-	11.71
<i>Isodon inflexus</i>	-	-	-	7.61
<i>Carex humilis</i>	-	-	-	6.01
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	5.63
<i>Athyrium yokoscense</i>	-	-	-	4.51
<i>Rubus crataegifolius</i>	-	-	-	3.6
<i>Indigofera kirilowii</i>	-	-	-	3.31
<i>Commelina communis</i>	-	-	-	2.11
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	-	-	1.2
<i>Smilax niponica</i>	-	-	-	1.2
<i>Violar ossii</i>	-	-	-	1.2
<i>Potentilla fragarioidesvar</i>	-	-	-	1.2
Total	-	-	-	100

는데 이는 서해안의 해풍의 영향으로 형성된 자연군락유형인 것으로 사료된다.

4) 졸참나무-층층나무군락

졸참나무-층층나무군락유형으로 구분된 조사구에서 출현하는 수종의 층위별 상대우점치를 분석한 결과, 교목층에서는 졸참나무 22.30%로 높게 나타났고, 층층나무 20.09%, 서어나무 18.33% 등의 순으로 다양한 수종이 고르게 분포하고 있었다. 아교목층에는 서어나무 29.84%로 높게 나타났으며, 때죽나무 25.87%, 비목나무 17.61% 등의 순으로 나타났음. 관목층에는 비목나무가 38.50%로 높게 나타났으며, 때죽나무 22.10%, 팔배나무 12.11%의 순으로 나타났다. 교목층부터 관목층까지 계곡성 수종들이 많이 출현하고 있었고, 교목층은 다양한 수종들이 분포하고

있었다. 비목나무는 교목층을 제외한 아교목층, 관목층에 높은 상대우점치를 나타내고 있었다 (Table 4).

3. 종다양도

산림군집의 구조상의 복잡성, 외부교란의 요인으로부터의 안정성, 그리고 천이진행과 발달과정상의 성숙도는 종다양성과 정비례하는 경향이 짙은 것으로 여겨지고 있다(Odum, 1969). Table 3은 군락의 성숙도와 안정도 등의 간접적인 군락의 속성을 파악하기 위하여 shannon's diversity(H'), 최대종다양도, 균재도, 우점도를 분석한 결과로 일반적으로 군락의 종다양도와 군락의 성숙도는 정비례하는 경향이이며(Loucks, 1970), 생육환경이 이질적이고 복잡하거나 국소적 교란이 발생하게 될 경우에도 종다양도가 높

Table 4. Mean Importance Value of *Quercus serrata* - *Cornus controversa* community.

Species	Mean Importance Value			
	T1	T2	S	Mean
<i>Carpinus laxiflora</i>	18.33	29.84		19.11
<i>Cornus controversa</i>	20.09	8.25	8.38	14.19
<i>Styrax japonica</i>	-	25.87	22.1	12.31
<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	17.61	38.5	12.29
<i>Quercus serrata</i>	22.3	-	-	11.15
<i>Quercus variabilis</i>	15.87	-	-	7.94
<i>Styrax obassia</i>	5.44	9.61	-	5.93
<i>Prunus sargentii</i>	2.77	-	11.21	3.25
<i>Zelkova serrata</i>	6.37	-	-	3.18
<i>Acer mono</i>	-	8.82	-	2.94
<i>Sorbus alnifolia</i>	-	-	12.11	2.02
<i>Larix leptolepis</i>	3.45	-	-	1.73
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	2.7	-	-	1.35
<i>Quercus mongolica</i>	2.67	-	-	1.34
<i>Symplocos paniculata</i>	-	-	7.69	1.28
Total	100	100	100	100

Table 5. Species diversity indices in each vegetation type.

Community	Species Diversity			
	S	E	H	D
1	22.1	0.474	1.459	0.6536
2	21.4	0.473	1.448	0.6606
3	19.7	0.406	1.204	0.5621
4	19.2	0.372	1.064	0.5236

a: S = Richness = number of non-zero elements in row, aa: E = Evenness = $H / \ln(\text{Richness})$, aaa: H = Diversity = $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$ = Shannon's diversity index, aaaa: D = Simpson's diversity index for infinite population = $1 - \sum (P_i^2)$

아지는 것으로 보고되고 있다. 종다양도 지수는 우점도와 반비례하는 관계를 가지고 있으며 우점도가 높은 소수의 종들보다 우점도가 낮은 다수의 종들에 의하여 결정되며(Ellenberg, 1956), Wittaker(1965)는 우점도가 0.9이상일 때 1종, 0.3~0.7일 때 2~3종, 0.3 이하일 때 다수의 종이 우점종을 이룬다고 하였다.

오서산 산림군집의 식생유형을 클러스터 분석하여 구분된 4개의 식생유형을 기준으로 분석한 Simpson의 종다양도 지수를 보면 식생유형 4의 종다양도 지수가 0.5236으로 가장 낮았으며, 식생유형 2의 종다양도 지수가 0.6606으로 가장 높게 나타났다(Table 5).

4. 군락유사도

군락별 종조성표를 작성한 다음 각 종(種)들 사이의 유사도를 분석하기 위하여 Sørensen의 유사계수(CCs)를 사용하여 비교하였다. Buell et al.

(1966)은 천이과정 중 극상에 도달하게 되면 종 구성 상태가 단순화되므로 군락간의 유사도 지수가 0.2 이하일 때는 이질적인 군락, 0.8 이상이면 동질적인 군락이라고 하였으며, 1이면 두 군락이 완전히 같음을 의미하고, 0 이면 완전히 다르고, 0.5 이상이면 구성종의 차이가 없는 동일군락으로 보고 있다. 오서산일대의 4개의 유형으로 분류된 군락에서 출현하는 모든 식생의 종을 이용하여 군락간 유사성을 분석한 결과(Table 6) 신갈나무군락과 소나무군락의 군락 유사도는 0.679로 가장 높게 나타났으며, 졸참나무군락과 소나무군락, 졸참나무군락과 신갈나무군락은 0.5 수준으로 나타났으나, 억새군락은 다른군락들과의 유사도지수가 낮게 나타난 것으로 보아 이질성이 높다고 판단되었으며 이는 정상능선 서쪽사면에 위치해있는 억새군락의 특수한 환경요인에 기인한 것으로 사료되었다.

Table 6. Similarity coefficient between vegetation type in the study area.

	<i>Q. m</i> Community	<i>P. d</i> Community	<i>Q. s</i> Community	<i>Mi. s</i> Community
<i>Quercus mongolica</i>				
<i>Pinus densiflora</i>	0.679			
<i>Quercus serrata</i>	0.565	0.548		
<i>Miscanthus sinensis</i>	0.282	0.131	0.198	

IV. 결론 및 제언

오서산의 현존식생은 소나무림이 주로 분포하고 있었으며, 계곡부와 능선부에는 층층나무와 신갈나무 등이 분포하고 있었으며, 군집 분석에 의한 식생유형을 조사지 36개소의 135종을 대상으로 PC-Ord(ver 4.0)의 Two Way Cluster 방법에 의해 군락유형을 분석한 결과 소나무군락, 층층나무-졸참나무군락, 억새군락, 신갈나무군락의 총 4개의 군락유형으로 분류되었다. 소나무군락의 층위별 상대우점치 분석결과, 교목층에서는 소나무 92.36%로 높게 나타났으며 떡갈나무, 상수리나무, 굴참나무는 2%정도로 나타났고, 아교목층에서는 벚나무류가 25.23%, 때죽나무 20.99%, 팔배나무 20.99%, 층층나무 19.17%, 신갈나무 13.62%로 출현하였고, 관목층에서는 때죽나무 39.68%, 비목나무 30.48%, 층층나무 13.72% 등 다양한 수종이 고르게 분포하고 있었는데, 한국산림의 식물사회학적 분류(Yun et al, 2011)와 같이 충남 서해안의 전형적인 소나무림에서 일어나는 자연천이과정 중의 한 단계로 사료된다. 신갈나무군락의 층위별 상대우점치 분석결과, 교목층에서는 신갈나무 95.78%로 높게 나타났으며, 물푸레나무 4.22%로 2종만 출현하고 있었다. 아교목층에는 신갈나무 25.59%, 당단풍나무 17.55%, 산벚나무 13.24% 등의 순으로 출현하였고, 관목층에서는 때죽나무 30.55%, 산벚나무 13.45%, 철쭉 12.69% 등 다양한 수종이 고르게 분포하고 있었다. 억새군락의 상대우점치 분석결과 초본층은 억새가 30.45%로 가장 높게 나타났으며, 떡버들 14.40%, 조록싸리 11.71% 등의 순으로 출현하였다. 이는 현재의 억새군락이 인위적 간섭이나, 자연적 교란(산불)이 일어나지 않는 한 당분간 억새군락으로 유지될 것으로 판단되었다. 졸참나무-층층나무군락유형으로 구분된 조사구에서 출현하는 수종의 층위별 상대우점치를 분석한

결과, 교목층에서는 졸참나무 22.30%로 높게 나타났고, 층층나무 20.09%, 서어나무 18.33% 등의 순으로 다양한 수종이 고르게 분포하고 있었다. 이는 졸참나무-층층나무군락이 전형적인 계곡림의 유형을 보이고 출현하는 수종도 계곡성 수종으로 서어나무, 층층나무, 졸참나무 등으로 당분간 자생지의 큰 교란이 없는 한 계곡림유형으로 유지가 지속될 것으로 사료된다. 아교목층에는 서어나무 29.84%로 높게 나타났으며, 때죽나무 25.87%, 비목나무 17.61% 등의 순으로 나타났다. 종다양도는 오서산 산림군집의 식생유형을 클러스터 분석하여 구분된 4개의 식생단위를 기준으로 분석한 Simpson의 종다양도 지수를 보면 식생단위 4의 종다양도 지수가 0.5236으로 가장 낮았으며, 식생단위 2의 종다양도 지수가 0.6606으로 가장 높게 나타났다. 군락유사도는 신갈나무군락과 소나무군락의 군락유사도는 0.679로 가장 높게 나타났으며, 졸참나무군락과 소나무군락, 졸참나무군락과 신갈나무군락은 0.5 수준으로 나타났으나, 억새군락은 다른군락들과의 유사도지수가 낮게 나타난 것으로 보아 이질성이 높다고 판단되었으며 이는 정상능선 서쪽사면에 위치해있는 억새군락의 특수한 환경요인에 기인한 것으로 사료되었다. 이에 충남지역의 금북정맥에 속하는 부속산림들의 종 조성과 군집특성은 해발고와 방위, 식생군집특성을 고려하여, 충남지역 산림 훼손지의 복구나 복원계획을 수립한다면 이와 같은 결과를 참고로 식물종과 식생군집차원에서의 식생복원이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2013년 차세대 산림사업기술개발 연구사업단(과제번호: S211313L020110)의 지원에 수행되었습니다.

References

- Becking, R. W. 1957. The Zurich-Montpellier School of phytosociology. *Bot. Rev.* 23: 411-488.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetation der Vegetation 3. Auf.* Springer-Verlag. Wien, N. Y. pp. 865.
- Brower, J. E. and J. H. Zar. 1977. *Field and laboratory methods for general ecology.* W.M. C. Brown Co. Publ. Dubuque, Iowa. pp. 194.
- Buel, M. F. · A. N. Langford. · D. W. Davidson and L. F. Ohmann(1966) The upland forest continuum in northern New Jersey. *Ecology* 47(3): 416-432.
- Chung YH. · Yim YJ. · Kim TW. and Lee EB. 1984. Studies on the range with degree.
- Curtis, J. T. and McIntosh, R. P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- Ellenberg, H. 1956. *Grundlagen der vegetationsgliederung, I. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde.* In: Walter, H.(Hrsg.) *Einführung in die Phytologie IV.* pp. 136.
- Greig-Smith, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology,* 3rd ed. Blackwell Scientific Pub. Oxford, U.K. pp. 359.
- Hong SC. · Byen SH. and Kim SS. 1987. Colored illustrations of trees and shrubs in Korea. (in Korea with English summary)
<http://www.kma.go.kr/2011>.
- Kim BW. · Oh YJ. and Kim CB. 2011. The vegetational structure of Mt. Oseo recreational forest in Chungcheongnam-do. *The Kor. Asso. for Conser. of Nature* 9(3-4): 99-109.
- Kim JW. 1992. *Vegetation of northeast Asia. On the syntaxonomy and synegeography of the oak and beech forests.* Ph. D. Thesis. Wien University.
- Kimmins, J. P. 1987. *Forest Ecology.* Macumilan publishing company. pp. 530.
- Ko SC. and Bae HY. 1999. *Flora of Ohseosan (Chungnam of Yesan and Hongseong). The whole country of the natural environment an investigation.* Ministry of Environment. (in Korean)
- Korea Forest Service. 2011. *The study on a conservation plan and status survey in the Geumbuk-Jeongmaek.* (in Korea with English summary)
- Lee TB. 2003. *Coloured flora of Korea. Colored Flora of Korea. Vol. I, II.* Hyangmunsa, Seoul, I: pp. 914; II: pp. 910.
- Lee WT. and Yim YJ. 1978. Studies on the distribution of vascular plants in the Korean Peninsula. *Korean J. Pl. Taxon.* 8(Appendix): 1-33. (in Korean with English summary)
- Loucks, O. 1970. Evolution of diversity, efficiency, and community stability. *Am. Zool.* 10: 17-25.
- McCune, B. and Mefford, M.J. 1999. *PC-ORD: multivariate analysis of ecological data. Version 4. User' guide.* MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon. pp. 237.
- Odum, E. P. 1969. The strategy of ecosystem development. *Science.* 164: 262-270.
- Oh Hyun Kyung · Kim DP. · Oh KK. · Kang KR. and Jung Nam Bae. 2013. Management Methods and Vascular Plants of the Ohseosan and the Bongsusan, Chungnam. *J. Korean Env. Res. Tech.* 16(3): 63-81. (in Korean with English summary)
- Shannon, C. E. and W. Weaver. 1949. *The mathematical theory of communication.* Univ. of Illinois Press, Urbana.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and Diversity in Land Plant Communities. *Science* 147: 250-260.

Yim YJ. and Kira, T. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korea Peninsula I. Distribution of some indices of thermal climate. Jap. J. Eco. 25: 77-88.
Yun CW. · Kim HJ. · Lee BC. · Shin JH. · Yang

HM. and Lim JH. 2011. Characteristic Community Type Classification of Forest Vegetation in South Korea. Journal of Korean Forest Society 100(3): 504-521. (in Korea with English summary)

Appendix 1. List of species and community type.

No	Commun name	Siencie name	Community type			
			1	2	3	4
1	가늌잎죽제비고사리	<i>Dryopteris chinensis</i>	-	-	0	-
2	개고사리	<i>Athyrium niponicum</i>	0	0	0	-
3	개맥문동	<i>Liriope spicata</i>	-	-	0	-
4	개머루	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	0	-	0	-
5	개별꽃	<i>Pseudostellaria heterophylla</i>	-	-	0	-
6	개암나무	<i>Corylus heterophylla</i>	0	0	0	-
7	개웃나무	<i>Rhus trichocarpa</i>	0	0	-	-
8	계요등	<i>Paederia scandens</i>	0	-	-	-
9	고깔제비꽃	<i>Viola rossii</i>	0	0	0	0
10	고들빼기	<i>Youngi sonchifolia</i>	-	0	-	-
11	고로쇠나무	<i>Acer mono</i>	-	-	0	-
12	고사리	<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	-	-
13	고욤나무	<i>Diospyros lotus</i>	0	-	-	-
14	고추나무	<i>Staphylea bumalda</i>	-	-	0	-
15	광대싸리	<i>Securinega suffruticosa</i>	-	-	0	-
16	굴참나무	<i>Quercus variabilis</i>	0	-	0	-
17	굴피나무	<i>Platycarya strobilacea</i>	0	-	-	-
18	기름나물	<i>Peucedanum terbinthaceum</i>	-	0	-	-
19	기름새	<i>Spodiopogon cotulifer</i>	0	-	-	-
20	까마귀머루	<i>Vitis thunbergii</i>	0	-	-	-
21	까치수영	<i>Lysimachia barystachys</i>	-	0	-	-
22	꼬리고사리	<i>Asplenium incisum</i>	-	0	0	-
23	낙엽송	<i>Larix leptolepis</i>	-	-	0	-
24	난티잎개암나무	<i>Corylus heterophylla</i>	0	0	-	-
25	남산제비꽃	<i>Viola dissecta</i>	0	0	0	-
26	넓은잎외잎쑥	<i>Artemisia stolonifera</i>	0	0	-	-
27	노간주나무	<i>Juniperus rigida</i>	0	-	-	-
28	노랑제비꽃	<i>Viola orientalis</i>	-	0	0	-
29	노루귀	<i>Hepatica asiatica</i>	-	-	0	-
30	노루발	<i>Pyrola japonica</i>	0	0	0	-
31	노루오줌	<i>Rodgersia chinensis</i>	-	0	-	-
32	노린재나무	<i>Symplocos paniculata</i>	0	0	0	-
33	노박덩굴	<i>Celastrus orbiculatus</i>	0	-	-	-
34	누리장나무	<i>Clerodendron trichotomum</i>	0	-	-	-
35	느티나무	<i>Zelkova serrata</i>	-	-	0	-
36	다래	<i>Actinidia arguta</i>	0	-	-	-
37	단풍마	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	0	-	0	-
38	단풍제비꽃	<i>Viola dissecta</i>	0	0	0	-
39	단풍취	<i>Ainsliaea acerifolia</i>	0	0	-	-
40	닭의장풀	<i>Commelina communis</i>	-	0	-	0
41	담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0	0	0	-
42	당단풍	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	0	0	0	-
43	당잔대	<i>Adenophora stricta</i>	0	-	-	-

Appendix 1. Continued.

No	Commun name	Siencie name	Community type			
			1	2	3	4
44	대팻집나무	<i>Ilex macropoda</i>	0	-	-	-
45	댕댕이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i>	0	-	-	-
46	덜꿩나무	<i>Viburnum erosum</i>	0	0	0	-
47	둥굴레	<i>Polygonatum odoratum</i>	0	0	0	0
48	둥근털제비꽃	<i>Viola collina</i>	0	-	-	-
49	딱총나무	<i>Sambucus williamsii</i>	-	-	0	-
50	땅비싸리	<i>Indigofera kirilowii</i>	0	0	-	0
51	매죽나무	<i>Styrax japonica</i>	0	0	0	-
52	떡갈나무	<i>Quercus dentata</i>	0	-	-	-
53	떡버들	<i>Salix hallaisanensis</i>	-	-	-	0
54	뚝갈	<i>Patrinia villosa</i>	0	-	-	-
55	마	<i>Dioscorea batatas</i>	0	-	-	-
56	맑은대쭉	<i>Artemisia keiskeana</i>	0	-	-	0
57	머루	<i>Vitis amurensis</i>	0	0	0	-
58	물푸레나무	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0	0	0	0
59	미역취	<i>Solidago virga-aurea</i>	-	0	-	-
60	밀나물	<i>Smilax riparia</i>	-	-	-	0
61	박쥐나무	<i>Alangium platanifolium</i>	0	-	-	-
62	밤나무	<i>Castanea crenata</i>	0	-	-	-
63	뽕고사리	<i>Athyrium yokoscense</i>	-	-	-	0
64	범꼬리	<i>Bistorta manshuriensis</i>	-	0	-	-
65	벗나무류	<i>Prunus sp.</i>	0	0	-	-
66	병꽃나무	<i>Weigela subsessilis</i>	0	0	0	-
67	비목나무	<i>Lindera erythrocarpa</i>	0	0	0	-
68	비비추	<i>Hosta longipes</i>	0	0	-	-
69	비짜루	<i>Asparagus schoberioides</i>	0	-	0	-
70	사람주나무	<i>Sapium japonicum</i>	-	0	-	-
71	사위질빵	<i>Clematis apiifolia</i>	-	-	0	-
72	산거울	<i>Carex humilis</i>	0	0	0	0
73	산딸기	<i>Rubus crataegifolius</i>	0	0	-	0
74	산딸나무	<i>Cornus kousa</i>	0	0	-	-
75	산박하	<i>Isodon inflexus</i>	0	0	0	0
76	산벚나무	<i>Prunus sargentii</i>	0	0	0	-
77	산뽕나무	<i>Morus bombycis</i>	0	-	-	-
78	산썸바귀	<i>Lactuca raddeana</i>	0	-	-	-
79	산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0	0	0	-
80	삼주	<i>Atractylodes japonica</i>	0	-	-	-
81	상수리나무	<i>Quercus acutissima</i>	0	-	-	-
82	새	<i>Arundinella hirta</i>	0	0	0	-
83	생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i>	0	0	0	-
84	서어나무	<i>Carpinus laxiflora</i>	0	-	0	-
85	선밀나물	<i>Smilax niponica</i>	0	0	0	0
86	소나무	<i>Pinus densiflora</i>	0	-	-	-

Appendix 1. Continued.

No	Commun name	Siencie name	Community type			
			1	2	3	4
87	신갈나무	<i>Quercus mongolica</i>	0	0	0	-
88	실새풀	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	0	-	0	-
89	싸리	<i>Lespedeza bicolor</i>	0	-	-	-
90	아까시나무	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	0	-	-	-
91	애기나리	<i>Disporum smilacinum</i>	0	0	0	-
92	양지꽃	<i>Potentilla fragarioides</i>	-	0	0	0
93	어수리	<i>Heracleum moellendorffii</i>	-	-	0	-
94	억새	<i>Miscanthus sinensis</i>	-	-	-	0
95	여뀌	<i>Persicaria hydropiper</i>	0	0	-	-
96	오이풀	<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	0
97	원추리류	<i>Hemerocalis</i> sp.	0	0	0	0
98	윤노리나무	<i>Pourthiaea villosa</i>	0	-	-	-
99	으름	<i>Akebia quinata</i>	-	-	0	-
100	은방울꽃	<i>Convallaria keiskei</i>	0	0	-	-
101	작살나무	<i>Callicarpa japonica</i>	0	-	0	-
102	점박이천남성	<i>Arisaema angustatum</i>	-	-	0	-
103	제비꽃류	<i>Viola</i> sp.	0	0	-	-
104	조록싸리	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0	0	0	0
105	죽도리	<i>Asarum sieboldii</i>	0	0	0	-
106	줄방제비꽃	<i>Viola acuminata</i>	-	-	0	-
107	줄참나무	<i>Quercus serrata</i>	0	-	0	-
108	주름조개풀	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	0	0	0	-
109	취퐁나무	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	0	-	0	-
110	진달래	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	0	0	-	-
111	짚신나물	<i>Agrimonia pilosa</i>	-	-	-	0
112	쪽동백나무	<i>Styrax obassia</i>	0	0	0	-
113	찔레	<i>Rosa multiflora</i>	-	-	0	-
114	참나물	<i>Pimpinella brachycarpa</i>	-	-	0	-
115	참빗살나무	<i>Euonymus sieboldiana</i>	-	-	0	-
116	참취	<i>Aster scaber</i>	0	0	-	-
117	참회나무	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	0	-	-	-
118	천남성	<i>Arisaema amurense</i>	0	-	-	-
119	철쭉	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	0	0	-	-
120	청가시덩굴	<i>Smilax sieboldii</i>	0	0	0	-
121	청미래덩굴	<i>Smilax china</i>	0	0	0	-
122	초피나무	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	-	-	0	-
123	층층나무	<i>Cornus controversa</i>	0	0	0	-
124	큰개별꽃	<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	-	-	0	-
125	큰기름새	<i>Spodiopogon sibiricus</i>	0	0	-	-
126	큰까치수영	<i>Lysimachia clethroides</i>	0	0	0	-
127	큰애기나리	<i>Disporum viridescens</i>	0	0	0	-
128	털대사초	<i>Carex ciliato-marginata</i>	-	-	0	-
129	털사초	<i>Carex pilosa</i>	-	0	-	-

Appendix 1. Continued.

No	Commun name	Sience name	Community type			
			1	2	3	4
130	파리풀	<i>Phryma teptostachya</i>	-	-	0	-
131	팔배나무	<i>Sorbus alnifolia</i>	0	0	0	-
132	풀솨대	<i>Smilacina japonica</i>	-	-	0	-
133	풍개나무	<i>Celtis jessoensis</i>	0	-	0	-
134	함박꽃나무	<i>Magnolia sieboldii</i>	0	0	-	-
135	합다리나무	<i>Meliosma oldhamii</i>	0	-	-	-
136	헛개나무	<i>Hovenia dulcis</i>	0	-	-	-