

민통선 이북 산림유전자원 보호림의 지속 가능한 이용방안

이호영 · 이숙미 · 오충현*

동국대학교 대학원 바이오환경과학과 · *동국대학교 바이오환경과학과

Sustainable Use of the Protected Area for Forest Genetic Conservation in the Civilian Controled Zone

LEE, Ho-Young · Sook-Mi LEE · Choong-Hyeon OH*

Graduate School Department of Biological and Ecological Engineering, Dongguk University

*Department of Biological and Ecological Engineering, Dongguk University

ABSTRACT

The nature around the CCZ(Civilian Controled Zone) has been well-conservative because this area is near the DMZ(De-Militarized Zone) where so many military activities are being done until now. The entrance of civilian has been limited over fifty years. Because of these reasons, the area including the forest is very unique and original states. Furthermore, these areas are doing a significant role in Korean ecological network from East to West. Korea Forest Service has designated and managed this area as the Protected Area for Forest Genetic Conservation but researches and actual management have not carried out because most of these area are belong to the field of operation of Ministry of National Defense. This study was carried out to establish the basic data for the environmental management plan from July to November 2009. 87 taxa of vascular plants were found, including 43 families, 73 species, 12 varieties, and 2 forms in Goseong area. 128 taxa were found, including 49 families, 107 species, 19 varieties, and 2 forms in Injae area. 253 taxa were found, including 63 families, 203 species, 44 varieties, and 6 forms in Yangu area. 194 taxa were found, including 61 families, 159 species, 29 varieties, and 6 forms in Hwacheon area. 88 taxa were found, including 36 families, 71 species, 12 varieties, and 5 forms in Cheolwon area. For sustainable management of the Protected Area for Forest Genetic Conservation, we classified these area as to three grades and suggested management plans in each grade.

Key Words : civilian controled zone, ecological network, sustainable management

서 론

민통선 이북 지역은 군사분계선 일대의 군 작전 및 군사시설보호와 보안유지를 목적으로 민간인의 출입을 제한하는 구역으로, 비무장지대 남북한계선으로부터 5~20km 밖에 민간인 통제선(Civilian

Control Line)이 설정되어 있으며, 민통선에서 남방한계선까지의 지역을 말한다. 민간인 통제구역의 총 면적은 설정 당시 1,528km²이었는데, 여러 차례의 조정을 거쳐 북상 조정되어 2009년 현재 1,369km²로 축소되어 있으며, 지금도 지속적으로 그 면적의 축소가 논의되고 있다. 민통선 일원지역은 비무장지대와 더불어 분단 이후 50여 년간 민간인의 출입이 제한되어 다른 지역에서는 볼 수 없는 독특한 자연생태계를 형성하고 있다(차중환 외, 2000). 또한 우리나라 생태계의 남북축을 담당하고 있는 백두대간과 더불어 동서간 생태축 역할을 하고 있으며, 한반도에 서식하는 식물종의 1/3, 포유류의 1/2, 조류의 1/5이 출현하는 등 다양한 야생 동·식물이 살아가고 있는 생태적으로 보전 가치가 매우 높은 지역이다. 민통선 지역에 대한 동·식물상을 비롯한 생태계 조사는 군사적 이유에서의 출입 통제와 한국전쟁 당시 설치된 수많은 지뢰가 산재해 있는 지역상의 특성으로 많은 조사가 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 또한, 중동부 지역은 해발고도가 1,000 m 이상 되는 높은 산들로 이루어져 있어, 남북으로 북방계 식물과 남방계 식물을 연결하는 역할을 수행하는 생태적으로 가치가 매우 높은 지역이다.

하지만 이 지역은 지금까지 행정의 사각지대로 환경에 대한 고려 없이 방치되면서 산림 훼손이 지속되고 있다. 군사작전에 의한 산불, 군 전술 도로 및 군 생활관 신축과 그로 인해 발생한 폐 군 생활관 등이 산림 생태계 훼손의 주요 원인이 되고 있다. 이처럼 민북지역은 보전과 훼손의 양면성을 보이고 있으며, 임업연구원에서 1995년에서 2000년까지 시행한 DMZ 일원 산림생태계 조사 결과에서도 'DMZ 일원은 잘 보전된 생태계라기보다는 일반인의 출입이 금지된 채 군사활동이 이루어지는 중에 전반적으로 열악하나 특정구역에 생물다양성이 풍부하게 유지되고 있는 매우 특이한 생태계'로 정의하고 있다. 관련 전문가들에 대한 의식 조사 결과, DMZ 일원지역은 자연이 잘 보존된 지역이라고 생각하는 전문가 집단과 훼손된 지역이라는 집단으로 구분되어 민통선 일원 지역의 생태계를 바라보는 관점은 매우 상반되게 나타나고 있다. 또한, 두 집단 모두에서 현재 민통선 일원을 지원하기 위하여 제정된 접경지역원지지원법 및 시행령이 이 지역의 환경보전에 기여하지 못하고 있다는 데 의견을 같이 하고 있었다(변병설 외, 2005).

이러한 자연환경 상태에 대한 이전에도 불구하고, 민통선 일원지역이 가지는 생태적인 중요성은 분명하다. 그러나 이 지역 생태계에 대한 기초조사가 제대로 이루어지지 못해 개발 계획 수립 시 어떤 지역을 개발대상지에 포함시키고, 어떤 지역, 어느 자연자원을 지켜내야 할 지에 대한 자료가 부족한 실정이다. 산림청에서는 민통선 이북지역의 산림을 산림유전자원 보호림으로 지정하고, 관리구역으로 선정해 놓고 있지만, 대부분의 지역이 군에서 관할하고 있는 지역으로 행정력이 미치지 못하여 실질적인 조사 및 관리가 이루어지지 못하고 있다. 이에 본 연구는 산림청에서 지정하고 관리하는 산림유전자원 보호림 중 민통선 이북 지역의 산림유전자원 보호림을 대상으로 식물상 조사 및 식생 조사를 통해 이 지역의 식물군집의 특성을 조사하여 향후 이 지역 종합환경관리계획에 도움이 될 수 있는 기초자료를 확립하고자 한다.

조사지역 및 조사시기

1. 조사지역

연구대상지는 강원도 고성군, 인제군, 양구군, 화천군, 철원군의 민통선 이북지역에 위치하는 산림

청 지정 산림유전자원 보호림을 대상으로 연구를 실시하였다.

2. 조사시기

현장 조사는 2009년 7월부터 11월까지 5개월에 걸쳐 이루어졌다.

조사방법

1. 식물상 및 식물군집구조 조사

식물상 조사와 식물군집구조 조사는 병행하여 이루어졌으며, 식물군집구조 조사는 10×10 m의 방형구법을 이용하였다. 다만, 조사대상지가 대부분 지뢰지대 또는 미확인 지뢰지대로 산림군집 내부로의 진입이 사실상 불가능하여 전술 도로 가장자리에서 목측으로 방형구를 가상하여 설치하고, 조사를 진행하였다. 식물군집구조 분석은 각 군집별로 층위별 상대우점치와 평균상대우점치, 종다양도, 최대종다양도 등을 분석하여 식물군집의 현상을 파악하였다.

2. 동정(Identification)

식물종의 동정은 현장에서 동정하는 것을 원칙으로 하고, 동정이 어려운 개체는 사진 촬영과 채집을 통해 실내에서 동정하였으며, 대한식물도감(이창복, 2003), 한국식물도감(이영노, 2006), 한국의 귀화식물(박수현, 2009)을 준용하였다.

3. 군집구조분석

식물군집의 특성을 파악하기 위해 군집구조분석을 실시하였으며, 다음 공식에 의해 산출된 결과를 이용하여, 각 군집의 상대우점도와 종다양도, 최대종다양도, 균재도 등을 계산하였다.

○ 상대우점도(IV : Importance Value)

각 조사지 및 식물 군집별, 층위별 중간 상대적 우열을 비교하기 위하여 Curtis & McIntosh 방법(Curtis & McIntosh, 1951)으로 상대우점도를 구한 뒤, 수고를 고려한 평균상대우점도(MIV : Mean Importance Value)를 구한다(임양재 외, 1980).

$$\text{상대밀도(RD)} = \frac{\text{어느 한 수종의 밀도}}{\text{전체 수종의 밀도}} \times 100$$

$$\text{상대피도(RC)} = \frac{\text{어느 한 수종의 피도}}{\text{전체 수종의 피도}} \times 100$$

$$\text{상대우점도(IV)} = \frac{(\text{상대밀도} + \text{상대피도})}{2}$$

$$\text{평균상대우점도(MIV)} = \frac{(\text{상층 IV} \times 3 + \text{중층 IV} \times 2 + \text{하층 IV} \times 1)}{6}$$

○ 종다양성 지수

종구성의 다양한 정도와 우점도를 분석하기 위하여 종다양도와 최대종다양도(Shannon & Weaver, 1963), 균재도(Pielou, 1975), 우점도를 다음과 같이 구한다.

$$\text{종다양도}(H') = -\sum \left\{ \left(\frac{n}{N} \right) \times \log \left(\frac{n}{N} \right) \right\}$$

$$\text{최대종다양도}(H' \text{ max}) = \log S$$

$$\text{균재도}(J') = \frac{H'}{H' \text{ max}}$$

$$\text{우점도}(D) = 1 - J' (\text{단, } n = \text{어느 한 종의 개체수, } N = \text{전체종의 개체수, } S = \text{종수})$$

조사결과

1. 식물상

조사대상지는 민통선 이북지역에 위치하는 산림유전자원 보호림으로 대부분이 지뢰지대 또는 미확인 지뢰지대로 이루어진 군 작전지역이라는 특성상 광범위하고 세밀한 조사가 불가능하여 접근이 가능한 군 전술도로변을 위주로 조사가 이루어졌다. 식물상 조사결과는 다음과 같다.

1) 고성군

고성군 민통선 이북지역 산림유전자원 보호림 조사대상지에 대한 식물군집조사 등을 통해 수집된 식물상 목록은 총 43과 73종, 12변종, 2품종, 총 87분류군으로 조사되었다. 특별히 법정 보호종은 출현하지 않았다.

2) 인제군

인제군 민통선 이북지역 산림유전자원 보호림 조사 대상지에 대한 식물군집조사 등을 통해 수집된 식물상 목록은 총 49과 107종, 19변종, 2품종, 총 128분류군으로 조사되었다. 보호종으로는 산림청 지정 희귀식물 중 도깨비부채(*Rodgersia podophylla*), 환경부지정 멸종위기동식물 2급 솔나리(*Lilium cernuum*)가 출현하였다.

3) 양구군

양구군 민통선 이북지역 산림유전자원 보호림 조사대상지에 대한 식물군집조사 등을 통해 수집된 식물상 목록은 총 63과 203종, 44변종, 6품종, 총 253분류군으로 조사되었다. 보호종으로는 산림청 지정 희귀식물 중 말나리(*Lilium distichum*), 도깨비부채(*Rodgersia podophylla*), 금강제비꽃(*Viola diamantiaca*), 금강초롱꽃(*Hanabusaya asiatica*)이 출현하였다.

4) 화천군

화천군 민통선 이북지역 산림유전자원 보호림 조사대상지에 대한 식물군집조사 등을 통해 수집된 식물상 목록은 총 61과 159종, 29변종, 6품종, 총 194분류군으로 조사되었다. 보호종으로는 산림청 지

정 희귀식물인 참좁쌀풀(*Lysimachia coreana*)이 출현하였다.

5) 철원군

철원군 민통선 이북지역 산림유전자원 보호림 조사대상지에 대한 식물군집조사 등을 통해 수집된 식물상 목록은 총 36과 71종, 12변종, 5품종, 총 88분류군으로 조사되었다. 특별히 법정 보호종은 출현하지 않았다.

2. 식생현황 및 주요식생

대상지에 대한 임상도 및 현존식생도 작성은 수치지형도의 부족, 항공사진 및 인공위성 영상의 취득 곤란 등으로 많은 어려움이 있었다. 이를 극복하기 위해 1:25,000으로 제작된 환경부의 생태자연도(민통선 내 일부 지역은 제작되지 않았음), 산림청 임상도(FGIS로 구성되어 있으나, 민통선 내 일부 지역은 제작되지 않았음)를 조합하고, 부족한 지역에 대해서는 구글 영상, 산림과학원의 Quick Bird 영상, 실제 현장에서 조사한 GPS 자료를 조합하여 작성하였다. 따라서 본 연구에서 제시하는 현존식생현황은 대상지의 정확한 현존식생도 및 임상도로 활용되는 데는 어려움이 있으며, 향후 충분한 자료를 바탕으로 이를 다시 제작해야 할 필요가 있다. 다만 남북관계가 현재와 같이 극복되지 않는 상황에서는 관련 자료의 제한적인 수집 및 활용만이 가능하므로, 본 연구 성과가 부분적으로 그 간극을 메우는 데 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다. 이를 위해 실제 GPS로 측정한 지역을 중심으로 구체적인 현존식생도를 작성하였다.

1) 전체 식생 현황

민북지역 산림유전자원 보호림은 전체적으로 신갈나무가 우점하고 있는 현존식생 현황을 보이고 있다. 신갈나무림이 전체 면적 51,300 ha 중 82%에 달하는 41,900 ha를 차지하고 있으며, 그 다음으로 신갈나무-소나무림이 8,170 ha(16%)의 면적에 분포하고 있어 전체 98%에 걸쳐 신갈나무가 분포할 만큼 신갈나무림이 전반적인 우점종을 이루고 있음을 알 수 있다. 소나무림은 1.3%로 민통선 이북지역의 산림유전자원 보호림 내에서 소나무는 신갈나무에게 그 세력의 대부분을 내어주고, 일부 경사가 급하고 척박한 땅을 중심으로 일부 남아있는 정도이다. 이외에도 다른 지역에서 군집을 확인하기 어려운 가래나무군집, 물오리나무군집, 거제수나무군집 등이 곳곳에 분포하는 것을 확인할 수 있다. 특히 가래나무군집은 계곡부를 중심으로 큰 규모의 군집을 형성하고 있고, 물오리나무림도 보기 드물게 자생하고 있어 이후 좀 더 자세한 연구가 필요하다고 하겠다.

2) 고성군 현황

고성군 산림유전자원 보호림은 총면적이 12,300 ha이며, 백두대간이 이어지는 향로봉(1,296 m) 지역과 백두대간의 동쪽 사면으로 동해로 연결되는 건봉산(911 m)지역으로 이루어져 있다. 고성 지역 산림의 대부분을 차지하고 있는 식생군집은 신갈나무림으로 전체 면적의 82.8%를 차지하고 있으며, 그다음으로는 신갈나무-소나무림이 16.4%의 면적을 보이고 있다. 소나무 순림은 매우 미미하게 남아 있으며, 특이한 군집으로는 향로봉 지역에서 조사된 마가목-까치박달나무군집과 북방계 식생군집인 사스레나무 군집을 들 수 있다.

Table 1. Total area and ratio of each plant community

Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)	Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)
<i>Jm</i>	210,208.70	0.0409	<i>Pda-Qm</i>	1,135.70	0.0002
<i>Jm-Sk</i>	17,882.37	0.0035	<i>Qa</i>	5,108.19	0.0010
<i>Jm-Qm</i>	29,603.22	0.0058	<i>Pd</i>	6,550,550.84	1.2746
<i>Qal</i>	6,533.45	0.0013	<i>Pd-Qm</i>	89,143.05	0.0173
<i>Bch-Bd</i>	8,978.19	0.0017	<i>Qm</i>	418,897,177.79	81.5071
<i>Bc</i>	12,613.61	0.0025	<i>Qm-Ap</i>	8,970.89	0.0017
<i>Ap</i>	17,361.38	0.0034	<i>Qm-Aps</i>	21,183.63	0.0041
<i>Qv</i>	74,021.09	0.0144	<i>Qm-Fr</i>	8,918.68	0.0017
<i>Qv-Pd</i>	13,959.84	0.0027	<i>Qm-Bs</i>	23,809.40	0.0046
<i>Qv-Qm</i>	12,749.67	0.0025	<i>Qm-Pd</i>	81,702,212.55	15.8972
<i>Cc-Bs</i>	5,542.89	0.0011	<i>Qm-Mb</i>	4,720.52	0.0009
<i>Ul-Qm</i>	13,856.15	0.0027	<i>Qm-Pk</i>	6,693.39	0.0013
<i>Ud</i>	11,446.12	0.0022	<i>Ag</i>	29,832.23	0.0058
<i>Ud-Sk</i>	3,506.88	0.0007	<i>Rp</i>	25,836.29	0.0050
<i>Qd-Pda</i>	3,729.26	0.0007	<i>Ll</i>	3,213.35	0.0006
<i>Sc-Cc</i>	3,129.39	0.0006	<i>Qs</i>	63,615.66	0.0124
<i>Bd</i>	23,604.79	0.0046	<i>So</i>	4,842.33	0.0009
<i>As</i>	62,633.38	0.0122	<i>Ab</i>	5,388.79	0.0010
<i>Fr</i>	11,566.55	0.0023	<i>Cco</i>	17,483.56	0.0034
<i>Fr-Ap</i>	4,795.52	0.0009	<i>Ta</i>	14,560.31	0.0028
<i>Fr-Ag</i>	8,722.08	0.0017	<i>Ta-Fr</i>	4,384.51	0.0009
<i>Bs</i>	31,417.62	0.0061	<i>Pm</i>	9,178.50	0.0018
<i>Bs-Bc</i>	14,825.95	0.0029	Grass land	700,989.72	0.1364
<i>Bs-Bd</i>	23,382.79	0.0045	Rice field	1,208,440.25	0.2351
<i>Bs-Qm</i>	18,493.48	0.0036	Field	2,562,930.38	0.4987
<i>Sk</i>	30,459.26	0.0059	Bare ground	695,380.05	0.1353
<i>Sk-Ag</i>	6,826.97	0.0013	Wetland	7,779.77	0.0015
<i>Am-Be</i>	11,335.77	0.0022	Stream	441,231.82	0.0859
<i>Be</i>	5,212.56	0.0010	Residential area	121,694.73	0.0237
<i>Pda</i>	4,953.98	0.0010			
Total	513,939,759.82m ²		100%		

Ab: *Acer barbinerve*, *Ag*: *Acer ginnala*, *Ah*: *Alnus hirsuta*, *Am*: *Acer mandshuricum*, *Ap*: *Acer pictum*, *Aps*: *Acer pseudosieboldianum*, *Bc*: *Betula costata*, *Bch*: *Betula chinensis*, *Bd*: *Betula davurica*, *Be*: *Betula ermanii*, *Bs*: *Betula schmidtii*, *Cc*: *Carpinus cordata*, *Cco*: *Cornus controversa*, *Fr*: *Fraxinus rhynchophylla*, *Jm*: *Juglans mandshurica*, *Ll*: *Larix leptolepis*, *Mb*: *Malus baccata*, *Pm*: *Populus maximowiczii*, *Pd*: *Pinus densiflora*, *Pda*: *Populus davidiana*, *Pk*: *Pinus koraiensis*, *Qa*: *Quercus acutissima*, *Qal*: *Quercus aliena*, *Qd*: *Quercus dentata*, *Qm*: *Quercus mongolica*, *Qs*: *Quercus serrata*, *Qv*: *Quercus variabilis*, *Rp*: *Robinia pseudoacacia*, *So*: *Styrax obassia*, *Sc*: *Sorbus commixta*, *Sk*: *Salix koreensis*, *Ta*: *Tilia amurensis*, *Ud*: *Ulmus davidiana*, *Ul*: *Ulmus laciniata*

3) 인제군 현황

인제군 산림유전자원 보호림은 총면적이 9,800 ha이며, 백두대간이 지나가는 향로봉(1,296 m)과 칠

Table 2. Total area and ratio of each plant community of Goseong area

Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)	Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)
<i>Jm-Sk</i>	10,924.51	0.0089	<i>Qm-Pd</i>	20,193,651.60	16.3950
<i>Jm-Qm</i>	21,276.80	0.0173	<i>Qm-Pk</i>	6,693.39	0.0054
<i>Qv</i>	57,512.67	0.0467	<i>Rp</i>	13,569.18	0.0110
<i>Qv-Pd</i>	13,959.84	0.0113	<i>Ll</i>	3,213.35	0.0026
<i>Ul-Qm</i>	13,856.15	0.0112	<i>Qs</i>	34,510.49	0.0280
<i>Sc-Cc</i>	3,129.39	0.0025	<i>So</i>	4,842.33	0.0039
<i>Bc-Bd</i>	10,899.49	0.0088	<i>Ab</i>	5,388.79	0.0044
<i>Am-Ae</i>	11,335.77	0.0092	Grass land	114,728.27	0.0931
<i>Ae</i>	5,212.56	0.0042	Rice field	3,273.98	0.0027
<i>Pd</i>	542,855.90	0.4407	Field	4,242.26	0.0034
<i>Qm</i>	102,042,377.63	82.8471	Bare ground	37,143.05	0.0302
<i>Qm-Bc</i>	11,996.58	0.0097	Residential area	2,990.39	0.0024
Total	123,169,584.38m ²			100%	

Table 3. Total area and ratio of each plant community of Injae area

Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)	Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)
<i>Jm</i>	14,464.14	0.0147	<i>Qm</i>	75,095,747.83	76.3723
<i>Jm-Sk</i>	6,957.87	0.0071	<i>Qm-Ap</i>	8,970.89	0.0091
<i>Jm-Qm</i>	8,326.42	0.0085	<i>Qm-Pd</i>	21,257,690.89	21.6190
<i>Cc-Bs</i>	5,542.89	0.0056	<i>Pm</i>	9,178.50	0.0093
<i>Bd</i>	14,022.92	0.0143	Grass land	13,315.19	0.0135
<i>Ah</i>	30,380.53	0.0309	Rice field	201,521.56	0.2049
<i>Bs-Bc</i>	14,825.95	0.0151	Field	655,589.53	0.6667
<i>Bs-Bd</i>	12,483.29	0.0127	Bare ground	11,965.63	0.0122
<i>Sk</i>	10,301.96	0.0105	Stream	41,636.21	0.0423
<i>Pd</i>	860,300.59	0.8749	Residential area	48,214.83	0.0490
<i>Pd-Qm</i>	7,093.59	0.0072			
Total	98,328,531.20m ²			100%	

절봉(1,172m)의 왼쪽 사면에 해당되는 지역이다. 인제 지역의 현존식생은 신갈나무림이 7,500ha로 전체 면적의 76.4%를 차지하고 있으며, 다음으로는 신갈나무-소나무림이 21.6%를 차지하여 두 군집이 산림의 대부분을 이루고 있음을 알 수 있다. 이 외에 계곡부를 중심으로 가래나무군집이 1.4ha로 비교적 넓게 분포하고 있으며, 물오리나무림이 대경목을 이루며 자생하고 있다.

4) 양구군 현황

양구군 산림유전자원 보호림은 총면적이 13,400ha로 강원도에서 민북지역 산림유전자원 보호림을 관리하고 있는 4개 군 중 가장 넓은 면적을 보유하고 있으며, 수입천을 경계로 오른쪽에 대우산(1,179m), 가철봉(1,242m) 권역과 왼쪽에 백석산(1,140m) 권역으로 나누어진다. 양구 지역의 현존식생은 다른

Table 4. Total area and ratio of each plant community of Yangu area

Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)	Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)
<i>Jm</i>	174,869.75	0.1308	<i>Qm-Ap</i>	21,183.63	0.0158
<i>Bch-Bd</i>	8,978.19	0.0067	<i>Qm-Fr</i>	8,918.68	0.0067
<i>Bc</i>	12,613.61	0.0094	<i>Qm-Bs</i>	4,998.56	0.0037
<i>Ap</i>	17,361.38	0.0130	<i>Qm-Pd</i>	11,167,321.66	8.3553
<i>Qv</i>	16,508.42	0.0124	<i>Qm-Mb</i>	4,720.52	0.0035
<i>Ud</i>	11,446.12	0.0086	<i>Ag</i>	9,183.22	0.0069
<i>Ah</i>	20,958.72	0.0157	<i>Qs</i>	29,105.17	0.0218
<i>Fr</i>	9,725.68	0.0073	<i>Ta</i>	14,560.31	0.0109
<i>Fr-Ah</i>	4,795.51	0.0036	Grass land	340,155.84	0.2545
<i>Bs</i>	11,968.12	0.0090	Rice field	817,917.76	0.6120
<i>Bs-Qm</i>	18,493.48	0.0138	Field	980,322.27	0.7335
<i>Sk</i>	16,009.70	0.0120	Bare ground	583,741.88	0.4367
<i>Pda-Qm</i>	1,135.70	0.0008	Wetland	1,798.70	0.0013
<i>Pd</i>	3,060,066.33	2.2895	Residential area	47,844.52	0.0358
<i>Pd-Qm</i>	82,049.47	0.0614	Stream	9,457.35	0.0071
<i>Qm</i>	116,147,872.52	86.9006			
Total		133,656,082.78m ²			100.0000%

지역과 마찬가지로 신갈나무림이 87%로 대부분을 차지하고 있으며, 다음으로 큰 면적을 차지하는 군집은 신갈나무-소나무림으로 8%의 면적을 보이고 있다. 소나무 순림은 2.3%를 보이고 있으며, 계곡 부를 중심으로 가래나무림이 17ha의 넓은 면적의 군집을 이루고 있어 향후 좀 더 자세한 조사가 이루어질 필요가 있다.

5) 화천군 현황

화천군 산림유전자원 보호림은 총면적이 11,400ha으로 대상지를 북한강이 가로 지르고 있으며, 북한강 원편으로 백암산(1,179m) 지역, 철원군과 접해 있는 적근산(1,073m) 지역이 해당된다. 화천군 산림유전자원 보호림 역시 대부분이 신갈나무림(73.0%)과 신갈나무-소나무림(24.2%)으로 이루어져 있으며, 다른 민통선 이북 산림유전자원 보호림에서와 마찬가지로 가래나무 군집이 계곡부에 나타나고 있다. 소나무 순림은 약 1.4%의 면적을 보이고 있다.

6) 철원군 현황

철원군 산림유전자원 보호림은 총면적이 4,500ha으로 오른편에 화천 지역과 인접한 적근산 구역과 원편으로 삼천봉(815m), 천불산(585m) 지역이 위치하고 있으며, 중동부 지역의 다른 산림유전자원 보호림에 비하여 해발고도가 낮은 지역들로 구성되어 있다. 이번 조사에서는 천불산과 삼천봉 지역을 위주로 조사가 진행되었으며, 이 지역의 주요 현존식생 또한 다른 지역의 산림유전자원 보호림과 마찬가지로 신갈나무가 95%의 비율로 절대적인 우점을 보이고 있음을 알 수 있다. 그 다음으로 소나무-신갈나무림(3.1%)과 소나무림(1.1%)이 나타나고 있다.

Table 5. Total area and ratio of each plant community of Hwacheon area

Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)	Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)
<i>Jm</i>	20,874.80	0.0183	<i>Qm-Pd</i>	27,685,696.86	24.2286
<i>Qal</i>	6,533.44	0.0057	<i>Ag</i>	18,557.47	0.0162
<i>Qv-Qm</i>	12,749.67	0.0112	<i>Rp</i>	12,267.12	0.0107
<i>Bd</i>	9,580.68	0.0084	<i>Cco</i>	17,483.56	0.0153
<i>Ah</i>	11,294.13	0.0099	Grass land	128,326.14	0.1123
<i>Fr-Ag</i>	8,722.08	0.0076	Rice field	122,441.10	0.1072
<i>Bs</i>	19,449.50	0.0170	Field	816,206.93	0.7143
<i>Sk-Ag</i>	6,826.98	0.0060	Bare ground	20,775.30	0.0182
<i>Pd</i>	1,581,605.62	1.3841	Wetland	5,981.07	0.0052
<i>Qm</i>	83,400,594.00	72.9865	Stream	334,863.48	0.2930
<i>Qm-Bs</i>	6,814.26	0.0060	Residential area	20,846.29	0.0182
Total		114,268,490.48m ²			100.0000%

Table 6. Total area and ratio of each plant community of Cheolwon area

Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)	Plant community	Area(m ²)	Raitio(%)
<i>Ud-Sk</i>	3,506.88	0.0079	<i>Qm-Pd</i>	1,397,851.55	3.1400
<i>Qd-Pd</i>	3,729.26	0.0084	<i>Ag</i>	2,091.54	0.0047
<i>Bd</i>	1.18	0.0000	<i>Ta-Fr</i>	4,384.52	0.0098
<i>Fr</i>	1,840.87	0.0041	Grass land	104,464.28	0.2347
<i>Sk</i>	4,147.61	0.0093	Rice field	63,285.85	0.1422
<i>Pd</i>	4,953.98	0.0111	Field	106,569.40	0.2394
<i>Qa</i>	5,108.19	0.0115	Bare ground	41,754.18	0.0938
<i>Pd</i>	505,722.39	1.1360	Stream	55,274.79	0.1242
<i>Qm</i>	42,210,585.82	94.8189	Residential area	1,798.70	0.0040
Total		44,517,070.98m ²			100.0000%

3. 지역별 종다양도 분석

1) 고성군

고성 지역 군집별 종다양성 분석 결과, 종다양성이 가장 높게 분석된 군집은 졸참나무2 군집으로 1.1912의 종다양도를 보였다. 다음으로는 박달나무-물박달나무 군집 1.1536, 신갈나무-박달나무 군집 1.1467, 가래나무-버드나무 군집 1.1278로 종다양도 1.1 이상을 나타냈다. 반면, 신갈나무3 군집과 신갈나무4 군집은 종다양도가 각각 0.4149와 0.4249로 매우 낮은 종다양도를 보였는데, 이는 이들 신갈나무 군집이 유령림으로 수목밀도가 매우 높아 다른 수종들이 군집내로 진입하지 못하기 때문인 것으로 판단된다. 이들 신갈나무 군집을 제외하고는 대부분의 군집이 양호한 종다양도를 보였다. 최대 종다양도 분석 결과, 역시 높은 종다양도를 보인 신갈나무-박달나무 군집과 박달나무-물박달나무 군집이 1.3010으로 가장 높은 최대종다양도를 보였으며, 졸참나무2 군집, 가래나무-버드나무 군집, 졸참나무1

Table 7. Diversity indices of Goseong

Community name	H'	H'max	J'	D	Community name	H'	H'max	J'	D
<i>Jm-Qm</i>	1.1196	1.1761	0.9520	0.0480	<i>Qm 3</i>	0.4149	0.8451	0.4910	0.5090
<i>Qm-Bs</i>	1.1467	1.3010	0.8814	0.1186	<i>Pd</i>	0.7720	0.9542	0.8090	0.1910
<i>Jm-Sk</i>	1.1278	1.2304	0.9166	0.0834	<i>Qv 2</i>	0.8329	1.1139	0.7477	0.2523
<i>Bs-Bd</i>	1.1536	1.3010	0.8867	0.1133	<i>Qv-Pd</i>	0.8593	1.0414	0.8251	0.1749
<i>Qs 1</i>	0.9556	1.2041	0.7936	0.2064	<i>So</i>	0.8587	1.0414	0.8245	0.1755
<i>Qv 1</i>	1.0279	1.1461	0.8969	0.1031	<i>Qs 2</i>	1.1912	1.2553	0.9489	0.0511
<i>Qm-1</i>	0.7019	0.9542	0.7355	0.2645	<i>Qm 4</i>	0.4249	0.7782	0.5460	0.4540
<i>Qm 2</i>	0.9145	1.0414	0.8782	0.1218					

H': Species diversity, H'max: Maximum species diversity, J': Eveness, D: Dominance

군집도 1.2 이상의 높은 최대종다양도를 보였으며, 대부분의 군집에서 최대종다양도 1.0 이상을 보이고 있어 고성지역 산림군집에 다양한 수종이 분포하고 있음을 알 수 있다.

2) 인제군

인제 지역 군집별 종다양도 분석 결과, 종다양도가 가장 높게 분석된 군집은 까치박달나무-박달나무 군집으로 1.2926의 종다양도를 보였다. 다음으로는 신갈나무-고로쇠나무 군집 1.0394, 청시닥나무 군집 1.0084, 신갈나무 군집 1.0065로 종다양도 1.0 이상을 나타냈으며, 대부분의 군집이 0.85 이상을 유지하여 이 지역의 종다양도가 양호하게 유지되고 있음을 알 수 있다. 반면, 복장나무-사스래나무 군집은 0.6891로 가장 낮은 종다양도를 보였다. 최대종다양도 분석 결과, 역시 높은 종다양도를 보인 까치박달나무-박달나무 군집이 1.3617로 가장 높은 최대종다양도를 보였으며, 신갈나무 군집, 사스래나무 군집, 신갈나무-고로쇠나무 군집, 마가목-까치박달나무 군집이 1.1 이상의 최대종다양도를 보였다. 신갈나무-잣나무 군집을 제외하고는 모든 군집의 최대종다양도 1.0 이상을 보여 향로봉 산림유전 자원 보호림 지역에 다양한 수종이 자라고 있음을 알 수 있다. 또한, 대부분의 군집에서 비교적 높은 균재도 값을 보여 어느 한 수종에 치우치지 않는 다양하고 고른 숲을 이루고 있었다.

3) 양구군

양구 지역 군집별 종다양도 분석 결과, 종다양도가 가장 높게 분석된 군집은 소나무-신갈나무 군집

Table 8. Diversity indices of Injae

Community name	H'	H'max	J'	D	Community name	H'	H'max	J'	D
<i>Cc-Bs</i>	1.2926	1.3617	0.9492	0.0508	<i>Be</i>	0.9578	1.1761	0.8144	0.1856
<i>Pm</i>	0.9520	1.0792	0.8822	0.1178	<i>Sc-Cc</i>	0.9987	1.1139	0.8966	0.1034
<i>Bs-Bc</i>	0.8576	1.0000	0.8576	0.1424	<i>Ab</i>	1.0084	1.0792	0.9344	0.0656
<i>Qm-Ap</i>	1.0394	1.1139	0.9330	0.0670	<i>Ul-Qm</i>	0.8509	1.0414	0.8171	0.1829
<i>Qm</i>	1.0065	1.1761	0.8558	0.1442	<i>Am-Be</i>	0.6891	1.0792	0.6385	0.3615
<i>Qm-Pk</i>	0.7570	0.9542	0.7933	0.2067					

Table 9. Diversity indices of Yangu

Community name	H'	H'max	J'	D	Community name	H'	H'max	J'	D
<i>Pd-Qm 1</i>	1.2430	1.3010	0.9554	0.0446	<i>Bd-Pd</i>	0.8322	1.2041	0.6911	0.3089
<i>Qm 1</i>	1.0405	1.2788	0.8137	0.1863	<i>Bs-Qm</i>	1.1547	1.3010	0.8875	0.1125
<i>Jm</i>	1.2008	1.3424	0.8945	0.1055	<i>Fr</i>	1.0085	1.2553	0.8034	0.1966
<i>Bc</i>	0.9524	1.1461	0.8310	0.1690	<i>Sk</i>	0.3637	0.6021	0.6042	0.3958
<i>Ap 1</i>	0.9784	1.0792	0.9066	0.0934	<i>Qm 2</i>	0.9019	1.1761	0.7668	0.2332
<i>Qm-Aps</i>	0.8925	1.1761	0.7589	0.2411	<i>Ah</i>	0.5638	0.8451	0.6671	0.3329
<i>Pd 1</i>	0.8651	1.0414	0.8307	0.1693	<i>Ap 2</i>	0.7802	1.0000	0.7802	0.2198
<i>Bs-Qm</i>	0.9151	1.1139	0.8215	0.1785	<i>Pd-Qm 2</i>	1.0329	1.1761	0.8782	0.1218
<i>Ud</i>	0.7730	0.9031	0.8559	0.1441	<i>Qm 3</i>	0.8943	1.0792	0.8287	0.1713
<i>Ta</i>	0.8755	1.0792	0.8113	0.1887	<i>Bs</i>	0.9065	1.0792	0.8400	0.1600
<i>Qs</i>	0.7605	0.8451	0.8999	0.1001	<i>Qv</i>	1.1028	1.2041	0.9158	0.0842

으로 1.2430의 종다양도를 보였다. 다음으로는 가래나무 군집 1.2008, 박달나무-신갈나무 군집 1.1547, 굴참나무 군집 1.1028로 종다양도 1.1 이상을 나타냈으며, 대부분의 군집이 0.8 이상을 유지하여 이 지역의 종다양도는 양호하게 유지되고 있다. 반면, 버드나무 군집과 물오리나무 군집은 종다양도가 각각 0.3637, 0.5638로 매우 낮은 종다양도를 보였다. 최대 종다양도 분석 결과, 역시 높은 종다양도를 보인 소나무-신갈나무 군집과 가래나무 군집과 더불어 박달나무-신갈나무 군집이 1.3 이상의 최대종다양도를 보였으며, 신갈나무 군집, 물박달나무-사시나무 군집, 물푸레나무 군집, 굴참나무 군집이 1.2 이상의 최대종다양도를 보였다. 버드나무 군집과 물오리나무 군집을 비롯하여 소수의 군집을 제외하고는 대부분의 군집의 최대종다양도가 1.0 이상을 보여, 이 지역에 다양한 수종이 자라고 있음을 알 수 있다. 다양한 수종이 어울려 군집을 이루고 있는 결과, 군제도 역시 전체적으로 높은 값을 보이고 있다.

4) 화천군

화천지역 군집별 종다양도 분석 결과, 종다양도가 가장 높게 분석된 군집은 소나무2 군집으로 1.2201의 종다양도를 보였다. 다음으로는 굴참나무-신갈나무 군집 1.1232, 갈참나무 군집 1.0887, 박달나무 군집 1.0782로 종다양도 1.0 이상을 나타냈다. 반면, 귀룽나무 군집은 0.3892로 가장 낮은 종다양도를 보였으며, 신나무2 군집, 소나무-신나무 군집, 버드나무 군집, 아까시나무 군집의 종다양도가 0.7 이하로 낮게 나타났는데, 이는 습한 지역의 군집에서 하층의 발달이 미미했기 때문이다. 최대 종다양도 분석 결과, 역시 높은 종다양도를 보인 굴참나무-신갈나무 군집이 1.3010으로 가장 높은 최대종다양도를 보였으며, 박달나무 군집, 갈참나무 군집, 신갈나무-소나무 군집이 1.2 이상의 최대종다양도를 보였다. 가장 낮은 최대종다양도를 보인 군집은 귀룽나무 군집으로 최대종다양도 0.6990 이었으며, 종다양도가 낮게 나타난 군집들에서 최대종다양도 또한 낮게 나타났다.

5) 철원군

철원 지역 군집별 종다양도 분석 결과, 종다양도가 가장 높게 분석된 군집은 신나무 군집으로

Table 10. Diversity Indices of Hwacheon

Community name	H'	H'max	J'	D	Community name	H'	H'max	J'	D
<i>Qm 1</i>	0.9722	1.1139	0.8728	0.1272	<i>Ag 1</i>	0.9983	1.1139	0.8962	0.1038
<i>Rp</i>	0.6258	0.8451	0.7405	0.2595	<i>Bs</i>	1.0782	1.2788	0.8432	0.1568
<i>Qm 2</i>	0.7955	1.1139	0.7141	0.2859	<i>Jm</i>	0.9992	1.1139	0.8970	0.1030
<i>Qv</i>	0.8627	0.9542	0.9041	0.0959	<i>Pp</i>	0.3892	0.6990	0.5569	0.4431
<i>Pd 1</i>	0.9296	1.0000	0.9296	0.0704	<i>Sk 1</i>	0.6560	1.0000	0.6560	0.3440
<i>Qal</i>	1.0887	1.2304	0.8848	0.1152	<i>Pd 4</i>	0.7535	1.0414	0.7235	0.2765
<i>Pd 2</i>	1.2201	1.3010	0.9378	0.0622	<i>Pd-Ag</i>	0.5548	0.7782	0.7129	0.2871
<i>Pd 3</i>	0.6452	1.1139	0.5792	0.4208	<i>Qm-Qv</i>	0.7905	1.0000	0.7905	0.2095
<i>Qv-Qm</i>	1.1232	1.3010	0.8633	0.1367	<i>Sk 2</i>	0.7624	1.0000	0.7624	0.2376
<i>Qm-Pd</i>	0.9686	1.2041	0.8044	0.1956	<i>Ag 2</i>	0.5157	0.8451	0.6102	0.3898

Table 11. Diversity Indices of Cheolwon

Community name	H'	H'max	J'	D	Community name	H'	H'max	J'	D
<i>Qm 1</i>	0.6375	0.8451	0.7543	0.2457	<i>Qd-Pd</i>	0.7859	1.0000	0.7859	0.2141
<i>Ud-Sk</i>	0.7148	0.7782	0.9186	0.0814	<i>Pd</i>	0.7010	1.0792	0.6495	0.3505
<i>Qa</i>	0.7712	0.9031	0.8540	0.1460	<i>Bd</i>	0.9402	1.0792	0.8712	0.1288
<i>Qm 2</i>	0.6606	0.9542	0.6922	0.3078	<i>Fr</i>	0.9364	1.0414	0.8992	0.1008
<i>Sk</i>	0.6798	0.9542	0.7123	0.2877	<i>Ta-Fr</i>	0.9042	1.0000	0.9042	0.0958
<i>Qm 3</i>	0.3753	0.7782	0.4823	0.5177	<i>Ag</i>	0.9885	1.1461	0.8625	0.1375

0.9885의 종다양도를 보였다. 다음으로는 물박달나무 군집 0.9402, 물푸레나무 군집 0.9364, 피나무-물푸레나무 군집 0.9042로 종다양도 0.9 이상을 나타냈다. 반면, 신갈나무3 군집은 0.3753로 가장 낮은 종다양도를 보였으며, 신갈나무1 군집, 신갈나무2 군집, 버드나무 군집의 종다양도가 0.7 이하로 낮게 나타났다. 최대 종다양도 분석 결과, 역시 높은 종다양도를 보인 신나무 군집이 1.1461로 가장 높은 최대종다양도를 보였으며, 가장 낮은 최대종다양도를 보인 군집은 종다양도가 낮게 나타난 신갈나무 3군집이 최대종다양도 0.6992로 최대종다양도 또한 낮게 나타났다. 전반적으로 철원 지역의 산림군집들은 양구, 인제 지역의 식물군집에 비하여 낮은 종다양성을 보였다.

4. 지속가능한 관리방안

1) 등급 분류

민통선 이북 산림유전자원 보호림은 고산식물지대, 우리나라 고유의 진귀한 임상, 희귀식물 자생지, 유용식물 원산지, 산림습지 및 산림내 계곡천 지역이라는 다양한 특성을 가지고 있어, 이들 특성에 따른 관리방안의 제시가 필요하다. 또한 이를 위해서는 이들 지역에 대한 등급별 분류가 필요하다. 등급의 구분은 2007년 산림청의 선행연구인 산림유전자원 보호림의 보전·관리방안 수립에 관한

연구(II)를 참조하여 다음과 같이 3단계로 구분하였다. 등급이 높을수록 산림유전자원 보호림이 인공적이지 않고 자연적이며, 보전가치가 높음을 의미한다.

- 1등급 : 멸종위기 동식물이나 보전해야할 특이한 임상 등을 가지고 있어, 생물다양성과 우리나라의 생물종 보전을 위하여 자연적으로 보전해야 하는 지역
- 2등급 : 산림유전자원 보호림에 약간의 관리가 필요한 지역으로 자연환경 및 경관의 보전과 훼손된 자연환경의 복원 및 경관의 개선이 필요한 지역
- 3등급 : 산림유전자원 보호림 중 훼손이 많아서 자연성을 많이 잃어버린 지역으로 국민들에게 환경교육 및 산림유전자원에 대한 홍보 및 전시를 할 수 있는 지역

이와 같은 기준으로 산림유전자원 보호림의 등급구분을 시행할 경우 1등급에 해당하는 지역은 해당 산림유전자원 보호림 전체 지역에 해당된다고 할 수 있다. 지역별로는 고성군 건봉산, 큰까치봉, 작은까치봉 일대, 인제군 대암산, 향로봉, 동굴봉, 칠절봉, 산머리곡산 일대, 양구군 가칠봉, 돌산령, 대우산, 백석산 일대, 화천군 백암산, 적근산 일대, 철원군 천불산, 삼천봉 일대가 해당된다. 다만, 일부 임도 전환 가능한 전술 도로 주변 인공조림지는 제외가 필요하며, 현재 작전 도로로 이용되고 있는 도로의 경우에도 향후 임도로 전환이 곤란한 전술 도로는 산림복구 후 1등급으로 관리하는 것이 바람직하다. 2등급에 해당하는 지역은 임도 전환이 가능한 군 작전 도로 및 도로 주변 20~50m 폭의 주연부가 대상지역에 해당되며, 현재 탐방로가 개설되어 운영되고 있는 두타연 일원 같은 지역도 이 범위에 포함된다. 또한 장기적으로는 1등급 지역에 해당하는 지역의 외곽 사유림의 경우에도 2등급으로 지정하여 관리하는 방안이 필요하다. 3등급에 해당하는 지역은 대상지 내에서 인공조림지역이 이에 해당되며, 대상지 내에 포장도로 주변 20~50m 폭의 주연부와 주변 사토장, 산사태 복원지 등도 이에 해당된다.

2) 등급별 관리방안

1등급으로 분류되는 지역은 현지내 보전을 원칙으로 관리하며, 매년 간이 모니터링을 통해 산림유전자원 보호림의 기능 및 훼손 여부를 평가하고, 5년 정도의 주기로 정밀한 자연자원조사의 시행이 필요하다. 또한 일체의 개발을 불허하고 자연 그대로 보존하며, 탐방 프로그램 및 인위적인 간섭을 완전 배제하는 것을 원칙으로 관리해야 한다. 다만, 학술활동과 유전자원 채집 등에 필요한 사항은 법에 명시하여 사전 신청에 의한 허가제로 운영할 필요가 있다.

2등급으로 분류되는 지역은 보전과 이용을 효과적으로 이용하는 것을 원칙으로 하며, 이용 인원을 제한하고, 사전 신청에 의한 허가제 등의 운영방안의 수립이 요구된다. 1등급 지역의 주요 보전생물에 대한 증식 및 저장기능을 수행할 수 있도록 관리하며, 10년 정도 중장기 단위 자연자원조사를 시행을 원칙으로 한다.

3등급으로 분류되는 지역은 이용을 중심으로 관리하되, 대국민 교육 및 홍보의 장으로 활용한다. 그러나 무분별한 이용을 제한하고 탐방과 환경교육을 중심으로 프로그램을 운영하되, 탐방객들이 탐방안내자의 해설을 받으면서 이동하고 활동할 수 있도록 활동을 제한한다.

이처럼 남북한 군사적 대치의 산물로 형성되어 상대적으로 양호한 산림을 유지하고 있는 민통선 이

북지역의 산림생태계를 지속가능하게 보전하여 한반도 생태계의 보고로 유지 관리하는 것이 필요하다.

사 사

본 연구는 2009년도 산림청의 민통선 이북지역 산림유전자원 보호법 조사 사업의 일부 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- 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.
- Pielou, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. New York. John Wiley. p. 165.
- Shannon, C. E. and W. Weaver(1963) *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana, p. 117.
- So, B. C. 2005. A study of establishing an international ecological peace in Korean DMZ. *International Area Review* 8(1): 65-83.
- 박광서, 안치호, 박완근. 2001. 민통선 접경지역(매봉산, 칠절봉, 향로봉) 일대의 식물상에 관한 연구. *임산에너지* 20(2): 81-116.
- 변병설, 홍선기, 송인주. 2005. 비무장지대 일원의 환경보전에 대한 의식조사연구. *지리학연구* 39(2): 221-232.
- 임양재, 박인협, 이경재. 1980. 경기도지방 적송림의 식물사회학적 연구 50: 56-71.
- 박수현. 2009. 한국의 귀화식물. 일조각.
- 이창복. 2003. *원색대한식물도감*. 향문사.
- 이영노. 2006. *한국식물도감*. 교학사.
- 차중환, 제성호, 김병우. 2000. 한국 비무장지대의 식물 생태. 예문당. p. 139-150.

요 약

민간인통제구역은 군사활동이 지속적으로 행해지고 있는 비무장지대(DMZ)와 접해 있어 일반인들의 통제가 50년 가까이 제한됨에 따라 잘 보존되고 있는 지역이다. 더욱이 민통선 일원의 산림지역은 한반도의 동서생태축으로서의 중요한 역할을 수행한다. 산림청에서는 이 지역을 산림유전자원 보호법으로 지정하여 관리하고 있으나, 해당 지역이 국방부의 관리하에 있어 실질적인 연구 및 관리 행위가 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 연구는 2009년 6월부터 11월에 걸쳐 이루어졌으며, 각 지역별 조사결과는 고성군 87분류군(43과 73종 12변종 2품종), 인제군 128분류군(49과 107종 19변종 2품종), 양구군 253분류군(63과 203종 44변종 6품종), 인제군 194분류군(61과 159종 29변종 6품종), 철원군 88분류군(36과 71종 12변종 5품종)로 나타났다. 본 산림유전자원 보호법의 지속가능한 관리를 위하여 3등급으로 나누고, 각 등급별 관리방안을 제시하였다.

검색어 : 민간인통제구역, 생태축, 지속가능한 관리