

오대산 월정사지역 전나무림의 생태학적 연구

남성열¹⁾ · 유석인²⁾ · 박완근³⁾ · 한상섭³⁾

Ecological Research of *Abies holophylla* Forest at Wol-jong Temple(Mt. Odae, Kangwon-do)

Seong-Yeol Nam¹⁾ · Seok-In Yoo²⁾ · Wan-Geun Park³⁾ and Sang-Sup Han³⁾

요 약

본 연구는 오대산 국립공원내 월정사지역에 분포하고 있는 전나무림의 식생구조를 분석하여 이 지역 전나무림의 관리에 대한 기초자료를 제공하기 위하여 수행되었다. 그 결과 전나무림의 층위구조는 교목층(2종류), 아교목층(20종류), 관목층(46종류) 그리고 초본층(87종류)으로 구성되어있었다. 조사지역에 출현한 전체식물의 중요치는 전나무가 34.09%로 가장 높게 나타났고, 당단풍(23.07%), 청시닥나무(14.44%), 고광나무(10.72%), 오리방풀(8.49%), 복자기(7.80%), 고추나무(7.65%), 산거울(6.79%), 방아풀(5.76%), 고로쇠나무(5.47%), 개다래(5.41%)의 순으로 나타났다. 특히, 전나무의 치수가 전혀 없어 앞으로 아교목층과 관목층을 형성하고 있는 단풍나무류, 참나무류, 피나무류 등의 경쟁에 의하여 천이가 있을 것으로 사료된다.

ABSTRACT

The vegetation structure of *Abies holophylla* forest was analyzed to provide the information for conservation of *Abies holophylla* forest at Wol-jong Temple in Mt. Odae national park, southern Korea. The layer structure of *Abies holophylla* forest was consists of tree layer(2 species), subtree layer(20 species), shrub layer(46 species) and herb layer(87 species). The importance value of *Abies holophylla* was the highest one 34.09%, and those of *Acer pseudo-sieboldianum*, *Acer barbinerve*, *Philadelphus schrenckii*, *Isodon excisus*, *Acer triflorum*, *Staphylea bumalda*, *Carex humilis*, *Isodon japonicus*, *Acer mono* and *Actinidia polygama* were 23.07%, 14.44%, 10.72%, 8.49%, 7.80%, 7.65%, 6.79%, 5.76%, 5.47% and 5.41%, respectively. Especially, when predicting succession in *Abies holophylla* forest, such seedlings were not formed and succession was governed by competition of *Acer* species, *Quercus* species and *Tilia* species of subtree and shrub layer.

Key words : *Abies holophylla* forest, importance value, Wol-jong Temple

-
- 1) 오대산 국립공원 관리사무소 : Mt. Odae National Park Office, Pyongchang-gun, 232-940, Korea.
 - 2) 강원대학교 대학원 임학과 : Dept. of Forestry, Graduate School, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea.
 - 3) 강원대학교 산림과학대학 : College of Forest Sciences, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea.

I. 서론

오대산은 강원도 동북부의 태백산맥과 차령산맥이 교차하는 분기점에 위치한 명산으로서 고산 오지에 속하여 인간간섭이 덜하여 자연자원의 보존이 비교적 양호한 상태이며, 1975년 국립공원으로 지정되었다. 이 지역은 온대중부의 고산지대에 속하는 관개로 온대중부의 식물상과 고산지대의 식물상이 나타나는 지역이며, 금강초롱 등 환경부에서 희귀 및 멸종위기식물로 구분된 식물이 35종이나 보고되었다(김용식 등, 1996).

본 조사지역인 월정사지역 전나무림은 공원 입구에서 월정사까지 약 2km 정도 이어지며 수령 1,000년에 높이 30m의 아름드리 전나무들이 어지고 있다. 특히, 월정사는 국보 제 48호인 8각 9층 석탑과 석조 보살 좌상(보물 제139호)으로 유명하고, 강원도 일원에 43개의 크고 작은 절을 거느리고 있다. 절 앞에는 한강의 수원인 금강연이, 절 위쪽에는 관음암이 아담하게 자리 잡고 있는 곳으로서 탐방객들의 발길이 끊이지 않는 곳이다.

본 연구의 대상수종인 전나무(*Abies holophylla* Max.)는 소나무과(Pinaceae) 전나무속(*Abies*)에 속하는 식물로서 한국의 전도, 만주, 우수리, 러시아의 해발 100-1400m 심산의 산중턱, 산기슭 및 산골짜기의 표토가 비옥한 땅에 분포하는 상록침엽교목으로 높이 40m, 지름 1.5m에 달하고, 수피는 잿빛이 도는 암갈색이며 거칠고, 소지는 회백색으로 얇은 홈이 있는 수종이다. 잎은 선형이고 길이 4cm, 나비 2mm로서 끝이 뾰족하며 뒷면 중륵 양쪽에 백색 기공선을 갖고 있으며, 꽃은 4월에 피며 10월에 성숙하고, 구과는 원통형으로 길이 10-12cm, 나비 3.5cm이고 종자는 난상 삼각형이고 연한 갈색의 특징을 갖는다. 주로 건축재, 펄프재, 기구재, 정원수로 쓰이며, 공해에 강하여 도시의 풍치수 및 가로수로 널리 식재되고 있다(이창복, 1991 ; 산림청, 1992).

국내의 전나무에 관한 연구는 한상섭과 최홍선(1983)에 의한 수목의 수분 특성에 관한 생리·생태학적 연구와 신만용 등(1992)에 의한 조림

및 무육에 관한 연구, 김인식과 현정오(1999)의 RAPD분석에 의한 유전변이에 관한 연구 등 많은 연구가 선행되었다.

본 연구는 오대산 월정사지역 전나무 천연림을 대상으로 그들의 식생현황과 식생구조를 정확히 파악함으로써 현재까지는 생육상태가 비교적 양호하나 인간의 간섭이 빈번해짐으로 인하여 훼손될 수 있는 이 지역 전나무림을 합리적으로 유지 관리할 수 있는 대책을 수립하는 기초자료를 제공하기 위하여 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사지 개황

본 조사지역이 속해 있는 오대산국립공원은 국토공간상 강원도 북동부에 위치하며, 태백산맥과 차령산맥이 교차하는 분기점에 위치한 생태계 보존이 매우 우수한 지역으로 알려져 있다. 오대산은 행정구역상으로는 강원도 평창군 진부면, 도암면, 용평면 및 명주군 연곡면, 홍천군 내면 일대로 3개군 5개면에 걸쳐있고, 지리적으로는 동경 128° 30' ~ 128° 46', 북위 37° 41' ~ 37° 51' 에 위치하며, 총 면적은 298.5km²에 달한다.

본 연구대상지인 월정사지역 전나무림이 위치하고 있는 오대산 국립공원 월정사지구(그림 1)는 전형적인 내륙성 기후를 띠고 있어 동해와 접한 소금강 지역과는 대조적인 기후상을 나타내고 있으며, 최근 5년간 년평균기온이 8.7°C, 년평균 강수량 1,296.6mm, 평균습도는 75.7%(표 1)이며 강수량의 60% 이상이 6~8월에 집중되고 있다(국립공원관리공단, 1994).

2. 조사방법

월정사지역 전나무림(해발고 650m)을 대상으로 1999년 6월 20일~21일까지 식생 및 토양조사를 실시하였다. 식생조사는 전나무 생육이 양호한 지역에 10m×10m(100m²) 방형구 8개소를 설치하여, 교목층(높이 8m 이상), 아교목층(2~

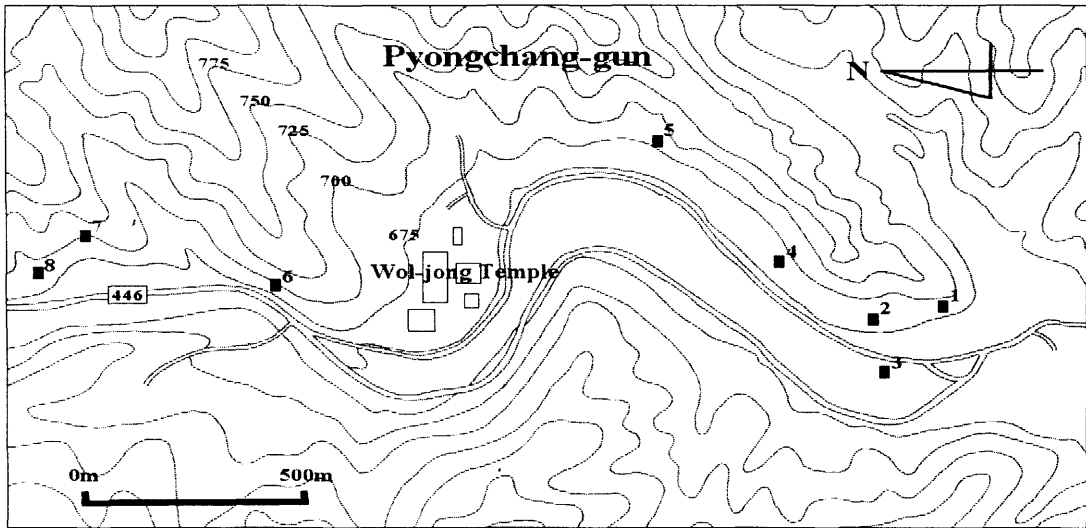


Figure 1. Map showing the surveyed area.

Table 1. Meteorological data in Wol-jong Temple(1989~1993).

Element (monthly average)	Month												Mean
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	June.	July.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
Mean Temp.(°C)	-5.5	-2.0	2.4	8.7	15.8	20.5	21.6	21.1	17.9	9.4	5.9	-3.1	8.67
Max. Temp.(°C)	7.9	16.9	18.4	26.8	31.9	31.0	32.7	31.7	30.3	25.1	20.1	7.9	21.6
Min. Temp.(°C)	-20.7	-13.5	-13.2	-4.2	4.9	10.9	9.9	12.7	6.3	-3.9	-14.2	-15.0	-3.08
Precipitation(mm)	11.0	58.0	34.0	100.5	153.5	206.0	381.0	208.0	58.0	20.0	52.3	14.3	1,296.6
Humidity(%)	83	77	74	67	74	79	78	81	76	72	75	72	75.67

8m), 관목층(0.8m 이하)과 초본층에 대하여 흉고직경 2cm 이상의 수목에 대하여 매목조사를 실시하였고, 식생표(표 3) 작성을 위해 Braun-Blanquet(1964)의 방법으로 피도를 산정하였다. 식생야장을 기초로 각 층위별로 밀도, 빈도와 기저면적에 의한 피도로서 상대밀도, 상대빈도 및 상대피도를 구하고(Curtis와 McIntosh, 1951), 중요치를 산출하였다.

IV(Importance Value) = RD + RC + RF
 RD(Relative Density) = 대상종의 밀도 / 전체종의 밀도합계 × 100(%)

RC(Relative Coverage) = 대상종의 피도 / 전체종의 피도합계 × 100(%)

RF(Relative Frequency) = 대상종의 빈도 / 전체종의 빈도 합계 × 100(%)

월정사 전나무림의 성장관계를 규명하기 위하여 토양을 채취하여 토양의 이화학적 성질을 분석하였고, 토양분석은 낙엽층을 제거한 후 표토와 심토에서 약 500g의 토양을 조사구별로 2회 반복 채취하여 실험실에서 건조시킨 후 분석하였다. 토양의 pH는 H₂O와 KCl의 1 : 2.5의 토양 현탁액에 대해 유리전극메터를 사용하여 pH(H₂O) 및 pH(KCl)를 측정하였다. 토양의 다른 화학적 분석은 Allen 등(1986)의 방법에

의하였으며, 유기물함량은 Tyurin법으로 정량하였고, 전질소는 Kjeldahl법, 유효인산은 비색법, 양이온 치환용량은 Brown법, 치환성 K^+ 와 Na^+ 는 Flamephotometer법, Ca^{2+} 와 Mg^{2+} 는 I.C.P.법으로 정량하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 월정사 전나무림 토양의 이화학적 성질

오대산 월정사지역 전나무림 토양의 이화학적 성질을 분석한 결과는 표 2와 같다. 조사구는 화강암을 모암으로 하는 갈색산림토양(국립공원관리공단, 1994)으로서 조사지역의 평균 pH는 표토층 5.0, 심토층 5.1의 산성토양으로 나타났으며, 우리나라 대부분의 산림토양의 pH 5.0~5.6에 비해 큰 차이가 없었다. 유기물함량은 표토층 7.0%, 심토층 4.6%로 표토층이 심토층보다 유기물함량이 많았으며, 일반적인 산림토양의 표토층 평균 유기물함량 4.5%, 심토층 2.2%에 비해 본 조사지역이 높게 나타났으며, 전질소함량 또한 표토층 0.34%, 심토층 0.23%로 일반적인 산림토양에 비해 높았다. 유효인산은 일반적인 산림토양이 표토층 36.39ppm, 심토층 12.45ppm인 것에 비해 표토층 8.6ppm, 심토층 7.7ppm으로서 낮게 나타났으며, 이는 산성토양으로 인한 불용성인산이 주로 존재하기 때문으로 판단된다. 양이온치환용량(CEC)이나 Ca^{2+} , Mg^{2+} 같은 치환성양이온은 표토층이 심토층보다 높았으며, 일반적인 산림토양의 양이온치환용량이 표토층이 14.75m/100g, 심토층이 12.39m/100g에 비해 본 조사지역이 낮았고, 치환성양이온은 K^+ , Na^+ , Mg^{2+} 에서는 일반적인 산림토양과

토양의 표토층과 심토층이 1.40me /100g, 0.52me/100g에 비해 현저히 높게 나타났다.

2. 월정사 전나무림의 식생구조

월정사지역에 분포하는 전나무림의 식생구성을 식생표(표 3)에 의하여 분석한 결과 조사구별 출현 종류수는 7번 조사구가 73종류로 가장 많은 분포를 나타냈고, 4번 조사구의 경우는 45종류로 가장 적은 분포를 나타내고 있었으며 평균 출현 종류수는 60종류였다. 층위별 출현 종류수는 교목층의 경우는 전나무와 복자기나무 2종류만 분포하였고, 아교목층 20종류, 관목층 46종류, 초본층 87종류로 나타났으며, 교목층의 전나무 평균수고는 약 26m였으며 평균흉고직경은 53cm로 나타났고, 같은 *Abies*속인 가야산(1,430m) 구상나무(*Abies koreana* Wilson)군락의 층위별 출현종수인 교목층 6종류, 아교목층 7종류, 관목층 22종류, 초본층 20종류(이창석과 조현제, 1993)와 비교해 볼때 교목층을 제외한 나머지 층위에서는 2~4배정도의 많은 차이로 본 지역에 식물종이 매우 풍부하게 분포하는 것으로 나타났다. 이는 본 조사지역의 해발고가 상대적으로 낮고 지형 또한 산정이 아닌 산록에 위치하고 있는데 기인한 것으로 사료된다.

교목층에서는 전나무가 상재도(constancy) V등급으로 조사구 전역에서 우점하고 있었고, 아교목층에서는 당단풍, 청시닥나무, 피나무가 상재도 V등급, 찰피나무, 복자기, 고로쇠나무가 상재도 IV등급으로 우점하고 있었다. 관목층의 경우는 당단풍, 청시닥나무, 고광나무, 찰피나무, 개다래, 노린재나무, 고로쇠나무, 참회나무가 상재도 V등급, 다래, 고추나무, 복자기가 상재도 IV등급으로 우점하고 있었다. 특히, 아교목층과

Table 2. Chemical properties of soils in surveyed area.

Layer	pH (1:2.5)	O.M (%)	T-N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	CEC (m/100g)	Ex-Cation(me/100g)			
						K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Surface	5.00	7.00	0.34	8.60	11.63	0.13	0.22	3.38	0.87
Subsurface	5.10	4.60	0.23	7.70	12.29	0.08	0.19	1.38	0.66

거의 비슷하였으나 Ca^{2+} 의 경우 일반적인 산림

Table 3. Summarized association table of *Abies holophylla* forest.

Quadrat Number	1	2	3	4	5	6	7	8	Constancy
Altitude(m)	650	650	655	640	650	665	670	660	
Direction	SW	NW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	
Gradient(°)	13	8	8	5	21	3	11	8	
Survey area(m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	
Appearance species	59	70	52	45	61	59	73	64	
Tree layer									
<i>Abies holophylla</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	V
<i>Acer triflorum</i>		3						2	II
Subtree layer									
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	2	2	2	3	3	2		5	V
<i>Acer barbinerve</i>	4	2	1	3	2	2		2	V
<i>Tilia amurensis</i>	1	+	+	+	1	1		1	V
<i>Tilia mandshurica</i>	1	1		2	1			1	IV
<i>Acer triflorum</i>	1	1		3	1	2		1	IV
<i>Acer mono</i>		1		1	1	1		2	IV
<i>Quercus mongolica</i>	2							1	II
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	1							+	II
<i>Philadelphus schrenckii</i>		1		r	1				II
<i>Staphylea bumalda</i>		1	1				3		II
<i>Morus bombycis</i>			1			2			II
<i>Malus baccata</i>				r				r	II
<i>Euonymus oxyphyllus</i>				2	1				II
<i>Rhus trichocarpa</i>					1	1			II
<i>Prunus sargentii</i>	1				2				II
<i>Styrax obassia</i>						2		1	II
<i>Carpinus cordata</i>						2		2	II
Shrub layer									
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	2	2	2	1	1	2	1	1	V
<i>Acer barbinerve</i>	1	1	2	1	+	1	+		V
<i>Philadelphus schrenckii</i>	2	1	1	2	2		+	1	V
<i>Tilia mandshurica</i>	1	+	+	+	+	r	r	r	V
<i>Actinidia polygama</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	1	1	1	r	r		+	+	V
<i>Acer mono</i>		2	1	+	1	1	r	2	V
<i>Euonymus oxyphyllus</i>		+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Actinidia auguta</i>	r	r		+		+	+	+	IV
<i>Staphylea bumalda</i>	1	2	2			+	+		IV
<i>Acer triflorum</i>	+	2	+				+	+	IV
<i>Lindera obtusiloba</i>		+	1	+	1		1	+	IV
<i>Berberis amurensis</i>	+				+	+	+		III
<i>Morus bombycis</i>		1	1	+			+		III
<i>Kalopanax pictus</i>			+		+	+		+	III
<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>				+	+		+	+	III
<i>Rhus trichocarpa</i>	+	+						r	II
<i>Magnolia sieboldii</i>		+					+		II

<i>Fraxinus rhynchophylla</i>		+	+				+		II
<i>Prunus sargentii</i>	1	+						r	II
<i>Stephanandra incisa</i>	+		1	1					II
<i>Pinus koraiensis</i>	+						+		II
<i>Rubus oldhamii</i>		+					+		II
<i>Tilia amurensis</i>		1	+					r	II
<i>Malus baccata</i>					+			+	II
<i>Quercus mongolica</i>					+	+			II
<i>Rubus crataegifolius</i>						+	+		II
<i>Carpinus cordata</i>							+	+	II
Herb layer									
<i>Isodon japonicus</i>	3	2	+	1	2	2	2	1	V
<i>Arundinella hirta</i>	+	2	+	1	r	r	r	+	V
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	1	+	+	r	1	2	1	+	V
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	+		2	+	2	+	V
<i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratum</i>	+	+	+	+	+	+	1	1	V
<i>Smilax sieboldii</i>	+	+	+	r		+	+	+	V
<i>Meehania urticifolia</i>	2	1	+		2	1	2	1	V
<i>Disporum smilacinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Viola acuminata</i>	+	+	+		+	+	+	+	V
<i>Rubia akane</i>	+	+	+		+	+	+	+	V
<i>Viola diamantica</i>	+	+	+	+	1	+	r	r	V
<i>Pimpinella brachycarpa</i>	1			1	2	1	2		IV
<i>Asarum maculatum</i>		+	+		+	+		+	IV
<i>Isodon excisus</i>		1	+		2	+	1	1	IV
<i>Impatiens textori</i>	+	+	1		r	1	+		IV
<i>Brachybotrys paridiformis</i>	r	r	1	+	2	+			IV
<i>Carex siderosticta</i>	1	1		2	2	1	+	1	IV
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	+	+	+	+			+	+	IV
<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i>	+	+		+	+	+		+	IV
<i>Carex humilis</i>	+			3	3	+	+	+	IV
<i>Arisaema robustum</i> var. <i>purpureum</i>	+		+	+	+	+			IV
<i>Orchis cyclochila</i>		+	r		+	+			III
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>		+	+				+	+	III
<i>Sasa borealis</i>			3			1	2	1	III
<i>Ostericum melanotilingia</i>				+	r	r	r		III
<i>Pseudostellaria heterophylla</i>	1	+		r			r		III
<i>Athyrium yokoscense</i>	+	+				2	2		III
<i>Bupleurum longiradiatum</i>	+	+				+	+		III
<i>Dioscorea tokoro</i>	+				+	+		+	III
<i>Dioscorea quinqueloba</i>	+	+		r			r		III
<i>Actaea asiatica</i>	r				+	+			II
<i>Carex okamotoi</i>	+	1	+						II
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	2			3	2				II

<i>Astilbe koreana</i>				+		1		II
<i>Dennstaedtia wilfordii</i>				+				II
<i>Agrimonia pliosa</i>					+	+	+	II
<i>Viola albida</i>					+	+	+	II
<i>Synurus deltooides</i>						+	+	II
<i>Festuca ovina</i>	+	+			+			II
<i>Galium dahuricum</i> var. <i>leiocarpum</i>				+			+	II
<i>Sanicula rubriflora</i>						+	+	II
<i>Viola selkirkii</i>	+	+						II
<i>Disporum viridescens</i>					+	+		II
<i>Leibnitzia anandria</i>						+	+	II
<i>Asarum sieboldii</i>				+		+		II
<i>Impatiens textori</i> for. <i>pallescens</i>	+					1	2	II
<i>Polystichum tripterum</i>		1	+				1	II
<i>Androsace umbellata</i>				+		+		II
<i>Cacalia auriculata</i> var. <i>matsumurana</i>		+				+		II
<i>Clematis heracleifolia</i>	+	1				1		II
<i>Galium dahuricum</i>		+				+		II
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>			1			+		II

관목층에서는 전나무가 전혀 출현하지 않았으며, 당단풍과 청시닥나무가 다수 출현하였다. 초본층에 있어서는 방아풀, 노루오줌, 새, 파리풀, 천남성, 청가시덩굴, 벌개덩굴, 애기나리, 줄방제비꽃, 꼭두서니, 금강제비꽃이 상재도 V등급, 개죽도리, 오리방풀, 흰물봉선, 당개지치, 대사초, 밀나물, 남산제비꽃, 산겨울, 참나물이 상재도 IV등급으로 우점하고 있었다.

표 4는 월정사지역에 분포하는 전나무림의 식생구성을 중요치에 의하여 분석한 결과로서 총 135종류의 목·초본으로 구성되어 있고, Curtis와 McIntosh(1951)의 중요치 계산에 의하면 전나무가 34.09%로 가장 높게 나타났고, 당단풍(23.07%), 청시닥나무(14.44%), 고평나무(10.72%), 오리방풀(8.49%), 복자기(7.80%), 고추나무(7.65%), 산겨울(6.79%), 방아풀(5.76%),

고로쇠나무(5.47%), 개다래(5.41%)의 순으로 우점하고 있었으며, 이 가운데 전나무와 당단풍은 조사대상지의 절반이상을 차지하는 절대우점종으로 나타나고 있다. 따라서 월정사 전나무림의 임내구조는 교목층에서는 전나무가 우점하고, 아교목과 관목층에서는 당단풍과 청시닥나무가 우점하는 양상을 보여 주었다. 이러한 결과는 군락구조의 조사가 전나무림을 대상으로 했기 때문이며, 특히, 전나무의 치수가 전혀 없어 앞으로 인위적인 파괴 또는 병충해등의 원인에 의해 전나무림이 파괴되었을 경우에는 아교목층과 관목층을 형성하고 있는 당단풍, 청시닥나무, 복자기 등의 단풍나무류와 참나무류, 피나무류 등의 교목성 수종간의 경쟁에 의하여 천이가 있을 것으로 사료된다.

Table 4. The importance value of *Abies holophylla* forest at Wol-jong Temple.

Scientific name		RD	RC	RF	I.V.
<i>Abies holophylla</i>	전나무	2.69	29.54	1.86	34.09
<i>Acer triflorum</i>	복자기	2.15	3.79	1.86	7.80
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	당단풍	8.99	12.22	1.86	23.07
<i>Acer barbinerve</i>	청시닥나무	5.00	7.58	1.86	14.44
<i>Tilia amurensis</i>	피나무	0.77	1.25	1.86	3.88
<i>Tilia mandshurica</i>	찰피나무	1.38	0.95	1.39	3.72
<i>Quercus mongolica</i>	신갈나무	0.46	0.36	1.86	2.68
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	물푸레나무	1.69	0.14	1.86	3.69
<i>Philadelphus schrenckii</i>	고광나무	7.30	1.56	1.86	10.72
<i>Staphylea bumalda</i>	고추나무	4.30	1.49	1.86	7.65
<i>Acer mono</i>	고로쇠나무	2.92	0.93	1.62	5.47
<i>Tripterygium regelii</i>	미역줄나무	0.15	0.02	0.23	0.40
<i>Morus bombycis</i>	산뽕나무	0.77	1.06	1.86	3.69
<i>Malus baccata</i>	야광나무	0.69	0.04	0.46	1.19
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	참회나무	2.61	0.52	1.86	4.99
<i>Quercus aliena</i>	갈참나무	0.08	0.29	0.23	0.60
<i>Rhus trichocarpa</i>	개울나무	0.69	0.26	1.86	2.81
<i>Prunus sargentii</i>	산벚나무	0.46	0.93	0.61	2.00
<i>Lindera obtusiloba</i>	생강나무	1.15	0.83	1.39	3.37
<i>Styrax obassia</i>	쪽동백나무	0.38	0.96	0.70	2.04
<i>Carpinus cordata</i>	까치박달	0.31	0.65	0.70	1.66
<i>Actinidia auguta</i>	다래	1.92	0.04	1.86	3.82
<i>Berberis amurensis</i>	매발톱나무	0.54	0.02	1.86	2.42
<i>Alnus hirsuta</i>	물오리나무	0.08	0.05	0.23	0.36
<i>Actinidia polygama</i>	개다래	3.46	0.09	1.86	5.41
<i>Stephanandra incisa</i>	국수나무	1.23	0.15	0.70	2.08
<i>Pinus koraiensis</i>	잣나무	0.15	0.01	0.46	0.62
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	노린재나무	2.08	0.21	1.86	4.15
<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>	딱총나무	0.08	0.03	0.23	0.34
<i>Magnolia sieboldii</i>	함박꽃나무	0.15	0.01	0.46	0.62
<i>Rubus oldhamii</i>	줄딸기	0.46	0.03	0.46	0.95
<i>Deutzia glabrata</i>	물참대	1.69	0.93	0.37	2.99
<i>Kalopanax pictus</i>	읍나무	0.31	0.01	0.93	1.25

<i>Ulmus davidiana</i> for. <i>suberosa</i>	흑느릅나무	0.08	0.23	0.01	0.32
<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	오갈피	0.46	0.03	0.93	1.42
<i>Quercus serrata</i>	졸참나무	0.08	0.02	0.23	0.33
<i>Rubus crataegifolius</i>	산딸기	0.46	0.02	0.46	0.94
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	개머루	0.54	0.02	0.70	1.26
<i>Fraxinus mandshurica</i>	들메나무	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Cornus walteri</i>	말채나무	0.24	0.01	0.23	0.48
<i>Euonymus alatus</i>	화살나무	0.15	0.01	0.23	0.39
<i>Kalopanax pictus</i> var. <i>maximowiczii</i>	가는잎나무	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	느릅나무	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Quercus dentata</i>	떡갈나무	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	조록싸리	0.38	0.04	0.23	0.65
<i>Daphne kamtschatica</i>	두메닥나무	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Juglans mandshurica</i>	가래나무	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Ribes maximowiczianum</i>	명자순	0.23	0.09	0.23	0.55
<i>Isodon japonicus</i>	방아풀	2.08	1.82	1.86	5.76
<i>Cacalia auriculata</i> var. <i>masumurana</i>	박취나무	0.51	0.46	0.07	1.04
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i>	파리풀	1.53	0.54	1.86	3.93
<i>Oxalis obtriangulata</i>	큰괭이밥	0.23	0.03	0.23	0.49
<i>Arundinella hirta</i>	새	1.23	0.86	0.79	2.88
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	노루오줌	1.22	0.52	1.86	3.60
<i>Pimpinella brachycarpa</i>	참나무	1.31	0.42	1.86	3.59
<i>Arisaema amrense</i> var. <i>serratum</i>	천남성	1.76	0.32	1.86	3.94
<i>Aconitum longecassidatum</i>	흰진범	0.23	0.12	0.23	0.58
<i>Impatiens textori</i> for. <i>pallescens</i>	흰물봉선	0.69	0.70	0.70	2.09
<i>Polystichum tripterum</i>	십자고사리	0.38	0.13	0.70	1.21
<i>Orchis cyclochila</i>	나도제비난	0.38	0.05	0.93	1.36
<i>Liparis japonica</i>	키다리난초	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Asarum maculatum</i>	개죽도리	0.08	1.16	0.11	1.35
<i>Isodon excisus</i>	오리방풀	0.92	6.18	1.39	8.49
<i>Galium dahuricum</i> var. <i>leiocarpum</i>	큰네잎갈퀴	0.04	0.06	0.70	0.80
<i>Paeonia lactiflora</i> var. <i>hortensis</i>	작약	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	큰개별꽃	0.54	0.70	0.07	1.31

<i>Asarum sieboldii</i>	족도리	0.31	0.04	0.46	0.81
<i>Androsace umbellata</i>	봄맞이	0.15	0.02	0.46	0.63
<i>Patrinia saniculaefolia</i>	금마타리	0.08	0.23	0.01	0.32
<i>Sasa borealis</i>	조릿대	1.15	2.78	0.93	4.86
<i>Astilbe koreana</i>	숙은노루오줌	0.38	0.18	0.46	1.02
<i>Lilium tsingtauense</i>	하늘말라리	0.08	0.23	0.01	0.32
<i>Platanthera sachalinensis</i>	큰제비난	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Clematis mandshurica</i>	으아리	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Dennstaedtia wilfordii</i>	황고사리	0.15	0.02	0.46	0.63
<i>Asparagus schoberioides</i>	비짜루	0.15	0.02	0.46	0.63
<i>Ostericum melanotilingia</i>	큰참나물	0.30	0.04	0.93	1.27
<i>Disporum viridescens</i>	큰애기나리	0.31	0.04	0.46	0.81
<i>Hylomecon vernale</i>	피나물	0.08	0.26	0.23	0.57
<i>Clematis apiifolia</i>	사위질빵	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Agrimonia pliosa</i>	짚신나물	0.31	0.04	0.70	1.05
<i>Vicia venosissima</i>	노랑갈퀴	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Viola albida</i>	태백제비꽃	0.23	0.03	0.70	0.96
<i>Waldsteinia teranta</i>	나도양지꽃	0.23	0.03	0.46	0.72
<i>Menispermum dauricum</i>	새모래덩굴	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Euphorbia sieboldiana</i>	개감수	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Coniogramme intermedia</i>	고비고사리	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Leibnitzia anandria</i>	숨나물	0.31	0.04	0.46	0.81
<i>Synurus deltooides</i>	수리취	0.15	0.02	0.46	0.63
<i>Lilium tihrinum</i>	참나리	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Artemisia stolonifera</i>	넓은잎외잎쑥	0.15	0.02	0.23	0.40
<i>Chloranthus japonicus</i>	홀아비꽃대	0.08	0.02	0.23	0.33
<i>Smilacina japonica</i>	풀솜대	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Adenocaulon himalaicum</i>	멸가치	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Angelica dahurica</i>	구릿대	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Corydalis speciosa</i>	산피불주머니	0.15	0.02	0.23	0.40
<i>Hepatica asiatica</i>	노루귀	0.15	0.02	0.23	0.40
<i>Lactuca raddeana</i>	산씀바귀	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Athyrium niponicum</i>	개고사리	0.08	0.05	0.23	0.36

<i>Primula sieboldi</i>	앵초	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Festuca ovina</i>	김의털	0.31	0.55	0.70	1.56
<i>Pseudostellaria heterophylla</i>	개별꽃	0.61	0.93	0.12	1.66
<i>Smilax sieboldii</i>	청가시덩굴	1.15	0.15	1.62	2.92
<i>Carex okamotoi</i>	지리대사초	0.31	0.08	0.70	1.09
<i>Impatiens textori</i>	물봉선	0.77	0.18	1.16	2.11
<i>Brachybotrys paridiformis</i>	당개지치	1.38	0.31	1.39	3.08
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	담쟁이덩굴	0.77	2.88	0.70	4.35
<i>Carex siderosticta</i>	대사초	1.23	1.03	1.39	3.65
<i>Viola selkirkii</i>	피제비꽃	0.15	0.02	0.46	0.63
<i>Carex humilis</i>	산거울	1.20	4.20	1.39	6.79
<i>Viola acuminata</i>	줄방제비꽃	1.15	0.15	1.62	2.92
<i>Bupleurum longiradiatum</i>	개시호	0.61	0.08	0.93	1.62
<i>Disporum smilacinum</i>	애기나리	1.38	0.19	1.86	3.43
<i>Actaea asiatica</i>	노루삼	0.23	0.03	0.70	0.96
<i>Meehania urticifolia</i>	벌깨덩굴	1.31	1.20	1.62	4.13
<i>Youngia chelidoniifolia</i>	까치고들빼기	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	밀나물	0.85	0.11	1.16	2.12
<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i>	남산제비꽃	0.99	0.13	1.39	2.51
<i>Athyrium yokoscense</i>	뱀고사리	0.69	0.93	1.08	2.70
<i>Rubia akane</i>	꼭두서니	1.38	1.62	0.19	3.19
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	단풍취	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Clematis heracleifolia</i>	병조희풀	0.46	0.19	0.70	1.35
<i>Dioscorea tokoro</i>	도꼬로마	0.31	0.04	0.70	1.05
<i>Viola diamantica</i>	금강제비꽃	1.31	0.22	1.86	3.39
<i>Dioscorea quinqueloba</i>	단풍마	0.31	0.04	0.93	1.28
<i>Galium dahuricum</i>	큰잎갈퀴	0.16	0.02	0.46	0.64
<i>Arisaema robustum</i> var. <i>purpureum</i>	자주천남성	0.38	1.16	0.05	1.59
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	관중	0.38	0.18	0.46	1.02
<i>Lespedeza thunbergii</i> var. <i>intermedia</i>	풀싸리	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Viola variegata</i>	알록제비꽃	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Aster scaber</i>	참취	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>	새콩	0.08	0.01	0.23	0.32

<i>Impatiens noli-tangere</i>	노랑물봉선화	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Aconitum triphyllum</i>	세잎돌쩌귀	0.08	0.01	0.23	0.32
<i>Disporum ovale</i>	진부애기나리	0.08	0.01	0.23	0.32
Total(%)		100.00	100.00	100.00	300.00

IV. 결 론

오대산 월정사 전나무림을 대상으로 1999년 6월 20일~21일까지 생태학적 연구를 실시한 결과 오대산 월정사지역 전나무 천연림은 해발 600~700m 부근의 환경사지에 위치하고 있었으며, 대부분 남서사면에 군생하고 있는 것으로 나타났고, 전나무 생육이 양호한 8개 방형구의 표토층과 심토층에서 채취한 토양시료를 대상으로 토양의 이화학적 성질을 분석한 결과 평균 pH는 5.0~5.1로 대부분 산성토양으로 나타났고, 유기물함량은 4.6~7.0%, 전질소 함량은 0.23~0.34%, 유효인산은 7.7~8.6ppm으로 나타났다.

본 조사지역에 자생하는 전나무의 평균수고는 약 26m였으며, 평균흉고직경은 53cm로 나타났고, 층위별 출현종수는 교목층 2종류, 아교목층 20종류, 관목층 46종류, 초본층 87종류로서 초본이 매우 풍부하게 분포하는 것으로 나타났다. 또한 이 지역의 식생구성을 중요치에 의하여 분석한 결과 전나무가 34.09%로 가장 높게 나타났고, 당단풍(23.07%), 청시닥나무(14.44%), 고광나무(10.72%), 오리방풀(8.49%), 복자기(7.80%), 고추나무(7.65%), 산거울(6.79%), 방아풀(5.76%), 고로쇠나무(5.47%), 개다래(5.41%)의 순으로 우점하고 있었다.

V. 인용문헌

1. 국립공원관리공단. 1994. 국립공원자연자원 조사-오대산 국립공원-. 국립공원관리공단. 198pp.
2. 김용식, 전승훈, 강기호. 1996. 오대산 국립공원의 관속식물상. 한국환경생태학회지 9(2) : 77-98.
3. 김인식, 현정오. 1999. RAPD 분석에 의한 전나무 천연집단의 유전변이. 한국임학회지 88(3) : 408-418.
4. 박인협, 류석봉, 김례화. 1996. 오대산국립공원지역 계곡부의 해발고와 사면부위에 따른 산림구조. 한국응용생태연구 9(2) : 126-132.
5. 산림청. 1992. 한국수목도감. 임업연구원. 562pp.
6. 산림청. 1995. 산림토양단면도집. 임업연구원. 73pp.
7. 신만용, 임주훈, 전영우, 고영주. 1992. 신갈나무-전나무 천연임분 혼효임분의 갱신 및 무 육방법(I)-임분구조와 작업종-. 한국임학회지 81(1) : 21-29.
8. 안현철, 이정환. 1998. 지리산 물박달나무림의 식생구조와 동태. 한국임학회지 87(3) : 445-458.
9. 이경재, 한봉호, 이옥하. 1998. 설악산국립공원 자양천지역 소나무림 군집구조 및 생육거리. 한국환경생태학회지 11(4) : 493-505.
10. 이경준, 한상섭, 김지홍, 김은식. 1996. 산림생태학. 향문사. 395pp.
11. 이창복. 1991. 대한식물도감. 향문사. 990pp.
12. 이창석, 조현제. 1993. 가야산 구상나무 군락의 구조 및 동태. 한국생태학회지 16(1) : 75-91.
13. 한상섭, 최홍선. 1983. 수목의 수분특성에 관한 생리·생태학적 해석(II)-P-V곡선에 의한 잣나무와 잣나무 지엽의 수분특성인자

- 와 계절변화-. 한국임학회지 63(1) :8-14.
14. Allen, S. E., H. M. Grimshaw and A. P. Rowland. 1986. Chemical analysis. P.285-344 in Moore, P. D. and S. B. Chapman, ed. Methods in plant ecology. 2nd ed. Blackwell scientific Pub. Oxford.
15. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd ed. Springer, New York. 865pp.
16. Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology. 32 : 476-496.
17. Nakai, T. 1952. A synoptical sketch of Korean flora. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo. 31 : 1~152.