

태백산 장군봉지역 주목림의 임분구조에 관한 연구¹

김갑태² · 백길전³

Studies on the Stand Structure of *Taxus cuspidata* Forest at Janggunbong Area in Taebaeksan¹

Gab-Tae Kim², Gil-Jun Baek³

요 약

태백산 장군봉지역을 중심으로 분포하고 있는 주목의 생육현황과 주목림의 구조를 파악하고자, 주목이 생육하고 있는 지역에 18개의 방형구(20m×20m)를 설치하여 식생을 조사하였다. 주목과 함께 생육중인 수종들은 당단풍, 나래회나무, 귀룽나무, 분비나무 등이었다. 수종간의 상관성은 잣나무와 분비나무, 사스래나무와 함박꽃나무 등의 수종들간에는 정의 상관관계가 인정되었고, 미역줄나무와 당단풍, 병꽃나무와 시달나무, 주목과 시달나무 등의 수종들간에는 부의 상관관계가 인정되었다. 본 조사지의 종다양도(H')는 2.3015(0.9991)로 비교적 낮게 나타났다. 주목의 8.22%(흉고직경 20~60cm의 범위)는 고사목이었고 생육상태가 불량하였으며, 치수도 매우 적었다. 본 조사지의 주목림을 보존하기 위해서는 쇠퇴원인의 구명에 대한 지속적인 연구와 적극적인 숲 관리가 필요하다고 판단된다.

주요어 : 보존대책, 종다양도, 수종간 상관성, 고사목

ABSTRACT

To investigate the structure and the conservation strategy of *Taxus cuspidata* forest at Janggunbong area in Taebaeksan, 18 plots(20m×20m) set up with random sampling method were surveyed. Major woody species growing with *Taxus cuspidata* were *Acer pseudo-sieboldianum*, *Euonymus macroptera*, *Prunus padus*, *Abies nephrolepis*. High positive correlations was proved between *Abies nephrolepis* and *Pinus koraiensis*, *Betula ermanii* and *Magnolia sieboldii*, and high negative correlations was proved between *Acer pseudo-sieboldianum* and *Tripterygium regelii*, *Weigela subsessilis* and *Acer tschonoskii* var. *rubripes*, *Taxus cuspidata* and *Acer tschonoskii* var. *rubripes*. Species diversity(H') of investigated area was calculated 2.3015(0.9991) and this value was relatively lower than that of other subalpine forest. *Taxus cuspidata* trees were severely stressed and vigor-lost and 8.22% of surveyed *Taxus cuspidata* trees were dead tree. Dead trees were distributed mainly in 20~60cm DBH class and a few seedlings of *Taxus cuspidata* were observed. To conserve *Taxus cuspidata* forest at Janggunbong area in Taebaeksan, intensive research, prescription on the decline of *Taxus*

1 접수 12월 19일 Received on Dec. 19, 1997

2 상지대학교 생명자원과학대학 College of Life Science & Natural Resources, Sangji Univ., Wonju, 220-702, Korea

3 상지대학교 대학원 Graduate School, Sangji Univ., Wonju, 220-702, Korea

cuspidata and proper forest management were needed.

KEY WORDS : CONSERVATION STRATEGY, SPECIES DIVERSITY, INTERSPECIFIC CORRELATION, DEAD TREE

서 론

태백산은 장군봉(1,567m), 망경대(1,561m), 문수봉(1,517m) 등 1,500m를 넘는 고봉들로 형성되어 있으며, 이를 경계로 동쪽의 해안지방을 영동, 서쪽의 대륙지방을 영서라 하며 또한 강원도와 경상북도의 경계를 이루고 있다. 태백산에는 자연림과 어울어진 천제단, 장군단, 망경사, 유일사, 백단사, 백련암, 청원사, 반재 백담사터, 단군각 등이 있으며, 역사, 지리, 문화적으로 우리 민족의 중심이 되고 있다. 태백산은 도립공원으로 지정되어 등산객 및 단군제 등의 제를 올리고자 하는 사람들의 발길이 끊이지 않고 있으며, 무분별한 탐방객에 의한 훼손과 오물투기행위는 삼림생태계에 큰 위협이 되고 있다.

최근 고산지대에 분포하는 고산수목의 쇠퇴현상이 많은 사람들의 관심이 되고 있다(김갑태 등, 1991; 1994; 1996; 1997; 김은식, 1994; 임경빈 등, 1993; 김태욱 등, 1988). 고산지대의 식생에 대한 최근의 연구로서 지리산 구상나무림을 조사한 김갑태 등(1991; 1997)은 구상나무림에서 약 12%에 달하는 구상나무 개체가 고사목임을 밝힌 바 있다. 구상나무는 다른 고산수종에 비하여 고사하는 개체가 많으며(김은식, 1994; 김갑태 등, 1991), 상층에 비하여 우점치가 중·하층에서 현저히 줄어들고 있는 것으로 추정된다(이강령, 1992; 김갑태 등, 1991; 1997). 정재민 등(1996)은 지리산 구상나무림 식생구조와 치수발생을 조사하여 상층의 피도와 치수발생 및 생육과 밀접한 관련이 있음을 보고하였다. 김은식(1994)은 구상나무림의 고사원인을 밝히고자 한라산과 지리산을 조사하여 이러한 구상나무 고사를 전세계적인 삼림쇠퇴 현상으로 판단하였으며, 쇠퇴의 가장 중요한 인자는 오염으로 인한 이상기후일 것이라 주장하였다. 김갑태 등(1996)은 오대산 노두봉-상왕봉의 주목과 분비나무의 생육쇠퇴 현상이 심하며, 분비나무의 10.9%는 고사목임을 보고하였다. 환경조건이 나쁜 고산지대에 균락을 이루고 자라는 주목은 곳곳에서 여러가지 원인으로 생육상태가 불량하거나 고사목이 함께 서 있으며, 특히 태백산의 주목림은 노거수 고사목으로

사진을 통하여 일반에게 더 잘 알려져 있다. 최근 주민들이 태백산의 주목림 쇠퇴에 많은 관심을 가지고 주목 묘목을 식재하기도 하였다. 태백산의 경우 뿐만 아니라 소백산이나 한라산 등지의 주목도 잎이 고사하는 등의 쇠퇴징후로 언론에 보도되어 많은 사람들이 관심을 기울이고 있다. 고산지대의 식생은 훼손은 쉬우나 복원이 매우 힘들며, 저지대의 식생형과는 크게 다르며 독특한 식생구조를 가지고 있다는 점 등이 고산지대의 식생보존의 필요성으로 지적되어 왔으며, 이에 대한 조사와 대책수립이 절실히 필요하다.

이에 이 연구는 태백산도립공원 내의 장군봉을 중심으로 고산지대에 분포하고 있는 주목의 생육현황과 주목림의 군집 구조를 파악하여 앞으로의 주목림 관리의 대책을 세우는 데 보탬이 되고자 한다.

조사구 설정 및 연구방법

1. 조사구 설정

조사구 대상지는 유일사(柳一寺) 윗부분 해발 1,380m 지점에서부터 장군봉에 이르는 천연림 상태를 유지하고 있는 임분에서 현존식생을 감안하여 조사대상 전지역에 대하여 18개의 조사구(20m×20m)를 설치하고 조사지의 주요 환경인자, 토양특성 및 식생을 조사하였다. 조사대상지의 지형과 조사구의 위치를 Figure 1에 보였다.

2. 식생 및 고산수목 생육현황 조사

각 조사구에 대한 식생조사는 수관의 위치에 따라 상·중·하층으로 구분하여 상층과 중층은 수종, 개체수, 수고, 흉고직경을 조사하였으며, 하층은 수종, 개체수, 피도를 조사하는 김갑태 등(1997)의 방법으로 실시하였다. 식생조사는 1997년 5월 16~18일에 실시하였다. 환경요인들과의 관련성을 알아보고자 부차적으로 표고, 방위, 경사도, 지형, 낙엽층 두께, 토심, 토양수분 조건, 토양산도 등을 조사하였다. 주목의 생육현황과 관련된 사항-직경급 분포, 고

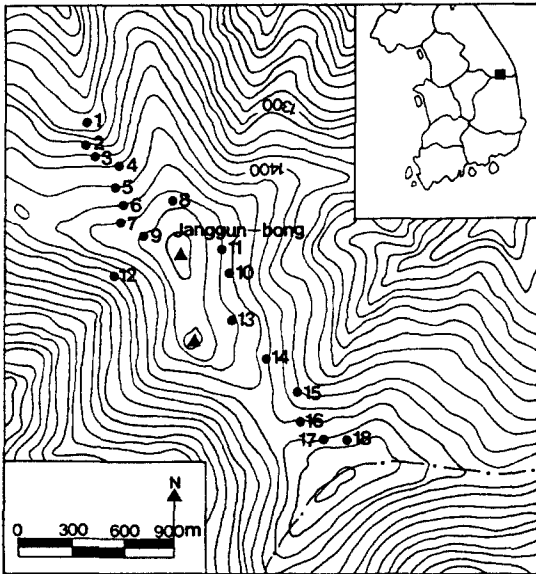


Figure 1. Topography and sample sites at Janggunbong area in Taebaeksan

사목의 직경급과 개체수, 치수의 개체수-을 알고자 조사구 내와 주변의 주목에 대하여 매목조사하였다.

주목의 생육현황은 김갑태 등(1994)이 덕유산 조사에서 이용한 고산수목 생육현황 조사표를 이용하여 몇 가지 입지환경, 임황, 잎의 변색과 낙엽, 줄기의 생육상태, 정아 우세, 수세 등에 대하여 조사하고, 고사목에 대한 조사를 병행하였다.

3. 삼림군집구조 분석 및 종간의 상관관계

주목림의 삼림군집 구조를 파악하고자, 식생조사의 결과로 얻어진 자료에 의하여 각 수종의 상대적

인 중요도를 나타내는 측도로써 상대우점치(importance value, IV)를 (상대밀도+상대피도+상대빈도)/3으로 계산하였으며, 상·중·하층의 개체의 크기를 고려하여 (상층IV×3+중층IV×2+하층IV)/6 로 평균상대우점치(MIV)를 계산하였다. 이러한 방법은 김갑태 등(1997)의 방법에 준하여 실시하였다.

각 조사구 내에서 집계된 수종별 개체수 자료를 이용하는 김갑태 등(1997)의 방법에 준하였으며, SPSS를 이용하여 종간의 상관관계를 구하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

각 조사구의 주요 환경인자와 상층수종의 평균수고를 Table 1에 보였다. 조사구들은 해발 1,380~1,540m 사이에 분포하며, 상층 수종의 평균수고는 7~8m이며, 휴대용 간이산습도계로 측정된 결과 토양 pH는 5.2~6.0 내외의 범위를 보였으며, 토양습도는 10~50%의 범위로 나타났다. 낙엽 및 조부식층을 제거하고 토심을 측정된 결과 10~25cm의 범위를 보였다.

2. 주목림 군집구조

각 조사구별 식생조사 자료를 분석한 결과를 정리한 것이 Table 2이다. 상층에서는 주목의 IV가 50.5%로 가장 높고 분비나무의 IV가 12.5%였으며 다음으로 당단풍, 사스래나무 순으로 나타났으며, 중층에서는 당단풍의 IV가 23.7%로 가장 높고 다음이 귀룽나무, 나래회나무, 철쭉꽃의 순이었다.

Table 1. Description of physical features, soil and vegetation for each plot

Plot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Altitude(m)	1380	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1540	1500	1510	1480	1520	1440	1480	1500	1520	1530	1540
Aspect	NE	NE	N	NE	N	NE	N	NE	E	SE	NW	NE	N	NE	NE	NE	NE	NE
Slope(°)	2	2	3	2	2	2	5	2	3	5	1	3	5	5	3	4	5	5
Tree height(m)	9	7	9	8	8	8	7	9	8	7	8	9	8	8	9	8	7	8
Litter depth(cm)	5	5	7	5	5	5	8	5	5	5	8	5	7	5	8	7	5	8
Soil depth(cm)	15	15	20	10	15	15	20	10	15	10	25	20	25	15	25	15	20	15
Soil pH	6.0	5.4	5.6	5.8	5.8	5.4	5.4	5.6	5.6	6.0	5.3	6.0	5.4	5.8	5.8	5.9	5.6	5.2
Soil moisture(%)	40	40	40	30	30	30	30	40	40	20	25	10	30	30	30	30	30	50
No. of species	12	11	11	14	11	13	11	11	9	12	13	11	12	12	10	12	11	14

Table 2. Importance value(I.V.) and mean importance value(M.I.V.) of major woody species

Species	Upper layer	Middle layer	Lower layer	M.I.V.
<i>Taxus cuspidata</i>	50.5	0.3	-	25.4
<i>Abies nephrolepis</i>	12.5	2.5	1.1	7.3
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	8.2	23.7	18.4	15.1
<i>Betula ermai</i>	6.9	0.3	-	3.4
<i>Magnolia sieboldii</i>	1.8	7.4	6.7	4.5
<i>Sorbus commixta</i>	1.7	8.5	6.0	4.7
<i>Prunus padus</i>	2.2	15.4	8.2	7.6
<i>Pyrus ussuriensis</i>	4.8	0.3	-	2.5
<i>Pinus koraiensis</i>	4.8	0.9	1.5	3.0
<i>Quercus mongolica</i>	4.2	0.3	-	2.2
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	-	10.5	11.9	5.5
<i>Euonymus macroptera</i>	-	17.8	17.7	8.9
<i>Acer tschonoskii</i> var. <i>rubripes</i>	-	2.9	4.9	1.8
<i>Weigela subsessilis</i>	-	3.6	3.7	1.8
<i>Tripterygium regelii</i>	-	-	14.3	2.4

하층에서는 당단풍, 나래회나무, 미역줄나무, 철쭉꽃의 순으로 나타났다. 상·중·하층 개체의 크기를 고려하여 계산된 평균상대우점치(MIV)의 경우 주목이 25.4%로 가장 높았고 다음이 당단풍, 나래회나무, 귀룽나무, 분비나무, 철쭉꽃, 마가목, 함박꽃나무 등의 순이었다. 이러한 결과는 소백산의 주목 우점군집(임경빈 등, 1993)에서는 신갈나무, 고로쇠나무, 미역줄나무, 당단풍, 나래회나무, 귀룽나무, 시닥나무 등의 수종들이, 오대산의 주목 우점군집(김갑태 등, 1996)에서는 분비나무, 미역줄나무, 마가목나무, 당단풍, 시닥나무, 함박꽃나무, 신갈나무 등의 수종들이, 덕유산의 주목나무 우점군집(김갑태 등, 1994)에서는 시닥나무, 사스래나무, 철쭉꽃, 미역줄나무, 백당나무, 고로쇠나무 등이 주목과 함께 생육중인 것으로 나타나 지역별로 조금씩 차이가 나는 것으로 판단된다.

3. 종의 상관성

Table 3에 18개 조사구별 개체수 자료에 의하여 주요 수종들의 분포간에 상관성을 나타내었다. 잣나무와 분비나무, 사스래나무와 함박꽃나무 등의 수종들 간에는 비교적 높은 정의 상관관계를 보여 동질적인 지위(niche)를 갖는 것으로 보인다. 한편, 미역줄나무와 당단풍, 병꽃나무와 시닥나무, 시닥나무와 주목 등의 수종들 간에는 비교적 높은 부의 상관관계를 보여 이질적인 지위를 가지는 것으로 나타났다. 주목을 중심으로 보면, 나래회나무, 귀룽나무 및

병꽃나무와는 정의 상관, 분비나무, 잣나무, 시닥나무와는 부의 상관에 상대적으로 높게 나타났다.

이러한 결과는 소백산의 주목 우점군집(임경빈 등, 1993)에서 주목과 귀룽나무, 나래회나무, 당단풍, 병꽃나무 등과 정의 상관, 노린재나무와는 부의 상관에 인정되었음과 오대산의 주목 우점군집(김갑태 등, 1996)에서 주목과 미역줄나무, 마가목 등과 정의 상관, 사스래나무, 신갈나무, 분비나무 등과는 부의 상관에 인정되었음과 비교할 때, 주목과 동일한 지위를 갖거나 이질적 지위를 갖는 수종들이 대체로 비슷하게 나타남을 알 수 있었다.

4. 흉고직경급별 분석

Table 4는 태백산 주목림 내에 분포하는 주요 수종 6종에 대하여 수종별 흉고직경급 분포를 나타낸 것이다. 현재의 우점종인 주목은 흉고직경 5cm 이상에서 고르게 분포하고 있고 45cm 이상의 노거수가 매우 많으나 생육상태가 매우 불량한 편이며, 다음의 상층 수목으로 분비나무는 흉고직경 2cm~30cm에 이르기까지 비교적 고르게 분포하고, 사스래나무는 흉고직경 2cm~45cm 내에서 드문드문 분포해 있으나 주목에 비하여 생육상태가 양호한 편이었다. 중층 수종이며 개체수가 가장 많은 당단풍은 흉고직경 20cm까지 분포하나 흉고직경 10cm 이하에서 개체수가 많으며, 다음으로 귀룽나무, 나래회나무가 흉고직경 15cm까지 많은 개체수가 전천하에 생육하고 있었다.

Table 3. Correlations between all pair-wise combinations of major woody species

	sp.1	sp.2	sp.3	sp.4	sp.5	sp.6	sp.7	sp.8	sp.9	sp.10	sp.11	sp.12	sp.13	sp.14	sp.15
sp.1		.30	-.51	.47	.01	.03	.33	-.55*	-.12	.43	-.13	.09	-.03	.05	-.52
sp.2			-.20	-.10	.07	.43	.17	-.37	-.01	.20	-.59*	.02	.20	.50	.19
sp.3				-.19	.25	-.01	-.38	.35	-.08	-.39	.15	-.23	-.05	-.01	.74**
sp.4					-.05	-.45	-.26	-.41	-.23	.33	-.13	-.03	-.09	-.13	-.31
sp.5						-.19	-.31	.01	-.21	.49	-.28	.05	.41	-.41	.11
sp.6							.46	.02	.14	-.42	-.35	-.08	-.26	.58*	-.07
sp.7								.00	.41	-.20	.12	-.17	-.22	.09	-.39
sp.8									.12	-.57*	.25	-.16	.19	-.01	.07
sp.9										-.15	-.10	-.30	-.08	-.08	-.12
sp.10											-.36	.16	.23	-.30	-.25
sp.11												-.05	-.14	-.34	.13
sp.12													.14	.19	-.14
sp.13														.04	.14
sp.14															.07
sp.15															

sp1) *Taxus cuspidata*, sp2) *Acer pseudo-sieboldianum*, sp3) *Abies neprolepis*, sp4) *Euonymus macroptera*, sp5) *Sorbus commixta*, sp6) *Magnolia sieboldii*, sp7) *Prunus padus*, sp8) *Acer tschonoskii* var. *rubripes*, sp9) *Sambucus williamsii* var. *coreana*, sp10) *Weigela subsessilis*, sp11) *Tripterygium regelii*, sp12) *Quercus mongolica*, sp13) *Rhododendron schlippenbacchii*, sp14) *Betula ermanii*, 15) *Pinus koraiensis*

Table 4. DBH class distribution of six major woody species in surveyed plots

Species Name	DBH (cm)										
	<2	2≤ <5	5≤ <10	10≤ <15	15≤ <20	20≤ <25	25≤ <30	30≤ <35	35≤ <40	40≤ <45	45≤
<i>Taxus cuspidata</i>	--	1	5	10	5	5	7	5	5	4	37
<i>Betula ermanii</i>	--	4	3	7	--	4	--	--	1	1	--
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	126	329	76	13	5	--	--	--	--	--	--
<i>Prunus padus</i>	77	107	27	3	--	--	--	--	--	--	--
<i>Euonymus macroptera</i>	56	146	21	1	--	--	--	--	--	--	--
<i>Abies neprolepis</i>	2	5	10	13	12	4	2	--	--	--	--

주요 수종의 흉고직경급 분포로 보아 이 숲은 당분간은 주목 우점군집을 유지할 것이며 분비나무, 사스래나무, 잣나무, 당단풍이 서로 경쟁하는 숲으로 유지될 것으로 판단되며, 지금과 같은 주목 쇠퇴 현상이 지속된다면, 상층에서는 분비나무, 사스래나무가, 중·하층에서는 당단풍의 우점도가 높아져 분비나무-사스래나무-당단풍 우점군집으로 변화될 것으로 판단된다.

5. 환경인자와 종간의 상관관계

각 수종과 주요 환경인자(Altitude, Aspect,

Soil pH, Soil depth, Soil moisture)와의 상관관계를 보면 토심에 대해서 비교적 높은 정의 상관관계를 보인 당단풍은 토양양묘의 요구도가 타 수종에 비해 높은 것으로 판단되며, 토심에 대해 비교적 높은 부의 상관관계를 보인 시달나무와 미역줄나무는 이와 반대로 상대적으로 양묘요구도가 낮은 수종으로 판단된다. 토양습도에 대해 비교적 높은 부의 상관관계를 보인 딱총나무는 비교적 건조한 곳에서도 잘 견디는 수종으로 나타났고, 방위에 대해 비교적 높은 부의 상관관계를 보인 시달나무는 상대적으로 습한 북 또는 북서 사면에 보다 많이 분포하는 수종인 것으로 나타났다.

Table 5. Correlations between some site factors and density of major woody species

Species	sp1	sp2	sp3	sp4	sp5	sp6	sp7	sp8	sp9	sp10	sp11	sp12	sp13	sp14	sp15
Altitude	.21	.35	.43	-.00	-.01	.13	.06	.07	.11	-.36	.15	-.12	.06	.27	.40
Aspect	.46	-.13	.07	.48	.36	-.21	-.10	-.58*	-.41	.47	-.04	.20	-.27	-.27	-.07
Soil pH	.13	-.10	-.34	-.09	-.06	.19	.29	.10	.34	-.09	.05	-.03	-.02	-.34	-.34
Soil depth	.28	.58*	-.29	.15	.06	.42	.08	-.61*	-.02	.41	-.66*	-.06	-.23	.42	-.17
Soil moisture	-.31	-.43	.44	.06	.11	-.33	-.51	.06	-.66*	-.09	.26	.21	-.12	-.12	.31

sp1) *Taxus cuspidata*, sp2) *Acer pseudo-sieboldianum*, sp3) *Abies neprolepis*, sp4) *Euonymus macroptera* sp5) *Sorbus commixta*, sp6) *Magnolia sieboldii*, sp7) *Prunus padus*, sp8) *Acer tschonoskii* var. *rubripes*, sp9) *Sambucus williamsii* var. *coreana*, sp10) *Weiyela subsessilis*, sp11) *Tripterygium regelii*, sp12) *Quercus mongolica*, sp13) *Rhododendron schlippenbachii*, sp14) *Betula ermanii*, sp15) *Pinus koraiensis*

Table 6. Values of various diversity indices for woody species by groups

No. of plots	No. of species	Expected No. of species	Species diversity (H')	Evenness (J')	Dominance (D)
18	27	8	2.3015 (0.9991)*	0.6983	0.3017

Shannon's diversity index(H') in () * uses logarithms to base 10

6. 종다양성

조사된 목본식물의 종다양성은 Table 6과 같다. 출현종수는 27종이었고, 종다양도는 자연로그로 계산된 값이 2.3015, 상용로그로 계산된 값이 (0.9991)*로 나타나 고산지대의 숲에 대한 종다양도는 지리산 천왕봉-덕평봉 지역의 구상나무림(김갑태 등, 1997)에서 2.7811(1.2074)*, 지리산 반야봉 지역의 구상나무림(김갑태 등, 1991)에서 1.9796~2.7509, 소백산 비로봉의 주목림(임경빈 등, 1993)에서 1.3702-2.9119, 오대산 두노봉-상왕봉 지역(김갑태 등, 1996)에서 0.9608-1.2499* 등으로 나타났음과 비교할 때, 상대적으로 낮은 편이었다. 균제도는 0.6983, 우점도는 0.3017로 나타났다. 태백산 조사구에서 나타난 종수는 27종이었고, 조사구의 크기가 서로 다른 집단간의 종다양성을 비교하기 위하여 동일한 조사구에서 기대되는 종수를 Ludwig와 Reynolds(1988)의 방법으로 IBM-PC를 이용하여 계산한 결과는 8종이었다. 같은 방법으로 조사된 지리산 천왕봉-덕평봉 지역(김갑태 등, 1997)에서는 출현종수 18~51종, 기대되는 종수 10~16종, 덕유산 백련사-향적봉 지역(김갑태 등, 1994)에서는 출현종수 15~43종, 기대되는 종수 11~18종, 소백산 비로봉 지역(임경빈 등, 1993)에서는 출현종수 12~38종, 기대되는 종수 8

~20종에 비하여 상대적으로 적게 나타나, 종다양성이 지리산, 덕유산, 소백산 등에 비하여 낮음을 확인할 수 있었다.

7. 주목의 생육현황

장군봉을 중심으로 분포된 주목림에서 지금까지 조사된 18개의 방형구와 주변 주목을 대상으로 얻어진 자료를 분석하여 주목의 흉고직경급별 생육현황을 Table 7에 보였다. 생육중인 주목에 있어서는 흉고직경이 30~60cm 범위에서 많은 개체수를 보이고 있었으나 흉고 100cm 이상인 거목도 4개체나 있었다. 유묘나 치수의 수가 다른 수종들에 비하여 매우 적은 편이었다. 조사대상 중의 8.22%가 고사목이었으며, 흉고직경 20~60cm의 범위에 드는 나무들이 주로 고사목으로 나타났다. 이는 어느 정도 성장하던 주목이 일정 수령이 되어 어떤 원인으로 고사했다는 것으로 추정된다. 이러한 결과는 고산수종으로 주목과 거의 같은 입지에서 생장하는 오대산 두노봉지역의 분비나무림에서는(김갑태 등, 1996) 10.9%, 지리산 반야봉지역의 구상나무림에서는(김갑태 등, 1991) 12.81%, 지리산 천왕봉-덕평봉지역의 구상나무림에서는(김갑태 등, 1997) 12.24%가 각각 고사목으로 나타나 이들 *Abies*속보다는 태백산 주목의 고사목 비율이 조금은 낮은 편이었다.

Table 7. Frequency distribution by DBH of *Taxus cuspidata* trees investigated at Taebaeksan

DBH (cm)	<10	10≤ <20	20≤ <30	30≤ <40	40≤ <50	50≤ <60	60≤ <70	70≤ <80	80≤ <90	90≤ <100	100≤	Total
No. of total and dead trees												
Total	3	9	15	23	34	24	9	6	13	0	4	146
Dead	0	0	1	5	3	2	1	0	0	0	0	12
Rate(%) of total and dead trees												
Total	1.37	6.16	10.27	15.75	23.29	16.44	6.16	4.11	8.90	0.00	2.74	100.0
Dead	0.00	0.00	0.69	2.06	1.3	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.22

Table 8. Frequency distribution by score of all *Taxus cuspidata* trees investigated at Taebaeksan

Score	<5	5≤ <10	10≤ <15	15≤ <20	20≤ <25	25≤ <30	30≤	Total
Vigor loss	← Light		←			→	Severe	
No. of trees	4	13	19	23	25	26	24	134
Percent(%)	3.0	9.7	14.2	17.1	18.7	19.4	17.9	100.0

그러나 우리나라 남부와 중부지방의 고산지대에 주목을 비롯하여 분비나무, 구상나무 등의 고산수종들에 광범위하게 나타나는 수목쇠퇴 현상은 한라산이나 지리산에 국한된 현상이 아님을 알 수 있었다.

이처럼 한라산, 지리산, 덕유산, 소백산 및 오대산 등에서 나타나는 고산수종들의 생육감퇴의 원인은 연구자들마다 조금씩 다르나 산불, 산성연무를 비롯한 대기오염, 환경오염으로 인한 이상기온 등으로 설명하기는 무척 어려운 실정이다. 태백산의 경우 조사과정에서 고사목이 집중적으로 분포하는 곳은 주로 산정부나 풍충지였으며, 상대적으로 토양 조건이 건조한 곳이 대부분이었다는 점이 특이하였다. 이는 이곳 주목 쇠퇴의 하나의 원인이 이상기온 등의 기후조건의 장기적인 변화가 아닌가 여겨진다

고산수목 생육현황 조사표를 이용하여 조사지역 전체에서 총 134주를 대상으로 생육 중인 주목의 활력을 조사하였다. 고산수목 생육현황 조사표는 잎의 변색이나 낙엽, 신초의 고사, 소지의 생장 등을 점수화하고 생육중이나 생육상태가 나쁜 것은 점수가 많이 나오도록 조사항목별로 점수화하였다. 조사대상 개체들의 생육현황 조사표의 득점을 기준으로 한 빈도분포를 Table 8에 보였다.

조사대상 주목의 수고는 1.2~9.5m 범위, 평균은 4.4m였다. 흉고직경은 8~136cm 범위였으며, 평균은 46.7cm였다. 고산수목 생육현황표에 의한 득점은 1~39점 범위였으며, 평균은 25.5점이었고, 25~30점의 개체들이 가장 많았다. 생육중이나 생

육상태가 불량한 득점 20점 이상의 개체도 56.0% 정도 되는 것으로 나타났다. 같은 조사표로 생육현황을 조사했던 덕유산 향적봉(김갑태 등, 1994)의 구상나무는 평균 11.2, 지리산(김갑태 등, 1997)의 구상나무는 평균 10.7, 오대산 두노봉(김갑태 등, 1996)의 분비나무는 평균 6.1로 나타나, 구상나무나 분비나무에 비하여 태백산 주목의 생육현황이 매우 불량함을 알 수 있었다. 지금이라도 주목림의 생육감퇴를 방지하려면 주목의 생육에 알맞은 환경이 유지될 수 있도록 주목림에 대한 입산통제, 비배를 포함한 무육관리, 치수의 보호, 지속적인 조사 등 어느 정도의 인위적인 숲 관리에 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다.

▶ 감사의 글

힘이 들지만 흔쾌히 조사에 참여했던 상지대 늘푸른솔 회원들, 조사에 몰심양면으로 도움을 주신 손화남님, 한정숙님의 적극적인 협조에 깊이 감사드립니다.

인용 문헌

김갑태, 김준선, 추갑철(1991) 반야봉지역 삼림군집구조에 관한 연구 -구상나무림-. 응용생태연구 5(1): 25-31.

- 김갑태, 김준선, 추갑철, 진운학(1994) 덕유산국립공원 백련사-향적봉지구의 삼림군집구조에 관한 연구. *응용생태연구* 7(2): 155-163.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996) 오대산국립공원 두노봉-상왕봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구 -분비나무림과 주목림-. *환경생태학회지* 10(1): 160-168.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1997) 지리산 천왕봉-덕평봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구 - 구상나무림 -. *한국임학회지* 86(2): 146-157.
- 김은식(1994) 환경변화와 고산지대 수목생장 쇠퇴현상과의 상관성 해석. *한국과학재단 연구보고서 KOSEF 921-1500-018-2*, 89쪽.
- 김태욱 등(1988) 지리산 자연생태계 조사보고서. *환경청 용역연구보고서*, 298쪽.
- 이강령(1992) 지리산 구상나무 임분의 직경분포와 군락구조. *경상대부속연습림 연구보고* 2: 1-15.
- 임경빈, 김갑태, 이경재, 김준선(1993) 소백산 비로봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구 -주목림-. *응용생태연구* 6(2): 154-161.
- 정재민, 이수원, 이강령(1996) 지리산 구상나무 임분의 식생구조와 치수발생 및 생육동태. *한국임학회지* 85(1): 34-43.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds(1988) *Statistical Ecology*. John Wiley and Sons, New York, 337pp.