

지역별 구상나무 생육현황 비교¹

김갑태² · 추갑철³

Comparison of Growth Condition of *Abies koreana* Wilson by Districts¹

Gab-Tae Kim², Gab-Chul Choo³

요 약

구상나무림 보전관리의 기초자료를 마련하고자, 지리산, 한라산 및 덕유산의 아고산지대에 95개의 조사구를 설치하여 한국특산종 구상나무의 생육현황과 구상나무 서식지의 입지인자를 조사하였다. 구상나무는 흉고직경 10~30cm의 범위에 드는 나무들이 주로 고사목으로 나타났으며, 고사목의 비율은 전체적으로 총개체수의 11.51%였다. 고사목의 비율 또한 덕유산에서 18.18%로 가장 높게 나타났고, 한라산 지역이 8.11%로 가장 낮게 나타났다. 조사구당 구상나무 개체수, 치수의 개체수, 구상나무의 수고와 흉고직경, 생육현황표에 의한 점수, 구상나무의 상대밀도 등은 지역간에 통계적 유의차가 인정되었다. 생육중인 구상나무의 활력은 한라산, 지리산, 덕유산으로 순으로 좋았다. 조사구당 구상나무 치수의 개체수는 한라산에서 6.00개체로 가장 많았으며, 덕유산에서는 치수가 없는 것으로 나타났다. 구상나무의 상대밀도도 한라산, 지리산, 덕유산 순으로 높게 나타났다. 조사구당 구상나무 개체수는 해발고와 정의 상관, 방위, 낙엽퇴의 두께, 조사구당 교목의 개체수 및 종수, 활엽수 상대밀도와는 부의 상관인 인정되었다. 구상나무 상대밀도는 해발고와는 고도의 정의 상관관계, 방위, 조사구당 교목의 개체수 및 종수, 수관울폐도, 활엽수 상대밀도와는 부의 상관관계가 인정되었다. 지리산, 한라산 및 덕유산에 자생하는 구상나무는 해발고가 높으며 별이 잘 들고 낙엽퇴가 얇으며 종구성이 단순하고 활엽수가 적은 지역에 보다 많이 분포한다.

주요어 : 한국특산종, 고사목, 지리산, 한라산, 덕유산

ABSTRACT

To seek for the conservation strategy of Korean native species, *Abies koreana* forest, growth condition of *A. koreana* tree and site factors were surveyed in subalpine zone of Mt. Chiri, Mt. Halla and Mt. Togyu, 95 plots set up with random sampling method. DBH of dead *A. koreana* trees was ranged mainly 10~30cm. Mean rate of dead *A. koreana* tree was 11.51%. The highest rate of dead *A. koreana* trees was 18.18% in Mt. Togyu, the lowest value was 8.11% in Mt. Halla. Number of *A. koreana* per plot, seedling number of *A. koreana* per plot(SNAK), tree height and DBH of *A. koreana*, score, relative density of *A. koreana*(RDAK) were significantly

1 접수 3월 2일 Received on Mar. 2, 2000

2 상지대학교 생명자원과학대학 College of Life Sci. & Resour., Sangji Univ., Wonju, 220-702, Korea(gtkim@chiak.sangji.ac.kr)

3 진주산업대학교 Chinju Nat'l. Univ., Chinju, 660-280, Korea(cgc@cjcc.chinju.ac.kr)

different among the districts. *A. koreana* trees were growing most vigorously in Mt. Halla, followed by Mt. Chiri and Mt. Togyu. SNAK was highest in Mt. Halla, 6.00, followed by Mt. Chiri. In Mt. Togyu there were no seedlings of *A. koreana*. RDAK were highest in Mt. Halla, followed by Mt. Chiri and Mt. Togyu. Positive correlations were proved between number of *A. koreana* per plot and altitude, and negative correlations were proved between number of *A. koreana* per plot and slope direction, litter depth, number of tree per plot, number of tree species per plot, tree coverage, RDB(relative density of broadleaved tree). Positive correlations were proved between RDAK(relative density of *A. koreana*) and altitude, and negative correlations were proved between RDAK and slope direction, number of tree, number of tree species, tree coverage, RDB. *Abies koreana* was more frequently distributed on the sunny coniferous simple forests with low litter depth and high altitude.

KEY WORDS : KOREAN NATIVE SPECIES, DEAD TREE, MT. CHIRI, MT. HALLA, MT. TOGYU

서론

구상나무는 1915년 中井의 식물 조사보고서에 분비나무로 수록하였으나, 그 해 東亞植物 권위자 E. H. Wilson이 中井과 더불어 한라산에서 이 나무를 발견하고는 분비나무와는 다른 새로운 종, 구상나무(*Abies koreana*)라 명명하여 우리 나라의 특산종이 된 나무(이창복, 1970)로 지리산, 한라산, 덕유산, 가야산의 고산지대에 주로 분포하고 있다(정태현과 이우철, 1965). 지리산 반야봉과 천왕봉을 중심으로 구상나무림을 조사한 김갑태 등(1991: 1997)은 각각 약 12%에 달하는 구상나무 개체가 고사목임을 밝힌 바 있다. 구상나무는 다른 고산수종에 비하여 고사하는 개체가 많으며(김은식, 1994; 김갑태 등, 1991: 1997; 1999), 상층에 비하여 우점치가 중, 하층에서 현저히 줄어들어 점차 구상나무가 줄어들고 있는 것으로 추정된다(이강령, 1992; 문현식과 이강령, 1994; 김갑태 등, 1991: 1997). 이윤원과 홍성천(1995)은 구상나무림의 보존과 임업경영에 필요한 자료를 얻고자 ZM 방식으로 군락분류를 하였으며, 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 이상 기후일 것이라 주장하였다. 한편 김근보 등(1998)은 지리산 반야봉의 구상나무림에서 조릿대 밀생지역의 부식질에서 구상나무 종자발아를 억제하는 수용성 페놀물질이 다량함유되어 있으며 이로 인한 타감작용 효과를 보

고하였다. 덕유산 지역(김갑태 등, 1999)의 구상나무는 18.18%가 고사목이었으며, 생육현황표의 점수평균은 11.73점이었으며, 한라산 지역(김갑태 등, 1998)의 구상나무는 8.11%가 고사목이었으며, 생육현황표의 점수평균은 8.33점이었으며, 지리산 지역(김갑태 등, 1997)의 구상나무는 12.24%가 고사목이었으며, 생육현황표의 점수평균은 10.70점으로 대체로 활력이 매우 낮았음이 보고되었다. 고산지대의 식생은 훼손은 쉬우나 복원이 매우 힘들며, 저지대의 식생형과는 수종구성이 크게 다르며 독특한 식생구조를 가지고 있다는 점 등이 고산지대의 식생보존의 필요성으로 지적되어 왔으며, 특히, 구상나무림에 대한 조사와 대책수립의 필요성이 강조되어 왔다. 그러나 구상나무 생육감퇴에 대한 여러 가지 가설들이 논의되고 있는 실정이다. 우선 구상나무 자생지에서 구상나무 생육에 영향을 미치는 요인을 밝히는 것이 급선무라 판단된다.

이에 본 연구는 지리산, 한라산 및 덕유산의 고산지대에 분포하는 구상나무림을 대상으로 조사한 최근 자료를 바탕으로 구상나무림의 생육현황을 지역별로 비교·분석하여 앞으로의 구상나무림의 합리적 유지관리를 위한 기초자료를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 조사구 설정

조사대상지는 지리산, 한라산 및 덕유산의 고산지대로 구상나무가 분포하는 천연림을 대상으로 조사구(20m×20m)를 설정하였다. 지리산의 경우, 1995

년 10월과 1996년 7월에 천왕봉과 덕평봉을 중심으로 해발 1,200~1,890m 범위에서 총 48개의 조사구를, 한라산의 경우, 1996년 10월~11월에 북부 및 서부 지역의 아고산대로 해발 1,350~1,720m 범위에서 총 20개의 조사구를, 덕유산의 경우, 1998년 6월과 7월에 향적봉과 남덕유산의 아고산지대로 해발 1,380~1,600m 범위에서 총 27개의 조사구를 각각 설치하고 식생조사를 수행하였다.

2. 구상나무 생육현황 조사

방형구조조사법에 의한 식생조사를 하였으며, 구상나무의 성장과 환경요인들과의 관련성을 알아보고자 표고, 방위, 경사도, 지형, 낙엽도, 토심, 토양수분 조건, 토양산도 등도 조사하였다. 특히 구상나무에 대하여 그들의 직경급 분포, 고사목의 직경급과 개체수, 치수의 개체수 등을 조사하였다. 구상나무의 생육현황은 고산수목 생육현황 조사표(김갑태 등, 1994)를 이용하여 입지환경, 임황, 잎의 변색과 낙엽, 줄기의 생육상태, 정아우새, 수세 등에 대하여 매목조사를 실시하였다. 고산수목 생육현황 조사표는 잎의 변색이나 낙엽, 신초의 고사, 소지의 성장 등을 항목으로 선택했으며, 생육중이나 생육상태가 나쁜 것은 점수가 많이 나오도록 조사 항목별로 점수화하였다. 예를 들면, 당년 잎의 변색은 극심(4), 심(3),

보통(2), 경미(1), 무(0) 등으로 점수화하고, 줄기의 죽은 가지 항목은 2/3 이상(4), 2/3~1/2(3), 1/2~1/3(2), 1/3~0(1), 무(0) 등으로 점수화하였다.

3. 지역별 구상나무 생육특성과 입지인자간의 상관분석

기 조사된 세 지역의 자료를 활용하여 조사구당 구상나무의 개체수, 치수의 개체수 및 고사목 개체수, 구상나무의 수고 및 흉고직경, 생육현황표에 의한 점수, 해발고, 방위, 낙엽도, 토심, 조사구당 교목의 총 개체수, 조사구당 종수, 조릿대의 피도, 수관 율폐도, 활엽수의 상대밀도 등과 구상나무 생육특성과의 상관관계를 분석하였다. 방위는 북, 북서, 북동, 서, 동, 남서, 남동, 남을 각각 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1로 수치화하였다. 또한 구상나무 생육특성을 지역별로 비교하고자 기존자료와 보완자료로 SPSS 프로그램을 이용하여 일원분산분석을 하였다.

결과 및 고찰

1. 지역별 구상나무의 생육현황 비교

Table 1은 지리산, 한라산 및 덕유산에서 조사된

Table 1. Frequency distribution by DBH of *Abies koreana* trees investigated by districts

District (Surveyed area: m ²)	DBH (cm)	~5	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50~	Total
Mt. Chiri (19,200)	Total	305	153	187	194	207	51	16	7	8	7	3	1,138
	(%)	(26.7)	(13.4)	(16.4)	(17.0)	(18.1)	(4.5)	(1.4)	(0.6)	(0.7)	(0.6)	(0.3)	(100%)
	Dead	-	8	18	53	27	20	5	0	2	4	3	140
	(%)	-	(0.7)	(1.6)	(4.6)	(2.4)	(1.8)	(0.4)	-	(0.2)	(0.4)	(0.3)	(12.3%)
Mt. Halla (8,000)	Total	49	106	91	79	42	31	14	5	1	1	-	419
	(%)	(11.7)	(25.3)	(21.7)	(18.9)	(10.0)	(7.4)	(3.3)	(1.2)	(0.2)	(0.2)	-	(100%)
	Dead	-	3	8	11	6	6	-	-	-	-	-	34
	(%)	-	(0.7)	(1.9)	(2.6)	(1.4)	(1.4)	-	-	-	-	-	(8.1%)
Mt. Togyu (10,800)	Total	1	13	15	23	9	4	7	4	1	-	-	77
	(%)	(1.3)	(16.9)	(19.5)	(28.9)	(11.7)	(5.2)	(9.1)	(5.2)	(1.3)	-	-	(100%)
	Dead	-	-	-	4	2	2	3	3	0	-	-	14
	(%)	-	-	-	(5.2)	(2.6)	(2.6)	(3.9)	(3.9)	-	-	-	(18.2%)
Total (38,000)	Total	355	272	293	296	258	86	37	16	10	8	3	1,634
	(%)	(21.7)	(16.7)	(17.9)	(18.1)	(15.8)	(5.3)	(2.3)	(1.0)	(0.6)	(0.5)	(0.2)	(100%)
	Dead	-	11	26	68	35	28	8	3	2	4	3	188
	(%)	-	(0.7)	(1.6)	(4.2)	(2.1)	(1.7)	(0.5)	(0.2)	(0.1)	(0.2)	(0.2)	(11.5%)

구상나무의 직경급별 개체수 분포를 나타낸 것이다. 전체적으로 볼 때, 생육중인 구상나무에 있어서는 직경급이 낮을수록 출현빈도가 높은 경향을 보이고 있었으나 유묘나 치수의 수는 다른 수종들에 비하여 적은 편이었다. 이는 어떤 요인이 구상나무의 발아와 치수생장을 억제하고 있음을 시사하는 것이라 판단된다. 더구나 덕유산 지역은 흉고직경 5cm 미만의 치수가 거의 분포하지 않고 있어 머지않아 덕유산 구상나무는 자취를 감출 것으로 판단된다. 치수의 분포상 태는 지리산 지역이 가장 양호한 것으로 나타났다. 흉고직경 10~30cm의 범위에 드는 나무들이 주로 고사목으로 나타났으며, 고사목의 비율은 전체적으로 총개체수의 11.5%였다. 고사목의 비율 또한 덕유산에서 18.2%로 가장 높게 나타났고, 한라산 지역이 8.1%로 가장 낮게 나타났다. 고사목의 비율이나 고사목의 흉고직경급 분포가 지리적으로 멀리 떨어진 세 지역에서 유사하게 나타나고 있음은 국지적인 문

제, 예를 들면 산불이나 인위적 훼손 등이 구상나무 생육감퇴의 원인이라 추정하기는 곤란한 점이 있다. 이러한 이유로 구상나무의 생육감퇴는 환경오염으로 인한 기후변화나 격리된 집단 유전적인 결함 등이 원인일 가능성이 매우 높다고 판단된다. 이는 집단의 크기가 상대적으로 작은 덕유산 지역에서 고사목의 비율이 가장 높은 것으로도 추론이 가능하리라 여겨진다.

Table 2는 지리산, 한라산 및 덕유산에서 조사된 고산수목 생육현황 조사표에 의한 생육중인 구상나무의 점수분포를 나타낸 것이다. 전체적으로 볼 때, 점수 5~10점 범위의 개체수가 가장 많았으며, 경미한 피해도를 보이는 5 미만의 점수를 보인 개체가 한라산이나 지리산 지역에서는 20% 이상이었으나 덕유산 지역에서는 5점 이상인 개체들만 분포하고 있었다. 이는 생육중인 구상나무의 생육현황이 덕유산 지역이 가장 나쁘다는 의미이다.

Table 2. Frequency distribution by score of *Abies koreana* trees investigated by districts

District	Surveyed area (m ²)	Score Vigorloss	~5	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~	Total
			←←←←	light	←←←←	←←←←	←←←←	←←←←	←←←←	
Mt. Chiri	19,200	No. of Tree (%)	19 (20.9)	30 (33.0)	20 (22.0)	11 (12.1)	4 (4.4)	6 (6.6)	1 (1.1)	91 (100%)
Mt. Halla	8,000	No. of Tree (%)	23 (29.1)	30 (38.0)	12 (15.2)	11 (13.9)	1 (1.3)	1 (1.3)	1 (1.3)	79 (100%)
Mt. Togyu	10,800	No. of Tree (%)	-	13 (50.0)	6 (30.8)	4 (15.4)	1 (3.8)	2 (7.7)	-	26 (100%)
Total	38,000	No. of Tree (%)	42 (21.4)	73 (37.2)	38 (19.4)	26 (13.3)	6 (3.1)	9 (4.6)	2 (1.0)	196 (100%)

Table 3. ANOVA of several site factors and growth characteristics of *Abies koreana* trees investigated by districts

District	Altitude (m)	Litter depth (cm)	Soil depth (cm)	Tree cover-age (%)	Coverage of Sasa (%)	No. of species	No. of <i>Abies koreana</i>	T.H. of AK (m)	D.B.H. of AK (cm)	Score of AK	NDAK	SNAK	RDAC (%)
Mt. Chiri	1,429	5.09	13.53a	69.38a	31.41b	12.35b	8.61b	9.73c	22.50b	10.52b	0.84	2.94b	24.64b
Mt. Halla	1,583	4.35	16.83b	57.00b	47.60a	6.96a	17.03a	3.30a	20.80b	7.90a	1.52	6.00a	59.35a
Mt. Togyu	1,484	4.45	16.00b	60.75b	31.40b	12.25b	3.00c	7.30b	15.15a	14.50c	1.00	0.00c	18.97b
F-values	-	1.64	10.95**	9.44**	3.81*	56.78**	45.19**	58.67**	8.81**	6.95**	1.85	5.51**	65.92**

* and ** indicate significances at 5% and 1% levels, respectively. Differences in letters in vertical columns indicate differences at 5% level for Duncan test. NDAK: number of dead tree of *Abies koreana*, SNAK: seedling number of *Abies koreana*, RDAC: relative density of *Abies koreana*, AK: *Abies koreana*

2. 지역별 구상나무림의 입지인자 및 생육특성 비교

기 조사된 자료와 보완자료를 이용하여 구상나무 자생지간의 입지인자와 구상나무의 생육특성을 일원 분산분석한 결과를 Table 3에 나타내었다. 구상나무 자생지의 해발고 평균은 한라산이 1,583m로 가장 높았고, 지리산이 1,429m로 가장 낮았다. 낙엽퇴의 두께는 지역별로 큰 차이가 없었으며, 유효토심은 지리산이 덕유산이나 한라산보다 얇은 것으로 나타났다. 수관울폐도는 지리산이 한라산이나 덕유산보다 높고, 조릿대류의 피도는 한라산이 가장 높은 것으로 나타났다. 조사구 내의 출현 종수는 한라산이 지리산이나 덕유산보다 적은 것으로 나타났다.

구상나무의 생육특성에 관련된 인자들 중에서 조사구당 구상나무 개체수, 조사구당 구상나무 치수의 개체수, 구상나무의 수고와 흉고직경, 생육현황표에 의한 점수, 구상나무의 상대밀도 등의 인자들은 지역간 고도의 통계적 유의성이 인정되었으나, 조사구당 구상나무 고사목 개체수는 통계적 유의차가 인정되지 않았다. 조사구당 구상나무 개체수는 한라산에서 17.03개체로 가장 많았으며, 덕유산에서 3.00개체로 가장 적었다. 구상나무의 수고와 흉고직경은 지리산에서 9.73m 및 22.50cm로 가장 크고 굵게 자라는 것으로 나타났으며, 한라산 구상나무의 평균 수고가 3.30m로 가장 작았으며, 이는 상대적으로 바람이 심하고 해발고가 높은 탓이라 여겨진다. 생육현황표에 의한 점수는 한라산이 7.90점으로 가장 낮고 지리산이 10.52점, 덕유산이 14.50점으로 가장 높았으며, 이는 생육중인 구상나무의 활력은 한라산, 지리산, 덕유산으로 순으로 좋다는 의미이다. 조사구당 구상나무 치수의 개체수는 한라산에서 6.00개체로 가장 많았으며, 지리산이 2.94개체, 덕유산에서는 치수가 없는 것으로 나타났다. 구상나무의 상대밀도도 한라산, 지리산, 덕유산으로 순으로 높게 나타났다. 이러한 결과는 현재까지 한라산에서 상대적으로 보다 많은 구상나무 개체가 남아 있고 생육상태도 보다 양호한 것으로 판단된다.

3. 지역별 구상나무의 생육특성과 입지인자간의 상관

구상나무의 생육특성에 관련된 인자들(조사구당 구상나무 개체수, 구상나무의 수고와 흉고직경, 구상나무의 상대밀도, 치수의 상대밀도, 구상나무 고사목 비율, 생육현황표에 의한 점수)과 입지인자들(해발

고, 방위, 낙엽퇴의 두께, 유효토심, 조사구 내의 교목 개체수, 조사구 내의 출현 종수, 조릿대류의 피도, 활엽수의 상대밀도)의 상관관계를 지역별로 또는 전체자료로 분석한 결과를 Table 4, 5, 6 및 7에 나타내었다.

지리산 지역에서 구상나무의 생육특성 관련 인자들과 입지인자들의 상관분석 결과를 Table 4에 보였다. 조사구당 구상나무 개체수와 구상나무 상대밀도는 해발고와는 고도의 정의 상관, 활엽수 상대밀도와는 고도의 부의 상관이 인정되었다. 구상나무 수고는 해발고와는 부의 상관, 종수와는 정의 상관이 인정되었고, 구상나무 치수의 상대밀도는 조사구당 교목의 수와 부의 상관을 보였다. 구상나무 고사목 상대밀도는 조사구당 교목의 수와 부의 상관, 활엽수의 상대밀도와는 고도의 정의 상관이 인정되었다. 생육현황표에 의한 점수는 조사구당 교목의 개체수와 고도의 부의 상관이 인정되었다. 이러한 결과는 지리산에서 구상나무는 해발고가 높은 지역에 보다 많이 분포하며, 상대적으로 상층교목이 적은 곳에서 구상나무의 치수발생이 쉬우며, 교목의 개체수가 많은 지역의 구상나무가 보다 건전한 생육상태를 보인다고 판단된다.

한라산 지역에서 구상나무의 생육특성 관련 인자들과 입지인자들의 상관분석 결과를 Table 5에 보였다. 조사구당 구상나무 개체수는 해발고와 조사구당 교목의 개체수와는 정의 상관, 방위, 낙엽퇴의 두께, 유효토심, 조사구당 종수, 활엽수 상대밀도와는 부의 상관이 인정되었다. 구상나무 상대밀도는 해발고와는 고도의 정의 상관, 방위, 조사구당 종수, 활엽수 상대밀도와는 부의 상관이 인정되었다. 구상나무 흉고직경은 수관울폐도와 부의 상관이 인정되었고, 구상나무 치수의 상대밀도는 조사구당 종수, 수관울폐도와 부의 상관을 보였다. 생육현황표에 의한 점수는 수관울폐도와 부의 상관이 인정되었다. 이러한 결과는 한라산에서 구상나무는 해발고가 높고 낙엽퇴나 유효토심이 얇으며 종구성이 단순하고 활엽수가 적은 지역에 보다 많이 분포하며, 상대적으로 종구성이 단순하며 수관울폐도가 낮은 곳에서 구상나무의 치수발생이 쉬우며, 수관울폐도가 상대적으로 높은 지역의 구상나무가 보다 건전한 생육상태를 보인다고 판단된다.

덕유산 지역에서 구상나무의 생육특성 관련 인자들과 입지인자들의 상관분석 결과, 다른 변인들간에는 통계적 유의성이 인정되지 않았으며, 생육현황표에 의한 점수와 유효토심 간에 통계적 유의성이 인정되었다(Table 6). 이러한 결과는 덕유산 지역의 구상나무는 상대적으로 개체수가 매우 적은 편이어서

Table 4. Correlations between growth characteristics of *Abies koreana* trees and several site factors investigated in Mt. Chiri

	Altitude (m)	Aspect	Litter depth (cm)	Soil depth (cm)	No. of tree	No. of species	Coverage of Sasa(%)	Treeage cover-age(%)	RDB
No. of <i>Abies koreana</i>	.325**	-.114	-.231	-.145	.240	-.108	.015	.092	-.492**
RDAK	.401**	-.176	-.085	.020	-.294*	-.100	-.136	-.218	-.508**
Height of <i>A. koreana</i>	-.252*	.070	.081	.118	.209	.268*	.120	.104	.035
DBH of <i>A. koreana</i>	-.011	-.054	.177	.149	.062	.064	-.008	.058	-.035
RDAS	-.238	.091	.100	.128	-.276*	.151	-.146	-.231	.055
RDAD	-.081	.005	.080	.013	-.254*	.001	-.158	-.032	.372**
Score	.007	-.015	.210	.188	-.322**	-.149	-.136	-.087	-.016

* and ** indicate significances at 5% and 1% levels, respectively.

RDB: relative density of broadleaved trees, RDAK: relative density of *Abies koreana*, RDAS: relative density of *Abies koreana* seedling, RDAD: relative density of dead *Abies koreana*

Table 5. Correlations between growth characteristics of *Abies koreana* trees and several site factors investigated in Mt. Halla

	Altitude (m)	Aspect	Litter depth (cm)	Soil depth (cm)	No. of tree	No. of species	Coverage of Sasa(%)	Tree cover-age(%)	RDB
No. of <i>Abies koreana</i>	.606**	-.650**	-.428*	-.513**	.457*	-.571**	-.278	-.213	-.423*
RDAK	.588**	-.467**	-.312	-.232	-.086	-.523**	-.105	-.251	-.409*
Height of <i>A. koreana</i>	-.328	.369	.113	.189	.019	-.023	.261	-.112	-.073
DBH of <i>A. koreana</i>	.071	.219	.003	-.057	.229	-.183	.136	-.425*	-.249
RDAS	.285	.107	-.083	-.321	.051	-.474*	.116	-.488*	-.275
RDAD	.190	-.085	-.181	.207	-.282	.110	-.009	-.230	-.151
Score	.346	-.064	-.163	-.251	-.182	-.041	.103	-.405*	-.383

* and ** indicate significances at 5% and 1% levels, respectively.

RDB: relative density of broadleaved trees, RDAK: relative density of *Abies koreana*, RDAS: relative density of *Abies koreana* seedling, RDAD: relative density of dead *Abies koreana*

지리산이나 한라산 지역과는 다른 상관관계가 나타난 것이라 판단된다. 상관분석의 결과에서 덕유산 지역의 구상나무는 유효토심이 얇은 곳에서 보다 생육상태가 양호하였음을 시사하고 있다.

지리산, 한라산 및 덕유산 지역의 자료를 모아서 구상나무의 생육특성 관련 인자들과 입지인자들의 상관분석 결과를 Table 7에 보였다. 조사구당 구상나무 개체수는 해발고와 정의 상관, 방위, 낙엽퇴의 두께, 조사구당 교목의 개체수 및 종수, 활엽수 상대밀도와는 부의 상관인 인정되었다. 구상나무 상대밀도는 해발고와는 고도의 정의 상관, 방위, 조사구당 교목의 개체수 및 종수, 수관올폐도, 활엽수 상대밀도와는 부의 상관인 인정되었다. 구상나무 수고는 조

사구당 교목의 개체수 및 종수와는 고도의 정의 상관, 해발고와는 고도의 부의 상관인 인정되었다. 구상나무 고사목의 상대밀도는 조사구당 교목의 개체수와는 부의 상관, 활엽수의 상대밀도와는 정의 상관을 보였다. 생육현황표에 의한 점수는 조사구당 교목의 개체수와 고도의 부의 상관인 인정되었다. 구상나무 치수발생에 조릿대류의 타감작용 효과를 밝힌 김군보 등(1998)의 결과와는 달리 조릿대류의 피도와 구상나무 생육관련 특성과의 상관은 인정되지 않았다. 이러한 결과는 지리산, 한라산 및 덕유산에 자생하는 구상나무는 해발고가 높으며 별이 잘 들고 낙엽퇴가 얇으며 종구성이 단순하고 활엽수가 적은 침엽수 지역에 보다 많이 분포하는 것을 시사한다. 또한 구상

Table 6. Correlations between growth characteristics of *Abies koreana* trees and several site factors investigated in Mt. Togyu

	Altitude (m)	Aspect	Litter depth (cm)	Soil depth (cm)	No. of tree	No. of species	Coverage of <i>Sasa</i> (%)	Tree cover-age(%)	RDB
No. of <i>Abies koreana</i>	-.138	-.138	-.235	-.055	.359	.062	-.240	-.336	-.220
RDAK	.251	-.152	-.282	.007	-.207	-.117	-.342	-.340	-.081
Height of <i>A. koreana</i>	-.146	-.063	-.061	.420	.463	.173	-.087	-.134	-.278
DBH of <i>A. koreana</i>	-.146	-.109	-.157	.487	.145	.106	-.039	-.103	.077
RDAS	.024	.019	.059	.025	-.216	.074	.210	.430	.354
RDAD	-.059	.067	-.037	.427	.124	.403	.358	.370	.372
Score	-.257	.117	.023	-.654*	-.159	-.262	-.168	-.060	.233

* and ** indicate significances at 5% and 1% levels, respectively.

RDB: relative density of broadleaved trees, RDAK: relative density of *Abies koreana*, RDAS: relative density of *Abies koreana* seedling, RDAD: relative density of dead *Abies koreana*

Table 7. Correlations between growth characteristics of *Abies koreana* trees and several site factors investigated in Mt. Chiri, Mt. Halla and Mt. Togyu

	Altitude (m)	Aspect	Litter depth (cm)	Soil depth (cm)	No. of tree	No. of species	Coverage of <i>Sasa</i> (%)	Tree cover-age(%)	RDB
No. of <i>Abies koreana</i>	.438**	-.379**	-.229*	-.036	-.216*	-.500**	.045	-.113	-.345**
RDAK	.480**	-.354**	-.144	.164	-.211*	-.559**	.047	-.325**	-.293**
Height of <i>A. koreana</i>	-.320**	.175	.104	-.128	.321**	.533**	-.059	-.190	.124
DBH of <i>A. koreana</i>	-.052	.071	.111	.021	.145	.221*	-.056	.002	.096
RDAS	-.166	.116	.074	-.054	-.089	.126	-.097	-.126	.115
RDAD	-.085	.117	-.044	.008	-.278**	.145	-.025	.120	.245*
Score	.063	.023	.098	.016	-.279**	.061	-.119	-.126	.137

* and ** indicate significances at 5% and 1% levels, respectively.

RDB: relative density of broadleaved trees, RDAK: relative density of *Abies koreana*, RDAS: relative density of *Abies koreana* seedling, RDAD: relative density of dead *Abies koreana*

나무의 수고는 상대적으로 해발고가 낮을수록, 조사구당 교목의 개체수나 종수가 많을수록 높게 자라는 것으로 나타났다. 구상나무 고사목은 활엽수의 상대 밀도가 높을수록, 조사구당 교목의 개체수가 적을수록 많이 나타나며, 조사구당 교목의 개체수가 많을수록 구상나무의 생육은 건전한 편이었다.

인 용 문 헌

- 김갑태, 추갑철(1999) 덕유산 아고산지대의 삼림군집 구조에 관한 연구 -구상나무림-. 환경생태학회지 13(1): 70-77.
- 김갑태, 추갑철, 백길전(1998) 漢擎山 亞高山帶의 森林 群集構造에 관한 研究 -구상나무림-. 한국임학회지 87(3): 366-371.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1997) 지리산 천왕봉-덕평봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구 -구상나무림-. 한국임학회지 86(2): 146-157.
- 김갑태, 김준선, 추갑철, 진운학(1994) 덕유산국립공원 백련사-향적봉지구의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 7(2): 155-163.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996a) 오대산국립공원 두노봉-상왕봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구 -분비나무림과 주목림-. 환경생태학회지 10(1): 160-168.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996b) 오대산국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 환경생태학회지 10(1): 151-159.
- 김갑태, 김준선, 추갑철(1991) 반야봉지역 삼림군집

- 조에 관한 연구 -구상나무림-. 응용생태연구 5(1): 25-31.
- 김근보, 이경준, 현정오(1998) 지리산 구상나무림에서 타감작용이 치수형성에 미치는 영향. 한국임학회지 87(2): 230-238.
- 김은식(1994) 환경변화와 고산지대 수목생장 쇠퇴현상과의 상관성 해석. 한국과학재단 연구보고서 KOSEF 921-1500-018-2. 89쪽.
- 문현식, 이강영(1994) 덕유산 구상나무 임준의 식생구조에 관한 연구. 경상대학교 부속연습림 연구보고 4: 13-28.
- 이강영(1992) 지리산 구상나무 임분의 직경분포와 군락구조. 경상대학교 부속연습림 연구보고 2: 1-15.
- 이윤원, 홍성천(1995) 구상나무림의 군락생태학적 연구. 한국임학회지 84(2): 247-257.
- 이창복(1970) 구상나무와 새로 발견된 품종. 한국임학회지 10: 5-6.
- 장진성, 전정일, 현정오 (1997) 한국산 분비나무와 구상나무의 형질분석과 종간유연관계. 한국임학회지 86(3): 378-390.
- 전승훈(1988) Monoterpene 성분에 의한 분비나무와 구상나무의 분류학적 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문 27쪽.
- 정재민, 이수원, 이강령(1996) 지리산 구상나무 임분의 식생구조와 치수발생 및 생육동태. 한국임학회지 85(1): 34-43.
- 정태현, 이우철(1965) 한국식물대 및 적지적수론. 성균관대 논문집 10: 329-435.