

雪岳山 五色溪谷의 海拔高에 따른 植生分布에 關한 研究

—피나무類의 分布를 中心으로—

金 泰 旭·李 敦 求·徐 敏 桓

(서울大學校 農科大學 林學科)

A study on the distribution of vegetation along
the altitude in Osaek valley, Mt. Seolag

—Distribution of *Tilia* Species—

Tae Wook Kim · Don Koo Lee · Min Hwan Suh

(Dept. of Forestry, Coll. of Agri., Seoul Nat'l Univ.)

Summary

This study was conducted to know about the altitudinal distribution of *Tilia* species and to examine the relationship between *Tilia* species and other species in Osaek valley, Mt. Seolag. This study was conducted during the period from September 18, 1989 to 20 along the course of Osaek Yaksuteo-Taecheonggbon-Seolag Waterfall-Osaek Yaksuteo. The results of this study were as follows:

- 1) Importance value of the *Quercus mongolica* was the highest and *Tilia amurensis* was the second in upper layer, and in middle layer importance value of the *Quercus mongolica* was the highest.
- 2) Vertical distribution of *Tilia amurensis* in Osaek area, Mt. Seolag was ranged from 750m to 1,550m above the sea level.
- 3) Species diversity of study area was ranged from 0.627 to 1.125.
- 4) With similarity index value between the altitudes, there was a wide difference between below the elevation of 800m and above the elevation of 1,500m, and there was a little difference between the elevation of 900m and 1.300m.

緒 論

피나무類는 피나무科에 속하는 植物로서 전세계적으로 피나무科에는 35속 200여종이 分布하고 있으며, 우리나라에서는 특히 목재資源으로서 중요한 의미를 갖는 *Tilia*속에 9種이 속해 있다. 피나무類의 목재는 옛부터 가구재 및 악기재료로서 널리 쓰여 왔으며, 내피는 어망, 매트 등을 만드는 데도 사용되고 있으며 꽃을 증류하여 얻는 oil은 고급향료로 사용되며, 또한 꽃 자체에서 많은 양의 꿀을 분비하여 중요한 蜜源植物로서도 각광을 받고 있다. 피나무類는 이러한 특징외에도 그 자체의 수형이 아름답고 향기가 좋으므로 사원이나 공원의 가로수, 풍치수 등으로 널리 심고 있다.

이상과 같이 피나무類는 植物體의 거의 모든 부분이 이용되는 중요한 植物資源이다. 그러나 지금까지 피나무類를 對象으로 한 研究는 分類學的인 면에서 접근하고 있거나(金과 鄭, 1986), 蜜源植物資源으로서의 가치를 中心으로 접근한 것들(鄭과 金, 1984; 崔, 1987)이 대부분이며, 피나무類의 分布를 生態的인 면에서 밝히고자 한 예는 거의 없었다. 물론 일부 地域에 대한 生態的인 調査에서 피나무가 언급된 바는 있었으나 이러한 研究에서는 대부분 피나무가 아닌 다른 樹種에 대하여 調査하는 도중에 언급되거나, 혹은 전체 生態系를 다루는 중간에 일부 언급되고 있을 뿐이었다.

피나무類의 分布를 生態學的인 측면에서 다룬다고 하는 것은 여러가지 의미가 있다. 우선 피나무類가 分布하고 있는 生態系의 전반적인 면을 알아봄으로써 피

나무의 分布에 적절한 環境조건을 찾아낼 수가 있으며, 또한 다른 樹種과의 競爭關係를 알아봄으로써 피나무가 分布하고 있는 地域이 앞으로 발전되어 나갈 방향을 추측해 볼 수가 있을 것이다. 특히 本 調査의 對象 地域인 雪嶽山의 五色地域은 피나무가 集團으로 分布하고 있는 곳으로써 이러한 地域에서의 피나무集團의 分布 狀況을 알아본다고 하는 것은 더 의미가 있다고 볼 수 있다. 鄭과 李(1965), 任과 白(1985)의 보고에 雪嶽山이 피나무類의 高度別 分布에 대한 자료가 제시되고 있으나 이들은 워낙 넓은 地域을 對象으로 한 것이며, 또한 高度別 分布 그 자체만을 다루고 있기 때문에 피나무類만을 對象으로 한 分布狀況에 대한 研究가 더 필요하다고 보여진다.

本 調査에서는 우선 高度에 따른 雪嶽山 五色地域의 피나무集團의 分布狀況을 알아보고, 둘째 피나무類 分布地에서 피나무와 다른 樹種과의 競爭關係를 파악하고자 함을 그 목적으로 하였다.

材料 및 方法

1. 調査對象地

雪嶽山은 강원도의 인제군, 양양군 및 속초시에 걸쳐 있는 산으로 웅장한 景観으로 예로부터 名山으로 이름이 나 있었으며, 1965년에 天然保護區域으로 지정되었고, 1970년에는 國立公園으로 지정되었으며 또한 1982년에는 Unesco로부터 生物圈保存地域으로 인정을 받는 등 학술적인 면으로나 관광적인 면으로나 韓國 제 1의 名山으로 인정받고 있다.

雪嶽山이 위치하고 있는 地域의 기후적인 특성은 표 1에서 보는 바와 같다. 표에서 보는 바와 같이 雪嶽山의 서쪽에 있는 인제보다는 동쪽에 있는 속초가 평균 기온이 더 높은 것으로 나타났는데 특히 最寒月(1月)의 평균기온은 속초地域이 인제보다 6.7°C나 높으며 비하여, 最暖月(8月)의 평균기온은 인제가 오히려 속초보다 1.5°C 더 높은 것으로 나타나 속초地域은 완연한 해양성 기후를 나타내고 있다.

雪嶽山은 지리적으로 北方系植物分子와 南方系植物分子가 혼생할 수 있는 地帶에 위치하여 매우 다양한

Table 1. Climatic factors of the Mt. Seolag area.

	Air Temperature(°C)			Relative Humidity (%)	Precipitation (mm)
	annual average	annual Max. ave.	annual Min. ave.		
Inje	9.7	15.9	4.4	73	1,083.4
Sokcho	11.8	15.1	8.5	67	1,291.2

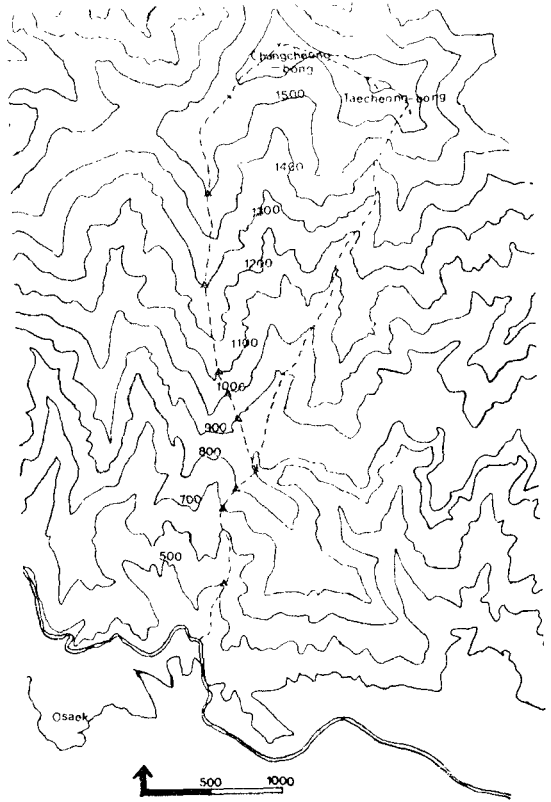


Fig. 1. Location map of study area.

植物相을 나타내고 있으며(李와 張, 1984), 또한 이 地域에서 적용되는 온도계감율(-0.55°C/100m)을 감안하여 4개의 기후대로 구분하기도 한다(任等, 1983). 雪嶽山에서 자라는 管束植物은 현재 약 900종으로 알려져 있는데 이것은 94과 372속에 달하며, 이 중에서 65종이 우리나라 特産植物로 알려져 있다(李와 俞, 1984). 우리나라 전체에서 자라는 管束植物이 약 5,000종류, 特産物이 407종류라고 알려져 있음을 볼 때, 雪嶽山은 전체 管束植物의 약 1/5, 그리고 特産植物의 1/6이 자라고 있는 우리나라 植物의 보고라고 할 수 있다. 本 調査가 수행된 五色地域은 雪嶽山의 최고봉인 대청봉에 이르는 최단 登山路중의 하나로 경사가 급하여 植物의 睡直의 分布가 비교적 뚜렷하게 나타나는 地域이다(그림 1).

2. 調査方法

本 調査는 1989년 9월 18일부터 20일에 걸쳐 이루어졌으며, 調査는 雪嶽山 五色약수터—대청봉—대청봉—설악폭포—五色약수터의 區間에 걸쳐 이루어졌다(그

림 1). 調査方法은 登山路를 따라서 일정한 高度마다, 각각 登山路에서 일정한 거리만큼 들어간 후 각 地域에서 20m×20m 크기의 plot 2개씩을 설치하여 그 plot 안에 있는 胸高直徑 2cm 이상의 木本에 대하여 측정하였으며, 上層樹冠을 占有하고 있는 樹種을 上層, 그 밑에 자라고 있는 樹種을 中層으로 구분하여 調査하였으며 각 plot 안에 자라고 있는 下層植生의 종류에 대하여도 調査하였다.

각 高度別로 樹種별 우세함을 나타내는 척도로서 Curtis와 McIntosh(1951)의 重要值(Importance value)를 사용하였으며, 種多樣性은 Shannon의 種多樣度指數(H', species diversity), 均在度(evenness), 優占度(dominance)에 의하여 分析하였다(Pielou, 1977). 또한 Whittaker(1956)의 類似度指數(Similarity index)에 의하여 각 調査區間의 種構成상태의 유사한 정도를 비교하였다.

結果 및 考察

1. 高度에 따른 優占度의 變化

表 2는 본 調査地域내에서 高度에 따라 나타난 木本植物들의 重要值를 上層과 中層으로 나누어 나타내고 있다. 上層의 경우 전체적으로는 신갈나무의 重要值가 34.0으로 가장 높은 것으로 나타났으며 피나무가 23.5로서 그 다음으로 높은 값을 갖는 것으로 나타났다. 그러나 高度 900m 이상에서는 피나무의 重要值가 가장 높은 것으로 나타났다. 즉 五色에서 증청봉에 이르는 地域 중에서 특히 高度가 높은 地域은 피나무가 優占種으로서 上層樹冠을 占有하고 있음을 알 수 있었다. 신갈나무와 피나무를 제외한 다른 樹種들의 重要值는

거의 다 6 以下로서 이 地域森林의 上層樹冠을 構成하는데는 큰 역할을 하지 못하고 있었다. 그러나 高度別로 보았을 때는 700m 지점에서 금강소나무, 1,000m 지점에서 물푸레나무, 1,500m지점에서 잣나무 등이 비교적 높은 重要值를 갖는 것으로 나타났다.

中層을 構成하는 樹種 중에서 신갈나무의 重要值가 22.6으로 단연 높은 것으로 나타났으며 그 다음으로는 피나무, 물푸레나무, 당단풍 등이 높은 값을 갖는 것으로 나타났으나 이들과 신갈나무 사이에는 많은 차이가 났다. 특히 700m 지점에서는 신갈나무의 重要值가 거의 75정도 되는 것으로 나타났는데 이 지점의 上層을 占有하고 있는 신갈나무의 重要值가 60 이상된다는 점을 고려할 때 이 지점은 거의 신갈나무의 純林地帶라고 볼 수 있었다. 中層을 차지하는 피나무의 重要值가 上層의 경우에 비하여 많이 떨어지는 이유는 이 地域에서 자라고 있는 피나무가 대부분 樹齡이 높은 巨木인데서 기인한다고 보여진다. 실제로 본 調査에서 관찰된 피나무 중에는 胸高直徑이 1m 이상되는 個體들도 꽤 있었으며, 胸高直徑이 최고 145cm에 달하는 個體도 관찰되었다. 그림 2는 高度에 따라 上層과 中層에서의 피나무와 신갈나무의 重要值의 變化를 나타내고 있는데 이 그림을 보면 위에서 언급한 사실을 좀더 명확히 알 수 있다. 그림에서 보는 바와같이 1,000m를 넘어서면서 中層을 차지하는 피나무의 重要值는 점차 감소해 가고 있었으나 신갈나무의 重要值는 약간 증가하는 추세에 있는 것을 알 수 있다. 또한 高度 700m, 800m 지점 및 1,000m 지점에서의 신갈나무와 900m 이상에서의 피나무가 얼마나 높은 비중을 차지하고 있는가를 잘 나타내고 있다.

이상과 같은 사실을 고려할 때 이 地域은 피나무 및

Table 2. Importance value of the woody species in the Osack area.

Species name	altitude	500	700	800	900	1,000	1,100	1,300	1,500	Mean
Upper layer										
<i>Abies nephrolepis</i>					6.4				12.1	2.3
<i>Acer mandshuricum</i>									19.8	2.5
<i>Acer mono</i>				9.6	10.0					2.5
<i>Carpinus cordata</i>								9.2		1.2
<i>Carpinus laxiflora</i>		20.5					7.6			3.5
<i>Castanea crenata</i>		11.0								1.4
<i>Fraxinus mandshurica</i>					9.4					1.2
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>						32.9	14.5			5.9
<i>Pinus densiflora</i> for. <i>erecta</i>		6.7	37.1							5.5
<i>Pinus koraiensis</i>								15.4	33.5	6.1
<i>Quercus mongolica</i>		11.3	62.9	54.7	16.5	67.1	21.0	38.6		34.0
<i>Quercus serrata</i>		22.7								2.8

Species name	altitude								
	500	700	800	900	1,000	1,100	1,300	1,500	Mean
<i>Sorbus alnifolia</i>	27.8								3.5
<i>Tilia amurensis</i>				57.7		56.9	36.8	34.6	23.3
<i>Tilia mandshurica</i>			16.1						2.0
<i>Ulmus laciniata</i>			19.6						2.5
Middle layer									
<i>Abies nephrolepis</i>				7.5			12.0	25.0	5.6
<i>Acer barbinerve</i>						5.6	4.9	18.3	3.6
<i>Acer mono</i>			2.3	15.0	10.2	11.1			4.8
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	10.9	10.7			1.7	11.0	18.7		6.6
<i>Betula costata</i>				7.0			2.3	29.6	4.9
<i>Betula schmidtii</i>						3.5			0.4
<i>Carpinus cordata</i>							7.9		1.0
<i>Carpinus laxiflora</i>	27.8								3.5
<i>Castanea crenata</i>	6.0								0.8
<i>Cornus controversa</i>			1.4	15.9					2.2
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>			2.6				1.8		0.6
<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i>				1.3					0.2
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>			9.0	2.5	22.4	25.6	1.8		7.7
<i>Juglans mandshurica</i>					9.4				1.2
<i>Kalanopanax pictus</i>	2.4	1.1							0.4
<i>Lespedeza maximowiczii</i>			1.3						0.2
<i>Lindera obtusiloba</i>	11.5	1.0	12.1	10.9					4.4
<i>Maackia amurensis</i>	1.3		1.7	3.3	15.9	6.2			3.6
<i>Magnolia sieboldii</i>	2.2	1.2	8.8	8.9		2.0			2.9
<i>Morus bombycis</i>			4.5		4.0				1.1
<i>Phellodendron amurense</i>			12.7		1.5				1.8
<i>Picrasma quassioides</i>			1.4						0.2
<i>Pinus densiflora</i> for. <i>erecta</i>		4.4							0.6
<i>Pinus koraiensis</i>	3.4	2.0					7.9	7.7	2.6
<i>Quercus mongolica</i>	25.2	74.3	3.1	4.7	13.0	20.9	27.0	12.4	22.6
<i>Querus serrata</i>	2.5								0.3
<i>Rhododendron schilipenbachii</i>		1.0							0.1
<i>Rhus chinensis</i>			1.4						0.2
<i>Rhus trichocarpa</i>		2.1							0.3
<i>Sorbus commixta</i>							1.8	2.9	0.6
<i>Styrax obassia</i>	6.8	1.2	2.6						1.3
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>		1.0					1.6		0.3
<i>Syringa reticulata</i> var. <i>mandshurica</i>					5.6				0.7
<i>Tilia amurensis</i>			9.1	8.1	21.9	6.4	12.3	4.1	7.7
<i>Tilia mandshurica</i>			4.5						0.6
<i>Ulmus laciniata</i>			21.5	14.9		2.1			4.8

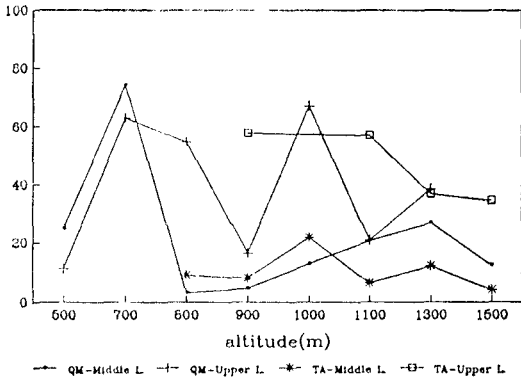


Fig. 2. Importance value of the *Quercus mongolica* (QM) and *Tilia amurensis*(TA) in Osaek area along the altitude.

신갈나무가 上層 및 中層에서 거의 주종을 이루고 있는 林分이 형성되어 있다고 말할 수 있다. 그러나 中層을 형성하고 있는 피나무는 上層을 占有하고 있는 비율에 비하여 상당히 적었다. 이는 이 林分이 지금을 비롯 피나무가 上層을 占有하고 있으나 앞으로는 다른 樹種 특히 신갈나무가 上層까지도 占有할 것이라고 예측해 볼 수 있다.

한편 鄭과 李(1965)는 雪嶽山에서 피나무의 垂直的 分布 範圍를 300~1,520m, 任과 白(1985)은 400~1,300m라고 보고하고 있으며, 신갈나무는 두 研究에서 다 200m에서 정상부까지 分布하고 있다고 밝히고 있다. 그러나 本 調査 結果로 볼 때 雪嶽山의 五色地域에서 신갈나무의 分布는 이들 研究와 일치하고 있으나 피나무는 鄭과 李의 보고서에 나타난 것보다 약간 더 높은 곳까지 分布하고 있는 것으로 나타났다.

2. 高度에 따른 種多樣性的 變化

그림 3은 調査區에서 高度에 따라 種多樣度, 均在

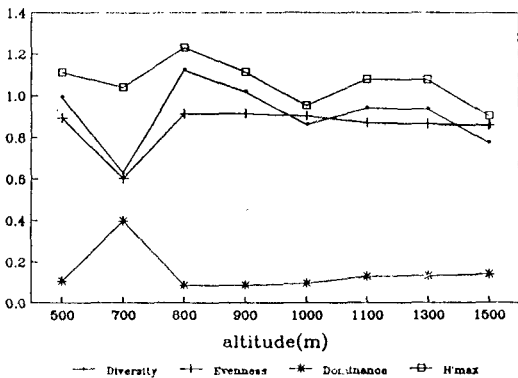


Fig. 3. Changes in diversity indices along the altitude.

700	33.66						
800	24.30	33.01					
900	20.35	16.00	42.75				
1000	19.26	43.71	42.33	28.32			
1100	31.26	25.70	35.47	54.84	55.25		
1300	22.02	36.03	34.76	44.71	39.61	49.99	
1500	2.13	1.74	3.20	34.50	7.35	24.56	46.28
	500	700	800	900	1000	1100	1300 (m)

Fig. 4. Similarity index between plots.

度, 優占度의 變化를 나타내고 있다. 種多樣度(species diversity)는 700m지점에서 0.6268로서 가장 낮았고, 800m지점에서 1.1246으로 가장 높은 값을 나타내고 있었으며 그 이상의 高度에서는 약간의 굴곡은 있지만 대체로 高度가 올라감에 따라 약간씩 감소하는 추세를 보이고 있었다. 林分을 構成하는 종간의 個體數 分配 정도를 나타내는 均在度(evenness)는 種多樣度와 마찬가지로 700m 지점에서 0.6019로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 나머지 지점에서는 거의 일정한 값을 나타냈다. 이와 같이 種多樣度와 均在도가 700m지점에서 가장 낮은 값을 나타내고, 優占도가 가장 높은 값을 나타낸 것은 앞에서 언급한 바와 같이 이 지점에 출현한 신갈나무의 個體數가 매우 많은데서 기인한다고 여겨진다. 실제로 700m 지점에 나타난 종 수는 10종류로서 오히려 1,500m 지점에 나타난 8종류 보다 더 많았다.

本 調査地域의 種多樣度的 範圍는 0.627~1.125인 것으로 나타났는데, 이는 宋(1985)이 발표한 계룡산의 種多樣度 1.120~1.179, Choi와 Yim(1984)이 발표한 雪嶽山의 種多樣度 1.092~1.430보다 대체로 낮은 것으로 나타났다. 이는 본 調査 區間내에서 신갈나무 및 피나무의 優占도가 매우 높게 나타난 데서 기인한다고 여겨진다.

그림 4는 調査區간의 類似度 指數를 나타내고 있다. 本 調査에서 산정한 類似度 指數가 가장 높은 값을 나타낸 경우는 海拔高 1,000m와 1,100m의 調査區間으로 55.3%였으며, 그 다음으로는 海拔高 900m와 1,100m의 調査區間으로 54.8%였다. 가장 類似度 指數가 낮게 나타난 경우는 海拔高 800m 이하와 1,500m로서 거의 3% 이하인 것으로 나타났다. 즉 海拔高 800m 이하인 地域과 1,500m 이상인 地域의 植生構造는 상당히 많은 차이가 남을 알 수 있다. 반면에 海拔高 900m에서 1,300m의 調査區間은 어느 정도 類似한 植生群集을 構成하고 있다고 말할 수 있다.

結 論

雪嶽山の五色地域에서 피나무를 中心으로 한 植生 分布를 살펴보기 위하여 海拔高 500m부터 1,500m까지 高度別로 調査區를 설치하여 調査分析한 結果 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

1. 調査구내에서 上層에서는 신갈나무, 피나무의 順으로 重要値가 높게 나타났으며, 中層에서는 신갈나무만이 높은 重要値를 나타냈고 피나무의 重要値는 상당히 떨어지는 것으로 나타났다.

2. 雪嶽山 五色地域에서의 피나무의 垂直的 分布는 海拔高 750m에서 1,550m 정도인 것으로 나타났다.

3. 본 調査地域의 種多樣度는 0.627에서 1.125 사이로 대체로 낮은 것으로 나타났다.

4. 海拔高 800m 以下인 地域과 1,500m인 地域間의 類似度指數는 매우 낮았으며, 海拔高 900m부터 1,300m 區間은 類似度指數가 높은 것으로 나타났다.

引 用 文 獻

金基重, 鄭英昊. 1986. 피나무屬 植物의 分布에 關한 研究. 韓國養蜂學會誌 1(1):24-45.

宋鎬京. 1985. 鷄籠山 森林群集과 그의 構造에 關한

研究. 서울大學校 博士學位論文. pp.54.

李昌福, 俞鍾德. 1984. 雪岳山の 特産 및 稀貴植物. 雪嶽山學術調査報告書, pp.169-191. 江原道 任良宰, 白順達. 1985. 雪岳山の 植生. 中央大學校 出版局, pp.199.

鄭英昊, 金基重. 1984. 韓國産 피나무屬植物의 開花過程과 收粉機作. 韓國植物學會誌 27(3):107-127.

鄭台鉉, 李愚喆. 1965. 韓國森林植物帶 및 適地適樹論. 成均館大學校 論文集 10:329-435.

崔承允. 1987. 구주피나무 꽃에 있어서 꿀벌의 收蜜活動에 關한 研究(I). 韓國養蜂學會誌 2(2):21-29.

Brower, J.E. and J.H. Zar. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Company Publishers. pp.194.

Choi, K.R. and Y.J. Yim. 1984. On the dominance-diversity in the forest vegetation of Mt. Seolag. Kor. J. Bot. 27(1):25-32.

Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32:476-496.

Pielou, E.C. 1977. Mathematical Ecology. John Wiley & Sons, N.Y. pp.385.

Whittaker, R.H. 1956. Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol. Monographs 26:1-80.