

赤裳山の 植生

金昌煥 · 姜善姬 · 吉奉堃*

圓光大學校 大學院 生物學科, 師範大 科學教育科*

The Vegetation of Mt. Choksang

Kim, Chang-Hwan, Seon-Hee Kang and Bong-Seop Kil*

Department of Biology, Graduate School and Department of Science Education,* Wonkwang University

ABSTRACT

The forest vegetation and their structural characteristics in Mt. Chöksang were investigated by phytosociological survey and ordination.

It was classified five forests such as *Quercus mongolica* community, *Quercus serrata* community, *Quercus variabilis* community, *Carpinus tshonoskii* community and *Fraxinus mandshurica* community and this result has confirmed to coincide with community classification by polar ordination.

Change of diversity index was shown to decrease, whereas dominance index, to increase according to change high altitude.

By soil moisture gradient, distribution pattern of *Fraxinus mandshurica*, *Acer mono*, *Carpinus cordata* was in moist, but *Quercus serrata*, *Quercus variabilis* and *Quercus mongolica*, dry habitats.

緒 論

德裕山 및 南德裕山과 함께 國立公園으로 指定된 赤裳山(1,029.2m)은 E127°37'-127°45'과 N 35°37'-36°00' 사이에 位置하고 있으며 主峰은 全北 茂朱郡 赤裳面に 位置하고 있다.

이 地域은 植物區系로 보면 南部亞區에 속하며(李·任, 1978), 植物群系로 보면 冷溫帶南部에 속한다(Yim and Kira, 1976). 赤裳山の 管束植物은 韓國 전력공사(1985)에 의하여 91科 272屬 339種 66變種 4品種 總 409種類로 植物相과 함께 分布가 調査된 바 있지만, 이는 환경 영향평가를 위한 단기간의 調査여서 植生の 構造나 植生型에 따른 구체적인 特性과 分布 등은 자세히 밝혀지지 못했다.

그래서 本 研究은 양수발전소 建設에 따르는 赤裳山の 개발과 함께 現存植生이 파괴될 것으로 보고 이곳의 現存植生, 森林構造를 精確히 밝혀서 이를 活用할 수 있도록 하기 위해 1988년 6월부터 1989년 8월까지 分類法(Braun-Blanquet, 1964)과 序列法(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974)을 利用해서 植生の 分類와 植生圖의 作成, 植物群落에 따른 構造的 차이를 分析하였다.

材料 및 方法

環境分析

氣候分析은 赤裳山에서 가까운 곳인 茂朱의 氣象資料를 利用하여 climate diagram(Yim and Kim, 1983)을 作成하였다. 한편 設置한 方形區 中 20개를 選定하여 落葉層을 제거한 후 A層의 土壤을 採取하여 土壤含有量을 測定하였다.

植生調査

1988년 6월부터 1989년 8월까지 1:25,000의 地形圖를 參考했으며 30개의 方形區(10×10, 15×15, 20×20m)를 임의로 設置한 후(Fig. 1) 植物社會學的 調査와 每木調査를 實施하였다(Braun-Blanquet, 1964).

조사된 資料로 表 操作法에 따라 群落을 分類한 후(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974) 現存植生圖를 作成하였다(Küchler, 1967).

種의 優占度와 多樣性 分析

植物社會學的 調査로 얻은 資料로 Curtis와 McIntosh(1951)의 重要值, Simpson(1949)의 優占度 指數, Shannon(1963)의 多樣度 指數를 產出하였다.

環境勾配 分析

環境勾配 分析을 위해 土壤含水量을 利用했으며 濕한 곳에서 乾燥한 곳으로의 變化 등급은 水分含水量을 基準으로 하여 1~10등급으로 區分하였다(Whittaker, 1967).

連續體 分析

極相適應指數(Brown과 Curtis, 1952)를 결정한 후 連續體 指數를 產出하였다.

Polar ordination 分析

環境勾配에 따른 群落構造를 調査하기 위하여 polar ordination을 利用했으며, polar ordination의 產出을 위한 群落間의 거리 측정은 Sørensen(1948)의 類似度 指數를 利用했다.

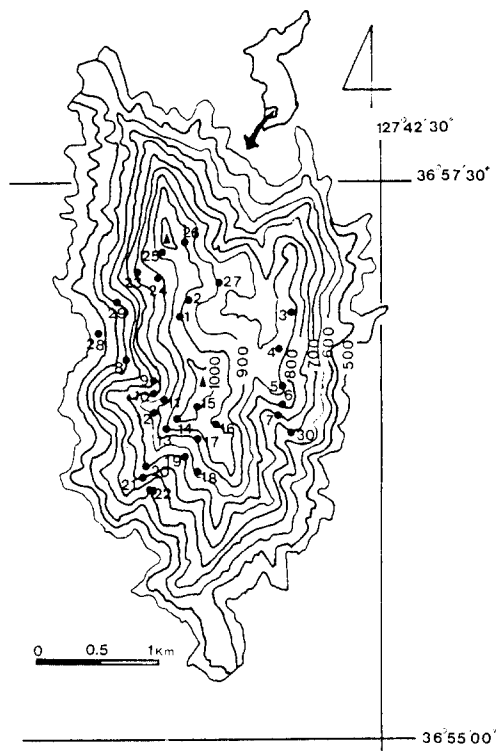


Fig. 1. Sampling plots in Mt. Chöksang.

結果 및 考察

氣候와 土壤

赤裳山과 가까운 곳에 位置한 茂朱의 climate-diagram(Fig. 2)을 보면 年平均氣溫은 11.5°C, 7월의 平均氣溫은 27.4°C, 2월의 平均氣溫은 0.1°C이며 年降水量은 1,105mm로서 여름

철에 전체의 40% 정도가, 겨울철에 20% 정도의 降水量을 나타내고 있다. 특히, 5월 중순부터 9월 중순까지는 한달 平均降水量이 100mm를 초과하고, 12월부터 3월까지는 하루 平均最低氣溫이 0°C 以下로 나타났다.

20個所에서의 土壤水分含量을 群落別로 調査한 값은 Table 1과 같다. 이 중에서 신갈나무 群落의 土壤含水量이 인접한 長安山(金, 1988)의 21%, 伽倻山(鄭, 1990)의 24.6%보다 높게 나타난 것은 650~800m는 急傾斜를, 850m以上은 緩傾斜로 盆地를 이루고 있는 積山산의 특수한 지형으로 인하여 土壤含水量이 높게 나타난 것으로 보였다.

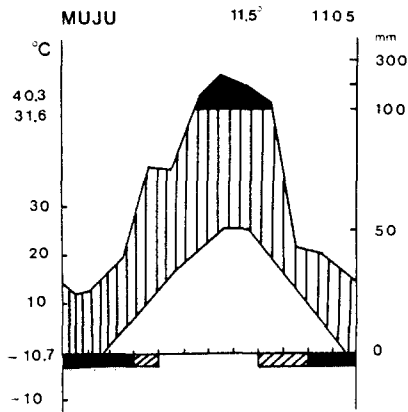


Fig. 2. Climate diagram of Muju near Mt Chöksang.

植物群落

赤裳山의 植生은 種 組成表에 의하여 5개의 植物群落 즉, 신갈나무群落, 졸참나무群落, 굴참나무群落, 개서어나무群落, 들메나무群落으로 大別되었다(Table 2).

신갈나무群落 [*Quercus mongolica* community, Table 2(A)]은 우리나라 代表的 森林型으로 中部地域의 冷溫帶 落葉闊葉樹林帶와 山岳 頂上 부근의 標徵種(Yim, 1977)이며, 乾燥한 山岳 상부에서는 氣候的 極相林이 된다(張, 任, 1985; 金, 任, 1987)고 했다.

赤裳山의 신갈나무群落은 高度 850m 以上 溪谷을 除外한 全 地域에 高루 分布하고 있으며 Table 2의 區分種群 1에 의하여 다른 群落과 區別되어졌다.

신갈나무 喬木層의 胸高直徑은 15~38cm, 樹高는 8~15m 範圍로 稜線 附近에 있는 신갈나무의 胸高直徑과 樹高가 다른 곳보다 대체적으로 낮았다. 亞喬木層과 灌木層에서는 노린재나무, 철쭉꽃, 당단풍, 쪽동백나무, 생강나무 등이 草本層은 그늘사초, 대사초 등이 비교적 높은 優占度(Table 2)를 보였다.

졸참나무群落 [*Quercus serrata* community, Table 2(B)]은 高度 500~900m內외의 약간 乾燥한 斜面에 群落을 이루고 있으며 Table 2의 區分種群 2에 의하여 다른 群落과 區別되어졌다. 졸참나무 喬木層의 胸高直徑은 15~45cm, 樹高는 8~18m 範圍로 매우 多樣하게 나타났다. 亞喬木層, 灌木層 그리고 草本層에서는 생강나무, 그늘사초, 대사초가 비교적 높은 優占도를 보였으며(Table 2), 쪽동백나무(常在度; IV), 청미래덩굴(IV), 고로쇠나무(V), 애기나리(IV), 큰잎산팽의다리(V)는 常在도가 높았다.

Table 1. Soil water content in different communities of Mt. Chöksang

Community	Site No.	Altitude (m)	Slope degree	S. W. C. (%)
<i>Quercus mongolica</i> community	27	880	23	24
	3	890	20	26
	16	970	5	25
	15	1,010	30	24
	23	870	15	27
	12	910	36	27
				Mean 25.5
<i>Quercus variabilis</i> community	21	750	35	23
	8	670	40	22
				Mean 22.5
<i>Quercus serrata</i> community	2	910	17	25
	6	830	20	27
	7	760	35	27
	20	780	35	25
				Mean 26
<i>Corpinus tschonoskii</i> community	26	950	25	26
	5	850	30	26
	1	940	20	29
	10	810	35	27.5
			Mean 27.1	
<i>Fraxinus mandshurica</i> community	9	760	30	35
	19	820	30	33
	13	670	20	36
				Mean 33.5

* S.W.C. : soil water content

굴참나무群落 [*Quercus variabilis* community, Table 2(C)]은 高度 650~750m 内外의 土壤이 매우 乾燥한 急傾斜地 岩石地帶 등에 出現하며 大部分 二次林으로 생각된다. 이 群落의 區分 種群은 Table 2의 3에 의하여 다른 群落과 區別되어졌다. 굴참나무의 喬木層 胸高直徑은 15~38cm이고 樹高는 8~18m 範圍로 매우 多樣하다. 亞喬木層과 灌木層에서는 優占度가 최물. 푸레, 쪽동백나무가 높았고, 草本層은 그늘사초, 대사초 등이다 (Table 2).

개서어나무群落 [*Carpinus tschonoskii* community, Table 2(D)]은 800~950m 内外의 濕한 곳에 群落을 형성하고 있으며 Table 2의 區分種群 4에 의하여 다른 群落과 區別되어졌다. 개서어나무의 喬木層의 胸高直徑은 14~38cm이고 樹高는 12~17m 範圍였다. 亞喬木層과 灌木層에서는 優占度가 까치박달, 층층나무, 고로쇠나무, 쪽동백나무 등이 높았고 草本層은 단풍취가 매우 높게 나타났다 (Table 2).

들메나무群落 [*Fraxinus mandshurica* community, Table 2(E)]은 650~1,000m 以内 溪谷에 群落을 형성하고 있으며 智異山 피아골(張과 任, 1985), 長安山(金, 1988)등의 調査에서도 溪谷에 限定的으로 出現하는 것으로 보아서 地形的 極相林으로 發達할 것으로 생각된다.

이 群落의 區分種群은 Table 2의 5에 의하여 다른 群落과 區別되어졌다. 들메나무의 喬木

層의 胸高直徑은 16~70cm이고 樹高는 12~15m 範圍이다. 亞喬木層과 灌木層에서는 아래, 산수국, 층층나무, 고로쇠나무가, 草本層에서는 십자고사리, 물봉선이 優占度가 높았다 (Table 2).

種 組成表에 나타난 群落을 參考로 하여 1:25,000의 地形圖에 作成한 現存植生度로 불 때 (Fig. 3), 赤裳山 全 地域에 걸쳐 650~800m 사이의 심한 急傾斜 암벽지대를 이루고 있어서 이 地域을 境界로 하여 신갈나무群落, 개서어나무群落과 졸참나무群落, 굴참나무群落으로 區 分되어 있으며, 들메나무群落은 800m를 中心으로하는 溪谷에 分布하고 있었다. 또한 調查地 域이 國立公園을 境界로 하여 이루어졌지만 國立公園을 벗어난 低地帶에서의 大部分은 소나 무림과 리기다소나무 植栽林으로 構成되어 있는 것을 볼 수 있었다.

種의 優占度와 多樣性 分析

本 調查(500~1,000m)에서 나타난 優占度 指數와 多樣度 指數를 보면 일반적으로 高度가 낮은 곳에서의 優占度 指數는 減少하고 多樣度 指數는 增加하는 현상을 보이고 있다(Fig. 4). 이는 張과 任(1985)의 智異山 피아골 植生分布, 金(1988)의 長安山의 植生分布와 類似한 것으로 나타났으나 900m 地點에서의 優占度 指數가 減少하다가 1,000m 地點에서 다시 增加

하는 현상은 赤裳山이 다른 山에 비해 특이한 地形的 構造를 보여 900m 地點에서 盆地를 형성하기 때문에 여러 環境要因 中 특히 氣溫이 작용한 것으로 推定된다.

Fig. 5에 나타난 優占度 指數와 多樣度 指數를 보면 서로 反比例 관계에 있음을 볼 수 있는데 한 種에 의하여 크게 優占된 植物群落의 種多樣度는 오히려 낮은 값을 나타내기 때문이다(朴과 李, 1981).

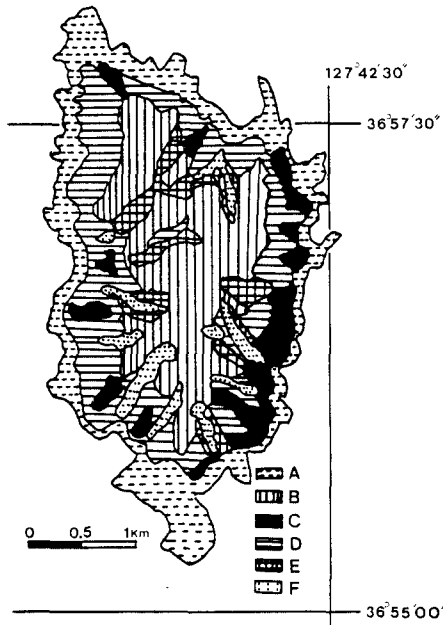


Fig. 3. Actual vegetation map of Mt. Chöksang.

- A ; *Pinus densiflora*
- B ; *Quercus mongolica*
- C ; *Quercus variabilis*
- D ; *Quercus serrata*
- E ; *Carpinus tshonoskii*
- F ; *Fraxinus mandshurica*

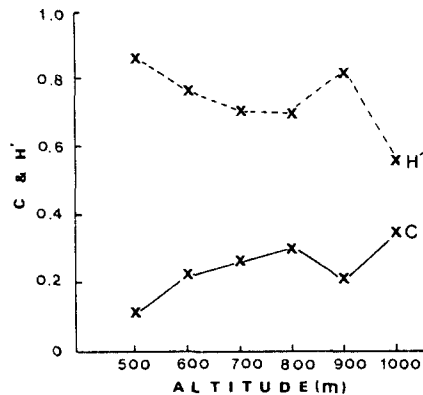


Fig. 4. Altitudinal change of diversity index (H') and dominance index (C) in Mt. Chöksang.

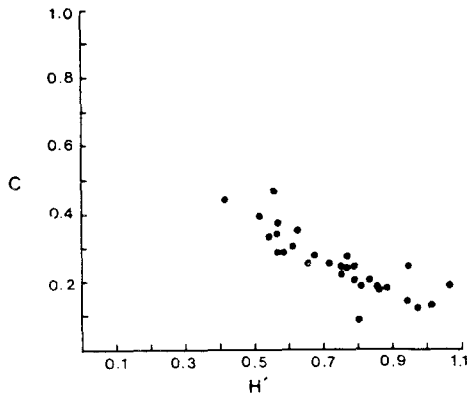


Fig. 5. Relationships between diversity index(H') and dominance index(C) in Mt. Chöksang.

Ordination 分析

環境勾配에 따른 種 分布

土壤含水量에 따른 種組成 分布를 보면 들메나무, 고로쇠나무, 까치막달은 濕한 곳에 群落을 이루고, 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무는 비교적 乾燥한 곳에서 群落을 이루는 것으로 나타났다.

Fig. 6에서 보는 바와 같이 들메나무群落은 매우 濕한 곳에서만 限定的으로 群落을 형성하고 있음을 알 수 있다. 개서어나무群落은 비교적 濕한 地域에서 重要值가 높게 나타난 반면 졸참나무群落은 비교적 乾燥한 地域에서 重要值가 높게 나타났다. 특히 생강나무는 調査한

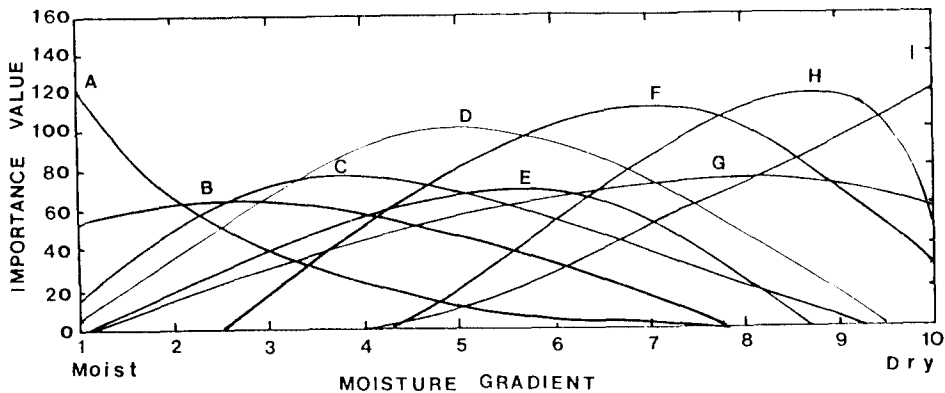


Fig. 6. Importance value of communities along to moisture gradient in Mt. Chöksang.

- A ; *Fraxinus mandshurica*, B ; *Acer mono*, C ; *Carpinus cordata*,
- D, *Carpinus tschonoskii*, E ; *Styrax obassia* F ; *Quercus serrata*,
- G ; *Lindera obtusiloba*, H ; *Quercus mongolica* I ; *Quercus variabilis*.

全 地域에서 고르게 分布하고 있지만 濕한 地域에서부터 乾燥한 地域으로 갈수록 重要值가 增加함을 알 수 있었으며 이러한 현상은 金(1988)의 長安山 植生과 거의 비슷한 양상을 보이고 있다.

連續體 分析

間接勾配分析으로서 일반적으로 널리 알려진 連續體 分析을 위해 濕度勾配와 種의 分布狀況을 利用하여 들메나무를 1로, 신갈나무를 10으로 하여 各 種에 대한 極相適應指數(Table 3)을 부여했으며, X軸을 連續體 指數, Y軸을 重要值로 하여(Table 4) 주요 優占種을 配列하면 各 種集團이 連續體 指數에 따라 一定한 分布域을 나타내고 있다(Fig. 7). 이러한 分布域은 내장산 森林植生の 연속변화(Kim, 1987), 長安山 森林植生の 연속변화(金, 1988)와 거의 類似的한 현상을 보였다.

Table 3. Climax adaptation number of major tree species in stand studied

Tree species	Climax adaptation number	Tree species	Climax adaptation number
<i>Fraxinus mandshurica</i>	1	<i>Styrax obassia</i>	6
<i>Lindera erythrocarpa</i>	2	<i>Quercus serrata</i>	7
<i>Acer mono</i>	2	<i>Quercus variabilis</i>	8
<i>Cornus controversa</i>	3	<i>Lindera obtudiloba</i>	9
<i>Carpinus cordata</i>	3	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	10
<i>Prunus sargentii</i>	4	<i>Quercus mongolica</i>	10
<i>Carpinus tschonoskii</i>	5		

Table 4. Average importance value of trees in stands with given species as leading dominant-30 stands forests Mt. Chòksang

Number of Stand	Leading dominant	<i>Fraxinus mandshurica</i>	<i>Acer mono</i>	<i>Carpinus tschonoskii</i>	<i>Quercus serrata</i>	<i>Quercus variabilis</i>	<i>Quercus mongolica</i>
6	<i>Fraxinus mandshurica</i>	<u>122</u>	54	17.6	10	-	-
5	<i>Carpinus tschonoskii</i>	15	40	<u>105</u>	50	-	10
6	<i>Quercus serrata</i>	5	10	40	<u>112</u>	80	40
3	<i>Quercus variabilis</i>	-	0	20	80	<u>120</u>	40
10	<i>Quercus mongolica</i>	-	-	5	37	25	<u>120</u>

Polar ordination

Bray와 Curtis(1957)의 polar ordination 방법은 植物群落 資料를 分析하기 위하여 특별히 發達한 小수방법 중 하나로서 다른 ordination 方法에 비해 간단하고 명료하기 때문에 資料分析이 확실하게 나타난다. Polar ordination 目的은 座標系 軸內에서의 sampling units를 正해 놓은 것이기 때문에 sampling units사이의 거리는 그들의 一般의인 類似性을 나타내는 基礎가 되며, 이들은 環境勾配와 關聯시켜 分析하려는 것이다(Bray and Curtis, 1957).

Fig. 8은 胸高直徑 2 cm 以上の 每木調査에서 얻은 正량값을 사용하여 30개의 stand를 X, Y軸위에 2차원적으로 配列한 것이다. Y/X ordination은 新갈나무群落, 굴참나무群落, 졸참나무群落, 개서어나무群落, 들메나무群落으로 分類되었으며, 이는 前述한 植物社會學的 分類와 一致되는 結果였다.

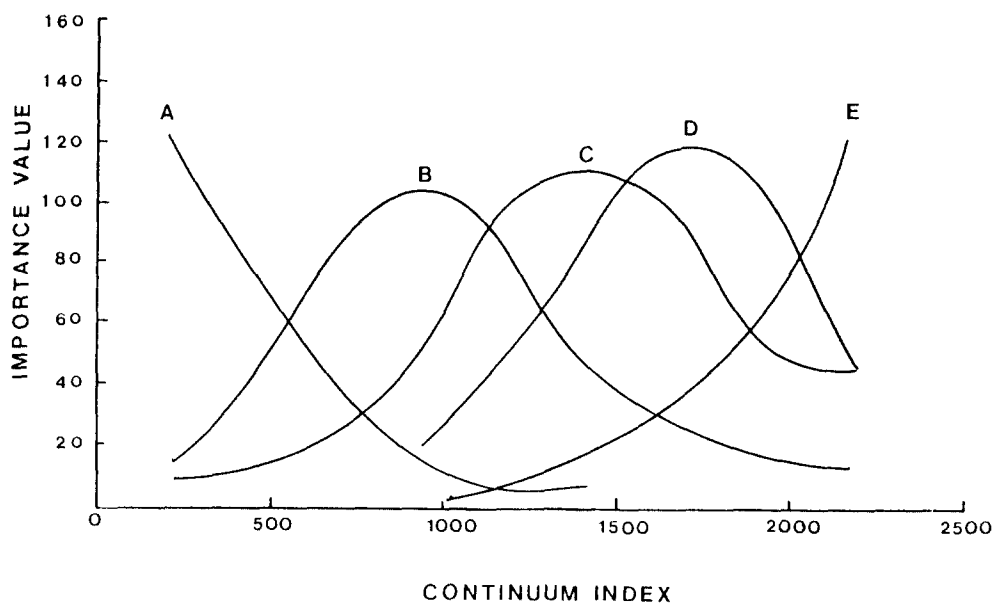


Fig. 7. Importance value curves for the five leading tree species along to continuum gradient in Mt. Chöksang.

A ; *Fraxinus mandshurica*, B ; *Carpinus tschonoskii*, C ; *Quercus serrata*,
D ; *Quercus variabilis*, E ; *Quercus mongolica*.

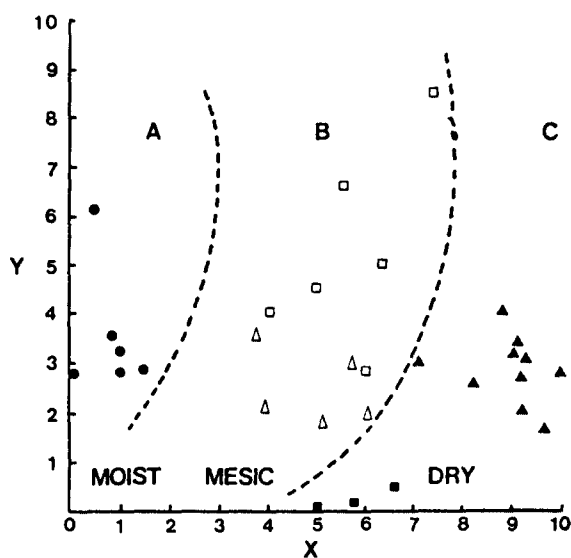


Fig. 8. Polar ordination of Y/X values of the 30 releves shown on the Table 2.

▲ —▲ *Quercus mongolica* ■ —■ *Quercus variabilis*
□ —□ *Quercus serrata* △ —△ *Carpinus tschonoskii*
● —● *Fraxinus mandshurica*

種組成과 環境과의 관계를 보면 A, B, C群으로 分類되어졌으며, A群은 들메나무群落으로 濕한 地域에서 分布하고 있으며 B群은 졸참나무群落, 개서어나무群落으로 세 群중 중간상태인 群落이며 C群은 乾燥한 地域에 群落을 形成하는 신갈나무群落과 굴참나무群落으로 分類되었다. 특히, 신갈나무群落의 경우 赤裳山의 地形的 特性上 몇 個所의 stands에서는 비교적 높은 水分含量을 나타냈기 때문에 전체의 平均水分含量이 다른 인접한 山에 비해 다소 높게 나타난 것으로 推定된다(Table 1).

摘 要

全北 茂朱에 位置하고 있는 赤裳山의 森林植生型과 그 構造의 特徵을 밝히려고 分類法과 序列法을 利用하여 調査하였다.

森林植生은 植物社會學的 調査結果에 의하면 신갈나무群落, 졸참나무群落, 굴참나무群落, 개서어나무群落, 들메나무群落으로 分類되었는데 이 結果는 polar ordination으로 調査한 것과 一致되었다. 또 山의 高度가 높아짐에 따라 多樣度 指數는 減少하고 優占度 指數는 增加하였다. 濕度勾配에 따른 植物의 分布狀況은 들메나무, 고로쇠나무, 까치박달이 濕한 곳에, 굴참나무, 신갈나무 등은 乾燥한 곳에 群落을 形成하고 있었다.

引 用 文 獻

- 김정연·임양재. 1987. 선운산 地域의 現存植生과 潛在自然植生. 韓國生態學會誌 10(4) : 159-164.
- 金昌煥. 1988. 全北 長安山의 森林植生型과 그 構造. 圓光大學校 碩士學位論文 44pp.
- 박봉규·이후남. 1981. 종다양성 지수에 의한 한라산 고지대의 식물군락 분석. 대한민국 학술원 논문집 20 : 127-160.
- 李愚喆·任良宰. 1978. 韓半島 管束植物의 分布에 關한 研究. 韓國植物分類學會誌 8, 附錄 : 1-33.
- 張允錫·任良宰. 1985. 智異山 피아골의 植生型과 그 構造. 식물학회지, 28(2) : 165-175.
- 鄭民鎬. 1990. 伽倻山의 植生. 圓光大學校 碩士學位 論文. 52pp.
- 한국전력공사. 1985. 무주 양수발전소 환경영향 평가보고서.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde, Wien. 865pp.
- Bray, J.R. and J.T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. Ecology Monographs 27 : 325-349.
- Brown, R.T. and J.T. Curtis. 1952. The upland conifer-hardwood forests of Northern Wisconsin. Ecology Monographs 22 : 217-234.
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32 : 476-496.
- Kim, J.U. 1987. Studies on the forest vevation of Mt. Naejang, Korea by classification techniques. Ph. D. thesis, Jung-ang Univ. 123pp.

- Küchler, A.W. 1967. Vegetation mapping. The Ronald Press Co. New York, 427pp.
- Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons Inc. U.S.A. 547pp.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1963. The Mathematical Theory of Communication. Univ. Illinois Press, Urbana. 117pp.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163 : 188.
- Sørensen, T.A. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *K. Danske Vidensk Selsk. Biol. Skr.*, 5(4) : 1-34.
- Whittaker, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. *Biol. Rev.* 42 : 207-264.
- Yim, Y.J. and T.Kira. 1976. Distribution of forest vegetation and climate in Korean peninsula. II. Distribution of climatic humidity/aridity. *Jap. J. Ecol.* 26 : 157-164.
- Yim, Y.J. and S.D. Kim. 1983. Climate-Diagram Map of Korea. *Korean J. Ecology* 6(4) : 261-272.
- Yim, Y.J. 1977. II. Distribution of tree species along the thermal gradient. *Jap. J. Ecol.* 27 : 177-189.

(1991年 1月24日 接受)