

漢拏山 國立公園 森林植生の 優占度-多様性에 關하여

任良宰·李眞和

中央大學校 理科學科 生物學科

On the Dominance-Diversity in the Forest Vegetation of Mt. Halla National Park

Yim, Yang-Jai and Jin-Hwa Lee

Dept. of Biology, College of Science, Chung-Ang Univ.

ABSTRACT

Two types in the species sequence-importance, one type of *Carpinus laxiflora*, *Carpinus tschonoskii*, *Quercus serrata*, *Quercus grosseserrata* and *Pinus densiflora* community and another type of *Abies koreana* community classified by Zurich-Montpellier method, were recognized based on the data from 81 sample plots.

The former species sequence-importance curves were coincided with the ideal curve calculated by Preston's Lognormal-Distribution Theory(1948), with small variations among five communities, and the latter with that of Motomura's Niche Pre-emption Hypothesis(1932).

It seems that plant community classified by phytosociological method based on the unit concept coincide with the vegetation type recognized by species population analyse based on the continuum concept and the dominance-diversity reflects on the difference in the coenocline among their plant communities.

緒 論

自然 群集內의 優占種들은 그 群集內의 다른 種들의 生物學的 活動과 環境 條件에 많은 영향을 미치고 있다. 이러한 群集內에 어느 種들을 重要值가 가장 높은 것으로부터 낮은 順序로 배열하면 優占度-多様性(dominance-diversity) 즉, 種序列 重要值 曲線(species sequence vs. relative importance curve)을 얻게 된다(Whittaker, 1965). 이들 曲線은 각 種이 資源을 어떻게 利用하고 있는나를 나타내는 것으로서, 이 曲線을 說明하기 위한 많은 假說들이 提出되었다.

이러한 假說들 중에서 특히 Random niche-boundary hypothesis, Niche pre-emption

hypothesis, lognormal distribution의 3假說이注目된다. Random niche-boundary hypothesis(MacArthur, 1957, 1960)는種들이無作為로位置하고 있는境界에서 경쟁에 의해制限되며 어떤種의 강한優占없이 niche空間이區分된다는 것이다. Niche pre-emption hypothesis(Motomura, 1932)는혹심한環境에 처해있는少數種으로된植物群集에서優占現象이 강하게 나타나는 경우이며 이러한植物群集內에서는 주어진段階의種들의重要性이geometric series에接近한다는 것이고geometric series는同一한資源에依存하는制限된數의種들 사이의scramble competition의結果를表現한다. Lognormal distribution假說(Preston, 1948)은種數가豐富한群集에서는均質한標本에서 얻은重要值들이lognormal curve에接近한다는 것으로서, 이러한 경우에는中間정도의重要值를 나타내는種이 많다는 것이다.

그동안群集內의優占度-多樣性에 대한研究가Whittaker(1965, 1972), Ostler and Harper(1978), Reed(1978) 등에 의해서 이루어졌다. 특히Choi & Yim(1983)에 의하면 설악산全體는種序列曲線이lognormal distribution에 가깝게 나타나서 호적한 환경조건임을 나타내고 있으나, 환경조건이 좋지 않은 고도가 높은地域에서는geometric series에 접근하고 있다.

本研究에서는 1989年漢拏山國立公園內에서實施한 81個標本區의每木調査資料에根據하여 Braun-Blanquet(1964)의植物社會學的全推定法에 의해分類된 6個植物群集에 대하여各群集의優占度-多樣性を檢討하고 이제까지提案된假說들의適用性を論議하였다.

材料 및 方法

調査地의 概況

漢拏山國立公園의面積은 133km²이며, 東斜面에서는 해발 약 600~700m, 西斜面에서는 약 900~1,000m, 南斜面에서는 약 100m, 北斜面에서는 약 600m 이상으로부터頂上(1,950m)에 이르는地域이다.

漢拏山은濟州道の中心部に位置한 휴화산으로서 이 분화구로부터 나온 용암과 화산재로形成되어 있으며 대부분이 현무암으로構成되어 있다.

濟州와 서귀포 측후소(中央氣象臺, 1982)의資料를 보면 두地域의年平均氣溫은 15.1℃와 15.8℃이고年平均降水量은 1,440mm와 1,718.2mm를 나타내고 있으며, 100mm/month 이상인降水가夏季에集中되고 있다(Table 1).

Table 1. Monthly mean values of air temperature and precipitation for 30 years, 1951~1980.

Division	Area	1	2	3	4	5	6	
Air Temperature(°C)	Cheju	5.2	5.6	8.4	13.0	16.9	20.7	
	Sōgwip'o	6.0	6.5	9.5	13.9	17.7	20.6	
Precipitation(0.1mm)	Cheju	678	746	651	1005	943	1796	
	Sōgwip'o	623	784	975	1930	2186	2627	
Division	Area	7	8	9	10	11	12	Mean
Air Temperature(°C)	Cheju	25.5	26.4	22.4	17.4	12.3	7.7	15.1
	Sōgwip'o	25.0	26.6	23.2	18.5	13.3	8.3	15.8
Air Temperature(0.1mm)	Cheju	2122	2416	2027	661	306	549	1440.0
	Sōgwip'o	2614	2062	1378	673	857	473	1718.2

植生圖 分析

漢拏山の 現存 植生圖(Fig. 1, 任等, 1990)에 의하면 漢拏山 國立公園內에는 서어나무 群集, 개서어나무 群集, 졸참나무 群集, 물참나무 群集, 소나무 群集, 구상나무 群集 등이 分布한다.

서어나무 群集은 國立公園 全地域에 골고루 分布되어 있으나 분화구를 中心으로 볼 때 東쪽과 北쪽 地域에 넓게 分布되어 있다. 또 이 群集은 개서어나무와 졸참나무, 물참나무 등과 섞여서 高度 700~1,400m 사이의 土壤이 發達된 山地와 斜面에 골고루 分布하고 있다. 개서어나무 群集은 東쪽 斜面인 성판악 코스에서는 700~900m 사이에 졸참나무 群集과 섞여서 분포하고 있고 北쪽은 斜面인 관음사 코스에서는 高度 700~1,000m사이에서 서어나무 群集과 混合되어서 나타나고 있다.

졸참나무 群集은 서어나무 群集, 소나무 群集 등과 混合되어서 있으나 漢拏山の 北西쪽의 高度 600m~900m사이의 地域에 주로 많이 分布하고 있다.

물참나무 群集은 서어나무 群集, 소나무 群集 등과 혼합되어서 나타나는데, 졸참나무 群集과 개서어나무 群集이 나타나는 고도보다 더 높은 900m~1,500m사이의 高度에서 出現하고 있고 漢拏山の 分화구를 中心으로 볼 때 全斜面에 골고루 分布하고 있다.

소나무 群集은 서어나무 群集, 물참나무 群集 등과 混合되어서 高度 1,200m~1,300m 사이의 약간 乾燥한 斜面에 여기저기 흩어져서 나타나고 있다.

구상나무 群集은 高度 1,400m 以上の 東北地域에서 계곡부나 산지 斜面 및 능선부에 分布하고 있다. 각 斜面別 구상나무林的 分布하는 面積은 漢拏山 頂上을 中心으로 하여 東北斜面, 東斜面, 北斜面에 篇重되어 있고 西南斜面의 分布面積은 적다.

種序列-重要值 曲線 算出

漢拏山 國立公園內의 관음사 코스, 영실 코스, 성판악 코스, 어승생 코스, 돈네코 코스 등 5개 登山路를 中心으로 81개 調査 地點(Fig. 2, Table 2)에서 DBH ≥ 2cm인 木本에 대한 每木 調査(任等, 1990) 중에서 51개 主要 樹種을 選定하고 重要值로 相對 基底 面積을 使用하여 種序列 重要值曲線(species sequence vs. relative importance curve)을 作成하였다.

3假說의 檢定

種序列 重要值曲線(species sequence vs. relative importance curve)을 그려서 다음과 같은 3假說을 檢定하였다.

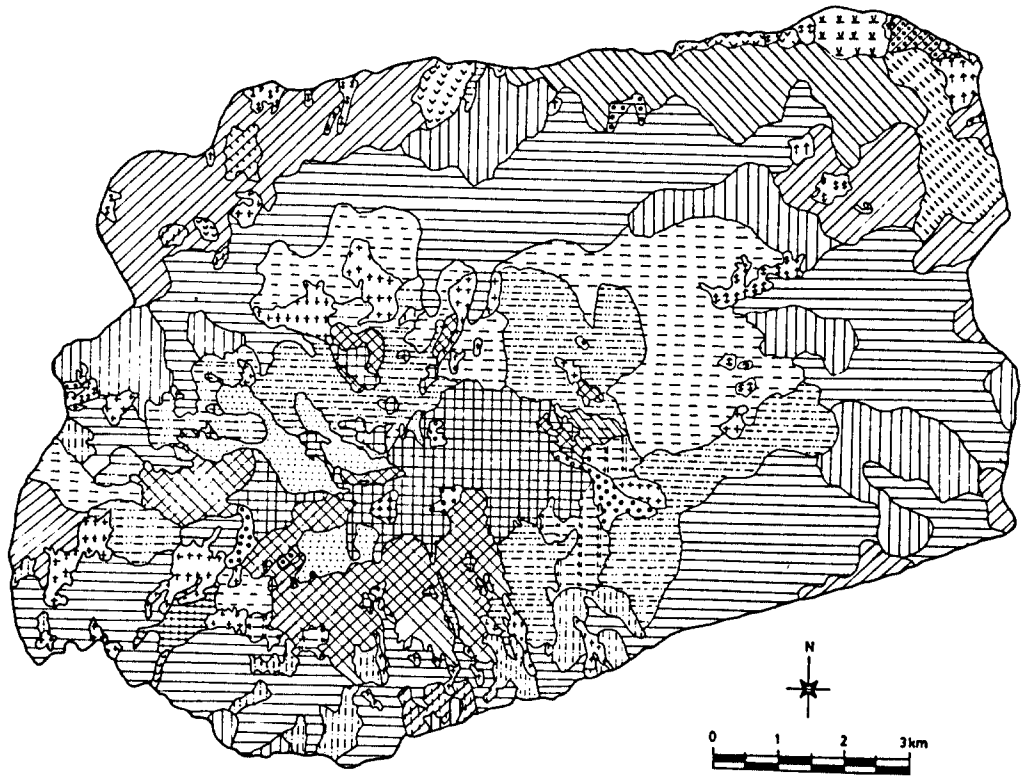
A. MacArthur distribution (MacArthur, 1957, 1960)

$$N_r = N/S \sum_{i=1}^r 1/(S-i+1)$$

S : 標本內 種類

N : 標本內 모든 種에 대한 重要值의 合計

N_r : r번째 種에 대한 重要值의 合計



- | | | |
|--|---------|--|
| | A4-A7 | : <i>Quercus serrata</i> - <i>Carpinus tschonoskii</i> community |
| | A8-A7 | : <i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Carpinus tschonoskii</i> community |
| | A8-A4 | : <i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Quercus serrata</i> community |
| | A8-A17 | : <i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Quercus grosseserrata</i> community |
| | A8-B2 | : <i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community |
| | A8-B1 | : <i>Carpinus laxiflora</i> - <i>Pinus densiflora</i> community |
| | A7-A8 | : <i>Carpinus tschonoskii</i> - <i>Carpinus laxiflora</i> community |
| | A4-A8 | : <i>Quercus serrata</i> - <i>Carpinus laxiflora</i> community |
| | A7-A4 | : <i>Carpinus tschonoskii</i> - <i>Quercus serrata</i> community |
| | A4-B1 | : <i>Quercus serrata</i> - <i>Pinus densiflora</i> community |
| | A4-B2 | : <i>Quercus serrata</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community |
| | A11-A16 | : <i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> - <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> community |
| | A17 | : <i>Quercus grosseserrata</i> community |
| | A17-A8 | : <i>Quercus grosseserrata</i> - <i>carpinus laxiflora</i> community |
| | A17-B3 | : <i>Quercus grosseserrata</i> - <i>Abies koreana</i> community |














-  A17-B1 : *Quercus grosseserrata*-*Pinus densiflora* community
-  A2-A4 : *Quercus grosseserrata*-*Quercus serrata* community
-  B1 : *Pinus densiflora* community
-  B1-A8 : *Pinus densiflora*-*carpinus laxiflora* community
-  B2 : *Pinus thunbergii* community
-  B3 : *Abies koreana* community
-  B3-A11 : *Abies koreana*-*Rhododendron yedoense* var. *Poukhanense* community
-  B5 : *Juniperus chinensis* var. *sargentii* community
-  B5-B6 : *Juniperus chinensis* var. *sargentii*-*Empetrum nigrum* var. *japonicum* community
-  C1 : *Pinus thunbergii* plantation community
-  D1 : *Miscanthus sinensis* community
-  D3 : Grass land community
-  D4 : *Sasa quelpaertensis* community

Fig. 1. The actual vegetation map of Mt. Halla National park.
(Yim *et al.*, 1990.)

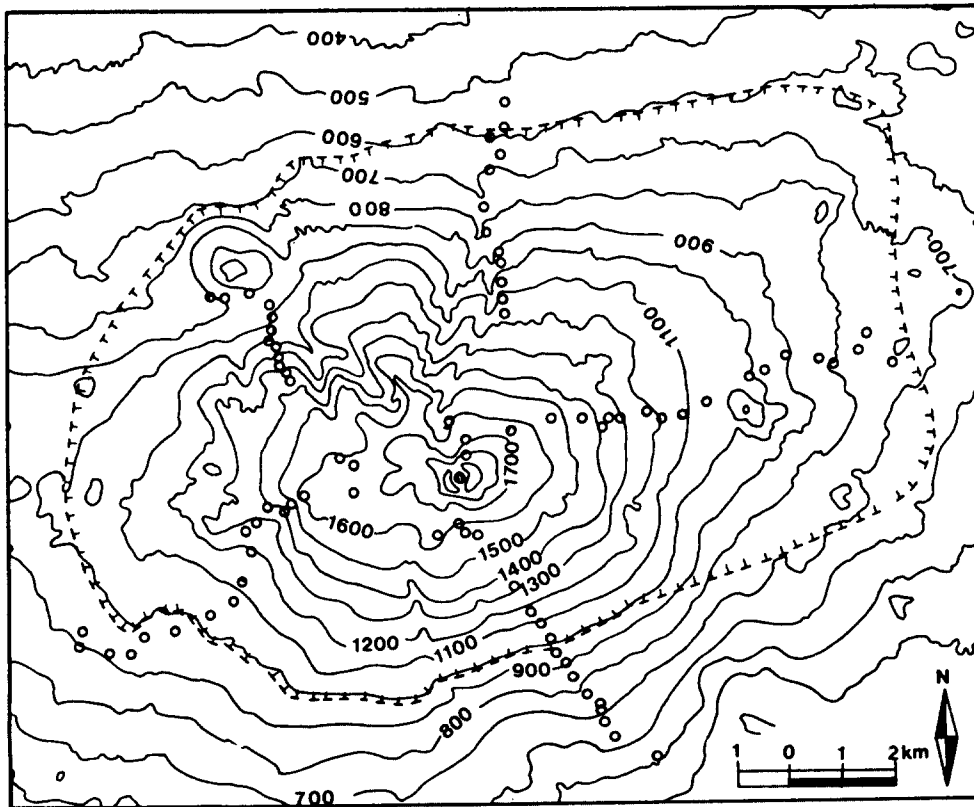


Fig. 2. Map showing the sampling plots(Yim *et al.*, 1990.)
○: Sampling plots

Table 2. No. of species and No. of individuals on sampling area.

Slopes	Direction	No. of quad.	Sampling area (m ²)	No. of species	No. of indiv.
Kwanŭmsa	N	15	4125	30	353
Yŏngshil	SW	17	6050	22	399
Ŏsŭngsaeng	NW	14	4000	21	366
Sŏngpanag	E	18	3975	27	524
Tonneko	S	17	3275	31	416

B : Geometric series (Motomura, 1932)

$$n_i = NK(1-K)^{i-1} = n_1 C^{i-1}$$

$$C = 1 - K. \quad N = n_1 / K$$

N : 標本中の 모든 種에 대한 重要値의 合計

n_i : 種 i에 對한 重要値

n_1 : 最重要種의 重要値

C : Lognormal distribution (Preston, 1948)

$$S_r = S_0 e^{-\frac{1}{2}ar^2}$$

$$\sum S_r = S = S_0 \sqrt{\pi/a}$$

S_r = modal octave로부터 r octave 떨어진 곳에 있는 octave에서의 種數

S_0 : r octave에 들어있는 種數

a : 常數

優占度와 多樣度

각 群集이 속해 있는 환경조건을 좀더 정확히 알아보기 위해서 Simpson의 優占度 지수와 Shannon & Wiener의 多樣性 指數를 算出하였다.

優占度 (Dominance index : λ) (Simpson, 1949)

$$\lambda = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N-1)}$$

n_i : 개개의 種이 갖는 個體數

N : 각 樹種의 個體數의 總합

多樣度 (Diversity index : D_s) (Simpson, 1949)

$$D_s = 1 - \lambda$$

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N-1)}$$

多樣度 (Diversity index : H') (Shannon & Wiener, 1963)

$$H' = - \sum P_i \log P_i \quad (P_i = n_i / N)$$

$$H' = (N \log N - \sum n_i \log n_i) / N$$

結 果

漢拏山 國立公園內에 分布하는 種들중 51個 主要樹種의 種序列 重要值曲線을 作成한 結果 完만한 경사를 나타냈으며, lognormal distribution에 상당히 接近하고 있음을 알 수 있다 (Fig. 3b). 서어나무, 물참나무, 소나무, 졸참나무의 상대 기저 면적의 합계가 67.89를 차지하고 있고, 특히 서어나무의 상대 기저면적이 28.22를 차지하고 있어서 漢拏山의 가장 重要한 樹種임을 알 수 있다 (Table 3).

또, 相對 기저면적을 구해 보면 0.004~4%의 범위에 있는 樹種은 40種으로 全體 樹種의 78.4%를 점하고 있다 (Fig. 3a). 이것은 漢拏山의 資源 空間을 全體 樹種이 고르게 나누어 生活하고 있음을 보여주는 것으로서 설악산에서 나타난 바와 같이 (Choi & Yim, 1983) 好適한 環境임을 알 수 있다.

漢拏山 國立公園 森林植生の 優占度 (Simpson, 1949)는 0.120이고, 多樣度 (Shannon, 1949)는 1.145로 優占도는 낮고 多樣도는 상당히 높게 나타나서 많은 樹種이 골고루 分布되어 있음을 보여주는 것으로서 이것은 種序列 重要值曲線의 기울기가 緩慢한 것과 一致되는 結果이다 (Fig. 3b).

각 群集에서 主要 樹種의 相對 기저면적을 알아보면, 서어나무 群集의 경우 서어나무가 59.06, 개서어나무 군집의 경우 개서어나무가 55.81, 졸참나무 群集의 경우 졸참나무가 74.59, 물참나무 群集의 경우 물참나무가 64.96, 소나무 群集의 경우 소나무가 79.45로 나타났다 (Table 3).

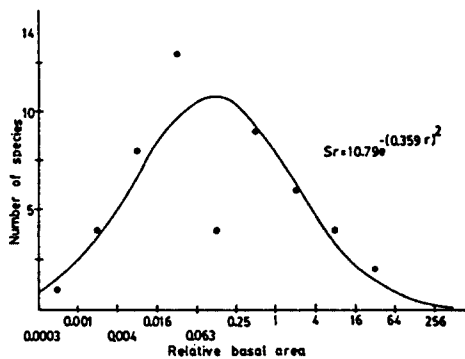


Fig. 3a. A lognormal distribution of plant species in the Mt. Halla National Park.

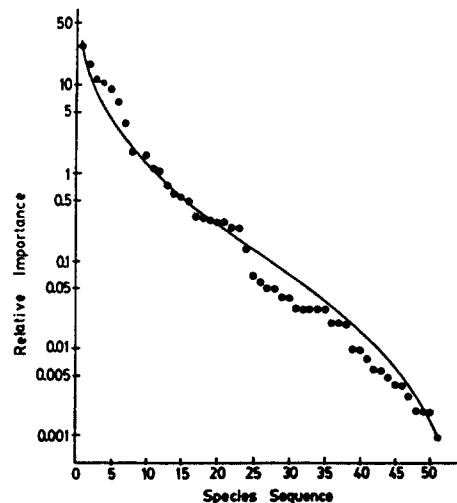


Fig. 3b. Species sequence vs. relative importance curve in the Mt. Halla National Park. Solid line : computed by Preston's equation.

이처럼, 각 群集에서 最優占種이 群集內에 있는 資源을 차지하는 비율이 상당히 높게 나타났다.

여기서, 각 樹種이 群集內에서 占有하고 있는 資源의 量을 比較하기 위해서 種序列 重要值 曲線을 그리고, 또 理論值인 lognormal distribution과 比較한 結果 Fig. 9, 10, 11, 12, 13, 14와 같이 나타났다.

서어나무 群集의 경우, 相對 기저면적이 0.016~4%의 範圍에 26種이 속해 있어서 全體 樹種의 76.5%를 차지하여(Fig. 4) 種序列 重要值 曲線이 lognormal distribution에 接近하고 있다(Fig. 9). 出現種이 34種, 個體數도 877로 다른 群集에 비해 가장 많았고, Simpson의 優占度(λ)를 比較해 보아도 서어나무 群集 0.242, 개서어나무 群集 0.289, 졸참나무 群集 0.254, 물참나무 群集 0.207, 소나무 群集 0.334, 구상나무 群集 0.826으로 6個 群集中 물참나무 群集을 除外한 全群集에서 가장 낮았으며, Shannon-Wiener 多樣度(H')는 0.942로 모든 群集中 가장 높게 나타났다(Table 4).

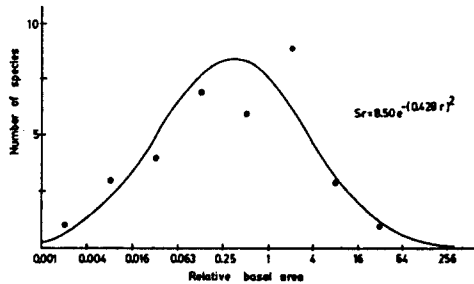


Fig. 4. A lognormal distribution of plant species in the in the *Carpinus laxiflora* community

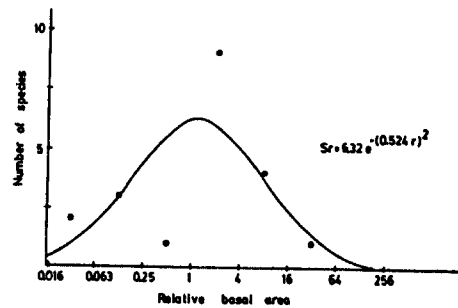


Fig. 5. A lognormal distribution of plant species in the *Carpinus tshonoskii* community.

개서어나무 群集에서도 相對 기저면적이 0.25~4%사이에 10種이 속해 있어서 全體種의 50%를 차지하고 있고, 특히 相對 기저면적이 1~4% 사이에 9種이 속해 있어서(Fig. 5) 種序列 重要值 曲線이 lognormal distribution 理論值와 거의 一致하고 있음이 밝혀졌다(Fig. 10). 또, 優占度(λ)는 0.289이고 多樣度(H')는 0.820으로 서어나무 群集에 비해 優占도는 높아지고 多樣도는 낮아졌다(Table 4). 이것은 서어나무 群集의 種序列 重要值 曲線의 기울기에 비해 개서어나무 群集의 種序列 重要值 曲線의 기울기가 급한 것과 一致되는 結果이다(Fig. 9, 10).

졸참나무 群集의 경우도 相對 기저면적이 0.016~4%사이에 19種이 포함되어 있어서 全體 種數의 79.2%가 속해 있었고(Fig. 6), 물참나무 群集의 경우에는 相對 기저면적이 0.063~16%사이에 14種이 속해 있어서 全體種數의 87.5%를 차지하고 있다(Fig.7). 이로써 이들 두 群集의 種序列 重要值 曲線도 lognormal distribution에 상당히 接近하고 있음이 나타났으며(Fig. 11, 12), 졸참나무 群集의 경우는 졸참나무 相對 기저면적이 74.59이고, 물참나무 群集의 경우는 물참나무의 相對 기저면적이 64.96을 나타내고 있다. 이것은 Simpson의 優占度(λ)에서도 졸참나무 群集이 0.254로 물참나무 群集의 0.207에 비해 높게 나타난 것과 一致되고 있으며 Shannon-Wiener 多樣度(H')를 보면 졸참나무 群集에서 0.839를 나타내고, 물참나

Table 4. Dominance concentration values and diversity indices for communities in the Mt. Halla National Park

Communities	No. of quad	Sampling area(m ²)	No. of species	No. of indiv.	Dominance index(λ)	Diversity index	Diversity index(H')
<i>Carpinus laxiflora</i>	29	7800	34	877	0.242	0.758	0.942
<i>C. tschonoskii</i>	9	2650	20	241	0.289	0.711	0.820
<i>Quercus serrata</i>	10	2600	25	314	0.254	0.746	0.839
<i>Quercus grosseserrata</i>	8	3475	16	197	0.207	0.793	0.826
<i>Pinus densiflora</i>	7	2875	12	191	0.334	0.666	0.669
<i>Abies koreana</i>	14	1325	4	151	0.826	0.174	0.170

무 群集에 0.826을 나타내므로서 졸참나무 群集의 多様도가 더 높게 나타났으나 큰 差異는 없었다.

高度가 1,200m~1,400m로 높아지면서 나타나는 소나무 群集의 경우는 相對 基底面積이 0.25~16%사이에 9種이 속해 있어서 全體의 81.8%를 차지하고 있어서(Fig. 8) 種序列 重要值 曲線이 lognormal distribution에 거의 接近하고 있기는 하나(Fig. 13), 群集內의 出現種이 12種이고, 出現個體數도 191개로 앞에 열거한 他 群集에 비해 減少하여서 lognormal distribution의 理論値와 實測値사이에 差異가 나타나고 있는 것으로 보여진다. 또, 群集內에서 차지하는 소나무의 相對 基底面積이 79.45로 他群集 優占種의 相對 基底面積에 비해 가장 높게 나타났다. 이것은 Simpson의 優占度($\lambda=0.334$)가 상당히 增加하고 있고, Shannon-Wiener의 多様度($H'=0.669$)는 많이 減少하고 있는 것과 같은 結果이다(Table 4).

또 구상나무 群集의 경우는 種序列 重要值 曲線이 geometric series에 상당히 接近하고 있음이 나타났다(Fig. 14). 소나무 群集에서 처럼, 고도가 높아지면서 나타나는 현상들이 고도 1,400m이상인 지역에 분포하는 구상나무 群集의 경우 더욱 뚜렷하게 나타나서 出現종수가 4종이고, 出現 개체수도 151로 다른 군집에 비해 상당히 줄어들었고, 이 群集內에서 구상나무의 상대 基底면적이 92.6으로 群集內의 資源을 거의 獨점해서 使用하고 있음을 보여주는 것이고 이는 6개 群集中 優占度($\lambda=0.826$)는 가장 높고 多様度($H'=0.170$)는 가장 낮게 나타난 것과 일치되는 結果이다(Table 4).

여기서 우리는 優占도와 多様도가 반비례 관계에 있음을 알 수 있다.

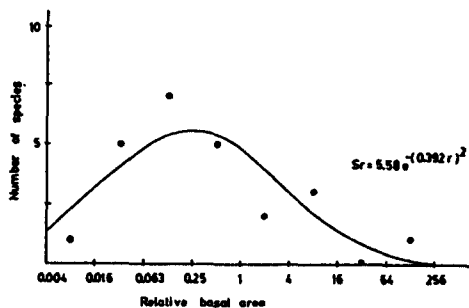


Fig. 6. A lognormal distribution of plant species in the *Quercus serrata* community.

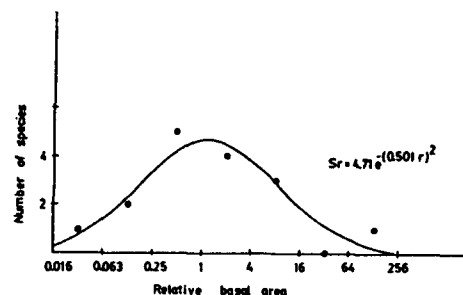


Fig. 7. A lognormal distribution of plant species in the *Quercus grosseserrata* community.

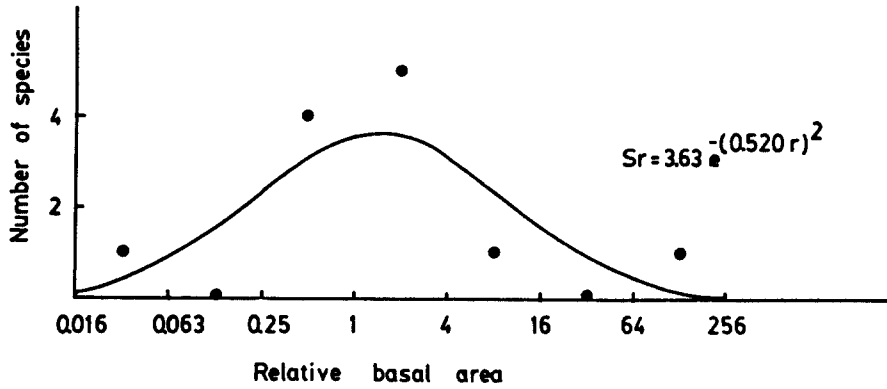


Fig. 8. A lognormal distribution of plant species in the *Pinus densiflora* community.

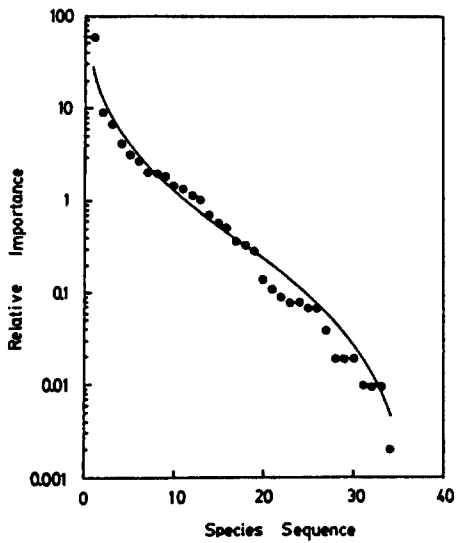


Fig. 9. Species sequence vs. relative importance curve for *Carpinus laxiflora* community.
Solid line : computed by Preston's equation.

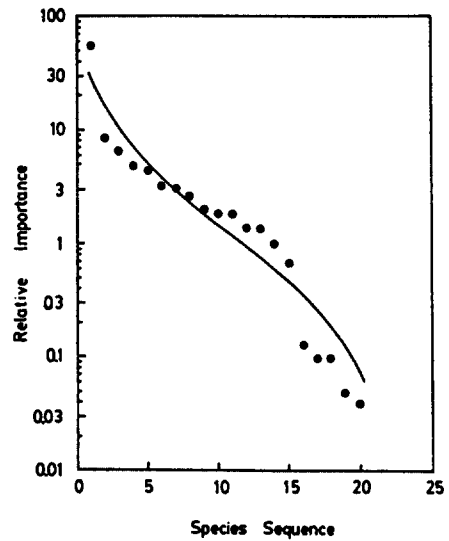


Fig. 10. Species sequence vs. relative importance curve for *Carpinus tschonoskii* community.
Solid line ; computed by Preston's equation.

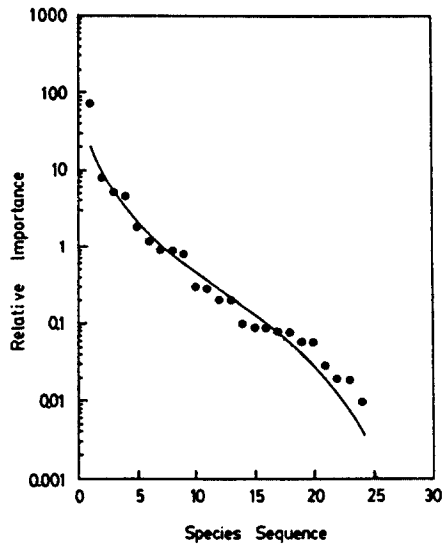


Fig. 11. Species sequence vs. relative importance curve for *Quercus serrata* community.
Solid line ; computed by Preston's equation.

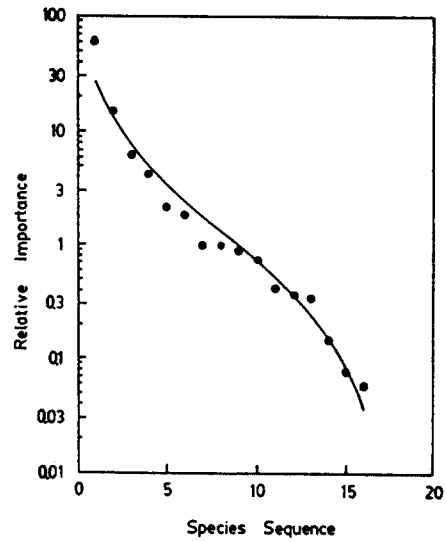


Fig. 12. Species sequence vs. relative importance curve for *Quercus grosseserrata* community.
Solid line ; computed by Preston's equation.

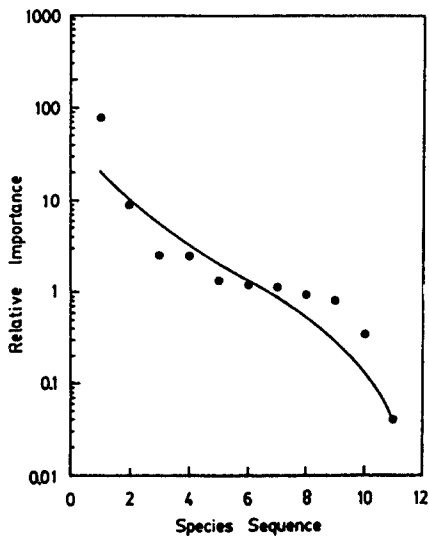


Fig. 13. Species sequence vs. relative importance curve for *Pinus densiflora* community.
Solid line ; computed by Preston's equation.

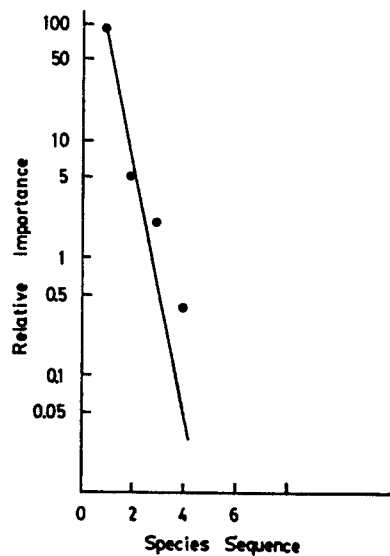


Fig. 14. Species sequence vs. relative importance curve for *Abies Koreana* community.
Solid line ; computed by Motomura's equation.

論 議

種들이 占有할 수 있는 niche hyperspace의 比率과 그들이 利用하는 群集의 資源分配에 있어서 差異가 있다. 利用되어지는 資源의 分配은 種의 生産性으로 表現되어지며, 種序列 重要值曲線은 群集內에서 資源이 種에 따라서 어떻게 分配되어지느냐를 나타내고 있는 것으로 보여진다.

6개 群集사이의 種序列 重要值 曲線을 보면 曲線의 유형이 서로 다를 뿐 아니라, 수종들 사이에 분포 서열이 달라짐을 알 수 있다.

본 연구에서는 6개 군집들에 대한 종서열 중요치 곡선의 유형을 Preston의 lognormal distribution, Motomura의 geometric series, MacArthur distribution의 이론치 곡선에 접근시켜 Whittaker(1965, 1972)가 檢討한 結果와 比較하여 曲線 類型의 適合性을 알아보았다.

漢拏山 國立公園內 51個 主要 樹種의 種序列 重要值曲線의 作成結果 그 類型은 3가지 假說의 理論值曲線中 어느 한 曲線에 完全히 一致하고 있지는 않으나 Great Smoky Mountains의 種類가 豊富한 森林에서의 類型과 가장 가깝게 나타나는 것으로 보아 漢拏山은 全體의으로 볼 때 環境條件이 좋은 地域에 該當되는 것으로 생각되어진다.

군집별로 보았을 때 서어나무 群集, 개서어나무 群集, 졸참나무 群集, 물참나무 群集, 소나무 群集의 種序列 重要值 曲線이 3가설 중 lognormal distribution에 접근하고 있어서 Preston의 식 $Sr = Soe^{-\alpha r^2}$ 에 적용되는데, 이것은 어느 특정 종이 군집내의 자원을 우점하지 않고 각 군집내의 종들이 random한 상태에서 그곳에 있는 자원을 적절히 나누어서 사용하고 있음을 나타내 주는 것으로 생각된다. 이때 종수가 증가하면 그들의 상대 중요치를 지배하는 요인의 數도 증가하고(Whittaker, 1972)植物 社會學的으로 分類된 植物 群集은 種多樣性의 分析에 매우 타당하다.

또, 고도가 1,400m이상의 비교적 높은 지역에 주로 분포하고 있는 구상나무 군집의 種序列 重要值曲線이 Great Smoky Mountains의 높은 지역에 분포하고 있는 전나무林처럼 geometric series에 접근하고 있는데, 이것은 이 지역이 혹심한 환경에 처해 있어서, 이런 환경에 내성을 가질 수 있는 구상나무가 全體 資源의 대부분 즉, 92.62%를 점유해서 사용하고 있고, 나머지 3종이 구상나무가 차지하고 남은 자원을 3개 수종 즉, 쯤고채목, 물참나무, 팔배나무가 조금씩 나누어서 利用하고 있음을 나타내고 있다고 생각되어진다. 이런 niche 선취는 種間의 경쟁접촉에서 種數를 제한하는 특별한 分類群에 적용된다.

또, 각 군집별로 種序列 重要值曲線을 볼 때 이론치 곡선과 실측치가 약간의 차이를 보여 주는데, 이것은 DBH ≥ 2 cm인 樹種만을 조사했고 각 樹種의 DBH를 측정하여 기저면적을 구하였으나 수목의 높이는 측정하지 않았기 때문으로 보여진다. 한국의 산은 경사가 많고 지형이 복잡하여 allometry로 측정하기에는 많은 제약이 있다.

이러한 이유때문에 기저면적만으로 종서열 중요치 곡선을 구하였으나 이때 얻어진 결과가 lognormal distribution의 가설에 잘 적용되는 것으로 미루어 볼 때 이런 분야의 연구에서는 DBH의 측정만으로도 기대하는 결과를 얻을 수 있을 것으로 보여진다.

摘 要

Braun-Blanquet(1964)의 植物 社會學的 調查方法에 따라 漢拏山 國立公園 森林으로부터 分類된 서어나무 群集, 개서어나무 群集, 졸참나무 群集, 물참나무 群集, 소나무 群集, 구상나무 群集 等 6개 植物 群集에 대하여 상대 기저면적을 利用하여 種序列 重要值曲線(Whittaker, 1965)을 作成하였다.

1. 서어나무 群集, 개서어나무 群集, 졸참나무 群集, 물참나무 群集, 소나무 群集의 種序列 重要值曲線은 lognormal distribution에 접근하고 구상나무 群集의 종서열 중요치 곡선은 geometric series에 접근하고 있음이 나타났다.
2. 各 群集의 優占度 多樣性을 算出하여 曲線의 類型과 比較한 結果 多樣度(Simpson, 1949)가 減少할수록 重要值 曲線의 類型은 geometric series에 接近하였다.
3. 種序列 重要值 曲線의 類型과 種序列이 달라짐은 coenocline의 差異와 이에 反應하는 樹種들의 特性을 反映하는 것임을 알 수 있다.
4. 漢拏山은 全體의으로 서어나무가 가장 優占種이었으며 高度가 높은 地域에서는 구상나무가 優占種이었다.
5. 植物 社會學的으로 分類된 植物 群集은 種多樣性의 分析結果로 볼 때 매우 타당하고 植物群集의 특징을 파악하는데 種序列의 分析이 매우 有用하였다.

引 用 文 獻

- Batzli, G.O. 1969. Distribution of biomass in Rocky Intertidal Communities on the Pacific Coast of the United States. *J. Anim. Ecol.* 38 : 531~546.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde*, 3. Auf., Springer-Verlag, Wein, New York 865 pp.
- Buzas, M.A. & T.G. Gibson. 1969. Species diversity : benthonic Foraminifera in Western North Atlantic. *Science* 163 : 72-75.
- Reed, C. 1978. Species diversity in aquatic microecosystems, *Ecology* 59(3) : 481.
- Choi, K.R. and Y.J. Yim. 1984. On the dominance-diversity in the forest vegetation of Mt. Seolag. *Korean Journal of Botany* 27(1) : 25-32.
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecol.* 32 : 476-496.
- Deevey, E.S. Jr. 1969. Specific diversity in fossil assemblages. *Brookhaven Symp. Biol.* 22 : 224-241.
- Eberhardt, L.L. 1969. Some aspects of species diversity models. *Ecology* 50 : 503-505.
- John, A. Ludwig and James F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology*. John Wiley & Sons, New York. 337 p.
- MacArthur, R.H. 1957. On the relative abundance of bird species. *Proc. Natl. Acad. Sci. Washington* 43 : 293-295.

- MacArthur, R.H. 1960. On the relative abundance of species. *American Naturalist* 94 : 25-36.
- MacArthur, R.H. 1965. Patterns of species diversity. *Biological Reviews*. 40 : 510-533.
- McIntosh, R.P. 1967. An index of diversity and the relations of certain concepts to diversity. *Ecology* 48 : 392-404.
- McIntosh, R.P. 1978. Phytosociology—dominance and diversity—downen. Huchinson & Ross. Ins. Stroudsburg. Pennsylvania. 369-378.
- Motomura, I. 1932. A statistical treatment of associations (In Japanese) *Japan. J. Zool* 44 : 378-383.
- Ostler, W.K. and Harper, K.T. 1978. Floral ecology in relation to plant species diversity in Wasatch Mountains of Utah and Idaho. *Ecology* 59(4) : 848.
- Preston, F.W. 1984. The commonness, and rarity, of species. *Ecology* 29 : 254-283.
- Shannon, C.E., and W. Wiener. 1963. *The mathematical theory of communication*, Univ. Illinois Press, Urbana. 117pp.
- Shimwell, D.W. 1971. *The description and classification of vegetation*. University of Washington Press, Seattle. 322pp.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163 : 688.
- Whittaker, R.H. 1956. *Vegetation of the Great Smoke Mountatins*. *Ecol. Monograph*. 26 : 1-80.
- Whittaker, R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities, *Science* 147 : 250-260.
- Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity, *Taxon* 21 : 213-251.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and Ecosystem*. MacMillan Publ. Co. New York. 358pp.
- Whittaker, R. and G.M. Woodwell. 1969. Structure, production and diversity of the oak-pine forest at brookhaven, New York. *J. Ecol.* 57. 155-174. March.
- 金文洪, 南正憲. 1985. 漢拏山 구상나무林的 植物 社會學的 研究. 濟州道, 漢拏山 自然保護 區域 學術調查 報告書. 299-309.
- 木元新. 1976. 動物群集研究法 I. 共立出版株式會社. Japan. 1-35.
- 朴奉奎·任良宰. 1983. 新制生態學實驗. 三亞社, 서울 215pp.
- 任良宰. 1970. 한반도의 기후조건과 樹種의 分布에 관한 研究. 인천교육대학 논문집 5 : 315-336.
- 任良宰. 1973. 韓半島 樹種의 垂置의 分布에 관한 氣候學的 研究. 中央大學校 論文集, 18 : 159-178.
- 任良宰. 1978. 一般生態學, 二友出版社. 서울. 395 pp.
- 任良宰·白光洙·李南周. 1990. 漢拏山の 植生, 中央大學校 出版部. 서울, 291pp.
- 中央觀象臺. 1968. 韓國氣候表. 서울.