

## 冠岳山の 南斜面과 北斜面의 植被의 比較研究

金 遵 敏 · 金 錫 俊\*

(서울大學校 師範大學 生物學科, 建國大學校 生物學科\*)

### Phytosociological Study on the Two Contrasting Aspects with the South and North Slopes in Mt. Kwanak

Kim, Joon Min and Seok Joon Kim\*

(Dept. of Biology, College of Education, Seoul National University,  
Dept. of Biology, Konkuk University\*)

#### ABSTRACT

The vegetation on the north and south slopes of Kwanak mountain was assessed and recorded during the summer of 1976. Recordings were made of 5×5m quadrats placed along the transects running parallel to the slopes.

On the north slope, most of large trees such as *Alnus sibirica*, *Sorbus alnifolia*, *Robinia pseudo-acacia* and *Pinus rigida* make the crown and their mean DBH was conspicuously large, while the vegetation of south slope is dominated by dwarf *Juniperus utilis*, *Pinus densiflora*, *Weigela florida* var. *glabra* which are considered as a resistant species of dry site.

The amount of humus, total nitrogen, soil water content and available phosphorous is higher on the north slope than the south one. However, the soil pH is higher on the south slope.

It is assumed that the humus content is a main factor to make difference on the type of vegetation between the north and south slope.

#### 緒 論

Jenny(1941)는 土壤이 氣候, 母岩, 生物, 時間, 地勢에 依해 形成되어진다고 했으며, Major(1951)는 植被의 發達 亦是 諸 環境要因과 函數關係를 나타낸다고 하였다. Chang and Yoshida(1973)는 植物의 生長이 環境의 諸 要因과 函數關係를 나타내는 一般式을 發表했다. 그 中 地勢는 다른 環境要因의 變化에 依하여 間

接的으로 影響을 미친다고 하더라도 모든 植物群落의 發達에 有意한 要因으로 作用하고 있다. 萬一 地形學的인 差異만을 除去하면 다른 要因들은 一定하여지고 植被의 發達도 單純化하는 곳이 存在하게 된다. 이러한 곳은 地形에 依하여 誘發된 土壤學的 未發達地, 分水嶺, 低地, 溪谷, 傾斜地, 方位(東西南北)等 많은 要素가 植物의 分布와 生長을 制限한다고 하였다.

Mayland(1972)는 植物의 分布頻度에 對한 日照와의 關係를 究明함에 있어서 植物의 出現頻度는 每日의 潛

輻射와 負相關을 이룬다고 하였으며, Ashton(1976)는 Beenak地方(濠洲)에서 乾燥한 北斜面과 濕한 南斜面에서의 樹林生態系가 土壤磷酸含量과 相關이 있음을 밝혔다.

Kim(1968)에 依하던 진달래 (*Rhododendron mucronulatum*)의 分布는 양지마른 南斜面이 아닌 北斜面에 많이 分布하고 있음을 밝혔다. Chang(1973) 등은 漢拏山에서 南斜面과 北斜面別로 森林群落의 高度에 따른 連續的 變化와 이에 隨伴되는 土壤變化를 調査하였으며, Lee(1972)는 冠岳山の 植物群落에 關한 植物社會學的 研究를 하였다.

本 研究는 冠岳山에서 日照가 強한 南斜面과 日照가 弱한 北斜面의 植被을 比較調査하여 南斜面의 植被에 影響을 주는 要因을 調査分析하였다.

### 調査地所의 概況

冠岳山은 海拔 629m로 東經 126°57', 北緯 37°27'에 位置하며, 서울南端에 坐아 있는 山으로 그 山麓에 서울大學校가 자리잡고 있다.

調査地所는 連續斜面이 南北으로 區分되어 있는 4個의 地所를 擇었으며, 平均傾斜度는 南斜面이 23°16'이고, 北斜面이 32°45'이어서 北斜面이 若干 더 傾斜지 있다.

同地所에서 1976年 6月 5日에서 8月 18日까지 3次에 걸쳐 調査를 實施하였다.

植物群落의 分布와 植被을 左右하는 氣候要素中에서 重要한 것은 水分과 溫度이므로 冠岳山이 位置한 서울地方의 降水量과 溫度를 中央觀象臺에서 發表한 氣象資料(1975)에 依해 Table 1에 表示했다.

서울의 年平均氣溫은 11.1°C이며 最暖月은 8月로서 平均氣溫이 25.4°C이다. 降水量은 年 1,249.2mm이고

大部分 6月~9월에 내리며 最多雨月은 7月로서 358.0 mm이다.

### 調査方法

**植被調査**: 4地所의 兩斜面에서 適地를 擇하여 地所當 斜面別 5 Stands를 選定하고 Stand當 5m×5m Quadrat를 設置하며 植生(木本)을 調査하였으며, 木本에 對하여는 DBH를 測定하여 基底面積으로 나타냈다. 蒐集한 資料에 依據하여 比較頻度, 比較密度, 比較優占度를 算出하며 이를 利用하여 南·北斜面의 植物種의 重要值을 算定해서 兩斜面의 優勢種을 決定하였다.

兩斜面의 植被의 類似度는 Gleason(1920)의 方法을 利用하여 南斜面의 植被種과 北斜面의 植被種間의 類似指數를 算出해서 比較하였다. 類似指數는 먼저 3個의 項을 만들고 A欄에는 南斜面에서만 나타나는 植物種의 比較頻度を 적고 B欄에는 兩斜面에서 나타나는 植物種의 比較頻度の 畧을 적고 C欄에는 北斜面에서만 나타나는 植物種의 比較頻度を 적어서,

$$\text{類似指數} = \frac{\frac{1}{2}B}{A + \frac{1}{2}B + C} \times 100 \text{의 公式에 依據 算出했다.}$$

**土壤分析**: 土壤試料는 各 斜面에서 Stand當 A<sub>0</sub>層과 A<sub>1</sub>層의 깊이를 測定하면서 約 300g씩을 採取, Vinyl 封紙에 넣어 實驗室에서 陰乾시킨 다음 눈금이 2mm인 尺로 치서 土壤의 化學分析에 使用하였다. 土壤含水量은 新鮮한 土壤試料를 105°C의 恒溫器에 넣어 24時間 乾燥시킨 다음 秤量 決定하였다. 土壤 pH는 土壤試料와 蒸溜水를 1:2.5의 比率로 懸濁液을 만들어 TOA pH meter로 測定하였다. 土壤有機物은 450°C의 電氣

Table 1. Temperature and precipitation of Seoul(1975)

Months	1	2	3	4	5	6	7
Temperature(°C)	-4.9	-1.9	3.6	10.5	16.3	20.8	24.5
Precipitation(mm)	17.1	21.0	55.6	68.1	86.3	169.3	358.0
Months	8	9	10	11	12	Annual mean	
Temperature(°C)	25.4	20.3	13.4	6.3	-1.2	11.1	
Precipitation(mm)	224.2	142.3	49.2	36.0	32.0	1,249.2	

爐에서 6時間 灼熱시켜 消失量으로 測定하였다. 全窒素量은 Micro-Kjeldahl法에 依하여 定量하였고 有効磷酸量은 Standard molybdate法에 依하여 發色시킨 다음 Spectrophotometer로 測定하였다.

結果 및 論議

斜面別 植被比較 : 全調査地所는 19種의 木本으로 構成되어 있으며, 그 中 南斜面은 16種, 1,017個體, 北斜面은 14種, 809個體였다. 同地所에서 胸高面積은 南斜面이 28.3cm<sup>2</sup>이고, 北斜面이 1,594.8cm<sup>2</sup>이었다(Table 2).

胸高面積을 比較優占度로 算出하여 兩斜面의 現存量을 比較하였다(Fig. 1).

南斜面에서의 種數와 總個體數로 보아 北斜面에 比

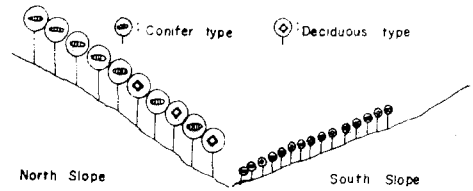


Fig. 1. Profile diagram of the north and south slopes in Mt. Kwanak. (According to recording vegetation by Densereau, 1953).

해 植被가 優勢한 듯하나, 總胸高面積을 분배 北斜面에서 壓倒的으로 優勢하고 大部分 喬木으로 되어 있는데 反해, 南斜面에서는 總胸高面積은 僅小하고 150m 以下の 거의 倭小한 樹種으로 이루어져 個體數는 많으나 倭小化하고 貧弱한 植被를 이루고 있어 Fig. 1에서와 같이 對照的인을 볼 수 있다.

Table 2. Number of individual plant species, DBH area (cm<sup>2</sup>) in 500m<sup>2</sup> and relative dominance(%) on the contrasting slopes

Species	Number		DBH area (cm <sup>2</sup> )		Relative dominance (%)	
	South Slope	North Slope	South Slope	North Slope	South Slope	North Slope
<i>Pinus densiflora</i>	248	66	18.1	229.3	1.1	14.1
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	184	129	—	—	—	—
<i>Juniperus utilis</i>	115	19	—	—	—	—
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	88	123	—	—	—	—
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	83	94	—	—	—	—
<i>Pinus rigida</i>	77	183	2.4	1,231.9	0.1	75.9
<i>Weigela florida</i> var. <i>glabra</i>	73	10	—	—	—	—
<i>Quercus serrata</i>	63	0	—	0	—	0
<i>Quercus mongolica</i>	36	19	—	3.9	—	0.2
<i>Sorbus alnifolia</i>	14	74	—	19.6	—	1.2
<i>Castanea crenata</i> var. <i>kusakuli</i>	8	0	7.9	0	0.5	0
<i>Alnus sibirica</i>	7	33	—	8.6	—	0.5
<i>Rubus crataegifolius</i>	7	11	—	—	—	—
<i>Callicarpa japonica</i>	6	0	—	0	—	0
<i>Quercus acutissima</i>	6	0	—	0	—	0
<i>Fagora mantchurica</i>	2	0	—	0	—	0
<i>Stephanandra incisa</i>	0	26	0	38.5	0	2.4
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	0	20	0	62.8	0	3.9
<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>acuminata</i>	0	2	0	—	0	—
Total	1,017	809	28.3	1,594.8	—	—

Table 3. Importance value(I.V.) of trees on the contrasting slopes

Species	South slope				North slope			
	Relative density	Relative frequency	Relative dominance	Importance value	Relative density	Relative frequency	Relative dominance	Importance value
<i>Pinus densiflora</i>	24.4	100	63.8	188.2	8.2	95	14.4	117.6
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	18.1	100	—	118.1	16.5	95	—	111.0
<i>Juniperus utilis</i>	11.3	90	—	101.3	2.3	30	—	32.3
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	8.7	100	—	108.7	15.2	75	—	90.2
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	8.2	100	—	108.2	11.6	90	—	101.6
<i>Pinus rigida</i>	7.6	75	8.3	90.9	22.6	100	77.2	199.8
<i>Weigela florida</i> var. <i>glabra</i>	7.2	70	—	77.2	1.2	20	—	21.2
<i>Quercus serrata</i>	6.2	65	—	71.2	0	0	0	0
<i>Quercus mongolica</i>	3.5	95	—	98.5	2.3	50	0.2	52.5
<i>Sorbus alnifolia</i>	1.4	30	—	31.4	9.3	70	1.2	80.5
<i>Castanea crenata</i> var. <i>kusakuli</i>	0.8	35	27.8	63.6	0	0	0	0
<i>Alnus sibirica</i>	0.7	20	—	20.7	4.1	60	0.5	64.6
<i>Rubus crataegifolius</i>	0.7	15	—	15.7	1.3	10	—	11.3
<i>Callicarpa japonica</i>	0.6	20	—	20.6	0	0	0	0
<i>Quercus acutissima</i>	0.6	15	—	15.6	0	0	0	0
<i>Fagara mantchurica</i>	0.2	10	—	10.2	0	0	0	0
<i>Stephanandra incisa</i>	0	0	0	0	3.3	10	2.4	15.7
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	0	0	0	0	2.5	35	3.9	41.4
<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>acuminata</i>	0	0	0	0	0.2	5	—	5.2

Table 4. The order of leading dominants by importance value(I.V.) on each slope

South slope			North slope		
Species	I.V.	Order	Species	I.V.	Order
<i>Pinus densiflora</i>	183.2	1	<i>Pinus rigida</i>	199.8	1
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	118.1	2	<i>Pinus densiflora</i>	117.6	2
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	108.7	3	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	111.0	3
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	108.2	4	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	101.6	4
<i>Juniperus utilis</i>	101.3	5	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	90.2	5
<i>Quercus mongolica</i>	98.5	6	<i>Sorbus alnifolia</i>	80.5	6
<i>Pinus rigida</i>	90.9	7	<i>Alnus sibirica</i>	64.6	7
<i>Weigela florida</i> var. <i>glabra</i>	77.2	8	<i>Quercus mongolica</i>	54.5	8
<i>Quercus serrata</i>	71.2	9	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	41.4	9
<i>Castanea crenata</i> var. <i>kusakuli</i>	63.2	10	<i>Juniperus utilis</i>	32.3	10

兩斜面間의 群落係數(群落類似度)( Gleason, 1920)는 83.7이므로 이는 거의 비슷한 群落構造를 이루고 있다.

그밖의 兩斜面의 重要值 및 優勢種의 順位는 Table 3과 Table 4와 같다.

거의 비슷한 群落構造를 이루고 있으나 Table 4에依하면 南斜面에서는 노간주나무(*Juniperus utilis*), 赤松(*Pinus densiflora*), 붉은명꽃나무(*Weigela florida* var. *glabra*), 졸참나무(*Quercus serrata*)와 같은 乾燥한 곳에 잘 나타나는 種이 優勢種으로 나타나고 있는 反面, 北斜面에서는 팔배나무(*Sorbus alnifolia*), 물오리나무(*Alnus sibirica*), 아가시나무(*Robinia pseudo-acacia*), 리기다松(*Pinus rigida*)과 같은 中性내지 濕한 곳에 잘 나타나는 種이 優勢種으로 나타나고 있다.

이와같은 斜面에 따른 植被의 差異는 日照의 強弱에 따라 土壤水分의 差異에 基因된 것으로 思料되여지며 또 이러한 種들이 限定된 斜面에 서로 優勢하게 나타나고 있는 것은 이들이 土壤濕度の 耐性에 差異가 있음을 示唆해 주고 있다.

**斜面別 土壤比較:** 植被는 土壤의 化學的 性貨에 따라 크게 影響을 받으며 또한 林型의 差異가 土壤의 變異를 가져올 수 있으므로(Kim, 1965) 斜面에 따른 化學的 特性을 알아보았다.

土壤特性을 보건대 北斜面의 土壤은 南斜面의 그것

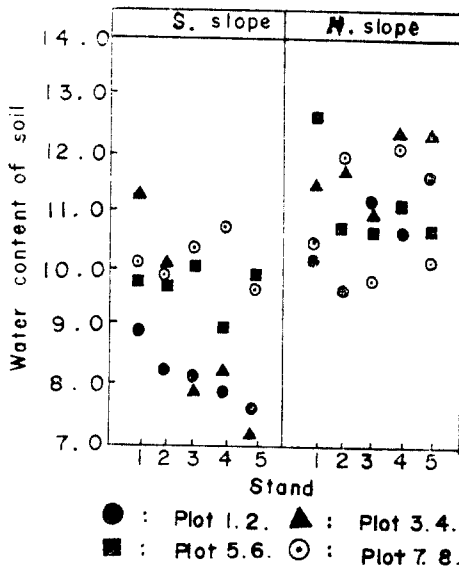


Fig. 2. Water content of the south and north slope.

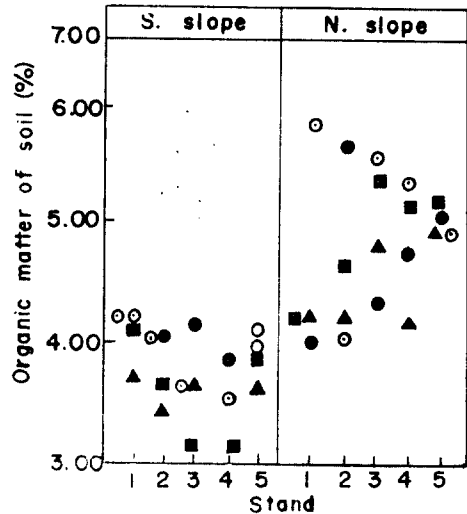


Fig. 3. Organic matter of the south and north slope. For symbols see Fig. 2.

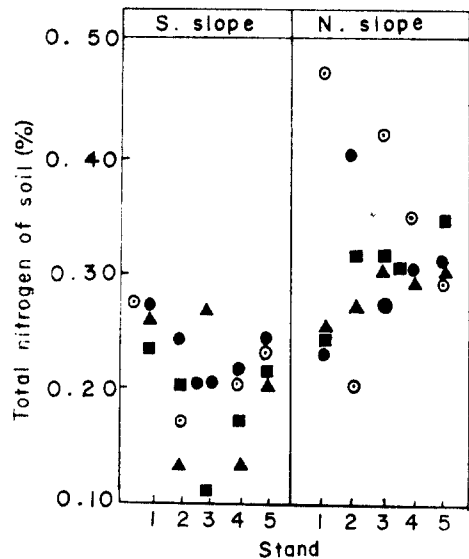


Fig. 4. Total nitrogen of the south and north slope. For symbols see Fig. 2.

에 비해 土壤含水量(Fig. 2), 有機物含量(Fig. 3), 全窒素量(Fig. 4)이 各各 顯著하게 높았고, 有效磷酸(Fig. 5)은 別差異가 없으나 土壤酸度(Fig. 6)는 北斜面에서 若干 낮은 數値를 나타내서 보다 酸性을 띠었다.

특히 이들中 有機物含量, 全窒素量, 土壤酸度는 X<sup>2</sup>-test에 依하면 0.05水準에서 各各 有意하였고 土壤含水量도 比較的 有意한 便이며, 0.05水準에서 有效磷酸量

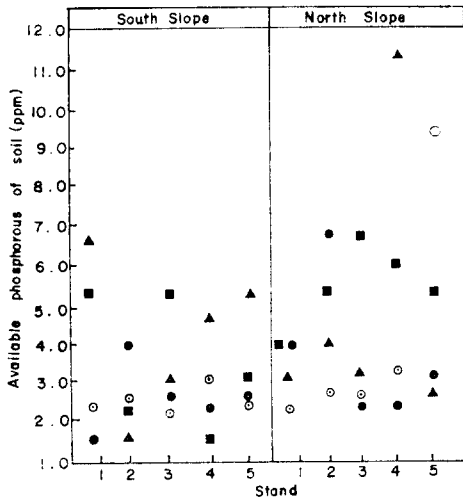


Fig. 5. Available phosphorous of the south and north slope. For symbols see Fig. 2.

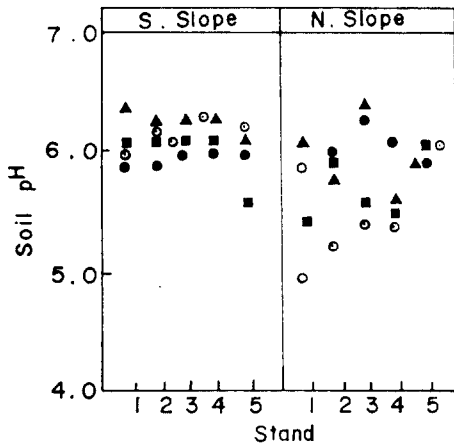


Fig. 6. Soil pH of the south and north slope. For symbols see Fig. 2.

은 有意差가 나타나지 않았다.

이러한 결과는 Chang(1973) 등이 漢拿山에서 調查發表한 것과 거의 一致한다. 即 闊葉樹林土의 土壤有機物, 有效磷酸, 全窒素含量은 針葉樹林土의 그것에 비해 比較的 높으며, 특히 有機物含量은 灌木林地에서보다 喬木針葉樹林의 土壤에서 높았다는 것이다. 리기다松의 土壤은 養分의 水準이 높으며 含水量과 有機物有效窒素사이에 有意한 相關이 있다는 Kim(1968)의 報告와 一致한다.

本 調查地所의 斜面別 植被의 差異에 影響을 주는

要因中에서 가장 直接的이고 큰 要因은 Humus의 差異이라고 볼 수 있다. Humus가 北斜面에서 顯著하게 많으므로 따라서 土壤水分含量과 全窒素量도 많아 林木의 生長에 有利하게 作用하였다. 日照가 강한 南斜面에서는 土壤溫度의 上昇에 依한 過多한 水分蒸發로 乾燥하므로 有機物의 分解가 빨라서 Humus의 堆積이 적으며 혹은 流失되어 養分의 缺乏이 일어나 矮小하고 乾性型의 貧弱한 植被을 形成하여 北斜面의 윤창한 植被과 對照를 이루고 있다.

리기다松과 赤松이 優勢種인 北斜面에는 Humus의 蓄積이 많고 土壤含水量이 많아서 有機物의 分解에 依하여 遊離되는 有機酸으로 말미암아 土壤의 酸度가 南斜面보다 弱干 낮은 것을 볼 수 있다.

南斜面의 植被形成에 關聯되는 要因을 보다 定量的으로 分析하기 爲해 草本의 調查와 아울러 Pot test method로 兩斜面土壤에서의 試驗植物의 生長反應을 調查하여 土壤의 諸條件의 關與와 氣候의 影響을 밝히는 것이 바람직한 일이라고 생각된다.

摘 要

冠岳山의 南斜面과 北斜面에서의 植被의 性狀과 土壤條件과의 關係를 檢討한 結果는 다음과 같다.

北斜面에는 主로 喬木의 樹林을 이루고 있으며 各植物의 胸高面積이 南斜面의 그것에 比하여 엄청나게 (50餘倍) 큰데 이와 반대로 南斜面에는 矮小한 樹木, 灌木이 優勢하다. 兩斜面間의 群落係數(Gleason)는 83.7이므로 비슷한 群落構造를 이루고 있다. 그러나 南斜面에는 耐乾性이 강한 노간주나무(*Juniperus utilis*), 赤松(*Pinus densiflora*), 붉은병꽃나무(*Weigela florida* var. *glabra*), 졸참나무(*Quercus serrata*)가 優勢하며 北斜面에서는 리기다松(*Pinus rigida*), 팔메나무(*Sorbus alnifolia*), 물오리나무(*Alnus sibirica*), 아가시나무(*Robinia pseudo-acacia*) 등이 優勢하였다.

北斜面은 南斜面에 비해 有機物含量, 土壤含水量, 全窒素量 및 有效磷酸量이 各各 平均 1.0%, 1.01%, 0.1% 및 1.2ppm씩 많았으며 土壤酸도는 平均 0.3가량 낮았다. 斜面別 植被의 差異에 影響을 주는 要因中에서 가장 直接的인 要因은 Humus의 差異라고 思料된다.

## 參 考 文 獻

- Ashton, D.H., 1976. Phosphorus in Forest Ecosystems of Beenak, Victoria. *J. Ecol.*, **64** : 171~186.
- Chang, N.K., and S. Yoshida, 1973. Studies on the Growth Metabolism in a *Sasa paniculata* Type Grassland, 1. The Theoretical Analysis Applied to the Estimation of the Gross Assimilation. *J. Japan. Grassl. Sci.*, 107~134.
- 張楠基·朴勝太·李喜銑, 1973. 漢拏山森林群落的植物社會學的分析. 서울大學校教育會 教育論叢, **3** : 167~180.
- Dansereau, P., 1958. A Universal System for Recording Vegetation. *Contr. de l'Institut Bot. de l'Univ. de Montreal*, **72** : 1~58.
- Ino, Y., and M. Monsi, 1964. On the Decomposition Rate of Soil Organic Matter in Humic Allophanic Soils of Mt. Kirigamine. *Bot. Mag.*, **77** : 168~175.
- Jenny H., 1941. *Factors of Soil Formation*. McGraw Hill, New York.
- 金遵敏·張楠基·鄭玩鎬, 1965. 林土의 有機物의 分解速度와 無機養料의 垂直分布에 關한 考察. 서울大學校 教育大學院學術論文集, **2** : 113~125.
- 金遵敏·張楠基, 1967. 土壤有機物의 分解에 미치는 土壤微生物, 溫度 및 無機鹽類. 서울大學校 師範大學 師大學報, **9** : 117~126.
- 金遵敏·朴奉奎·張楠基, 1968. 松栎林土壤의 最少養分水準에 關한 統計學的研究. 韓國生活科學研究院, **4** : 49~61.
- 金遵敏·張楠基, 1975. 韓國에 있어서 植物群集의 分布樣相과 生産能에 關하여. 金遵敏博士 回甲記念論文集, 60~72.
- 이병광, 1972. 冠岳山의 森林群落에 關한 植物社會學的 研究. 韓國植物學會誌, **15** : 1~12.
- Major, J., 1951. A Functional Factorial Approach to Plant Ecology. *Ecology*, **32** : 392~412.
- Mayland, H.F., 1972. Correlation of Exposure and Potential Solar Radiation to Plant Frequency of Agropyron Desertarum. *Ecology*, **53** : 1,204~1,206.

(1985年 3月 27日 接受)