

Ⅲ. 茂朱 九千洞의 森林群落的 植物社會學的 分析

서울大 師大 金 遵 敏·張 楠 基

序 論

環境의 變化에 따른 植生分布에 對한 研究은 많은 生態學者들에 依하여 研究되었다. Curtis and McIntosh (1951)는 미국 위스컨신주의 山地 森林群落에서 環境의 變化에 따라 極上群落이 連續的으로 變化한다는 概念을 確立하였고 Curtis (1955)는 위스컨신주의 草原群落에서 土壤 保水能과 各種의 存在度와의 相關關係로 連續性을 說明하였고 Pattern (1968)은 Yellowstone National Park 의 Gallatin 江邊에서 土壤濕도에 따라 灌木植生이 連續的으로 變化하는 것을 관찰하였고 Gemborys and Hodgkins(1971)는 South-western Alabama Gulf Coastal Plain 에서 土壤濕도에 따라 上高木과 灌木의 連續的인 變化를 確認하였다. West and Ibrahim (1968)은 South-eastern Utah 의 Shabscale 地域에서 植生の 不連續 變化는 土壤의 不連續 變化와 有意한 相關을 나타낸다고 하였다. 本 研究은 南部 山岳地方에서 比較的 保存이 잘 되어 있는 德裕山의 植生變化를 分析하여 植物群落的 變化에 影響이 큰 要因을 찾아 보았다.

調查 地所의 概況

德裕山은 높이 1,594m로 北緯 35°51' 東徑 127°45' 에 位置하여 全北 茂朱郡과 慶南 居昌郡의 2個郡에 걸쳐 솟아 있는 雄壯한 山이다. 德裕山까지는 茂朱 九千洞이라고 하는 길이 70리가 넘는 깊은 溪谷이 펼쳐 있어서 그간에 울창한 森林과 깊고 맑은 물이 어울려 南韓의 名勝地로 이름이 높다. 德裕山은 高度가 높아짐에 따라 溪谷 양쪽에 나타나는 숲이 樹種이나 景觀에 있어서 점차로 變化하여 德裕山 중턱에 있는 白連寺에 이르면 주위는 참나무 숲으로 덮이게 된다. 참나무 숲은 떡갈나무, 신갈나무, 졸참나무등으로 되어 있으며 頂上부근에서는 신갈나무의 矮小現象이 나타날뿐 아니라 조릿대, 진달래, 철쭉, 병꽃나무등이 나타난다(그림 1, 2, 3, 4).



그림 1. 650m 高度의
서나무숲

Fig. 1. The stand of
Carpinus laxiflora at an
elevation 650m



그림 2. 1100m 高度의 떡갈나무숲

Fig. 2. The stand of *Quercus dentata* at an elevation 1100m



그림 3. 1,350m 高度의
단풍나무 숲

Fig. 3 The stand of *Acer formosum* var. *coreana* at an elevation of 1,350m.



그림 4. 1,450m 高度의 신갈나무 숲

Fig. 4. The stand of *Quercus mongolica* at an elevation of 1,450m.

이곳의 土壤은 花崗岩과 玄武岩에서 유래한 森林 褐色土에 屬한다. 이곳 土壤은 많은 humus를 包含하여 높은 保水能을 維持한다.

全州 測候所 茂朱 分室에서 얻은 氣象 資料는 表 1에서 表示하는 바와 같다.

표 1. 월별 平均溫度(C°), 降水量(mm), 相對濕度

Table 1. Monthly precipitation (mm), mean temperatures (C°), relative humidity (%).

Year and Month	1971 10	1971 11	1971 12	1972 1	1972 2	1972 3	1972 4	1972 5	1972 6	1972 7	1972 8	1972 9
Temperature	12.71	6.67	-0.36	0.89	0.10	5.07	12.15	16.15	21.66	24.91	23.76	18.59
Precipitation	75.4	32.3	16.5	69.7	31.9	17.23	62.2	154.2	103.9	195.5	290.5	120.7
Relative humidity	76.4	75.2	66.9	76.2	72.0	73.6	67.0	66.3	67.7	76.7	79.7	78.0

調 查 方 法

植生調査

現地 調査는 韓國自然保存研究會 1972년도 명승지 후보지역 학술조사계획의 일환으로서 1972年 6月 8日 부터 6月 12日에 걸쳐 시행하였다.

調査地所의 選擇은 인간의 간섭이 比較的 덜 加해진 植物群落으로 伐採, 放火, 放牧을 당하지 않고 남아 있는 곳을 擇하였다. 이러한 地所를 對象으로 高度에 따라 random pairs (Cottom and Curtis 1949) 方法에 의하여 각종 上高木에 對하여는 20×20m의 Quadrat를 설치하여 이와 같은 項目을 調査하였다.

土壤 分析

土壤의 採取는 各 群落에서 落葉層과 腐植土를 除去하고 A₁層으로 부터 깊이 別로 試料를 採取하였다. 採取한 土壤試料를 비닐봉투에 넣어 實驗室에 옮기었다. 實驗室에서 土壤의 pH, 水分含量을 測定하고 全窒素의 含量은 Micro Kjeldahl 法에 의하여 定量하였고 土壤 有機物은 炸熱消失量으로 결정하였다.

結 果 및 考 察

德裕山의 優勢種

德裕山은 깊은 溪谷이 끝나는 곳에 솟아 있으며 계곡의 양사면에는 신갈나무, 단풍나무, 떡갈나무, 소나무, 물푸레나무 등이 섞여 있는 混合林이 나타나고 夏節의 늑음과 가을 단풍

은 더욱 아름답을 것이다.

점차적인 高度上昇에 따라 신갈나무가 優勢한 森林이 나타났다. 德裕山 全體를 덮고 있는 樹種의 優勢種을 順位대로 적어보면 신갈나무, 단풍나무, 떡갈나무, 소나무, 자작나무 등으로 그들의 重要値는 表 2와 같다.

표 2. 德裕山 優勢樹種의 順序

Table 2. The order of the leading dom dominants of tree species found in Mt. Deogyu

Tree species	Means of importance value	Maximum importance value
<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	93.3	217.7
<i>Acer formosum var. coreanum</i> (단풍나무)	35.7	97.9
<i>Quercus dentata</i> (떡갈나무)	34.9	136.8
<i>Carpinus laxiflora</i> (서나무)	18.1	120.0
<i>Betula platyphylla</i> (자작나무)	14.5	72.4
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> (물푸레나무)	13.6	100.6
<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	11.0	70.04

특히 신갈나무는 重要値가 가장 큰것으로 600m로 부터 1,450m 高度地域에 이르기까지 森林의 優勢種으로 나타나며 다른 樹種은 地所에 따라 部分的으로 優勢하게 나타난다.

德裕山의 高度別 植生分布

高度別로 優勢種의 分布를 보면 표 3에서 보는바와 같으며 이중 신갈나무는 600m 高度에서 단연 優勢하였고 목련, 산벚나무 자작나무가 섞여 있었다. 동일한 高度의 南斜面에서는 물푸레나무가 優勢하고 목련, 철쭉, 그밖에 灌木이 豊富하여 充分한 日光을 받고 있었다. 印月潭 南側 北斜面 地所에서는 역시 신갈나무가 우점종이었고 굴참나무, 산벚나무, 자작나무 등이 섞여 있었다. 650m 高度地域에서는 서나무숲이 開放된 樹冠을 이루고 있으며 단풍나무 생강나무, 소나무, 졸참나무, 떡갈나무가 共存해 있음을 보여주었다.

950m 에서는 떡갈나무, 졸참나무가 우거져 그 밑에는 그늘이 심하여 灌木層이 거의 發達하지 못하였다. 1,100m 高度 地域에서는 떡갈나무, 단풍나무가 優勢하며 落葉의 蓄積으로 土壤은 充分한水分을 保存하였다.

1,350m 高度地域에 이르면 단풍나무가 茂성한 群落을 이루고있으며 이에 드문드문 구상나무, 소나무가 혼재하여 廣葉樹와 針葉樹의 추이대를 나타내고 있었다. 1,400m 高度地域에 이르면 신갈나무는 灌木化되고 充分한 日光으로 많은 種類의 灌木이 共存하여 철쭉, 주목, 붉은 병꽃이 풍성하였다. 1,500m 高度地域에 이르면 철쭉 발이 散在하고 灌木化된 신갈나무, 백합나무가 優勢하였다. 本調査時에도 山頂인 이地域에서는 철쭉꽃이 만발하여 600m의 高度地域에서는 볼수 없는 경관이였다. 頂上에 이르면 伐木 放火된 痕跡이 있고 草木層을 이루고있었다. 以上과 같이 德裕山에서는 숲을 이루고 있는 優勢種이 連續的으로 頂上을 向하여 變化

茂朱九千洞綜合學術調查報告書

표 3. 高度別 樹種 分布

Table 3. Average importance value of trees in stands of Mt. Deogyu.

Elevation (m)	Tree species	Relative density	Relative dominance	Relative frequency	Importance value	
600	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	78.0	70.6	69.1	217.7	
	<i>Betula platyphylla</i> (자작나무)	13.0	17.9	18.3	49.2	
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	4.0	7.1	5.6	16.7	
	<i>Magnolia kobus</i> (목련)	1.8	2.1	1.4	5.3	
	<i>Prunus leveilleana</i> var. <i>typica</i> (산벚나무)	1.0	0.3	1.4	2.7	
	<i>Micromeles alnifolia</i> (진잎팔배나무)	1.0	0.2	1.4	2.6	
	<i>Platycarya strobilacea</i> (쿨피나무)	1.0	2.9	1.4	5.3	
	<i>Fraxinus rhychophylla</i> (물푸레나무)	32.0	39.0	25.9	96.9	
	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	21.0	30.6	19.8	71.4	
	<i>Acer formosum</i> var. <i>coreanum</i> (단풍나무)	25.0	10.9	25.9	61.8	
	<i>Ulmus davidiana</i> (당느릅나무)	11.0	8.4	11.1	30.5	
	<i>Betula platyphylla</i> (자작나무)	3.0	2.5	3.7	9.2	
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	2.0	4.6	2.8	9.4	
	<i>Magnolia kobus</i> (목련)	2.0	1.6	2.7	6.3	
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> (철쭉나무)	1.0	0.4	2.7	4.1	
	<i>Rhododendron mucronulatum</i> (진달래)	1.0	1.3	1.2	3.5	
	<i>Prunus leveilleana</i> var. <i>typica</i> (산벚나무)	1.0	0.6	1.2	2.8	
	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	60.0	50.7	55.3	166.0	
	<i>Quercus variabilis</i> (굴참나무)	10.0	13.3	10.4	33.7	
	<i>Prunus leveilleana</i> var. <i>typica</i> (산벚나무)	7.5	15.3	9.0	31.8	
	<i>Betula platyphylla</i> (자작나무)	8.7	5.6	10.4	24.7	
	<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	5.0	10.8	5.9	21.7	
	<i>Micromeles alnifolia</i> (진잎팔배나무)	3.7	1.7	3.1	8.5	
	<i>Fraxinus rhychophylla</i> (물푸레나무)	2.5	1.6	3.1	7.2	
	<i>Cornus controversa</i> (층층나무)	1.3	1.1	1.4	3.8	
	<i>Magnolia kobus</i> (목련)	1.3	0.1	1.4	2.8	
	650	<i>Carpinus laxiflora</i> (서나무)	42.5	41.2	36.7	120.4
		<i>Acer formosum</i> var. <i>coreanum</i> (단풍나무)	15.0	21.3	13.7	59.6
		<i>Lindera obtusiloba</i> (생강나무)	17.5	4.2	20.0	41.7
		<i>Celtis sinensis</i> (팽나무)	7.5	9.5	6.7	23.7
		<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	2.5	13.8	3.3	19.8
		<i>Quercus dentata</i> (떡갈나무)	5.0	6.7	6.7	18.4
<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)		2.5	1.2	3.3	7.0	
<i>Rhododendron mucronulatum</i> (진달래)		2.5	0.3	3.3	6.1	
<i>Lindera obtusiloba</i> (생강나무)		2.5	0.3	3.3	6.1	
<i>Sambucus sieboldiana</i> var. <i>miguellii</i> (개풍나무)		5.0	1.9	6.7	13.6	
800	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	43.0	46.2	37.2	126.4	
	<i>Betula platyphylla</i> (자작나무)	21.0	27.0	24.4	27.4	
	<i>Ulmus davidiana</i> (당느릅나무)	12.0	8.3	12.7	33.0	
	<i>Euonymus sieboldianus</i> (참회나무)	6.0	4.1	15.8	15.9	
	<i>Acer formosum</i> var. <i>coreanum</i> (단풍나무)	5.0	4.6	5.8	15.4	
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	2.0	3.9	2.4	8.3	

茂朱九千洞의 森林群落의 植物社會學의 分析

	<i>Magnolia kobus</i> (목련)	3.0	1.4	3.5	7.9
	<i>Prunus leveilleana</i> var. <i>typica</i> (산벚나무)	1.0	0.1	1.2	2.3
	<i>Carpinus laxiflora</i> (서나무)	1.0	0.1	1.2	2.3
950	<i>Quercus dentata</i> (떡갈나무)	40.0	48.5	34.1	122.6
	<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)	22.5	26.4	21.6	70.5
	<i>Quercus aliena</i> (갈참나무)	17.5	7.1	20.1	44.7
	<i>Lindera obtusiloba</i> (생강나무)	5.0	5.3	6.2	16.5
	<i>Carpinus laxiflora</i> (서나무)	5.0	2.4	6.2	13.6
	<i>Sorbus alnifolia</i> var. <i>typica</i> (팔배나무)	2.5	4.2	3.0	9.7
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	2.5	4.2	3.0	9.7
	<i>Rhododendron mucronulatum</i> (진달래)	2.5	1.2	3.0	6.7
	<i>Acer formosum</i> var. <i>coreanum</i> (단풍나무)	2.5	0.1	3.0	5.6
1, 100	<i>Quercus dentata</i> (떡갈나무)	30.0	76.8	30.0	136.8
	<i>Acer formosum</i> var. <i>coreanum</i> (단풍나무)	45.0	11.4	41.1	97.5
	<i>Carpinus laxiflora</i> (서나무)	7.5	9.9	8.6	26.0
	<i>Lindera obtusiloba</i> (생강나무)	10.0	1.0	11.4	22.4
	<i>Sambucus sieboldiana</i> var. <i>miguellii</i> (개똥나무)	5.0	0.4	6.0	11.4
	<i>Rhododendron mucronulatum</i> (진달래)	2.5	0.1	3.0	5.6
1, 305	<i>Acer formosum</i> var. <i>coreanum</i> (단풍나무)	40.0	15.3	32.2	87.5
	<i>Quercus mangolica</i> (신갈나무)	20.0	38.7	19.5	78.2
	<i>Abies koreana</i> (구상나무)	15.0	13.4	19.5	47.9
	<i>Quercus dentata</i> (떡갈나무)	12.5	16.1	13.6	42.2
	<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	5.0	7.5	6.2	18.7
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> (철쭉나무)	2.5	7.0	3.0	6.7
	<i>Sambucus sieboldiana</i> var. <i>iquellii</i> (개똥나무)	2.5	0.8	3.0	6.3
1, 450	<i>Quercus mongolica</i> (신갈나무)	60.0	62.2	59.2	181.4
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> (철쭉나무)	25.0	15.0	22.0	62.0
	<i>Abies koreana</i> (구상나무)	10.0	5.1	14.9	30.0
	<i>Taxus cuspidata</i> (수목)	5.0	17.5	4.1	26.6

하여 가는 것을 볼 수 있으므로 高度를 變數로 하여 5個의 優勢種의 分布를 追求하였다.

그림 5에서 보는 바와같이 高度의 變化에 따라 植物群落이 連續적으로 變化하는 것을 알 수 있었다. 신갈나무는 德裕山의 代表的인 優勢種으로 600m에서 1,450m에 이르기까지 廣範圍한 分布를 나타내었다. 600m 高度에서는 巨木이 많이 나타나 優勢하다. 1,350~1,450m에 이르면 灌木化되어 철쭉과 붉은 병꽃이 공존하여 있다. 600m 高度에서 서나무, 단풍나무 물푸레나무등이 많이 나타나 있다. 그러나 이들은 900m에 이르면 상당히 減少되어 서나무는 나타나지 않았다. 한라산에서는 낮은 高度에 졸참나무 좀 높은 高度에서는 서나무가 나타났는데 (吳 1968) 여기서는 반대현상을 나타냈다. 떡갈나무는 900m 高度에서는 신갈나무와 비슷한 優占度를 나타내다가 1,100m 高度에서 가장 優勢하였고 1,350m 高度에 이르러 단풍나무 신갈나무와 공존하였으나 1,450m 高度에 이르면 矮小化한 신갈나무로 對置되었다. 단풍나무는 600m 高度에서 1,400m 高度까지 廣範圍하게 나타나며 생강나무와 함께 단풍의 아름다움을 북돋아 주고 있다. 그러나 1,400m 高度에 이르면 灌木林과 섞여 減少되었다.

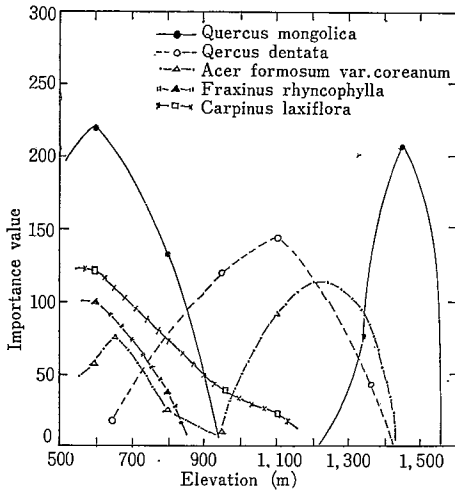


그림 5. 高度에 따라 森林群落을 형성하고 있는 優勢 種의 分布曲線
 Fig. 5. Importance value curves on elevational gradient of Mt. Deogyu.

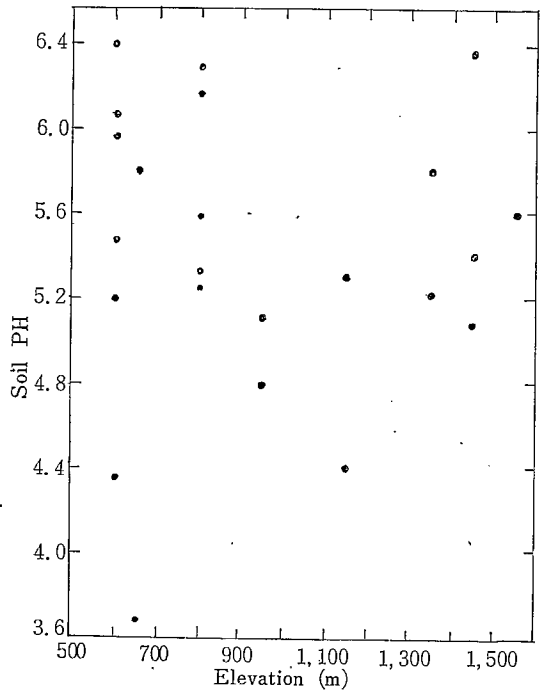


그림 6. 高度에 따른 土壤의 變化
 Fig. 6. Changes of soil pH on the elevational gradient of Mt. Deogyu.

植生の 連續的 變化와 環境要因

植生の 連續的 變化와 環境要因과의 關係를 알아 보기 위하여 環境要因으로 土壤의 pH, Humus, 窒素含量을 高度에 따라 추적하였다.

그림 6에서 보여주듯이 신갈나무, 떡갈나무, 단풍나무가 優勢한 낮은 곳에서는 土壤pH가 상당히 폭넓게 변화하는데 이것은 鹽基의 용탈에 의하여 酸性土壤이 나타나지마는 낙엽에 由來한 Ca의 蓄積이 酸性化를 遲延시키는 程度에 따라 그 pH가 달라지기 때문이다. 500~700m에서는 용탈의 억제로 말미아마 pH의 上昇을 보여 주었다.

1,100m 부근에서는 pH 4.4로 낮은 값을 보였는데 이 지대는 경사가 급하여 土壤浸蝕이 甚하였다. 1,400~1,500m에 이르는 地域에서는 土壤 pH가 比較的 높았다.

高度에 따른 有機物量의 變化양상을 보건데, 土壤 pH와 비슷한 變化를 나타내었다. (그림7) 즉 600m 高度에서는 Humus量이 상당히 많았고 1,100m 高度地域에서는 상당한 減소를 나타내다가 다시 1,400m 以上에서는 높아지는 傾向을 나타내었다. 이것은 高度가 增加함에 따라 Humus의 分解가 지연되기 때문이라고 생각된다.

高度別 窒素量의 變化는 그림 8에서 보는 바와 같다. 土壤窒素量은 有機物과 밀접한 關係를 보여주나 各高度에 따라 다양한 양상을 보여주고 있다.

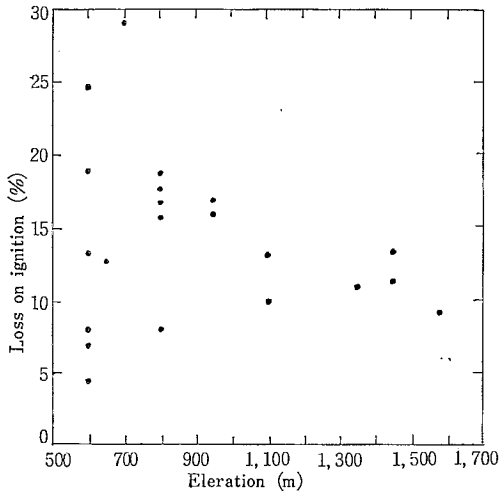


그림 7 高度에 따른 土壤有機物の 變動

Fig. 7. Changes of loss on ignition in soils on the elevational gradient of Mt. Deogyu.

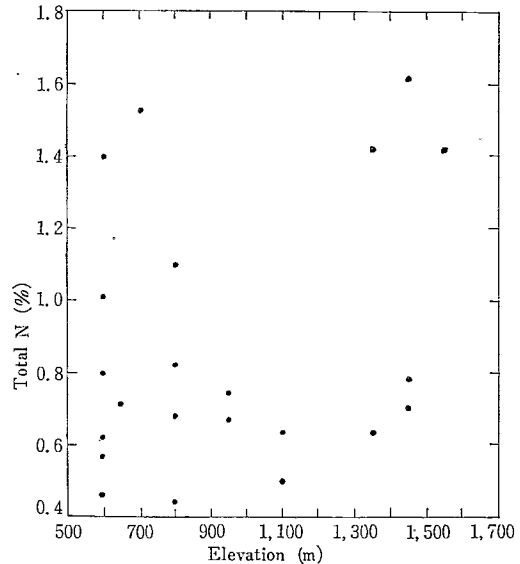


그림 8. 土壤에 含有되어 있는 全窒素의 高度에 따른 變化

Fig. 8. Changes of total N in soils on the elevational gradient of Mt. Deogyu.

結 論

德裕山의 植物群落에 대한 高度에 따른 連續의 變化를 Curtis and McIntosh 方法에 의하여 調査하였다.

群落分析 結果, 高度에 따른 植物의 連續의 變化는 신갈나무, 떡갈나무, 단풍나무, 신갈나무 (矮少) 順이었다.

pH는 比較的 高度의 差異에 따라 變化를 보여 주었다. 이것은 Humus의 高度에 따른 變化와 유사하다.

土壤窒素의 變化는 역시 Humus의 變化와 비슷한 양상을 보여주었다.

그러므로 현재까지 保存되어 있는 德裕山의 植生은 계속 유지되어야 하며 이에 따라 조류, 곤충, 포유류등의 동물이 보호되고 아름다운 山川을 이룩할 수 있게 된다.

參 考 文 獻

- Curtis, J. T., and R. P. McIntosh. 1951. An Upland forest continuum in the prairie forest boarder region of Wisconsin. *Ecology*, 32 : 476~496.
- Curtis, J.T. 1955. A prairie continuum in Wisconsin. *Ecology* 36 : 558~566.

- Gemborys, S.R. and E.J. Hodgkins, 1971. Forests of small stream bottoms in the coastal plain of South western Alabama. *Ecology*, 52 : 70~83.
- Pattern, D.T. 1968. Dynamics of the shrub continuum along the Gallatin river in Yellowstone National Park. *Ecology* 49 : 1107~1112.
- West and Ibrahim. 1968. Soil-vegetation relationships in the Shadscale Zone of South-eastern UTAH, *Ecology*, 49 : 445~456.
- 吳桂七 1968. 한라산의 植物分布 문화공보사 59~89.

Phytosociological study of the forest communities in Gucheondong, Muju-Gun

by Choon M. Kim and Nam K. Chang
(Dept. of Biology, Seoul National Univ.)

The central question concerns the types of interactions between organisms and their surroundings which may function to impose limits on the occurrence of species on a smooth unifactorial environmental gradient. The vertical distribution of the vegetation is demonstrated with data obtained in an investigation of the forest communities on a uniform elevational gradient in the Deogyu Mountain of Muju country. The dominant species on an elevational gradient were *Fraxinus rhynchophylla*, *Quercus mongolica*, *Quercus dentata* and *Acer formosum* var. *coreanum*. It is of considerable interest that measures of soil pH, organic matter and total nitrogen taken simultaneously with sampling of each stand show marked trends.