

序列法과 分類法에 의한 小白山의 신갈나무林에 대한 植物社會學的 研究

宋鍾碩·宋承達*·朴宰弘*·徐奉甫*·鄭華淑**·盧光洙***·金仁仙***

安東大學校 自然科學大學 生物學科, 慶北大學校 自然科學大學 生物學科*

慶北大學校 師範大學 生物教育科**, 啓明大學校 自然科學大學 生物學科***

A Phytosociological Study of *Quercus mongolica* Forest on Mt. Sobaek by Ordination and Classification Techniques

Song, Jong-Suk, Seung-Dal Song*, Jae-Hong Park*, Bong-Bo Seo*,
Hwa-Sook Chung**, Kwang-Soo Roh*** and In-Sun Kim***

Department of Biology, College of Natural Science, Andong National University

Department of Biology, College of Natural Science, Kyungpook National University*

Department of Biology Education, College of Education, Kyungpook National University**

Department of Biology, College of Natural Science, Keimyong University***

ABSTRACT

The present study was undertaken to classify and describe the *Quercus mongolica* forest on Mt. Sobaek (36°50' ~ 37°07' N, 128°25' ~ 128°35' E), Korea by a reciprocal averaging method (RA ordination) and the methodology of the ZM school of phytosociology. A temporal vegetation table was prepared by the RA ordination. As a result it showed that the RA ordination on the first axis is very applicable for selecting the character and differential species of vegetation units of the *Quercus mongolica* forest. The phytosociological investigations were carried out in 34 stands on the mountain. The field data obtained were classified by the table comparison method. For the establishment of new vegetation units, the floristic composition of the *Quercus mongolica* forest was compared with those of the other vegetation units of the Mt. Sobaek, considering the candidates of the character and differential species derived from RA ordination. As the result, the forest vegetation was classified into the following vegetation units:

Fagetea crenatae Miyawaki *et al.* 1968

Acero-Quercetalia mongolicae Song 1988 em. Takeda *et al.* 1994

Lindero-Quercion mongolicae Kim 1990

1. Lindero-Quercetum mongolicae assoc. nov.

1-1. quercetosum serratae subassoc. nov.

1-2. typicum subassoc. nov.

Rhododendro-Quercion mongolicae Song 1988 em. Takeda *et al.* 1994

이 연구는 1994年度 教育部 基礎科學育成研究費 BSRI-94-4404의 支援에 의한 것임.

2. *Veronico coreanae-Quercetum mongolicae* Song 1988 em. hoc loco

It is inferred that the *Lindero-Quercion mongolicae* and the *Rhododendro-Quercion mongolicae* corresponded to the cool-temperate forests of central and northern areas, respectively, in Korean Peninsula. Syntaxonomical synonyms were also rearranged based on the result of the present study. On the other hand, the RA ordination of stands and species on the first and second axes revealed some environmental gradients such as altitute, human impact and species richness between the vegetation units. However, the RA ordination is considered to be less indicative for the gradients of the lower vegetation units than association. With the present study, some phytosociological problems in Korea were discussed here in detail from the floristic viewpoint.

Key words: Association, Ordination technique, Phytosociology, *Quercus mongolica* forest, Reciprocal averaging method, Vegetation unit

緒 論

小白山脈에 분포하는 *Quercus*林에 관한 ZM學派(Zürich-Montpellier school)의 植物社會學의 研究로서, 宋(1988)은 智異山 및 德裕山에 분포하는 신갈나무와 구상나무의 針廣混交林에 대해 쇠물푸레나무-구상나무群集을, Kim(1990)은 智異山, 德裕山, 小白山의 신갈나무와 구상나무混交林 및 신갈나무 優占林에 대하여 동자꽃-신갈나무群集, 조릿대-신갈나무群集, 산앵도나무-신갈나무群集, 맑은대쭉-신갈나무群集 등을, 金 등(1990)은 小白山의 南東斜面의 신갈나무林에 대해 신갈나무群集을, 또 金 등(1991)은 智異山에서 신갈나무群集, 줄참나무群集, 줄참나무-서어나무群集을, 任과 金(1992)은 역시 같은 지역에서 신갈나무群集, 철쭉꽃-신갈나무群集, 굴참나무群集, 줄참나무群集 등을, 康과 李(1991)는 俗離山에서 굴참나무群集, 신갈나무群集, 줄참나무群集, 서어나무群集 등을 제각기 보고하고 있다. 한편, 宋 등(1987)을 비롯하여 박 등(1991), 이 등(1991), 이 등(1993), 이 등(1994)은 數理群集分類學의 手法을 이용하여 小白山脈의 智異山, 德裕山, 小白山 등지에서 여러가지 群集型이나 이들의 遷移關係를 해석하고 있다.

이처럼 연구자에 따라서 다른 群集, 群集名이 사용되고 있으나, 모두가 小白山脈 일대의 *Quercus*林, 특히 신갈나무林을 植物社會學의 으로 취급하고 있다는 점에서는 마찬가지이다. 그렇지만, 예를 들어 組成的으로 같은 森林型을 조사하면서도 여러가지 다른 名稱의 群集, 群集名이 제창되는 것은 環境條件의 차이, 즉 植物群集의 環境에의 適應性을 고려한 진정한 組成變化의 차이를 反映하였다고보다는, 群集이나 群集의 파악 방식에 대한 연구자 사이의 차이로 나타나는 것이라 생각된다. 또한 적당한 氣候의 極相 樹種이 없는 우리나라의 冷溫帶 落葉樹林의 경우에 極相林과 二次林, 自然植生과 代償植生을 정확히 구분하는 것도 현실적으로 어려움이 따르지만, 이러한 이유로 이들 森林을 함께 묶어 表操作하는 행위도 많은 群集, 群集을 과생시키는 요인의 하나가 되고 있다. 이런 사정은 數理群集分類學의 研究결과도 마찬가지이며, 입증할만한 사유도 없이 量的差異에 의해 단순히 序列上 분리되는 種群에 대해 環境이나 遷移를 자기편의적으로 해석하는 연구물이 주종을 이루고 있다. 저자들은 정말로 우리나라의 自然林의 경우에 이처럼 여러가지 群集, 群集을 지지할만큼 명백한 環境의 多樣性이 존재하는지에 우선 일차적 의심을 갖고 있다. 中村(1942)이나 山中(1979)의 極相林에 관한 정의나 현지의 삼림을 관찰하여 볼 때, 오늘날 小白山脈에 殘存하는 신갈나무類의 森林도 거의가 금세기 후반에 들어서기까지도 여전히 심한 人爲的 攪亂의 영향을 받아왔으며, 이들 森林은 그러한 立地에 성립한 代償植生들이라 생

각한다. 따라서, 오늘날 自然植生の 極相林은 거의 존재하지 않고 二次遷移의 단계를 거치고 있는 것으로 판단된다. 결과적으로 많은 異名(synonym)이 생기고 있는데, 바로 이 점이 植物社會學的의 群落設定에 대해 큰 혼란을 가져오고 있고, 또 다른 분야의 사람들이 이 학문을 이해하는데도 어려움을 가중시키고 있다. 본 연구의 對象地域인 小白山의 신갈나무林 立地에도 다른 산과 마찬가지로 과거에 濫伐, 火田, 戰禍 등의 人爲가 미치기 이전에는 울창한 自然林이 생육하였다고 생각되나, 현재 생육하는 森林은 대부분 二次遷移의 途中相 群落이다.

小白山脈의 山岳 중에서도 특히 智異山이나 德裕山, 俗離山의 *Quercus*林에 대해선 序頭에 설명한 것처럼 비교적 많은 植物社會學的의 研究가 행하여져 왔다. 그러나, 小白山의 森林群落에 대한 植物社會學的의 研究는 康(1984), 李와 全(1986)의 朱木群落에 대한 研究를 필두로 신갈나무林에 대해선 金 등(1990)의 南東斜面에 대한 단편적인 研究와 小白山의 신갈나무林의 組成을 우리나라의 다른 山岳地域의 신갈나무林의 組成과 종합적으로 널리 比較, 檢討한 Kim (1990)의 報告가 있을 뿐이다. 또 植物分類學的의 貢獻으로는 崔(1976)의 研究가 있다.

본 연구에서는 小白山 地域의 신갈나무林에 대해 우선 객관적인 序列法의 일종인 反復平均法(Hill 1977)을 적용하여 가상의 組成表 위에서 標徵種 및 識別種으로서의 가치가 있는 候補 種群을 파악하고, 다음으로 小白山脈 및 기타 여러 지역에서 보고되고 있는 신갈나무林의 組成과도 비교·검토를 행하여, 이 결과를 바탕으로 조사지역의 신갈나무林에 대해 보다 適合度가 높은 標徵種 내지 識別種을 抽出하고자 한다. 이러한 일련의 작업을 통하여, 植物群落의 環境適應性을 충실히 반영하는 보다 완전한 組成表의 제작이 가능하다고 본다. 본 연구는 識別된 群落單位마다 種組成의 특징이나, 階層構造, 生態分布, 環境條件 등을 구명하는데 일차적인 목적을 두고 있으나, 아울러 群落單位를 논하는 항에서는 種組成論도 깊이 있게 다루고자 한다.

끝으로 본 연구의 수행에 있어서 野外調査와 圖表作成에 큰 도움을 준 安東 慶安女子中學校 教師 金憲圭 先生에게 感謝를 드린다. 또, 反復平均法의 計算에 있어서 重要한 示唆을 주신 日本 長崎大學의 伊藤秀三 教授에게 感謝드린다.

調查地의 概要

小白山은 北緯 36°50′~37°07′, 東經 128°25′~128°35′ 에 위치하고 있다. 행정적으로는 면적의 약 53.8%가 경상북도 영풍군, 봉화군에 나머지가 충청북도 단양군에 속하고 있다.

小白山은 太白山脈에서 分枝한 小白山脈의 山岳 중 북쪽에 위치한 하나의 山系로서 비로봉(1,439 m)을 주봉으로 하여 아래산(1,063 m), 형제봉(1,178 m), 국망봉(1,421 m), 제1연화봉(1,394 m), 제2연화봉(1,375 m), 도솔봉(1,314 m) 등 여러 봉우리를 포용하고 있다.

地形은 北西斜面은 傾斜가 완만하나 南東斜面은 험준하고 폭포와 기암절벽으로 이루어진 계곡이 많다. 太白山으로부터 발원하는 洛東江은 이 山地 부근을 지나며 上流地域을 이룬다. 주된 稜線部는 花崗片麻岩系로 구성되며 岩石 露出地가 많고 계곡과 소능선에는 岩碎土가 분포하고 있다. 낮은 지대는 주로 堆積土로 이루어져 있어 二次林과 농경지로 이용되고 있다.

조사지역에서 남동 약 20km에 위치한 榮州測候所의 氣候圖(Walter et al. 1975; Fig. 1)에 의하면 年平均氣溫이 11.6°C, 最寒月(1월)의 平均氣溫이 -4.1°C, 最暖月(8월)의 平均氣溫이 25.8°C 로서 봄, 가을의 짧으며 寒暑의 較差가 심한 편이다. 吉良(1948)에 따라 氣溫減率 -0.6°C/100m를 적용하여 이 지역의 溫量指數(WI)와 寒冷指數(CI)를 계산하여 보면 각각 100 month, -21.7°C month를 나타내고 있다. Table 1에는 小白山地域에 대해 海拔 200 m 간격으

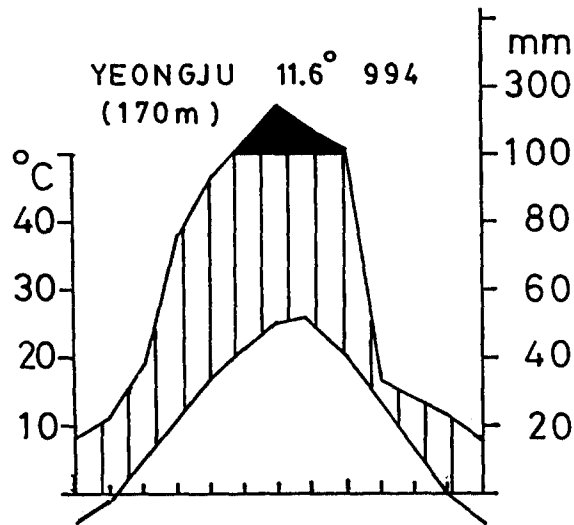


Fig. 1. Climate-diagram of Yeongju meteorological station.

로 頂上까지의 溫量指數와 寒冷指數, 그리고 最寒月の 平均氣溫을 나타내고 있다. 이 표에서도 알 수 있듯이 小白山에서는 頂上에서도 충분한 溫量이 확보되는 관계로 金 등(1990)과 같은 亞高山帶의 植生은 발달하고 있지 않다. 한편, 小白山의 年平均降水量은 994mm이며, 그 중 약 65%가 여름(6월~8월)에 내리고 있어 현저한 夏期多雨現象을 나타낸다. 다음으로 Thornthwaite (1948)의 방법에 의해 榮州 일대의 水分收支를 계산하여 보면 最大蒸發散量은 733 mm/yr, 過剩水는 261 mm/yr가 되어 실질적인 부족수는 없다고 본다. 더우기, 비공식적 자료이긴 하지만(金 등 1990), 제1연화봉에 있는 國立天文臺(해발 1393.4m)의 測定資料에 의하면 小白山의 高地帶는 年平均降水量이 1763.8mm나 되고 있다. 동시에 國立天文臺 일대의 年平均氣溫은 4.6℃ (最高氣溫 17.1℃, 最低氣溫 -9.3℃), 年降水日數는 114日, 年平均相對濕度는 74%, 平均風速 2.4 m/sec을 기록하고 있다.

Table 1. Changes of warmth index (WI), coldness index (CI) and mean temperature in the most coldest month (MTCM) with altitudes on Mt. Sobaek

Elevation(m)	WI(°C month)	CI(°C month)	MTCM(°C)
200	98.6	-22.4	-4.3
400	89.0	-27.3	-5.5
600	80.6	-33.3	-6.7
800	72.2	-39.3	-7.9
1000	63.8	-45.3	-9.1
1200	55.6	-51.5	-10.3
1400	48.4	-58.7	-11.5
1440(Summit)	47.0	-60.1	-11.7

調査方法

現地調査 및 室内作業은 植物社會學的인 手法(Ellenberg 1956, Braun-Blanquet 1964, Mueller-Dombois and Ellenberg 1974)에 따랐다. 現地調査는 小白山의 다섯 등산로, 즉 죽령코스, 희방사코스, 비로사코스, 초암사코스, 천동계곡코스에 따라 신갈나무가 優占하기 시작하는 장소를 基點으로 하여 정상 근처의 분포지점까지 실시하였으며, 7월부터 8월까지 期間 중에 행하였다. 본 연구에서 추출한 群落單位는 이미 발표된 것(宋 등 1987, 宋 1988, 康과 李 1988, 1991, 李 등, 1989, 金 등 1990, Kim 1990, 1992, 김 등 1991, 任과 金 1992, 李 등, 1994, Takeda et al. 1994)과 그 組成을 비교, 검토한 후 결정하였다. 群落의 記載順은 Tüxen(1972)에 준하였다. 植物의 學名과 群落의 名稱은 각각 李(1985)와 Barkman 등(1986)에 따랐다. 단, 群落의 名稱에 관해서는 植物社會學命名規約에 준거하였지만, 타당하다고 생각되는 것은 비록 이規約에 부합하지 않는 부분이 있더라도 先取權을 존중하여 그것을 채택하였다. 즉, 植物社會學命名規約에 따르면 1979년 規約制定 이전에 발표한 群集名에서 種組成表를 동반하지 않는 群集名은 인정하지 않도록 권고하고 있으나, 현실적으로는 많은 식생선진국 학자들이 적어도 綜合常在度表를 提示한 慣用名, 通常名 등은 그대로 수용하고 있기 때문이다. 群集의 標徵種의 합당성 여부는 Szafer와 Pawlowski(1927: cf. Braun-Blanquet 1964)의 適合度에 의해 판정하였다. 植物社會學的 分類에서 종종 문제시되는 것은 연구자의 主觀性이 介在될 수 있다는 점인데, 이를 排除하기 위하여 軸의 歪曲現象(distortion)이 크지 않으면서 (Gauch et al. 1977) stand와 種의 序列을 동시에 얻을 수 있는 反復平均法(Hill 1973)의 計算을 행하였다. 이 計算에서 偶然種은 計算結果에 큰 影響을 끼치지 않으므로 常在度 18%(6회 出現種) 미만의 종은 제외하였다. 최종적으로 反復平均法의 計算 結果를 바탕으로 第1軸과 第2軸을 추출하여 stand와 種의 序列化를 행하였다.

結果 및 考察

反復平均法에 의한 序列化

客觀的 分類를 위한 첫 단계로서 연구지역의 신갈나무林에 대하여 反復平均法을 적용하여 計算된 stand位置指數와 種位置指數의 計算値는 Table 2에 나타내었다. 計算은 種의 出現 有無로 행하였으며, 10회의 反復計算으로 거의 安定된 數値가 얻어졌다. 計算 도중에 假想의 種位置指數를 설정할 필요가 있는데, 이 점에 대해서는 種을 미리 常在度の 順으로 配列하여 최초의 種에 0, 나머지 種에 100이 주어지도록 하였다. 어떤 種位置指數를 주어도 計算을 반복하면 항상 같은 結果로 귀결하는 것이 본 序列法의 특징이라 할 수 있다 (Hill 1973, 伊藤 1977). 결국 본 計算에서는 常在도가 가장 높은 신갈나무에 假想의 種位置指數 값으로 0이 주어지는 것이다. 단, 種位置指數의 경우는 種數가 많으므로 標徵種 및 識別種으로서의 候補 가능성을 지닌 種만을 Table 2에 제시하였다. 즉 種位置指數 값 34~67의 범위의 種들은 候補의 價値가 약한 種들이다. Table 2와 Fig. 2의 stand 位置指數(第1軸)의 計算結果를 보면 stand番號 23番과 50番 사이에 數値의 큰 gap이 보이는데, 이것은 이 gap을 사이로 stand群이 크게 兩分됨을 나타낸다. 이 부근을 境界로 하여 21개의 stand가 23番 이하에, 13개의 stand가 50番 이상에 配列되었다. 이상의 計算結果를 바탕으로 假想의 組成表를 작성한 結果(Table 2), 앞서의 gap에 의해 나누어진 두개의

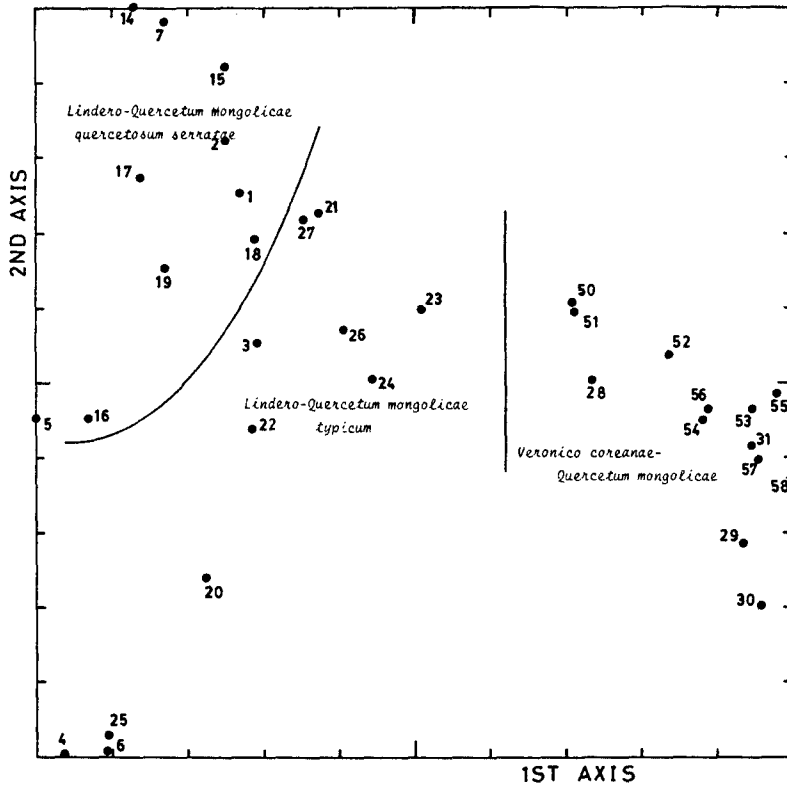


Fig. 2. Stand ordination diagram by reciprocal averaging (RA). Numerals are relevé numbers listed in Tables 2, 3 and 4.

stand群에 대해 어느 한쪽의 stand群에만 출현하는 獨占種群(exclusive species), 한쪽의 群落到에 집중적으로 출현하나 다른 쪽 stand群에서는 거의 출현하지 않는 選擇種群(selective species), 한쪽의 stand群에 조금 더 집중하며 다른 쪽 stand群의 2배 이상으로 출현하는 偏好種群(preferential species), 양쪽의 stand群에 20% 이상의 頻度로 거의 같은 정도로 출현하는 共通種群(common species), 기타의 隨伴種群(companions) 등이 顯在化하였다. 즉 앞에서 언급한 대로 stand番號 23번과 50번 사이에서 種組成이 크게 二分化되었는데, 23번 이하에만 配列된 獨占種群으로는 개웃나무, 줄참나무, 쪽동백나무, 개박달나무, 생강나무, 흰사초, 우산나물, 고사리, 큰참나물, 딱갈, 천남성 등이 있다. 마찬가지로 50번 이상에만 配列된 獨占種群은 나도하수오, 큰꼭두서니, 쥐오줌풀, 어수리, 큰산꼬리풀, 터리풀, 산쥐손이, 광릉갈퀴, 송이풀, 개시호 등이다. 그러나 이들 獨占種群에 속하는 種들 중 廣域分布種이나, 優占도가 너무 낮은 것은 標徵種이나 識別種으로서의 가치가 적으므로, 標徵種 및 識別種 候補對象을 選擇種群에까지 확대하였다. 그 결과 23番 이하에 配列된 選擇種群에는 노루발, 다릅나무, 죽대, 쇠물푸레, 팔배나무, 국수나무, 진달래, 산겨울, 미역취, 맑은대쭉, 개암나무, 싸리, 고로쇠나무, 함박꽃나무, 물참대, 회잎나무 등이 있었고, 50번 이상에 配列된 選擇種群에는 가는장구채, 모시대, 큰개별꽃, 두메고들빼기, 수리취, 투구꽃, 참여로, 참당귀, 진부애기나리, 고려엉겅퀴, 말나리, 줄딸기, 강활, 양지꽃, 동자꽃 등이 있었다. 그밖에도 偏好種群 가운데 특히 適合도가 높은 종은 標徵種 및 識別種

의 候補 對象으로 올려놓았다. 다음으로는 50番 이상의 13개의 stand군을 삭제하고 stand의 수가 많은 23番 이하의 21개의 stand群에 대하여 재차 反復平均法의 계산을 행하였다. 그 결과 처음의 계산에서 23番 이하에 配列된 獨占種群 중 개울나무, 졸참나무, 쪽동백나무 등이 두번째 계산에서 stand番號 20番과 15番 사이에 gap을 형성하며 나머지 種群에서 분리되었다. 이상의 對立種群을 각 stand群의 立地環境과 관련지워 해석하여 본 결과, 이들 stand群들은 주로 海拔高度의 차이, 人爲的 影響 등에 의해 分化하고 있었다.

小白山 신갈나무林的 群落單位

反復平均法에서 추출된 標徵種 및 識別種 候補를 염두에 두면서, 주변의 다른 山地의 *Quercus* 林的 組成도 고려하여 植物社會學的 表操作을 행한 결과, 본 지역에서 두 群集, 두 亞群集의 植生單位가 인정되었다(Tables 3, 4). 이들 植生單位를 추출함에 있어서 몇가지 전제가 필요한데, 우선 조사지역의 신갈나무林을 低地帶의 森林에 비해 “보다 自然林에 가까운 組成”을 지닌 森林, 소위 半自然林의 일종으로 보고자 한다. 사실 우리나라의 冷溫帶 落葉樹林을 개관하여 보는데, 많은 林分이 과거에 伐採나 火田, 혹은 戰禍와 같은 人爲的 攪亂의 영향을 받았던 흔적이 있다. 따라서 오늘날 現存植生의 대부분은 化石연료의 사용 이후에 回復되기 시작하여 自然植生에 收斂하고 있는 途中相의 群落들이며, 아직껏 若齡林이나 萌芽林도 적지 않게 분포하고 있다. 조사지역의 경우는 산의 중, 상부에서조차 소나무林 뿐만 아니라 植林起源의 일본잎갈나무林, 잣나무林, 전나무林이 나타난다. 결국 이와 같은 現存植生의 前歷을 무시하고 人爲的으로 植生單位를 설정하려는데서 많은 植物社會學的 문제점이 파생되는 것이다. 따라서 種組成이 아직 安定段階에 접어들지 못한 우리나라의 신갈나무林的 경우는 사소한 組成의 차이를 염두에 두지 않고 群集의 내용과 범위를 널리 정의하여 두는 것이 이후에 安定된 極相林으로 回復되었을 때 보다 더 그 組成에 부합하리라 생각한다. 예를 들어 기존의 群團레벨은 群集 등으로 格을 낮출 필요가 있다. 과거에 제창된 많은 群集이 種組成은 거의 類似한데 優占種만을 달리하여 나타나는 群落에 대해 單一種으로 群集을 만들고 있는데, 植生學 선진국의 관례를 보면 이런 식의 群集規定을 하는 예는 오히려 예외에 속한다. 즉 組成이 복잡한 森林植生에 대한 植物社會學的 群集이란 “여러 種의 組合”에 의한 適合도가 높은 標徵種 및 識別種이 추출되어야 하겠고, 또 그에 상응하는 명백한 立地條件의 차이가 파악되어야 하겠다. 그러나, 현실은 그러한 環境條件과는 명백한 相關도 없이 단순히 種의 有無, 優占種, 單一의 環境要因에 의해서만 植生單位를 제창한 것들이 많다. 이 점과 관련하여 저자들은 최소한 環境決定論의 立場에서 生物共同體(Biocoenosis)를 基本單位로 하는 群集을 規定할 것을 제안하고자 한다. 우리나라 신갈나무林的 群落單位에 있어서 既存의 標徵種이나 識別種이나 하는 種群은 장소에 따라 달라지는 것이 많은데, 이것은 곧 適合도가 높은 種群이 드물다는 것이며, 이 사실이야말로 이들 群落의 組成이 아직도 不安定하다는 하나의 증거이고, 과거에 人爲가 미친 정도에 따라 組成을 달리하고 있다고 밖에 생각할 수가 없다. 바로 이러한 경위가 植生의 해석에 많은 施行錯誤를 낳게 하는 원인이기도 하다. 植物社會學的 研究에서는 우선은 安定된 自然植生의 研究가 최우선시되고 있다 (奧田 1985). 따라서 種組成이 不安定한 植生에서는 群落을 分類하는 작업자체가 무리이고 의미도 없다는 극단적인 지적조차 나오고 있다. 中越(私信)은 한국의 경우에 植物社會學的 群落分類는 큰 의의가 없고 오히려 優占種이나 基群叢, 혹은 Formation 레벨에서 구분하는 것이 더 바람직하지 않느냐는 지적을 하고 있는데, 이것은 상기의 사정을 고려한 의미있는 지적이라 생각한다.

한편, 우리나라의 冷溫帶 落葉樹林을 구성하는 種群 중에서 氣候의 極相樹種다운 極相樹種이

Table 3. Site and stand characteristics for each relevé in table 4.

Relevé number	1	2	5	1	7	1	1	1	1	1	2	6	2	2	2	2	2	2	4	2	3	5	5	5	5	5	5	5	2	2	3	3	5	5							
	5	4	7	6	8	9	1	0	2	6	4	5	7	3	6	5	1	0	2	3	7	8	9	0	1	4	8														
Elevation (x10 m)	6	6	6	7	7	6	7	7	8	8	9	9	8	1	1	1	9	1	9	1	8	1	1	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
	1	5	4	2	5	9	6	6	2	2	9	4	7	0	1	0	8	0	1	0	5	2	2	5	7	0	1	3	1	2	3	2	1	3							
Exposition	NW NE SW SW SE SE SE NE SW S SW NE NW SW NE NE SE NE NE SW NW NW SW SW SW SW SE SE SE SE SE SW SE																																								
Slope (°)	25	35	37	26	11	22	35	27	37	34	38	28	26	36	33	34	29	36	40	32	30	26	15	24	30	27	25	29	30	31	31	37	26	29							
Quadrat dimension (m)	15	10	10	15	15	15	10	15	15	15	15	15	10	15	15	15	10	15	15	15	10	15	15	10	15	10	20	15	10	10	12	15	10	12	20	15					
	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15	x15x15			
T1-Height (m)	17	20	15	18	13	16	23	20	15	18	14	14	16	13	13	12	13	14	14	20	13	11	10	9	12	8	6	13	13	9	14	13	11								
Coverage (%)	70	80	75	70	90	80	85	90	70	80	85	70	75	70	90	75	90	85	80	75	85	80	85	80	85	80	65	45	80	75	65	70	75	85							
T2-Height (m)	9	9	8	7	8	8	7	10	9	7	9	7	7	7	9	7	7	9	8	9	9	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Coverage (%)	30	5	15	5	10	30	15	15	25	35	35	15	35	5	5	20	25	5	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
S1-Height (m)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Coverage (%)	25	10	25	25	15	35	30	35	20	30	25	85	30	45	10	30	60	10	35	20	30	25	25	25	20	15	5	40	10	25	10	20	20	60							
S2-Height (m)	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Coverage (%)	20	65	40	45	30	15	25	25	15	15	25	45	25	20	15	40	15	40	30	20	35	35	35	30	20	-	30	10	10	10	10	15									
H-Height (m)	.7	.6	.6	.6	1	1.2	.7	.9	.5	.4	.5	.4	.3	.5	.6	.6	.4	.5	.5	.6	.6	.7	.5	.6	.5	.5	.5	.5	.6	.7	.5	.6	.6	.4							
Coverage (%)	85	45	35	60	95	95	90	80	65	50	70	60	80	85	85	20	85	45	90	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
Number of species	6	5	2	5	4	3	4	2	6	3	4	2	3	3	5	6	2	3	2	5	4	7	7	6	7	7	6	5	5	4	3	4	6	5							
	3	6	6	4	4	4	4	9	4	8	5	9	0	8	0	1	7	9	7	9	2	5	5	7	7	5	5	7	5	5	0	1	2	7	7	4	1				

<i>Cynanchum ascurifolium</i>				+	+
<i>Aster ageratoides</i>	+	+			
<i>Malus baccata</i>	+		+		
<i>Schizandra chinensis</i>	+				+
<i>Angelica purpurefolia</i>					++
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>		++			
<i>Convallaria keiskei</i>					+ +
<i>Atractylodes japonica</i>	+		+		
<i>Petasites japonicus</i>					++
<i>Carex alterniflora</i>					++
<i>Hypericum ascyron</i> var. <i>longistylum</i>					++
<i>Sanguisorba officinalis</i>					++
<i>Erythronium japonicum</i>					++
<i>Salvia japonica</i>					++
<i>Cypripedium macranthum</i>					+
<i>Dioscorea septemloba</i>		+			+
<i>Clematis ianthiana</i>					++
<i>Scrophularia kakudensis</i>					+ +

Other companions. In Relevé No. 1, *Chloranthus japonicus* +; In Relevé No. 2, *Larix leptolepis* +, *Smilax china* +; In Relevé No. 7, *Euonymus sieboldiana* +, *Parthenocissus tricuspidata* +; In Relevé No. 17, *Quercus acutissima* +; In Relevé No. 21, *Syringa wolffi* +; In Relevé No. 24, *Dryopteris uniformis* 3, *Rodgersia podophylla* 1; In Relevé No. 4, *Dryopteris chinensis* +, *Betula costata* 1; In Relevé No. 23, *Juglans mandshurica* +, *Cimicifuga heracleifolia* +; In Relevé No. 56, *Acer barbinerve* +, *Pimpinella koreana* +; In Relevé No. 55, *Caulophyllum robustum* +, *Smilacina japonica* +, *Prunus padus* +, *Acer tschonoskii* var. *rubripes* +, *Polystichum tripterum* +, *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* 1, *Hylomecon hylomeconoides* +, *Sorbaria sorbifolia* var. *stellipila*, *Oxalis obtriangulata* +, *Cardamine leucantha* +, *Cimicifuga simplex* +; In Relevé No. 51, *Salix rorida* +, *Corydalis incisa* +; In Relevé No. 50, *Smilacina davurica* +, *Pinus densiflora* +, *Artemisia iwayomogi* +, *Rubus parvifolius* +; In Relevé No. 52, *Liparis krameri* +; In Relevé No. 53, *Liparis kumokiri* +, *Hypericum erectum* +, *Patrinia scabiosaefolia* +, *Potentilla dickinsii* +, *Hieracium umbellatum* +; In Relevé No. 57, *Allium thunbergii* +, *Adenophora divaricata* var. *mandshurica* +; In Relevé No. 28, *Pimpinella gustavohegiana* +; In Relevé No. 30, *Allium sacculiferum* +; *Sedum aizoon* +; In Relevé No. 58, *Gentiana axillariflora* var. *coreana* +.

없는 것도 群落分類에 즈음하여 난관에 부딪히는 문제의 하나이다. 본 研究에서는 Yim(1977), 송 등(1987), Kim(1990), 송과 김(1993) 등처럼 우리나라의 冷溫帶 落葉樹林 領域에서 殘存林의 형태로서나마 가장 광범위하게 분포하고 있는 半陰樹性的 신갈나무를 極相樹種, 즉 潛在自然植生(Tüxen 1956)의 主要 樹種이라고 전제하고 組成에 대한 논의를 진행시키려 한다. Kim과 Yim (1987)은 冷溫帶 下部에서, 이 등(1989)은 冷溫帶 全體에서 서어나무類를 極相樹種으로 들고 있는데, 오늘날 이 種은 주로 졸참나무林 領域에서 土地의 極相을 이루거나 혹은 다른 落葉樹種과 混交하는 것이 보통이다. 하물며 서어나무類가 파괴된 跡地에 二次樹種인 신갈나무가 優占하게 된다는 이 등(1989)의 견해는 입증할만한 증거가 없다. 또 그들의 의견대로라면 冷溫帶 상부의 極相林이 공백이 되어 모순이 생긴다. Yim(1977)에 따르면 졸참나무, 서어나무類의 最適 分布範圍는 신갈나무의 分布範圍 아래쪽에서 중첩하고 있다. 물론 化石으로는 第3紀에 冷溫帶에 가장 적합한 極相樹種인 너도밤나무(*Fagus* sp.)가 韓半島에 분포한 기록이 있어서(立岩 1924), 有史以前에 自然環境의 變化(冰河期 및 乾燥化)로 그러한 森林의 파괴 후에 二次林으로 신갈나무가 우리나라 전역에 優占하게 되었는데는 모르나, 現存植生으로 볼 때는 우리나라, 滿洲, 연해주의 冷溫 領域에서 가장 광범하게 분포하는 신갈나무 이외에 달리 내세울만한 氣候的인 極相種이 없다고 생각하며, 또한 이 種만이 中村(1942)과 山中(1979)의 極相林의 條件에 비교적 가까운 성질을 갖고 있다. 한편, 冷溫帶 下部 영역에서도 신갈나무의 常在度가 매우 높는데 그 일대의 極相樹種이 서어나무類인지 신갈나무 혹은 졸참나무인지는 여전히 논란의 대상이다.

1) 생강나무-신갈나무群集 新稱(Lindero-Quercetum mongolicae assoc. nov.)

上級單位를 포함한 標徵種: 생강나무

識別種: 쇠물푸레, 국수나무, 고갈제비꽃, 진황정, 산거울, 개웃나무, 맑은대쭉, 큰참나무, 천남성, 노루발, 똑갈. 範型(Type Record): Table 3, Relevé no. 23. 異名群落: 신갈나무-철쭉群落 (宋 등 1987); 신갈나무群集, 신갈나무-당단풍群集(康과 李 1988); 신갈나무-맑은대쭉群落 (李 등 1989); 신갈나무群落(金 등 1990); 맑은대쭉-신갈나무群集, 조릿대-신갈나무群集(Kim 1990, 1992); 신갈나무群集 (김 등 1991); 신갈나무-조록싸리群落(李 등 1994).

小白山에 있어서 600-1000m의 範圍에 分布하는 신갈나무林은 상기의 種群에 의해 생강나무-신갈나무群集으로 同定되었다. 본 群集의 分布 下限인 海拔 600m 아래쪽에는 소나무-신갈나무林, 소나무-졸참나무林, 일본잎갈나무林, 아까시나무林, 잣나무林 등 二次林이 우세하다. 본 群集은 分布 上限에서는 큰산꼬리풀-신갈나무群集과 접하고 있다. 전자의 二次林들은 본 群集보다 더 強度 높은 人爲의 영향하에 성립한 群落들이므로, 본 群集은 潛在的으로 더욱 아래의 高度까지 伸長되는 群集이라 생각되나, 현실은 이러한 二次林의 優占으로 인하여 본 群集의 分布 下限을 명백히 밝힐 수는 없다. Kim(1990)은 용문산, 일월산, 주왕산, 두타산, 팔공산, 가야산, 德裕山, 가지산, 계룡산 등 여러 산에 있어서, 海拔 400-1200m의 範圍에 分布하는 신갈나무林을 맑은대쭉-신갈나무群集으로 同定하고 있는데, 이로 미루어보아 이 海拔 範圍에 본 群集이 分布하는 것으로 推察된다.

이 群集의 組成과 小白山脈 일대의 다른 산에 分布하는 신갈나무林의 組成을 比較하여 보면, Kim(1990)이 상기의 여러 山岳의 신갈나무林에 대해 확립한 생강나무-신갈나무群團내의 조릿대-신갈나무群集, 앞서 나온 맑은대쭉-신갈나무群集, 그리고 任과 金(1992)이 智異山에서 보고한 서어나무群團내의 群集과 신갈나무群集의 일부 林分의 組成이 본 群集의 組成에 가깝다.

Kim(1990)의 조릿대-신갈나무群集은 적합한 標徵種이나 識別種이 없어서 일본과 한국 사이에 共通種, 즉 그 群集이 속하는 上級單位의 種群 중에서 조릿대를 診斷種으로 推測하여 群集名을 정하고 있다. 그러나, 小白山脈, 太白山脈 일대의 신갈나무林에 대한 저자들의 조사결과(미발표)에 의하면 비록 林床은 조릿대에 의해 優占되더라도 그 組成은 立地에 따라 큰 變動을 나타내고 있다. 더우기 조릿대의 垂直分布帶는 매우 넓으며, 이 種은 群集, 群落으로 식별되는 여러가지 類型의 신갈나무林에서 常在度만을 달리하여 出現하거나 혹은 絶락하고 있는 것이 보통이다. 日本의 경우를 보면 최초에는 本州의 너도밤나무林에 대해 너도밤나무群團내의 조릿대-너도밤나무群集, 섬조릿대-신갈나무群集 등 두 群集으로 구분되었었는데(佐佐木 1973), 오늘날에는 수많은 群集, 群落으로 세분되어 이미 대나무類를 이용한 群集名은 廢棄되고 있다. 현재 우리나라의 신갈나무林의 경우도 여러가지 群集, 群落을 내세워 전체적인 類型化가 시도되고 있는 시점인만큼 조릿대를 사용한 群集名은 다소 위화감이 있다. 굳이 Kim (1990)의 群集名을 正當화하려면 그 나름대로의 이 群集에 대한 定義, 範疇의 설정이 필요하다고 생각한다. 즉 林冠에 신갈나무가 優占하는 群落에서 교목, 관목의 種組成이 아주 단순한데다, 초본층 혹은 관목층이 조릿대에 優占되어 다른 種이 침입이 거의 없던가, 少數種만의 침입이 보이는 경우, 이런 類의 신갈나무林은 群落分類에 어려움이 생기므로 上級單位의 種을 써서 群集名을 만들거나 群落레벨로 分類할 수밖에 달리 좋은 방법이 없다고 생각된다. 따라서 저자는 Kim(1990)이 조릿대-신갈나

무군집을 살린다면 “種이 매우 單純化된 특이한 群集”으로 정의하고자 하며, 小白山脈에서 낮은 山岳의 신갈나무林에도 흔히 이런 類型의 신갈나무林이 출현하고 있다. 본 研究에서 식별된 소백산의 생강나무-신갈나무群集이나 큰산꼬리풀-신갈나무群集에도 조릿대가 일부 林分에 優占하고 있으나, 이 경우는 種의 多樣성을 반영하여 상기 定義의 조릿대-신갈나무群集과는 相異한 組成을 보이고 있다. 따라서 이 경우는 Facies로 취급하는 것이 타당하다고 생각한다. 또, 맑은대쭉-신갈나무群集은 맑은대쭉을 標徵種, 참싸리, 털진달래, 산거울, 소나무 등을 識別種으로 하여 規定되고 있으나, 저자의 관찰에 의하면 맑은대쭉은 林緣性 植物로 종종 林床에 혼입하는 種이었으며, 任과 金(1992)의 연구에서는 신갈나무林보다도 소나무林에서 더 높은 適合度(常在度에 있어서 I-IV의 差)를 나타내고 있다. 참싸리는 低地帶의 陽地性 種으로 특히 신갈나무林에 친근성을 나타내는 種이라 할 수 없으며, 다른 연구자들의 연구에 의하면 이 種은 많은 신갈나무林에서 출현하지 않거나 매우 낮은 常在度로 출현한다. 털진달래도 우리나라의 冷溫帶에 있어서 廣域分布種이며 上級單位의 種은 될지언정 群集의 標徵的 價치는 없다고 생각한다. 더구나 소나무는 廣域 分布種으로 특히 이 群集을 識別하는 種이라 할 수 없으며, 산거울 역시 酸性土壤하의 우리나라의 森林에서 低山帶에서 亞高山帶까지 널리 분포하고 있다. 이처럼 適合度가 높지 않은 標徵種 내지 識別種들을 내세워 임의로 새로운 群集名을 제정하는 일은 群集의 범람을 가져올 위험성을 내포하고 있을 뿐만 아니라, 植物社會學的으로 보아도 正當한 群集設定이라 보기가 어렵다. 한편, 任과 金(1992)은 단순히 智異山의 조사에 근거하여 群集에서부터 그 最上級單位까지 논하고 있는데, 그 타당성 여부는 그만두고서라도 비교의 대상으로서는 충분한 가치가 있다고 본다. 그들은 서어나무群團을 제창하고 그 群團내에 떡갈나무群集, 개서어나무群集, 서어나무群集, 졸참나무群集, 굴참나무群集 등을 소속시키고 있다. 그러나, 이들 群集 상호간을 비교하여 보면 단순히 優占種만 바뀌고 있을 뿐 어느 것이나 獨立性을 나타낼만한 種群에 의해 特化되고 있지 않다. 즉 각 群集에 適合度가 높은 種群을 추출할 수가 없다. 이것은 비록 그들의 연구뿐만 아니라 우리나라의 신갈나무林的 群落單位-특히 分布領域의 하부에서 나타나는 굴참나무林, 서어나무林, 갈참나무林-전반에 해당되는 사항으로, 그 원인은 무엇보다도 과거의 人爲의 영향을 들 수 있을 것이다. 앞서 지적한 바와 같이 森林植生の 경우에 일정한 種의 組合에 의거하지 않고 단순히 優占種만을 내세워 單一種에 의해 群集을 설정하는 것은 植物社會學的으로 볼 때 초보적인 오류에 속한다고 볼 수 있다. 따라서 저자들은 위의 서어나무群團내의 群集들은 과거에 인위적 영향으로 極相林의 파괴된 입지에 그 強度에 대응하여 성립된 群落들로 이해하고 있으며, 植物社會學的인 群集을 논하려고 하면 이들 優占種만을 달리하는 群集들은 하나로 통합하여야 하고, 그들이 제창한 群團은 群集레벨로 格을 낮추거나 하나의 群集, 하나의 群團으로 보는 것이 타당하다고 생각한다.

본 연구에서 識別된 생강나무-신갈나무群集도 상기의 다른 연구자들의 추출한 여러 群集 및 기타 지역의 신갈나무林的 組成과 전체적으로 비교하여 볼 때, 역시 適合度가 높은 種群이 발견되지 않는다. 따라서 본 群集의 경우는 일단 上級單位의 標徵種 및 識別種 중에서 群落을 命名하는 것이 타당하다고 생각되어 생강나무-신갈나무群集으로 命名하였다.

본 群集의 平均出現種數는 41種으로 더 높은 海拔에 분포하는 後述의 큰산꼬리풀-신갈나무群集보다도 오히려 20餘種이나 적다.

본 群集은 보통 5層의 階層構造를 나타낸다. 교목층은 식피율 70~90%이며, 13~20 m까지 달하는데, 분포의 하부 領域의 林分의 植生高가 더 높은 경향이 있다. 거기에서는 졸참나무가 신갈

나무와 섞이어 共同優占種이 되지만 800 m를 경계로 졸참나무는 어느 階層에서든 사라지고, 신갈나무가 단독으로 優占하게 되어, 졸참나무亞群集에서 典型亞群集으로 移行한다. 교목층에 출현하는 기타 種으로는 당단풍, 피나무, 개박달나무, 물푸레나무 등이 있으나, 모두가 낮은 피도를 갖고 혼생할 뿐이다. 아교목층은 식피율 5~35%, 높이 6~9 m이며 교목층의 種 이외에, 쪽동백나무, 서어나무, 님나무, 고로쇠나무, 노각나무, 팔배나무 등이 생육하고 있다. 관목층은 모든 林分에서 제1층, 제2층이 分化되었다. 관목제1층은 높이 2~6 m, 식피율 10~85%인데 높은 被度の 林分은 일부의 林分에서 철쭉꽃이 높은 被度を 나타내는데 기인하며, 대부분의 임분에서는 30%내외의 식피율을 나타낸다. 이 층에는 철쭉꽃, 쇠물푸레, 신갈나무, 당단풍, 고로쇠나무, 물푸레나무, 함박꽃나무, 노각나무, 노린재나무, 님나무, 생강나무, 미역줄나무, 개암나무, 쪽동백나무, 작살나무, 개웃나무 등이 생육하고 있다. 관목제2층은 1~3 m, 식피율 10~65%로 관목제1층의 種이 중복되어 나타나는 경우가 많으나, 그 밖의 種으로 주로 제2층에 생육하는 種에는 진달래, 국수나무, 조록싸리, 붉은병꽃나무, 참회나무, 회잎나무, 산초나무, 산앵도나무 등이 있다. 초본층은 높이 1 m 이하로 일반적으로 식피율이 80% 이상을 보여 잘 번무하고 있으며, 노루오줌, 뱀고사리, 대사초, 참취, 단풍취, 죽대, 넓은잎외잎쭈, 미역줄나무, 수염머느리밭풀, 개선갈퀴 등이 높은 상재도를 나타낸다. 몇몇 林分에서는 그늘사초, 흰사초, 조릿대, 실새풀 등이 facies를 형성하고 있으며, 높은 被度を 보이고 있다. 한편, 다래, 미역줄나무와 같은 덩굴植物은 종종 여러 階層에서 출현하고 있다. 본 群集은 小白山에서 WI 80.6 ~ 63.8°C month, CI -33.3 ~ -45.3°C month의 範圍에 分布하고 있으나(Table 1), 小白山脈 一帶에서는 WI 94.4 ~ 49.1°C month, CI -21.2 ~ -45.3°C month의 범위에 출현하고 있으며, 남쪽에 위치하는 山岳일수록 分布 高度가 下降하므로 이들치도 제각기 높아지는 경향이 있다.

1)-a. 졸참나무亞群集(*Lindero-Quercetum quercetosum serratae subass. nov.*)

識別種: 졸참나무, 쪽동백나무, 우산나물, 노각나무, 서어나무, 작살나무, 남산제비꽃, 고추나무.

異名群落: 졸참나무群落(宋 등 1987); 졸참나무-서어나무群集(김 등 1991).

小白山의 海拔 600 m이하의 領域은 이미 경작지나 이차림이 탁월하여 이 지역 固有의 自然植生을 파악하기가 수월하지 않다. 조사지역의 신갈나무林의 하부영역은 상기의 識別種에 의해 졸참나무亞群集으로 구분되었다.

小白山脈에서 지금까지 보고된 졸참나무 優占林에 관한 群集, 群落을 보면 宋 등(1987)은 德裕山에서 졸참나무群落을, Kim(1990)은 韓半島의 산악이나 남부지역의 낮은 고도에 있어서 작살나무-졸참나무群團내의 고추나무-졸참나무群集, 나도밤나무-졸참나무群集을 식별하고 있다. 또, 任과 金(1992)은 智異山에서 앞서 나온 바와 같이 서어나무群團 아래에 다섯 群集을 설정하고 있다. 한편, Takeda 등(1994)은 조록싸리-졸참나무群團 밑에 조록싸리-졸참나무群集을 설정하고 있다. 상기의 群集레벨의 植生單位를 개관하여 보면 Takeda 등(1994)의 보고를 제외하고는 어느 것이나 單一 優占種 혹은 少數의 種에 의해 群集을 설정하였다는 문제점이 있으며, 群集 상호간에 뚜렷한 獨立性을 지닌 適合度가 높은 標徵種이 부각되지 않는다. 즉 본질적으로 種組成에 있어서 동일한 組成의 森林을 너무 세분한 감이 없지 않다. 저자들은 조록싸리-졸참나무群團은 생강나무-신갈나무群集이 소속하는 생강나무-신갈나무群團보다 더 하방에 분포하는 것으로 보고 있다. 그러나, 생강나무-신갈나무群集의 졸참나무亞群集과 조록싸리-졸참나무群團내의 群集들 사이에는 共通하는 種群도 적지 않다. 따라서 金(1994)처럼 생강나무-신갈나무群團을 생

강나무-신갈나무亞群團과 작살나무-졸참나무亞群團으로 세분하는데는 동의할 수 없다. 전자는 그대로 생강나무-신갈나무 群團에, 후자는 서어나무-개서나무亞群團과 함께 조록싸리-졸참나무 群團에 속하는 것으로 보고 싶다. 왜냐하면 이렇게 함으로써 半自然林인 생강나무-신갈나무 群團과 二次林인 조록싸리-졸참나무 群團의 성격이 보다 확실하게 되기 때문이다. 졸참나무가 溫帶 二次林의 主要 樹種이라 전제한다면, 본 亞群集은 조록싸리-졸참나무 群團과 典型亞群集 및 큰산 꼬리풀-신갈나무 群集과의 사이에 분포하는 推移帶의 群落으로 볼 수 있다. 즉 暖溫帶 落葉樹林에서 冷溫帶 落葉樹林 사이에 분포하는 群落으로서 낮은 海拔을 반영하여 成立 立地에 山地 상부보다 더 人爲가 미친 결과, 조록싸리-졸참나무 群團과 共通하는 種群을 많이 포함하는 것으로 생각된다. 上級單位에 대한 구체적 논의는 아래의 항목에서 다시 자세히 논하기로 하겠다.

본 亞群集의 平均出現種數는 45種이며, 典型亞群集보다 다소 더 많은 편이다. 보통 階層構造는 5層을 이루고 있으며, 전체적인 組成은 識別種에 쓰인 種 및 少數種을 빼고 나면 아래의 典型亞群集과 큰 차이가 없다. 構成種 중 多降水地域을 指標하는(金岡과 中西 1985) 노각나무는 조사코오스 중 희방사코오스의 하부영역에서만 출현하였는데, 주변에 폭포와 계곡이 어울려 본 種의 분포를 가능하게 하였다고 사료된다. 비록 이 種이 小白山脈 남부의 山岳에서 더 자주 나타난다고 하여도 危急種(日本植物分類學會 1993)으로 보호의 가치가 있다고 생각한다. 조릿대는 본 亞群集의 일부 林分에서 階層을 형성하고 있다.

小白山에서 본 亞群集의 分布地 溫度條件은 WI 80.6 ~ 72.2°C month, CI -33.3 ~ -39.3 month의 範圍이다(Table 1).

1)-b. 典型亞群集(*Lindero-Quercetum typicum subass.nov.*)

異名群落: 산앵도나무-신갈나무 群集(Kim 1990, 1992); 산앵도나무-신갈나무 群落(李 등 1994).

특별한 識別種을 수반하지 않는 典型亞群集은 海拔 800~1000 m 範圍에 분포하는데, 졸참나무亞群集에서 큰산꼬리풀-신갈나무 群集의 分布範圍 사이에 해당한다. 주로 山復의 稜線과 斜面 상부, 중부의 척박한 土壤 위에 발달하고 있다. 흰사초, 개박달나무, 처녀치마, 산앵도나무와 같이 이 亞群集에 선택적으로 출현하는 種群이 없지는 않으나, 어느 것이나 優占度, 常在도가 낮아 識別種으로서의 가치는 없다. Kim (1990)은 산앵도나무, 전나무, 미역취 등 단지 3種에 의해 산앵도나무-신갈나무 群集을 제창하고 있으나, 이들 種들은 어느 것이나 특히 그 群集에서 適合度가 높은 종이 아니며, 群集으로서 妥當性을 缺如한다. 본 亞群集과 졸참나무亞群集의 組成을 비교하여 보면 졸참나무亞群集을 특징지우는 種群을 빼고나면 양 亞群集 사이에 큰 차이는 없다. 이같은 점도 반영하여 본 亞群集의 平均出現種數는 41種으로 졸참나무亞群集보다 다소 적다. 階層構造도 졸참나무亞群集과 유사하다. 小白山에서 본 亞群集의 分布地 溫度條件은 WI 72.2 ~ 63.8°C month, CI -39.3 ~ -45.3°C month의 範圍에 있다(Table 1). 그늘사초, 실새풀, 흰사초 등은 본 亞群集에서 종종 階層을 형성하지만, 졸참나무亞群集이나 이하의 큰산꼬리풀-신갈나무 群集에서처럼 조릿대 階層은 관찰되지 않았다.

2) 큰산꼬리풀-신갈나무 群集 改稱 (*Veronico coreanae-Quercetum mongolicae* Song 1988 em. hoc loco)

標徵種 및 識別種: 두구꽃, 고려엉겅퀴, 여로, 동자꽃, 쥐오줌풀, 어수리, 강활, 참당귀, 터리풀, 큰산꼬리풀, 산퀴손이, 광릉갈퀴, 하늘말나리, 송이풀, 줄딸기, 큰꼭두서니, 나도하수오, 개시호, 나래새, 진부애기나리, 헛사리, 냉초, 자란초, 속단.

選定基準範型(Lectotype): Table 3, Relevé no.56.

群落分類學的 異名(Syntaxonomical synonym): 쇠물푸레-신갈나무群集(Fraxino-Abietetum koreanae Song 1988).

異名群落: 동자꽃-신갈나무群集(Kim 1990); 신갈나무群集, 철쭉꽃-신갈나무群集, 산수국-물오리나무群集, 산겨이삭-구상나무群集(任과 金 1992).

宋(1988)은 智異山, 德裕山의 海拔 1200~1700 m의 範圍에 분포하는 구상나무, 신갈나무의 針廣混交林의 組成을 太白山脈의 雪嶽山, 五臺山, 太白山 등지에서 분비나무와 신갈나무에 의해 이루어지는 針廣混交林의 組成과 비교·검토하여, 전자에 대해 구상나무, 쇠물푸레, 누른종덩굴, 동자꽃, 둥근이질풀, 터리풀, 지리바꽃, 큰산꼬리풀, 진저리고사리, 과남풀, 나도제비난을 標徵種 및 識別種으로하는 쇠물푸레-신갈나무群集을 제창하였다. 그러나, 당시에는 우리나라의 亞高山針葉樹林의 組成이나 分布를 연구하는데 중점을 두었으며, 이 群集의 組成을 智異山의 冷溫帶의 하부 영역의 植生이나 다른 지역의 신갈나무林의 組成과 타당한 비교가 행하여지지 않았다. 또, 상기 群集名은 이들 針廣混交林이 더 아래쪽에 발달하는 신갈나무 優占林의 組成과는 독립적일 것이라는 가정하에 제창되었던 것이다. 그런데 小白山에서는 쇠물푸레나무가 큰산꼬리풀-신갈나무群集보다 생강나무-신갈나무群集에 더 잘 결합하고 있다. 一般的으로 *Fraxinus*屬의 種들은 濕性 立地에 잘 생육하는 것이 많은데, 智異山의 立地가 더 많은 降水量의 영향을 받고 있어서 쇠물푸레나무가 高海拔에까지 높은 常在度를 나타내는 것이라 생각된다. 한편 Kim (1990, 1992)은 우리나라의 신갈나무 優占林을 널리 조사한 후, 植物社會學命名規約에 근거하여 쇠물푸레나무-구상나무群集을 동자꽃-신갈나무群集의 異名으로 取扱하고, 이 群集이 小白山脈에서 太白山脈까지 冷溫帶 상부에 널리 분포하는 것으로 기재하였다. 상기의 針廣混交林의 植生 單位를 冷溫帶 落葉樹林의 한 單位로 파악한 그의 견해는 정당하지만, 群集名을 임의로 변경한 점에 대해선 문제의 여지가 있다. 植物社會學命名規約은 발상지인 독일의 학자들조차 무시하는 경우가 많으며, 최근에야 Muchina 등(1993)이 이 규약에 따라 오스트리아의 植物群落單位를 새로이 검토하고 있는 단계이다. 저자들은 群落의 內容의 範疇가 크게 다르지 않은한 과거의 연구자의 결과를 踏襲해야 한다는데 동의하며, 사실 식생학 선진국의 많은 학자가 이 점에 대해 공통된 의견의 일치를 보이고 있다. 즉 慣用名, 通常名 등은 正名으로 인정할 필요가 있다. 또 Kim (1990)은 본 群集이 太白山脈에 이르기까지 분포하는 것으로 기재하고 있으나, 111의 現地 植生 資料에 근거한 宋(1988)의 연구에 의하면, 위에서 선택한 標徵種 및 識別種의 분포가 太白山脈 이북의 山岳에서 弱화 내지 缺落하고 있으므로, 현재로서는 본 群集이 小白山脈 이외의 지역에 까지 확장, 분포한다고 결론을 내기가 어렵다. 小白山脈과 太白山脈의 山岳들은 氣候의 ौर나 地形的으로 여러가지 차이를 보이는 만큼 당연히 植生의 組成의 分化가 일어나리라 생각된다. 현재로서는 본 群集이 太白山脈의 난퉁잎개암나무-신갈나무군집(*Corylo-Quercetum mongolicae* Song 1988 em. Takeda *et al.* 1994; 宋 1988, Takeda *et al.* 1994)에 대응하여 小白山脈에서 分化한 하나의 群集으로 보고 있으나, 더 검토할 여지가 있다.

큰산꼬리풀-신갈나무群集의 組成을 상기 연구자들의 제창한 여러 群集의 組成과 비교하여 본 결과, 기본적으로 모두 동일한 組成을 가지는 것으로 판명되어, 저자는 先取權을 존중하여 쇠물

푸레-구상나무群集을 채택하였다. 쇠물푸레-구상나무群集의 標徵種 및 識別種 중에서 小白山의 본 集과 공통하지 않는 種들은 地域的 標徵種 내지 識別種으로 볼 수 있다. 단, 위에 언급한대로 쇠물푸레-구상나무群集의 설정 배경과 小白山에 구상나무가 분포하지 않는 사실 때문에 쇠물푸레-구상나무群集名은 불합리하게 되어, 여기서는 群集名을 變更하는 수준에 그치고자 한다.

본 群集은 小白山에 있어서 高度 1000 m에서 정상 근처에 이르기까지의 높은 海拔領域에 분포한다. 따라서, 溫度條件은 비교적 낮은 WI(63.8이하)와 높은 CI치(-45.3이상)를 나타내며 (Table 1), 이를 반영하여 앞의 두 群集과 비교할 때 階層構造가 遞分化되는 경향이 있다. 小白山에서 본 群集의 下限은 생강나무-신갈나무群集과 접하고 있다. 본 群集에 있어서 植生高는 6~14 m의 다양한 높이에 도달하지만, 성립 立地의 혹독한 氣候環境을 반영하여 많은 林分에서 10 m내외에 불과하다. 특히, 정상 근처의 林分에서는 더욱 階層이 單純化하며 아교목층을 결락하여 교목층, 관목층, 초본층 등 3층구조의 林分이 많다. 平均出現種數는 60種이며 생강나무-신갈나무群集보다 훨씬 풍부하다. 교목층은 식피율 45~85%로 신갈나무가 優占하며, 몇몇 林分에서 사스레나무, 물푸레나무, 피나무, 말채나무 등이 혼생한다. 아교목층은 식피율 5~20%, 높이 7~8 m로 이 층에는 신갈나무, 당단풍, 피나무, 다릅나무, 호랑버들 등이 생육하며, 가끔 미역줄나무, 다래나무와 같은 덩굴식물이 혼생한다. 관목제1층은 식피율 10~60%, 높이 2~5 m로, 여기에는 신갈나무, 피나무, 미역줄나무, 개암나무, 철쭉꽃, 쇠물푸레 등이 생육한다. 관목제2층은 식피율 10~35%, 높이 1~2 m로 철쭉꽃, 미역줄나무, 붉은병꽃나무, 노린재나무, 쇠물푸레, 진달래, 고팡나무, 조록싸리 등이 나타난다. 초본층은 높이 0.7 m미만이며, 보통 85%이상의 식피율을 보인다. 이 층에는 標徵種 및 識別種群 외에 노루오줌, 참당귀, 뱀고사리, 대사초, 참취, 단풍취, 넓은잎외잎쭈, 큰까치수영, 큰개별꽃 등의 常在度가 높고 林分에 따라 높은 被度를 나타낸다. 미역줄나무, 다래, 산포도 등의 덩굴식물은 계층의 여러 층에 출현한다. 이 群集의 構成種 중 자란초, 개불알꽃, 큰앵초, 은방울꽃, 당분취, 냉초 등은 絶滅危懼種(日本植物分類學會 1993)으로 보호가 필요하며, 특히 앞의 세 種은 죽령코오스의 少數 林分에만 출현하였다. 조릿대의 優占도와 常在度는 생강나무-신갈나무群集에 비해 떨어지나, 역시 일부 林分에서 facies를 형성한다. 그밖에 실새풀facies도 일부 林分에 나타난다.

본 연구에서는 큰산꼬리풀-신갈나무群集에 대해 더 이상의 下位區分은 할 수 없었다. 그러나 小白山 頂上附近의 凹部에 發達하는 주목群落은 康(1984)과 李와 全(1986)의 組成表를 볼 때, 이 群集과 共通하는 種이 많아서 하나의 亞群集이 될 可能性이 있다.

小白山脈에 있어서 小白山보다 더 높은 海拔를 갖는 智異山이나, 德裕山에서는 본 群集의 상부 영역에서 구상나무 혹은 분비나무가 혼교하며, 또 산의 능선 부분에서는 낙엽송의 공동우점종이 된다. 그러나, 보다 해발이 낮은 본 군집의 하부 영역 사면에서는 이들 침엽수종의 피도가 감소하게 되며 대신 보다 溫暖한 입지의 針葉樹種인 전나무가 때때로 혼생한다. 小白山의 본 群集의 경우에 구상나무나 낙엽송의 優占도가 높지 않음은 海拔이 낮아서 본 群集의 상부 領域에 도달하고 있지 않기 때문이다. 이러한 分布의 特性을 반영하여 智異山, 德裕山 등지에서는 산의 上部나 稜線에서는 混交林의 양상을 산의 凹部나 斜面 下部에는 落葉樹林의 양상을 나타내게 된다. 결론적으로 小白山의 본 群集은 小白山脈에 있어서 그 分布領域의 下限 附近에 생육하는 것으로 볼 수 있다.

이 群集은 智異山, 德裕山의 冷溫帶 上部 領域에 이르기까지 잘 발달되어 있고, 그 溫度條件은 WI 75.4 ~ 40.3℃ month, CI -29.4 ~ -59.1℃ month의 範圍에 분포하고 있다. 즉 南部의 智異山이나 德裕山에서는 海拔 약 800m부근에서부터 이 群集이 출현하고 있어, 小白山의 垂直分

布帶와 비교할 때 200 m 下降하고 있음을 알 수 있다.

上級單位에 관하여

韓半島의 冷溫帶 落葉樹林의 上級單位에 관한 既報의 研究를 보면 宋(1988)의 철쭉꽃-신갈나무 群團, 당단풍-신갈나무 群目, 신갈나무 群綱, 任과 金(1992)의 당단풍-신갈나무 群團, 서어나무 群團, 진달래-소나무 群團, 층층나무-신갈나무 群團; 졸참나무-신갈나무 群目, 신갈나무 群綱, Kim(1990)의 잣나무-신갈나무 群團, 생강나무-신갈나무 群團, 작살나무-졸참나무 群團; 철쭉꽃-신갈나무 群目, Takeda 등(1994)의 철쭉꽃-신갈나무 群團, 조록싸리-졸참나무 群團; 당단풍-신갈나무 群目, 너도밤나무 群綱 등이 있다. 宋(1988)과 Takeda 등(1994)의 體系에 따르면 생강나무-신갈나무 群集과 큰산꼬리풀-신갈나무 群集은 함께 철쭉꽃-신갈나무 群團에 통합되며, 더우기 當단풍-신갈나무 群目, 너도밤나무군강에 소속된다. 金(1994)의 體系에 따르면 생강나무-신갈나무 群集은 생강나무-신갈나무 群團에 큰산꼬리풀-신갈나무군집은 잣나무-신갈나무 群團에 각각 소속되며, 이것은 철쭉꽃-신갈나무 群目, 신갈나무-너도밤나무 群綱에 통합된다. 여기서 注意할 點은 이들 上級單位에 쓰인 種名이 단지 常在度가 높거나 낮은 이유나 다른 식물이 더 植生單位를 특징지운다는 이유만으로 임의로 名稱을 修正하거나 變更하여서는 안된다는 점이다. 이는 무엇보다도 命名上의 混亂을 막기 위한 것이며, 이 점에 對해선 植物社會學命名規約에서도 注意를 환기시키고 있다(第29條). 예를 들어 너도밤나무가 韓半島와 滿洲에 분포하지 않는 이유만으로 나중 研究자가 너도밤나무 群綱이 불합리하다고 하여 신갈나무-너도밤나무 群綱 등으로 임의로 變更할 수는 없다. 물론 宋(1988)은 신갈나무-너도밤나무 群綱群(Quercu-Fagetea crenatae class-Gruppe)을 葉두에 두어 신갈나무 群綱을 제창하였으나, 그 후 그러한 Hierarchie 體系는 더 이상 有效하지 않고, 또 日本의 冷溫帶林과 우리나라의 冷溫帶林 사이에 共通種도 적지 않아서 당연히 先取權에 따라 너도밤나무 群綱의 有效性에 동의한다.

Tüxen이 強調하였듯이 植物社會學的 分類體系化에 있어서 가장 중요한 것은 독립된 種群에 의해 規定되어지는 群集의 인식이 우선이므로(伊藤; 私信), 上級單位에의 소속문제는 二次的이라 생각한다. 따라서 본 研究에서 識別된 群集은 상기 研究자들의 어느 體系에 소속시키더라도 큰 문제는 없다고 본다. 단, 본 研究에서는 先取權을 존중하여 宋(1988)과 Kim(1990)의 體系에 준하여 생강나무-신갈나무 群集은 Kim(1990)의 생강나무-신갈나무 群團에 큰산꼬리풀-신갈나무 群集은 철쭉꽃-신갈나무 群團에 통합되고, 더 나아가 當단풍-신갈나무 群目, 너도밤나무 群綱에 속하는 것으로 보았다. 그렇지만, 생강나무-신갈나무 群集의 組成이 더욱 아래에 발달하는 조록싸리-졸참나무 群團의 種群과 共通하는 것도 많이 포함하고 있어 아직 어느 群團에 소속되는지는 불명확한 점이 있다. 문제는 현재 조록싸리-졸참나무 群團에서 세력이 우세한 졸참나무가 과연 韓半島의 冷溫帶 下部 領域에서 氣候的 極相樹種이나 어떠한 하는데 있다. 일부에 졸참나무가 優占하는-물론 이 領域에서 土地의인 서어나무類의 極相林도 인정하면서-極相林을 인정하는 보고도 있지만(Kashimura 1974), 다수의 학자는 졸참나무 및 서어나무류의 種을 遷移의 途中相에 있는 二次林의 대표적 樹種들로 보고 있다. 그러나, 俗離山의 낮은 海拔 領域에 분포하는 졸참나무林처럼 확실히 極相林에 가까운 특성을 지니는 林分도 있어 문제를 더욱 어렵게 한다. 그러나, 조록싸리-졸참나무 群團내에서도 신갈나무의 常在度가 높은 점으로 미루어 볼 때, 이 영역에서도 신갈나무가 氣候的 極相樹種이고 졸참나무나, 서어나무類는 土地의으로만 極相林을 만든다는 견해를 지지한다면 조록싸리-졸참나무 群團은 더 이상 群落體系上 의미를 갖지 않게 될 것이다. 즉 人爲的 攪亂으로 인하여 신갈나무 極相林이 파괴된 입지에 陽樹인 졸참나무가 세력을 갖게

된 것으로 이해하여 조록싸리-졸참나무群團은 생강나무-신갈나무群團에 통합시키거나, 혹은 더욱 인위가 가해진 소나무林 등 다른 二次林과 함께 묶어 본 연구에서 논하는 半自然植生과는 달리 二次林에 한정된 群落分類上의 논의를 하여야 할 것이다. 그러나 荒金(1993)에 의하면 日本九州의 졸참나무林은 주로 稜線이나 丘陵山頂部の 乾燥한 立地에 발달하는데 비하여, 韓國의 일부 졸참나무林은 골짜기나 受光條件이 좋지않은 溪谷의 斜面에 더 잘 발달하고, 더우기 거기에서는 졸참나무의 胸高直徑이 70cm이상에 달하고 林床에 後繼樹도 많이 관찰된다고 한다. 이 사실로 미루어보아 본 種이 단순한 二次林의 主要 樹種인지, 아니면 韓國의 특수한 環境下에서 서어나무類와 함께 冷溫帶 下部에서 陽樹性的의 極相林을 形成하는 主要 樹種인지는 더 한층 심도 있는 연구가 필요할 것이다. 금회 識別된 두 群集의 上級單位인 철쭉꽃-신갈나무群團과 생강나무-신갈나무群團은 제각기 韓半島의 北部型和 中部型的 冷溫帶林에 대응하는 것이라 생각한다. 이것은 우리나라의 垂直森林帶를 논한 本多(1922)의 견해와도 부합하는 것이다.

Stand 및 種의 序列과 群落單位와의 關係

Fig. 2는 反復平均法에 따른 계산결과에 근거하여 추출된 第1軸, 第2軸의 score에 따라 stand를 序列化하여 그 散布圖를 圖示한 것이다. Fig. 2를 보면 조사지역의 신갈나무林은 명백히 생강나무-신갈나무群集과 큰산꼬리풀-신갈나무群集과 대응하는 두 group의 stand群으로 分離되었

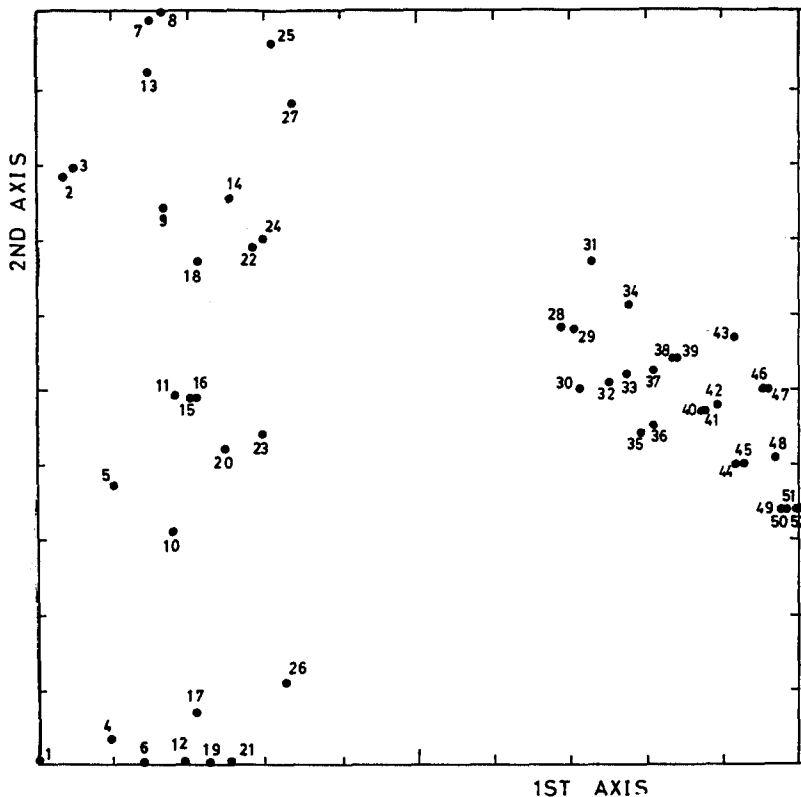


Fig. 3. Species ordination diagram by reciprocal averaging (RA). Numerals are species numbers in Table 2.

다.

더우기 생강나무-신갈나무群集과 대응하는 stand群은 다시 졸참나무亞群集과 전형亞群集에 대응하는 stand群으로 左上左에서 左下右의 방향으로 나누어졌다. 이 서열을 통하여 두 가지 系列이 인지되었는데 하나는 졸참나무亞群集→典型亞群集, 또 하나는 생강나무-신갈나무群集→큰산꼬리풀-신갈나무군집의 系列이다. 이것은 제각기 人爲가 미친 정도와 海拔이라는 環境傾度上的 系列을 나타내는 것으로 사료된다. 후자는 構成種의 풍부성을 나타내는 傾度이기도 하다. 또, 큰산꼬리풀-신갈나무群集에 속하는 stand群은 비교적 集中하고 있으나, 생강나무-신갈나무群集에 속하는 stand群은 매우 分散되는 경향을 나타내고 있다. 이는 생강나무-신갈나무群集의 立地가 큰산꼬리풀-신갈나무群集에 비해 과거에 人爲的 攪亂의 強度가 더 強하게 미쳤고, 그러한 영향으로 아직도 種組成이 큰산꼬리풀-신갈나무群集에 비해 더 不安定하다는 것을 나타내는 것이라 생각한다. 한편, 第1軸, 第2軸의 score에 따라 種의 散布圖를 圖示하여(Fig. 3), Fig. 2와 중첩시켜 고찰하여 볼 때, 예상한대로 각 群集의 標徵種 및 識別種 등이 대체로 그들의 소속하는 Fig. 2의 stand群(群集 혹은 亞群集), 혹은 近處에 散布됨을 알 수 있었다. 이와 같이 植物社會學的 群落分類와 反復平均法에 의한 序列의分類 사이에는 상당한 유사점이 보이므로, 伊藤(1977)도 지적하고 있듯이 이 방법은 植物群落의 客觀的인 分類에 대하여 좋은 道具가 될 수 있다고 믿어진다. 그러나, 亞群集 이하의 facies와 같은 植生單位는 反復平均法을 이용하여 뚜렷하게 識別할 수 없었다.

摘 要

本 研究는 序列法(反復平均法)과 ZM學派의 植物社會學的 研究方法에 의해 小白山 일대의 신갈나무優占林을 分類하고, 그 環境條件을 解析할 目的으로 실시되었다. 反復平均法에서 抽出된 stand의 第1軸上的 種의 配列은 植物社會學的 群落分類의 標徵種이나 識別種의 候補 種群을 抽出하는데 매우 效果的이었다. 이같은 序列法의 結果도 參考로 하며 小白山의 신갈나무林의 組成을 小白山脈의 다른 地域의 신갈나무林의 組成과 널리 比較, 檢討한 結果 以下の 2群集, 2亞群集을 識別하였다.

너도밤나무群綱 (Fagetea crenatae Miyawaki *et al.* 1968)

당단풍-신갈나무群目 (Acero-Quercetalia mongolicae Song 1988 em. Takeda *et al.* 1994)

생강나무-신갈나무群團 (Lindero-Quercion mongolicae Kim 1990)

1. 생강나무-신갈나무群集 新稱

(Lindero-Quercetum mongolicae assoc. nov.)

1-1. 졸참나무亞群集 (quercetosum serratae subassoc. nov.)

1-2. 典型亞群集 (typicum subassoc. nov.)

철쭉꽃-신갈나무群團 (Rhododendro-Quercion mongolicae Song 1988 em. Takeda *et al.* 1994)

2. 큰산꼬리풀-신갈나무群 新稱

(Veronico coreanae-Quercetum mongolicae Song 1988 em. hoc loco)

本 研究에서 識別된 생강나무-신갈나무群團과 철쭉꽃-신갈나무群團은 제각기 우리나라의 冷溫帶 落葉樹林의 中部型和 北部型에 대응하는 것으로 解析되었다. 한편 이들 群落單位의 組成을

이미 報告된 신갈나무林的 群落單位의 것과 比較, 檢討하여 異名을 整理하였다.

序列法에 의해 計算된 第1軸과 第2軸上에의 stand와 種의 配列은 種의 增加, 혹은 人爲와 海拔高度와 같은 環境傾度上의 系列을 나타내었다. 그러나, 序列法에서는 植物社會學的 體系의 變群集이라든가 facies와 같은 下位階級の 單位는 認知할 수 없었다. 以上の 研究와 함께 本 研究와 關聯되는 事項으로서 우리나라의 冷溫帶林的 群落分類學的 問題點을 種組成論의 立場에서 자세히 논하였다.

引用文獻

- 康祥俊. 1984. 小白山 朱木群落의 構造와 動態. 自然保存 48:31-48.
- 康祥俊·李昌錫. 1988. 眠周之山一帶 森林植生の 生態學的 研究. 韓國自然保存協會調查報告書 26:63-88.
- 康祥俊·李昌錫. 1991. 俗離山 森林植生の 構造, 動態 및 生態學的 復元. 韓國自然保存協會調查報告書 29:123-148.
- 金鍾元. 1994. 한반도, 그 푸르렀던 산과 들. "94 한국환경보고서"에서, 배달환경연합출판부, 대전. pp. 15-41.
- 金正彦·任良宰·梁權烈. 1990. 小白山 國立公園 南東斜面의 現存植生. 中央大基礎科學研究所 論文集 3:1425-1438.
- 김준선·김갑태·주혜란. 1991. 지리산 자연생태계 보전구역의 식생. 응용생태연구 5:9-24.
- 박인협·최영철·조우. 1991. 지리산국립공원 화엄사계곡 및 피아골계곡의 삼림군집구조에 관한 연구 -Classification 및 Ordination 방법에 의한 식생분석-. 응용생태연구 5:42-53.
- 이경재·조재창·우중서. 1989. Ordination 및 Classification 방법에 의한 가야산 지구의 식물군집 구조분석. 응용생태연구 3:28-41.
- 이경재·구관효·최재식·조현서. 1991. Classification 및 Ordination 방법에 의한 지리산 대원계곡의 삼림구조분석. 응용생태연구 5:54-67.
- 이경재·조우·조재창. 1993. 소백산국립공원 천동계곡의 식물군집구조분석. 응용생태연구 6:134-146.
- 이경재·최송현·조현서·이유원. 1994. 덕유산국립공원의 삼림구조분석 -백련사-금포탄 지역을 중심으로-. 응용생태연구 7:135-154.
- 李愚喆·白元基·金文基. 1994. 雪嶽山 신갈나무林的 植物社會學的 研究. 韓國生態學會誌 17:319-331.
- 李鍾樞·全在仁. 1986. 小白山 朱木 自生地の 群落生態學的 研究. 嶺南大 基礎科學研究所輯 6:203-217.
- 李昌福. 1985. 大韓植物圖鑑. 鄉文社, 서울. 990p.
- 李昌錫·金洪殷·康祥俊. 1989. 俗離山 森林植生에 對한 植物社會學的 研究. 忠北大學校 基礎科學 研究所集 3:109-121.
- 任良宰·金正彦. 1992. 智異山의 植生. 中央大學校出版部, 서울. 467p.
- 宋鍾碩. 1988. 韓國의 針廣混交林에 關する 植物社會學的 研究. ヒコピア 10:145-156.
- 宋鍾碩·金憲圭. 1993. 安東 臨河담 一帶의 森林植生에 對한 群落生態學的 研究. 韓國生態學會誌 16:439-457.

- 宋鎬京·禹仁植·李壽煜·민을식·南怡. 1987. 分類法과 序列法에 의한 德裕山 森林植生研究. 忠南大學校 環境研究報告 5:59-73.
- 崔鴻根. 1976. 小白山所產 森林植物에 대한 分類學的 研究. 서울大學校 碩士學位論文. 93p.
- 荒金正憲. 1993. 韓國의 森林植生とフロラ. 別府大學短期大學部紀要 12:11-36.
- 本多靜六. 1922. 改正日本森林帶論. 本多造林學前論ノ三. 三浦書店, 東京. 400p.
- 伊藤秀三. 1977. 群落の組成研究. 伊藤秀三編 “群落の組成と構造”에서, 朝倉書店, 東京. pp. 1-75.
- 金岡幸夫·中西哲. 1985. 紀伊山地およびその周邊のブナ林の植物社會學的 研究. 神戸大學教育 學 部研究集録 75:83-111.
- 吉良龍夫. 1948. 溫量指數による垂直的な氣候帶のわかちかたについて. 寒地農學 2:143-173.
- 中村賢太郎. 1942. 原始林ノ特性. 植物生態學報 2:17-25.
- 日本植物分類學會. 1993. 日本の絶滅危懼植物. 農村文化史, 東京. 141p.
- 奥田重俊. 1985. 中部地方の植生研究史. 宮協昭編 “日本植生誌 6. 中部”에서, 至文堂, 東京. pp. 92-95.
- 佐佐木好之. 1973. 植物社會の研究方法. 佐佐木編 “生態學講座 4. 植物社會學”에서, 共立出版, 東京. pp.5-9.
- 佐佐木好之. 1973. 溫帶(冷溫帶)の植物社會. 佐佐木編 “生態學講座 4. 植物社會學”에서, 共立出版, 東京. pp. 26-33.
- 立岩巖. 1924. 朝鮮慶尙北道延日及長髮地方の第三紀植物化石. 朝鮮博物學會雜誌 1:36-57.
- 山中二男. 1979. 日本の森林植生. 築地書館, 東京. 219p.
- Barkman, J.J., J. Moravec and S. Rauschert. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd ed. Vegetatio 67:145-195.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3rd ed. Springer-Verlag. Wien, New York. 865p.
- Ellenberg, H. 1956. Grundlagen der Vegetationsgliederung I. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart. 136p.
- Gauch, H.G. Jr., R.H. Whittaker and T.R. Wentworth. 1977. A comparative study of reciprocal averaging and other ordination techniques. J. Ecol. 65:157-174.
- Hill, M.O. 1973. Reciprocal averaging: An eigenvector method of ordination. J. Ecol. 61:237-249.
- Kashimura, T. 1974. Ecological study on the montane forest in the southern Tohoku district of Japan. Ecol. Rev. 18:1-56.
- Kim, J.U. and Y.J. Yim. 1987. Actural vegetation and potential natural vegetation of Seonunsan area, southwestern Korea. Korean J. Ecol. 10:159-164.
- Kim, J.W. 1990. A syntaxonomical scheme for the deciduous oak forest of South Korea. Abstr. Bot. 14:51-81.
- Kim, J.W. 1992. Vegetation of northeast Asia on the syntaxonomy and syngelography of the oak and beech forest. Ph.D. Thesis, Wien University. 314p.
- Mucina, L., G. Grabherr and T. Ellmauer. 1993. Die Pflanzengesellschaften sterreichs Teil I. Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer. Jena, Stuttgart. 578p.

- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York. 547p.
- Takeda, Y., S. Nakanishi and D. Choe. 1994. Phytosociological study on natural summer-green forests in Korea. *Ecol. Res.* 9:21-32.
- Thorntwaite, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.* 38:55-94.
- Tüxen, R. 1956. Die Heutige Potentielle Natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoziol.* 13:5-42.
- Tüxen, R. 1972. Richtlinien für die Aufstellung eines Prodromus der Europäischen Pflanzengesellschaften. *Vegetatio* 24:23-29.
- Walter, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois. 1975. Climate-diagram maps. Springer-Verlag, New York. 36p.
- Yim, Y.J. 1977. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. IV. Zonal distribution of forest vegetation in relation to thermal climate. *Jpn. J. Ecol.* 27:269-278.

(Received 1 December, 1994)