

碩士學位 論文

漢拏山 亞高山帶 草原 및 灌木林의
植物社會學的 研究

濟州大學校 大學院

植物學科

指導教授 李龍弼

金贊秀

1985年 12月

漢拏山 亞高山帶 草原 및 灌木林의 植物社會學的 研究

濟州大學校 大學院 植物學科

指導教授 李 龍 弼


金 贊 秀

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함

1985年 12月

金贊秀의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 許 仁 天
委 員 金 奎 洪
委 員 李 龍 弼



濟州大學校 大學院

1985年 12月

PHYTOSOCIOLOGICAL STUDY ON GRASSLAND AND
SCRUB OF SUBALPINE ZONE IN MT. HALLA

Chan-Soo Kim

(Supervised by Professor Yong-Pil Lee)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE

DEPARTMENT OF BOTANY
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1985

目 次

Summary	2
I. 緒 論	4
II. 調 査 方 法	5
III. 結 果 及 考 察	7
摘 要	33
辭 謝	34
引 用 文 獻	35

Summary

This study was intended to investigate the species composition and phytosociological system of grassland and scrub on subalpine zone in Mt. Halla.

Analysis of vegetation map and vegetation survey on this area was carried out.

The results obtained were as follows ;

1. This area was composed of *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* - *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* association, *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* - *Juniperus chinensis* var. *sargentii* association, *Agrostis clavata* - *Empetrum nigrum* var. *japonicum* association, *Cirsium rhinoceros* - *Deschampsia caespitosa* association and rock vegetation.
2. Phytosociological system were as follows ;
 - 1) *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* - *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* association
 - (1) *Stephanandra incisa* subassociation
 - (2) *Empetrum nigrum* var. *japonicum* subassociation
 - 2) *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* - *Juniperus chinensis* var. *sargentii* association
 - (1) *Sanguisorba officinalis* subassociation
 - (2) *Rumohra maximowiczii* subassociation
 - 3) *Agrostis clavata* - *Empetrum nigrum* var. *japonicum* association
 - (1) Typical subassociation
 - (2) *Thymus quinquecostatus* subassociation
 - (3) *Ligularia fischeri* subassociation

-
- 4) *Cirsium rhinoceros* - *Deschampsia caespitosa* association
- (1) *Achillea sibirica* subassociation
 - ① Variant of *Sasa quelpaertensis*
 - i) Subvariant of *Reynoutria elliptica*
 - ii) Subvariant of *Geranium shikokianum* var. *quelpaertensis*
 - ② Typical subassociation
 - (2) *Anaphalis sinica* subsp. *morii* subassociation
- 5) Rock vegetation
- (1) *Saussurea gracilis* - *Primula modesta* var. *fauriae* community
 - ① *Potentilla matsumurae* community
 - ② *Aruncus aethucifolius* community
 - (2) *Chrysosplenium trachyspermum* - *Astilbe chinensis* var. *dauidii* community.

I. 緒 論

漢拏山은 韓半島 最南端의 海洋上에 位置한 單純孤立峯이므로 植物의 垂直分布가 뚜렷하고 植物의 種數가 많기 때문에 여러 學者들의 關心의 대상이 되어 왔으며 植物分布論的 研究가 많이 이루어져 왔다(中井, 1914; 森, 1928; 植木, 1933; 李, 1957; 李等, 1965; 張等, 1973; 吳等, 1977).

漢拏山 亞高山帶에 관한 植物生態學的 研究는 崔(1970)가 白鹿潭 周邊의 草原의 組成과 천이에 대해서 報告한 바 있으며, 都等(1975)과 朴等(1977)에 의해 白鹿潭의 植生에 대한 調查研究가 수행되었고, 또한 亞高山帶 針葉樹林에 對해서는 宋等(1985)이 調查 報告한 바 있다. 그러나 亞高山帶의 상당한 面積을 차지하고 있고 主要 景觀을 이루고 있는 草原 및 灌木林의 全 地域에 대한 植物社會學的 研究는 거의 없는 實情이다. 亞高山帶의 범위에 대해서도 여러 學者들의 견해가 다른데, 中井(1914)는 海岸植物帶와 山地植物帶의 二帶로 나누면서 이 地域을 山地植物帶로 하였고, 森(1928)는 南斜面 1,700 m, 北斜面 1,500 m 以上을 高山植物帶로 하였으며, 植木(1933), 嚴(1962), 李等(1965)과 鄭等(1965)은 대체로 南斜面과 北斜面 1,500 m 以上인 地域을 寒帶로 하였다. 또한 吳(1968)는 南斜面 1,700 m, 北斜面 1,600 m 以上인 地域을 灌木帶로 한 바 있으며, 車(1969)는 南斜面 1,800 m, 北斜面 1,700 m 以上인 地域을 灌木帶로 하는 등 亞高山 植物分布帶 設定에 대한 견해가 혼란 狀態에 있다. 그러므로 本 地域의 草原 및 灌木林의 分布範圍와 種組成에 대한 定量的인 調查 및 群集의 區分이 絶실히 必要한 狀態라고 할 수 있다.

따라서 本 研究는 漢拏山 亞高山帶 草原 및 灌木林에 대한 植物社會學的 特徵을 究明함으로써 現存實態의 把握, 植生圖 作成 및 亞高山 植物帶의 範圍 設定을 위한 基礎資料를 제공하고자 實施하였다.

II. 調 查 方 法

1. 調 查 地 域 的 選 定

調 查 地 域 是 山 林 廳 林 業 試 驗 場 從 空 中 照 片 到 的 林 相 圖 分 析 而 選 定 的 亞 高 山 帶 的 草 原 及 灌 木 林 帶 的 地 區 選 定 了 。

2. 調 查 期 間

現 地 調 查 是 1984 年 6 月 份 到 1985 年 9 月 份 實 施 了 。

3. 調 查 方 法

調 查 方 法 是 用 quadrat method 的 方 法 進 行 的 階 層 構 造 是 灌 木 林 帶 對 於 灌 木 層 (S: shrub layer) 及 草 本 層 (H: herb layer) 的 階 層 構 造 而 進 行 的 調 查 的 外 是 草 本 層 的 單 一 階 層 構 造 的 方 法 進 行 的 調 查 的 被 度 及 群 度 的 測 定 是 用 Braun - Blanquet (1964) 的 方 法 進 行 的 測 定 的 基 準 是 如 下 的 。

(1) 被 度 階 級

- 5 : 被 度 是 調 查 區 面 積 的 $3/4$ 以 上 的 地 區 有 的 狀 態 個 體 數 是 無 限 的 。
- 4 : 被 度 是 調 查 區 面 積 的 $1/2 \sim 3/4$ 的 地 區 有 的 狀 態 個 體 數 是 無 限 的 。
- 3 : 被 度 是 調 查 區 面 積 的 $1/4 \sim 1/2$ 的 地 區 有 的 狀 態 個 體 數 是 無 限 的 。
- 2 : 被 度 是 調 查 區 面 積 的 $1/10 \sim 1/4$ 的 地 區 有 的 狀 態 個 體 數 是 無 限 的 。
- 1 : 被 度 是 調 查 區 面 積 的 $1/10$ 以 下 的 地 區 有 的 狀 態 個 體 數 是 無 限 的 。
- +

(2) 群 度 階 級

- 5 : 任 何 植 物 在 調 查 區 內 以 點 狀 的 形 式 生 長 的 狀 態 。
- 4 : 大 的 斑 紋 狀 點 狀 的 形 式 生 長 的 狀 態 。
- 3 : 小 群 的 斑 紋 狀 。
- 2 : 小 群 狀 。
- 1 : 單 生 。

4. 資料의 整理

現地 調査結果 얻어진 植生調査 資料에서 素表를 作成하고, 이 表를 다시 常在 度表, 部分表 順으로 整理하여 標徵種 및 識別種을 추출하고 種組成表를 作成하였다(沼田, 1981).

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 植生の 分布 樣相

林相圖 및 現地調査에서 확인된 草原 및 灌木林의 分布는 Fig. 1 과 같다. 亞高山帶 草原 및 灌木林의 分布는 주로 漢拏山 頂上을 中心으로 南斜面에서 西斜面에 걸쳐 分布하고 있었으며, 東斜面과 北斜面은 그 分布 面積이 극히 협소하였다. 고도별로는 南斜面과 西斜面이 海拔 1,300 m에서 頂上까지이며 같은 地域內에서도 계곡이나 北向斜面에는 구상나무林 또는 혼효림등 교목림이 分布하고 있었다. 그 외의 地域은 기생화산의 頂上이나 능선지역을 점하고 있지만 그 面積은 매우 좁았다. 그 原因에 대하여 甝(1968)는 이 地域이 적설기간이 길고 강수량은 많으나 夏期에 건조하므로 구상나무 群集 대신 관목 群集이 형성된 것으로 推測했다. 그러나 Fig. 1에서 보는 바와 같이 草原과 灌木林의 分布地域이 南斜面과 西斜面에 치우쳐 있는 傾向으로 볼때 日斜에 의한 水분의 증발에 따른 건조와 바람의 影響이 더 큰 요인으로 推측된다.

調査 全 地域은 平地일수록 灌木林이 發達하고 있었으며 경사가 급해질수록 群落의 높이가 낮아지는 傾向을 보였다. 즉 털진달래 群落은 平地이고 습지일수록 發達해 있었으며 눈향나무 群落과 시로미 群落은 경사가 비교적 급하고 건조하며 南向인 斜面에 分布하고 있었다. 草原은 경사가 매우 급한 地域이나 과습한 地域에 주로 分布하고 있었다.

2. 群集의 組成

調査地의 相觀과 全 植生調査資料를 標徵種에 의하여 分析한 結果, 本 調査地域을 구성하고 있는 群集은 Table 1 - 10 과 같이 털진달래 - 산철쭉 群集 (*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* - *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* association), 눈향나무 - 털진달래 群集 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* - *Juniperus chinensis* var. *sargentii* association), 시로미 - 산겨이삭 群集 (*Agrostis clavata* - *Empetrum nigrum* var. *japonicum* association), 쭈새풀 - 바

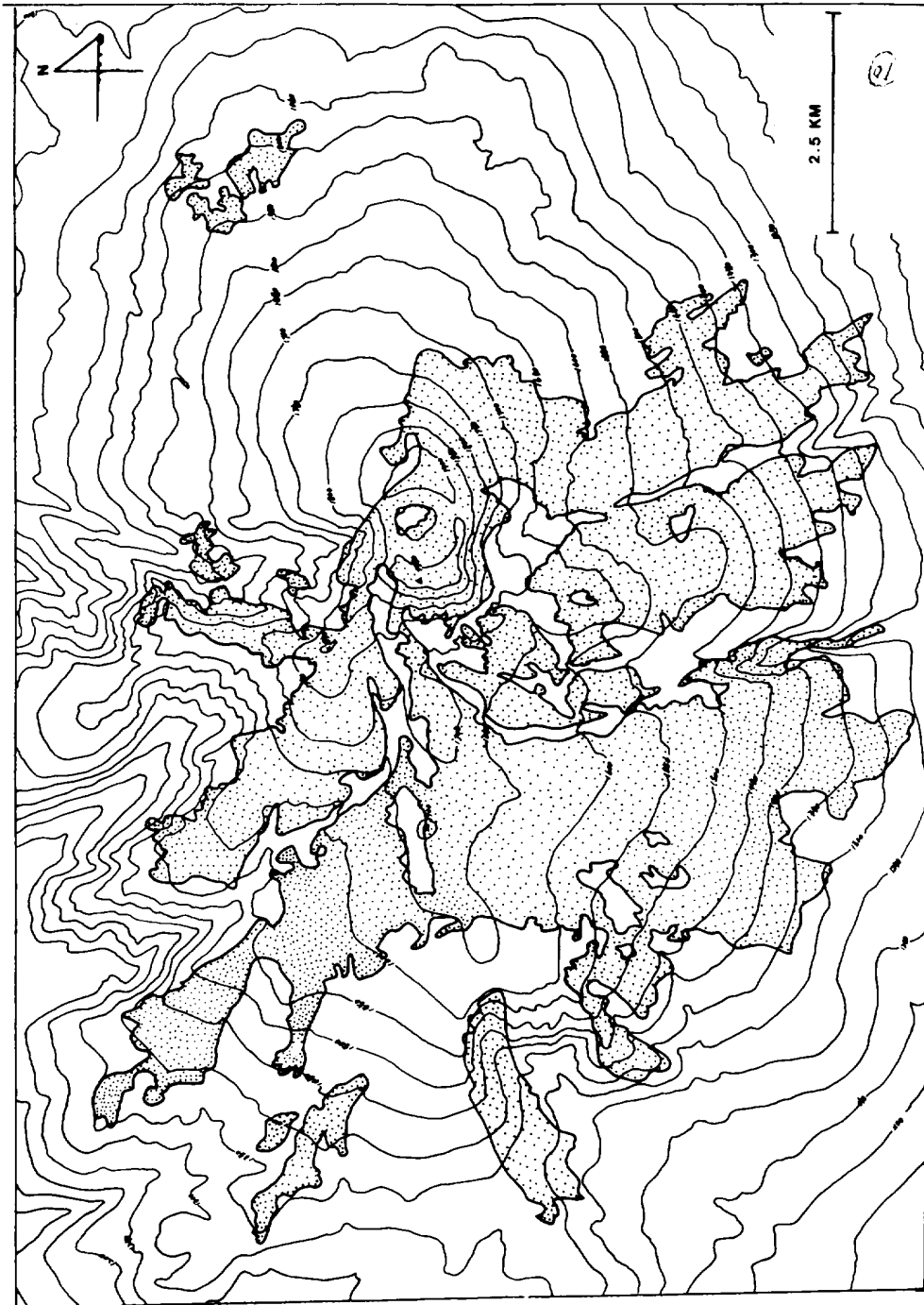


Fig.1. Distribution of grassland and scrub of subalpine zone in Mt. Halla.

늘잉경귀 群集 (*Cirsium rhinoceros-Deschampsia caespitosa* association), 岩隙植生 (Rock vegetation) 等으로 區分되었으며 各 群集의 特徵 및 下位單位의 組成은 다음과 같았다.

1) 털진달래 - 산철쭉 群集 (*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* - *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* association)

털진달래 - 산철쭉 群集의 種 組成은 Table 1에서 보는 바와 같다. 群集의 標徵種은 산철쭉 (*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*), 털진달래 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*)이며 草本層에 좀새풀 (*Deschampsia fischeri*) 사초 (*Carex* sp.), 바늘잉경귀 (*Cirsium rhinoceros*), 제주조릿대 (*Sasa quelpaertensis*), 애기솔나물 (*Galium pusillum*), 가시잉경귀 (*Cirsium japonicum* var. *spinosissimum*), 호장근 (*Reynoutria elliptica*), 두메대극 (*Euphorbia shikokianum* var. *quelpaertensis*), 산매자나무 (*Hugeria japonica*), 산겨이삭 (*Agrostis clavata*) 등이 높은 被度와 常在度를 나타내고 있다.

이 結果는 車(1969)와 유사한 경향을 보였다. 그리고 崔(1982)는 이 地域에 털진달래 群集과 산철쭉 群集이 있다고 했지만, Table 1에서 보는 바와 같이 털진달래와 산철쭉은 매우 밀접하게 결합하여 있었으며 털진달래 群集과 산철쭉 群集으로 區分할 만한 어떠한 증거도 찾아 볼 수 없었다. 그리고 本 調査結果 (Table 1)에 의하면 팡팡나무 (*Ilex crenata*)가 本 地域에서는 喬木帶와 灌木帶의 推移帶 部近의 一部 地域에서 높은 빈도로 출현하고 있기는 하나 이런 곳일지라도 털진달래가 높은 被度로 出現하고 있으므로 털진달래 群集과 팡팡나무 群集의 分離 (뮌, 1968)는 적절하지 못한 것으로 생각된다.

本 研究에서는 털진달래 - 산철쭉 群集 (*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* - *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* association)의 한 群集으로 나타났으며 이 群集은 매우 넓은 地域을 점유하고 있었다. 그리고 대부분이 경사 5°以內的 완만한 地域 또는 平地에 分布되어 있었다.

이 群集은 Table 2에서 보는 바와같이 국수나무 亞群集 (*Stephanandra incisa* subassociation)과 시로미 亞群集 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum* subass-

ociation) 으로 再 區分되었다.

Table 2. Summerrized table of *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* -
Rhododendron mucronulatum var. *ciliatum* association
 a : *Stephanandra incisa* subassociation
 b : *Empetrum nigrum* var. *japonicum* subassociation

	a	b
Total of quadrat	26	25
Character species of association		
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	V	V
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	V	III
Differential species of subassociation		
<i>Stephanandra incisa</i>	V	R
<i>Euonymus alatus</i>	IV	R
<i>Symplocos coreana</i>	III	R
<i>Rhamnus taquetii</i>	III	R
<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i>	R	III
<i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i>	R	II
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	R	III
<i>Potentilla matsumurae</i>	R	II

(1) 국수나무 亞群集 (*Stephanandra incisa* subassociation)

이 亞群集은 海拔 1,700 m 以下에만 나타나며 灌木層의 植物高는 대부분이 1m 以上으로 本 地域의 植生을 組成하고 있는 群集 中에서 가장 높고 대부분이 경사 5° 以內的 완만한 경사이거나 平地에 分布되어 있었다. 識別種은 국수나무 (*Stephanandra incisa*), 참회나무 (*Euonymus alatus*), 섬노린재나무 (*Symplocos coreana*), 좁갈매나무 (*Rhamnus taquetii*) 등이었고 草本層에 쭈새풀 (*Deschampsia caespitosa*), 제주조릿대 (*Sasa quelpaertensis*), 사초 (*Carex* sp.), 곰취 (*Ligularia fischeri*), 바늘엉겅퀴 (*Cirsium rhinoceros*) 등의

常在도가 높았으며, 시로미 亞群集에 비해 제주조릿대의 被도가 현저히 높은 경향을 나타내고 있는데 이것은 제주조릿대가 耐陰性이 強하여 森林의 林床層을 形成할 수 있을 뿐만 아니라 (崔, 1982), 下層植生을 形成할 수 있을 만큼 이 群集의 灌木層의 植物高가 높기 때문이라고 생각된다 (Fig. 2).

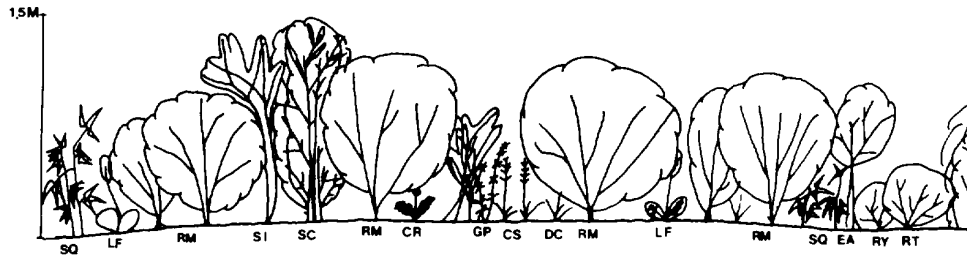


Fig. 2. Schematic profile of *Stephanandra incisa* subassociation.

- | | |
|---|--|
| SQ: <i>Sasa quelpaertensis</i> | RT: <i>Rhamnus taquetii</i> |
| LF: <i>Ligularia fischeri</i> | GP: <i>Galium pusillum</i> |
| RM: <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> | CS: <i>Carex</i> sp. |
| SI: <i>Stephanandra incisa</i> | DC: <i>Deschampsia caespitosa</i> |
| SC: <i>Symplocos coreana</i> | EA: <i>Euonymus alatus</i> |
| CR: <i>Cirsium rhinoceros</i> | RY: <i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> |

(2) 시로미 亞群集 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum* subassociation)

이 群集은 대부분이 海拔 1,700 m 以上에서 부터 頂上까지 分布하고 있었으며 一部는 海拔 1,700 m 以下에서도 分布하고 있기는 하지만 그 경우도 기생화산의 頂上이나 능선에 위치하고 있었다. 그러므로 이 亞群集의 形成 原因은 山頂效果 (吳, 1968 ; 車, 1969 ; 崔, 1982)에 의한 것으로 생각된다.

이 亞群集의 識別種은 시로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*), 설앵초 (*Primula modesta* var. *fauriae*), 술패랭이꽃 (*Dianthus superbus* var. *longicalycinus*), 좀양지꽃 (*Potentilla matsumurae*) 등이다. 이 種들은 국수나무 亞群集에서도 常在도와 被도가 높게 나타나고 있었으나 국수나무 亞群集과는 다르게 산겨이삭 (*Agrostis clavata*)의 常在도와 被도가 특히 높게 나타나고 있었다.

이 亞群集에서는 灌木層과 草本層의 植物高의 차이가 심하지 않은 편이며 특히 제주조릿대의 被도는 비교적 낮은 편이나 植物高는 털진달래보다 더 높게 나타나고 있었다 (Fig. 3).

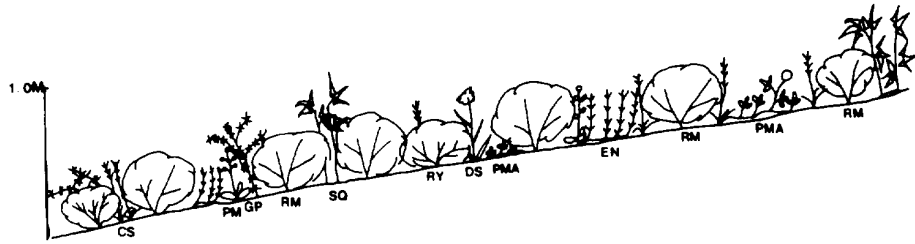


Fig.3. Schematic profile of *Empetrum nigrum* var. *japonicum* subassociation.

- | | |
|--|---|
| CS : <i>Carx</i> sp. | RY : <i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> |
| PM : <i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i> | DS : <i>Dianthus superbis</i> var. <i>longicalycinus</i> |
| GP : <i>Galium pusillum</i> | PMA : <i>Potentilla matsumurae</i> |
| RM : <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> | EN : <i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i> |
| SQ : <i>Sasa quelpaertensis</i> | |

2) 눈향나무 - 털진달래 群集 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* - *Juniperus chinensis* var. *sargentii* association)

눈향나무 - 털진달래 群集은 海拔 1,540 m 以上の 風衝地의 表土가 얇은 岩礫地에 發達해 있다.

이 群集의 標徵種은 눈향나무 (*Juniperus chinensis* var. *sargentii*), 털진달래 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*), 쯤새풀 (*Deschampsia caespitosa*) 등이었고, 애기솔나물 (*Galium pusillum*), 산철쭉 (*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*), 백리향 (*Thymus quinquecostatus*), 구름떡쭈 (*Anaphalis sinica* subsp. *morii*) 등의 常在度가 높았다.

이 群集은 Table 4 에서 보는 바와 같이 오이풀 亞群集 (*Sanguisorba officinalis* subassociation) 과 진저리고사리 亞群集 (*Rumohra maximowiczii* subassociation) 으로 재구분 되었다.

(1) 오이풀 亞群集 (*Sanguisorba officinalis* subassociation)

오이풀 亞群集은 경사가 비교적 완만한 斜面에 分布하고 있었으며, 識別種은 오이풀 (*Sanguisorba officinalis*), 산쭈 (*Artemisia montana*), 제주달구지풀 (*Trifolium lupinaster*), 산거이삭 (*Agrostis clavata*), 쯤풀싸리 (*Lespedeza bicolor* var. *japonica*), 귀오쯤풀 (*Valcriana fauriei*) 등이었고, 산철쭈 (

Table 4. Summnerized table of *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* -
Juniperus chinensis association

a : *Sanguisorba officinalis* subassociation

b : *Rumohra maximowiczii* subassociation

	a	b
Total of quadrat	10	7
Character species of association		
<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i>	V	V
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	V	V
<i>Deschampsia caespitosa</i>	V	III
Differential species of subassociation		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	V	.
<i>Artemisia montana</i>	III	I
<i>Trifolium lupinaster</i>	III	.
<i>Potentilla matsumurae</i>	II	I
<i>Agrostis clavata</i>	III	.
<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i>	III	.
<i>Valeriana fauriei</i>	II	.
<i>Rumohra maximowiczii</i>	R	V
<i>Fragaria nipponica</i>	R	III
<i>Cnidium tachiroei</i>	R	III

Rhododendron yedoense var. *poukhanense*), 애기솔나물 (*Galium pusillum*), 백리향 (*Thymus quinquecostatus*), 시로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*), 은분취 (*Saussurea gracilis*) 등의 순으로 常在度가 높았다 (Fig. 4) .

(2) 진저리고사리 亞群集 (*Rumohra maximowiczii* subassociation)

漢拏山 頂上部近이나 기생 화산의 頂上 또는 급경 사지에 주로 分布하고 있었으며 . 오이풀 亞群集에 比해서 植物高가 낮은 傾向을 보이고 있는데 그 原因은 눈향나무 .



Fig. 4. Schematic profile of *Sanguisorba officinalis* subassociation.

- | | |
|--|---|
| RY: <i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> | AS: <i>Anaphalis sinica</i> subsp. <i>morii</i> |
| PM: <i>Potentilla matsumurae</i> | GP: <i>Galium pusillum</i> |
| JC: <i>Juniperus chinensis</i> | AC: <i>Agrostis clavata</i> |
| SO: <i>Sanguisorba officinalis</i> | AM: <i>Artemisia montana</i> |
| CS: <i>Carex</i> sp. | RM: <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> |
| VF: <i>Valeriana fauriei</i> | BA: <i>Bistorta alopecuroides</i> |
| TQ: <i>Thymus quinquecostatus</i> | |

가 山頂効果 또는 급경사에 기인하는 건조에 의해 매우 낮게 포복하기 때문인 것으로 보인다.

진저리고사리 亞群集의 識別種은 진저리고사리 (*Rumohra maximowiczii*), 흰 딸기 (*Fragaria japonica*), 개회향 (*Cnidium tachiroei*) 등이며 오이풀 亞群集과는 다르게 사초 (*Carex* sp.)의 被度 및 常在度가 가장 높고, 곰취 (*Ligularia fischeri*), 백리향 (*Thymus quinquecostatus*), 두메대극 (*Euphorbia rhinoceros*), 섬취손이 (*Geranium shikokianum* var. *quelpaertensis*) 등의 순으로 常在度가 높았다 (Table 3, Fig. 5).

3) 시로미-산겨이삭 群集 (*Agrostis clavata*-*Empetrum nigrum* var. *japonicum* association)

시로미-산겨이삭 群集의 種 組成은 Table 5와 같다.

群集 標徵種은 시로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*)와 산겨이삭(

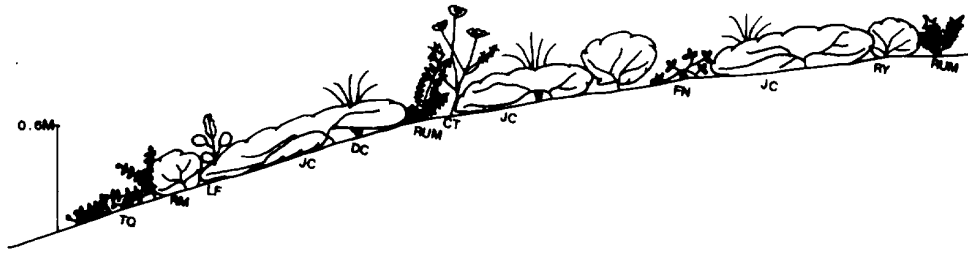


Fig.5. Schematic profile of *Rumohra maximowiczii* subassociation.

TQ: *Thymus quinquecostatus* CT: *Cnidium tachiroei*
 RM: *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* JC: *Juniperus chinensis* var. *sargentii*
 LF: *Ligularia fischeri* FN: *Fragaria nipponica*
 DC: *Deschampsia caespitosa* RY: *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*
 RUM: *Rumohra maximowiczii*

Agrostis clavata)이며 좀새풀 (*Deschampsia caespitosa*), 제주조릿대 (*Sasa quelpaertensis*), 섬취손이 (*Geranium shikokianum* var. *quelpaertensis*), 가시엉겅퀴 (*Cirsium japonicum* var. *spinosisissimum*), 구름떡쑥 (*Anaphalis sinica* subsp. *morii*), 미역취 (*Solidago virga-aurea* var. *asiatica*)의 순으로 常在度가 높았다.

시로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*)는 高山植物로서 垂直分布로 볼 때 高山帶의 矮低木林인 地形的 極相群落이며 이 極相群落이 退化가 시작되면 산 거이삭 (*Agrostis clavata*)을 주요한 單子葉 植物들이 優占되어 群落은 점차로 退化된다는 研究結果에 따르면(崔, 1982), 本 調査地의 시로미-산거이삭 群落은 대부분이 시로미 純群落의 亞極相으로 생각된다.

Table 6에서 보는 바와 같이 이 群集은 典型 亞群集(Typical subassociation), 백리향 亞群集(*Thymus quinquecostatus* subassociation), 곰취 亞群集(*Ligularia fischeri* subassociation)으로 區分되었다.

(1) 典型 亞群集(Typical subassociation)

이 群集은 비교적 傾斜가 급한 地域에 위치하고 있었는데 그 原因은 放牧등 人爲的 干涉으로부터 보호되어 있기 때문인 것으로 보인다.

시로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*)의 被度와 群度가 매우 높고 미

Table 6. Summerized table of *Agrostis clavata*-*Empetrum nigrum* var. *japonicum* association

a : Typical subassociation

b : *Thymus quinquecostatus* subassociation

c : *Ligularia fischeri* subassociation

	a	b	c
Total of quadrat	4	6	3
Character species of association			
<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i>	V	V	V
<i>Agrostis clavata</i>	V	III	V
Differential species of subassociation			
<i>Thymus quinquecostatus</i>	.	V	.
<i>Aster hayatae</i>	I	V	.
<i>Trifolium lupinator</i> var. <i>alpinum</i>	.	V	II
<i>Reynoutria elliptica</i>	.	.	V
<i>Ligularia fischeri</i>	.	.	V

역취 (*Solidago virga-aurea* var. *asiatica*), 제주조릿대 (*Sasa quepaertensis*), 좀새풀 (*Deschampsia caespitosa*) 의 순으로 常在度가 높았으나 그 被度는 매우 낮았으며 植物高는 시로미와 비슷하였다 (Fig. 6).

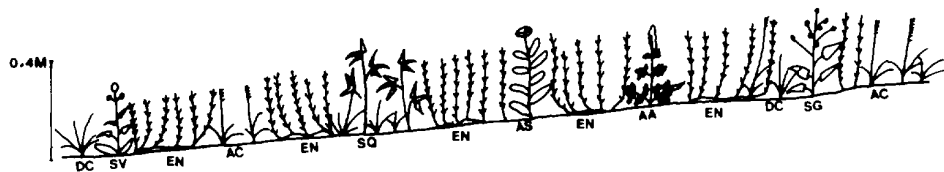


Fig.6. Schematic profile Typical subassociation.

DC : *Deschampsia caespitosa*
 SV : *Solidago virga-aurea* var. *asiatica*
 EN : *Empetrum nigrum* var. *japonica*
 AC : *Agrostis clavata*

SQ : *Sasa quepaertensis*
 AS : *Anaphalis sinica* subsp. *morii*
 AA : *Aruncus aethusifolius*
 SG : *Saussurea gracillius*

(2) 백리향 亞群集 (*Thymus quinquecostatus* subassociation)

백리향 亞群集은 대부분이 노출된 암석이 산재한 지역에 分布하고 있기 때문에 植被率이 낮았으며 시로미-산겨이삭 群集의 標徵種인 산겨이삭 (*Agrostis clavata*)의 常在度가 다른 亞群集에 비해 낮은 傾向을 보였다 (Table 6).

識別種은 백리향 (*Thymus quinquecostatus*), 애기솔나물 (*Galium pusillum*) 눈개쭉부쟁이 (*Aster hayatae*), 제주달구지풀 (*Trifolium lupinaster* var. *alpinum*)이었으며, 쭈새풀 (*Deschampsia caespitosa*), 제주조릿대 (*Sasa quelpaertensis*), 구름떡쭈 (*Anaphalis sinica* subsp. *morii*) 등의 순으로 常在度가 높았고, 植物高의 높이도 시로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*) 보다 더 높은 것이 特徵이다 (Table 5, Fig. 7).

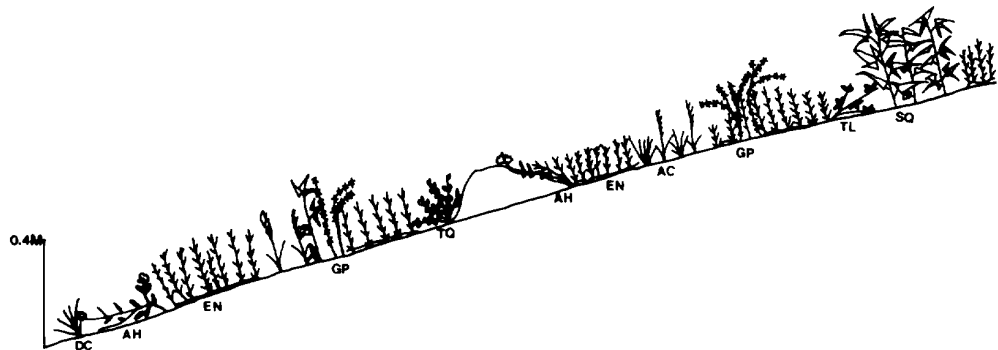


Fig. 7. Schematic profile of *Thymus quinquecostatus* subassociation.

- | | |
|---|--|
| DC : <i>Deschampsia caespitosa</i> | AC : <i>Agrostis clavata</i> |
| AH : <i>Aster hayatae</i> | TL : <i>Trifolium lupinaster</i> var. <i>alpinum</i> |
| EN : <i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i> | SQ : <i>Sasa quelpaertensis</i> |
| GP : <i>Galium pusillum</i> | TQ : <i>Thymus quinquecostatus</i> |

(3) 곰취 亞群集 (*Ligularia fischeri* subassociation)

곰취 亞群集의 識別種은 곰취 (*Ligularia fischeri*), 호장근 (*Reynoutria elliptica*)이었으며, 隨伴種으로서 높은 被度를 나타내고 있는 種은 제주조릿대 (*Sasa quelpaertensis*)이다. 이 種들은 시로미-산겨이삭 群集의 標徵種인 시

로미 (*Empetrum nigrum* var. *japonicum*), 산겨이삭 (*Agrostis clavata*) 보다 植物高가 현저히 높은 것이 다른 亞群集과 다른 特徵이다 (Table 5, Fig. 8). 그 原因은 곰취 亞群集의 傾斜 方向이 북쪽 내지 동쪽으로 향해 있기 때문에 高莖 草本인 곰취 등의 生育이 적합할 뿐만 아니라 제주조릿대의 分布에도 비교적 호적 조건이기 때문인 것으로 생각된다.

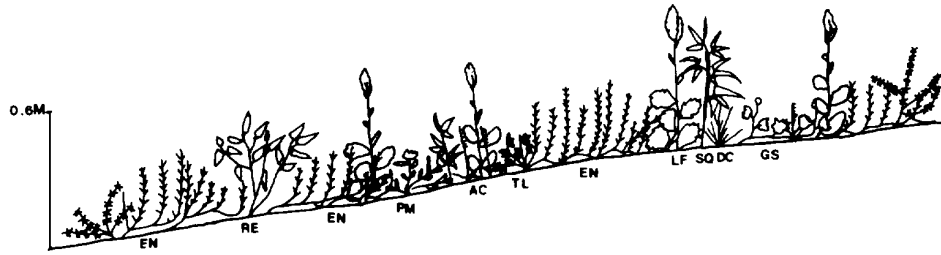


Fig. 8. Schematic profile of *Ligularia fischeri* subassociation.

EN: <i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i>	LF: <i>Ligularia fischeri</i>
RE: <i>Reynoutria elliptica</i>	SQ: <i>Sasa quelpaertensis</i>
PM: <i>Potentilla matsumuræ</i>	DC: <i>Deschampsia caespitosa</i>
AC: <i>Agrostis clavata</i>	GS: <i>Geranium shikokianum</i> var. <i>quelpaertensis</i>

4) 쯤새풀-바늘엉겅퀴 群集 (*Cirsium rhinoceros* - *Deschampsia caespitosa* association)

쯤새풀-바늘엉겅퀴 群集의 種 組成은 Table 7 과 같다.

이 群集은 決定的인 優占種은 없으나 標徵種은 쯤새풀 (*Deschampsia caespitosa*), 바늘엉겅퀴 (*Cirsium rhinoceros*), 산겨이삭 (*Agrostis clavata*) 으로 定하는 것이 타당하다고 생각되며 오이풀 (*Sanguisorba officinalis*), 구름송이풀 (*Pedicularis verticulata*), 가는범꼬리 (*Bistorta alopecuroides*), 구름미나리아재비 (*Ranunculus borealis*), 쯤양지꽃 (*Potentilla matsumuræ*), 눈개쭉부쟁이 (*Aster hayatae*) 등의 常在度가 높았다.

이 群集은 Table 8 에서 보는 바와 같이 다시 산뚝풀 亞群集 (*Achillea sibir-*

Table 8. Summerized table of *Cirsium rhinoceros* - *Deschampsia caespitosa* association

A: *Achillea sibirica* subassociation

1: Variant of *Sasa quelpaertensis*

a: Subvariant of *Reynoutria elliptica*

b: Subvariant of *Geranium shikianum* var. *quelpaertensis*

2: Typical Variant

B: *Anaphalis sinica* subsp. *morii* subassociation

	A		B
	1	2	
Total of quadrat	a	b	
Character species of association	6	8	9
<i>Deschampsia caespitosa</i>	III	IV	III
<i>Cirsium rhinoceros</i>	III	III	IV
<i>Agrostis clavata</i>	I	IV	IV
Differential species of subassociation			
<i>Achillea sibirica</i> var. <i>discoidea</i>	II	III	V
<i>Galum pusillum</i>	I	I	III
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i>	III	II	III
<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	III	II	III
<i>Ligularia fischeri</i>	II	III	II
<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	II	I	II
Differential species of Variant			
<i>Sasa quelpaertensis</i>	V	V	.
Differential species of subvariant			
<i>Reynoutria elliptica</i>	V	.	III
<i>Euphorbia fauriei</i>	III	.	III
<i>Thalictrum filamentosum</i>	III	.	II
<i>Geranium shikokianum</i> var. <i>quelpaertensis</i>	.	III	III
<i>Trifolium lupinaster</i> var. <i>alpinum</i>	.	II	II
Differential species of subassociation			
<i>Aruncus aethusifolius</i>	I	I	I
<i>Anaphalis sinica</i> subsp. <i>morii</i>	.	I	.
<i>Halorrhagis micrantha</i>	I	I	.
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	I	III	.

ica var. *discoidea* subassociation) 과 구름떡쑥 亞群集 (*Anaphalis sinica* subsp. *morii* subassociation) 으로 區分되었다.

(1) 산뽕풀 亞群集 (*Achillea sibirica* var. *discoidea* subassociation)

산뽕풀 亞群集은 海拔 1,300 m에서 頂上까지 分布하고 있는 좀새풀 - 바늘엉겅퀴 群集의 대부분의 面積을 차지하고 있었으며, 亞群集 識別種은 산뽕풀 (*Achillea sibirica* var. *discoidea*), 애기솔나물 (*Galium pusillum*), 가시엉겅퀴 (*Cirsium japonicum* var. *spinosissimum*), 미역취 (*Solidago virga-aurea asiatica*), 곰취 (*Ligularia fischeri*), 꿀풀 (*Prunella vulgaris* var. *lilacina*) 등이다.

산뽕풀 亞群集은 제주조릿대를 識別種으로하여 다시 제주조릿대 變群集 (*Variant of Sasa quelpaertensis*) 과 典型 變群集 (*Typical Variant*) 으로 區分되었다.

① 제주조릿대 變群集 (*Variant of Sasa quelpaertensis*)

제주조릿대 變群集은 경사가 비교적 급한 地域에 發達하고 있으며 海拔 1,300 m에서 부터 1,700 m 사이에 分布되어 있었다. 특히 이 變群集은 경사가 심하고 表土가 얇은 계곡의 斜面이나 陰地에 形成되어 있기 때문에 喬木林이나 灌木林 대신에 제주조릿대가 매우 높은 植被率을 나타내는 것으로 보인다. 그러므로 이 變群集에서는 제주조릿대 이외에 다른 識別種이 발견되지 않는 것으로 생각된다.

제주조릿대 變群集은 호장근 (*Reynoutria elliptica*), 산평의다리 (*Thalictrum filamentosum*), 두메대극 (*Euphorbia fauriei*) 을 識別種으로 하는 호장근 亞變群集 (*Subvariant of Reynoutria elliptica*: Fig. 9) 과 섬취손이 (*Geranium shikokianum* var. *quelpaertensis*), 제주달구지풀 (*Trifolium lupinaster* var. *alpinum*) 을 識別種으로 하는 섬취손이 亞變群集 (*Subvariant of Geranium shikokianum* var. *quelpaertensis* : Fig.10) 으로 區分되었다.

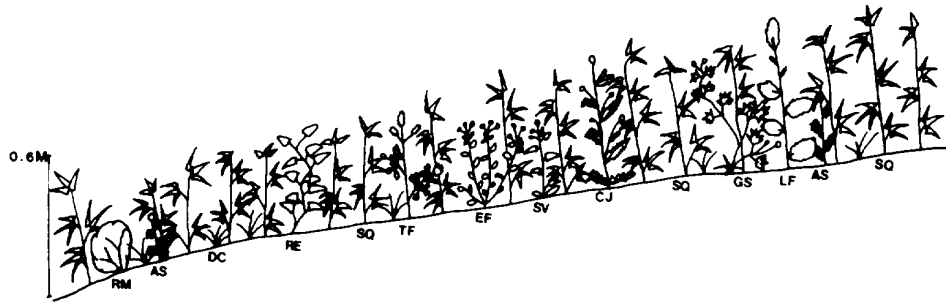


Fig.9. Schematic profile of subvariant of *Reynoutria elliptica*.

- | | |
|--|--|
| RM: <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> | LF: <i>Ligularia fischeri</i> |
| AS: <i>Achillea sibirica</i> var. <i>discoidea</i> | SQ: <i>Sasa quelpaertensis</i> |
| DC: <i>Deschampsia caespitosa</i> | TF: <i>Thalictrum filamentosum</i> |
| RE: <i>Reynoutria elliptica</i> | EF: <i>Euphrasia fauriei</i> |
| CJ: <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i> | SV: <i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i> |
| GS: <i>Geranium shikokianum</i> var. <i>quelpaertensis</i> | |



Fig.10. Schematic profile of subvariant of *Geranium shikokianum* var. *quelpaertense*.

- | | |
|---|--|
| AS: <i>Achillea sibirica</i> var. <i>discoidea</i> | SV: <i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i> |
| TL: <i>Trifolium lupinaster</i> var. <i>alpinum</i> | GS: <i>Geranium shikokianum</i> var. <i>quelpaertensis</i> |
| SQ: <i>Sasa quelpaertensis</i> | CJ: <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i> |
| DC: <i>Deschampsia caespitosa</i> | RM: <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> |
| AC: <i>Agrostis clavata</i> | CR: <i>Cirsium rhinoceros</i> |

② 典型 變群集 (Typical Variant)

海拔 1,650 m 以上 頂上까지 경사가 완만한 능선이나 頂上部近의 비교적 습한 地域에 分布되어 있었다.

이 變群集은 種 組成이 제주조릿대 變群集과 유사한 경향을 나타내고 있지만 제주조릿대가 전혀 나타나지 않으며 좁새풀-바늘엉겅퀴 群集의 標徵種인 산겨이삭

(*Agrostis clavata*)의 被度가 좀새풀-바늘엉겅퀴 群集 中에서 가장 높았다 (Fig. 11).

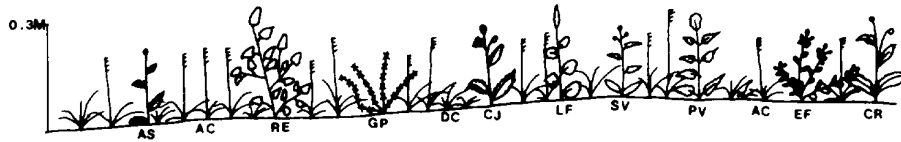


Fig.11. Schematic profile of Typical variant.

- | | |
|---|---|
| AS : <i>Achillea sibirica</i> var. <i>discoidea</i> | LF : <i>Ligularia fischeri</i> |
| AC : <i>Agrostis clavata</i> | SV : <i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i> |
| RE : <i>Reynoutria elliptica</i> | PV : <i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i> |
| GP : <i>Galium pusillum</i> | EF : <i>Euphorbia fawcii</i> |
| CJ : <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i> | CR : <i>Cirsium rhinoceros</i> |

구름미나리아재비 (*Ranunculus borealis*), 가는범꼬리 (*Bistorta alopecuroides*), 좀양지꽃 (*Potentilla matsumurae*), 사초 (*Carex* sp.), 왕김의털 (*Festuca rubra*), 골풀 (*Juncus effusus* var. *decipiens*) 등이 높은 常在度를 나타내고 있다.

(2) 구름떡쑥 亞群集 (*Anaphalis sinica* subsp. *morii* subassociation)

구름떡쑥 亞群集은 海拔 1,530 m에서 頂上까지 分布해 있었으며 대체로 경사가 급한 砂礫地에 발달해 있었다. 植物高가 다른 群集에 비해 낮은 편이며 관목으로서는 털진달래 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*)를 제외하고는 거의 볼 수 없었다. 다른 群集에 비해 一年生 草本이 많은 편인데 이와 같은 현상은 토양의 保水力이 낮는데 그 原因이 있다고 생각된다.

亞群集 識別種은 구름떡쑥 (*Anaphalis sinica* subsp. *morii*), 한라개승마 (*Aruncus aethusifolius*), 개미탑 (*Halorrhagis micrantha*), 털진달래 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*)등인데 이 種들은 털진달래를 제외하고는 草本으로서 植物高가 낮고 裸地에 침입하는 種들이다.

本 調査地域을 組成하고 있는 群集 中에서 좀새풀 (*Deschampsia caespitosa*)의 被度가 가장 높고 산겨이삭 (*Agrostis clavata*), 구름송이풀 (*Pedicularis verticillata*) 등의 常在度가 높았다 (Fig. 12).



Fig.12. Schematic profile of *Anaphalis sinica* subsp. *morii* subassociation.

RE: <i>Reynoutria elliptica</i>	DC: <i>Deschampsia caespitosa</i>
BA: <i>Bistorta alopecuroides</i>	TF: <i>Thalictrum filamentosum</i>
RM: <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	TL: <i>Trifolium lupinaster</i>
CR: <i>Cirsium rhinoceros</i>	AC: <i>Agrostis clavata</i>
PV: <i>Prunelle vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	PM: <i>Potentilla matsumurae</i>
EF: <i>Euphorbia fauriei</i>	

5) 岩隙 植生 (Rock vegetation)

암격 식생의 種 組成은 Table 10 과 같다.

岩隙 植生은 바위의 북쪽이나 동쪽으로 향한 면에 형성되어 있었는데 그 이유는 南·西斜面이 강한 직사광선에 의한 수분결핍 때문에 植生形成에 부적합한데 반해 北·東斜面인 경우 日照時間이 짧고 직사광선이 어느 정도 차단되고 있기 때문으로 추정된다. 岩隙 植生에서는 標徵種을 발견할 수 없었으나 Table 10 과 같이 좀양지꽃 - 설앵초 群落 (*Primula modesta* var. *fauriae* - *Potentilla matsumurae* Community) 과 노루오줌 - 선괘이는 群落 (*Chrysosplenium trachyspermum* - *Astilbe chinensis* var. *dauidii* Community) 으로 대별되었다. 그러나 Table 10 에서 보는 바와 같이 識別種의 區分이 뚜렷하지 않기 때문에 群集으로 確定할 수 없었다.

이 두 群落은 分布地의 立地조건이나 種 組成이 현저히 다른 양상을 보여 주고 있기 때문에 岩隙에 형성되어 있다는 점을 제외하면 전혀 다른 이질 群落으로 보인다.

(1) 은분취 - 설앵초 群落 (*Primula modesta* var. *fauriae* - *Saussurea gracilis* Community)

本 調査地域의 대부분의 岩隙 植生이 이 群落에 속하며 海拔 1,600 m 以上 1,800 m까지 分布하고 있었다. 群落 識別種은 은분취 (*Saussurea gracilis*), 설앵초 (*Primula modesta* var. *fauriae*), 한라돌창포 (*Tofieldia fauriei*),

Table 10. Summnerized table of rock vegetation

A: *Primula modesta* var. *fauriae* - *Saussurea gracilis* Community

a: *Potentilla matsumurae* Community

b: *Aruncus aethusifolius* Community

B: *Chrysosplenium trachyspermum* - *Astilbe chinensis* var. *dauidii* Community.

	A		B
	a	b	
Total of quadrat	8	6	4
<i>Saussurea gracilis</i>	III	III	.
<i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i>	III	III	.
<i>Tofieldia fauriei</i>	II	V	.
<i>Salix halaisanensis</i>	II	III	.
<i>Orostachys sikokianus</i>	III	I	.
<i>Carex ciliato-marginata</i>	II	III	.
<i>Agrostis clavata</i>	II	II	.
<i>Athyrium replexipinnum</i>	I	III	.
<i>Betula ermanii</i> var. <i>saitoana</i>	II	III	.
<i>Osmunda japonica</i>	II	III	.
<i>Potentilla matsumurae</i>	V	.	.
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	IV	.	.
<i>Galium pusillum</i>	III	.	.
<i>Selaginella helvetica</i>	.	III	.
<i>Aruncus aethusifolius</i>	.	V	.
<i>Chrysosplenium trachyspermum</i>	.	.	V
<i>Libanotis coreana</i>	.	I	IV
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	.	.	V

떡버들 (*Salix hallaisanensis*), 난장이바위솔 (*Orostachys shikokianus*) 등이다.

이 群落은 좁양지꽃 群落 (*Potentilla matsumurae* Community)과 한라개승마 群落 (*Aruncus aethusifolius* Community)으로 재구분되었다.

① 좁양지꽃 群落 (*Potentilla matsumurae* Community)

좁양지꽃 群落의 識別種은 좁양지꽃 (*Potentilla matsumurae*), 털진달래 (*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*), 애기솔나물 (*Galium pusillum*) 등이며 常在度는 낮으나 암매 (*Diapensia lapponica* var. *obovata*), 산평의다리 (*Thalictrum filamentosum*) 등 高山帶 植物이 나타나고 있었다 (Fig. 13).

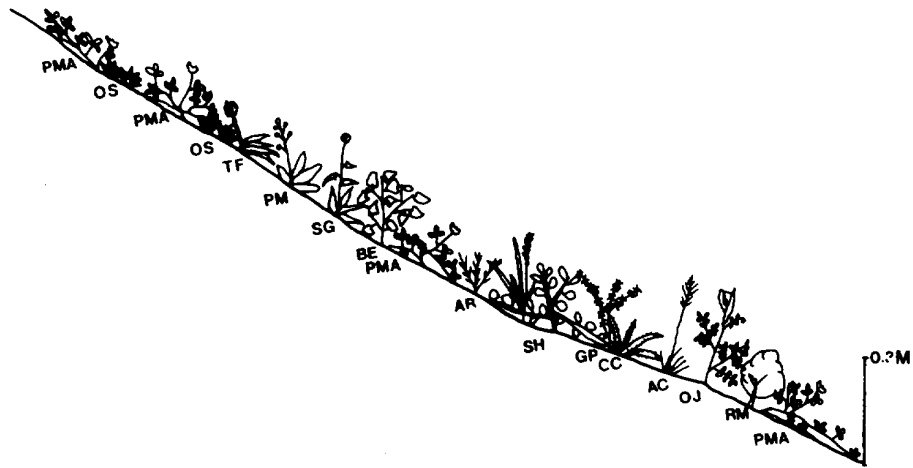


Fig. 13. Schematic profile of *Potentilla matsumurae* Community.

- | | |
|--|---|
| PMA: <i>Potentilla matsumurae</i> | SH: <i>Salix hallaisanensis</i> |
| OS: <i>Orostachys sikokianus</i> | GP: <i>Galium pusillum</i> |
| TF: <i>Tofieldia feuriei</i> | CC: <i>Carex ciliato-marginata</i> |
| PM: <i>Primula modesta</i> var. <i>fawriae</i> | AC: <i>Agrostis clavata</i> |
| SG: <i>Saussurea gracilis</i> | OJ: <i>Osmunda japonica</i> |
| BE: <i>Betula ermanii</i> var. <i>saitoana</i> | RM: <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> |
| AR: <i>Athyrium replexipinnum</i> | |

(2) 한라개승마 群落 (*Aruncus aethusifolius* Community)

이 群落은 北向이거나 경사가 매우 급한 東向인 斜面에 分布하고 있었으며 면적은 매우 협소하였다.

한라개승마 群落의 識別種은 왜구실살이 (*Selaginella helvetica*), 한라개승

마 (*Aruncus aethusifolius*), 떡버들 (*Salix hallaisanensis*), 은분취 (*Saussurea gracilis*), 털대사초 (*Carex ciliato-marginata*) 등의 순으로 常在度가 높았다. (Fig. 14).



Fig.14 . Schematic profile of *Aruncus aethusifolius* Community.

PM: <i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i>	SHA: <i>Salix hallaisanensis</i>
TF: <i>Tofieldia fauriei</i>	BE: <i>Betula ermanii</i>
SG: <i>Saussurea gracilis</i>	AA: <i>Aruncus aethusifolius</i>
AR: <i>Athyrium replexipinnum</i>	CC: <i>Carex ciliato-marginata</i>
SH: <i>Selaginella helvetica</i>	

(2) 노루오줌 - 선괭이눈 群落 (*Chrysosplenium trachyspermum* - *Astilbe chinensis* var. *davidii* Community)

노루오줌-선괭이눈 群落이 分布하고 있는 곳은 海拔 1,600 m의 용진각 주변이 있으며 주위가 습지식물 群落을 형성하고 있는 곳이다.

이 群落은 노루오줌 (*Astilbe chinensis* var. *davidii*), 선괭이눈 (*Chrysosplenium trachyspermum*), 털기름나물 (*Libanotis coreana*) 등의 常在度가 높았다 (Fig. 15).



Fig. 15. Schematic profile of *Chrysosplenium trachyspermum* - *Astilbe chinensis* var. *dauidii* Community.

SF: *Saxifraga fortunei* var. *incisorata*
CT: *Chrysosplenium trachyspermum*

AC: *Astilbe chinensis*
LC: *Libanotis coreana*

摘 要

本 研究는 漢拏山 亞高山帶 草原 및 灌木林에 對한 種 組成과 植物社會學的 體系를 究明하기 위하여 實施하였다.

林相圖 分析 및 現地調查를 通한여 얻은 結果는 다음과 같다.

1. 漢拏山 亞高山帶의 草原 및 灌木林은 털진달래 - 산철쭉 群集, 눈향나무 - 털진달래 群集, 시로미 - 산겨이삭 群集, 쯤새풀 - 바늘엉겅퀴 群集 및 岩隙植生으로 構成되어 있다.

2. 植物社會學的 體系는 다음과 같다.

1) 털진달래 - 산철쭉 群集

(1) 국수나무 亞群集

(2) 시로미 亞群集

2) 눈향나무 - 털진달래 群集

(1) 오이풀 亞群集

(2) 진저리고사리 亞群集

3) 시로미 - 산겨이삭 群集

(1) 典型 亞群集

(2) 백리향 亞群集

(3) 곰취 亞群集

4) 쯤새풀 - 바늘엉겅퀴 群集

(1) 산뚝풀 亞群集

① 제주조릿대 變群集

i) 호장근 亞變群集

ii) 섬취손이 亞變群集

② 典型 變群集

(2) 구름떡쑥 亞群集

5) 岩隙植生

(1) 설앵초 - 은분취 群落

① 쯤양지꽃 群落

② 한라개승마 群落

(2) 노루오줌 - 선괭이눈 群落

謝 辭

本 研究를 指導해 주신 金文洪 教授님, 李龍弼 教授님과 助言과 激勵을 아끼지 않으신 吳文儒 教授님, 許仁玉 教授님, 李和子 教授님, 高碩贊 教授님께 衷心으로 感謝드립니다.

그리고 多數의 文獻과 助言을 해주신 忠北大 康祥俊 教授님, 慶北大 金源 教授님과 現地調査 및 資料整理에 始終 同參해 주신 分類 生態學 研究室 여러분께 感謝의 뜻을 포함합니다.

引用文獻

1. Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie, Grundzueger der Vegetation-skunde. Wien, p.865.
2. 申鍾煥, 1969. 漢拏山 植物의 垂直分布. 韓國植物學會誌, 12(4):19~29.
3. 張南基, 朴勝太, 李喜先, 1973. 漢拏山 森林群落的 植物社會學的 分析. 研究論叢. 서울大教育會, 3:167~179.
4. 崔斗文, 1970. 韓國의 半自然草地의 分類와 生産性에 관한 研究. 科學教育, 3:17~42.
5. _____, 1982. 漢拏山 白鹿潭 周邊의 植生研究. 성신여대論文集. 20:82~94.
6. 鄭台鉉, 李愚喆, 1965. 韓國植物帶 및 適地適樹論. 성균관大論文集, 10:329~435.
7. 李德鳳, 1957. 濟州島의 植物相. 高大文理論集, 2:339~412.
8. 李愚喆, 陸昌洙, 1965. 濟州島의 藥品 資源植物. 藥師會誌, 6:107~124.
9. 森爲三, 1928. 濟州島所生植物分布に就て. 文教の朝鮮, 38:33~54.
10. 中井猛之進, 1914. 濟州島並莞島植物 調査報告書. 朝鮮總督部, pp.1~56.
11. 沼田眞, 1981. 圖說植物生態學. 朝倉書籍, 東京, pp.24~30.
12. 吳現道, 金文洪, 1977. 濟州島 植物에 관한 研究. 濟州大論文集, 9:23~40.
13. 吳桂七, 1968. 漢拏山의 植物, 漢拏山 및 紅島. 文公部, pp.58~85.
14. 朴行信, 吳文儒, 吳德鐵, 金源澤, 1977. 漢拏山 白鹿潭 噴火口內의 生態系에 관한 研究. 濟州大論文集, 9:177~192.
15. Song, J.S. and S. Nakanishi, 1985. Phytosociological study of the sub-alpine forests on Mt. Halla of Cheju Islands, Korea. Jap. J. Ecol., 35:317~328.
16. 都象學, 朴壽現, 1975. 羅里洞, 白鹿潭 火口內의 植物分布 調査研究. 동덕여대論文集, 5:267~288.
17. 嚴圭白, 1962. 松栢類를 中心으로 하는 漢拏山의 植物分布帶. 韓國植物學會誌, 15(2):17~20.
18. 植木秀幹, 1933. 朝鮮森林植物帶. 植物分類地理, 2(2):73~85.

Table 3. Species composition of *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*-*Juniperus chinensis* var. *sargentii* association

Quadrat No.	114	62	107	5	91	61	89	4	26	113	115	119	112	123	11	122	121
Date	8	8	8	7	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Altitude (m)	1620	1900	1570	1700	1500	1610	1630	1750	1730	1610	1640	1680	1580	1940	1720	1940	1940
Exposition	S	E	N	S	E	S	N60W	S	S	S	S	S	E	N	N	N	S60W
Inclination	2	5	-	5	3	10	2	5	-	1	1	1	3	15	2	30	20
Quadrat size (m ²)	2	2	1	3	1	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2
Height of herb layer (m)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coverage (%)	0.2	0.3	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	1	0.5	0.4	0.3
Number of species	90	90	80	80	70	70	90	90	60	100	90	80	60	75	80	75	
	16	21	21	23	24	30	31	33	30	10	13	16	25	28	32	24	

<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i>	4.4	3.3	5.5	4.4	3.3	2.2	2.2	3.3	2.2	3.3	3.3	5.5	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	1.1	+	2.2	+	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	+	2.2	1.1	2.2	1.1	+	+
<i>Duschampia caespitosa</i>	1.1	+	2.2	+	2.2	2.2	3.3	2.2	+	+	+	1.1	+	2.2	+	+	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Artemisia montana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium lupanaster</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla manshurica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis clavata</i>	+	+	2.2	+	2.2	+	2.2	1.1	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Valeriana faurii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rumex maximowiczii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragaria japonica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cnidium tachiroei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Codium pusillum</i>	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhododendron sedgwickii</i> var. <i>ponkhanense</i>	1.2	+	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	2.2	+	+
<i>Thymus quinquecostatus</i>	+	+	+	2.2	+	+	+	2.2	+	+	+	+	1.1	+	2.2	+	+
<i>Anaphalis sinica</i> subsp. <i>morii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i>	+	1.2	+	3.3	+	1.2	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	2.2	2.2
<i>Saussurea gracilis</i>	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euphorbia faurii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ligularia fischeri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cirsium rhinoceros</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium shikokianum</i> var. <i>quelpaertense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex</i> sp.	1.2	+	+	2.2	+	+	+	2.2	+	1.1	1.2	+	2.2	+	2.2	+	+
<i>Rynchospora aliptica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hosta minor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aranuncus aethusifolius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scilla scilloides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Patrinia scabrissefolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Berberis amurensis</i> var. <i>quelpaertensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Senecio nemorosensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> subsp. <i>coreanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Allium taquetii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rubra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bistorta alpecurioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euonymus alatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cnidium tachiroei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gentiana algida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Viola orientalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Suertia tetrapetala</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athyrium vidalii</i>	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Adenophora divaricata</i> var. <i>mandshurica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stephanandra incisa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sium nini</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lonicera maackii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhamnus taquetii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aster hayatae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudostellaria coreana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scabiosa manshenensis</i> var. <i>pinnata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex ischnostachya</i>	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Viola mandshurica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalictrum filamentosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melampyrum roseum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Libanotis coreana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Taxus cuspidata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Solidago virga-aurae</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pteris hieracifolia</i> var. <i>glabrescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bupleurum longiradiatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium dahuricum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Viola violacea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Other companions: *Saussurea seoulensis* (4), *Rumex aristata* (26), *hemerocallis fulva* (4), *Lespedeza virgata* (26), *Parnassia palustris* (4), *Tripterispermum japonicum* (89), *Viburnum sargentii* (115), *Hugeria japonica* (115), *Athyrium reptanspinnum* (119), *Lycopodium obscurum* (114), *Sasa quelpaertensis* (114), *Betula ermanii* var. *saitonae* (62), *Salix hallatsauensis* (62), *Potentilla discinisi* (62), *Artemisia laciniata* (107), *Serratula coronata* var. *insularis* (5), *Hypericum laxum* (9), *Weigela subsessilis* (23), *Lonicera sachalinensis* (123), *Cacalia auriculata* var. *matsumurana* (123), *Thalictrum aquilegifolium* (123), *Majanthemum bifolium* (123), *Asarum maculatum* (123), *Asplenium incisum* (123), *Prunella munitensis* (11), *Plantago asiatica* (89), *Hypericum erectum* (87), *Astragalus adsurgens* (26), *Viola dissecta* var. *chaerophylloides* (26), *Clematis chitsanensis* (26), *Adenophora taquetii* (122), *Gymnadenia conopsea* (122), *Taxaceum platycarpum* (122), *Thesium chinense* (113), *Gentiana squarrosa* (121), *Milium effusum* (121).

Table 5. Species composition of *Agrostis clavata*-*Empetrum nigrum* var. *japonicum* association

Quadrat No.	99	96	95	146	51	20	144	29	54	143	31	19	9
Date	8	8	8	8	8	7	8	7	8	7	7	7	7
Altitude (m)	6	4	3	9	6	21	9	29	6	27	29	21	21
Exposition	1780	1730	1740	1500	1940	1800	1500	1700	1950	1500	1636	1700	1800
Inclination (°)	N40E	S	N30E	W	W	W	S60E	W	S	S	N25E	E	E
Quadrat size (m ²)	35	20	10	5	25	3	30	5	-	10	3	40	25
Height of herb layer (m)	2x2	1x2	1x2	5x10	1x1	1x3	2x3	2x3	1x1	2x3	2x2	2x2	2x3
Coverage (%)	0.2	0.4	0.2	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Number of species	95	95	95	100	90	90	99	65	65	100	70	90	80
	7	9	21	10	14	22	29	20	15	17	22	23	23

<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i>	5.5	5.5	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	2.2	3.3
<i>Agrostis clavata</i>	+2	+2	2.2	+2	.	2.2	.	1.1	.	+	1.2	1.1	2.2
<i>Thymus quinquecostatus</i>	.	.	.	.	.	+2	+	+	+	+	.	.	.
<i>Galium pusillum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Aster hayatae</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.
<i>Trifolium lupinaster</i> var. <i>alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+
<i>Reynoutria elliptica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Ligularia fischeri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4.4
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	1.2	+2	.	2.2	1.2	.	+2	+2	2.2	2.2	2.2
<i>Sasa quelpaertensis</i>	.	+	+2	1.1	.	.	2.2	.	1.2	2.2	.	2.2	2.2
<i>Geranium shikokianum</i> var. <i>quelpaertense</i>	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i>	.	.	.	.	1.1	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Anaphalis sinica</i> subsp. <i>morii</i>	+2	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Euphorbia fauriei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla matsumurae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex ciliato-marginata</i>	.	.	+2	+	.	.	+2	.	.	.	.	.	+
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium rhinoceros</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bistorta alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Taraxacum platycarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Saussurea gracilis</i>	+	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum filamentosum</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hosta minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i>	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron vedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. subsp. <i>coreanum</i>	num	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola violacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea sibirica</i> var. <i>discoidea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus japonicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripterispermum japonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Aruncus aethusifolius</i>	.	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium sibiricum</i>	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mayanthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia fauriei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thesium chinense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sium ninsi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Halorrhagis micrantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Abies koreana</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Astragalus adsurgens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cnidium tachiroei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Platanthera mandarinorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Fragaria nipponia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Other companions: *Bistorta tenuicaulis* (20), *Milium effusum* (96), *Dontostemon dentatus* (51), *Potentilla stolonifera* var. *quelpaertensis* (51), *Lactuca hallasanensis* (95), *Gentiana algida* (95), *Juncus effusus* var. *deciptens* (31), *Plantago asiatica* (31), *Carex* sp. (31), *Carex dimorpholepis* (31), *Aster yomena* (146), *Galium spurium* (19), *Hepatica asiatica* (19), *Stellaria media* (19), *Taxus cuspidata* (19), *Weigela subsessilis* (19), *Lotus corniculatus* var. *japonicus* (9), *Libanotis coreana* (9), *Allium taquetii* (29), *Viola orientalis* (54), *Artemisia montana* (144), *Serratula coronata* var. *insularis* (144), *Festuca rubra* (144), *Schizophragma hydrangeoides* (144), *Athyrium replexipinum* (144), *Euonymus alatus* (144), *Dianthus superbus* var. *longicalycinus* (29), *Scabiosa mansenensis* (54), *Euphrasia coreana* (54), *Swertia tetrapetala* (54), *Gentiana squarrosa* (54), *Milium effusum* (145), *Zoysia japonica* (145).

Table 9. Species composition of Rock vegetation

Quadrat No.	98	106	21	74	34	7	16	14	81	71	75	78	97	143	85	82	80	79
Date	8	8	7	8	7	7	7	7	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8
Altitude (m)	1800	1600	1780	1600	1656	1720	1700	1650	1600	1600	1600	1600	1780	1600	1600	1600	1600	1600
Exposition	N40°N	N40°E	N	E	N	N	N20°N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Inclination (°)	60	70	80	50	70	20	80	5	-10	80	50	50	80	80	5	5	-15	5
Quadrat size (m ²)	1.5	1	1	1.5	0.5	0.4	2	0.5	0.5	0.3	1	1	0.5	1	1	0.4	0.4	0.3
Height of herb layer (m)	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.5	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.7	0.2	0.4	0.2
Coverage (%)	30	40	30	40	40	30	60	20	50	90	40	40	20	40	90	90	50	80
Number of species	7	9	12	24	6	4	22	9	9	10	14	12	6	15	5	4	5	8

<i>Saussurea gracilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Primula modesta</i> var. <i>fauriae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia fauriei</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.2	+	1.1	.	.	.	.
<i>Salix hallaisanensis</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Orostachys sikokianus</i>	.	.	.	1.1	3.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Carex ciliato-marginata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis clavata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium reflexipinnum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula ermanii</i> var. <i>saitoana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Osmunda japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla matsumurae</i>	2.2	4.4	1.1	+	2.2	1.1	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	.	4.4	+	+	2.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium pusillum</i>	.	.	.	.	1.1	3.3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Selaginella helvetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	5.5	+	2.2	.	.	.	.	.
<i>Aranuncus aethusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	1.1	1.2	+	2.2	.	.	.	
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
<i>Chrysosplenium trachyspermum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3
<i>Libanotis coreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4
<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Saxifraga fortunei</i> var. <i>incisulobata</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex</i> sp.	.	+	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dennstaedtia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies koreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
<i>Aster tataricus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia coreana</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Weigela subsessilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Selaginella tamariscina</i>	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lepisorus ussuriensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ligularia fischeri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Arisaema amurense</i> var. <i>amurense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diapensia lapponica</i> var. <i>obovata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Clintonia udensis</i>	3.3	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum filamentosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster scaber</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia fauriei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum polystichoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopodium chinense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumohra aristata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hemerocallis fulva</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ischnostachya</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taxus cuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Other companions: *Adenophora remotiflora* (75), *Cyperus amuricus* (75), *Ranunculus japonicus* (78), *Fragaria nipponica* (78), *Elaeagnus umbellata* (74), *Quercus X grosseserrata* (74), *Sorbus commixta* (74), *Euonymus alatus* (74), *Prunus maximowiczii* (74), *Athyrium vidatii* (74), *Anaphalis sinica* subsp. *morii* (21), *Cacalia adenostyloides* (143), *Serratula* var. *insularis* (143), *Carpestium abrotanoides* (16), *Plantago asiatica* (16), *Stephanandra incisa* (26), *Aster hayatae* (16).

Table with botanical species names in the left column and numerical data points in the right columns. Species include Carex ciliato-marginata, Lotus corniculatus var. japonicus, Stepanandra incisa, etc.

Other companions: Libanotis coreana (130), Saurita tetrapetala (55), Symlocos coreana (66), Sorbus alniifolia (69), Artemisia lacandulaefolia (45), Senecio flammus (134), Juniperus chinensis var. sargentii (27), Prunus maximowiczii (73), Acer pseudo-sieboldianum (73), Bupleurum longiradicatum (34), Euonymus alatus (69), Pinus densiflora (69), Viburnum erosum (69), Cornus kousa (69), Vicia unijuga (116), Viola serotunda (133), Potentilla freynitana (133), Lycopodium serratum (76), Adenophora remotiflora (76), Rumex acetosa (131), Pseudostellaria coreana (17), Veratrum maackii var. japonicum (17), Teucrium japonicum (45), Juncus leschenaultii (11), Viola mandshurica (11), Quercus grosseserrata (77), Abies koreana (77), Hageria japonica (77), Hydrangea serrata for. acuminata (77), Clintonia udensis (77), Saxifraga fortunei var. incislobata (77), Primula jasiiana (77), Demissaetia hirsuta (77), Tripterospermum japonicum (52), Iris palensis var. chinensis (32), Serratula coronata var. insularis (32), Artemisia lacinata (105), Scilla scilloides (108), Viola dissecta var. charophyllodes (108), Codonopsis lanceolata (72), Potentilla stolonifera var. queiparrensensis (55), Melampyrum rooem (55), Leontopodium hallaisanense (55), Lindera erythrocarpa (73), Asarum maculatum (73), Sedum erythrostichum (73), Botrychium ternatum (73), Dryopteris crassirizoma (73), Celastrus orbiculatus (73), Fimbristylis dichotoma (18), Taxus cuspidata (141), Smilax sieboldii (141), Ligustrum obtusatum (141), Potentilla yobusiana (141), Rhamnus taquetii (141), Scutellaria indica (141), Bistorta tenuicaulis (22), Iseris dentata (22), Lastrea glanduligera (22).