

# 濟州島 植生の 植物社會學的 研究

## 2. 闊葉樹의 二次林

梁英煥 · 金奉燦 · 金文洪

(濟州大學校 自然科學大學 生物學科)

# Phytosociological Studies on The Vegetation in Cheju Island

## 2. Secondary Broad-leaved Forest

Yang, Young-Hoan · Bong-Chan Kim · Moon-Hong Kim

(Dept. of Biology, College of Natural Science, Cheju National University)

### Abstract

The secondary broad-leaved forests in Cheju Island were investigated from the phytosociological point of view.

As the result, it was clarified that the secondary broad-leaved forests of this area were classified in the following four communities and four subcommunities.

- I. Belong to *Camellietea japonicae*
  - A. *Quercus glauca* community
    - a. *Xylosma congestum* subcommunity
    - b. *Quercus gilva* subcommunity
  - B. *Polystichum lepidocaulon* community
- II. Belong to *Fagetea crenatae*
  - A. *Orixa japonica* community
  - B. *Quercus serrata* community
    - a. *Quercus acuta* subcommunity
    - b. *Taxus cuspidata* subcommunity

### I. 緒 論

濟州島는 中央部에 標高 1,950m의 漢拏山이 있어 標高에 따른 暖帶, 溫帶, 寒帶植物의 垂

直分布가 뚜렷하며 植物의 種類가 多樣하여, 植物相에 대한 研究(中井, 1914; 李, 1957; 朴等, 1968; 李, 1985; 金, 1985)와 垂直分

布(中井, 1914; 森, 1928; 吳, 1968; 車, 1969)에 대한 많은 연구가 이루어졌다.

濟州島 漢拏山の 標高 500m以下 地帶에는 二次草地帶와 常綠闊葉樹林이 발달하여 있고, 標高 500m에서 1,400m사이에는 落葉闊葉樹林이 分布하고 있으며, 標高 1,400m以上은 구상나무林이 分布하고 있다(金, 1985).

二次林은 人間에 의한 伐採, 放火 等에 의하여 自然林이 없어진 후 二次的으로 分布하는 森林으로(宮脇, 1982a), 漢拏山 天然保護區域 以下の 闊葉樹가 分布하는 地域은 표고 버섯栽培와 薪炭用材를 위한 伐採 및 農耕地의 확보를 위한 火入 等 人爲的인 干渉이 廣範圍하게 加해져 自然林의 破壞가 이루어진 곳이다. 이 地帶의 主要 植生은 二次草地帶이며(吳, 1968), 이들 地域중에서 急傾斜地나 용암류의 凹凸地域 等은 비교적 오랜 期間 동안 火入이나 開墾이 되지 않아서 二次林의 형태를 보이고 있다.

二次林에 대한 生態學的 研究로는 곰솔林의 遷移(Taoda, 1988), 喬木層 구조가 草本層의 發達過程에 미치는 影響(Matsuda, 1985), 졸참나무의 種子散包와 發芽가 群落의 更新에 미치는 影響(Miyata, 1983)에 관한 報告가 있다. 그리고 植物社會學的 研究로는 日本의 常綠闊葉樹 二次林과 소나무林에서 상수리나무-졸참나무群集(Quercetum acutissimo-serratae Miyawaki 1967)과 소나무群團(Pinion densiflorae Suz. -Tok. 1966)을 設定한 바 있고(宮脇, 1982a; Itow, 1983), 都市地域 二次林의 群落構造(Takahashi *et al.*, 1983) 및 常綠闊葉樹林 群集과 二次林과의 關係에 대한 報告(Fujiwara, 1983) 等이 있다.

그러나 韓國에서의 二次林에 관한 研究는 李와 李(1989)가 韓國 소나무林의 植物社會學的 研究에서 소나무群團을 報告한 바 있고,

雉岳山の 二次林에 관한 研究(金과 辛, 1980) 等이 있으나 濟州島 闊葉樹 二次林에 관해서는 보고된 바 없다.

本 研究는 濟州島 闊葉樹 二次林의 現存植生을 把握하고 群落을 區分하여 植生을 綜合하고, 이 地域의 遷移過程을 定立하는데 基礎資料를 提供하고자 實施하였다.

## II. 調查方法

調查地域은 山林廳 林業研究所에서 作成된(1980) 林相圖(1:25,000)에서 闊葉樹林地域을 單位面積 1ha 以上の 林分을 抽出하고 現地踏査에 의해 확인된 二次林을 調查 對象地로 선정 하였다.

野外 調査는 1989年 8月부터 1990年 9월까지 總 67개의 調查區를 설정하여 實施하였다. 植生調査 및 植物群落 單位의 決定은 Braun-Blanquet(1964)의 方法에 따랐으며, 林分은 相關이 加급적 均質한 地域을 選定하였다.

野外 植生調査에서 얻은 資料를 근거로하여 素表, 常在度表 等 一連의 表操作을 거쳐 群落을 區分하였고(宮脇, 1982), 抽出된 群落單位는 既 報告된 群落體系와 比較 檢討하였다.

## III. 結果 및 考察

濟州島 闊葉樹 二次林에 대한 植生調査 結果는 Table 1과 같다. 二次林의 分布樣相은 標高 約 500m 以下の 지역인 北濟州郡 조천읍 교래리와 선흥리, 한경면 저지리와 산양리 및 南濟州郡 안덕면 상창리 等에 帶相 또는 斑點狀으로 分布하고 있었으며, 漢拏山 標高 約 500m~1,100m 사이에는 전 地域에 걸쳐서 分布하고 있었다.

本 調査結果 標高 約 500m 以下の 지역은 남

오미자, 가는쇠고사리, 곰비늘고사리, 천선과 나무, 꼬리고사리, 후박나무 등 동백나무群綱(Camellietea japonicae Miyawaki et Ohba 1963)의 標徵種이 出現하며, 標高 500m에서 1100m사이의 地域은 비목나무, 서어나무, 산딸나무, 사람주나무, 고로쇠, 관중, 나도밤나무, 등수국 등 참나무群綱(Fagetea crenatae Miyawaki, Ohba et Murase 1964)의 標徵種이 出現하고 있어 크게 동백나무群綱의 二次林과 참나무群綱의 二次林으로 大別되었다.

濟州島 闊葉樹 二次林은 自然林과는 다르게 송악, 마삭줄, 자금우, 동백나무, 참식나무 등 동백나무群綱의 構成種과 때죽나무, 바위수국, 작살나무, 단풍나무, 덜꿩나무 등 참나무群綱의 構成種들이 거의 전지역에 混生하고 있었다. 또한 宮脇(1982a) 등이 報告한 二次林의 가장자리에 分布하는 짚레群綱(Rosetea multiflorae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973)의 標徵種인 으름, 청미래덩굴, 짚레 등이 고르게 出現하고 있다.

I. 동백나무群綱(Camellietea japonicae Miyawaki et Ohba 1963)의 二次林

동백나무群綱의 二次林은 標高 500m以下에 주로 分布하고 있으며, 地形은 凹凸이 심하고 대부분 熔岩流의 地域으로서 表上層이 얇은 岩石地이다. 동백나무群綱의 二次林은 標高가 낮고 過去에 人近 住民들이 放牧을 위한 火入이 많았던 牧場地域이거나 耕作地 近處에 位置하고 있다.

이 群綱에 속하는 群落들의 階層構造는 3層構造를 이루고 있으며 階層의 平均 被度는 각각 亞喬木層 64%, 灌木層 47%, 草木層 64%로 나타났다. 이 群綱의 二次林의 優占種은 팽나무, 예덕나무 및 종가시나무 등이고, 특히 草

木層에는 동백나무群綱의 標徵種인 가는쇠고사리, 마삭줄 등이 頻度가 높게 나타났다(Table 1).

宮脇(1982a)가 日本의 常綠闊葉樹林에서 보고한 二次林을 代表하는 群集인 상수리나무-줄참나무群集의 種組成과 比較해 보면 상수리나무-줄참나무群集 標徵種인 팽나무, 남오미자 등과 群集上位單位 標徵種인 때죽나무, 단풍나무, 송악, 비목나무, 사람주나무 등이 같이 出現하는 것으로 보아 濟州島 동백나무群綱의 二次林은 상수리나무-줄참나무群集과 類似하다고 思料된다. 그러나 濟州島 동백나무群綱의 二次林은 亞喬木層에 예덕나무의 常在度와 頻度가 매우 높은 反面에 상수리나무-줄참나무群集의 標徵種인 상수리나무와 개서어나무 등이 出現하지 않은 差異를 보여 群集의 決定은 韓半島 二次林에 대한 充分한 調査가 이루어져야 할 것으로 思料된다.

濟州島의 低地帶에 分布하는 동백나무群綱의 二次林은 識別種에 의하여 종가시나무群落과 더부살이고사리群落으로 구분되었다.

A. 종가시나무群落(*Quercus glauca* community)

이 群落은 標高 약 80~200m사이에서 分布하고 있으며, 종가시나무가 群落의 上層인 亞喬木層에 優占하고 있었고, 識別種으로는 구실잣밤나무, 산유자나무, 개가시나무 등이 出現하고 있었다. 이러한 結果는 宮脇(1982a)가 報告한 종가시나무 萌芽林과 類似하였다.

日本의 동백나무群綱에 속하는 自然林인 가시나무群集(*Quercetum myrsinaefoliae* Miyawaki et Ohba 1965)과 자금우-구실잣밤나무群集(*Ardisio-Castanopsietum* Suz.-Tok. 1952) 및 石灰岩地域에 分布하는 남천-종가시나무群集(*Nindio-Quercetum glaucae* Yamanaka 1966) 등은 人爲的 干涉에 의해 종가시나

무 萌芽林으로 轉換된다고 報告하였다(宮脇, 1982b; Miyawaki and Fujiwara, 1983). 그러나 濟州島의 중가시나무群落은 후박나무, 구실잣밤나무, 남오미자, 녹나무, 자금우, 개가시나무, 중가시나무, 가는쇠고사리 등이 出現하는 것으로 보아 자금우-구실잣밤나무群團(Ardisio-Castanopsis Miyawaki et al 1971)의 자금우-구실잣밤나무群集이 人爲的인 下涉에 의해 破壞된 후 중가시나무群落이 形成되었다고 思料된다.

이러한 중가시나무群落은 區分種에 의하여 산유자나무亞群落과 개가시나무亞群落으로 區分할 수 있었다.

a. 산유자나무亞群落(*Xylosma congestum* subcommunity)

이 亞群落은 北濟州郡 한경면 산양리와 저지리의 標高 80~150m 사이에 分布하고 群落 주위는 대부분이 耕作地로 使用하고 있으나, 岩石地이고 凸地이기 때문에 農耕地로 개간할 수 없어서 남아있는 地域에 이루어진 群落으로 개가시나무亞群落 보다 土壤濕度가 乾燥한 곳에서 나타났다.

개가시나무亞群落에 대한 區分種은 산유자나무, 조록나무, 모람 등이었고 上層郡位에 중가시나무가 優占하고 있으며 팽나무와 예덕나무의 被도와 群도가 낮게 나타났다.

b. 개가시나무亞群落(*Quercus gilva* subcommunity)

이 亞群落은 北濟州郡 한경면 저지리 평화동, 명외동 附近의 標高 150~200m사이의 牧場地帶에 帶相으로 分布하고 있다. 이 亞群落의 形成은 火入에 의한 被害가 비교적 적은 凹地에 주로 形成되어 있고, 산유자나무亞群落과의 區分種으로는 녹나무, 아왜나무, 개가시나무 등이며, 특히 이곳에는 濟州島의 他地 域에서는 거의 볼 수 없는 개가시나무가 生育

하고 있었다. 이 亞群落은 日本의 對馬島에서 報告된 (伊藤와 川里, 1974) 개가시나무林이 구실잣밤나무가 優占하고 좀굴거리, 후박나무, 조록나무 등과 우리나라에는 自生하지 않는 *Meliosma rigida*, *Antidesma japonicum*, *Viburnum japonicum* 등이 出現하지 않음으로 別個의 群落이라고 思料된다.

B. 더부살이고사리群落(*Polystichum lepidocaulon* community)

이 群落은 北濟州郡 한경면 저지리, 南濟州郡 안덕면 상창리, 화순리 등의 標高 150~350m 사이에 分布하고 있었다. 地形은 거의 凸地이며 土壤濕度가 높은 岩石地이고, 識別種은 더부살이고사리, 무환자나무, 황새냉이, 검양웃나무, 까마귀밥여름나무, 말뚝비름 등이었다. 群落 上層部인 亞喬木層에는 常綠闊葉樹인 중가시나무의 被도가 낮은 反面에 落葉闊葉樹인 팽나무와 예덕나무의 被도가 높게 나타난 군락이었다. 이러한 점으로 보아 이 群落은 중가시나무群落보다 人爲的인 下涉이 심한 곳이라고 생각된다(Fujiwara, 1983).

Satomi(1979)는 Oshima섬과 Mizugoshishima섬에 分布하는 예덕나무林의 遷移 進行順序는 初期 過程인 *Miscanthus*段階에서 *Allium*段階, *Galium*段階 및 *Ardisia*段階로 下層植生の 優占度에 따라 進行된다고 하였으며, 마지막 段階인 *Ardisia*段階에서 예덕나무林은 原植生인 후박나무林으로 轉換된다고 報告하였는데, 本 群落은 上層部에 예덕나무가 優占하고 있으며, 草本層에 자금우가 出現하고 있어 예덕나무林의 遷移段階 중에서 *Ardisia*段階로 볼 수 있다. 그러나 후박나무林으로 進行 될 것 인지에 관해서는 追後 더 많은 研究가 行해져야 한다고 思料된다.

II. 참나무群綱(*Fagetea crenatae*  
Miyawaki, Ohba et Murase 1964)  
의 二次林

참나무群綱의 二次林은 漢拏山의 標高 400~1,100m사이의 地域에 分布하고 있었다. 이 地域은 졸참나무, 서어나무 등을 버섯재배에 利用하기 위해 廣範圍하게 選擇 伐採가 이루어졌던 곳이다.

群落的 階層構造는 뚜렷한 4層構造를 보이며 各層의 平均被度는 각각 喬木層 35%, 亞喬木層 59%, 灌木層 54%, 草木層 68%로 나타났다.

참나무群綱의 二次林은 識別種에 의하여 상산群落과 졸참나무群落으로 區分되었다(Table 1).

A. 상산群落(*Orixa japonica* community)

이 群落은 標高 400~650m 사이의 地域인 北濟州郡 조천읍 교래리 等地의 岩石地이고 土壤濕度가 높은 곳에 發達한 群落이며 識別種으로는 상산, 일색고사리, 한라돌쩌귀, 쪽동백나무, 고추나무, 박쥐나무 등이었다. 標高에 따른 氣候帶(吳, 1968)로는 동백나무群綱이 出現하는 地帶에 속하고 있어서, 遷移가 계속되면 동백나무群綱의 森林으로 回復될 것으로 思料된다.

B. 졸참나무群落(*Quercus serrata*  
community)

이 群落的 分布地域은 標高 550~1,100m에 分布하고 識別種은 광광나무, 졸참나무, 졸딱귀, 지내고사리, 굴거리, 천일담배풀, 자주잎제비꽃, 뱀톱, 솔비나무, 제주조릿대, 노루발 등이었다. 上層部에는 서어나무, 졸참나무 등이 優占하고, 下層部에는 광광나무, 제주조릿대 등이 높은 被度를 보이고 있었다.

宮脇(1982b)가 日本 참나무群綱의 山地 二

次林은 서어나무-졸참나무群團(*Carpinio-Quercion serratae* Miyawaki 1971)의 *Carpinus japonica*-*C. tschonoskii* 群落과 *Lindera sericea*-*Carpinus tschomoskii* 群落으로 代別된다고 報告하였는데, 群團 標徵種인 비목나무, 작살나무, 졸참나무, 광광나무, 때죽나무, 서어나무, 사람주나무, 나도밤나무, 산딸나무, 초피나무, 새비나무 등이 本 群落과 共通으로 出現하고 있어 서어나무- 졸참나무群團에 속하는 二次林으로 보아진다.

이 群落은 Table 1에 나타난 區分種에 의하여 붉가시나무亞群落과 주목亞群落으로 區分되었다.

a. 붉가시나무亞群落(*Quercus acuta*  
subcommunity)

이 亞群落은 標高 약 550~650m 사이의 南濟州郡 南원읍 수악교와 논고교 등지에 分布하며 주목 亞群落과의 區分種은 暖帶性 樹種인 황칠나무, 붉가시나무, 사스레피나무 등이 다.

이 亞群落的 原植生은 區分種과 群落이 分布하는 地域의 標高로 보아 宮脇(1982b)가 報告한 동백나무群綱의 참가시나무-비주기나무群團(*Cleyero-Auercion salicinae* Miyawaki et al. 1978)에 속하는 가시나무型 森林이라고 思料된다.

b. 주목亞群落(*Taxus cuspidata*  
subcommunity)

이 亞群落은 標高 약 550~1,100m까지의 大部分 地域에 分布하고 있으며, 붉가시나무亞群落과의 區分種으로는 주목, 곰취, 아그배나무, 흑오미자, 까치박달 等이다. 주목亞群落이 分布하는 地域은 標高가 溫帶林帶에 속하고(吳, 1968), 졸참나무, 제주조릿대 等의 被度와 群度가 높게 나타나고 있어서 下涉이 없이 遷移가 계속된다면, 전형적인 참나무群綱

의 自然林으로 回復될 것으로 思料된다.

### 摘 要

本 研究는 濟州島의 闊葉樹 二次林에 對하여 植物社會學的 方法으로 現存植生과 遷移過程을 把握하기 爲하여 實施하였다.

濟州島 闊葉樹 二次林의 現存植生은 동백나무群綱 二次林과 참나무群綱 二次林으로 大別되며 4개의 群落과 4개의 亞群落으로 區分되었다.

- I. 동백나무群綱 (Camellietea japonicae Miyawaki et Ohba 1963)의 二次林
  - A. 송가시나무群落 (*Quercus glauca* community)
    - a. 산유자나무亞群落 (*Xylosma*

- congestum* subcommunity)
  - b. 개가시나무亞群落 (*Quercus gilva* subcommunity)

- B. 더부살이고사리群落 (*Polystichum lepidocaulon* community)

- II. 참나무群綱 (Fagetea crenatae Miyawaki, Ohba et Murase 1964)

의 二次林

- A. 상산群落 (*Oriza japonica* community)
  - B. 졸참나무群落 (*Quercus serrata* community)
    - a. 붉가시나무亞群落 (*Quercus acuta* subcommunity)
    - b. 주목亞群落 (*Taxus cuspidata* subcommunity)

### 引 用 文 獻

- Braun-Blanquet, J. 1964  
Pflanzensoziologie, Grundzude der Vegetationskunde, 3rd ed. Spinger, Wien-New York. 865 pp.
- 車鐘煥. 1969. 漢拏山 植物의 垂直分布. 韓國 植物學會紙. 12(4) : 19~29.
- Fujiwara, K. 1983. Phytosociological Investigation of the Evergreen Broad-leaved Forest of Japan-I. Bulletin of the Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University. vol. 9 No. 18 : 139~160.
- Hayashi, I. 1984. Secondary succession of herbaceous communities in Japan : Seed production of successional dominants. Jap. J. Ecol. 34 : 375~382.
- Itow, S. 1983. Secondary forest and copices southwestern Japan. Man's impact on vegetation. W. Holzner, M. J. A. Werger and I. Ikusima(eds). The Hague Boston London.
- 伊藤秀三·川里弘孝. 1974. 九州西部森林植生の植物社會學的研究. 北陸の植生. 22(2) : 1~24.
- Kim, J. H., S. W. Lee and J. W. Kim. 1987. An overview on restoration of vegetation in green belts at urban peripheries in Korea. Abstract in 16th Pacific Science Congress. Seoul. 118 pp.

- 金遵敏·辛昌男. 1980. 稚岳山の二次林の保護를 위한 比較研究. 自然保存研究報告書. 2 : 35~46.
- 金文洪. 1985. 漢拏山の管東植物相. 漢拏山天然保護區域學術調查報告書. 濟州道. pp. 243~298.
- 李昌福. 1980. 大韓植物圖鑑. 郷文社. 990 pp.
- 李昌福. 1985. 漢拏山の特産 및 稀貴植物. 漢拏山天然保護區域學術調查報告書. 濟州道. pp. 215~242.
- 李德鳳. 1957. 濟州島の植物相. 高麗大學校文理論集. Vol. 2. 339~412.
- Matsubada, K. 1985. Studies on the early phase of the regeneration of a konara oak (*Quercus serrata* Thumb.) secondary forest II. The establishment of current-year seedlings on the forest floor. Jap. J. Ecol. 35 : 145~152.
- Miyata, I. 1983. Influence of vegetation structure of the tree layer on development of the herb layer in a secondary forest. Jap. J. Ecol 33 : 7~78.
- 宮脇 昭. 1982a. 日本の植生. 學習研究社. 529 pp.
- 宮脇 昭. 1982b. 日本植生誌 四國. 至文堂. 539 pp.
- Miyawaki, A. and K. Fujiwara. 1983. Evergreen Broad-Leaved Forests and Secondary Forests in Boso Peninsula (SE Part of Kanto-region). Bulletin of the Institute of Environment Science and Technology, Yokohama Nat. Uni. Vol. 9. No. 1 : 63~76.
- 宮脇 昭·奥全重俊·望月陸夫. 1978. 日本植生便覧. 至文堂. 850 pp.
- 森 爲三. 1928. 濟州島所生植物分布に就て. 文教の朝鮮. 38 : 33~54.
- 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.
- 吳桂七. 1968. 漢拏山の植物. 漢拏山の植物. 漢拏山 및 紅島. 文公部. pp. 58~85.
- 朴萬奎·李永魯·安鶴洙·丁仁洙. 1968. 漢拏山 및 紅島. 文化公報部. pp. 159~220.
- Satomi, N. 1979. Vegetation und landschaft Japands. On the *Mallotus japonica* forest observed in two Islands in Nanao Bay, Ishikawa Pref., Japan. The Yokohama Phytosociological Society Yokohama.
- Takahashi, K., H. Tomoko and H. Tukasa. 1983. Comparison of the Structures of Secondary Forests on South and North Slopes in Urban Ares(1). 32 : 107~116.
- Taoda, H. 1988. Succession of *Pinus thunbergii* forest on coastal dunes, Hito tsuba Coast, Kyushu, Japan. Hikobia. 10 : 119~128.

Table 1. Summarized table of the secondary broad-leaved forests in Cheju Island

- I. Belong to *Camellietea japonicae*      II. Belong to *Fagetea crenatae*
- A. *Quercus glauca* community      A. *Orixa japonica* community
- a. *Xylosma congestum* subcommunity      B. *Quercus serrata* community
- b. *Quercus gilva* subcommunity      a. *Quercus acuta* subcommunity
- B. *Polystichum lepidocaulon* community      b. *Taxus cuspidata* subcommunity

Community type

| I |   |   | II |   |   |
|---|---|---|----|---|---|
| A |   | B | A  | B |   |
| a | b |   |    | a | b |

|                   |   |    |   |    |   |    |
|-------------------|---|----|---|----|---|----|
| Number of releves | 7 | 10 | 8 | 14 | 6 | 22 |
|-------------------|---|----|---|----|---|----|

Differential species of communities

|  |        |        |       |        |    |    |
|--|--------|--------|-------|--------|----|----|
| <i>Celtis sinensis</i>                             | N+     | V+     | V+-4  | III+-1 |    |    |
| <i>Kadsura japonica</i>                            | V+     | IV+    | V+    | II+    | I+ | r+ |
| <i>Mallotus japonicus</i>                          | N+-1   | V+-1   | V+-1  | III+-1 |    | r+ |
| <i>Rumohra aristata</i>                            | V1-3   | V+-3   | N+-2  |        |    | r+ |
| <i>Dryopteris uniformis</i>                        | III+   | II+    | IV+-1 | I+     |    |    |
| <i>Lemmaphyllum microphyllum</i>                   | V+     | III+   | IV+   | I+     | I+ |    |
| <i>Ficus erecta</i>                                | III+-1 | III+   | IV+   |        |    | r+ |
| <i>Sageretia theezans</i>                          | IV+    | III+   | III+  |        |    |    |
| <i>Cudrania tricuspidata</i>                       | III+-1 | III+-1 | II+   | I 1    |    |    |
| <i>Asplenium incisum</i>                           | III+   | III+   | II+   |        |    | I+ |
| <i>Machilus thunbergii</i>                         | III+-1 | II+    | II+   | I+     |    |    |
| <i>Dioscorea quinqueloba</i>                       | V+     | III+   | I+    |        |    |    |
| <i>Quercus glauca</i>                              | V+-4   | V1-4   | I+    |        |    |    |
| <i>Xylosma congestum</i>                           | V+-2   |        | I+    |        |    |    |
| <i>Ficus nipponica</i>                             | III+   |        |       |        |    |    |
| <i>Distylium racemosum</i>                         | IV+    |        |       |        |    |    |
| <i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i> | III+-1 |        |       |        | I+ |    |
| <i>Quercus gilva</i>                               |        | V+-1   |       |        |    |    |
| <i>Cinnamomum camphora</i>                         |        | V+-2   |       |        |    |    |
| <i>Viburnum awabuki</i>                            |        | III+   |       | I+     |    |    |
| <i>Polystichum lepidocaulon</i>                    | III+-2 |        | IV1-3 |        |    |    |
| <i>Sedum bulbiferum</i>                            |        |        | III+  |        |    | r+ |
| <i>Ribes fasciculatum</i> var. <i>chinense</i>     |        |        | III+  | I+     |    |    |
| <i>Cardamine flexuosa</i>                          |        |        | IV+   |        |    |    |
| <i>Rhus succedanea</i>                             |        | I+     | N+    |        | I+ |    |



| Number of releves                                      | 7    | 10 | 8     | 14     | 6      | 22      |
|--|------|----|-------|--------|--------|---------|
| <i>Sapindus mukorossi</i>                              | III+ |    | IV+-1 |        |        |         |
| <i>Carpinus laxiflora</i>                              |      |    | I+    | II+-1  | V+-3   | V+-3    |
| <i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i>     |      |    |       | V+-1   | IV+-1  | V+      |
| <i>Lindera erythrocarpa</i>                            |      |    | I+    | IV+-2  | IV+    | V+-1    |
| <i>Smilacina japonica</i>                              |      |    |       | V+-1   | I+     | IV+     |
| <i>Pseudostellaria coreana</i>                         |      |    |       | IV+    | III+   | IV+     |
| <i>Hydrangea petiolaris</i>                            |      |    | I+    | IV+-1  | II+-1  | III+-1  |
| <i>Cornus kousa</i>                                    |      |    |       | III+   | III+-1 | IV+-2   |
| <i>Rubus oldhamii</i>                                  |      |    | II+   | III+-1 | I+     | III+-1  |
| <i>Asarum maculatum</i>                                |      |    |       | IV+-2  |        | III+    |
| <i>Dryopteris crassirhizoma</i>                        |      |    |       | II+-1  | II+    | IV+-2   |
| <i>Meliosma myriantha</i>                              |      |    | I+    | IV+    | I 1    | II+     |
| <i>Disporum smilacinum</i>                             | I+   |    |       | III+-1 | III+   | V+-1    |
| <i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratum</i>          |      |    | II+   | V+-1   | IV+    | V+      |
| <i>Sapinum japonicum</i>                               |      |    |       | IV+-1  | II+    | II+     |
| <i>Acer mono</i>                                       |      |    |       | III+-2 |        | II+-2   |
| <i>Orixa japonica</i>                                  |      |    |       | V+-4   |        | I+      |
| <i>Rumohra standishii</i>                              |      |    |       | III+-2 |        |         |
| <i>Aconitum napiforme</i>                              |      |    | I+    | III+-1 |        | I+-1    |
| <i>Styrax obassia</i>                                  |      |    |       | III+   | I+     |         |
| <i>Staphylea bumalda</i>                               |      |    |       | III+   |        | I+      |
| <i>Alangium platanifolium</i> var. <i>macrophyllum</i> |      |    |       | III+   |        |         |
| <i>Quercus serrata</i>                                 |      |    |       |        | II 2   | IV+-3   |
| <i>Ilex crenata</i>                                    |      |    |       | I 1    | IV+-1  | V+-4    |
| <i>Sasa quelpaertensis</i>                             |      |    |       | I+-1   | II 2-4 | III 1-4 |
| <i>Acer pseudo-sieboldianum</i>                        |      |    |       |        | II+-1  | V+-2    |
| <i>Lastrea japonica</i>                                |      |    |       |        | IV+    | IV+     |
| <i>Daphniphyllum macrapodum</i>                        |      |    |       |        | IV+    | III+-2  |
| <i>Carpesium glossophyllum</i>                         |      |    |       |        | II+    | III+    |
| <i>Viola violacea</i>                                  |      |    |       |        | IV+    | III+    |
| <i>Lycopodium serratum</i>                             |      |    | I+    |        | II+    | III+-1  |
| <i>Ainsliaea apiculata</i>                             |      |    |       |        | V+     | III+    |
| <i>Maackia fauriei</i>                                 |      |    |       |        | III+   | III+-2  |
| <i>Pyrola japonica</i>                                 |      |    |       |        | III+   | III+    |
| <i>Lindera obtusiloba</i>                              |      |    | I+    |        | III+   | III+    |
| <i>Quercus acuta</i>                                   |      |    |       |        | V+-2   |         |
| <i>Ligustrum japonicum</i>                             |      |    |       |        | III+   |         |
| <i>Dendropanax morbifera</i>                           |      |    |       |        | IV+    |         |
| <i>Eurya japonica</i>                                  |      |    |       |        | V+-4   | r+      |
| <i>Taxus cuspidata</i>                                 |      |    |       |        | II+    | III+-1  |
| <i>Carex ciliato-marginata</i>                         |      |    |       |        |        | III+-1  |
| <i>Ligularia fischeri</i>                              |      |    | II+   |        |        | III+-1  |
| <i>Malus sieboldii</i>                                 |      |    |       |        |        | III+    |
| <i>Schizandra nigra</i>                                |      |    | I+    |        |        | II+-1   |
| <i>Carpinus cordata</i>                                |      |    |       |        | I 1    | II+-1   |

| Number of releves   | 7     | 10    | 8    | 14   | 6    | 22   |
|---|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>Character and differential species of <i>Camellietea japonicae</i></u> |       |       |      |      |      |      |
| <i>Hedera rhombea</i>   | IV+   | IV+-1 | V+-2 | V+   | IV+  | V+   |
| <i>Trachelospermum asiaticum</i>  | V+    | V+-2  | V+-1 | III+ | V+   | II+  |
| var. <i>intermedium</i>   | V+-1  | V+-2  | V+-1 | III+ | V+   | II+  |
| <i>Ardisia japonica</i>   | III+  | IV+-1 | IV+  | I+   | V+-1 | I+   |
| <i>Cyrtomium fortunei</i>   | III+  | IV+   | V+-2 | I+   | I+   |      |
| <i>Ophiopogon japonicus</i>   | IV+   | II+   | I+   | II+  | I+   | r+   |
| <i>Neolitsea sericea</i>  |       | I+    | I+   | II+  | III+ | II+  |
| <i>Cinnamomum japonicum</i>   | II+-1 | II+   | I+   | I+   |      | I+-1 |
| <i>Camellia japonica</i>  | I+    |       | I+   | I+   | III+ |      |
| <i>Cymbidium goeringii</i>  | II+   | I+    |      |      |      | I+   |
| <i>Stauntonia hexaphylla</i>  | I+    |       |      |      | II+  | r+   |
| <i>Machilus japonica</i>  | I 1   | I+    |      |      |      |      |
| <i>Actinoda phne lancifolia</i>   |       | II+   |      |      |      |      |

|  |      |       |       |        |       |       |
|--|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| <u>Character and differential species of <i>Fagetea crenatae</i></u> |      |       |       |        |       |       |
| <i>Styrax japonica</i>   | I+   | I+    | V+-1  | V+-3   | III+  | V+-2  |
| <i>Schizophragma hydrangeoides</i>                                   |      | I+    | III+  | IV+-2  | I 1   | IV+-2 |
| <i>Callicarpa japonica</i>   | III+ | IV+-1 | IV+-1 | III+-1 |       | I+    |
| <i>Acer palmatum</i>   | III+ | I+-1  | II+-1 | IV+-1  | II+-1 | II+-1 |
| <i>Viburnum erosum</i>   | II+  |       |       | II+    | IV+   | V+-1  |
| <i>Viburnum dilatatum</i>  | I 1  | I+    | II+   | IV+    | II+-1 | II+-1 |
| <i>Euonymus alatus</i>   | I+   | III+  | IV+   | II+    | I+    | II+   |
| <i>Sorbus alnifolia</i>  |      |       |       | III+-1 | I+    | I+    |
| <i>Euonymus sachalinensis</i>  | I+   |       |       |        | II+   | I+    |
| <i>Kalopanax pictus</i>  |      |       |       |        | I+    | I+    |
| <i>Quercusx grosseserrata</i>  |      |       |       |        |       | I+-2  |
| <i>Corylus sieboldiana</i>   |      |       |       | I+     |       | I+    |
| <i>Euonymus oxyphyllus</i>   |      |       |       |        |       | I+    |
| <i>Sorbus commixta</i>   |      |       |       |        |       | I+    |

Others

|   |       |      |       |        |        |        |
|---|-------|------|-------|--------|--------|--------|
| <i>Akebia quinata</i>                           | III+  | V+   | V+-1  | V+     | IV+    | V+     |
| <i>Smilax china</i>                             | III+  | IV+  | V+-1  | III+-1 | V+     | IV+-1  |
| <i>Ligustrum obtusifolium</i>                   | V+-1  | III+ | V+-1  | V+-2   | II+    | III+   |
| <i>Oplismenus undulatifolius</i>                | V+-1  | IV+  | IV+-1 | III+-1 | III+-2 | III+-1 |
| <i>Viola acuminata</i>                          | II+   | II+  | V+    | IV+    | IV+-1  | III+   |
| <i>Rosa multiflora</i>                          | II+-1 | II+  | V+-1  | IV+    | III+   | III+   |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i>              | V+    | II+  | V+-2  | II+    | III+   | III+   |
| <i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> | III+  | II+  | IV+   | III+   | II+    | III+-1 |
| <i>Smilax sieboldii</i>                         | II+   | III+ | IV+   | II+    | I+     | IV+    |
| <i>Paederia scandens</i>                        | V+    | III+ | V+-1  | II+    | II+    | II+    |
| <i>Desmodium oxyphyllum</i>                     | II+   | II+  | IV+   | II+    | II+-1  | III+   |

| Number of releves                                   | 7      | 10    | 8      | 14     | 6      | 22     |
|---|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Rhamnella franguloides</i>                       | III+-1 | I+    | II+    | IV+-1  | II+    | I+     |
| <i>Lonicera japonica</i>                            | II+    | I+    | V+     | II+    | II+    | II+    |
| <i>Celastrus orbiculatus</i>                        | I+     | II+   | II+    | II+    | II+    | II+-1  |
| <i>Pourthiaea villosa</i>                           |        | I+    | III+-1 | IV+-1  | III+   | IV+-1  |
| <i>Galium trifidum</i>                              |        | I+    | I+     | II+    | III+   | V+-2   |
| <i>Callicarpa mollis</i>                            | II+    |       | II+    | IV+-1  | III+-1 | III+   |
| <i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>plurifolrum</i> | IV+    | I+    | IV+    | III+-1 |        | II+    |
| <i>Ampelopsise hererophylla</i>                     | IV+    |       | IV+    | II+    | I+     | III+   |
| <i>Asparagus schoberioides</i>                      | II+    | IV+   | IV+    | IV+    |        | r+     |
| <i>Liriope platyphylla</i>                          | II+    |       | IV+    | IV+-1  | I+     | I+-2   |
| <i>Meliosma oldhamii</i>                            |        | I+    | II+    | III+   | III+   | I+-1   |
| <i>Euscaphis japonica</i>                           | I+     | I+    | I+     |        | I+     | r+     |
| <i>Cocculus trilobus</i>                            | V+     | II+   | I+     |        | II+    | II+    |
| <i>Elaeagnus umbellata</i>                          | III+   | I+    | III+   | I+     |        | II+    |
| <i>Carex lanceolata</i>                             |        | I+    | II+-1  | III+   | III+-1 | I+-1   |
| <i>Actinidia arguta</i>                             | I+     | II+   | V+-1   | II+    | I+     |        |
| <i>Dryopteris erythrosora</i>                       | I+     |       | II+    | III+-2 | III+-1 | r+     |
| <i>Dryopteris bissetiana</i>                        | I+     | I+    | I+     | II+    |        | r+     |
| <i>Sambucus sieboldiana</i>                         | I+     | I+    | I+     | III+   |        | I+     |
| <i>Viola phalacrocarpa</i>                          | I+     | I+    | III+   | II+    |        | I+     |
| <i>Viola ovato-oblonga</i>                          | I+     | I+    | I+     | III+   |        | I+     |
| <i>Prunus pendula</i> for. <i>ascendens</i>         |        | I+    | II+    | II+-1  | I+     | I+-1   |
| <i>Polystichum tripterum</i>                        |        |       | V+-2   | V+-2   | II+    | II+    |
| <i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i>       |        |       | IV+    | III+   | II+    | III+   |
| <i>Codonopsis lanceolata</i>                        |        |       | II+    | III+   | I+     | III+   |
| <i>Cornus macrophylla</i>                           |        | IV+-1 | II+-1  | II+-1  |        | II+-1  |
| <i>Agrimonia pilosa</i>                             |        | I+    | I+     | II+    |        | IV+    |
| <i>Calanthe discolor</i>                            | III+   | V+-2  | III+   | II+    |        |        |
| <i>Clematis apiifolia</i>                           |        |       | III+   | III+   | I+     | III+-1 |
| <i>Sanicula chinensis</i>                           |        | I+    | IV+    | IV+-2  |        | I+     |
| <i>Persicaria filiforme</i>                         |        |       | IV+    | IV+    | I+     | I+     |
| <i>Zanthoxylum piperitum</i>                        |        |       | II+    | II+    | III+   | III+-1 |
| <i>Semiaquilegia adoxoides</i>                      |        | III+  | III+-1 | III+   |        | r+     |
| <i>Arisaema ringens</i>                             |        |       | II+    | II+    | II+    | I+     |
| <i>Clematis mandshurica</i>                         |        |       | I+     | III+   | III+   | I+     |
| <i>Gymostemma pentaphyllum</i>                      |        |       | II+    | III+   | I+     | I+     |
| <i>Dryopteris saxifraga</i>                         | I+     |       |        | I+     | III+-1 | II+    |
| <i>Rhododendron weyrichii</i>                       | I+     |       |        | I+     | II+    | II+    |
| <i>Elaeagnus macrophylla</i>                        |        | I+    | III+   |        | II+    | I+     |
| <i>Morus bombycis</i>                               | III+   | I+    | I+     | II+    |        |        |
| <i>Vitis thunbergii</i> var. <i>sinuata</i>         | I+     | I+    |        |        | I+     | r+     |
| <i>Albizzia julibrissin</i>                         |        | I+    | IV+-1  | II+    | I+     |        |
| <i>Clerodendron trichotomum</i>                     |        |       | I+     | I+     | II+    | r+     |
| <i>Smilax nipponica</i>                             | I+     | I+    |        | I+-1   |        | II+    |
| <i>Boehmeria pannosa</i>                            | I+     |       | II+    | II+    |        | r+     |

| Number of releves                                  | 7     | 10    | 8    | 14       | 6    | 22     |
|--|-------|-------|------|----------|------|--------|
| <i>Neolitsea aciculata</i>                         |       |       | I +  | I +      | II + | r +    |
| <i>Aphananthe aspera</i>                           |       |       | I +  | I 1      | I +  | I + -1 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> | I +   | I +   |      |          | I +  | I +    |
| <i>Aralia elata</i>                                | I +   | II +  | I +  | I +      |      |        |
| <i>Lysimachia japonica</i>                         |       | I +   | I +  | II +     |      | I +    |
| <i>Hepatica insularis</i>                          |       |       |      | III + -1 | I +  | II +   |
| <i>Phaenosperma globosa</i>                        |       |       |      | III + -2 | I +  | I + -2 |
| <i>Prunus buergeriana</i>                          |       |       |      | I 1      | I +  | II +   |
| <i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i>     |       |       |      | I +      | II + | I +    |
| <i>Liparis kumokiri</i>                            |       | II +  |      | I +      |      | I + -1 |
| <i>Goodyera maximowicziana</i>                     |       |       |      | I +      | I +  | II +   |
| <i>Calanthe striata</i>                            |       |       |      | III + -2 | I +  | r +    |
| <i>Asplenium sarelii</i>                           | I +   | III + | II + |          |      |        |
| <i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>      |       | I +   |      | II +     |      | r +    |
| <i>Caucalis scabra</i>                             | I +   |       | I 1  | II +     |      |        |
| <i>Torreya nucifera</i>                            |       |       |      | I +      | I +  | r +    |
| <i>Isodon inflexus</i>                             | I +   | I +   | I +  |          |      |        |
| <i>Commelina communis</i>                          | III + | I +   | II + |          |      |        |
| <i>Peracarpa carnosus</i> var. <i>circaeoides</i>  |       |       | I +  | II +     | I +  |        |
| <i>Pyrrosia tricuspis</i>                          | II +  | I +   | II + |          |      |        |
| <i>Ajuga decumbens</i>                             |       |       |      | I +      | I +  | I +    |
| <i>Cimicifuga acerina</i>                          | I +   |       |      | I +      |      | I +    |
| <i>Hepatica asiatica</i>                           |       |       |      | I +      | I +  | I +    |
| <i>Disporum sessile</i>                            |       |       |      | II +     | I +  | r +    |
| <i>Carpesium abrotanoides</i>                      | II +  |       | I +  |          |      | I +    |
| <i>Goodyera macrantha</i>                          |       |       |      | I +      | I +  | I +    |
| <i>Dioscorea japonica</i>                          | II +  |       | II + |          | I +  |        |
| <i>Galium trachyspermum</i>                        | II +  |       | I +  | I +      |      |        |