

碩士學位論文

濟州道 二次草地帶 吳 海岸植生 研究

濟州大學校 大學院

生物學科

姜 英 濟

朴  
行

1987年 月 日

濟州道 二次草地帶 및 海岸植生 研究

指導教授 金 文 洪

姜 英 濟

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함

1987年 12月

姜英濟의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 \_\_\_\_\_

委 員 \_\_\_\_\_

委 員 金 文 洪 

濟州大學校 大學院

1987年 12月

---

A STUDY ON THE SECONDARY GRASSLAND  
AND  
COASTAL VEGETATION IN CHE-JU ISLAND

Young-Je Kang  
(Supervised by Professor Moon-Hong Kim)

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

DEPARTMENT OF BIOLOGY  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1987

## 目 次

|                     |    |
|---------------------|----|
| Summary .....       | 1  |
| I. 緒 論 .....        | 3  |
| II. 調查方法 與 地域 ..... | 4  |
| III. 結果 與 考察 .....  | 4  |
| 1. 二次草地帶 .....      | 33 |
| 2. 海岸 草本植物 群落 ..... | 34 |
| 摘 要 .....           | 40 |
| 參考文獻 .....          | 42 |

## Summary

This study was intended to investigate the species composition and community structure on the secondary grassland and coastal vegetation in Cheju Island.

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

The result obtained were as follows:

### 1) Secondary grassland

The whole area was composed of *Miscanthus sinensis* class, that characterized by *Miscanthus sinensis*, *Cirsium japonicum* var. *ussuriense*, *Pteridium aquilinum* var. *koenigii*, *Potentilla fragarioides* var. *major* and the grazing land was *Zoysia japonica* alliance.

### 2) Coastal vegetation

Three vegetation units were phytosociologically classified, i.e. *Zoysia sinica* class, *Sagina maxima* class, *Glehnia littoralis* class and *Artemisia fukudo* association. *Artemisia fukudo* association is newly observed for coastal vegetation in cheju Island.

### 3) Phytosociological system were as follows:

#### (1) Secondary grassland

Miscanthetea sinensis Miyawaki et Ohba 1970

Miscanthetalia sinensis Miawaki et Ohba 1970

Miscanthion sinensis Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970

Zoysion japonicae Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970

#### (2) Coastal vegetation

Juncetea martimi Br.-Bl. 1931

Zoysietalia sinicae var. nipponicae Miyawaki et Ohba 1969

Zoysion sinicae var. nipponicae Miyawaki et Ohba 1969

*Zoysietum sinicae* var. *nipponicae* Miyawaki et Ohba 1969  
*Limonietum tetragoni* Miyawaki et Ohba 1969  
*Artemisitetum fukudo* Miyawaki et Ohba 1969  
*Saginetea maxima* Ohba et Sugawara 1978  
*Setario pachystachyos*-*Saginetalia maxima* Ohba et Sugawara 1978  
*Sedum oryzifoliae* Ohba et Sugawara 1978  
*Cnidietum japonicae* Ohba et Sugawara 1978  
*Lysimachio mauritiana*-*Saginetum maxima* Ohba et Sugawara 1978  
*Glehnietea littoralis* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
*Glehnietalia littoralis* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
*Caricion kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
*Wedelio*-*Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
*Wedelio*-*Ischaemetum antheperoides* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973

## I. 緒 論

濟州道의 低地帶는 주로 農耕地로 개간되었거나 牧野地로 利用되고 있으며, 非利用土地의 大部分이 草地로서 濟州道 低地帶 面積의 많은 部分을 차지하고 있다. 本道 草地帶는 氣候極相의 草地가 아니라 人間의 干涉, 家畜의 放牧 等に 의하여 形成된 半自然草地 또는 二次草地帶로 구분하고 있다(朴, 1966; Suganuma, T. 1967; 車, 1969).

濟州道 草地帶의 垂直分布에 관한 研究는 森(1928)가 南斜面 1000m 以下, 北斜面 700m 以下를 山麓帶로 구분하였고, 吳(1968)는 南斜面 700m, 北斜面 600m 以下, 車(1968)는 海拔 650m 以下를 二次草地帶로 區分하여 각기 差異를 보이고 있으며, 濟州道 草地帶에 대한 生態學的 研究로는 朴(1968)이 野草地에서 放牧이 미치는 影響을 報告하였고, 鄭(1969)과 林(1970) 등은 草地帶의 群落과 草地型에 대하여 報告하였다.

海岸草地帶에 관한 研究는 森(1928)가 海拔 50m 以下를 海岸植物帶로 區分하고 海水, 海風, 土性 等の 要因에 의하여 海岸植物이 出現한다고 報告하였고, 朴(1968)의 성산로 砂丘植物의 分散構造와 遷移度에 對하여, 大場 等(1979)의 濟州道 海岸植生の 群集構造에 對한 報告가 있다.

本 調査는 濟州道 二次草地帶와 海岸草地帶의 群集構造를 究明함으로서 群落의 分布樣相, 現存實態의 把握과 植生圖作成 및 開發과 保存에 對한 基礎資料를 제공하고자 實施하였다.

## II. 調査方法 및 地域

調査地域은 山林廳 林業試驗場에서 作成한 林相圖를 分析하여 二次草地帶와 海岸草地帶를 區分하고(Fig.1), 現地 調査는 相觀에 의하여 植生을 區分 調査하였다. 調査期間은 1987年 6月부터 10月까지 實施하였으며, 調査方法은 Z-M學派의 方法을 使用하였고, 群落의 區分과 命名은 國際植生學會의 規約을 따랐다(Braun Blanquet, 1964; 宮脇 等, 1979; 沼田, 1981).

## III. 結果 및 考察

本 調査에서 調査된 二次草地帶의 分布는 東斜面 海拔 500m, 西斜面 海拔 650m, 南斜面 海拔 550m, 北斜面 海拔 650m 以下에 分布하여 森(1928)의 南北斜面 各 1000m, 700m와 吳(1968)의 700m, 600m와 車(1968)의 兩斜面 모두 650m로 區分한 것 과 각기 差異를 보이고 있는데, 이는 前記한 調査者들의 調査地域이 狹小한 때문인 것으로 보인다.

二次草地帶의 植生調査結果는 Table 1, 2, 3과 같다. 二次草地帶의 全 調査地域은 억새(*Miscanthus sinensis*), 엉겅퀴(*Cirsium japonicum* var. *ussuriense*), 고사리(*Pteridium aquilinum* var. *koenigii*), 양지꽃(*Potentilla fragarioides* var. *major*), 제비쑥(*Artemisia japonica*) 등이 標徵種인 억새 class(*Miscanthea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970)의 억새 alliance(*Miscanthion sinensis* Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970)에 속하며(宮脇 等, 1979) Table 2와 같이 잔디(*Zoysia japonica*), 평의밥(*Luzula carpidata*), 토끼풀(*Trifolium repens*) 등이 出現하고 있는 群落은 억새 class의 잔디 alliance(*Zoysion japonicae* Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970)에 속하는 群落으로 구분되었다 (宮脇 等, 1979).

海岸草地帶는 開發과 간섭의 影響으로 原植生이 保存된 곳이 많지 않으며, 土壤, 海風, 海水, 乾濕 等の 要因으로 좁은 地域에서도 多様な 群落이 形成되고 있으며 갯계미취(*Aster tripolium*), 갯잔디(*Zoysia sinica*)가 標徵種인 갯잔디 class(*Juncetea martini* Br.-Bl. 1931)와 갯사상자(*Cnidium japonicum*), 갯까치수영(*Lysimachia mauritiana*)이 標徵種인 큰계미자리 class(*Saginetea maximae* Ohba et Sugawara 1978) 및 갯쑥마리



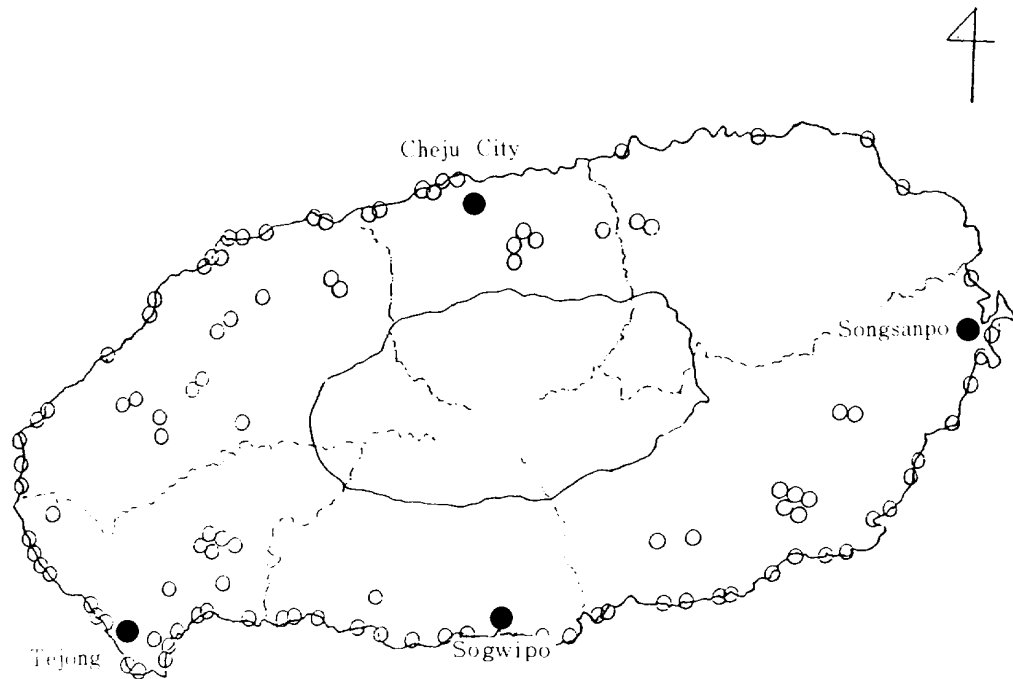


Figure 1. investigation site

(*Ixeris repens*)가 標徵種인 갯방풍 class(*Glehnietea littoralis* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973)에 속하는 群集과 上級單位를 決定하지 못한 海岸石礫地 植物群落으로 區分할 수 있었다.

調査地の 相觀과 植生調査資料를 綜合한 結果 調査地域을 構成하고 있는 群落은 Table 1~Table 8과 같다.

各 群落의 特徵 및 種組成表는 다음과 같다.

Table 1. Species composition of *Lactuca indica* var. *laciniata* community(A) ,

| Vegetation unit                                 | A   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 29  | 31  | 34  | 36  | 38  |
| Quadrat No                                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| Date  | 7   | 4   | 4   | 25  | 18  |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   |
|   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| Height of herb layer(m)                         | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   |
|   | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.5 |
| Converage of herb layer(%)                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species                               | 19  | 18  | 18  | 11  | 9   |
| <i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>     | +   | +   | +   | +   | +   |
| <i>Dunbaria villosa</i>                         | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>koenigii</i> | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Lespedeza</i> sp.                            | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Prunella vulgaris</i> var. <i>linacina</i>   | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Erigeron canadensis</i>                      | .   | +   | +   | .   | .   |
| <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| <i>Centella asiatica</i>                        | +   | .   | .   | .   | -   |
| <i>Miscanthus sinensis</i>                      | +2  | +2  | +   | .   | .   |
| <i>Cassia minosoides</i> var. <i>nomame</i>     | +   | .   | +2  | .   | .   |
| <i>Lespedeza cuneata</i>                        | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Hydrocotyle japonica</i>                     | +   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Artemisia japonica</i>                       | +   | +   | +   | .   | .   |
| <i>Lonicera japonica</i>                        | +   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Coocculus trilobus</i>                       | .   | .   | .   | +2  | .   |
| <i>Dianthus superbis</i> var. <i>longicinus</i> | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Rosa multiflora</i>                          | .   | .   | .   | +   | .   |

*Dunbaria villosa* community(B) & Typical community (C)

|     |     |     | B   |     |     |     |     | C   |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 42  | 43  | 45  | 27  | 28  | 33  | 30  | 35  | 37  | 40  | 41  | 44  | 46  | 32  | 39  |
| 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 9   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 18  | 25  | 7   | 6   | 7   | 7   | 7   | 7   | 6   | 4   | 19  | 25  | 25  | 19  | 6   |
| 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| 0.7 | 1   | 0.5 | 0.5 | 1   | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0.4 | 0.8 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 |
| 9   | 8   | 6   | 24  | 21  | 14  | 18  | 11  | 10  | 9   | 9   | 8   | 6   | 16  | 9   |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| +   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | 1.1 | +   | +   | +   | +   | +.2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | +   | +   | +   | +   | +   | .   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +.2 | +   | +   | +.2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| +   | +   | .   | +   | +   | .   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | +   | +   | .   |
| 5.5 | 5.5 | 5.5 | 4.4 | 4.4 | 5.5 | 5.5 | 4.4 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 4.4 | 5.5 | 5.5 |
| .   | .   | .   | +   | +   | +   | +.2 | +   | +   | .   | .   | +   | .   | +   | +   |
| .   | .   | .   | +.2 | +.2 | +   | +.2 | +.2 | +.2 | .   | +.2 | .   | .   | .   | .   |
| +   | +   | .   | +.2 | .   | .   | +.2 | .   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | +   | +   | +   | +   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +   | .   | .   | +   | +   | +.2 | .   | .   | .   | .   | +   | +   |
| .   | .   | .   | +   | +   | .   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| +   | +   | .   | .   | .   | +   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | +.2 | .   | .   | .   | +   | .   | +   | .   |
| .   | .   | .   | .   | +   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   |
| .   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   |

(continued)

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Quadrat No.   | 29  | 31  | 34  | 36  | 38  |
| Date  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
|   | 7   | 4   | 4   | 25  | 18  |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                               | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   |
|   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|   | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   |
| Height of herb layer(m)                                     | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.5 |
| Coverage of herb layer(%)                                   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species   | 19  | 18  | 18  | 11  | 9   |
| <i>Viola</i> sp.  | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Lespedeza virgata</i>                                    | .   | +   | +   | .   | .   |
| <i>Potentilla fragarioides</i>                              | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Vigna vexillata</i> var. <i>tsusimensis</i>              | .   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Lespedeza bicolor</i>                                    | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Spodiopogon cofulifer</i>                                | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i>                   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Duchesnea chrysantha</i>                                 | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Rubus parvifolius</i>                                    | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Arthraxon hispidus</i>                                   | +   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Kummerowia striata</i>                                   | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Commelina communis</i>                                   | +   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Artemisia princeps</i>                                   | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Paederia scandens</i>                                    | .   | .   | .   | +   | +   |
| <i>Oxalis corniculata</i>                                   | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i>             | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Gnaphalium japonicum</i>                                 | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Erigeron annuus</i>                                      | .   | .   | +   | .   | .   |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 42  | 43  | 45  | 27  | 28  | 33  | 30  | 35  | 37  | 40  | 41  | 44  | 46  | 32  | 39  |
| 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 9   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 18  | 25  | 7   | 6   | 7   | 7   | 7   | 7   | 6   | 4   | 19  | 25  | 25  | 19  | 6   |
| 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| 0.7 | 1   | 0.5 | 0.5 | 1   | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0.4 | 0.8 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 |
| 9   | 8   | 6   | 24  | 21  | 14  | 18  | 11  | 10  | 9   | 9   | 8   | 6   | 16  | 9   |

|   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . | . | . | . | . | + | . | .   | . | . | . | . | . | . | + | + |
| . | . | . | + | . | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | + | + | . | . | +   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | + | . | + | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | + | .   | + | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | + | + | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | + | + | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | + | . | + | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | + | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | .   | . | + | . | . | . | + | . | . |
| + | . | . | . | . | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | + | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | .   | . | . | + | + | . | . | . | . |
| . | . | . | + | . | . | . | .   | . | + | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | + | . | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | + | . |
| . | . | . | + | . | . | . | .   | . | . | . | . | . | . | . | . |

(continued)

|  |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Quadrat No.  | 29  | 31  | 34  | 36  | 38  |
| Date   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
|  | 7   | 4   | 4   | 25  | 18  |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                          | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   |
|  | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|  | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   |
| Height of herb layer(m)                                | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.5 |
| Coverage of herb layer(%)                              | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species                                      | 19  | 18  | 18  | 11  | 9   |
| <i>Isachne</i> sp.                                     | +2  | .   | .   | .   | .   |
| <i>Hypericum attenuatum</i> var. <i>conpertissimum</i> | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Eurpatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Carex</i> sp.                                       | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Lilium callosum</i>                                 | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Sophora flavescens</i>                              | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Pinellia ternata</i>                                | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Cayratia japonica</i>                               | .   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Pinus thunbergii</i>                                | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Setaria viridis</i>                                 | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Mosla dianthera</i>                                 | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Scilla scilloides</i>                               | .   | .   | .   | .   | .   |

Other companions: *Lespedeza virgata*(27), *Lespedeza* sp.(28), *Themeda*  
*Habenaria linearifolia*(29), *Rhynchosia volubilis*(31), *Humulus japonicus*(31),  
(32), *Justicia procumbens*(32), *Hypericum japonicum*(32), *Apocynum sibi-*  
(36), *Halorrhagia micrantha*(39), *Kyllinga brevifolia* var. *leiolepis* (39),  
*oleraceus*(44), *Adenophora triphylla* var. *japonica*(45), *Scorzonera albie-*

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 42  | 43  | 45  | 27  | 28  | 33  | 30  | 35  | 37  | 40  | 41  | 44  | 46  | 32  | 39  |
| 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 9   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 18  | 25  | 7   | 6   | 7   | 7   | 7   | 7   | 6   | 4   | 19  | 25  | 25  | 19  | 6   |
| 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| 0.7 | 1   | 0.5 | 0.5 | 1   | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0.4 | 0.8 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 |
| 9   | 8   | 6   | 24  | 21  | 14  | 18  | 11  | 10  | 9   | 9   | 8   | 6   | 16  | 9   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +2  |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | +   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   |
| +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |

*triandra* var. *japonica*(27), *Hemoroallis fulva*(29), *Viola verecunda*(29),  
*Persicaria hydropiper*(31), *Cephalonoplos segetum*(31), *Lythrum anceps*  
*ricum*(32), *Geranium nepalense* subsp. *thunbergii*(33), *Boehmeria nivea*  
*Geranium sibiricum*(41), *Cymbopogon tortilis* var. *goeringii*(44), *Sanclus*  
*aulis*(27), *Aster vomena*(27), *Asparagus* sp. (38).

Table 2. Species composition of *Themeda triandra* var. *japonica*

| Vegetation unit                                    | A    |      |      |      |     |
|--|------|------|------|------|-----|
| Quadrat No.  | 50   | 54   | 48   | 56   | 57  |
| Date   | 8    | 8    | 8    | 8    | 8   |
|  | 5    | 5    | 5    | 5    | 18  |
| Quadrat size (m <sup>2</sup> )                     | 2    | 2    | 2    | 1    | 2   |
|  | ×    | ×    | ×    | ×    | ×   |
|  | 2    | 2    | 2    | 1    | 2   |
| Height of herb layer (m)                           | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5 |
| Coverage of herb layer (%)                         | 100  | 100  | 100  | 100  | 100 |
| Number of species                                  | 21   | 18   | 24   | 17   | 11  |
| <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>       | 2.2  | 1.2  | 2.2  | 2.2  | 1.1 |
| <i>Bothriochloa parviflora</i>                     | + .2 | +    | +    | 1.1  | .   |
| <i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i>   | +    | +    | .    | .    | 1.1 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i>                       | .    | .    | +    | .    | .   |
| <i>Smilax china</i>                                | .    | .    | .    | .    | .   |
| <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>asiaticum</i>    | .    | .    | .    | .    | .   |
| <i>Tripolium repens</i>                            | .    | .    | .    | .    | .   |
| <i>Luzula capitata</i>                             | .    | .    | .    | .    | .   |
| <i>Zoysia japonica</i>                             | .    | .    | .    | .    | .   |
| <i>Miscanthus sinensis</i>                         | 2.2  | 1.2  | 2.2  | .    | .   |
| <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koeingii</i>    | 1.1  | 3.3  | .    | 2.2  | 2.2 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> | +    | +    | +    | +    | .   |
| <i>Dierbaria villosa</i>                           | + .2 | + .2 | + .2 | + .2 | .   |
| <i>Lespedeza cuneata</i>                           | +    | .    | +    | +    | .   |
| <i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>    | .    | .    | .    | .    | .   |
| <i>Artemisia japonica</i>                          | .    | .    | +    | .    | .   |





(continued)

| Quadrat No.   | 50   | 54  | 48  | 56  | 57   |
|---|------|-----|-----|-----|------|
| Date  | 8    | 8   | 8   | 8   | 8    |
|   | 5    | 5   | 5   | 5   | 18   |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                         | 2    | 2   | 2   | 1   | 2    |
|   | ×    | ×   | ×   | ×   | ×    |
|   | 2    | 2   | 2   | 1   | 2    |
| Height of herb layer(m)                               | 0.5  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5  |
| Coverage of herb layer(%)                             | 100  | 100 | 100 | 100 | 100  |
| Number of species                                     | 21   | 18  | 24  | 17  | 11   |
| <i>Hydrocotyle japonica</i>                           | + .2 | +   | +   | +   | •    |
| <i>Centella asiatica</i>                              | •    | +   | •   | +   | •    |
| <i>Erigeron canadensis</i>                            | +    | +   | +   | •   | •    |
| <i>Rubus parvifolius</i>                              | •    | •   | +   | •   | •    |
| <i>Pueraria thunbergiana</i>                          | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Rosa multiflora</i>                                | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Cassia mi mosoides</i> var. <i>no name</i>         | +    | 1.1 | •   | +   | •    |
| <i>Potentilla chinensis</i>                           | •    | •   | +   | +   | +    |
| <i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>   | +    | +   | +   | +   | •    |
| <i>Artemisia princeps</i>                             | •    | •   | +   | •   | +    |
| <i>Coculus trilobus</i>                               | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Lespedeza thunbergii</i> var. <i>intermedia</i>    | +    | •   | •   | +   | •    |
| <i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> | •    | +   | •   | •   | •    |
| <i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>         | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Vigna vexillata</i> var. <i>tsusimensis</i>        | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Lespedeza virgata</i>                              | •    | •   | •   | +   | +    |
| <i>Lonicera japonica</i>                              | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Arthraxon hispidus</i>                             | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i>             | •    | •   | •   | •   | •    |
| <i>Setaria viridis</i>                                | •    | +   | •   | •   | + .2 |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 67  | 68  | 64  | 66  | 63  | 53  | 62  | 65  | 59  | 61  | 52  | 60  | 51  | 49  | 55  | 58  | 47  |
| 8   | 10  | 10  | 10  | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 6   | 3   | 4   | 7   | 7   | 7   | 4   | 4   | 4   | 6   |
| 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| 0.4 | 0.7 | 0.7 | 1.8 | 1.8 | 1.4 | 1.5 | 1.2 | 1.5 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 95  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 | 95  | 100 | 95  |
| 10  | 10  | 13  | 13  | 14  | 19  | 16  | 13  | 20  | 18  | 20  | 20  | 20  | 21  | 17  | 16  | 24  |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | +2  | .   | .   | .   | .   | +2  | +2  | .   | +2  |
| .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| .   | +2  | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +2  | +   | .   | +   |
| .   | +   | .   | +   | .   | +   | +   | +   | .   | +   | +   | +   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | 0.2 | +   | +2  | 1.1 | .   | +   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | +   | .   | .   | +   |
| .   | .   | +   | .   | +   | +   | .   | .   | +   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | +   | +2  |
| .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | +   | .   | .   | +   | .   | .   | +   | .   | .   | +   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | 1.1 | +   | +   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | +2  | +2  | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | +   | +   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | +   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | +   | .   | .   | .   | +   | +2  | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | +   | +   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |

(continued)

| Quadrat No.  | 50  | 54  | 48  | 56  | 57  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Date   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
|  | 5   | 5   | 5   | 5   | 18  |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                          | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   |
|  | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|  | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   |
| Height of herb layer(m)                                | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Coverage of herb layer(%)                              | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species                                      | 21  | 18  | 24  | 17  | 11  |
| <i>Chrysanthemum morifolium</i>                        | +   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Ranunculus japonicus</i>                            | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Dioscoreia batatas</i>                              | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Viola mandshurica</i>                               | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Aeginetia indica</i>                                | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Botrium virginianum</i>                             | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Spodiopogon cotulifer</i>                           | .   | +   | .   | .   | +2  |
| <i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>            | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Sophora flavescens</i>                              | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Kummerowia striata</i>                              | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Duchesnea chrysantha</i>                            | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Oxalis corniculata</i>                              | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>     | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Halorrhagis micrantha</i>                           | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Melandrum firmum</i> for. <i>pubescens</i>          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Tylericum attenuatum</i> var. <i>confertissimum</i> | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Paederia scandens</i>                               | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Justicia procumbens</i>                             | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Eleagnus umbellata</i>                              | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i>     | .   | .   | .   | .   | .   |



(continued)

| Quadrat No.                                       | 50  | 54  | 48  | 56  | 57  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Date  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                     | 5   | 5   | 5   | 5   | 18  |
|   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   |
|   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   |
| Height of herb layer(m)                           | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Coverage of herb layer(%)                         | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species                                 | 21  | 18  | 24  | 17  | 11  |
| <i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leirolepis</i> | .   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Gynostemma pentaphyllum</i>                    | .   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Rubia cordifolia</i> var. <i>parlensis</i>     | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Acalypha australis</i>                         | .   | .   | .   | .   | .   |

Other companions : *potentilla fragrioides* var. *major*(55), *Ampelopsis bl*  
*Morus bombycis*(61), *Rhynchosia* sp.(61), *Geranium*(49), *Melandrum firmum*(65)  
*scabiosaefolia*(60), *Habenaria linearifolia*(48), *Asparagus* sp.(57), *Peucedanum*  
*nochloa crus galli*(48), *Morus bombycis*(49), *Smilax sieboldii*(49), *Smilax*  
*lla*(51), *Parnassia palustris*(51), *Polvgala japonica*(54), *Pogonia minor*(52),  
*thes sinensis*(57), *Ligularia toquetii*(57), *Lathxrus japonica*(57), *Bupleu-*  
*Laminum album* var. *barbatum*(66).

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 67  | 68  | 64  | 66  | 63  | 53  | 62  | 65  | 59  | 61  | 52  | 60  | 51  | 49  | 55  | 58  | 47  |
| 8   | 10  | 10  | 10  | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 6   | 3   | 4   | 7   | 7   | 7   | 4   | 4   | 4   | 6   |
| 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| 0.4 | 0.7 | 0.7 | 1.8 | 1.8 | 1.4 | 1.5 | 1.2 | 1.5 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 95  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 | 95  | 100 | 95  |
| 10  | 10  | 13  | 13  | 14  | 19  | 16  | 13  | 20  | 18  | 20  | 20  | 20  | 21  | 17  | 16  | 24  |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | 1.1 | .   | .   | .   |
| .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |

*eri pedunculata* var. *heterophylla*(60), *Carex* sp. (40), *Lilium callosum* (56), *Gentiana scabra* var. *buengeri*(52), *Echinochloacrus-galli* sp(60), *Patrinia japonicum*(57), *Boehmeria pannosa*(57), *Zanthoxylum schinifolium*(47), *Echiriparia* var. *ussuriensis*(50), *Logodium japonicum*(51), *Elaeagnus macrophy-*  
*Eurva japonica*(53), *Viburnum dilatatum*(53), *Vicia unijuga*(53), *Soiran-*  
*rum*(57), *Torilis* sp. (57), *Agrimonia pilosa*(59), *Clenatis apiifolia* (59),

Table 3. Species composition of *Prunella vulgaris* var. *litacina* community

| Quadrat No.  | 25  | 26  | 24  | 23  | 22  | 19  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Date   | 10  | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   |
|  | 7   | 5   | 18  | 7   | 18  | 6   |
| Quadrat size (m <sup>2</sup> )                     | 3   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   |
|  | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|  | 4   | 2   | 2   | 5   | 3   | 2   |
| Height of herb layer (m)                           | 0.5 | 0.5 | 1   | 0.5 | 0.7 | 0.5 |
| Coverage of herb layer (%)                         | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species                                  | 9   | 10  | 10  | 11  | 13  | 13  |
| <hr/>  |     |     |     |     |     |     |
| <i>Prunella vulgaris</i> var. <i>litacina</i>      | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Lespedeza</i> sp.                               | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Sanguisorba officinalis</i>                     | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Artemisia japonica</i>                          | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Kummerowia striata</i>                          | .   | .   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Lespedeza thunbergii</i> var. <i>intermedia</i> | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Sophora flavescens</i>                          | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Potentilla fragaroides</i> var. <i>major</i>    | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>       | +   | 5.5 | 1.1 | 4.4 | 1.2 | 4.4 |
| <i>Cirsium pendulum</i>                            | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Hydrocotyle japonica</i>                        | 1.2 | .   | .   | .   | .   | +   |
| <i>Potentilla chinensis</i>                        | .   | .   | 2.2 | 1.2 | .   | .   |
| <i>Rothriochloa parviflora</i>                     | .   | .   | .   | .   | 1.1 | 1.1 |
| <i>Aster yomena</i>                                | .   | .   | .   | 6.2 | +   | +   |
| <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>    | .   | +   | .   | .   | .   | 1.1 |
| <i>Miscanthus sinensis</i>                         | .   | .   | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.2 |
| <i>Cassia mimosoides</i> var. <i>hainanensis</i>   | .   | .   | .   | .   | 1   | .   |
| <i>Centella asiatica</i>                           | .   | .   | .   | .   | .   | .   |



|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20  | 18  | 17  | 16  | 13  | 15  | 14  | 12  | 11  | 10  | 9   | 8   | 6   | 7   | 5   | 2   | 4   | 3   | 1   |
| 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 18  | 18  | 18  | 6   | 4   | 7   | 6   | 23  | 4   | 18  | 5   | 5   | 23  | 7   | 18  | 4   | 23  | 5   | 4   |
| 2   | 5   | 3   | 4   | 4   | 1   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 2   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 5   | 3   | 4   | 4   | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   |
| 0.8 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0.6 | 1   | 0.5 | 1.5 | 0.4 | 0.5 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  |
| 14  | 15  | 15  | 16  | 17  | 18  | 18  | 19  | 19  | 20  | 20  | 20  | 20  | 21  | 20  | 23  | 24  | 24  | 25  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| · | · | · | · | · | · | + | · | + | + | + | · | · | ·  | + | + | · | + | + |
| · | · | · | · | · | · | + | · | · | + | + | · | + | ·  | + | · | · | + | · |
| + | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | + | +  | · | · | + | + | · |
| · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | + | ·  | · | + | + | · | · |
| · | · | · | · | · | · | + | · | + | + | · | + | · | +  | · | + | · | + | + |
| · | · | · | · | · | · | · | + | + | · | · | + | + | ·  | · | + | · | + | · |
| · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | + | + | · | +2 | · | · | · | + | + |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2.2 | 2.3 | +2  | 4.4 | 4.4 | 5.5 | 3.3 | 4.4 | 5.5 | 3.3 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 4.4 | 4.4 | 5.5 | 5.5 | 4.4 | 2.2 |
| ·   | ·   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | ·   | +   | +   | +   | +   | +   | ·   | +   |
| +   | +   | ·   | +2  | +   | +2  | +   | +2  | ·   | ·   | +2  | +   | +   | +2  | ·   | ·   | +   | +   | 1.2 |
| ·   | ·   | +   | +   | +   | ·   | +   | +2  | +   | +   | +   | +   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | +   |
| +   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | +   | +2  | ·   | 2.2 | +   | +   | +   | +   | ·   |
| ·   | +2  | ·   | +   | ·   | ·   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   |
| +   | 1.1 | +   | 1.1 | 1.1 | +   | 1.1 | +2  | ·   | 1.2 | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +2  | 1.1 |
| 3.3 | ·   | 4.4 | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | 1.1 | +   | ·   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | 2.2 |
| ·   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | +   | ·   | +   | +   | ·   | +   | +   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +2  | +   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   |

(continued)

| Quadrat No.   | 25  | 26  | 24  | 23  | 22  | 19  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Date  | 10  | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   |
|   | 7   | 5   | 18  | 7   | 18  | 6   |
| Quadrat size (m <sup>2</sup> )                        | 3   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   |
|   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|   | 4   | 2   | 2   | 5   | 3   | 2   |
| Height of herb layer (m)                              | 0.5 | 0.5 | 1   | 0.5 | 0.7 | 0.5 |
| Coverage of herb layer (%)                            | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species                                     | 9   | 10  | 10  | 11  | 13  | 13  |
| <i>Respedeza cuneata</i>                              | .   | .   | .   | .   | +   | +   |
| <i>Dumbaria villosa</i>                               | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>littusculum</i>    | .   | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Erigeron canadensis</i>                            | .   | .   | .   | +   | +   | .   |
| <i>Miscalthus sinensis</i>                            | .   | .   | .   | .   | 1,2 | .   |
| <i>Arthraxon hispidus</i>                             | .   | +   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>   | +   | .   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Rubus idaeus</i> var. <i>microphyllus</i>          | .   | .   | +   | +   | .   | .   |
| <i>Lespedeza virgata</i>                              | .   | .   | +   | +   | +   | .   |
| <i>Cocculus trilobus</i>                              | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Rosa multiflora</i>                                | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Duchesnea chrysantha</i>                           | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>    | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Eupatorium chinense</i> var. <i>symplicifolium</i> | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Scilla scilloides</i>                              | +   | .   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Cymbopogon coritidis</i> var. <i>goeringii</i>     | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Galium verum</i> var. <i>asaticum</i>              | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Fimbristylis subbispicata</i>                      | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Halorrhagis micrantha</i>                          | .   | .   | .   | .   | .   | .   |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20  | 18  | 17  | 16  | 13  | 15  | 14  | 12  | 11  | 10  | 9   | 8   | 6   | 7   | 5   | 2   | 4   | 3   | 1   |
| 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 18  | 18  | 18  | 6   | 4   | 7   | 6   | 23  | 4   | 18  | 5   | 5   | 23  | 7   | 18  | 4   | 23  | 5   | 4   |
| 2   | 5   | 3   | 4   | 4   | 1   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 2   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 5   | 3   | 4   | 4   | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   |
| 0.8 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0.6 | 1   | 0.5 | 1.5 | 0.4 | 0.5 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  |
| 14  | 15  | 15  | 16  | 17  | 18  | 18  | 19  | 19  | 20  | 20  | 20  | 20  | 21  | 20  | 23  | 24  | 24  | 25  |
| +   | +   | ·   | +2  | +   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | +   | +2  | ·   | +   | +   | ·   | +   | ·   | +   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | +2  | ·   | +   | +   | +2  | +   | +2  | ·   | +   | +   | +2  | 1.1 | +   |
| +   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | +   | +   | ·   | ·   | +   | +   | +   | +   | +2  | +   | +   | ·   | +   |
| ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | +   | +   |
| ·   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | +2  | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +2  | +2  | +   | +2  | +   |
| ·   | +   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | +   | +   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | +2  | ·   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | +   | +   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | ·   | +   |
| ·   | +   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | +   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | +   | +   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | +2  | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | +   | +   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   |
| +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   |
| ·   | +2  | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | 1.1 | ·   | ·   | +   | ·   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   |
| ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   |

(continued)

| Quadrat No  | 25  | 26  | 24  | 23  | 22  | 19  |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Date  | 10  | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   |
| Quadrat size (m <sup>2</sup> )  | 7   | 5   | 18  | 7   | 18  | 6   |
|   | 3   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2   |
|   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|   | 4   | 2   | 2   | 5   | 3   | 2   |
| Height of herb layer (m)  | 0.5 | 0.5 | 1   | 0.5 | 0.7 | 0.5 |
| Coverage of herb layer (%)  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Number of species   | 9   | 10  | 10  | 11  | 13  | 13  |
| <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicum</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Setaria viridis</i>  | .   | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>  | .   | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Viola mandshurica</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Pueraria thumbergiana</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Vigna vexillata</i> var. <i>tsusinensis</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Erigeron annuus</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Lactuca indica</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Hyocicum erectum</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Aster tataricus</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Lespedeza bicolor</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Oxalis corniculata</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| Other companions: <i>Gentiana scabra</i> var. <i>baergeri</i> (4), <i>Thesium chinense</i> (1), <i>Giraldiphalium japonicum</i> (1), <i>Leptocleja pilosa</i> (1), <i>Melantherum atrorubrum</i> (2), <i>Atis mandshurica</i> (5), <i>Mosla diantha</i> (5), <i>Justicia procumbens</i> (5), <i>Melampyrum japonicum</i> (8), <i>Elaea pinnatifida</i> (9), <i>Agrostophora triphylla</i> (9), <i>Patrinia edanum japonicum</i> (7), <i>Cyperus polystachyos</i> (1), <i>Lagotis capitata</i> (20). |     |     |     |     |     |     |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20  | 18  | 17  | 16  | 13  | 15  | 14  | 12  | 11  | 10  | 9   | 8   | 6   | 7   | 5   | 2   | 4   | 3   | 1   |
| 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 10  | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 18  | 18  | 18  | 6   | 4   | 7   | 6   | 23  | 4   | 18  | 5   | 5   | 23  | 7   | 18  | 4   | 23  | 5   | 4   |
| 2   | 5   | 3   | 4   | 4   | 1   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 2   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 5   | 3   | 4   | 4   | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   |
| 0.8 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0.6 | 1   | 0.5 | 1.5 | 0.4 | 0.5 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  |
| 14  | 15  | 15  | 16  | 17  | 18  | 18  | 19  | 19  | 20  | 20  | 20  | 20  | 21  | 20  | 23  | 24  | 24  | 25  |
| .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | +   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |

(4), *Dioscorea batatas*(2), *Ranunculus japonicus*(15), *Morus bonbydis*(11),  
*Lysimachia japonica*(2), *Veronica linarinifolia*(3), *Scutellaria ndica*(4), *Clem-*  
*rum roseum* var. *japonicum*(6), *Rubus* sp.(6), *Isodon inflexus*(7), *Lonicera*  
*scabiosaefolia*(12), *Cephalonoplos segetum*(13), *Commelina communis*(4), *peuc-*  
*Forilis japonica*(24), *Setariaglauca*(24), *Ixeris repens*(25), *Lilium callosum*(26)

Table 5. Species composition of *Zoysietum sinicae* var. *nipponicae* Miyawaki et Ohba 1969(A), *Limonietum tetragonii* Miyawaki et Ohba 1969(B) & *Artemisitetum fukudo* Miyawaki et Ohba 1969(C)

| Vegetation unit                                | A   |     |     | B   |     |     | C   |     |     |     |     |     |   |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Quadrat No                                     | 6   | 9   | 2   | 17  | 5   | 8   | 41  | 1   | 39  | 102 | 103 | 104 |   |
| Data   | 9   | 9   | 8   | 10  | 8   | 9   | 9   | 8   | 8   | 11  | 11  | 11  |   |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                  | 10  | 10  | 25  | 3   | 25  | 10  | 10  | 25  | 25  | 15  | 15  | 15  |   |
| Height of herb layer(m)                        | 1   | 1   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 0.5 | 0.5 | 1   | 1   | 1   |   |
| Coverage of herb layer                         | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |   |
| Number of species                              | 1   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 2   | 0.5 | 0.5 | 1   | 2   | 1   |   |
| Height of herb layer(m)                        | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 |   |
| Coverage of herb layer                         | 60  | 70  | 50  | 80  | 70  | 70  | 70  | 70  | 39  | 70  | 100 | 70  |   |
| Number of species                              | 5   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 4   | 3   | 3   |   |
| <i>Limonium tetragonum</i>                     | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | +   | +   | ·   | ·   | · |
| <i>Atriplex gmelini</i>                        | +   | ·   | 1.2 | +   | 1.1 | ·   | 1.1 | +   | +   | ·   | 1.2 | ·   | · |
| <i>Suaeda japonica</i>                         | +   | +   | +   | +   | ·   | 1.1 | 2.2 | 4.4 | 4.4 | +   | ·   | 2.2 | · |
| <i>Zoysia sinica</i>                           | +   | 3.3 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 3.3 | ·   | ·   | ·   | +   | +   | +   | 2 |
| <i>Artemisia fukudo</i>                        | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | 4.4 | 5.5 | 3.3 | · |
| Other companion: <i>Cnidium japonicum</i> (6). |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |

Table 6. Species composition of *Cnidietum japonicum* Ohba et Sugawara 1978(A), *Lysimachio mauritiana*-*Saginetum maximae* Ohba et Sugawara 1978(B) & *Sedum oryzifoliae* Ohba et Sugawara 1978(C)

| Vegetation unit                                      | A   |     | B   |     | C   |  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Quadrat No.  | 91  | 28  | 29  | 26  | 24  |  |
| Data   | 9   | 10  | 10  | 10  | 10  |  |
|  | 10  | 18  | 3   | 3   | 3   |  |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                        | 1   | 1   | 0.5 | 1   | 1   |  |
|  | X   | X   | X   | X   | X   |  |
|  | 1   | 0.5 | 0.5 | 1   | 1   |  |
| Height of herb layer(m)                              | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.1 |  |
| Coverage of herb layer(%)                            | 30  | 10  | 30  | 30  | 5   |  |
| Number of species                                    | 6   | 6   | 5   | 3   | 3   |  |
| <i>Cnidium japonicum</i>                             | 2.2 | 2.2 | +   | +2  | ·   |  |
| <i>Exmbristylis ferruginea</i> var. <i>sieboldii</i> | 2.2 | 2.2 | ·   | +   | ·   |  |
| <i>Calistegia soldanella</i>                         | +   | +   | +   | ·   | ·   |  |
| <i>Chenopodium virgatum</i>                          | ·   | +   | +2  | ·   | ·   |  |
| <i>Scilla scilloides</i>                             | ·   | ·   | +2  | ·   | +   |  |
| <i>Lysimachia mauritiana</i>                         | ·   | +2  | 3.3 | ·   | +2  |  |
| <i>Limonium tetragonum</i>                           | 1.2 | ·   | ·   | 2.2 | 2.2 |  |
| <i>Sedum oryzifolium</i>                             | ·   | +   | ·   | +2  | 1.2 |  |

Other companions: *Hedyotis biflora* var. *parbifolia*(26), *Peucedanum japonicum*(28).

Table 7. Species composition of *Calystegia soldanella* - *Vitex rotundifolia*

|   |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Quadrat No.                                       | 31  | 32  | 35  | 36  | 37  | 40  |
| Date  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 9   |
|   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 10  |
| Quadrat size (m <sup>2</sup> )                    | 3   | 2   | 0.5 | 2   | 2   | 2   |
|   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|   | 3   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   |
| Height of herb layer (m)                          | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.5 |
| Coverage of herb layer (%)                        | 95  | 90  | 90  | 80  | 100 | 90  |
| Number of species                                 | 17  | 5   | 8   | 10  | 10  | 7   |
| <i>Calystegia soldanella</i>                      | 4.4 | +2  | .   | 1.1 | +   | +   |
| <i>Vitex rotundifolia</i>                         | 2.2 | 4.4 | .   | .   | 4.4 | 5.5 |
| <i>Setaria viridis</i> var. <i>tachypachys</i>    | .   | .   | 2.2 | +   | .   | +   |
| <i>Lathyrus japonica</i>                          | +2  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Scilla scilloides</i>                          | .   | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Paederia scandens</i>                          | .   | +   | .   | 2.2 | +2  | .   |
| <i>Rosa wichuraiana</i>                           | .   | 1.1 | .   | .   | .   | +   |
| <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>   | .   | .   | +2  | .   | +   | .   |
| <i>wedelia prostrata</i>                          | .   | .   | .   | .   | .   | +2  |
| <i>Bidens bipinnata</i>                           | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Humulus japonicus</i>                          | +2  | +   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Cynostemma pentaphyllum</i>                    | .   | .   | .   | +   | 1.1 | .   |
| <i>Corydalis heterocarpa</i> var. <i>japonica</i> | .   | .   | .   | +2  | +2  | .   |
| <i>Clematis mandshurica</i>                       | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Achyroanthes japonica</i>                      | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Oxalis corniculata</i>                         | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Artemisa princeps</i> var. <i>orientalis</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Tetragonia tetragonoides</i>                   | +2  | .   | .   | +   | .   | .   |



community

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 42  | 47  | 48  | 50  | 51  | 52  | 54  | 56  | 57  | 80  | 82  | 83  |
| 9   | 9   | 9   | 9   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  |
| 10  | 10  | 10  | 10  | 18  | 18  | 18  | 4   | 4   | 8   | 3   | 3   |
| 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 3   |
| ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 2   | 2   | 3   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 3   |
| 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.4 |
| 80  | 90  | 70  | 100 | 70  | 95  | 90  | 95  | 60  | 95  | 95  | 90  |
| 4   | 1   | 4   | 10  | 5   | 4   | 9   | 8   | 10  | 10  | 7   | 11  |
| +   | -   | 2.2 | 1.2 | 2.2 | +2  | +   | +   | +   | +2  | .   | 1.1 |
| 3.3 | 4.4 | .   | 4.4 | .   | 4.4 | .   | 3.3 | +   | +   | 2.2 | 4.4 |
| .   | +   | +2  | .   | .   | +   | +   | .   | +   | .   | .   | +   |
| .   | 2.2 | 3.3 | .   | .   | .   | +   | .   | .   | +2  | .   | +2  |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   | +   | +   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | +   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | 2.2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | +2  |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +2  | .   | +   | .   | 1.1 |
| .   | +   | .   | +   | .   | .   | 4.4 | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | 4.4 | .   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   | .   | 2.2 | .   |
| .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +2  |
| 2.2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +   | .   | +   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | +   | .   | +2  | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   | .   | +   | .   |
| .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | 1.1 | .   | .   |

(continued)

| Quadrat No   | 31  | 32  | 35  | 36  | 37  | 40  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Date   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 9   |
|  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 10  |
| Quadrat size( $m^2$ )  | 3   | 2   | 0.5 | 2   | 2   | 2   |
|  | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|  | 3   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   |
| Height of herb layer( $m$ )  | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.5 |
| Coverage of herb layer(%)  | 95  | 90  | 90  | 80  | 100 | 90  |
| Number of species  | 17  | 5   | 8   | 10  | 10  | 7   |
| <i>Asler hispidus</i>  | .   | .   | +2  | .   | .   | .   |
| <i>Cytomum falcatum</i>  | .   | .   | .   | +   | .   | +   |
| <i>Lysimachia mauritiana</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Commelina communis</i>  | +2  | .   | .   | .   | +   | .   |
| <i>Archraxon hispidus</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Cocculus trilobus</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Persicaria senticosa</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Xanthium strumarium</i>   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Sonchus brochyotus</i>  | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| Other companions: <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> (57),<br><i>lia</i> (36), <i>Justicia procumbens</i> (56), <i>Messerschmidia sibirica sibirica</i> (31),<br><i>tortilis</i> var. <i>georingii</i> (35), <i>Lonicera japonica</i> (51), <i>Zoysia japonica</i> (37),<br><i>crispus</i> (50), <i>Euphorbia esula</i> (56), <i>Carex boottiana</i> (35), <i>Angelica japonica</i><br><i>mutiflora</i> (50). |     |     |     |     |     |     |

|     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 42  | 47  | 48  | 50   | 51  | 52  | 54  | 56  | 57  | 80  | 82  | 83  |
| 9   | 9   | 9   | 9    | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  |
| 10  | 10  | 10  | 10   | 18  | 18  | 18  | 4   | 4   | 8   | 3   | 3   |
| 2   | 2   | 1   | 2    | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 3   |
| ×   | ×   | ×   | ×    | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
| 2   | 2   | 2   | 3    | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 3   |
| 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.5  | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.4 |
| 80  | 90  | 70  | 100  | 70  | 95  | 90  | 95  | 60  | 95  | 95  | 90  |
| 4   | 11  | 4   | 10   | 5   | 4   | 9   | 8   | 10  | 10  | 7   | 11  |
| .   | .   | .   | .    | .   | .   | +   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | 1.1 | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | +   | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | +   |
| .   | .   | .   | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | + .2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| +   | .   | .   | +    | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | +    | 2.2 | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .    | .   | .   | .   | .   | +   | +   | .   | .   |
| .   | .   | .   | .    | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | 1.2 |

*Erigeron canadensis*(80), *Artemisia capillaris*(35), *Hedyotis bifora* var. *parviflo-*  
*Jovsia macrostachya*(57), *Fimbristylis ferruginea* var. *sieboldii*(35), *Cymbopogon*  
*Clehmia littoralis*(57), *Digitaria sanguinalis*(57), *Euphorbia jolkini*(82), *Rumex*  
(36), *Chenopodium album* var. *centroubrum*(36), *Paliurus ramosissimus*(38), *Rosa*

Table 8. Species composition of *Wedelia*-*Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973(A) & *Wedelia*-*Ischaemetum antheptoroides* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973 (B)

| Vegetation unit                                | A   |     |     |     |     |     | B   |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Quadrat No                                     | 9   | 10  | 20  | 12  | 14  | 21  | 18  | 22  | 30  | 11  |
| Date   | 10  | 10  | 8   | 10  | 10  | 9   | 8   | 9   | 10  | 10  |
|  | 4   | 4   | 25  | 4   | 4   | 10  | 25  | 10  | 4   | 4   |
| Quadrat size(m <sup>2</sup> )                  | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   |
|  | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   |
|  | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   |
| Height of herb layer (m)                       | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| Coverage of herb layer(%)                      | 90  | 95  | 95  | 90  | 50  | 90  | 40  | 30  | 80  | 70  |
| Number of species                              | 7   | 6   | 6   | 5   | 3   | 6   | 6   | 4   | 2   | 4   |
| <i>Vitex rotundifolia</i>                      | 4.4 | +2  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | +   | ·   | ·   | ·   | ·   |
| <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigi</i> | +   | ·   | 1.2 | +2  | ·   | -   | ·   | ·   | ·   | ·   |
| <i>Ischemum antheptoroides</i>                 | ·   | 1.2 | ·   | +   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | +   |
| <i>Calystegia soldanella</i>                   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | +2  | 2.2 | ·   | ·   |
| <i>Wedelia prostrata</i>                       | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | 4.4 | +2  | 3.3 | 4.4 | ·   |
| <i>Carex kobomugi</i>                          | ·   | ·   | ·   | ·   | 1.1 | ·   | 3.3 | +   | 1.1 | +   |
| <i>Zoysia macrostachya</i>                     | +2  | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | 2.2 | ·   | ·   | ·   |
| <i>Ixeris repens</i>                           | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | 2.2 | ·   | 2.2 |
| <i>Erigeron canadensis</i>                     | ·   | +   | +   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   |
| <i>Oenothera laciniata</i>                     | ·   | 4.4 | ·   | +   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   |
| <i>Glehnia littoralis</i>                      | ·   | ·   | ·   | ·   | ·   | -   | +   | ·   | ·   | ·   |

Other companions: *Artemisia capillaris* (20), *Setaria viridis* var. *pachystachys* (30), *Zoysia sinica* (23), *Aster hispidus* (18), *Atriplex gmelini* (11), *Fimbristylis ferruginea* (23), *Peaederia scandens* (9), *Themeda triandra* var. *japonica* (19), *Hedyotis biflora* var. *parritoria* (23), *Rumex crispus* (10), *Rubia cordifolia* var. *pratensis* (9).

## 1. 二次草地帶

1.1 왕고들빼기 群落(*Lactuca indica* var. *laciniata* community)과 여우괭 群落(*Dunbaria villosa* community). Table 1.

이 群落은 왕고들빼기(*Lactuca indica* var. *laciniata*) 및 여우괭(*Dunbaria villosa*), 꿀풀(*Prunella vulgaris* var. *linacina*) 등의 標徵種으로 區分되며, 띠(*Imperata cylindrica* var. *koenigii*), 고사리(*Pteridium aquilinum* var. *koenigii*), 억새(*Miscanthus sinensis*) 등이 高常在度로 出現하는 群落들로 억새 class의 억새 order에 속하는 群落이다.

왕고들빼기 群落은 왕고들빼기(*Lactuca indica* var. *laciniata*)로 區分되며 비교적 濕한 地域에 出現하며 採草의 目的上 관리가 行하여 지는 곳이다. 草長은 다른 地域의 띠(*Imperata cylindrica* var. *koenigii*)보다 길며 出現種의 數도 많지 않다.

여우괭 群落은 여우괭(*Prunella vulgaris* var. *linacina*), 싸리(*Lespedeza* sp.) 등으로 區分되며 Table 1의 群落中 가장 건조한 地域에 出現한다. 띠(*Imperata cylindrica* var. *koenigii*), 병풀(*Centella asiatica*), 참억새(*Miscanthus sinensis*), 엉겅퀴(*Cirsium japonicum* var. *ussuriense*) 등의 高常在種으로 出現하고 있으며, 이 結果는 車(1969)의 報告와 일치하지만, 왕고들빼기 群落과는 일치하지 않는다. 이는 왕고들빼기 群落이 濕한 地域에 出現하고, 여우괭 群落은 보다 건조한 地域에 出現하기 때문인 것으로 보이며 林(1970), 崔(1968) 등은 띠 群落은 경작지를 방치하여 두는 곳에 出現한다고 하였는데, 本 調査 結果, 경작지를 방치하여 두면 띠 등 化本과 식물들이 침입하지만 그대로 방치되면 억새 群落으로 移行되며, 放牧이 行하여지면 잔디-고사리型 草地로 移行된다.

제주도의 띠 群落은 前에는 상당량의 띠가 必要하여 관리가 行하여 지기도 하였으나 最近에는 점차 감소하고 있다.

1.2 솔새 群落(*Themeda triandra* var. *japonica* community)과 잔디 群落(*Zoysia japonica* community). Tabel 2.

이 群落들은 솔새(*Themeda triandra* var. *japonica*), 나도기름새(*Botriochloa parviflora*), 새솔새(*Cymbopogon tortilis* var. *goeringii*)와 잔디(*Zoysia japonica*), 바랭이(*Digitaria sanguinalis*), 청미래덩굴(*Smilax china*), 필노랑이(*Lotus coniculatus* var. *asiaticum*) 등의 標徵種으로 區分되며, 참억새(*Miscanthus sinensis*), 띠(*Imperata cylindrica* var. *koenigii*), 고사리(*Pteridium aquilinum* var. *koenigii*), 엉겅퀴(*Cirsium japonicum* var. *ussuriense*)가 order와

class의 標徵種이며 alliance의 標徵種은 비수리(*Lespedeza cuneata*), 제비쭉(*Artemisia japonica*) 등이다.

솔새 群落은 솔새(*Themeda triandra* var. *japonica*), 나도기름새(*Botrichlora parviflora*), 개솔새(*Cymbopogon tortilis* var. *goeringii*) 등의 標徵種으로 區分되는데 草長이 짧고 많은 數의 種이 出現하는 것으로 보아 安定되지 않고, 억새 群落으로 移行되는 過程으로 보인다. 이 群落은 참억새의 被도와 群도가 낮으며 띠, 여우팍의 出現頻도가 높다.

잔디 群落은 잔디(*Zoysia japonica*), 쉰의 밥(*Luzula carpidata*), 벌노랑이(*Lotus coniculatus* var. *asiaticum*), 청미래덩굴(*Smilax china*) 등의 標徵種으로 區分되는데, 이 群落은 억새 class의 양지사초 order, 잔디 alliance에 속하는 群落이며 上級單位의 標徵種은 잔디(*Zoysia japonica*), 쉰의 밥(*Luzula carpidata*), 양지꽃(*Potentilla fragarioides* var. *major*)으로서 억새草地에서 放牧이 過多히 行하여 지면 잔디, 고사리型 草地가 形成된다는 報告와 일치하며( Itow, 1962; Suganuma, 1966; 박, 1968), 박(1968)과 鄭(1869) 등이 生物的 干涉이 增加함에 따라 억새型 草地→고사리型 草地→잔디型 草地로 遷移가 進行한다는 報告와 유사하나, 本 調査結果 이러한 遷移의 進行 方向은 生物的 干涉과 水分 等の 土壤條件이 복합적으로 作用하는 것으로 보인다.

### 1. 3. 꿀풀群落(*Prunella vulgaris* var. *linacina* community), Table 3.

이 群落은 꿀풀(*Prunella vulgaris* var. *linacina*), 짜리(*Lespedeza* sp.), 오이풀(*Sanguisorba officinalis*), 매듭풀(*Kummerowia striata*), 고삼(*Sophora flavescens*) 등의 標徵種으로 區分되며 띠, 억새, 고사리는 order, class의 標徵種이고 제비쭉, 짜리, 기름새 등은 alliance의 標徵種이다.

꿀풀群落은 採草地에 비하여 엉겅퀴(*Cirsium japonicum* var. *ussuriense*), 양지꽃(*Potentilla fragarioides* var. *major*), 꿀풀(*Prunella vulgaris* var. *linacina*) 등이 高常在種으로 出現하고 있어 草長이 짧고, 土壤은 採草地에 비하여 乾燥한 地域이다. 꿀풀群落이 典型 群落에 비하여 出現種數가 많은 것은 採草가 行하여 지지 않아 다른 植生들이 混입된 것으로서, 방지하여 두면 억새群落으로 移行될 것으로 보이며 개솔새(*Cymbopogon tortilis* var. *goeringii*)와 기름새(*Themeda triandra* var. *japonica*)의 출현빈도는 土壤이 濕도가 낮은 곳일수록 頻도가 높아지고 있었다.

## 2. 海岸草本植物群落, Table 5.

鹽濕地 植物들은 滿潮時 바닷물에 잠기는 地域에 生育하는 植物群落이다. 本 調

査에서 確認된 地域은 海水에 잠기는 時間이 길지 않고 대부분 植物體 높이의 1/3-1/2정도 잠긴다. 土壤은 有機物의 퇴적물과 모래가 섞여 있으며, 모래와 유기물의 섞여 있는 정도에 따라 生育하는 植物種이 다르게 나타나고 있었다.

本 調査結果 Table 5와 같이 大場 等(1979)이 報告한 鹽濕地1年草 植物群落中에 해홍나물群集은 발견하지 못하였으며, 上級單位 標徵種인 갯질경(*Limonium tetragonum*), 가는갯는장이(*Atriplex gmelini*)는 주로 칠면초(*Suaeda japonica*)와 群落을 이루고 있었다. 따라서 Ohba(1979)는 칠면초(*Suaeda japonica*)를 해홍나물(*Suaeda martima*)로 잘못 기재한 것으로 보이며 이 群集은 標徵種이 갯질경(*Limonium tetragonum*), 가는갯는장이(*Atriplex gmelini*), 칠면초(*Suaeda japonica*)인 群集으로 區分하거나 上級單位를 再檢討할 必要가 있으며, 鹽濕地 多年草 群落中에서 갯잔디 群集은 鹽濕地 植物中에서 비교적 土壤이 安定되고 海水의 영향이 적은 곳에서 生育하고 있었다. 갯질경 群集은 標徵種이 갯질경(*Limonium tetragonum*)이고 그 외의 出現種은 偶然種으로 보이며 本 調査와 일치한다.

本 調査에서 濟州道 東部 海岸에서 큰비쭉 群集(*Artemisitetum fukudo* Miyawaki et Ohba 1969)이 存在를 確認하였는데, 이 群集은 濟州道の 西쪽 海岸에서는 발견되지 않고, 東쪽 海岸 鹽濕地의 비교적 乾燥한 場所 또는 溶岩小凹地에 有機物과 모래 등이 퇴적되어 있는 장소에서 生育하여 주로 純群落을 이루고 있는 것이 特徵이며 이는 濟州道 海岸植生 調査中 最初로 確認된 것으로서 日本 紀伊半島 以西에 存在한다고 報告된 바 있다(宮脇 等, 1977).

## 2.2. 溶岩小凹地 植物群落. Table 6.

이 群落은 海岸溶岩原 凹地의 岩隙에서 生育하는 群落으로 土壤은 빈약한 모래나 有機物의 岩隙에 퇴적되어 있고 海水의 影響을 직접 받기도 하며, 乾燥時에는 대단히 高溫, 乾燥하여 植物의 生育에 불리한 地域으로 岩隙을 따라 小斑紋狀 또는 좁은 帶狀으로 分布하고 被度는 30% 미만으로 낮으며 갯사상자(*Cnidium japonicum*), 갯까치수영(*Lysimachia mauritina*)이 標徵種인 큰개미자리 class(*Saginetea maximae* Ohba et Sugawara 1978)에 속하는 갯사상자群集(*Cnidietum japonicum* Ohba et Sugawara 1978), 땅채송화群集(*Sedum oryzifoliae* Ohba et Sugawara 1978.), 갯까치수영群集(*Lysimachio mauritiana* - *Saginetum maximae* Ohba et Sugawara 1978)으로 區分되었다. 갯사상자 群集은 標徵種이 갯사상자(*Cnidium japonicum*)이고 이들 세 군집 중 가장 海水의 影響이 심한 지역에 위치하며, 땅채송화 群集은 標徵種이 땅채송

화(*Sedum orizifolium*)이고 갯사상자 群集에 비하여 유기물이 퇴적된 岩隙에서 生育하고 있다. 갯까치수영 群集은 標徵種이 갯까치수영이며 앞의 두 群集에 비하여 넓은 分布를 보이고 있다.

### 2.3 海岸石礫地 植物群落. Table 7.

이 群落은 石礫으로 덮인 地域에 分布하며 石礫 밑의 土壤은 모래 또는 모래와 흙이 섞인 土壤이며, 土壤의 상층이 차갈로 덮혀 있어, 土壤의 이동이 적으며 乾燥時에도 濕度를 유지시켜 준다. 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)이 이 地域의 先驅植物로 出現하고 있으며 갯메꽃(*Calystesia soldanella*), 순비기나무(*Vitex rotundifolia*), 갯완두(*Lathyrus japonica*) 등이 高常在種이며 出現種이 數가 많다는 特徵을 갖는다. 이는 차갈이 土壤의 이동이나 유실을 방지하고, 濕度를 유지시키며 耕地나 노방식물군락의 影響이 크기 때문인 것으로 보이며, 갯완두(*Lathyrus japonica*), 낭아초(*Indigofera pseudo-tinctoria*) 등이 고르게 分布하고 있고 애기달맞이(*Oenothera laciniata*)가 南濟州郡 대성읍과 안덕면의 海岸에서 集團的으로 群落을 이루고 있음이 確認되었다.

### 2.4 海岸砂地 植物群落. Table 8.

海岸砂地는 파도와 바람의 影響으로 모래의 이동이 심하며 이러한 환경에 적응하기 위하여 砂地植物들은 뿌리가 발달하거나 匍伏상태가 된다.

濟州道の 砂地植物은 갯방풍 class(*Glehnieta littoralis* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973)에 속하고 있으며, 이 class의 標徵種은 갯씀바귀(*Ixeris repens*), 갯방풍(*Glehnia littoralis*)이다. 李 等(1983, 1984)은 西海岸과 南海岸의 砂地植物調査에서 통보리사초 order를 報告하였는데 이는 Ohba(1979) 및 本 調査結果와 일치하고 있어서 砂地植物의 分布가 西南海岸과 濟州道가 비슷함을 보이고 있다. 本 調査結果 순비기-띠 群落은 갯금분초-통보리사초 群集(*Wedelia-Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973)보다 後方に 위치하며, 갯금분초-통보리사초 群集은 砂地植物의 先驅 群落으로서 통보리사초(*Carex kobomugi*), 갯씀바귀(*Ixeris repens*), 갯메꽃(*Calystegia rotundifolia*)이 혼생하거나 집단을 이루어 生育하고 그 배후에 갯쇠보리(*Ischaemum anthephoroides*), 띠(*Imperata cylindrica* var. *koenigii*), 순비기(*Vitex rotundifolia*) 등이 優點하는 草地帶가 分布하고 있다. 大場 等(1979)은 이삭마디풀-가는갯는장이 群集(*Polygonum polyneuron-Atriplicetum gmelinii* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973)에 대하여 보고하였는데, 本 調査 結果 이삭마디풀(*Polygonum polyneuron*)은 아주 드물게 生育하

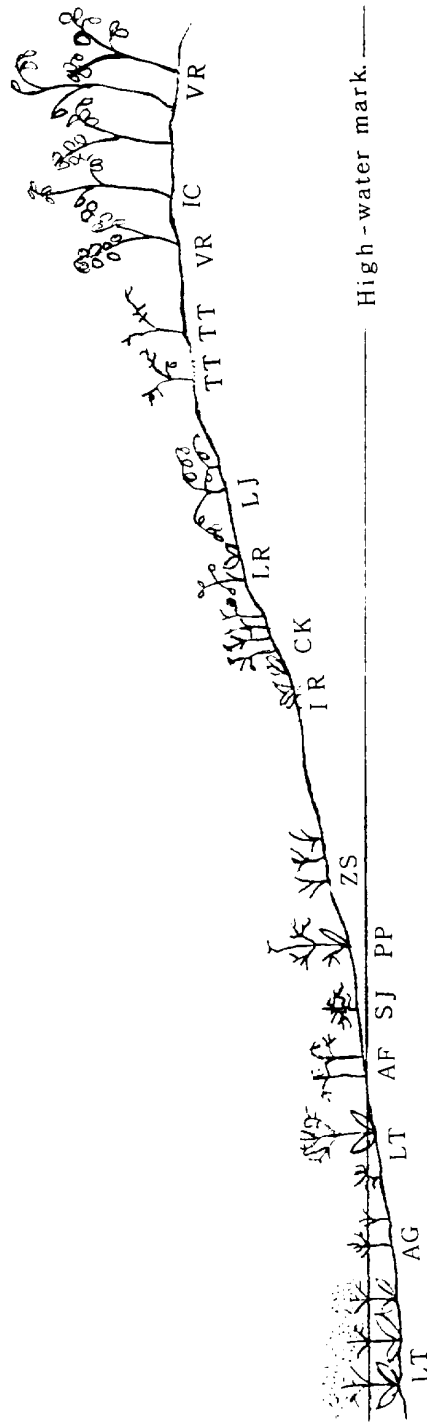


---

여 濟州道 海岸植物群落으로서의 決定은 檢討가 필요하다고 思料된다.

以上の 結果에서 濟州道の 海岸植生은 森(1928), 李 等(1965)과 같이 海拔高로서 海岸植物帶를 설정하기 보다는 海岸線으로부터의 거리에 依하여 海岸植物帶를 定하는 것이 타당하리라 여겨진다.

植生調査資料와 種組成表에 依하여 濟州道 海岸草地帶의 植生分布를 模式化하면 Fig. 2,3과 같다.



- LT: *Linonum tetragonum*    ZS: *Zoysia sinica*    VR: *Vitex rotundifolia*  
 AG: *Atriplex gmelini*    IR: *Ixoris repens*    IC: *Imperata cylindrica* var. *koenigii*.  
 AF: *Artemisia fukudo*    CK: *Carex kobomugi*  
 SJ: *Suaeda japonica*    LJ: *Lathyrus japonica*  
 PP: *Polygonum polynesianum*    TT: *Tetragonia tetragonoides*

Figure 2. Profile diagrams of distribution on the coastal plants

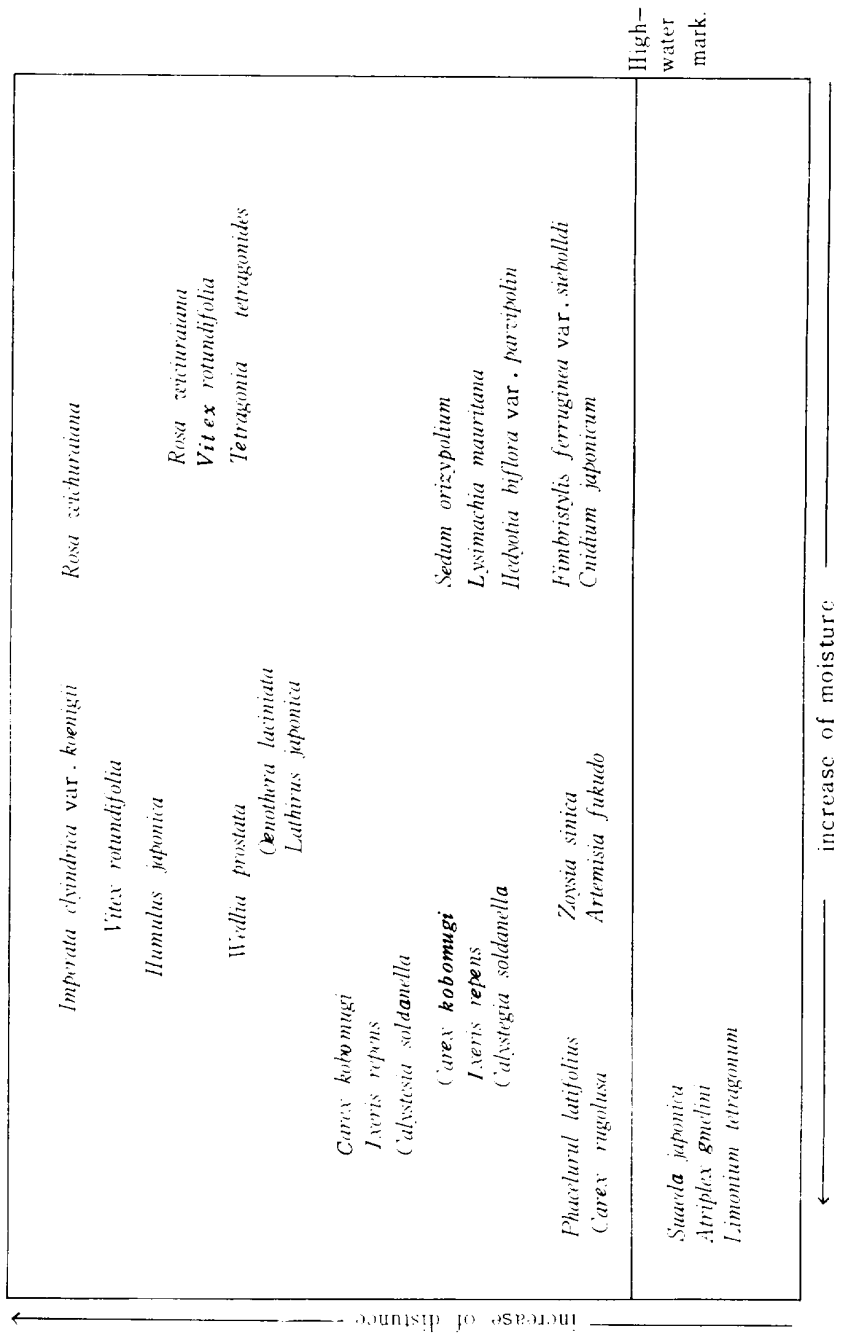


Figure 3. Schematic diagram of distribution on the coastal plants

## 摘 要

本 調 査 는 濟 州 道 二 次 草 地 帶 및 海 岸 草 地 帶 의 種 組 成 과 群 集 構 造 를 규 明 하 기 위 하여 實 施 하 였 다.

現 地 植 生 調 査 와 種 組 成 表 를 分 析 한 結 果 는 다 음 과 같 다.

### 1) 二 次 草 地 帶

全 調 査 地 域 은 참 억 새, 영 강 퀴, 고 사 리, 양 지 꽃 등 이 標 徵 種 인 억 새 class 에 속 하 며, 放 牧 이 行 하 여 지 는 地 域 은 잔 디 alliance 에 속 하 는 群 落 이 出 現 하 고 있 었 다.

### 2) 海 岸 草 地 帶

調 査 地 域 은 갯 잔 디 class, 큰 개 미 자 리 class, 갯 방 풍 class 로 區 分 되 었 으 며, 큰 비 쪽 群 集 을 濟 州 道 南 쪽 海 岸 에 서 最 初 로 確 認 하 였 다.

### 3) 群 集 體 系 는 다 음 과 같 다.

#### (1) 二 次 草 地 帶

Miscanthetea sinensis Miyawaki et Ohba 1970

Miscanthetalia sinensis Miyawaki et Ohba 1970

Miscanthion sinensis Suz.-Tok. et Abe 1959 ex Suganuma 1970

(1) *Lactuca indica* var. *laciniata* community.

(2) *Dunbaria villosa* community.

(3) *Themeda triandra* var. *japonica* community.

(4) *Prunella vulgaris* var. *linacina* community. Zoysion japonicae Suz.-Tok. et Abe. 1959 ex Suganuma 1970

(5) *Zoysia japonica* community

#### (2) 海 岸 草 地 帶

Juncetea martimi B.R.-B.L. 1931

- 
- Zoysietalia sinica* var. *nipponicae* Miyawaki et Ohba 1969  
*Zoysion sinicae* var. *nipponicae* Miyawaki et Ohba 1969  
(1) *Zoysietum sinicae* var. *nipponicae* Miyawaki et Ohba 1969  
(2) *Limonetum tetragonii* Miyawaki et Ohba 1969  
(3) *Artemisitetum fukudo* Miyawaki et Ohba 1969
- Saginetea maximae* Ohba et Sugawara 1978  
*Setario pachystachyos*–*Saginetalia maximae* Ohba et Sugawara 1978  
*Setario pachystachyos*–*Sasinion maximae* Ohba et Sugawara 1978  
(1) *Sedum oryzifoliae* Ohba et Sugawara 1978  
(2) *Cnidietum japonicum* Ohba et Sugawara 1978  
(3) *Lysimachio mauritiana*–*Saginetum maximae* Ohba et Sugawara 1978
- Glehnietum littoralis* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
*Glehnietalia littoralis* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
*Caricion kobumugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
(1) *Wedelio*–*Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973  
(2) *Wedelio*–*Ischaemetum antheporoides* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973

## 參 考 文 獻

- 車鍾煥. 1969. 漢拏山 植物의 垂直分布. 韓國植物學會誌12(4): 19-29.
- 車鍾煥, 金喆洙. 1969. 濟州道 植物群落의 生態學的 研究. 木浦教大論文集 4:133-147.
- 張楠基, 尹益錫. 1969. 韓國의 草地型과 植生遷移에 관한 研究. 韓國畜產學會誌11(2): 254-258.
- 鄭昌朝. 1969. 濟州道 牧野地 植生調查. 濟大論文集 1: 283-290.
- 崔斗文. 1968. 鷄龍山의 植生研究. 公州師大論文集 6:317-333.
- 崔斗文. 1978. 草地群落의 退化遷移過程研究. 公州師大論文集 16:337-339.
- 金東岩. 1969. 放牧強度가 牧野地의 植生 生産量 및 草勢에 미치는 影響. 韓國畜產學會誌11(2): 186-190.
- 金喆洙, 宋泰坤. 1983. 海邊監生植物群集에 對한 生態학적 研究. 韓國生態學會誌6(3): 161-176.
- 金俊鎬, 閔丙末. 1983. 海邊監生植物群集에 對한 生態學的 研究. 韓國植物學會誌26(2): 53-71.
- 李愚喆, 全尙根. 1983. 韓國해안식물의 生態學的 研究. 韓國生態學會誌6(3): 177-186.
- 李愚喆, 全尙根. 1984. 韓國해안식물의 生態學的 研究. 7(2): 74-84.
- 森爲三. 1928. 濟州道所生植物分布に就て. 文教の朝鮮 38: 33-54.
- 宮脇昭. 1977. 日本の植生. (2): 36-107.
- 宮脇昭. 1979. 日本植生便覽. 850pp.
- 吳桂七. 1968. 漢拏山의 植物. 文公部, 漢拏山 學術調查報告書 60-85.
- 朴奉奎. 1967. 濟州道 城山浦 海안의 沙丘植物의 分生구조에 관한 研究. 韓國生活科學研究院 論叢 3: 13-18.
- 朴奉奎. 1968. 억새群落의 群落構造에 관한 考察. 11(1): 13-21.
- 朴奉奎. 1968. 濟州道 野草地에 있어서의 放牧이 미치는 植物社會學的 研究. 2(2): 9-18.
- 朴奉奎. 1968. 漢拏山의 草地植生. 文公部, 漢拏山 學術調查報告書. 60-85.

- 
- 林暎得. 1970. 濟州道 草地<sup>21</sup> 生態學的 研究. 仁川教大論文集 5: 451-471.
- 沼田眞. 1981. 圖說植物生態學. 朝倉書籍, 東京, 日本. 235-278.
- Itow Syuzo. 1962. Grassland vegetation in uplands of Western Honshu. Jap. J. Ecol. 27(4): 123-129.
- Ohba T. and Sugawara H. 1979. Coastal vegetation of Cheju-Do (Quelpart IS.) S-Korea. Jap. J. Phytogeography. 27(1): 1-12.
- Suganuma Takaki 1966. Phytosociological studies on the seminatural grasslands used for Grazing in Jap. Jap. J. Botany. 19(2): 255-276.
- ———. 1967. Phytosociological studies on the seminatural grasslands used for Grazing in Jap. (II) The Botanical Magazine. Tokyo. 80:145-160.

## 謝 辭

本 研究를 指導하여 주신 金文洪 教授님, 審査를 하여주신 林行信 教授님, 高碩贊 教授님과 生物學科 吳文儒, 許仁玉, 李龍弼, 李和子 教授님께 深甚한 謝意를 表하며 物心兩面으로 돌봐주신 父母님과 本 研究를 爲해 始終 同參해준 分類生態學 研究室 학생들에게 깊은 感謝를 드립니다.