

# 漢拏山 人工草地에 있어서 春期 植生の 年次的 變化

趙 南 棋

## The Spring Vegetation Change with Advancing Years of the Tame Grasslands of Mt. Halla

Nam-ki Cho

### Summary

This study was conducted to investigate the Spring vegetation change on the tame grasslands of Mt. Halla for 7 years from 1971 to 1979.

The results are as follows:

1. The dominant species were *Dactylis glomerata* and *Trifolium repens* during the first three years, *Trifolium repens* and *Dactylis glomerata* in the 4th year, *Imperata cylindrical* and *Trifolium repens* during the 5th-6th years, and *Imperata cylindrical* and *Rumex acetosella* during the 7th-8th years.

2. The mean height of introduced grasses increased progressively for the first three years (45.1-52.4cm) and after that decreased yearly. But that of Weed species increased continuously from the first year (17.5-28.2cm).

3. The coverage of introduced grasses decreased from 86.6% in the first year to 1.1% in the eight year on the pasture. However, that of Weed species increased to 12-98.8%.

4. As the years passed, the coverage of *Rumex actosa*, *Cerastium holosteoides*, *Imperata cylindrical*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus sinensis*, *Pteridium aquilinum*, *Erigeron canadensis*, *Cirsium japonicum*, *Lespedeza cuneata*, and *Plantago asiatica* increased noticeably, but that of *Artemisia asiatica* decreased.

### 緒 論

人工草地的 植生 變化는 그 地域의 土壤 氣象 等の 環境 要因 그리고 管理狀態 等に 따라 季節의 年次的 으로 變化한다는 事實은 이미 밝혀 진바 있다.

이와 같은 研究는 1801年 Deluc<sup>9)</sup>에 의하여 植物 遷移에 관한 研究가 最初로 始作이 된 이후부터 Hult<sup>11)</sup>, Warming<sup>21)</sup>, Cowles<sup>7)</sup>, Clemenis<sup>9)</sup>, Low<sup>14)</sup>, Edmond<sup>10)</sup>, Kennedy<sup>12)</sup>, Sparague<sup>15)</sup>, Blaser<sup>2)</sup>, Auda and Brown<sup>1)</sup>, 筆者<sup>6)</sup> 等 많은 학자 에 의하여 초지에 關하여 報告하였으나 漢拏山 人工

草地的 春期 植生の 變化에 關한 研究는 거의가 이루어진 바 없다.

따라서 本 研究는 漢拏山 人工草地에 있어서 春期 植生の 年次的인 變化 過程을 調査하였던 바 그 結果를 發表하는 바이다.

### 調査 材料 및 方法

#### 1. 調査 地域의 土壤 및 氣象 概要

土壤은 火山灰土로서 pH 6.2, 有機物 20.78%.

## 2 논문집

P26PPM, K 0.28mg · Ca 1.7me · Mg 1.05me, Na 0.34me/100g이며 磷酸 吸收 係數가 매우 높아서 (2668me/100g) 磷酸이 缺乏되기 쉽고 監基의 溶脫이 일어나기 쉬운 土壤이었다.

氣候는(1970~1978年 平均) 年 平均氣溫 15.7°C, 最高氣溫 30.5°C, 最低氣溫 1.5°C이며 年間降水量 1079.8~2216.3mm이고 年間蒸發量 1061.6~1482.3mm이었다. 調査 期間의 總 降水量은 6, 7, 8, 9月(4개월간)에 50% 정도가 내려 他 地域에 비하여 多雨地域이라고 볼 수 있다.

### 2. 調査 地域 및 方法

調査 地域은 漢拿山 中山間地帶(350高地)에 위치한 自然草地를 草地造成 節次에 따라 改良한 후 1ha당 *Dactylis glomerata*—17kg, *Festuca arundinacea* 7kg, *Lolium multiflorum*—2kg, *Trifolium repens* 2kg의 種子量을 1971年 秋期에 混播 播種하여 家畜 放牧에 利用되고 있는 人工草地를 對象으로 하였다.

調査 方法은 위 人工草地에서 100개의 Quadrat (1m×1m)를 固定設置하여 1971—1978에 이르기까지 各 年度마다 5月 15日에 混播한 牧草 및 雜草의 草長 被度를 調査하였다.

各 植物들의 草長은 地表面에서 最長의 길이를 平均値로 하였으며 被度는 植物體의 地上 部分이 地面을 차지하는 投影 面積의 全体 面積에 대한 %로 하였다. 그리고 各 年度別 優劣度는 被度에 의하여 順位를 決定하여 春期 植生의 年次的인 變化過程을 檢討하였다.

### 結果 및 考察

漢拿山 人工草地에 있어서 混播牧草 및 雜草의 草長, 被度 등 植生이 年次的인 變化過程을 調査한 結果는 表1에서 보는 바와 같다.

人工草地에 있어서 年數의 經過에 따르는 混播牧草(*Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens*)의 草長이 變化는 1年草地에서 3年草地까지는 길어지고 있으나 (45.5cm~52.4cm) 그 이후 年度부터는 年 年 짧아지고 있는 반면(45.5~29.7cm) 牧草地에 侵入한 雜草들의 草長은 1年草地 이후부터 길어(16cm~28.2cm)지고 있는 傾向이었다.

各 年度別로 導入牧草와 侵入한 雜草의 平均草長을 比較하여 보면 草地造成 이후 1年草地에서 7年草地까지는 雜草에 比하여 混播牧草들의 草長은 길어 우세한 편이었으나 8年草地에 이르러 雜草의 草長이 牧草에 比하여 길고 우세한 것으로 나타났다.

改良 年度別 全 植物의 被度의 變化는 1年草地에서 8年草地까지 各各 98.7%, 91.1%, 99.9%, 98.1%, 99%, 99.8%, 99.1%, 99.9%로 높은 편이었으나 導入한 牧草들의 被度는 1年草地에서 86.6%, 2年草地 85.1%, 3年草地 85.4%, 4年草地 47.2%, 5年草地 30%, 6年草地 12%, 7年草地 3.8%, 8年草地에서는 1.1%로 每年 減少되고 있는 반면 人工草地에 侵入한 雜草는 1年草地에서 8年草地까지 各各 12%, 13.9%, 14.5%, 49.9%, 68.8%, 87.8%, 95.3%, 98.8%로 每年 被度는 增加되는 傾向을 나타내고 있다. 그리고 改良 年度가 지남에 따라 被度가 增加되고 있는 雜草들은 *Rumex actosa*, *Cerastium holostedtes*, *Imprata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus Sinensis*, *Pteridium aquilium*, *Erigeron condensis*, *Cirsium japonicum*, *Lespedeza cuneata*, *Plantago acetocella* 등이고 *Artemisiatica*는 오히려 減少되고 있는 傾向이었다.

이와 같이 漢拿山 人工草地에 侵入한 雜草들의 被度가 年次的으로 增加되는 種은 筆者<sup>5)</sup>에 의하여 濟州道 改良牧草地의 植生(夏期) 遷移에 關한 研究에서 報告된 *Imperata cylindrica* 등 몇몇 雜草들과 一致되는 傾向이었으나 各 雜草 및 牧草의 被度 比率에 있어서는 差異가 많았다. 그리고 本 調査에서 *Rumex acetocella*, *Cerastium multiflorum* 등의 雜草의 被度가 急速히 增加되고 있고 人工草地內에서 雜草의 發生量도 筆者<sup>4)</sup>에 의하여 本地域의 改良牧草地에서 報告한 種들과도 差異가 크게 나고 있어 같은 地域일지라도 季節的 年次的으로 發生하는 雜草의 種類가 다르게 나타난다는 Shantz<sup>17)</sup>, Sampson<sup>16)</sup>, Weaver 등의 報告로 本 調査 結果를 支持하는 바라고 思料되었다.

Table 1. Change of the plant length and Coverage with Advancing years of the Tame Grasslands of Mt. Halla.

Species	Plant length (cm)								Coverage (%)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Dactylis glomerata</i>	48.5	49.1	58.3	47.4	45.9	40.0	31.7	25.3	59.5	61.2	57.5	14.3	6.5	1.2	0.7	0.1
<i>Festuca arundinacea</i>	45.0	56.3	59.1	49.1	48.7	45.4	41.1	33.4	4.5	6.9	8.4	8.2	6.3	1.7	1.1	0.3
<i>Trifolium repens</i>	35.1	37.0	39.7	39.9	31.1	30.4	30.0	25.1	15.5	17.0	19.5	24.7	17.4	9.1	2.0	0.7
<i>Lolium multiflorum</i>	51.8	—	—	—	—	—	—	—	7.1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosa</i>	27.1	28.0	28.3	33.1	34.7	34.9	35.3	37.0	0.2	0.6	1.4	2.8	2.9	4.1	4.5	4.7
<i>Cerastium holostenoides</i>	14.0	15.3	13.1	15.5	15.9	17.0	17.9	18.3	0.3	0.5	0.9	2.1	2.8	3.0	3.1	3.3
<i>Vicia amoena</i>	21.3	23.7	25.0	26.1	27.2	28.8	29.4	30.5	0.1	0.2	0.3	1.7	1.4	1.5	1.6	1.7
<i>Viola mandshurica</i>	20.0	21.3	21.7	22.6	23.1	25.0	25.1	27.3	0.2	0.3	0.4	1.3	2.4	2.5	2.5	2.6
<i>Xanthoxais corniculata</i>	18.4	19.0	19.1	21.0	22.0	22.2	23.7	24.0	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
<i>Gnaphalium japonicum</i>	14.3	16.0	16.9	17.1	18.3	19.0	19.3	19.9	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.8
<i>Sanguisorba officinalis</i>	11.7	12.3	15.5	15.8	17.3	18.8	18.1	18.7	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0
<i>Ixeris japonica</i>	26.0	27.7	27.3	28.1	29.6	29.4	31.2	33.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.3	1.5
<i>Imperata cylindrica</i>	18.0	18.5	18.7	23.4	26.3	28.1	28.4	30.1	0.1	0.2	0.4	11.3	23.1	34.3	38.9	39.0
<i>Zoysia japonica</i>	8.4	8.9	9.0	10.0	10.3	11.0	11.7	11.9	0.1	0.1	0.3	3.7	3.8	4.3	4.5	4.7
<i>Miscanthus sinensis</i>	14.4	17.0	19.1	21.4	24.4	26.1	27.1	28.0	0.1	0.2	0.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.3
<i>Pteridium aquilinum</i>	26.3	27.9	28.0	31.0	33.0	34.2	36.7	39.0	0.2	0.3	0.7	2.1	2.9	3.3	3.5	3.9
<i>Centella asiatica</i>	5.1	6.4	6.8	7.1	7.4	8.0	8.9	9.8	3.0	2.8	2.7	2.5	2.3	2.0	1.5	1.7
<i>Artemisia asiatica</i>	15.0	17.1	17.9	21.3	25.4	27.7	28.3	28.6	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6
<i>Artemisia japonica</i>	20.4	25.1	25.9	29.3	30.1	30.5	30.8	36.5	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4
<i>Erigeron canadensis</i>	23.7	24.0	24.1	26.1	26.7	27.7	28.5	29.3	0.3	0.4	0.7	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0
<i>Cirsium japonicum</i>	20.1	22.3	23.0	25.1	25.7	27.6	28.8	30.1	0.2	0.5	0.6	1.0	1.1	1.5	1.8	2.1
<i>Lespedeza cuneata</i>	24.4	25.6	26.7	27.1	29.0	30.1	32.1	35.0	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1.1	1.2	1.5
<i>Potentilla freynana</i>	19.7	20.3	23.7	25.1	26.6	27.7	30.3	31.4	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
<i>Potentilla chinensis</i>	11.0	13.1	13.9	16.1	17.5	17.6	18.3	18.7	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6
<i>Plantago asiatica</i>	6.1	7.0	8.8	8.9	10.7	11.5	11.9	17.3	0.5	0.6	0.6	1.1	1.2	1.3	1.7	1.8
Other plants	20.0	29.1	40.7	47.7	55.5	59.9	65.5	66.3	4.0	3.9	1.0	11.9	14.8	18.7	19.0	18.5
Improved grasses (average)	45.1	47.5	52.4	45.5	41.9	38.6	34.3	27.9	86.6	85.1	85.4	47.2	30.0	12.0	3.8	1.1
Weeds (average)	17.5	19.3	20.6	22.7	24.4	25.6	26.7	28.2	12.0	13.9	14.5	49.9	68.8	87.8	95.3	98.8
Total	—	—	—	—	—	—	—	—	98.6	99.1	99.9	98.1	99.0	99.8	99.1	99.9

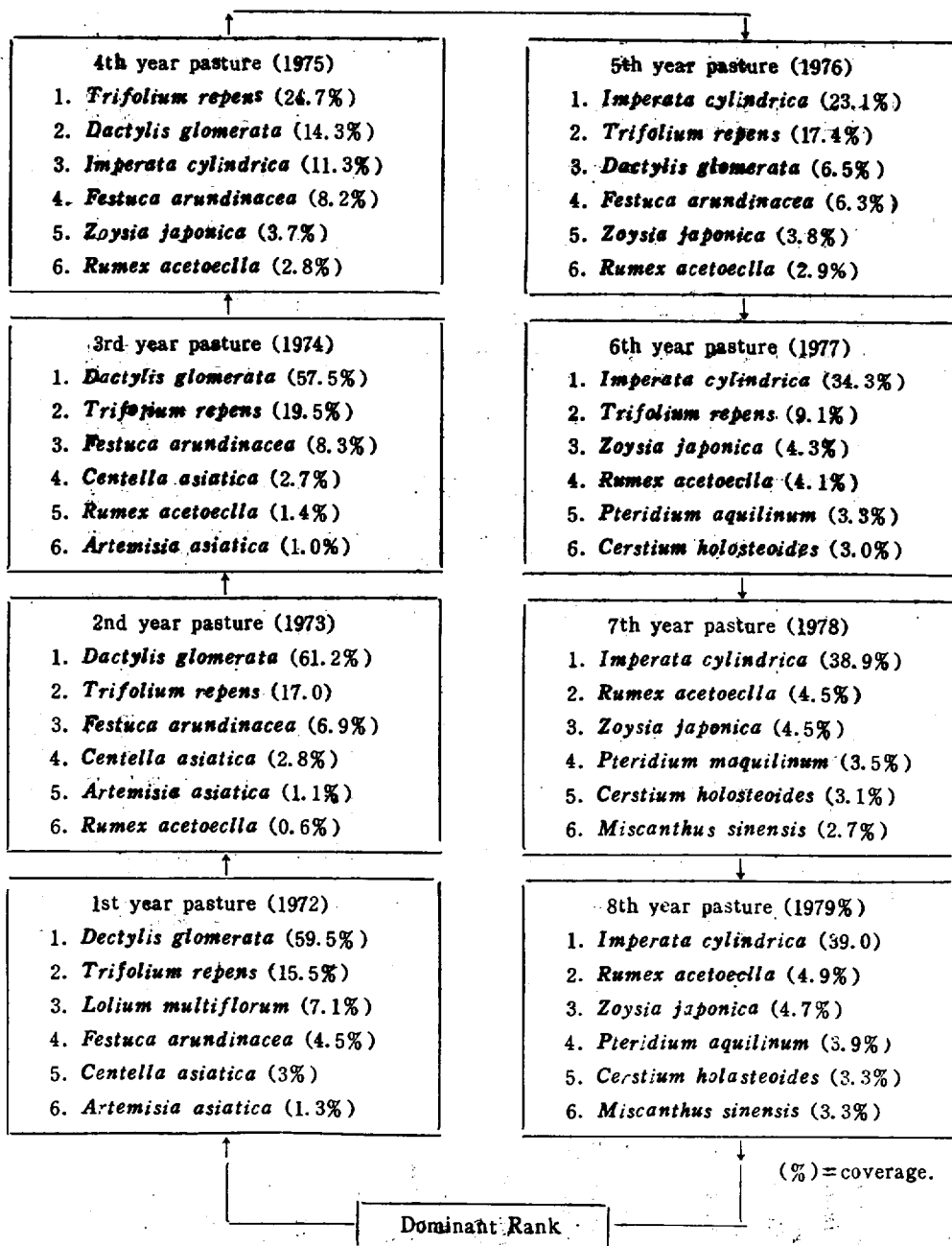


Fig 1. The spring Vegetation Change with Advancing Years of the Tame Grasslands of Mt. Halla.

漢拏山 人工草地的 改良年度別 優點種의 變化는 1年草地에서(1972) *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Lolium multiflorum* > *Festuca arundinacea* > *Centalla asiatica* > *Artemisia acatica* 順位이며 2年草地는(1973) *Dactylis glomerata* > *Trifolium repense* > *Festuca arundinacea* > *Centalla asiatica* > *Artemisia asiatica* > *Rumex acetocella*, 3年草地는(1974) *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Festuca arundinacea* > *Centella asiatica* > *Rumex acetocella* > *Artemisia asiatica*, 4年草地는(1975) *Trifolium repens* > *Dactylis glomerata* > *Imperata cylindrica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica* > *Rumex acetocella*, 5年草地는(1976) *Imperata cylindrica* > *Trifolium repense* > *Dactylis glomerata* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica* > *Rumex acetocella* < 6年草地는(1977) *Imperata cylindrica* > *Trifolium repense* > *Zoysia japonica* > *Rumex acetocella* > *Pteridium aquilinum* > *Cerastium holosteoides*, 7年草地(1978)는 *Imperata cylindrica* > *Rumex acetocella* > *Zoysia japonica* > *Pteridium aquilinum* > *Cerastium holosteoides* > *Miscanthus sinensis*, 8年草地(1979)에서는 *Imperata cylindrica* > *Rumex acetocella* > *Zoysia japonica* > *Miscanthus sinensis* > *Cerastium holosteoides* > *Pteridium aquilinum* 順位로 變化하였다.

優點種의 年次的으로 變化하는 過程에 나타나는 가장 重要한 要因으로는 그 地域의 氣候, 水分, 土壤, 動物 및 人間 그리고 自然環境 要因 等에 따라 季節의 年次的으로 植生の 變化를 보이게 되는데 一般的으로 人工草地에서는 導入牧草의 種間 또는 異種間에 生育이 顯著한 差異는 栽培되고 있는 植物의 種類에 따라 環境要因에 對한 反應이 달라서 開花時期 最大生長期 또는 再生力이 強弱에 差異가 생겨 해에 따라서 또는 季節에 따라서 植物 生育에 變化를 보이게 된다.<sup>4)</sup>

濟州道 改良牧草地에서 筆者<sup>5)</sup>는 夏期 植生型의 年次的인 變化에 對하여 改良後 1~3年 次되는 草地는 Orchard grass/Ladino Clover(導入牧草)型, 4年草地에서 *Imperata cylindrica*/Ladino Clover(導入牧草 및 雜草混合)型 그리고 5~8年 草地에서는 *Imperata cylindrica*/*Zoysia japonica*(雜草)型으로

로 變化되어 草地造成後 4年次되는 해에 草地 更新이 必要하다고 報告 한바 있다.

그러나 本 調査에서 人工草地的 春期 植生の 年次的인 變化 過程은 1年草地에서 3年草地까지는 *Dactylis glomerata*/*Trifolium repense* type, 4年草地에서 *Trifolium repense* type, *Dactylis glomerata* type 5~6年草地에서 *Imperata cylindrica*/*Trifolium repense* type 그리고 7~8年次 人工草地에서는 *Imperata cylindrica*/*Rumex acetocella* type으로 變化되어 같은 地域에서 같은 管理狀態에서도 季節에 따라 植生の 變化에 큰 差異가 있음을 確因할 수 있었다.

이와 같은 現象에 對하여 Kipp<sup>10)</sup>는 西獨의 改良牧草地에서 改良後 4年次 草地的 生産性은 一年次草地的 1/2밖에 되지 않는다고 報告한 바 있으며 Vosisin<sup>10)</sup>은 牧草地生産性은 3年次부터 低下하기 始作하여 6年草地에서는 最低에 이르게 된다고 報告하였고, Sachs<sup>10)</sup>는 牧草地的 更年의 低位 生産은 어느 정도까지는 緩化시키는 것이 可能하지만 全的으로 忌避하기는 어렵다고 報告하였다. 그리고 Sampson<sup>10)</sup>는 美國에서도 1908年 草地造成 當時 Texas州를 비롯한 西部 11個州 國有地 林野에서 500回 以上 播種 更新에 關한 實驗을 하고 牧草를 播種하였음에도 15% 成功, 25% 部分的인 成功, 37% 失敗 나머지는 實驗 中斷으로 結果를 보지 못하였다고 報告하였다.

人工牧草地에서 일정한 期間동안에는 牧草地的 生産性 維持는 管理狀態에 따라서 多少 差異가 있으나 導入牧草의 生理的인 特性으로 보다 오랜 期間 生育 維持는 不可能하다.

本 調査地域 人工草地的 植生이 變化 過程은 濟州道의 特殊한 地理的인 條件과 特殊한 環境要因은 물론 栽培牧草 및 侵入한 雜草의 種이 각기 다른 生理的인 特性, 養分, 吸收力, 家畜의 嗜好性이 差異, 그리고 管理狀態 等에 따라 漢拏山 人工草地的 上記와 같은 植生の 變化를 보이게 된 것으로 思料되었다.

## 摘 要

本 研究는 漢拏山 人工草地에 있어서(1971~1979) 春期 植生の 年次的인 變化過程을 調査한 結果이며 그 概要는 다음과 같다.

## 6 는 문 집

1. 植生은 1~3年草地에서는 *Dactylis glomerata* / *Trifolium repense* type, 4年草地에서 *Trifolium repense* / *Dactylis glomerata* type, 5~6年草地에서 *Imperata cylindrica* / *Trifolium repense* type 7~8年草地에서는 *Imperata cylindrica* / *Rumex acetocella* type으로 變化하였다.

2. 草長의 變化過程에서 混種한 牧草들은 1~3年草地까지는 길어지고(45.1~52.4cm) 있으나 그 이후부터 每年 짧아지고 있는 반면 雜草들의 草長은 1年草地 이후 부터 현저히 길어지고(17.5~28.2) 있는 傾向이었다.

3. 被度에 있어서 混種牧草들은 1年草地에서 86.6%이던 것이 해가 지남에 따라 점차 減少되어 8年草地에서는 1.1%로 나타나고 있는 반면 雜草들은 1年草地 이후 부터 현저히 증가(12~98.8%)되었다.

4. 被度에 있어서 種數가 經過함에 따라 顯著히 增加되는 雜草는 *Rumex acetocella*, *Cerastium holosteoides*, *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Misconthus sinensis*, *Pteridium aquilinum*, *Erigeron canadensis*, *Cirsium japonicum*, *Lespedeza cuneata*, *Plantago asiatica* 等이고 *Artemisia asiatica*는 오히려 減小되었다.

## 引 用 文 獻

- 1) Auda, H. R. E Glaser and R. H. Brown, 1966. Tillering and carbohydrate contents of orchard grass as influenced by environmental factors. *Crop Sci*, 6, 139~143.
- 2) Blaser, R. E., D. D. Wolf and H. T. Bryont, 1973. Systems of grazing management. In *Focages Heath et al*(3rd ed), Iowa Sta. Univ. Press, Iowa.
- 3) 趙南棋, 1973. 濟州道 改良牧草地에 있어서 *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*에 의한 被害度調査, 5, 281~287.
- 4) 趙南棋, 1974. 濟州道 改良牧草地의 植生 遷移에 관한 研究. 東亞大, 碩士學位論文, 1~23.
- 5) 趙南棋, 1979. 濟州道 改良牧草地의 植生 實態, 濟大論文, 8集, 37~58.
- 6) 趙南棋, 1979. 濟州道 混播牧草地 植生の 年次的인 變化에 관한 研究. 韓國作物學會誌, 24. 4, 53~61.
- 7) Cowles, H. C., 1911. A Test book of Botony. Vol. 2. "Ecology." American Book Co, New York, 479.
- 8) Clements, F. E, 1928. Plant Succession and Indicators, The H. W. Wilson Co, New York. 453.
- 9) Deluc, J. A. 1806. In Rennie, R. Essays on the Natural History and Origin of Peat Moss, 1807, 15.
- 10) Edmond, D. B, 1963. Dffect of treading Perennial rey grass and White Clover Pastures in winter and summer at two soil moisture levels. *N. Z. J. Agric. Res.* b : 265~276.
- 11) Hult, R, 1885. "Blekinges Vegetation." *Medd. Soc. Fauna et Flora Fenn.* 12 : 270~273.
- 12) Kennedy, W. K, 1955. Pasture improvement and Managent. *Cornell Ext. Bull.* 979.
- 13) Klapp, E, 1964. Features of the grassland theory. *Renge Managt.* 17, 309~322.
- 14) Low, A. J, 1950. Rate of build-up of water stable aggregates and Soci Crumb Structure-Int. *Cong. Soil Sci.* III. 9, 13.
- 15) Sprague, V. G. and R. J. Carber, 1950. Effect of time and height of cutting and nitrogen fertilization on the persistence of the legume and production of orchard grass-ladino clover and Brome grass-ladno associations. *Agron. J.* 42, 586~593.
- 16) Sampson, A. W, 1924. Native American Forage Plone John Wiley & Sons, Inc, 435.

- 17) Shantz, H. L., 1940, The Relation of plant Ecology to Human Welfare, Ecol. Monographs 10, 311~342.
- 18) Sachs, E. 1953. Weidelgrass als Mischungsbestand und Teil für Neunaten von Deursgrünland, Das Grünland 2, 92~94.
- 19) Voisin, A., 1960. Better grassland. Sward. Crosby Lockwood & Son LTD London, 10.
- 20) Weaver, T. E., 1927. Some Ecological Aspects of Agriculture in the prairie Ecology, 8, 1~7
- 21) Warming, E., 1925. Decology of plant. Oxford Univ. Press, London, 2d impr. 122.