

# 濟州道 混播牧草地 植生の 年次的 變化에 관한 研究

東亞大學校 大學院 農學科

趙 南 棋

## A Survey on the Vegetation Change with Advancing Years of the Improved Pasture in Jeju Island

Nam Ki Cho

Dept. of Agronomy, Graduate School, Dong A University

### ABSTRACT

Mixed seeds of *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens*, *Lolium multiflorum* on the improved pasture were sown to investigate the vegetational change during the years of 1971-1978. The dominant species were *Dactylis glomerata* and *Trifolium repens* from the first year to the third year, *Imperata cylindrica* and *Trifolium repens* in the fourth year, *Imperata cylindrica* and *Zoysia japonica* from the fifth year to the eighth year in the pasture.

### 緒 言

近來에 와서 牧草의 栽培가 極히 重要視되어 國內 外的으로 많은 面積에 牧草를 栽培하고 있다.

現在 美國에서는 全國土 面積의 約 70%, 濠州가 56%, 英國이 50%, 西獨이 23%, 뉴우지일랜드에서는 農耕地 大部分인 838萬ha를 牧草地로 利用하고 있고, 우리나라에서도 114,000 ha의 栽培草地进行을 保有하고 있으며 특히 濟州道에서는 1300ha정도 栽培草地在 造成되어 大部分 家畜의 放牧에 利用되고 있다. 그러나 많은 面積에 栽培되고 있는 牧草地에서는 大部分 雜草의 被害를 받고 있는 實情이며 경우에 따라서는 植生の 급속한 變化가 造長되어 그 被害가 극심한 地域도 있다.

이와 같이 栽培되고 있는 牧草地에 있어서 植生の 급속한 變化를 造長하는 要因에 對하여 土壤, 氣象 等の 環境要因에 따라서 季節的 年次的으로 變化한 다는 事實은 Low(1950), Edmond(1963), Kennedy(1955), Sprague(1950), Griffith and Teel(1965), Blaser(1973), Auda and Brown(1966), Wolr and Smith(1964), Doll and Tobu(1961) 等 많은 學者들에 의하여 이미 밝히진 바 있으며, Kapp(1956), Vosisin(1960), Sachs(1953), Sampson(1913), 沼田(1956), 太田(1974), 石田(1972~75) 等은 栽培牧草地의 史年的 低位生産 要因을 分析하고, 이를 緩和하기 위하여 經年的 牧草의 生産性 또는 牧草地의 植生の 變化에 關하여 報告한 바 있으나 本地域의 栽培牧草地에서 植生の 變化에 關한 研究는 거의 이루어진 바 없다. 따라서 本 研究는 濟州道 混播牧草地의 植生の 年次的인 變化過程을 調査하였던 바 그 結果를 發表하는 바이다.

### 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로써 pH 6.2, 有機物 20.8%, P 26 ppm, K 0.28 mg, Ca 1.7 me, Mg 1.05 me, Na 0.34 me/100g 이며 陽離子 吸收計數가 매우 높아서 (2668 me/100g) 陽離子 缺乏되기 쉽고, 鹽基의 溶脫이 일어나기 쉬운 土壤이었다. 氣候(1970~1978年 平均)는 年平均氣溫 15.7°C, 最高氣溫 30.5

℃, 最低氣溫 1.5℃이며 年間降水量 1079.8~2216.3 mm이고 年間蒸發量 1061.6~1482.3 mm이었다. 調査期間의 總降水量은 6, 7, 8, 9月(4個月間)에 50%정도가 내려 他地域에 비하여 多雨地域이라고 볼 수 있다(濟州道 1978).

## 2. 調査地域

濟州道の 中山間 450高地에 位置한 自然草地를 濟州道 草地造成節次에 따라 改良한 後 1 ha 당 *Dactylis glomerata* 17 kg, *Festuca arundinacea* 7 kg, *Lolium multiflorum* 2 kg, *Trifolium repens* 2 kg의 種子를 1970年 9月 25日에 混播하여 30 ha 당 韓牛 30頭를 年間 4回(4月 25日, 5月 20日 6月 20日, 10月 15日) 放牧하고 其他 管理는 一般 耕種法에 準하고 있는 混播牧草地를 對象으로 하였다.

## 3. 調査方法

위 牧草栽培地에서 100個의 Quadrat(1 m×1 m)를 固定設置하여 1971~1978年에 이르기까지 各年度마다 7月 25日(放牧 45日後)에 牧草 및 雜草의 草長, 本數, 被度 等 植生을 調査하였다. 各植物들의 草長은 地表에서 最長의 長이를 平均値로 하였으며 植生構成率은 方形區內의 全本數에 對한 各植物의 莖數를 計算한 %를 本數率로 定하였고 被度는 植物體의 地上部分이 地面을 차지하는 投影面積의 全體面積에 對한 %로 하였다. 各年度別 優占度는 Braun(1939)의 方法에 의하여 順位를 決定하였고 植生의 變化過程을 檢討하였다.

## 結果 및 考察

濟州道에 있어서 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* 等을 混播한 栽培牧草地의 年次的인 植生의 變化過程을 調査한 結果는 表 1~3에서 보는 바와 같다.

改良牧草地에서 年數의 經過에 따르는 混播牧草들의 平均草長은 1年草地에서 3年草地까지는 37.9 cm, 45.1 cm, 44.1 cm로 길어지고 있으나 4年草地 이후부터 8年草地까지는 各各 37.1 cm, 35.7 cm, 25.7 cm, 22 cm, 19.5 cm로 年數가 지남에 따라 草長은 점차 짧아지고 있는 傾向이었다. 그러나 牧草地에 侵入한 *Imperata cylindrica* 等 雜草들의 草長은 1年草地에서 30 cm, 2年草地 34.2 cm, 3年草地 36.5 cm, 4年草地 38.9 cm, 5年草地 40.9 cm, 6年草地 41.8 cm, 7年草地 42.3 cm, 8年草地에서

는 44.2 cm로 나타나고 있어 해가 지남에 따라 길어지고 있는 것으로 나타나고 있다(Table 1).

混播한 牧草 및 雜草들의 植生構成率에 있어서 牧草類는 1年草地에서 8年草地에 이르기까지 各各 61.3%, 60.3%, 57.9%, 32%, 16.5%, 6.6%, 2.3%, 0.2%로 每年 減少되고 있는 반면 *Zoysia japonica* 等 雜草의 植生構成率은 1年草地에서 30.7%, 2年草地 39.7%, 3年草地 42.1%, 4年草地 68%, 5年草地 83.5%, 6年草地 93.4%, 7年草地 97.7%, 8年草地에서는 99.8%로 *Trifolium repens* 等 混播한 牧草들에 비하여 年度가 지남에 따라 植生構成率은 현저히 增加되었다(Table 1).

改良年度別 全 植生의 被度는 1年草地에서 95.5%, 2年草地 96.2%, 3年草地 98.8%, 4年草地 98.9%, 5年草地 99.1%, 6年草地 99.4%, 7~8年草地에서는 100%로 全般的으로 增加되고 있으나 *Dactylis glomerata* 等 牧草의 被度는 1年草地에서 72.4%, 2年草地 68.6%, 3年草地 67.8%, 4年草地 34.7%, 5年草地 18.2%, 6年草地 6.7%, 7年草地 1.9%, 8年草地에서는 0.3%로 每年 減少되고 있는 반면 *Miscanthus sinensis* 等 雜草類는 1年草地에서 8年草地에 이르기까지 各各 23.1%, 27.6%, 31.0%, 64.2%, 80.9%, 92.7%, 98.1%, 99.7%로 每年 增加되고 있는 傾向을 나타내고 있다(Table 2).

被度 및 植生構成率에 있어서 改良年度가 지남에 따라 增加되고 있는 植物들은 *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus sinensis*, *Pteridium aquilinum*, *Cirsium japonicum*, *Erigeron canadensis*, *Lespedeza cuneata*, *Rubus parvifolius*, *Cymbopogon tortilis*, *Spodiopogon cotulifer*, *Plantago asiatica*, *Artemisia japonica* 等 12種이었으며, *Centelia asiatica*, *Digitaria sanguinalis*, *Artemisia asiatica* 等 3種은 改良初期에는 比較的 優勢한 편이었으나 時日이 經過함에 따라 오히려 減少되고 있는 傾向이었다.

이와 같은 植物의 被度 및 植生構成率이 增加 또는 減少되는 傾向은 筆者(1976)에 의하여 本地域의 改良牧草地에서 植生의 遷移에 관한 報告에서 나타난 植物들과도 一致되는 傾向이었으나 各 植物의 被度比率 및 植生構成率에 있어서는 差異가 많았다.

牧草들의 被度, 草長 等에서 *Dactylis glomerata* 는 1年草地에서 3年草地까지는 增加되고 있으나 4年草地부터 減少되어 8年草地에서는 滅種되었으

Table 1. Change of the plant length and abundance with advancing years of the improved pasture

Species	Year	Plant length (cm)								Abundance (%)							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Dactylis glomerata</i>		37.1	47.0	46.3	36.3	35.1	21.8	20.3	—	43.9	42.0	36.7	8.9	2.7	0.6	0.4	—
<i>Festuca arundinacea</i>		38.0	51.3	48.7	39.2	37.9	27.3	25.5	20.3	2.7	3.7	3.4	3.6	3.5	0.7	0.5	0.1
<i>Trifolium repens</i>		30.2	36.9	37.2	35.7	34.0	28.1	20.1	18.7	13.0	14.6	17.8	19.5	10.3	5.3	1.4	0.1
<i>Lolium multiflorum</i>		46.4	—	—	—	—	—	—	—	1.7	—	—	—	—	—	—	—
<i>Imperata cylindrica</i>		40.3	41.1	47.3	55.6	57.3	57.7	60.4	64.4	0.7	1.5	4.0	18.6	28.9	34.7	37.8	37.9
<i>Zoysia japonica</i>		11.3	12.7	12.8	14.5	14.9	15.0	15.4	15.8	5.0	5.5	7.6	21.3	24.5	27.3	30.3	30.9
<i>Miscanthus sinensis</i>		61.1	63.0	63.1	69.7	30.1	71.4	72.0	75.3	0.1	0.4	0.1	0.3	0.7	0.8	0.9	1.1
<i>Pteridium aquilinum</i>		55.3	57.2	57.9	61.0	61.3	62.0	62.3	63.4	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6
<i>Digitaria sanguinalis</i>		34.3	41.2	44.0	40.7	41.0	38.4	37.3	36.6	4.6	3.4	3.5	1.9	1.6	0.9	0.7	0.5
<i>Centella asiatica</i>		11.7	15.3	15.1	15.3	14.4	13.9	12.7	12.8	2.3	20.1	16.3	12.9	12.2	10.6	9.7	8.3
<i>Cyperus amuricus</i>		29.5	30.0	30.8	27.5	27.1	25.3	24.9	24.1	1.4	1.6	1.5	1.3	1.2	0.8	0.8	0.7
<i>Artemisia asiatica</i>		40.0	43.1	44.3	49.3	50.0	54.1	54.7	58.1	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.1
<i>Artemisia japonica</i>		—	37.5	38.2	37.1	45.1	45.3	48.0	49.3	—	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5
<i>Erigeron canadensis</i>		47.3	51.2	62.0	70.3	72.4	72.7	74.2	77.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
<i>Cirsium japonicum</i>		46.1	49.3	50.3	54.0	57.1	57.9	58.3	59.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
<i>Rubus parvifolius</i>		43.1	43.7	44.6	50.3	51.4	55.3	55.8	59.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
<i>Lespedeza virgata</i>		12.2	13.7	13.4	14.0	14.7	16.3	16.7	18.3	0.8	0.2	1.4	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
<i>Lespedeza cuneata</i>		45.2	46.0	50.0	50.0	53.7	56.2	60.1	60.7	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.8
<i>Cymbopogon tortilis</i>		—	52.1	54.7	57.0	61.1	62.2	62.3	67.0	—	0.1	0.1	0.9	1.1	1.2	1.2	1.3
<i>Spodiopogon cotulifer</i>		—	50.2	53.7	56.1	60.3	60.4	61.3	65.3	—	0.4	0.1	0.9	0.9	1.1	1.1	1.2
<i>Cassia mimosoides</i>		19.0	21.0	23.3	27.5	27.8	28.0	30.1	30.7	0.3	0.5	0.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6
<i>Athrasoxon hispidus</i>		20.1	20.3	23.7	24.2	25.1	25.3	28.1	30.0	0.5	0.6	0.8	1.1	1.5	1.6	1.3	1.3
<i>Setaria viridis</i>		21.0	22.7	23.8	22.1	21.7	20.0	20.8	23.9	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.6	0.4	0.3
<i>Rhynchosia volubilis</i>		23.7	25.1	26.0	27.3	27.4	29.2	29.5	30.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5
<i>Kummerovia striata</i>		18.1	19.5	20.1	23.7	27.7	28.1	23.3	24.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
<i>Potentilla freyniana</i>		22.3	27.5	29.7	30.3	35.7	36.1	33.7	37.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.9	0.9	1.0	1.2
<i>Potentilla chinensis</i>		20.3	21.2	22.7	24.8	27.8	29.1	29.3	28.9	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1.0
<i>Plantago asiatica</i>		7.5	9.1	9.7	10.7	15.3	15.7	16.3	20.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
Other weeds		30.1	41.2	50.3	57.7	63.4	69.0	70.1	73.1	1.4	5.2	2.7	1.7	2.6	5.2	3.7	5.7
Improved grasses		37.9	45.1	44.1	37.1	35.7	25.7	22.0	19.5	61.3	60.3	57.9	32.0	16.5	6.6	2.3	0.2
Weeds		30.0	34.2	36.5	28.9	40.9	41.8	42.3	44.2	30.7	39.7	42.1	68.0	83.5	93.4	97.7	99.8

며 *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* 는 1년草地에서 5년草地까지는 增加되었고 그 이후草地에서는 減少되고 있는 傾向이었으나 *Dactylis glomerata* 에 比해서 比較的 生育이 良好한 것으로 나타내고 있다.

一般的으로 改良牧草地에서 導入牧草地의 種間 또는 異種間에 生育의 顯著한 差異는 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 再生力の 強弱에 差異가 생겨서 해에 따라서 또는 季節에 따라서 植物의 生育이 變化를 보이게 된다고 한다.

특히 本 調査에서는 家畜의 採食習性에 의한 嗜好性 差異에 의하여 嗜好性이 높은 *Dactylis glomerata* 등의 牧草와 *Digitaria sanguinalis* 등의 雜草는 家畜의 採食量이 많아서 植物生育이 저해된 것으로 보며 家畜의 嗜好性이 극히 낮거나 또는 不食雜草인 *Pteridium aquilinum* 등은 해마다 生育이 급격히 增加되는 遷移 傾向을 나타낸 것으로 본다.

本 研究는 每年 7月 25日에 植生을 調査하여 이루어 졌으므로 이 時期에는 大部分의 牧草는 高温에 의한 生育停止期이며 雜草들은 이 時期에 開花하고 最大生長을 하는 時期였으므로 牧草와 雜草

Table 2. Change of the coverage and dominance with advancing years of the improved pasture

Species	Coverage (%)								Dominance (%)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Dactylis glomerata</i>	48.0	49.1	41.1	7.7	2.0	0.6	0.5	—	45.9	45.6	38.9	8.3	2.4	0.6	0.5	—
<i>Festuca arundinacea</i>	3.7	4.1	6.4	7.1	3.7	0.8	0.6	0.1	3.2	3.9	4.9	10.3	3.6	0.7	0.6	0.1
<i>Trifolium repens</i>	15.7	15.4	20.3	19.9	12.5	5.3	0.8	0.2	14.4	15.0	19.1	19.7	11.4	5.3	0.6	0.2
<i>Lolium multiflorum</i>	5.0	—	—	—	—	—	—	—	2.8	—	—	—	—	—	—	—
<i>Imperata cylindrica</i>	0.2	1.7	8.3	26.7	40.8	49.2	51.1	51.5	0.5	1.6	6.2	22.7	34.6	42.0	45.5	44.7
<i>Zoysia japonica</i>	0.8	0.9	1.1	6.3	7.0	8.7	9.3	9.5	2.9	3.2	4.4	14.0	15.7	13.0	19.8	20.2
<i>Miscanthus sinensis</i>	0.4	0.9	0.9	3.7	4.5	5.0	5.9	6.1	0.3	0.6	0.5	2.0	2.6	2.9	3.4	3.6
<i>Pteridium aquilinum</i>	0.3	0.5	0.8	3.0	3.2	3.7	4.3	4.4	0.2	0.3	0.4	1.7	1.8	2.1	2.5	2.5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	3.2	2.7	2.6	2.1	2.0	0.7	0.3	0.2	3.9	3.1	3.1	2.0	1.8	0.8	0.5	0.4
<i>Centella asiatica</i>	7.1	7.0	3.3	2.5	2.2	2.1	1.9	1.0	14.2	13.6	9.8	7.7	7.2	6.4	5.8	4.7
<i>Cyperus amuricus</i>	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	1.1	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5
<i>Artemisia asiatica</i>	2.7	2.5	1.5	2.2	2.1	1.1	0.9	0.8	1.9	1.8	1.2	1.3	1.4	0.8	0.6	0.5
<i>Artemisia japonica</i>	—	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	—	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
<i>Erigeron canadensis</i>	1.0	1.3	1.4	2.5	2.8	3.0	3.2	3.3	0.6	0.8	0.8	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9
<i>Cirsium japonicum</i>	0.7	0.8	1.0	1.5	1.8	2.0	2.5	2.6	0.4	0.5	0.6	0.9	1.1	1.2	1.5	1.6
<i>Rubus parvifolius</i>	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.7	1.8	1.8	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	1.1	1.1	1.2
<i>Lespedeza virgata</i>	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	0.6	0.4	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
<i>Lespedeza cuneata</i>	0.5	0.6	0.7	1.8	1.4	1.8	1.9	2.1	0.6	0.4	0.5	1.1	0.8	1.2	1.4	1.5
<i>Cymbopogon tortilis</i>	—	0.2	0.5	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	—	0.2	0.3	0.9	1.1	1.3	1.3	1.5
<i>Spodiopogon cotulifer</i>	—	0.3	0.4	0.8	0.9	1.1	1.3	2.0	—	0.3	0.2	0.8	0.9	0.5	1.2	1.6
<i>Cassia mimosoides</i>	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.2	0.4	0.3	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5
<i>Arthraxon hispidus</i>	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8
<i>Setaria viridis</i>	0.3	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2
<i>Rhynchosia volubilis</i>	0.1	0.2	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.7	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.9	0.6
<i>Kummerovia striata</i>	0.2	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5
<i>Potentilla freyniana</i>	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	0.9	1.1
<i>Potentilla chinensis</i>	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.7	0.8	0.8	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.7	0.9	0.9
<i>Plantago asiatica</i>	0.9	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	2.0	2.1	0.6	0.5	0.7	0.7	0.9	1.0	1.3	1.4
Other weeds	2.6	2.3	2.0	2.5	2.7	2.8	3.4	3.5	2.0	1.8	2.3	2.1	2.7	4.0	3.6	4.6
Improved grasses	72.4	68.6	67.8	34.7	18.2	6.7	1.9	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Weeds	23.1	27.6	31.0	61.2	80.9	92.7	98.1	99.7	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	95.5	96.2	98.8	98.9	99.1	99.4	100.	100.	—	—	—	—	—	—	—	—

의 生育에 差異가 큰 것으로 본다.

改良草地에서 年次的으로 侵入한 雜草의 種數는 1年草地에는 24種, 2, 3年草地에서 各各 31種, 4年草地 41種, 5年草地 43種, 6年草地 46種, 7年草地 52種, 8年草地에서는 60種으로 해가 지남에 따라 雜草의 發生數은 많아지고 있는 傾向이 었다(Table 3).

이들 雜草들 中에서 家畜에게 有害한 雜草들도 改良年度가 지남에 따라 增加되어 1年~3年 草地에는 *Pteridium aquilinum*, *Cirsium japonicum*,

Table 3. Change of the weeds with advancing years of the improved pasture

Uses of weeds	Improved pasture (Year)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inedible weeds	5	6	5	9	11	14	18	25
Edible weeds	19	25	26	32	32	32	34	35
Total	24	31	31	41	43	46	52	60

*Ranunculus japonicus*, *Ambrosia elatior*, *Pinellia ternata* 等 6種, 4年草地에서는 *Amaranth-*

*us spinosus*, *Cirsium rhinoceros*, *Solanum nigrum* 等 9種, 5年草地는 *Spiranthes amoena* 等 11種, 6年草地는 *Hydrocotyle japonica* 等 14種, 7年草地에는 *Carpesium abrotanoides* 等 18種, 8年草地에서는 *Arisaema amurense*, *Veratrum patulum*, *Persicaria viscofera*, *Veratrum japonicum*, *Rhododendron mucronulatum*, *Crotalaria sessiliflora*, *Rosa wichuraiana* 等 25種으로 나타나고 있다. 특히 *Pteridium aquilinum*, *Cirsium japonicum*, *Ranunculus japonicus* 等の 有害植物들은 1年草地에서 8年草地에 이르기까지 나타나 그 分布가 廣範圍하였다.

本 調査에서 年次的으로 發見된 有害植物들은 本道 野草地에서 양(1974)이 調査 報告한 有毒植物 65種, 李(1970)가 報告한 26種의 有毒植物에 比하여 적은 種數였으나 改良年度가 지난에 따라 增加되고 있는 傾向으로 나타나고 있어 Shantz(1940) Sampson(1924), Weaver(1930) 等の 年次的인 種의 多樣性에 관한 報告도 本 調査 結果를 支持하

는 바라고 思料되었다.

改良年度別 優占種은 1年草地에서 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Centella asiatica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea* 順位이며, 2年草地는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Centella asiatica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*, 3年草地는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Centella asiatica* > *Imperata cylindrica* > *Festuca arundinacea*, 4年草地는 *Imperata cylindrica* > *Trifolium repens* > *Zoysia japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Centella asiatica*, 5年草地는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Centella asiatica* > *Trifolium repens* > *Festuca arundinacea*, 6年草地는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Centella asiatica* > *Trifolium repens* > *Miscanthus sinensis*, 7~8年草地에서는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Centella asiatica* > *Miscanthus sinensis* > *Pteridium aquilinum* 順位로 變化하였다(Figs. 1~8).

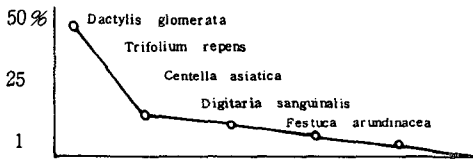


Fig. 1. 1st year pasture



Fig. 2. 2nd year pasture



Fig. 3. 3rd year pasture

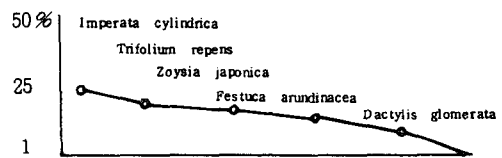


Fig. 4. 4th year pasture

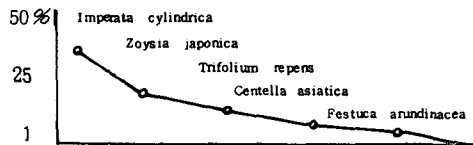


Fig. 5. 5th year pasture

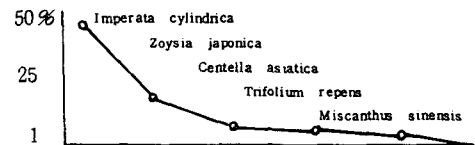


Fig. 6. 6th year pasture

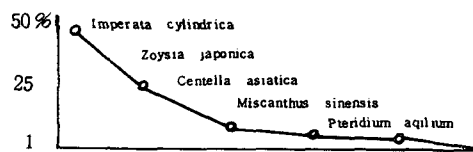


Fig. 7. 7th year pasture

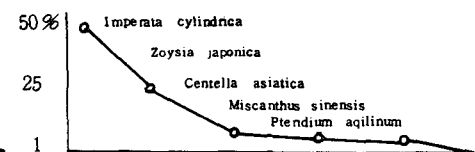
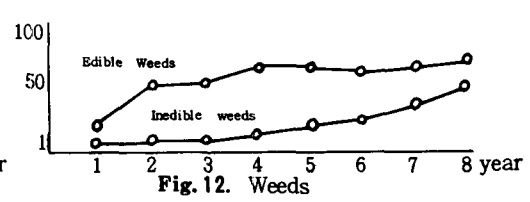
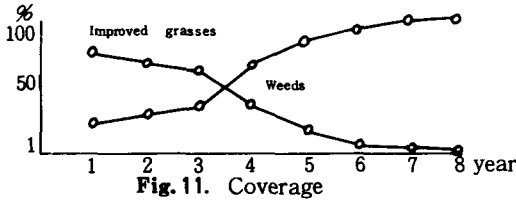
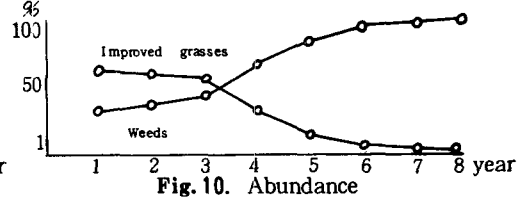
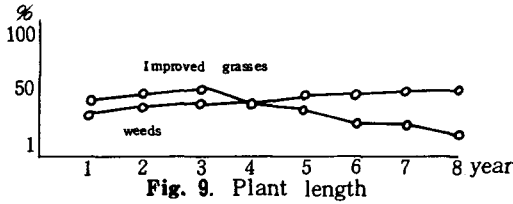


Fig. 8. 8th year pasture

Figs. 1~8. Change of the dominant species rank with advancing years of the improved pasture



Figs. 9 ~ 12. The vegetation change with advancing years of the improved pasture

優占種이 年次的으로 變化하는 過程中에 나타나는 가장 重要한 要因들 中에는 土壤, 氣候, 動物 및 人間 그리고 自然環境 等에 따라 季節的・年次的으로 變化한다는 事實은 지금까지 많은 學者들에 의하여 報告된 바 있다.

本道에서 種의 年次的 變化를 助長하는 主要因에 對하여 植木(1933)은 溫度를 植物群集의 主要因으로 보았고 森(1928)은 山의 高度, 生育型 및 溫度 等에 主要因을 두고 種이 變化하는 過程을 論한 바 있다. 또한 Shantz(1938) 및 McGinnies(1930)은 土壤型과 生産力, 氣候의 人 要因 그리고 家畜放牧이 植物植生을 좌우한다고 하였으며 Rutter(1967), Taibot(1937)은 植生の 年次的인 變化는 어느 要因보다도 土壤條件이 가장 重要하다도 하였고 Kell-ogg(1930), Larson(1940)은 植生の 變化過程에서 土壤型이 가장 重要하며 牧草의 性質과 土地의 管理狀態에 따라서도 크게 影響이 미치게 된다고 報告하였다. 그리고 Bannister(1976), Braun(1976) Hansen(1976), Weaver(1938), Salisbury(1969) 等도 土壤氣候 等의 環境要因에 따라 植生型의 變化에 크게 影響을 준다고 하였다. 또한 Costello(1939)는 生物的 要因이 그 어느 要因보다도 더욱 큰 影響을 미친다고 하였으며 Terborgh(1971), Sampson(1939)은 植物이 生育하고 있는 地域, 植物을 採食하는 動物 및 人間 그리고 生物的 要因, 環境要因 等에 따라 植生型이 年次的으로 變한다고 하였다.

本 地域의 混播牧草地에서 植生이 變化하는 狀態로 보아 3年째 草地 以後부터 *Petridium aquilinum*, *Plantago asiatica*, *Amaranthus spinosus* 等

의 不食雜草가 급속히 增加함에 따라 牧草의 收量이 減少되어 改良後 4年째 되는 草地에서는 草地更新이 必要한 것으로 나타나고 있다.

地域에 따라서 草地更新을 要하는 時期는 一定하지 않으나 他地域의 牧草地에서도 經年的 牧草의 低位生産으로 인하여 短期間에 草地更新이 要望되고 있는 實情이다.

Kipp(1954)는 西獨의 混播牧草地에서 經年的 牧草地의 生産性を 調査한 結果 4年草地의 生産性は 1年草地의 1/2밖에 되지 않는다고 報告한 바 있으며 Vosisin(1960)은 牧草地의 生産성은 3年草地부터 低下하기 始作하여 6年草地에서는 最低에 이르게 된다고 報告하였고 Sachs(1953)은 牧草地의 更年的 低位生産은 어느 정도까지는 緩和시키는 것이 可能하지만 全的으로 忌避하기는 어렵다고 報告하였다.

그리고 Sampson(1913)은 英國에서도 1908年 草地造成 當時 11個州 國有地 林野에서 500個以上 播種更新에 관한 實驗을 하고 牧草들을 播種하였음에도 15%成功, 25%部分的인 成功, 37%失敗 나머지는 實驗中斷으로 結末을 보지 못하였다고 報告하였다.

改良牧草地에 있어서 一定期間 동안의 牧草地의 生産性 維持는 牧草地의 管理狀態에 따라서 多少 差異가 있으나 混播한 牧草의 오랫동안 生育의 維持는 不可能하다(Sachs 1953). 그리고 栽培草地에서 經年的 牧草地의 低位生産은 植物의 必要한 養分缺乏에서도 나타나기 쉬우나 放牧기술 等 복잡한 要因에 관계된다.

本 調査에서 牧草地의 植生の 급속한 變化를 助

長한 要因은 土壤, 氣象, 生物 等の 環境要因에 의하여 牧草地의 植生들이 變化한다는 Terborgh(1971) 等 위의 學者들의 報告도 本 調査結果를 지지하는 바라고 생각하는 바이나 本道의 特殊한 地理的인 條件과 特殊한 環境要因들은 물론 種이 각기 다른 生理的·生態的인 特性 그리고 耕作狀態, 放牧技術, 其他 草地의 管理狀態 等の 要因에 따라 影響을 받은 것으로 보이며 특히 混播牧草地에서 植生이 變化하는 가장 큰 原因은 家畜의 採食習性인 嗜好性의 差異에 依한 것으로 思料되었다.

### 摘 要

本 研究는 濟州道 改良牧草地에서 1971 ~ 1978 年까지의 植生의 年次的인 變化過程을 調査한 結果로서 그 概要는 다음과 같다.

1. 植生은 1 ~ 3年草地에서는 *Dactylis glomerata* / *Trifolium repens* type, 4年草地에서 *Imperata cylindrica* / *Trifolium repens* type, 5 ~ 8年草地에서는 *Imperata cylindrica* / *Zoysia japonica* type 으로 變化하였다.

2. 草長의 變化過程에서 混播牧草들은 1 ~ 3年草地까지는 길어지고 있으나(37.9 ~ 45.1cm) 그 以後부터 每年 짧아지고 있는 반면 雜草類의 草長은 1年草地 以後부터 현저히 길어지고 있는(30 ~ 44.2cm) 傾向이었다.

3. 被度에 있어서 混播牧草들은 1年草地에서 72.4%이던것이 해가 지남에 따라 극히 減少되어 8年草地에서는 0.2%로 나타나는 반면 雜草들은 1年草地 以後부터 현저히 增加되었다.

4. 年數의 經過에 따르는 植生構成率의 變化는 被도와 비슷한 傾向이었다.

5. 草長 및 被度, 植生構成率에 있어서 해가 經過함에 따라 현저히 增加되는 植物은 *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus sinensis*, *Pteridium aquilinum*, *Cirsium japonicum*, *Artemisia japonica* 等이고 *Cetella asiatica*, *Digitaria sanguinalis*, *Artemisia asiatica* 等은 오히려 減少되었다.

6. 混播牧草地에 侵犯한 雜草類는 1年草地에서 24種이었으나 해가 經過함에 따라 種數가 增加되어 6年草地에서는 60種이었으며 그中 家畜의 不食草類가 每年 增加되는 傾向이었다.

### 引用 文 獻

1. Auda, H., R. E. Blaser and R. H. Brown 1966. Tillering and carbohydrate contents of orchard grass as influenced by environmental factors. *Crop Sci.* 6 ; 139 ~ 143.
2. Bannister, P. 1976. Introduction to physiological plant ecology. pp. 2-8. Blackwell Scientific Publications. London.
3. Blaser, R. E., D. D. Wolf and H. T. Bryant. 1973. Systems of grazing management. In *Forages* Heath et al (3rd ed), Iowa State Univ. Press, Iowa.
4. Braun - blanquet, T. 1939. Plant sociology. McGraw - Hill Book Co., Inc., New York ; 439.
5. Braun, J. W. and Khan, A. A. 1976. Allertiation of salinity and high temperature stress by plant growth regulators permeated into lettuce seeds via acetone. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101(6) ; 716 ~ 721.
6. 趙南棋 1976. 濟州道 改良牧草地 植生遷移에 관한 研究. 東亞大學. 碩士學位 論文 ; 1 ~ 23.
7. Costello, D. F. 1939. Range Ecology. Rocky Mt. Forest and Range Expt. Sta., Region 2, Fort Collins, Col ; 106.
8. Doll, E. C., A. L. Hatfield and J. R. Todd. 1961. Effect of fertilizer nitrogen on yield and nitrogen uptake by grass - legume pastures. *Agron. J.* 53 ; 189 ~ 192.
9. Edmond, D. B. 1963. Effect of treading perennial ryegrass and white clover pastures in winter and summer at two soil moisture levels. *N. Z. J. Agric. Res.* 6 ; 265 ~ 276.
10. Griffith, W. K. and M. R. Teel. 1965. Effect of nitrogen and potassium fertilization, stubble height and clipping frequency on yield and persistence of orchard grass. *Agron. J.* 57 ; 147 ~ 150.
11. Hansen, D. J., and P. Dayanandan, P. B. Kaufman and J. D. Brotherson 1976. Ecological adaptations of salt marsh grass, *Distichlis spicata* (Gramineae), and environmental

- factors affecting its growth and distribution. Amer. J. Bot. 63(5) : 635 ~ 650.
12. 제주도 1978. 통계연보 ; 5 ~ 10.
  13. 제주도 1976. 정밀토양도 농촌진흥청 농업기술 연구소
  14. Kellogg, C. E. 1936. Development and significance of the Great Soil Groups of the United States. U. S. Dept. Agr. Misc. Pub. 229 ; 1 ~ 40.
  15. Kennedy, W. K. 1955. Pasture improvement and management. Cornell Ext. Bull. 979.
  16. Klapp, E. 1964. Features of the grassland theory. Range Managt. 17 ; 309 ~ 322.
  17. 太田顯 1974. 牧草地の動態, 第一報, 造成年次 造成方法の てとなる 牧草地 植生の 動態. 日草誌 20(4) ; 205 ~ 210.
  18. Larson, F. 1940. The Role of the bison in maintaining the short grass plains. Ecology 21(3) ; 113 ~ 121.
  19. 이창복 1970. 초자원 개발에 관한 연구 ; 77 ~ 78.
  20. Low, A. J. 1950. Rate of build-up of water-stable aggregates and soil crumb structure. Int. Cong. Soil Sci. III, 9, 13, Amsterdam.
  21. McGinnies, W. G., K. W. Parker and G. E. Glendening 1930. Southwestern Range Ecology. Southwestern Forest and Range Expt. Sta. Tucson, Arizona ; 1 ~ 211.
  22. 沼田眞, 依田恭二 1956. 人工草地の 群落構造の 遷移 I. 日草誌(3) 1, 2 ; 6 ~ 10.
  23. 森爲三 1928. 文教の朝鮮 10月號.
  24. 石田良作・櫻井茂作・及川棟雄 1972. 人工草地の植生構造 第1報 施肥量と刈取間隔を異にしたオーチャードグラス掌播草地における弱小の枯死について. 日草誌 18(3) ; 196 ~ 201.
  25. 石田良作・櫻井茂作・及川棟雄 1973. 人工草地の植生構造 第2報 オーチャードグラ2個體群における各個體の生育の追跡. 日草誌 19(2) ; 222 ~ 223.
  26. 石田良作・櫻井茂作・及川棟雄 1974. 人工草地の植生構造 第3報 オーチャードグラ2單播草地における株の分布状態. 日草誌 20(1) ; 11 ~ 15.
  27. 石田良作・櫻井茂作・及川棟雄 1974. 人工草地の植生構造 第4報 オーチャードグラ2人工群落における基底被度と収量の關係について. 日草誌 20(3) ; 125 ~ 129.
  28. 石田良作・櫻井茂作・及川棟雄 1975. 人工草地の植生構造 第5報 施肥量と刈取回数を異にした數種イ科牧草地の面積當り莖數の推移および莖數と収量の關係について. 日草誌 21(1) ; 47 ~ 51.
  29. Rutter, A. J. 1967. The composition of wet-heath vegetation in relation to the water table. J. Ecol. 43 ; 507 ~ 543.
  30. Sachs, E. 1953. Weidelgrass als Mischungsbest und Teil für Neuansaat von Dauergrünland. Das Grünland. 2 ; 92 ~ 94.
  31. Salisbury, F. B., and Ross, C. 1969. Plant physiology : 696 ~ 697. Wadsworth publishing Co. Inc., Belmont, California.
  32. Sampson, A. W. 1919. Plant Succession in Relation to Range Management. U. S. Dept. Agr. Bull. 791 ; 1 ~ 76.
  33. Sampson, A. W. 1923. Range and Pasture Management. John Wiley & Sons, Inc ; 450.
  34. Sampson, A. W. 1924. Native American Forage Plants. John Wiley & Sons. Inc ; 435.
  35. Shantz, H. L. 1938. Plants as Soil Indicators. In : U. S. Dept. Agr. Soil and Men. Yearbook of Agriculture ; 835 ~ 860.
  36. Sprague, V. G. and R. J. Garber 1950. Effect of time and height of cutting and nitrogen fertilization on the persistence of the legume and production of orchardgrass-ladino and brome-grass-ladino associations. Agron. J. 42 ; 586 ~ 593.
  37. Taibot, M. W. 1937. Indicators of Southwestern Range Conditions. U. S. Dept. Agr. Farmer. Bull ; 1 ~ 35, 14.
  38. Terbrgh, T. 1971. Distribution on the environmental gradient Ecology. 52(1) ; 23 ~ 40.
  39. Weaver, J. E. and F. E. Clements 1938. Plant Ecology. McGraw-Hill. Inc. New York
  40. Wolr, D. D. and D. Smith 1964. Yield and persistence of several legume grass mixtures as affected by cutting frequency and nitrogen fertilization. Agron. J. 56 ; 130 ~ 133.
  41. 양기천 등 1974. 제주도 목야지내 독초의 분포 상황 및 그성분에 관한 연구, 제대논집 6 ; 233 ~



42. 植木季幹 1933. 朝鮮森林植物帶, 植物分類地理  
2(2); 73 ~ 85.

### Summary

This study was conducted to investigate the vegetation change during the years of 1972-1979 on the improved pasture in Jeju-island.

The results are summarized as follows;

1. The dominant species were *Dactylis glomerata* and *Trifolium repens* during the 1st-3rd year, *Imperata cylindrica* and *Trifolium repens* on the 4th year, and *Imperata cylindrica* and *Zoysia japonica* during the 5th-8th year.
2. The mean height of introduced grasses increased progressively until the third year (37.9-45.1 cm) and then decreased yearly. But that of weed species increased continuously (30-44.2cm).
3. The coverage of introduced grasses decreased

from 72.4% in the first year to 0.2% in the eighth year on the pasture. However, that of weed species increased.

4. A yearly change in the abundance was similar to the coverage.
5. During the years, the height, the coverage and the abundance of *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus sinensis*, *Pteridium*, *aquilinum*, *Cirsium japonicum*, and *Artemisia japonica* increased markedly, but those of *Centella asiatica*, *Digitaria sanguinalis* and *Artemisia asiatica* decreased.
6. A number of weed species were found to increase continuously during the year. They were twenty four species invaded into the improved pasture on the first year and sixty species on the eighth year of survey. Number of inedible weeds increased from five species in the first year to twenty-five species in the eighth year.