

濟州道人工草地 植生の 經時的變化에 관한 研究

Ⅲ. 優占種의 季節 및 年次的 變動

趙南祺·金翰琳·宋昌吉

A Study of the Changes in Vegetation with the Passage of Time on the Improved Pastures in Cheju Island

III. The Seasonal and Annual Changes in Dominant Species

Nam ki Cho · Han lim Kim · Chang khil Song

Summary

This study was conducted to investigate the annual and seasonal changes in dominant species on the improved pasture at an altitude of 350m around Mt. Halla during the six years from 1975 to 1980, which was used for grazing after reclaimed from native grassland and sowed with the mixed seeds of *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens*, etc. The results obtained are summarized as follows;

1. Spring, 1975; *Dactylis glomerata* > *Lolium multiflorum* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea*. 1976; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Festuca arundinacea* > *Hydrocotyle japonica* > *Artemisia asiatica*. 1978; *Trifolium repens* > *Dactylis glomerata* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Festuca arundinacea*. 1979; *Imperata cylindrica* > *Trifolium repens* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Rumex acetocella*. 1980; *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Rumex acetocella* > *Cerastium holosteoides*.

2. Summer, 1975; *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica* > *Trifolium repens* > *Digitaria sanguinalis* > *Lolium multiflorum*. 1976; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea*. 1977; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*. 1978; *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica*. 1979; *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Rumex acetocella*. 1980; *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Rumex acetocella* > *Hydrocotyle japonica* > *Trifolium repens*.

3. Autumn, 1975; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea*. 1976; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*. 1977; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Zoysia japonica* > *Festuca arundinacea*. 1978; *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica*. 1979; *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea*. 1980; *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Miscanthus sinensis*.

4. Yearly, 1975; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Lolium multiflorum* > *Digitaria sanguinalis*. 1976; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Digitaria sanguinalis*. 1977; *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*. 1978; *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Dactylis glomerata* > *Zoysia japonica* > *Hydrocotyle japonica*. 1979; *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Dactylis glomerata*.

緒 言

濟州道는 地理的인 여건으로 보나 氣象 등의 環境要因으로 볼때 우리나라 어느 地域에 비하여 牧草生産이

比較적 有利한 地域이라고 볼 수 있다.

특히 濟州道에서는 漢拏山 中山間地帶에 약 53,000 ha에 달하는 野草地를 對象으로 오래전 부터 草地造成 事業이 始作 되었으며 現在 改良된 面積은 17,000 ha에 달하고 있다.

그러나, 濟州道에 이미 改良된 牧草地는 荒廢된 곳이 많고 그 面積 역시 큰 實情이며 심지어는 有害雜草의 侵入으로 말미암아 放牧家畜에게 큰 被害를 주고 있는 實情이다 (趙, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981).

따라서 本 研究는 濟州道에 이미 改良되어 放牧中인 人工草地를 對象으로 優占植物의 季節 및 年次的인 變動狀態를 調査하였던바 그 結果를 發表하는 바이다.

材料 및 方法

調査 對象地域은 濟州道 (地理座標 東經 126°10' - 126°8', 北緯 33°12' - 33°35')의 漢拿山 海拔 35m에 位置하고 있는 自然草地 (*Imperata cylindrica* / *Zoysia japonica* type)에 濟州道 草地造成 節次에 따라 開墾한 후 1ha當 *Dactylis glomerata* 17kg, *Festuca arundinacea* 7kg, *Lolium multiflorum* 2kg, *Trifolium repens* 2kg의 種子를 1974年 9月 25日에 播種하여 永久牧草地를 造成한 후, 各 年度別 (1975年 5月 2日 - 1980年 10月 20日까지)로 畛換방목하고 있는 人工草地를 對象으로 하였다.

試驗區 配置는 上記의 草地에 100個의 方形區 (1m × 1m)를 任意 固定配置하여 各 年度別 (1975-1980)로 봄 (5月 2日), 여름 (7月 20日), 가을 (10月 20日)에 密度·被度 等 植生을 調査하여 人工草地의 季節 및 年次的인 優占種의 變化過程을 究明하였다.

密度는 各 試驗區에 發生된 草種別 本數를 總草種數로 나누어 百分率로 計算하였으며, 被度는 各種의 植物體의 地上部位가 地表面을 차지하고 있는 投影面積에 대한 比率로 나타내었다.

各 年度別 優占種의 調査는 Braun 方法에 따라 優占 順位를 決定하였다.

結果 및 考察

濟州道 人工草地에 있어서 優占種의 季節 및 年次的인 變動過程을 調査한 結果는 表 1에서 보는 바와 같다.

表 1에서 보는바와 같이 每年 春期, 夏期 및 秋期別 優占種의 變動過程을 보면, 春期の 優占種은 1975년에는 *Dactylis glomerata* > *Lolium multiflorum* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Fes-*

tuca arundinacea 順位이고, 1976년에는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Festuca arundinacea* > *Hydrocotyle japonica* > *Artemisia asiatica*, 1978년에는 *Trifolium repens* > *Dactylis glomerata* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Festuca arundinacea*, 1979년에는 *Imperata cylindrica* > *Trifolium repens* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Rumex acetocella*, 1980년에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Rumex acetocella* > *Cerastium holosteoides*의 順位를 보였다.

夏期の 優占種은 1975年에서 *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica* > *Trifolium repens* > *Digitaria sanguinalis* > *Lolium multiflorum* 順位이고, 1976년에는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea*, 1977년에는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*, 1978년에는 *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica*, 1979년에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Rumex acetocella*, 1980년에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Rumex acetocella* > *Hydrocotyle japonica* > *Trifolium repens* 順位를 보였다.

한편 秋期에 있어서 優占種의 變動은, 1975年에서 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea* 順位이고, 1976年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*, 1977年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Zoysia japonica* > *Festuca arundinacea*, 1978年 *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica*, 1979年 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea*, 1980년에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium*

Table 1. Seasonal changes of the dominant species on the improved pasture.

| | May, 2 (Spring) | July, 20 (Summer) | October, 20 (Autumn) |
|------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1975 | <i>Dactylis glomerata</i> * (57.52) | <i>Dactylis glomerata</i> * (45.37) | <i>Dactylis glomerata</i> * (52.00) |
| | <i>Lolium multiflorum</i> * (11.58) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (14.22) | <i>Trifolium repens</i> * (10.45) |
| | <i>Trifolium repens</i> * (10.14) | <i>Trifolium repens</i> * (8.75) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (9.99) |
| | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (5.97) | <i>Digitaria sanguinalis</i> ** (6.26) | <i>Digitaria sanguinalis</i> ** (5.82) |
| | <i>Festuca arundinacea</i> * (4.04) | <i>Lolium multiflorum</i> * (4.52) | <i>Festuca arundinacea</i> * (3.74) |
| 1976 | <i>Dactylis glomerata</i> * (59.13) | <i>Dactylis glomerata</i> * (44.10) | <i>Dactylis glomerata</i> * (47.36) |
| | <i>Trifolium repens</i> * (16.75) | <i>Trifolium repens</i> * (14.01) | <i>Trifolium repens</i> * (15.66) |
| | <i>Festuca arundinacea</i> * (6.07) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (13.25) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (9.10) |
| | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (5.26) | <i>Digitaria sanguinalis</i> ** (5.42) | <i>Festuca arundinacea</i> * (4.21) |
| | <i>Artemisia asiatica</i> ** (2.09) | <i>Festuca arundinacea</i> ** (3.80) | <i>Zoysia japonica</i> ** (3.98) |
| 1977 | <i>Dactylis glomerata</i> * (53.31) | <i>Dactylis glomerata</i> * (40.32) | <i>Dactylis glomerata</i> * (41.77) |
| | <i>Trifolium repens</i> * (19.89) | <i>Trifolium repens</i> * (16.12) | <i>Trifolium repens</i> * (17.54) |
| | <i>Festuca arundinacea</i> * (6.91) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (9.91) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (7.86) |
| | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (4.63) | <i>Festuca arundinacea</i> ** (4.66) | <i>Zoysia japonica</i> ** (5.94) |
| | <i>Rumex acetocella</i> ** (2.20) | <i>Zoysia japonica</i> ** (4.66) | <i>Festuca arundinacea</i> ** (5.01) |
| 1978 | <i>Trifolium repens</i> * (24.76) | <i>Trifolium repens</i> * (19.71) | <i>Trifolium repens</i> * (21.62) |
| | <i>Dactylis glomerata</i> * (15.29) | <i>Imperata cylindrica</i> ** (19.23) | <i>Imperata cylindrica</i> ** (20.38) |
| | <i>Imperata cylindrica</i> ** (12.56) | <i>Zoysia japonica</i> ** (12.06) | <i>Zoysia japonica</i> ** (12.62) |
| | <i>Zoysia japonica</i> ** (10.46) | <i>Dactylis glomerata</i> * (10.27) | <i>Dactylis glomerata</i> * (11.06) |
| | <i>Festuca arundinacea</i> * (6.91) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (7.36) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (5.39) |
| 1979 | <i>Imperata cylindrica</i> ** (23.23) | <i>Imperata cylindrica</i> ** (29.07) | <i>Imperata cylindrica</i> ** (31.18) |
| | <i>Trifolium repens</i> * (18.08) | <i>Zoysia japonica</i> ** (13.55) | <i>Zoysia japonica</i> ** (14.98) |
| | <i>Zoysia japonica</i> ** (12.32) | <i>Trifolium repens</i> * (12.87) | <i>Trifolium repens</i> * (14.08) |
| | <i>Dactylis glomerata</i> * (7.75) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (6.79) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (4.76) |
| | <i>Rumex acetocella</i> ** (6.29) | <i>Rumex acetocella</i> ** (5.44) | <i>Festuca arundinacea</i> * (3.38) |
| 1980 | <i>Imperata cylindrica</i> ** (31.92) | <i>Imperata cylindrica</i> ** (35.35) | <i>Imperata cylindrica</i> ** (37.18) |
| | <i>Zoysia japonica</i> ** (15.35) | <i>Zoysia japonica</i> ** (15.97) | <i>Zoysia japonica</i> ** (17.38) |
| | <i>Trifolium repens</i> * (8.13) | <i>Rumex acetocella</i> ** (6.34) | <i>Trifolium repens</i> * (6.20) |
| | <i>Rumex acetocella</i> ** (6.29) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (5.92) | <i>Hydrocotyle japonica</i> ** (3.94) |
| | <i>Cerastium holosteoides</i> ** (6.08) | <i>Trifolium repens</i> * (5.10) | <i>Miscanthus sinensis</i> ** (3.89) |

*: Introduced forage.

** : Invading weeds.

(%) : Relative importance value.

repens > *Hydrocotyle japonica* > *Miscanthus sinensis* 順位였다.

混播한 人工草地에 있어서 優占種의 季節的인 變動은 植物의 種類의 따라서 氣溫·日長 等の 環境要因에 대한 反應이 다르고, 開花時期·最大生長 等이 다르기 때문에 各種의 植物은 環境要因에 대한 影響을 強하게

받게 되고 또한 再生力의 強弱程度에 따라서도 다르다.

Dactylis glomerata·*Trifolium repens*·*Festuca arundinacea* 等の 北方型 牧草는 이른 봄 日平均 氣溫이 6℃ 以上으로 上昇하면 生育이 始作되어 5월부터 7月 上旬까지는 生育이 旺盛하지만 7月 中旬부터 8月 下旬까지 日平均 氣溫이 25℃ 以上으로 계속되면

生育이 阻止되거나 遲延된다(小山, 1967). 이와는 反對로 *Digitaria sanguinalis*, *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Rumex acetocella* 等の 雜草들은 6月 中旬까지는 生育이 느리나, 平均氣溫이 23℃ 以上 되는 6月 中下旬부터 가장 氣溫이 높은 8月 中旬

까지 生育이 旺盛하게 된다(畜試, 1967). 이와같은 植物의 生育習性으로 인하여 本 調査地域의 人工草地의 植生에 있어서 年次 및 季節마다 顯著한 生育差가 생겨 優占種이 變動되는 것으로 생각된다.

Table 2. Yearly changes of dominant species on the improved pasture.

| Scientific name | Dominance rank(%) | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| <i>Dactylis glomerata</i> * | 51.63(1) | 50.20(1) | 45.13(1) | 12.20(3) | 4.96(5) | 0.61(20) |
| <i>Festuca arundinacea</i> * | 3.63(6) | 4.69(4) | 6.19(4) | 3.64(6) | 3.47(7) | 1.28(14) |
| <i>Lolium multiflorum</i> * | 4.70(4) | - | - | - | - | - |
| <i>Trifolium repens</i> * | 10.45(2) | 15.47(2) | 14.53(2) | 22.03(1) | 10.32(3) | 6.48(3) |
| <i>Imperata cylindrica</i> ** | 0.89(10) | 1.30(8) | 2.82(6) | 17.39(2) | 27.83(1) | 34.82(1) |
| <i>Zoysia japonica</i> ** | 2.60(7) | 2.70(6) | 3.85(5) | 11.71(4) | 13.62(2) | 16.23(2) |
| <i>Miscanthus sinensis</i> ** | 0.20(18) | 0.31(20) | 0.37(20) | 1.59(13) | 2.51(8) | 3.20(7) |
| <i>Pteridium aquilinum</i> *** | 0.37(15) | 0.57(12) | 0.77(13) | 1.88(9) | 2.51(9) | 3.29(6) |
| <i>Cirsium japonicum</i> *** | 0.31(16) | 0.52(16) | 0.60(16) | 1.03(14) | 1.16(13) | 1.65(11) |
| <i>Erigeron canadensis</i> *** | 0.53(12) | 0.64(11) | 0.82(12) | 1.65(11) | 1.85(11) | 2.37(9) |
| <i>Artemisia asiatica</i> ** | 2.32(8) | 2.15(7) | 2.08(8) | 1.64(12) | 1.33(12) | 0.99(17) |
| <i>Artemisia japonica</i> ** | 0.09(22) | 0.48(17) | 0.48(17) | 0.64(19) | 0.89(18) | 1.52(12) |
| <i>Lespedeza cuneata</i> ** | 0.16(19) | 0.33(19) | 1.46(19) | 0.63(20) | 0.51(21) | 1.82(10) |
| <i>Hydrocotyle japonica</i> ** | 10.06(3) | 9.17(3) | 7.07(3) | 5.63(5) | 5.14(4) | 5.16(5) |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> ** | 4.23(5) | 3.12(5) | 2.32(7) | 1.68(10) | 1.11(15) | 0.76(18) |
| <i>Cyperus amuricus</i> ** | 0.93(9) | 0.95(9) | 0.85(10) | 0.69(18) | 0.60(19) | 0.45(22) |
| <i>Spodiopogon cotulifer</i> ** | 0.10(20) | 0.27(21) | 0.48(18) | 0.90(16) | 1.15(14) | 1.31(13) |
| <i>Cymbopogon tortilis</i> ** | 0.05(24) | 0.23(22) | 0.37(21) | 0.71(17) | 0.99(16) | 1.20(16) |
| <i>Lespedeza virgata</i> ** | 0.27(17) | 0.54(13) | 0.72(14) | 0.45(22) | 0.94(17) | 1.08(23) |
| <i>Potentilla fragarioides</i> ** | 0.10(21) | 0.21(23) | 0.33(22) | 0.46(21) | 0.58(20) | 0.69(19) |
| <i>Potentilla chinensis</i> ** | 0.06(23) | 0.34(18) | 0.20(23) | 0.33(23) | 0.45(22) | 0.56(21) |
| <i>Plantago asiatica</i> ** | 0.44(13) | 0.54(14) | 0.68(15) | 1.01(15) | 0.01(23) | 1.21(15) |
| <i>Rumex acetocella</i> *** | 0.57(11) | 0.68(10) | 1.72(9) | 3.62(7) | 4.71(6) | 5.50(4) |
| <i>Cerastium holosteoides</i> ** | 0.41(14) | 0.54(15) | 0.84(11) | 1.89(8) | 2.25(10) | 2.72(8) |

*: Introduced forage. **: Edible weeds. ***: Inedible weeds. (): Dominance rank.

表 2에서 보는 바와 같이 改良後 年度別 優占種의 變動은 1975 年에 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Lolium multiflorum* > *Digitaria sanguinalis* 順位이고, 1976 年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Digitaria sanguinalis*, 1977 年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca*

arundinacea > *Zoysia japonica*, 1978 年 *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Dactylis glomerata* > *Zoysia japonica* > *Hydrocotyle japonica*, 1979 年 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Dactylis glomerata* 順位였다.

그리고, 1980 年에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Rumex acetocella*

Hydrocotyle japonica 順位로 優占되어 1979 年과 1980 年은 거의 雜草化되어 버렸다.

優占種의 季節 및 年次的인 變動狀態에 關하여 Hoyt (1971) 에 의하면 優占種의 變動은 裸地에서부터 始作하여 土着·競爭·反作用·安定의 變化過程을 거치며 어떤 地域의 植生은 그 地域의 環境條件에 따라 各기 다른 植物群落을 形成한다고 報告하였고, Larson (1940) 등은 優占種의 變動은 어느 要因보다도 土壤條件이 重要하다고 하였으며, Costello (1939) 에 의하면 植生의 變動은 生理的 要因이 어느 要因보다도 더 큰 影響을 미치게 한다고 報告하였다. Hansen (1976) 은 優占種의 變動은 植物이 生存하고 있는 土壤·氣候·環境 等の 要因에 따라 크게 影響을 받게 된다고 報告하였고, Shatz (1938) 등은 人工牧草地의 植生이 急速한 變化를 助長하는 것은 土壤·氣象·生物 等の 環境要因에 따라 牧草地의 植生의 季節 및 年次的으로 變化한다고 하였다.

本 調査地域의 人工草地에서 優占植物의 變動은 濟州道의 特殊한 自然條件은 물론이지만 草種特性·耕作條件·放牧技術 및 其他 草地 管理狀態 等이 重要한 要因이 되고 있다고 생각되었다.

摘 要

本 研究은 濟州道 漢拿山 北麓海拔 350 m에 位置하여 있는 自然草地를 開墾한 後 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* 等の 牧草를 混播하여 家畜放牧에 利用되고 있는 人工草地의 優占植物에 대하여 季節的·年次的인 變動狀態를 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 春期の 優占種의 變動은 1975 年에 *Dactylis glomerata* > *Lolium multiflorum* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* 順位이고, 1976 年에는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Festuca arundinacea* > *Hydrocotyle japonica* > *Artemisia asiatica*, 1977 年은 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Festuca arundinacea* > *Hydrocotyle japonica* > *Rumex acetocella*, 1978 年에는 *Trifolium repens* > *Dactylis glomerata* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Festuca arundinacea*, 1979 年에는 *Imper-*

ata cylindrica > *Trifolium repens* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Rumex acetocella*, 1980 年에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Rumex acetocella* > *Cerastium holosteoides*의 順位를 보였다.

2. 夏期の 優占種의 變動은 1975 年에 *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica* > *Trifolium repens* > *Digitaria sanguinalis* > *Lolium multiflorum* 順位이고, 1976 年에는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea*, 1977 年에는 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*, 1978 年에는 *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica*, 1979 年에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Rumex acetocella*, 1980 年에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Rumex acetocella* > *Hydrocotyle japonica* > *Trifolium repens* 順位를 보였다.

3. 秋期の 優占種의 變動은 1975 年에 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Digitaria sanguinalis* > *Festuca arundinacea* 順位이고, 1976 年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*, 1977 年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Zoysia japonica* > *Festuca arundinacea*, 1978 年 *Trifolium repens* > *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Dactylis glomerata* > *Hydrocotyle japonica*, 1979 年 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea*, 1980 年에는 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Miscanthus sinensis* 順位였다.

4. 年次的인 優占種의 變動은 1975 年에 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Lolium multiflorum* > *Digitaria sanguinalis* 順位이고, 1976 年 *Dactylis glomerata* >

Trifolium repens > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Digitaria sanguinalis*, 1977年 *Dactylis glomerata* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Festuca arundinacea* > *Zoysia japonica*, 1978年 *Trifolium repens* > *Imperata*

cylindrica > *Dactylis glomerata* > *Zoysia japonica* > *Hydrocotyle japonica*, 1979年 *Imperata cylindrica* > *Zoysia japonica* > *Trifolium repens* > *Hydrocotyle japonica* > *Dactylis glomerata* 順位였다.

引 用 文 獻

Braun-Blanquet, J. 1932. *Plant Sociology*. McGraw Hill Book Co. Inc. New York: 439.

趙南棋·임태호. 1973. 濟州道 改良草地에 있어서 파란디에 의한 被害度 調査研究, 濟大論文集 5: 281~287.

趙南棋. 1974. 濟州道 改良草地의 草地造成 및 事後管理에 관한 研究. *Asia 報告書*: 1~12.

趙南棋. 1975. 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.

趙南棋·權五均. 1976. 濟州道 改良牧草地의 植生實態 調査研究. 濟大論文集 8: 37~58.

趙南棋. 1977. 濟州道 放牧地 植生遷移에 관한 研究. 韓國畜産學會誌 20(2): 164~170.

趙南棋. 1977. 濟州道 木本 飼料資源植物에 관한 研究. 濟大論文集 9: 41~48.

趙南棋. 1979. 濟州道 混播牧草地 植生の 年次的 變化에 관한 研究. 韓作誌 24(4): 53~61.

趙南棋. 1980. 漢拿山 人工草地에 있어서 春期植生の 年次的인 變化. 濟大論文集 12: 45~51.

趙南棋. 1980. 濟州道 改良牧草地에 있어서 有害雜草의 生態型 및 分布. 濟大論文集 12: 53~60.

趙南棋. 1981. 濟州道 人工草地 植生の 經時的 變化에 관한 調査研究. 東亞大 博士學位請求論文: 1~73.

趙南棋. 1981. 濟州道 人工草地 植生の 經時的 變化에 관한 研究 (I. 植生の 季節 및 年次的 變

化). 濟大論文集 13 (自然科學篇): 45~58.
趙南棋·金翰琳·宋昌吉. 1981. 濟州道 人工草地 植生の 經時的 變化에 관한 研究 (II. 草種造成의 季節 및 年次的 變化). 濟大論文集 13 (自然科學篇): 59~63.

Costello, D.F. 1939. *Range Ecology*. Rocky Mt. Forest and Range Expt. sta., Region 2. Fort Collins, Col. (processed): 106.

Hansen, D.J. and P. Dayanandam, 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(3): 635~650.

Hoyt, P.B. and Nyborg, M. 1971. Toxic metal in acid soil. II. Estimation of plant available manganese. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 35: 242.

Larson, F. 1940. The role of the Bison in maintaining the short grass plains. *Ecology* 21 (3): 113~121.

Shantz, H.L. 1938. Plant as soil indicators. In. U.S. Dept. Agr. Soils and Men. 1938. *Year Book of Agriculture*: 835~860.

畜産試驗場. 1967. 試驗研究報告書: 995~1019.