

# 濟州道 混播牧草地의 雜草遷移에 관한 研究

- I. 영경퀴 (*Cirsium japonicum*)의 季節 및 年次的 變化 -

趙 南 棋

## A Study on the Weeds Succession on Improved Pastures in Cheju Island

- I. The Yearly and Seasonal Growth Changes of *Cirsium japonicum* -

Cho Nam-ki

### Summary

This study was conducted to examine the yearly and seasonal changes of *Cirsium japonicum* in the improved pasture of the mountain districts around Mt. Halla in Cheju Island. For this study, the researcher and investigated for six years from 1977 to 1982 the improved pasture which had been used for grazing from 1977 to 1982. The pasture was reclaimed from native grassland. The mixed seeds of 17kgs' *Dactylis glomerata*, 7kgs' *Festuca arundinacea*, 2kgs' *Lolium multiflorum* and 2kgs' *Trifolium repens* were sowed per 1 ha. The results of this study are the following:

1. The seasonal changes of *Cirsium japonicum*: its length, weight, density and coverage are highest in autumn, and are lowest in spring every year.
2. The yearly change in the length of *Cirsium japonicum*: its length is gradually increased from 39.89cm in the first year after the reclamation to 50.42cm in the sixth year. This change can be represented by the regression equation,  $y = 0.03x^2 + 2.28x + 35.62$ .
3. The yearly change in its density: its density is rapidly increased from 0.08% in the first year to 0.29% in the sixth year. The results of this change can be obtained with the regression equation,  $y = 0.01X^2 - 0.02X + 0.15$ .
4. The yearly change in the coverage: its coverage is increased year by year from 0.54% in the first year to 3.01% in the sixth year. This change can be calculated with regression equation,  $y = 0.16X^2 + 0.02X + 0.38$ .
5. The yearly change in its weight: the weight is also increased year after year from 2.40kg in the first year after reclamation to 11.37kg in the sixth year. This change can be calculated with the regression equation of  $y = 0.08X^2 + 1.25X + 1.07$ .

### 緒 言

濟州道 草地造成 事業은 1966年에 最初로 始作되어,

現在 牧草 栽培面積은 약 20,000 ha에 達하고 있으며, 改良된 牧草地는 大部分 家畜放牧에 利用되고 있다.

그런데, 이미 改良된 牧草地는 *Pteridium aquilium* · *Rumex acetocella* · *Amaranthus spinosus* · *Ambrosia elatior* · *Ranunculus japonicus* 등 家畜

에게 有害한 侵入雜草에 의한 被害를 받고 있는 實情이며(趙, 1984), 地域에 따라서는 그 被害가 커서, 畜産經營에 莫大한 손실을 초래하고 있다.

그러나 濟州道에서는 이에 對應할 수 있는 對策이 体系的으로 이루어지지 못한 實情이며, 이에 關聯된 研究도 거의 이루어진바 없다.

따라서 本研究은 濟州道 中山間 地域의 混播牧草地를 對象으로 하여, 優占雜草인 *Cirsium japonicum*의 季節 및 年次的 生育의 變化過程을 究明하였던바 지금까지 얻어진 結果를 發表하는 바이다.

### 材料 및 方法

調査地域은 濟州道 漢拏山 中山間地帶에 位置한 自然草地(*Imperata cylindrica* / *Zoysia japonica* type)를 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 1976年 9月 25日에 混合播種하여 家畜放牧에 利用되고 있는 混播牧草地를 對象으로 하였다.

調査地域의 土壤은 火山灰土로써 pH 6.2, 有機物 20.8%, P 26 ppm/100g, K 0.28 mg/100g, Ca 1.7 me/100g, Mg 1.05 me/100g, Na 0.34 me/100g이며, 磷酸吸收計數는 매우 높아서(2668 me/100g) 磷酸이 缺乏되기 쉽고 鹽基의 溶脫이 일어나기 쉬운 土壤이었다.

調査地域의 氣候(1977~1982年)는 年平均氣溫이 15.7℃, 最高氣溫 30.5℃, 最低氣溫 1.5℃이며 平均降水量은 1079.8~2216.3 mm이고, 年間蒸發量은 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% 程度가 내려 他地域에 비하여 多雨地域이라고 볼 수 있다.

調査方法은 위 調査地域에서 100個의 Quadrat(1m×1m)를 固定 設置하여 1977~1982年에 이르기 까지 엉겅퀴의 生育狀態를 各年度마다 5月 2日, 7月 20日, 10月 20日에 草長·收量·密度·被度를 調査하여 生育의 變化過程을 究明하였다.

草長調査는 各試驗區에 나타난 全植物중에서 50本을 추출하여 地表面에서 最長의 長이를 測定하여 平均하였고, 收量調査는 本試驗區에서 5個의 保護區域을 設置하여 收量を 調査하였는데, 生草의 調査는 土壤表面에서 5cm 程度의 높이로 刈取하여 그 生草量을 測定한 다음 10 a當 무게로 換算하였다.

密度調査는 各試驗區에 發生된 草種別 本數를 總本數로 나누어 百分率로 計算하였으며, 被度는 植物體의 地上部位가 地表面을 차지하고 있는 投影面積의 全体面積에 對한 比率로 나타 내었다. 植物이 차지하는 面積을 圓型으로 간주하고 그 直徑을 Calliper로 測定하여 圓의 面積을 計算하였다.

### 結果 및 考察

濟州道 漢拏山 中山間地帶의 自然草地를 開墾한 후 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens* 등의 導入牧草를 混播하여 1977年 부터 1982年까지 家畜放牧에 利用되고 있는 混播牧草地에 있어서 侵入雜草인 엉겅퀴의 季節 및 年次的인 密度·被度·草長·收量 등 生育의 變化過程을 調査한 結果는 表1 및 그림1에서 보는 바와 같다.

#### 1. 草長의 季節 및 年次的 變化

엉겅퀴의 季節에 따른 草長變化는 草地造成 以後 年數가 經過함에 따라 每年 점차적으로 길어지고 있는 傾向인데, 季節別로는 每年 秋期에 가장 길었으며, 春期에 가장 짧았다. 그리고 夏期에는 秋期の 草長에 비하여 짧은 편이었으나 春期の 草長에 비하여는 每年度마다 큰편이었다.

엉겅퀴 草長의 年次的 變化는 1年草地에서 37.89 cm, 2年 40.69 cm, 3年 42.62 cm, 4年 47.66 cm, 5年 50.42 cm, 6年次 草地에서는 50.42 cm로 每年 길어지고 있는데 이 變化狀態의 回歸方程式은  $y = 0.03x^2 + 2.28x + 35.62$ 로 表示되었다.

Table 1. The annual and seasonal changes of *Cirsium japonicum* on the improved pastures in Cheju Island.

Annual and Seasonal	Growth	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	Average
Spring	Length	20.15	21.36	22.34	25.12	25.77	29.58	24.05
	Density	0.04	0.10	0.10	0.16	0.18	0.21	0.13
	Coverage	0.05	0.33	0.59	1.63	1.84	2.35	1.13
	Weight	0.21	0.55	0.73	1.00	1.04	1.42	0.83
Summer	Length	46.17	49.30	50.30	54.01	57.18	57.91	52.48
	Density	0.09	0.11	0.20	0.24	0.25	0.31	0.20
	Coverage	0.74	0.80	1.16	1.85	2.03	2.91	1.58
	Weight	0.02	1.25	2.32	3.47	3.62	4.84	2.75
Autumn	Length	47.35	51.41	55.23	56.14	60.03	63.77	55.66
	Density	0.10	0.11	0.22	0.27	0.29	0.3	0.22
	Coverage	0.82	0.94	1.33	2.02	2.35	3.78	1.87
	Weight	1.17	1.93	2.37	3.93	3.97	5.11	3.08
Annual	Length	37.89	40.69	42.62	45.09	47.66	50.42	44.06
	Density	0.08	0.10	0.18	0.22	0.24	0.29	0.18
	Coverage	0.54	0.69	1.03	1.83	2.07	3.01	1.53
	Weight	2.40	3.73	5.42	8.40	8.63	11.37	6.66

## 2. 收量の季節 및 年次の變化

영경귀의 계절에 따르는 收量の變化는 毎年 秋期에 가장 많았고 春期에 가장 적었다. 그리고 夏期の 收量도 比較的 많은 편이었으나 秋期の 收量에 비하여 적은 편이었다.

改良年度別 영경귀의 生草收量(10a當)은 1年草地에서 2.40 kg, 2年 3.75 kg, 3年 5.42 kg, 4年 8.40 kg, 5年 8.63 kg이었다가 6年次 草地에서는 11.37 kg으로 毎年 增加되고 있는 傾向이었는데, 이 變化狀態는  $y = 0.08x^2 + 1.25x + 1.07$ 로 表示할 수 있었다.

本調査地域의 改良年度別 總收量은 1ha當 1年次에 3,217 kg, 2年次 3,995 kg, 3年次 4,100 kg, 4年次 3,736 kg, 5年次 2,966 kg, 6年次에는 2,459 kg으로 改良後 3年次에 收量이 가장 많았다고 趙(1981)는 報告한 바 있다.

그중 導入牧草의 收量은 1年次 부터 3年次 까지는 增加(2,808 kg에서 3,535 kg)되었으나 4年次 부터 6年

次까지는 감소(2,326 kg에서 297 kg)되었으며 ( $y = 2282.065 + 986.470x + 229.920x^2$ ), 侵入雜草의 收量은 1年次에 403 kg이었던 것이 6年次에는 2,126 kg으로 毎年 增加 ( $y = 119.273 + 77.700x + 45.252x^2$ )되는 傾向이었다고 하였다.

또한 本調査地域에 있어서 草種別 收量の 年次の 變化狀態에 관한 調査에서 趙(1984)는 *Dactylis glomerata* ( $y = 130.86x^2 + 376.19x + 2085.19$ ), *Festuca arundinacea* ( $y = -26.66x^2 + 159.61x + 80.55$ ), *Trifolium repens* ( $82.81x^2 + 563.25x - 127.76$ ) 등의 混播牧草는 草地造成 以後 3年次까지는 增加되었으나 그 以後부터 6年次까지는 감소된다고 하였고, 이와는 反對로 *Imperata cylindrica* ( $y = 21.11x^2 + 53.52x - 154.67$ ), *Zoysia japonica* ( $y = 1.71x^2 + 15.30x - 21.63$ ), *Miscanthus sinensis* ( $y = 5.88x^2 - 15.27x + 15.24$ ) 등의 優占雜草들은 改良後 年度가 經過함에 따라 收量도 增加된다고 하였다. 이와같은 變化狀態는 本調査에서 영경귀의 收量の 年次の 變化狀態와 導入

牧草들과는 다르나, *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica* 등의 侵入雜草들의 收量變化狀態와는 같은 傾向으로 나타나고 있다.

改良草地의 植生變化에 관하여 Vosin(1969)에 의하면 改良草地의 生産性は 數年동안 높아졌다가 3年次부터 급격히 低下되어 6年次草地에서는 最低에 이르게 된다고 報告하였으며, Klapp(1964)는 西獨의 放牧地에서 草地造成 以後 4年次의 生産性は 1年次의 1/2 밖에 되지 않는다고 報告하였고, Sachs(1953)는 集約草地에서 經年的 低位生産性は 어느 程度까지는

완화시키는 것이 可能하지만 全的으로 期待하기는 어렵다고 報告하였다.

本 調査에서 導入牧草와 侵入雜草(*Cirsium japonicum*)의 收量의 年次的 變化에 있어서 新田(1968) 등의 導入牧草와 侵入雜草간에 各기다른 生理·生態의 特性差異에 기인한다는 報告도 本 調査 結果와 合致되는 것으로 생각되나 濟州道 氣象·土壤 등의 環境條件 그리고 家畜의 嗜好性 등에 의하여 크게 影響이 미친 것으로 보여진다.

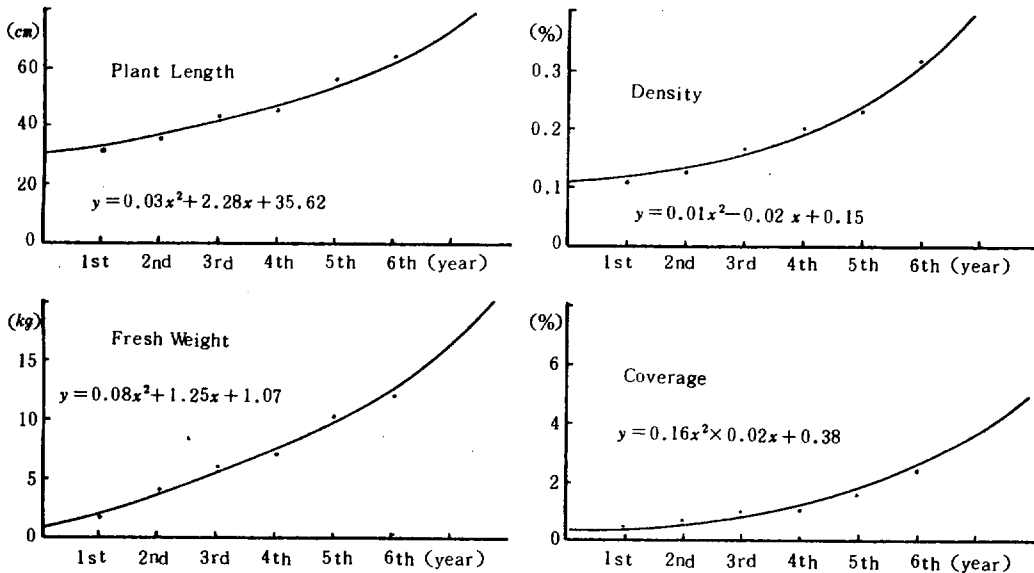


Fig.1. Regression equations of plant growth on the passage of year in *Cirsium japonicum*.

### 3. 密度的 季節 및 年次的 變化

季節에 따르는 엉경귀의 密度變化는 每年 秋期에 가장 높았으며, 春期에 가장 낮았다.

春·夏·秋期別 密度的 年次的 變化狀態는 草地造成 以後 每年 增加되고 있는 傾向으로 나타나고 있는데, 春期 1年草地의 密度는 0.04%였던것이 6年草地에서는 0.21%였으며, 夏期의 密度는 1年草地에서 0.09

%였던것이 6年草地에서는 0.31%였다. 그리고 秋期 1年草地의 密度는 0.10%였으나 年度가 經過함에 따라 점차 增加되어 6年次草地에서는 0.33%로 나타나고 있었다.

草地造成 以後 엉경귀의 年度別 密度變化는 1年草地에서 0.08%, 2年 0.10%, 3年 0.18%, 4年 0.22%, 5年 0.24%, 6年草地에서는 0.29%로 나타나고 있는데, 이 變化狀態의 回歸方程式은  $y = 0.01x^2 - 0.02x + 0.15$ 로 表示할 수 있었다.

濟州道 混播牧草地에 있어서 導入牧草 및 侵入雜草의 密度의 年次의 變化에 관하여 趙(1981)는 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* 등의 混播牧草들의 年次別 密度變化는 1年次에 70.90% 였던 것이 6年次에는 8.75%로 每年 감소( $y = 78,200 - 2.481x - 1,640x^2$ ) 되고 있는 반면 侵入雜草는 1年次에 21.10% 였던 것이 6年次 草地에서는 91.25%로 每年 增加( $y = 21,290 + 2.852x + 1.587x^2$ ) 되었다고 報告하였으며, 이들 植物 中에 混播牧草들의 年次의 密度變化를 *Dactylis glomerata*는  $y = 0.05x^2 - 11.31x + 65.55$ , *Trifolium repens*는  $y = -2.76x^2 + 18.29 - 7.23$ , *Festuca arundinacea*는  $y = -0.48x^2 + 2.92x + 0.96$  으로 表示하여 栽培牧草들의 密度의 變化狀態를 나타낸 바 있다.

그리고 侵入雜草의 密度變化 狀態에 있어서 *Imperata cylindrica*의 回歸方程式은  $y = 0.10x^2 + 0.32x - 2.30$  으로 變化되었다고 하였으며, *Zoysia japonica*의 密度는  $y = 0.39x^2 + 2.70x - 1.25$  로 表示하였고, *Miscanthus sinensis*는  $y = 0.04x^2 + 0.11x + 0.07$  로 變化한다고 報告(趙, 1984) 하였다.

또한 趙(1981)는 漢拏山 改良草地에 있어서 改良後 年度가 經過함에 따라 密度가 增加되는 侵入雜草는 *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus sinensis*, *Pteridium aquilinum*, *Erigeron canadensis*, *Artemisia japonica*, *Lespedeza cuneata*, *Sporiobolus vaginifolius*, *Cymbopogon tortilis*, *Lespedeza virgata*, *Rumex acetocella*, *Cerastium holosteoides* 등이며, *Artemisia asiatica*, *Hydrocotyle japonica*, *Digitaria sanguinalis* 등의 侵入雜草들은 改良初에는 密度가 比較的 높은 便이었으나 改良後 年度가 經過함에 따라 오히려 감소되고 있는 傾向이라고 하였다.

이와같이 導入牧草와 侵入雜草 密度의 年次의인 變化에 各기다른 前進의·後進의 遷移 傾向은 種의 特性差異는 勿論이지만 濟州道의 特殊한 氣象·土壤 등의 環境要因과 家畜의 嗜好性 및 管理狀態 등에 의하여 英京의 密度는 年次의으로 增加하는 變化에 크게 影響을 받은 것으로 보여진다.

#### 4. 被度の 季節 및 年次의 變化

英京의 春·夏·秋期別 被度變化는 年度가 지난에 따라 점차적으로 增加되었으며, 季節別로는 每年 秋期에 가장 높았고 春期에 가장 낮았다. 그리고 夏期の 被度는 比較的 높은 傾向이었으나 秋期の 被度에 比하여 낮은 便이었다.

本 調査地域의 混播牧草地에 있어서 導入牧草 및 侵入植物의 季節의 植生變化에 관하여 趙(1983)는 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* 등의 禾本科 牧草와 *Trifolium repens* 등 豆科牧草의 季節의 生育變化는 每年 春期에 가장 生育이 優勢하였고, 夏期の 生育이 가장 低調하였다고 報告한 바 있다. 이 傾向은 本 調査結果, 英京의 被度の 季節의 變化와는 反對의 傾向이었다.

그러나 本 調査地域에 侵入된 雜草 *Imperata cylindrica*, *Zoysia japonica*, *Miscanthus sinensis* 등의 季節의 被度の 變化는 每年 秋期에 優勢하고, 春期에 가장 低調하게 나타난다는 趙(1984)의 報告와 本 調査結果와는 一致되는 傾向이었다.

英京의 改良年度別 被度の 變化는 1年 草地에서 0.54%, 2年 0.69%, 3年 1.03%, 4年 1.83%, 5年 2.07%, 6年草地에서는 3.01%로 每年 增加되고 있는 傾向이었는데, 이 變化의 回歸方程式은  $y = 0.16x^2 + 0.02x + 0.38$  로 表示되었다.

本 調査地域의 全植物의 被度變化狀態는 1年次에 94.98% 였던 것이 점차적으로 增加되어 6年次에는 99.89% 였으며, 그중 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* 등의 導入牧草의 被度는 1年次 69.89%, 2年 71.3%, 3年 72.86%, 4年 48.01%, 5年 26.96%, 6年 7.97%로 나타나고 있는데, 이 變化狀態( $y = 67,095 + 8,250x + 3,115x^2$ )는 改良後 初년부터 3년까지는 增加되었으나 4年次以後 6年次에 이르기까지는 每年 減少되고 있는 반면 *Imperata cylindrica* 등의 侵入雜草의 被度變化는 1年次에 25.09% 였던 것이 6年次에는 91.80%로 每年 增加( $y = 25,300 - 4,912x + 2,751x^2$ ) 되었다고 趙(1981)는 報告한 바 있다.

그런데, 본 調査結果 엉겅퀴의 被度는 全植物의 被度에 比하여 每年度마다 極히 적은 比率로 나타나고 있었으나 年數가 經過함에 따라 被度の 增加比率는 매우 높아지고 있음을 알수 있었다.

混播牧草地에 있어서 各 種別 被度變化狀態와 本 調査結果의 被度變化狀態를 比較해 보면(趙, 1984), 導入牧草인 *Dactylis glomerata* ( $y = -0.84x^2 - 6.86x + 66.35$ ), *Trifolium repens* ( $y = -2.34x^2 + 16.78x - 9.06$ ), *Festuca arundinacea* ( $y = -0.72x^2 + 4.76x - 1.85$ ) 被度の 年次的 變化狀態와는 크게 다르게 나타나고 있었으나, 侵入雜草인 *Imperata cylindrica* ( $y = 1.42x^2 - 2.36x + 1.39$ ), *Zoysia japonica* ( $y = 0.10x^2 + 0.14x + 0.66$ ), *Miscanthus sinensis* ( $y = 0.18x^2 + 0.12x - 0.42$ ) 등의 被度の 年次的 變化狀態와 엉겅퀴의 被度變化狀態와는 一致되는 傾向이었다.

이와같은 傾向에 대하여 村山(1970)과 Harrison(1939)에 의하면 導入牧草들은 草地造成 以後 오랜 時日이 經過되면 草生이 쇠퇴하게 되고 雜草가 侵入하여 이의 生育狀態는 旺成하게 된다고 하였고, Davies(1962)는 改良牧草地의 植生은 過放牧이 原因이 되어, 不食雜草가 增加하게 되는 原因이 된다고 報告하였다.

이러한 現象은 植物의 種類에 따라 環境要因에 대한 反應이 달라서 最大生長期, 開花時期 또는 再生力의 強弱의 差異에 의함은 勿論, 特히 本 調査에서는 本道의 特殊한 氣象, 土壤 등 環境要因과 放牧家畜의 嗜好性 差異 등에 의하여 植物被度の 季節 및 年次的 變化에 많은 影響을 받은 것으로 보였다.

## 摘 要

本 研究은 濟州道 漢拏山 中山間地域의 自然草地 (*Imperata cylindrica* / *Zoysia japonica* type)를 開墾한 後 *Dactylis glomerata* 17kg, *Festuca arundinacea* 7kg, *Lolium multiflorum* 2kg, *Trifolium repens* 2kg의 導入牧草를 混播하여 (28kg/1ha) 家畜放牧에 利用되고 있는 (1977~1982年) 改良牧草地를 對象으로 하여 엉겅퀴 (*Cirsium japonicum*)의 季節

및 年次的 生育變化過程을 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. *Cirsium japonicum*의 季節에 따르는 密度·被度·草長·收量 등 植生의 季節的 變化는 各年度마다 秋期에 가장 優勢하였고, 春期에는 가장 低調하였다.

2. 草長의 年次的 變化는 1年草地에서 39.89cm 였으나 年數가 經過함에 따라 점차적으로 增加되어 6年草地에서는 50.42cm로 나타나고 있는데, 이 變化狀態의 回歸方程式은  $y = 0.03x^2 + 2.28x + 35.62$ 였다.

3. 草地造成 以後 年次別 密度의 變化는 1年草地에서 0.08% 었던것이 6年草地에서는 0.29%로 增加 ( $y = 0.01x^2 - 0.02x + 0.15$ ) 되었다.

4. 被度の 年次的 變化는 1年草地에서 0.54% 었던 것이 年數가 經過함에 따라 점차 增加되어 6年제되는 草地에서는 3.01%로 나타나고 있는데, 이 變化狀態는  $y = 0.16x^2 + 0.02x + 0.38$ 이었다.

5. 年數의 經過에 따르는 生草收量의 變化는 10a 當 1年草地에서 2.40kg 이었으나, 6年草地에서는 11.37kg으로 每年 增加되는 傾向 ( $y = 0.08x^2 + 1.25x + 1.07$ )이었다.

引 用 文 獻

- 1) 趙南棋, 1973. 濟州道 改良草地에 있어서 띠·잔디에 의한 被害度 調査研究. 濟大論文集 5 : 281~287.
- 2) 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.
- 3) 趙南棋·權五均, 1976. 濟州道 改良草地의 植生實態 調査研究. 濟大論文集 8 : 37~58.
- 4) 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.
- 5) 趙南棋, 1980. 漢拿山 人工草地에 있어서 春期植生の 年次的 變化. 濟大論文集 12 : 45~51.
- 6) 趙南棋, 1981. 濟州道 人工草地 植生の 經時的 變化에 관한 研究. 東亞大 博士學位請求論文 : 1~73.
- 7) 趙南棋, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 Orchard grass(*Dactylis glomerata*) 植生の 變化에 관한 研究. 濟大論文集 15 : 17~21.
- 8) 趙南棋·金翰琳·宋昌吉, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 Ladino clover(*Trifolium repens*)植生の 變化에 관한 研究. 濟大論文集 15 : 23~27.
- 9) 趙南棋·金翰琳·宋昌吉, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 Tall fescue(*Festuca arundinacea*) 植生の 變化에 관한 研究. 濟大論文集 15 : 29~33.
- 10) 趙南棋, 1983. 漢拿山 永年牧草地 植生型의 季節的·年次的 變化에 관한 研究. 濟大論文集 16 : 27~37.
- 11) 趙南棋·金翰琳·宋昌吉, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 띠(*Imperata cylindrica*)의 季節的·年次的 變化. 濟大論文集 16 : 39~43.
- 12) 趙南棋, 1984. 濟州道 改良草地에 있어서 *Zoysia japonica*의 季節的·年次的 變化. 金承贊 教授 停年退任記念論文集 : 109~113.
- 13) 趙南棋, 1984. 濟州道 混播牧草地의 改良年度에 따른 有毒雜草의 分布調査, 濟大論文集 17 : 39~43.
- 14) 趙南棋·金翰琳·高榮燾, 1984. 漢拿山 混播牧草地에 있어서 *Miscanthus sinensis*의 季節的·年次的 生育變化, 濟大論文集 17 : 33~37.
- 15) Davies, W.E. 1962. Herbago logume research at abey stwith. World Crops, 9(3).
- 16) Harrison, C.M. & G.W. Hodgson, 1939. J.Amer. SOL. Agron. Vol.31 : 418~438.
- 17) Klapp, E. 1964. Pastures of the grassland theory. Renge Managemant. 17 : 309~322.
- 18) 金承贊·金翰琳·趙南棋, 1977. 濟州道 改良牧草地의 植生 遷移에 관한 研究. 韓畜誌 20(2) : 164~170.
- 19) 村山三郎, 1970. 不耕起, 條耕耘, 耕起による草地造成 比較. 畜産の研究 : 24(11) : 14~89.
- 20) Sachs, E. 1953. Weidelgrass als Mischungsbestandteil filr Neuansaatn von Dauergrünland. Das. Grünland. 2 : 92~94.
- 21) 新田一彦, 1968. 牧草の生育過程における營養分 吸收と營養生産の 草種間比較. 日草地 14 : 3.
- 22) Vosin, A. 1960. Better Grassland Sward, Crosby Lockwood & Son. L.T.D London:73.