

# 濟州道 混播牧草地的 雜草遷移에 관한 研究

## Ⅲ. 亡草(*Erigeron canadensis*)의 季節的·年次的 生育變化

趙南棋, 高榮禧

### A Study on the Weeds Succession on Improved Pastures in Cheju Island III. The Yearly and Seasonal Growth Changes of *Erigeron canadensis*

Cho Nam-ki, Ko Young-hee

#### Summary

The study was conducted to examine the yearly and seasonal changes of *Erigeron canadensis* in the improved pasture of the mountain districts around Mt. Halla in Cheju Island. For this study, the researcher and investigated for six years 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:

The yearly change in the length of *Erigeron canadensis*: its length is gradually increased from 39.59cm in the first year after the reclamation to 58.42cm in the sixth year. This change can be regression equation,  $y = -3.65x^2 + 32.13x - 18.17$ .

The yearly change in its density: its density is rapidly increased from 0.07% in the first year to 0.38% in the sixth year. The results of this change can be obtained with the regression equation,  $y = -0.01x^2 + 0.08x - 0.03$ .

The yearly change in the coverage: its coverage is increased year by year from 0.98% in the first year to 3.69% in the sixth year. This change can be calculated with regression equation,  $y = 0.02x^2 + 0.44x + 0.44$ .

The yearly change in its weight: the weight is also increased year after year from 10.26Kg in the first year after reclamation to 76.27Kg in the sixth year. This change can be calculated with the regression equation of  $y = 0.43x^2 + 12.15x - 6.05$ .

The seasonal changes of *Erigeron canadensis*: its length, weight, density and coverage are highest in autumn, and are lowest in spring every year.

## 序 論

亡草(*Erigeron canadensis*)는 北美가 原産地인데, 오래전부터 우리나라에 歸化되어 全國各地의 田野 및 路傍等에 分布되어 있는 越年生 植物이다.

특히, 亡草는 濟州道 改良草地에도 侵入하여 發生頻度 및 優占順位도 매우 높게 나타나고 있어 牧草生産에 막대한 支障을 초래하고 있는 實情이다.

따라서 本研究는 濟州道 草地造成 및 事後管理 그리고 草地利用에 基礎資料를 提供하기 위한 研究의 一環으로 混播牧草地에 侵入한 亡草의 季節的·年次的 生育變化過程을 調査하였던 바, 그 結果를 發表하는 바이다.

## 材 料 및 方 法

改良前 土壤은 火山灰土로서 pH6.2 · 有機物 20.8% · 置換性칼슘 1.70me/100g · 置換性마그네슘 1.05me/100g · 置換性칼륨 0.28me/100g · 置換性나트륨 0.34mg/100g · 有機磷酸含量 26.3ppm이고, 磷酸吸收係數가 매우 높아서(2,668me/100g) 磷酸이 缺乏되기 쉽고 鹽基의 容脫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.

調査對象地域은 濟州道 漢拿山 中山間地帶에

位置한 自然草地(*Imperata cylindrica* / *Zoy-sia japonica* type)를 濟州道 草地造成 節次에 따라 開墾한 後 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 이르기까지 亡草의 生育狀態를 各年度마다 5月 20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 全植物中에서 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 10a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 나타내었다. 植物이 차지하는 面積을 圓型으로 간주하고 그 直徑을 Calliper 로 測定하여 圓의 面積을 計算하였다.

## 結 果 및 考 察

濟州道 混播牧草地에 있어서 亡草(*Erigeron canadensis*) 生育이 季節的·年次的 變化狀態를 調査한 結果는 表 1 ~ 2에서 보는 바와 같다.

混播牧草地에 侵入한 亡草(*Erigeron cana-*

Table 1. Seasonal growth changes in the *Erigeron canadensis*.

Seasonal	Growth	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	Average
Spring (May 2)	Length(cm)	23.24	23.79	24.17	26.16	26.74	27.55	25.30
	Density (%)	0.05	0.09	0.15	0.36	0.37	0.40	0.24
	Coverage (%)	0.27	0.34	0.63	2.76	2.80	3.14	1.66
	Fresh Weight (kg)	1.53	2.32	2.17	4.62	10.00	11.02	5.28
Summer (Jun 20)	Length (cm)	47.33	51.23	62.23	70.35	72.41	72.73	62.71
	Density (%)	0.09	0.13	0.19	0.29	0.36	0.37	0.24
	Coverage (%)	1.30	1.44	1.57	2.81	3.31	3.76	2.37
	Fresh Weight (kg)	5.01	8.22	12.23	25.51	32.57	33.00	19.42
Autumn (Oct 20)	Length (cm)	48.09	52.37	64.03	73.42	75.51	74.96	64.73
	Density (%)	0.07	0.10	0.14	0.27	0.35	0.36	0.22
	Coverage (%)	1.37	1.73	2.21	3.42	3.91	4.16	2.57
	Fresh Weight (kg)	3.72	7.29	10.12	24.62	31.77	32.07	18.27

*densis*)의 草長 및 收量, 密度 그리고 被度等 生育의 變化는 春, 夏 및 秋期別로 年數가 增加함에 따라 점차적으로 增加되고 있는 傾向이었다.

季節別, 密度 및 被度 그리고 草長은 每年 秋期에 가장 우세하였고, 春期에 가장 저조한 것으로 나타나고 있다. 그리고 每年 夏期에도 生育의 狀態는 양호한 편이었으나 秋期の 生育狀態에 비하여는 저조한 편이었다.

密度 및 被度 그리고 草長等 每年 季節에 따르는 生育變化狀態와는 달리 收量은 每年 夏期에 가장 우세하였으며 春期の 生育은 매우 부진한 것으로 나타나고 있다.

草地造成以後 年度別 草長, 收量, 被度, 密度等은 표 2에서 보는 바와 같이 生育하는 畝수가 지남에 따라 每年 增加되고 있는 傾向인데, 草長變化는 1年草地에서 39.59 cm, 2年 42.46cm, 3年 50.14 cm, 4年 56.64 cm, 5年 58.22cm, 6年草地에서는 58.41 cm였으며, 이 變化狀態를

回歸方程式으로 表示하면  $y = -3.65x^2 + 32.13x - 18.17$  이었다.

改良後 年度別 密度變化는 1年草地에서 0.07%였으나 改良後 年數가 經過함에 따라 密度가 增加되어 6年草地에서는 0.38%였는데, 이 變化狀態는  $y = -0.01x^2 + 0.08x - 0.03$  이었다.

草地造成以後 年度別 被度變化는 1年草地에서 0.98%, 2年 1.17%, 3年 1.47%, 4年 3.00%, 5年草地에서는 3.34%로 年數가 經過함에 따라 增加되어 6年草地에서는 3.69%였다. 이 變化狀態의 回歸方程式은  $y = 0.02x^2 + 0.44x + 0.44$ 로 表示할 수 있었다.

收量의 年次의 變化는 改良後 1年되는 해에서 10.26 kg, 2年 17.83 kg, 3年 24.52 kg, 4年 54.75 kg, 5年 74.34 kg, 6年草地에서는 76.27 kg이었는데, 이 變化狀態는  $y = 0.43x^2 + 12.15x - 6.05$ 로 表示되었다.

本 調査地域의 混播牧草地에서 *Erigeron ca-*

*nadensis*는 햇수와 계절에 따라 점차적으로 증가되고 있는 경향이었으며, 이와는 달리 混播牧草인 *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* 등의 草長 및 收量, 그리고 密度, 被度等の 季節에 따르는 年次的 變化는 每年 봄에 우세한 것으로 나타나고 있고, 年數의 經過에 따르는 草長, 收量, 密度, 被度等 生育變化는 改良後 1年~3年까지는 增加되었으나 그 以後 草地에서는 점차 減少되어 6年째 草地에서는 牧草에 따라서는 滅種되는 種도 있었다.

이와같은 傾向은 導入牧草와 侵入雜草들 간의 各기 다른 生理·生態的特性을 지니고 있기 때

문에 本 調査에서 이와같은 各기 다른 生育變化가 이루어진 것으로 보인다. 特히 牧草栽培地에 있어서 生育 및 收量의 變化는 그 地域의 氣象等의 環境要因과 管理狀態에 따라서 多少間의 差異는 있으나 牧草播種後 初年度에 비하여 2~3年次 봄에 草長, 收量等 生育이 우세하다는 村山(1970)의 報告와도 一致되는 傾向이었다.

牧草地의 植生變化는 地域 또는 環境에 따라 變化狀態가 多樣하고, 變化要因도 研究者에 따라 여러가지로 주장되고 있다. Hanesn(1976), Weaver(1948), Salisbury(1969)은 植物이 生存하는 土壤 및 氣象에 따라 草地植生이 크게 變化한다고 하였다.

Table 2. Yearly growth changes in the *Erigeron canadensis*.

Growth	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	Average
Length (cm)	39.59	42.46	50.14	56.64	58.22	58.41	50.91
Density (%)	0.07	0.10	0.16	0.31	0.36	0.38	0.23
Coverage (%)	0.98	1.17	1.47	3.00	3.34	3.69	2.27
Fresh Weight (kg)	10.26	17.83	23.52	54.75	74.34	76.27	42.99

Regression equations (\*)      Length  $y = -3.65x^2 + 32.13x - 18.17$       Density  $y = -0.01x^2 + 0.08x - 0.03$   
 Coverage  $y = 0.02x^2 + 0.44x + 0.44$       Fresh Weight  $y = 0.43x^2 + 12.15x - 6.05$

(\*) : Regression equations of plant growth on the passage of year in *Erigeron canadensis*.

Costello(1969)는 土壤條件보다도 生物的要因이 더 크게 影響을 준다고 하였으며, Terborgh(1971), Sampson(1963)도 그 地域의 土壤과 植物은 採食하고 있는 動物 및 人間等에 따라서 달라진다고 하였다.

Holmgren(1956), Nelson(1934) 등은 牧草地의 植生變化는 土壤水分이 滲透速度, 地下水位가 植物生育에 크게 影響을 준다고 하였다.

그외에도 Darrow(1939), Prescoff(1949)는 光條件이 Zurn(1952), Riedre(1957), Sprage(1960), Kallp(1964) 등은 牧草栽培地에

있어서 刈取 및 放牧의 回數와 方法에 따라 植生의 變化한다고 하였다.

趙(1981), 金(1978)도 濟州道 改良草地에서 植生의 年次的變化는 改良年數가 經過함에 따라 草種이 급속히 增加되고, 그 變化樣相도 多樣하다고 報告하였다.

濟州道는 漢拿山을 中心으로 地域과 標高에 따라 土壤·物理·化學的特性이 差異가 심하고 氣象도 地域과 季節에 따라 현저히 달라서 *Erigeron canadensis*와 導入牧草의 植生變化에 크게 影響을 준 것으로 생각되었으며, 特히 本

調査에서는 放牧家畜이 嗜好性差異 그리고 管理 狀態에 따라서도 크게 影響을 미치는 것으로 思 料된다.

### 摘 要

本 研究는 濟州道 漢拿山 中山間地帶의 自然 草地 (*Imperata cylindrica/Zoysia japonica* type)를 開墾한 後 *Dactylis glomerata* 17 kg, *Festuca arundinacea* 7 kg, *Lolium multiformum* 2 kg, *Trifolium repens* 2 kg의 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 亡草 (*Erigeron canadensis*)의 季節的· 年次的 生育變化를 調査한 結果는 다음과 같다.

年數의 結果에 따르는 草長變化는 改良後 1 年草地에서 39.59 cm였던 것이 6年草地에서는

58.41 cm로 나타나고 있는데 이 變化狀態의 回 歸方程式은  $y = -3.65x^2 + 32.13x - 18.17$  로 表示되었다.

改良後 年次別 密度變化는 1年草地에서 0.07 %였으나 햇수가 지남에 따라 점차 增加 했으며 이 變化는  $y = -0.01x^2 + 0.08x - 0.03$  이었다.

草地造成以後 年次別 被度變化는 1年草地에서 0.98%였던 것이 점차 增加되어 6年草地에서 3.69%로 나타나고 있는데, 이 變化狀態는  $y = 0.02x^2 + 0.44x + 0.44$  로 表示되었다.

收量의 年次的變化는 1年草地에서 10.26 kg이었으나 6年草地에서는 76.27 kg으로 每年 增加 ( $y = 0.43x^2 + 12.15x - 6.05$ ) 되었다.

季節에 따르는 年次的 生育變化는 1年草地以後부터 6年草地에 이르기까지 每年, 每季節마다 增加되고 있는 傾向이었으며, 春·夏·秋期別 草長·密度·被度 等の 變化는 每年 秋期에 가장 優세하였으며 春期에는 生育이 가장 低調하였다.

### 參 考 文 獻

趙南祺, 1979. 濟州道 混播牧草地 植生의 年次的 變化에 關한 研究. 韓作誌 24(4):53 ~ 61.  
 ———, 1980. 漢拿山 人工草地에 있어서 春期植生의 年次的 變化 濟大論文集 12:45 ~ 51.  
 ———, 1981. 濟州道 人工草地植生의 經時的變化에 關한 研究. 東亞大博士學位請求論文 1:73.  
 ———, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 Orchard grass (*Dactylis glomerata*) 植生의 變化에 關한 研究. 濟大論文集 15:17 ~ 21.  
 ———, 金輪琳·宋昌吉, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 Ladino clover (*Trifolium repens*) 植生의 變化에 關한 研究. 濟大論文集 15:23~27.  
 ———, 1983. 漢拿山 永年牧草地 植生型의 季節的· 年次的變化에 關한 研究. 濟大論文集 16:27~37.  
 ———, 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.  
 ———, 金輪琳·高榮煥, 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.  
 Costello, D.F. 1969. "Range Ecology" Rocky Mt. Forest and Range Expt. sta., Region 2, Fort Collins, Col.; 106  
 Cullen, N.A. 1979. Oversowing grasses and Clovers, Proc. 31st N.Z. Grassland Ass. Conf. 110 ~ 116.  
 Darrow, D.F. 1939. Effects of soil temperature pH and nitrogen mutilion on the Development of poa pratensis. Bot. Gra 101:109-127.  
 Gemborny, S.R. & E.J. Hodgkins. 1971. Forest of small stream bottom in the coastal plain

- of South-Western Alabama. Ecology, 52(1): 70 ~ 83.
- Hansen, D.J. & P. Dayanandam & P.B. Kanfman & 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.
- Holmgren, R.C. 1956. Competition between annuals and young bitter brush (*Purshia tridentata*) in Idaho. Ecology 37: 370 ~ 377.
- Klapp, E. 1964. Pastures of the grassland theory. Range Management 17: 309 ~ 322.
- 金承贊・金輪琳・趙南祺, 1977. 濟州道 改良牧草地の 植生遷移에 관한 研究. 韓作誌 20(2): 164 ~ 170.
- 村山三郎, 1970. 不耕起, 條耕起, 耕起による 草地造成比較. 畜産の研究 24(11): 14 ~ 89.
- Prescott, J.A. 1949. Climate expressions and generalised climate zones in relation to soil and vegetation. Brit. Comm. Sci. Official Conf. Melbourne.
- Riedre, J. 1975. Einfluss der steigerung mineralischer stickstoffdüngung auf Bestandentwicklung Ertragu. Qualitat des Dauergrundlandes. Bay. Landw. Jahrbuch 5: 606 ~ 612.
- Sampson, A.W. 1963. Range and Pasture management. John Wiley & Sons., Inc 450.
- Singh, R.N., D.C. Marteus., S.S. Obenhein, & G. D. Jones. 1967. Yield and nutrient uptake by Orchard grass as affected by 14 annual application of N, P, and K. Agron, J. 59: 51 ~ 53.
- Sprague, V.G. 1960. The effects of temperature and daylength on seedling emergence and early growth of several pasture species. Proc. Soil soc. Amer. 8: 287 ~ 294.
- 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.
- Terborgh, T. 1971. Distribution on the environmental gradient Ecology 52(1): 23 ~ 40.
- Weaver, J.E & F.E. Clements. 1948. Plant Ecology. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York., Second ed: 601.
- Zurn, F. 1952. Die Dung der Mahund Dauer Weiden. landw. Jahrb. F. Bayern. Jahrgang. 29H, 9(10): 544 ~ 570.