

濟州道 混播牧草地에 雜草遷移에 관한 研究

I. 고사리(*Pteridium aquilinum*)의 季節的·年次的 變化

趙 南 棋

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

II. The Yearly and Seasonal Growth Changes of *Pteridium aquilinum*

Cho Nam-ki

Summary

This study was conducted to examine the yearly and seasonal changes of *Pteridium aquilinum* 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* 2Kgs were sowed per 1 ha. The results of this study are the following:

The yearly change in the length of *Pteridium aquilinum*: its length is gradually increased from 46.06cm in the first year after the reclamation to 65.51cm in the sixth year. This change can be represented by the regression equation, $y = -0.11x^2 + 2.10x + 44.00$.

The yearly change in its density: its density is rapidly increased from 0.08% in the first year to 0.44% in the sixth year. The results of this change can be obtained with the regression equation, $y = 0.01x^2 - 0.02x + 0.15$.

The yearly change in the coverage: its coverage is increased year by year from 0.65% in the first year to 6.14% in the sixth year. This change can be calculated with regression equation, $y = 0.16x^2 + 0.02x + 0.38$.

The yearly change in its weight: the weight is also increased year after year from 9.85Kg in the first year after reclamation to 65.51Kg in the sixth year. This change can be calculated with the regression equation of $y = 1.74x^2 - 0.45x + 7.84$.

序 論

고사리(*Pteridium aquilinum*)는 햇볕이 잘 쬐이는 陽地에 잘 자라는 特性을 지닌 多年生 草本 植物로서 우리나라 全域에 分布되어 있다.

특히 고사리는 濟州道 野草地 및 改良草地에

分布되어 優占度가 매우 높으며, 고사리는 放牧 家畜이 中毒을 일으키기 쉽기 때문에 本道에서 는 畜産經營에 큰 問題가 되고 있는 實情이나, 고 사리에 관한 特性 및 生態 그리고 어로인한 被害 度 등에 關聯된 研究는 그리 많지 않은 實情이다. 따라서 本 研究는 濟州道 混播牧草地에 있어서 고사리의 季節 및 年次的 生育變化過程을 調査

하였던바 그 결과를發表하는 바이다.

材 料 및 方 法

1. 調查對象地域의 土壤 및 氣象概要

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 26.3 ppm이고, 磷酸吸收係數가 매우 높아서(2,668me/100g) 磷이 缺乏되기 쉽고 鹽基의 容脫이 일어나기 쉬운 土壤이었다. 그리고 調查期間의 氣象條件은 表1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Meteorological data in the investigated area.

Item	Year	1st year (1977)	2nd year (1978)	3rd year (1979)	4th year (1980)	5th year (1981)	6th year (1982)
Average temp.		15.2°C	15.8°C	15.9°C	14.5°C	15.0°C	15.4°C
Minimum temp.		-6.0°C	-1.9°C	-2.6°C	-2.8°C	-5.1°C	-2.2°C
Rate of sunshine		44.3 %	50.6 %	45.3 %	35.0 %	43.0 %	44.0 %
Average humidity		77.0 %	74.0 %	75.0 %	75.0 %	71.0 %	72.0 %
Precipitation		1,117.8 mm	1,079.8 mm	1,838.5 mm	1,536.8 mm	1,612.4 mm	1,248.0 mm

2. 調查對象地域

調查地域은 濟州道 漢拿山 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 人工草場을 對象으로 하였다.

3. 調查方法

調查方法은 위 調查地域에서 100個의 Quadrat (1m×1m)를 固定設置하여 1977~1982年에 이르기 까지 고사리 (*Pteridium aquilinum*)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 調查하여

植生의 變化過程을 究明하였다.

草長調查는 各試驗區에 나타난 全植物 중에서 50本을 抽出하여 地表面에서 最長의 길이를 測定하여 平均하였고, 收量調查는 本 試驗區에서 5個의 保護區域을 設置하여 收量を 調查하였는데, 生草의 調查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. 密度調查는 各試驗區에 發生된 草種別 本數를 總數로 나누어 百分率로 換算하였으며, 被度는 植物體의 地上部位가 地表面을 차지하고 있는 投影面積에 대한 比率로 나타내었는데, 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 1977~1982년까지 家畜放牧에 利用되고 있는 改良草地에 있어서 侵入雜草인 高사리 (*Pteridium aquilinum*) 生育의 季節 및 年次的 變化過程을 調査한 結果는 表2, 3에서 보는 바와 같다.

1. 高사리의 季節的 生育變化

高사리의 春·夏·秋期의 季節別로 草長·收量·密度·被度 등 生育變化는 每年 秋期에 가장 優勢하였으며, 春期에는 生育이 낮은 편이었다. 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이었다.

Table 2. Seasonal growth changes in the *Pteridium aquilinum*.

Seasonal	Growth	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	Average
Spring (May.20)	Length(cm)	25.09	26.37	27.07	28.36	28.53	28.93	27.25
	Density(%)	0.05	0.09	0.10	0.11	0.19	0.32	0.14
	Coverage(%)	0.09	0.41	0.75	2.16	3.90	5.21	2.09
	Fresh Weight(kg)	0.89	1.31	1.37	1.62	3.45	5.23	2.31
Summer (Jun.20)	Length(cm)	55.39	57.21	57.97	61.03	61.36	62.03	59.17
	Density(%)	0.09	0.13	0.19	0.26	0.40	0.47	0.26
	Coverage(%)	0.93	1.20	1.49	3.67	5.04	6.79	3.19
	Fresh Weight(kg)	4.35	6.47	8.81	15.42	23.52	28.61	14.53
Autumn (Oct.20)	Length(cm)	57.51	60.19	61.10	63.09	65.56	67.17	62.47
	Density(%)	0.11	0.17	0.21	0.31	0.42	0.52	0.29
	Coverage(%)	0.93	1.40	1.67	4.75	5.08	6.43	3.38
	Fresh Weight(kg)	4.61	6.93	9.71	17.91	26.04	31.67	16.15

Table 3. Yearly growth changes in the *Pteridium aquilinum*.

Growth	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	Average
Length (cm)	46.06	47.92	48.71	50.83	51.82	52.71	49.68
Density (%)	0.08	0.13	0.17	0.23	0.34	0.44	0.23
Coverage (%)	0.65	1.00	1.30	3.53	4.67	6.14	2.88
Fresh Weight (kg)	9.85	14.71	19.89	34.95	53.01	65.51	32.98

Regression equations (*)
 Length $y = -0.11x^2 + 2.10x + 44.00$ Density $y = 0.01x^2 - 0.02x + 0.15$
 Coverage $y = 0.16x^2 + 0.02x + 0.38$ Fresh Weight $y = 1.72x^2 - 0.45x + 7.84$

(*) : Regression equations of plant growth on the passage of year in *Pteridium aquilinum*.

고사리의 季節에 따르는 年次的 生育變化過程에 있어서 春期の 1年草地에서 草長은 25.09 cm, 密度 0.05%, 被度 0.09%, 收量은 0.89 kg이었던것이 年度가 지남에 따라 점차적으로 增加되어 改良後 6年째 되는 草地에서는 草長 28.93 cm, 密度 0.32%, 被度 5.21%, 收量은 5.23 kg이었다.

夏期에서는 1年草地에서 草長은 55.39 cm, 密度 0.09%, 被度 0.93%, 收量 4.35 kg이었던 것이 每年 增加되어 6年째 되는 年度의 草地에서는 草長 62.03 cm, 密度 0.47%, 被度 6.79%, 收量은 28.61 kg으로 나타났다.

그리고 秋期の 年次的 生育變化는 春夏期の 生育에 比하여 每年 優勢하게 나타나고 있는데, 1年草地에서 草長은 57.71 cm, 密度 0.11%, 被度 0.93%이었으나 年數가 지남에 따라 增加되어 6年째 되는 年度의 草地에서는 草長은 67.17 cm, 密度 0.52%, 被度 6.43%, 收量은 31.67 kg이었다.

本 調査結果 混播牧草地에 侵入한 고사리의 季節에 따르는 每年의 生育狀態는 秋期에 優勢한 것으로 나타나고 있는데, 이와는 反對로 混播한 *Trifolium repens*·*Festuca arundinacea*·*Dactylis glomerata* 등의 牧草들은 每年 春期에 生育이 優勢한 것으로 나타나고 있다.

이와같은 現象은 고사리는 夏期에 開花하여 最大生長을 하는 生理的 特性을 지니고 있고(畜試, 1967), *Dactylis glomerata* 등의 混播牧草들은 5℃에서 生育이 始作하여 21℃(5~6月頃)에서 生育이 가장 旺盛하고, 22℃ 以上인 高溫에서는 生育이 沮止되는 特性(新田, 1968)을 지니고 있기 때문에 混播한 牧草와 侵入雜草인 고사리 間에는 年數와 季節에 따라 顯著한 生育差異가 있었던 것으로 보인다.

2. 고사리의 年次的 生育變化

草地造成 以後 고사리의 年度別 草長變化는 1年草地에서 46.06 cm, 2年 47.92 cm, 3年 48.71 cm, 4年 50.83 cm, 6年草地에서는 52.71 cm로 年數가 지남에 따라 草長은 길어지고 있는 傾向인데, 이 變化狀態의 回歸方程式은 $y = -0.11x^2 + 2.10x + 44.00$ 으로 表示되었다.

密度的 年次的 變化는 1年草地에서 0.08%였던 것이 年數가 지남에 따라 점차 增加되어 6年草地에서는 0.44%로 나타나고 있는데, 이 變化는 $y = 0.01x^2 - 0.02x - 0.15$ 이었다. 그리고 被度變化는 1年草地에서 0.65%, 2年 1.00%, 3年 1.30%, 4年 3.53%, 5年 4.67%, 6年草地에서는 6.14%로 每年 增加되고 있는 傾向($y = 0.16x^2 + 0.02x + 0.38$)이었다.

고사리 收量의 年次的 變化는 1年草地에서 9.85 kg, 2年 14.71 kg, 3年 19.89 kg, 4年 34.95 kg, 5年 53.01 kg, 6年草地에서는 65.51 kg으로 年數가 지남에 따라 점차 增加되고 있는데, 이 變化狀態의 回歸方程式은 $y = 1.74x^2 - 0.45x + 7.84$ 로 表示할 수 있었다.

本 調査地域의 混播牧草地에 있어서 고사리의 收量·被度 등 生育의 年次的 變化는 改良草期에는 生育이 低調한 것으로 나타나고 있었으나 時日이 經過함에 따라 점차적으로 增加되고 있는 反面, 混播牧草인 *Dactylis glomerata*·*Festuca arundinacea*·*Trifolium repens* 등의 草長·收量·被度 등 植生の 年次的 變化狀態는 草地造成 以後 1~3年草地까지는 增加되고 있는 傾向이었으나, 4~6年草地까지는 急激히 減少되고 있는 傾向(趙 1981, 82, 83, 84)이었다.

混播牧草地에서 導入牧草들의 後退的인 遷移 傾向과 侵入雜草들의 前進的인 遷移 傾向은 그 地域의 氣候 및 土壤 등의 環境條件(Hansen 1976, Salisbury 1969)과 그것을 利用하는 家畜의 種類, 그리고 管理狀態(Klapp 1964, Vosin 1960) 등에 따라 季節 및 年次的으로 種間의 生育變化

에 顯著한 差異가 생기게 되고, 특히 侵入雜草는 導入雜草와 水分 및 養分(Hoyt 1971, Wagner 1956, Shantz 1938), 光線利用에 競合하여 作物生育을 沮害시키고 雜草는 점차적으로 그들의 生活領域을 넓혀가게 된다.

특히 本 調査에서는 草地造成 以後 1~3년까지는 고사리의 生育에 큰 變化가 없었으나 改良後 4年次 以後 부터는 急激히 增加되는 前進的 遷移傾向을 나타내고 있는데, 이와같은 現象은 本 調査地域의 特殊한 氣象條件과 土壤條件, 그리고 導入牧草와 고사리 間에 生理·生態的 特性差異, 그리고 管理狀態 및 放牧家畜의 嗜好性에 의한 採食의 影響이 크게 미친것으로 생각된다.

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지를 對象으로 하여 고사리 (*Pteridium aquilinum*)

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.

季節에 따르는 草長·密度·被度·收量 등 生育의 季節的 變化는 秋期에 가장 優勢하였으며, 春期の 生育은 低調하였다. 그리고 春·夏·秋期の 每年 生育의 變化는 1年草地 以後부터 6年草地에 이르기까지 年數가 지남에 따라 增加되었다.

年數의 經過에 따르는 草長의 變化는 1年草地에서 46.06cm였으나, 年數가 지남에 따라 점차 增加되어 6年草地에서는 52.71cm였다. 이 變化狀態의 回歸方程式은 $y = -0.11x^2 + 2.10x + 44.00$ 으로 表示되었다.

改良 年度別 密度의 變化는 1年草地에서 0.08%였으나 점차적으로 增加되어 6年草地에서는 0.44로 나타나고 있는데, 이 變化狀態는 $y = 0.01x^2 - 0.02x + 0.15$ 였다.

年度別 被度變化는 1年草地에서 0.65%였던 것이 每年 增加되어 6年草地에서는 6.14%였는데, 이 變化狀態는 $y = 0.16x^2 + 0.02x + 0.38$ % 였다.

年次別 收量變化는 1年草地에서 9.85kg이었으나, 年數가 지남에 따라 점차적으로 增加되어 6年草地에서는 65.51kg이었다. 이 變化狀態의 回歸方程式은 $y = 1.74x^2 - 0.45x + 7.84$ 로 表示되었다.

參 考 文 獻

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·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.
趙南棋, 1979. 濟州道 混播牧草地 植生의 年次的 變化에 관한 研究. 韓作誌 24(4): 53~61.
趙南棋, 1980. 漢拏山 人工草地에 있어서 春期植生

의 年次的 變化. 濟大論文集 12: 45~51.
趙南棋, 1981. 濟州道 人工草地 植生의 經時的 變化에 관한 研究. 東亞大 博士學位請求論文: 1~73.
趙南棋, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 Orchard grass 植生의 變化에 관한 研究. 濟大論文集 15: 17~21.

- 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.
- 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.
- 趙南棋, 1983. 漢拏山 永年牧草地 植生型的 季節的·年次的變化에 관한 研究. 濟大論文集 16: 27~37.
- 趙南棋·金翰琳·宋昌吉, 1983. 濟州道 改良草地에 있어서 芎(*Imperata cylindrica*)의 季節的·年次的變化. 濟大論文集 16:39 ~ 43.
- 趙南棋, 1984. 濟州道 改良草地에 있어서 *Zovia 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.
- 趙南棋, 1984. 濟州道 混播牧草地의 改良年度에 따르는 有毒雜草의 分布調査, 濟大論文集 17: 39 ~ 43.
- 趙南棋·金翰琳·高榮燧, 1984. 漢拏山 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.
- 趙南棋, 1984. 濟州道 混播牧草地의 改良年度에 따르는 有毒雜草의 分布調査, 濟大論文集 17: 39 ~ 43.
- 趙南棋, 1984. 漢拏山 牧草地의 改良年度別 歸化雜草의 分布. 濟大세마을 研究論文集 1:76 ~ 81.
- 趙南棋, 1984. 濟州道 混播牧草地의 雜草遷移에 관한 研究. I. 엉겅퀴 (*Cirsium japonicum*)의 季節 및 年次的變化. 濟大論文集 18:41 ~ 47.
- Hansen, D.T. 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., 35:242-47.
- Klapp, E. 1964. Pastures of the glassland theory, Range Management, 17:309 ~ 322.
- 金承贊·金翰琳·趙南棋, 1977. 濟州道 改良草地의 植生 遷移에 관한 研究. 韓畜誌 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.
- Shantz, H.L. 1938. Plant as soil indicators. In. U.S. Dept. Agr. Soils and Men. 1938 Year Book of Agriculture: 835 ~ 860.
- 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.
- Vosin, A. 1960. Better Grassland Sward, Crosby Lockwood & Son, L.T.D. London:73.
- Wagner, R.E. 1956. Pasture establishment with special reference to band seeding. Proc. 7th Int. grassland cong:104-105.