

永年草地のオーチャードグラス個体群における形態的特性

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	堀川, 洋
巻/号	29巻1号
掲載ページ	p. 17-21
発行年月	1983年4月

永年草地のオーチャードグラス個体群における形態的特性

堀 川 洋

要 旨

堀川 洋 (1983): 永年草地のオーチャードグラス個体群における形態的特性
日草誌 29, 17-21.

草地造成後 10 年間、毎年 2 回の刈取りが行なわれている採草地と、5 月下旬から 10 月中旬にかけて年間 15 回の輪換放牧が行なわれている放牧地からオーチャードグラスの品種 Masshardy の生存個体を採集し、利用法の差異による個体群の形態的特性および個体間変異の大きさを比較した。調査は移植 2 年目の穂揃期に個体植え条件下で行った。利用法の差異による個体群の特性変化は数形質に認められたにすぎず、しかもその差は小さかった。しかし、採草地の個体群は草丈が高く直立型、放牧地の個体群は匍匐型で株の発達が良好な特徴を示した。また、採草地の個体群は草丈および止葉着葉高の変異が小さく、放牧地の個体群は分げつ角度の変異が小さいことが認められた。したがって、生存個体群の特性が変化し、またそれらの変異が減少したことは、遺伝的な変異を含む集団に対して草地の利用法による適応的選択が働いたことを示すものと考えられる。

緒 言

草地は生産性が経年的に安定で永年利用できることが望ましいが、そのためには造成時に播種した生産性の高い草種が十分な密度で生育していることが必要である⁸⁾。しかし一般に、採草地では年間の利用回数が少ないので過繁茂状態になりやすく低密度の草地と化し、放牧地では家畜の採食行動に対して抵抗性の強い草種が優占する傾向がある²⁴⁾。

草地の利用法の差異に対する草類の永続性は草種や品種によって異なることは広く知られているが^{10, 23)}、オーチャードグラスのように他殖性である品種内の個体間には諸特性に関して大きな変異が認められるので、同一品種が異なる利用法の下で永年栽培された場合にも、各草地で生存する個体群の特性に何らかの変化が生じるものと思われる。わが国で品種内個体の消長を扱った研究は短年間の試験が多く^{9, 15, 20, 22)}、永年草地で生存している個体の特性を調査した例は極めて少ない²⁵⁾。

本報は、公共草地においてオーチャードグラスの同一品種が採草あるいは放牧に永年利用された結果、それぞれの草地でどのような特性をもつ個体が生き残っているか、また個体群の変異の大きさにどの程度差が生じたかを調査した。

本試験を実施するにあたり御便宜、御協力を戴いた上士幌町大規模草地育成牧場菊地良治場長ならびに木幡稔氏に深謝の意を表します。

帯広畜産大学 (080 北海道帯広市稲田町)

材料および方法

1. 材料採集草地の概要

オーチャードグラス生存個体の採集は北海道河東郡上士幌大規模草地育成牧場に 1968 年に造成された採草地および放牧地で行った。両草地は道路を隔てて位置しているので気温、日射量などの自然環境の差は小さいものと思われる。

造成時に混播に用いられたオーチャードグラスの品種は両草地で共通に Masshardy であった。草地の利用法は、採草地では毎年 7 月中旬に 1 番草および 9 月中旬から下旬に 2 番草が刈取られ、放牧地 (7 ha) では 5 月下旬から 10 月中旬にかけて 250~300 頭の授精対象牛が年間 15 回、1 回の滞牧日数は 1~2 日間の輪換放牧が行なわれている。造成後 10 年経過した材料採集時の構成草種は、採草地ではチモシー、オーチャードグラスが主体であり、放牧地ではオーチャードグラス、シロクロバ、ケンタッキーブルーグラスの冠部被度割合が高かった。

2. 調査方法

1979 年 5 月下旬に造成後 10 年経過した上述の両草地からオーチャードグラスの生存個体を無作為に約 120 株ずつ採集した (以下これらを採草集団および放牧集団と呼ぶ)。各株を 5 cm×5 cm の大きさに切り取った後、実験圃場に 70 cm×70 cm の間隔で個体植えし、基肥として N 0.8, P₂O₅ 0.5, K 0.7 kg/a を施用した。7 月中旬に地表 5 cm で 1 番草を刈取り、その後基肥と同量

Table 1. Means and variances on some characters of orchardgrass populations under spaced plant conditions.

Character	Mean			Variance		
	Meadow	Pasture	t-value	Meadow	Pasture	F-value
Plant height (cm)	154	151	2.09*	119	156	1.33
Leaf length (cm)						
1 st	28.9	29.3	0.59	24.7	28.7	1.16
2 nd	37.8	36.7	1.64	28.4	23.8	1.19
3 rd	38.3	37.9	0.67	22.6	19.7	1.15
Leaf height (cm)						
1 st	109	105	3.51**	65	83	1.27
2 nd	75	74	0.83	88	83	1.06
3 ad	48	49	0.91	64	73	1.14
Leaf breadth (mm)	8.6	8.3	1.76	1.8	1.4	1.20
No. of tillers per plant	178	183	0.87	1815	1863	1.02
Weight of a tiller (g)	2.4	2.4	0.02	0.2	0.2	1.00
Plant weight (g)	432	443	0.89	7901	9572	1.21
Culm diameter (mm)	4.3	4.4	1.34	0.3	0.3	1.00
Tiller angle (°)	50	42	5.93**	136	76	17.79**
Stubble area (cm ²)	418	480	5.87**	5918	6994	1.18
Heading date ^{a)}	13.2	12.6	1.57	7.9	6.9	1.14
No. of samples	115	118				

^{a)} Days from May 24 th.

*, ** Significant at the 5% and 1% levels, respectively.

の追肥を行い、9月中旬に2番草を刈取った。翌春も前年と同様の施肥を行った。

調査は移植2年目に個体別に行った。出穂日は個体の3茎以上が出穂した日とした。穂揃期の7月上旬に草丈、分げつ角度（個体の最外側の分げつと地表のなす角度）を測定し、地上部を地表5cmで刈取り茎数を計測後、80°C 48時間通風乾燥し個体重を秤量した。止葉から第3葉までの葉身長および着葉高、第3葉の葉幅、稈径は各個体の最長の3茎を調査し、その平均値で示した。刈取り後の株の大きさを株面積として表示した。

結 果

1. 諸形質の平均値の比較

個体植え2年目における諸形質の平均値を第1表に示した。草丈、止葉着葉高、分げつ角度、株面積に関して集団間に有意差が認められた。草丈および止葉着葉高は採草集団が放牧集団に比べてそれぞれ3cmおよび4cm大きかった。分げつ角度は調査形質の中で最も大きな差が認められ、採草集団は直立型(50°)、放牧集団は匍匐型(42°)を示した。株面積は放牧集団の方が大きく、その差は約60cm²であった。しかし、出穂日、葉身長、葉幅に差はみられず、また生産性に関連する個体重、茎

数、1茎重にも差は認められなかった。このように利用法の差異による生存個体群の特性の変化は極めて小さかったが、採草地では草丈が高く直立型の個体、また放牧地では匍匐型で株の発達がよい個体の永続性が高い傾向がみられた。

2. 個体間変異の比較

平均値の差が比較的大きかった3形質について頻度分布図を第1図に示した。草丈については、採草集団は150~165cmの頻度がやや高い尖型の分布であるのに比べて、放牧集団はなだらかな正規分布を示している。分げつ角度については、採草集団は分布範囲が広く緩やかな分布型であるのに対して、放牧集団は35~50°の範囲に頻度が集中し鋭い山型の分布を示し、変異も明らかに小さいことが認められる。しかし株面積の分布型は両集団とも明瞭な正規分布を示さず、集団間の変異の大きさにもほとんど差はみられない。このように草地の利用法による個体群変異の変化の程度は、形質によって異なった。

両集団の分散の大きさについて同等性の検定¹⁹⁾を行った結果(第1表)、分げつ角度についてのみ有意差が認められた。分げつ角度の分散の大きさは採草集団が放牧集団の約1.8倍であった。その他の形質には分散の大き

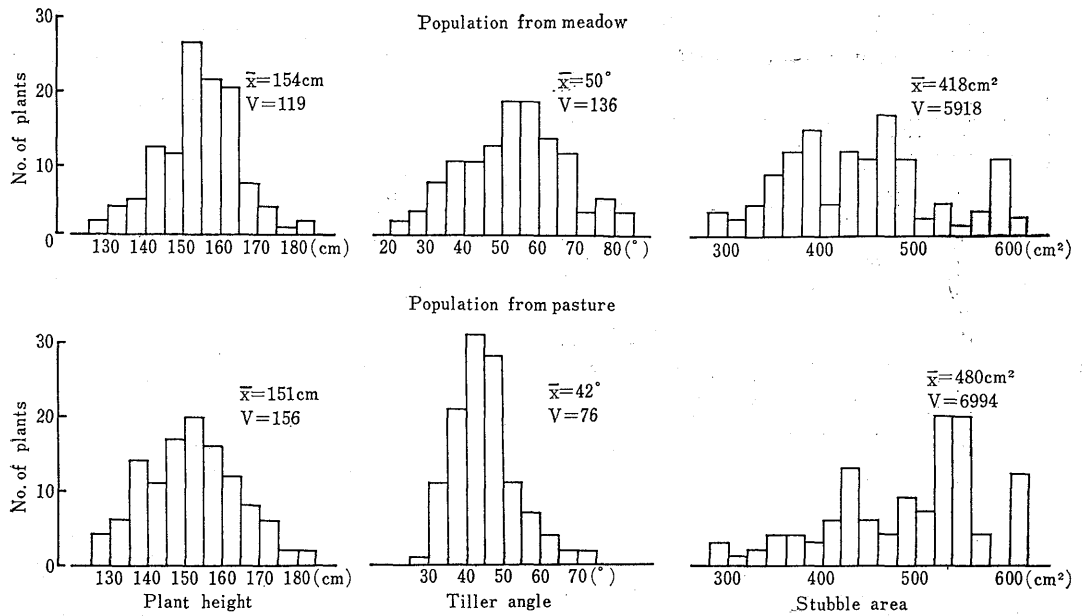


Fig. 1. The frequency distribution of plant height, tiller angle and stubble area under spaced plant conditions in the orchardgrass population collected from meadow and pasture.
 Note : \bar{x} , V show mean and variance of each population.

さに有意差は検出されなかったが、草丈および止葉着葉高の分散は採草集団の方が小さかった。

考 察

本試験で材料を採集した草地は、年間2回刈取りが行われている採草地と年間15回輪換放牧が行われている放牧地であり、両草地における草類の生育環境は著しく異なるものと考えられる。一般に混播草地を採草利用する場合にはイネ科草の草丈が十分伸長した時期に収穫されるので草地は過繁茂状態になりやすい。これに対して、放牧利用では家畜の採食特性から短草利用されるので利用頻度が多く、また家畜による蹄圧や蹄傷の影響も加わる¹³⁾。このような草地条件の差異に対する草類の永続性は草種や品種によって異なることが広く認められている^{8,10,14,23,24)}。

イネ科草では利用目的に応じて品種が区分されており、採草用品種は放牧用品種に比べて、草丈が高く、1茎重が大きく、直立型などの形態的特性を示す⁶⁾。この特性により採草用品種は草地群落において受光態勢が優れている特徴がある。また草類の再生力の良否には刈取り後に残存する同化器官の多少や生長点の刈取られる度合も関連する¹⁶⁾といわれており、匍匐型で多げつ性である放牧用品種は頻繁な利用や家畜の踏み付けに対して強い抵抗性を示す。採草用品種と放牧用品種を混植した場

合、利用法に対応して数年のうちに生存個体の大部分はどちらか一方の品種によって占められることも報告されている^{1,2,7,21)}。したがって利用法の差異に対する草類の永続性と形態的特性は密接な関係があるものと考えられる。

また他殖性である牧草品種内の個体間には諸特性に関して大きな変異が認められるので、同一品種を異なる利用法の下で栽培した場合にも生存個体群の特性に変化が生じるものと考えられる^{12,17,18,25)}。本試験では、採草地から得たオーチャードグラスの個体群は草丈が高く直立型であり、放牧地の個体群は匍匐型で株の発達が良い特徴を示した。イネ科草^{9,22)}およびマメ科草^{15,20)}の品種において密植や混植で競争が激しく起る条件では早生で草丈が高い直立型の個体が多く生き残り、播種当初の品種の特性が変化することが認められている。また放牧利用を長期間継続すると多げつ性で匍匐型の個体の生存割合が高く、放牧圧が強いほどこの傾向が顕著であることがCHARLES²⁻⁵⁾によるベレニアルライグラスの一連の試験で明らかにされている。本試験の結果はほぼこれらの傾向と一致するが、異なる利用法の下で永年にわたって栽培されたにもかかわらず、特性の変化の程度は非常に小さかった。これは供試品種が採草放牧兼用型であったので、この品種が様々な草地条件に広く適応することを目指して育成されたことが一因と考えられる。利用法の差異

に対する生存個体群の特性変化の程度は品種により異なることは川端ら¹¹⁾, CHARLES^{3,5)}により明らかにされている。

また個体植え条件下で変異の大きさを比較すると、採草地の個体群は草丈および止葉着葉高の変異が小さく、放牧地の個体群は分けつ角度の変異が小さいことが認められた。これは、利用法によって淘汰作用が異なり、採草地では草丈が高い特性が、また放牧地では匍匐型の特性が個体の生存にとってより重要であることを示している。したがって、同一品種を異なる利用法の下で永年栽培した結果、生存個体群の特性が変化し、またそれらの変異が減少したことは、遺伝的な変異を含む集団に対して草地の利用法による適応的選択が働いたことを示すものと考えられる。

引用文献

- 1) BROUGHAM, R. W. and W. HARRIS (1976) *N. Z. Jl. agric. Res.* **10**, 56-65.
- 2) CHARLES, A. H. (1961) *J. Brit. Grassl. Soc.* **16**, 69-75.
- 3) CHARLES, A. H. (1964) *J. Brit. Grassl. Soc.* **19**, 198-204.
- 4) CHARLES, A. H. (1970) *J. agric. Sci. Camb.* **75**, 103-107.
- 5) CHARLES, A. H. (1972) *J. agric. Sci. Camb.* **79**, 205-215.
- 6) FEJES, A. H. (1966) *Proc. 10th Int. Grassl. Cong.* 618-625.
- 7) HARRIS, W. and R. W. BROUGHAM (1970) *N. Z. Jl. agric. Res.* **13**, 263-278.
- 8) 平島利昭 (1977) 牧草. 北農会. 札幌. pp. 77-100.
- 9) 石田良作・嶋村匡俊・及川棟雄 (1973) 日草誌 **19**, 222-227.
- 10) 岩崎 穂 (1973) 草地試研報 **3**, 43-57.
- 11) 川端習太郎・佐藤信之助・池谷文夫 (1978) 育種 **28**, 別 **1**, 238-239.
- 12) 川端 習太郎・後藤 寛治 (1979) 草地試研報 **14**, 50-59.
- 13) 久保祐雄 (1975) 草地試研報 **7**, 30-32.
- 14) 熊井清雄・野本達郎・長沢 忠 (1968) 日草誌 **14**, 89-99.
- 15) 西村 格 (1970) 日草誌 **16**, 36-45.
- 16) 佐藤 庚・西村 格・伊藤陸泰 (1965) 日草誌 **11**, 160-167.
- 17) 佐藤 庚・西村 格・伊藤陸泰 (1965) 日草誌 **15**, 9-15.
- 18) SNAYDON, R. W. (1978) *Plant Relation in Pastures* (ED, J. R. WILSON). CSIRO. pp. 253-269.
- 19) スネデカー・コクラン (1972) 統計的方法 (畑村又好・奥野忠一・津村善郎共訳) 岩波書店. 東京. pp. 282-284.
- 20) 高崎康夫 (1971) 日作紀 **40**, 40-44.
- 21) 田中弘敬・室示戸貞雄・岩崎 穂 (1973) 草地試研報 **3**, 33-42.
- 22) 勝本 隆・吉良賢二 (1975) 日草誌 **21**, 159-168.
- 23) 勝本 隆 (1980) 北海道農試報 **31**, 1-80.
- 24) 吉田重治 (1976) 草地の生態と生産技術. 養賢堂. 東京.
- 25) 北海道農試昭和52年度イネ科牧草育種試験成績書 (1977) 54-62.

(昭和57年6月26日受理)

Morphological Characteristics in Survivor Populations of Orchardgrass at Permanent Grasslands

Yoh HORIKAWA

Laboratory of Grassland Production Science, Obihiro University
of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080

Summary

This experiment was carried out to clarify the difference of morphological characteristics between survivor populations of orchardgrass, variety Masshardy in permanent meadow and pasture.

The grasslands were managed as follows; the meadow was harvested two times at July and September, and the pasture was grazed fifteen times by cattle from May to October every year in a rotational grazing system.

Survivor plants of orchardgrass were collected from both ten years old meadow and pasture, and were grown under spaced plant conditions. The investigations were made on some morphological characters at full heading time during the second year after transplanting.

It was found that there were differences in some characters between two survivor populations, however these differences were considered very small. The most noticeable difference was detected on the growth habit, and the population obtained from meadow was more high and erect plant type than those of pasture. The variance of plant height and flag leaf height on tiller was less in the population of meadow, and the variance of tiller angle decreased significantly in the pasture population.

The results of this experiment indicate that selection has occurred within the variety over a long period due to different farm practices.

(J. Japan. Grassl. Sci., 29, 17~21, 1983)