

## 放牧区と無放牧区におけるオーチャードグラス主要形質の調査,特に両区の間の特相について

誌名	北海道農業試験場彙報
ISSN	00183415
巻/号	97
掲載ページ	p. 92-98
発行年月	1970年12月

# 放牧区と無放牧区におけるオーチャードグラス主要形質 の調査, 特に両区の間の特異性について

雑賀 優\* 後藤寛治\*\*

## EVALUATION OF ORCHARDGRASS VARIETIES UNDER SHEEP-GRAZING AND MACHINE-CLIPPING

By Suguru SAIGA and Kanji GOTOH

### I 結 言

放牧地に適する品種を育成あるいは選定するにあたって、育種家に解決を求められている問題の1つは、放牧地における品種の特性をいかに把握するかということである。放牧地では、無放牧地にはみられない家畜の排泄物、踏圧等の影響について考慮を要するのみでなく、さらに家畜の採食は、刈取り機による収穫とは異なり、いわゆる「ひきちぎり」の影響、あるいは採食の不均一等についても考慮の必要があり、これらが放牧地での品種、あるいは系統の比較試験を困難にする1因となっている。そこで、放牧を実施せずに放牧下での諸形質の値を推定することができないかどうかを究明する目的でこの研究を行なった。オーチャードグラスを材料として、放牧区と無放牧区において、草丈、茎数、乾物収量を調査し、両区の間の特異性を解析した結果、2, 3の知見が得られたのでここに報告する。

この試験を遂行するにあたり、多くの助言と援助を与えられた牧草第2研究室川端習太郎技官、現北海道農務部森行雄専技、供試家畜の便宜をはかった中原重則技官、御校閲の労を賜った元当場草地開発第一部長（現北陸農試場長）星野達三博士の諸氏に深く謝意を表す。

なお、計算は農林研究計算センターの電子計算機で行ない、熊谷甲子夫氏作成のプログラム No. 7-3(21) および野中舜二氏作成の No. 1-6(30) を使用し、計算にあたっては奥野千恵子氏に種々の便宜をいただいた。

### II 供試品種ならびに試験方法

この試験に供試した品種、その育成国および1968年における出穂期は、第1表に示すとおりである。供試品種中「キタミドリ」は当研究室で育成され、1969年に北海道地方の奨励品種に指定されたものである。第1表からも明ら

第1表 供試品種の育成国および出穂期

品種番号	品 種	育 成 国	出 穂 期*
1	キタミドリ	日 本	5.31
2	道産オーチャード	〃	6. 1
3	Chinook	Canada	5.27
4	Frode	Sweden	6. 7
5	Hera	Denmark	5.31
6	Latar	U.S.A.	6. 6
7	Pennlate	〃	6. 9
8	Phyllox	Denmark	6. 9
9	Potomac	U.S.A.	5.29
10	S 143	U.K.	6.14
11	S 345	〃	5.31

\* 1968年無放牧区の値(月・日)

かなとあり、極早生の「Chinook」と極晩生の「S143」の出穂期はそれぞれ5月27日と6月14日であって、その差は18日となっている。その他の形質についても、品種間の差はきわめて顕著であった。これら品種の特性については、すでに後藤ら(1968)、KAWABATAら(1970)が明らかにしているもので、ここではとくに触れない。

播種日は1966年5月16日、播種方法はオーチャードグラス単播の散播、播種量はaあたり150g、試験区の配置は1プロット100m<sup>2</sup>(4m×25m)の4回反復乱塊法であるが、調査を開始した1967年から放牧区88m<sup>2</sup>(4m×22m)と無放牧区12m<sup>2</sup>(4m×3m)に分割し、放牧区の周囲に柵を設けた。年間施肥量はaあたり窒素1.2kg、リン酸0.8kg、加里0.8kgであり、1967年は3回、1968年、1969年は4回に分けて施肥した。

放牧はコリゲール羊で行なった。各放牧期の期間および放牧頭数は第2表に示した。放牧回数には1967年が6回、1968年、1969年は各7回で、放牧強度は年平均採食率で示すと、1967年21.2%、1968年44.9%、1969年61.4%である。放牧終了後、放牧区、無放牧区とも地上5cmの高さで掃除刈りを行なった。

\* 草地開発第二部 牧草第2研究室

\*\* 元草地開発部(現北海道大学農学部)

第2表 放牧期および放牧延頭数

放 牧 期	1	2	3	4	5	6	7	
1967	放牧期間(月・日)	5.15~16	6.7~8	7.7~8	8.1~2	8.29~30	9.27	—
	延 頭 数	251	263	198	220	154	123	—
1968	放牧期間(月・日)	5.15~16	6.7~9	6.26~27	7.23~24	8.15~16	9.17~19	10.15
	延 頭 数	296	306	222	224	224	394	129
1969	放牧期間(月・日)	5.17~20	6.12~14	7.3~5	7.30~8.1	8.19~22	9.17~20	10.14~15
	延 頭 数	376	267	289	342	400	366	204

調査は草丈、茎数、乾物収量とも各放牧前に行なった。草丈は両区とも1プロットに対し10カ所を調査し、平均した。茎数は、20cm×50cmの鉄製の調査わくを埋込み、わく内に含まれる茎の数で示した。1967年は両区とも1カ所ずつであったが、1968年、1969年は放牧区を2カ所とした。生草収量は1m<sup>2</sup>を手刈りして求めた値をaあたり収量に換算した。1967年は両区とも1カ所ずつ調査したが、1968年、1969年の放牧区は2カ所とした。乾物率は、生草200gをサンプリングし、70°Cで24時間乾燥して求めた。草丈と乾物収量の調査回数は6~7回であるが、茎数は1969年が

7回、1967年、1968年は各4回である。

相関係数は、各形質とも各品種ごとに放牧区と無放牧区を対応させて求めた。分散分析は両区個別に行ない品種のF値を算出したが、処理(放牧、無放牧)と品種の交互作用を求める際は、主試験区に処理、副試験区に品種を配した分割区法試験として分散分析を行なった。

### Ⅲ 試 験 結 果

草丈、茎数および乾物収量の放牧区と無放牧区の相関係数は第3表に示した。以下形質ごとに結果を述べる。

第3表 草丈、茎数および乾物収量における放牧区と無放牧区の相関係数

放 牧 期	1	2	3	4	5	6	7	年 平 均 <sup>2)</sup>	
草 丈	1967	1.000 <sup>1)</sup>	.434	.434	.702*	.589	.528	—	.943**
	1968	.961**	.779**	.676*	.429	.485	.693*	.839**	.791**
	1969	.949**	.729*	.467	.548	.445	.711*	.857**	.778**
	平均	.989**	.935**	.620*	.627*	.864**	.843**	.933**	.941**
茎 数	1967	1.000 <sup>1)</sup>	.653*	—	.667*	—	.793**	—	.758**
	1968	.508	—	—	.951**	.970**	—	.846**	.916**
	1969	.920**	.871**	.892**	.727*	.821**	.878**	.708*	.829**
	平均	.913**	.901**	.892**	.903**	.937**	.883**	.873**	.925**
乾物収量	1967	1.000 <sup>1)</sup>	-.054	-.260	.116	.065	.574	—	.131
	1968	.965**	.149	.254	.271	.015	-.038	.027	-.298
	1969	.818**	.464	.132	.154	.716*	.289	.147	.013
	平均	.973**	.191	.299	.157	.066	.439	.298	.284

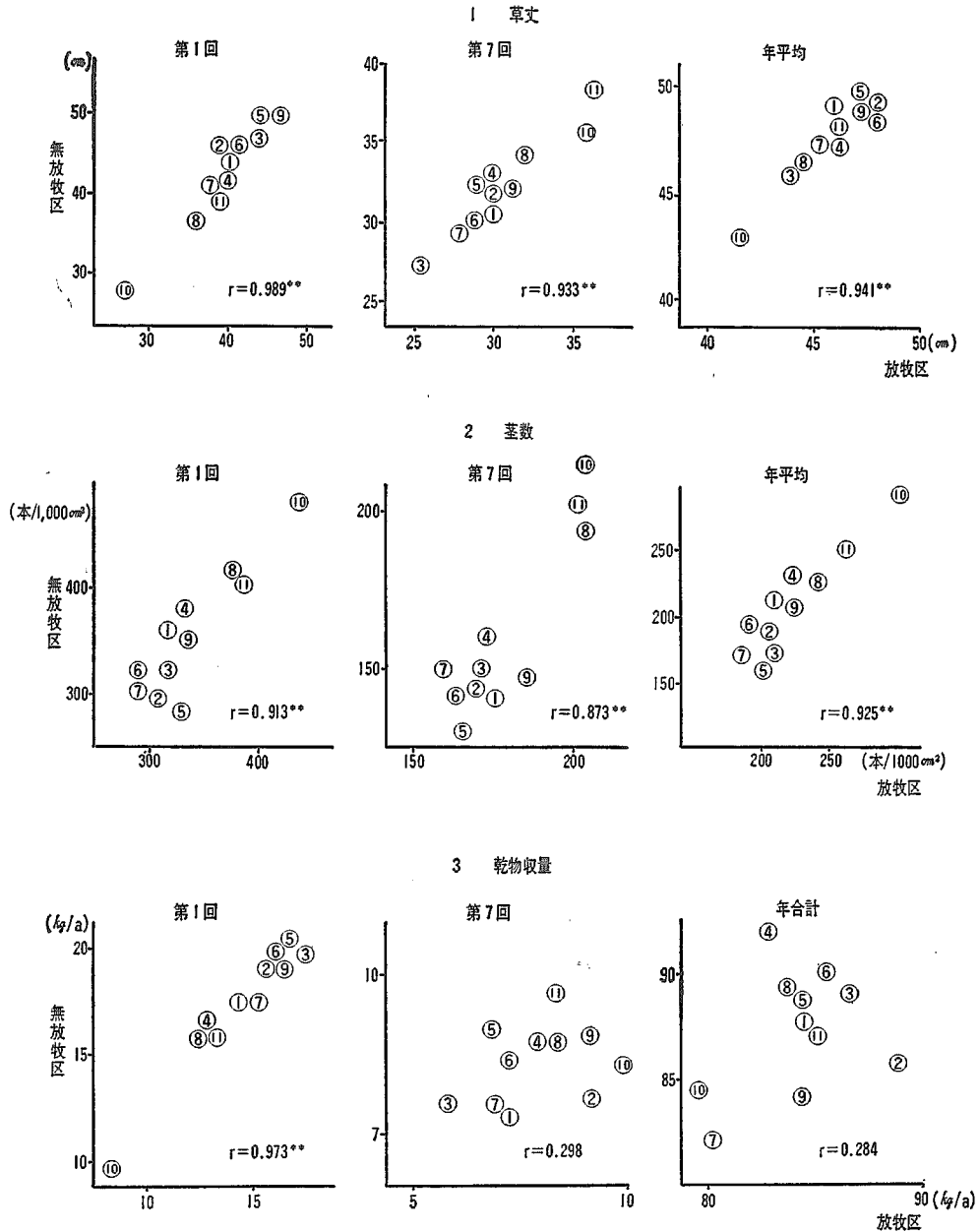
注 1) 放牧前のため放牧区と無放牧区に同じ値を用いた。

2) 乾物収量の欄は年間合計の相関係数。

#### 1. 草 丈

第1図—1には、放牧区と無放牧区の相関図により、第1回、第7回および年平均の各品種の値を品種番号(第1表参照)で示した。春に草丈の高い品種は「Potomac」,「Hera」,「Chinook」,低い品種として「S143」,「Phyllox」,「S345」があげられるが、秋にはほぼ逆転し、「S345」,「S143」,「Phyllox」の草丈が高く、「Chinook」,「Pennlate」などの品種が低くなる。分散分析の結果は第4表に示し

た。春に高い品種と秋に高い品種の交叉する時期は第3~4回であるが、この時期には品種のF値が小さく、春と秋に大きくなる傾向がみられる。相関係数でも同様の傾向が認められた。3年間の平均値で計算した結果、各回に5%または1%で有意に高い相関が得られたが、第1,2,5,6,7回がそれぞれ0.989\*\*, 0.935\*\*, 0.864\*\*, 0.843\*\*, 0.933\*\*で、1%水準で有意な高い係数が得られたのに対し、第3,4回はそれぞれ0.620\*, 0.627\*で幾分低い値を示した。



第 1 図 草丈、茎数、乾物収量における放牧区と無放牧区の相関 (1967~1969)

注) 图中的①~⑪は品種を示す (第 1 表参照)

年平均の草丈で高い品種は「Hera」,「道産オーチャード」,「Potomac」,「Latar」,低い品種は「S 143」,「Chinook」,「Phyllox」などであった。分散分析の結果,各年で品種間に有意な差がみられ,相関係数も1967,1968,1969年にそれぞれ0.943\*\*,0.791\*\*,0.778\*\*を示し,さらに3年の平均値では0.941\*\*のきわめて高い値が得られた。

2. 茎 数

春から秋までの茎数の推移を11品種の平均値でみると(第5表),第1回に最も多く,第2回以後しだいに減少し,第5回の8月中旬頃に最も少なくなり,その後わずかに増加する傾向がみられた。第1図—2には第1,7回および年平均の各品種の値を示したが,「S 143」,「S 345」,「Phyllox」などの品種は他の品種に比較してつねに多く,「Penlate」,「Hera」,「Chinook」,「Latar」,「道産オーチャード」

第4表 草丈の平均値および分散分析結果

放牧期		1	2	3	4	5	6	7	年平均	
平均値 および 標準偏差 (cm)	放牧区	1967	48.9±12.5	52.7±8.9	48.1±6.7	59.2±10.0	44.2±5.6	37.0±5.0	—	48.3±5.3
		1968	38.8±11.5	46.7±6.7	44.9±5.1	41.6±4.4	41.7±4.0	55.4±4.9	33.0±5.4	43.2±4.0
		1969	33.8±8.5	47.4±9.7	54.4±6.2	54.4±4.8	47.3±2.8	59.9±6.5	28.0±8.3	46.5±3.6
	無放牧区	1967	48.9±12.5	48.3±3.7	49.5±5.2	64.5±5.8	54.9±6.0	42.8±3.9	—	51.5±4.3
		1968	40.6±12.5	51.5±7.4	44.6±4.2	47.7±4.7	40.4±4.9	49.8±5.8	36.3±5.4	44.4±3.4
		1969	40.0±14.7	43.7±5.6	57.0±3.5	56.9±4.9	48.1±2.9	56.1±8.6	28.4±6.8	47.2±4.2
品種の F値	放牧区	1967	16.79**	4.21**	2.99**	2.54*	2.56*	3.24**	—	5.64**
		1968	28.36**	9.94**	3.07**	2.84*	1.55	1.16	4.21**	5.05**
		1969	20.53**	9.53**	4.61**	1.84	1.37	3.49**	20.73**	5.51**
	無放牧区	1967	16.79**	1.20	1.62	2.12	5.14**	1.33	—	7.33**
		1968	44.61**	4.73**	2.23*	1.35	4.82**	3.61**	7.69**	7.57**
		1969	28.70**	4.34**	1.45	1.58	1.94	4.04**	8.74**	14.77**

第5表 茎数の平均値および分散分析結果

放牧期		1	2	3	4	5	6	7	年平均	
平均値 および 標準偏差 (本)	放牧区	1967	354±153	242±128	—	181±51	—	152±49	—	232±89
		1968	319±75	—	—	169±88	157±63	—	150±40	199±59
		1969	343±102	282±125	245±115	195±75	191±52	216±53	208±32	240±71
	無放牧区	1967	354±153	238±86	—	180±97	—	154±73	—	220±66
		1968	392±125	—	—	147±77	138±86	—	134±43	203±73
		1969	328±125	260±183	202±113	165±75	158±73	195±86	190±84	214±71
品種の F値	放牧区	1967	5.56**	5.24**	—	1.31	—	2.90*	—	6.64**
		1968	2.26*	—	—	7.37**	10.50**	—	2.69*	6.75**
		1969	3.27**	8.72**	7.22**	5.67**	2.39*	1.78	< 1	6.09**
	無放牧区	1967	5.56**	3.14**	—	3.10**	—	3.22**	—	4.85**
		1968	1.87	—	—	7.41**	5.40**	—	1.21	3.85**
		1969	5.39**	8.98**	4.44**	3.31**	3.09**	4.08**	4.75**	1.92

ド」などの品種は少ない。年平均値においても同様の傾向を示した。

分散分析の結果(第5表), ほとんどすべてに有意なF値が得られ, 各時期で品種間に有意な差のあることが明らかになった。放牧区と無放牧区の相関は, 1968年の第1回を除いたすべてに5%または1%水準で有意な正の相関係数が得られた。3年間平均の各回の相関係数は, 第1~7回にそれぞれ0.913\*\*, 0.901\*\*, 0.892\*\*, 0.903\*\*, 0.937\*\*, 0.883\*\*, 0.873\*\*が得られ, いずれも1%水準で有意な値であった。

年平均値でも, 分散分析の結果は, 無放牧区1969年を除外すれば, 放牧区, 無放牧区ともに各年で有意な差がみられ, 相関係数においても1967, 1968, 1969年それぞれ0.758\*\*, 0.916\*\*, 0.829\*\*の高い値が得られた。さらに3年間の平均値では0.925\*\*が得られた。

### 3. 乾物収量

各品種の値を第1図-3でみると, 第1回は「Chinook」, 「Hera」, 「Latar」の収量が高く, 「S143」, 「S345」, 「Phyllox」, 「Frode」などの収量が低いが, 第7回では逆に「S143」, 「S345」, 「Potomac」の収量が高く, 「Chinook」, 「Pennlate」, 「道産オーチャード」などが低い傾向がみられた。分散分析の結果は第6表に示した。第1回は各年とも高いF値が得られ, 品種間にきわめて有意な差があるが, 第2回以後はF値が低く, 特に放牧区では, 第3回以後有意なF値は得られなかった。放牧区と無放牧区の相関係数においても, 第1回は1968年0.965\*\*, 1969年0.818\*\*が得られ, 3年の平均値では0.973\*\*の高い係数を示したが, 第2回以後7回までそれぞれ0.191, 0.299, 0.157, 0.066, 0.439, 0.298で, 各回とも正の係数ではあったが, 相関があるとは認められなかった。

第 6 表 乾物収量の平均値および分散分析結果

放 牧 期		1	2	3	4	5	6	7	年間合計	
平均値 および 標準偏差 (kg/a)	放牧区	1967	16.83±3.79	15.51±5.60	11.46±1.25	17.83±2.63	7.30±1.19	7.20±2.27	—	76.54±10.59
		1968	13.67±6.49	12.22±2.35	17.04±2.73	14.63±3.15	14.13±2.69	14.07±2.79	5.70±1.58	91.44± 8.16
		1969	13.06±6.87	13.74±3.62	15.98±2.52	11.56±0.98	8.02±1.28	14.06±2.30	10.16±3.85	86.78± 7.00
	無放牧区	1967	16.83±3.79	15.48±3.65	9.14±1.52	20.39±3.02	10.44±2.17	8.74±1.27	—	81.11± 9.14
		1968	16.37±8.16	14.67±3.89	13.39±5.02	10.63±2.19	10.50±2.62	13.62±2.99	9.38±1.62	88.57± 6.57
		1969	19.29±6.86	17.06±4.45	16.40±5.27	13.94±1.71	5.98±1.27	13.65±3.33	7.30±2.24	93.62± 8.91
品 種 の F 値	放牧区	1967	2.30*	2.20*	< 1	< 1	< 1	1.33	—	1.69
		1968	6.68**	1.39	< 1	1.92	1.70	1.61	< 1	< 1
		1969	15.13**	2.47*	1.17	< 1	1.08	1.21	1.38	< 1
	無放牧区	1967	2.30*	2.58*	< 1	11.6	< 1	< 1	—	2.07
		1968	5.63**	1.52	3.02**	< 1	3.10**	2.43*	< 1	< 1
		1969	4.25**	2.52*	5.87**	< 1	< 1	< 1	1.40	1.46

年間合計収量では「Chinook」, 「Latar」などが高く, 「Pennlate」, 「S 143」などの収量が低い傾向がみられるが, 分散分析の結果では, これらの品種の間に有意な差はみられなかった。相関係数は, 1967年0.131, 1968年-0.298, 1969年0.013を示し, 3年間の平均値でも0.284の低い係数を示した。

IV 考 察

放牧地において, 収量は放牧頭数, 放牧期間などの牧養力に結びつく最も重要な形質の1つであるが, 草丈, 茎数もまた収量を構成する部分形質であると同時に, 草丈はし

ばしば放牧期の決定, 放牧強度の指標として用いられ, 茎数は永続性, 耐蹄傷性などに影響を及ぼすといわれ, それぞれ重要な形質である。放牧地に適した品種を育成あるいは選定する場合, し好性, 永続性, 競合性など検定すべき多くの形質があるが, ここでは草丈, 茎数, 乾物収量の3形質について検討した。

無放牧地で放牧下の値を推定することができるためには, まず放牧区と無放牧区の相関が高くなければならない。また, 品種と処理(放牧・無放牧)の間に交互作用があるなら, 推定はかなり困難になると思われる。そこで, 品種と処理の交互作用の有意性を第7表に示した。各形質とも

第 7 表 品種と処理(放牧・無放牧)の交互作用の有意性

放 牧 期		1	2	3	4	5	6	7	年平均 <sup>2)</sup>
草 丈	1967	1)	n s	n s	n s	n s	n s	—	n s
	1968	n s	n s	n s	n s	n s	n s	n s	n s
	1969	1 %	1 %	n s	n s	n s	n s	n s	n s
茎 数	1967	1)	n s	—	5 %	—	n s	—	n s
	1968	n s	—	—	n s	n s	—	n s	n s
	1969	n s	n s	n s	n s	n s	n s	n s	n s
乾 物 収 量	1967	1)	5 %	n s	n s	n s	n s	—	n s
	1968	n s	n s	n s	n s	5 %	n s	n s	n s
	1969	n s	n s	5 %	n s	n s	n s	n s	n s

注 1) 放牧開始前のため放牧区, 無放牧区に同じ値を用い, 交互作用は得られなかった。

2) 乾物収量の欄は年間合計の交互作用の有意性。

大部分の場合有意にならず, 草丈, 茎数の年平均および乾物収量の年間合計でも, いずれも有意な交互作用は得られなかった。MATCHES (1968) の試験でも, 草種と処理の間に交互作用は得られなかった。相関については, この試験の結果, 草丈, 茎数では各回および年平均に高い正の相

関が得られ, 乾物収量においても, 第1回には高い相関が得られ, 推定の可能性が明らかにされた。しかし, 乾物収量の第2回以後は相関がみられず, 推定はかなり困難であると思われる。

分散分析の結果, 品種間の差が大きい時, 放牧区と無放

牧区の相関係数も高くなる傾向がみられた。とくに乾物収量ではめいりょうで、第1回は品種のF値が大きく、相関係数も高い値を示したが、第2回以後は両者とも低い値を示した。

3形質とも品種と処理の交互作用はほとんどなく、品種間に大きな差がみられる時に高い相関係数が得られたことは推定が困難と思われた乾物収量の第2回以後および年間合計収量においても、品種間の差を大きくする試験環境の下では、推定が可能になることを示唆している。肥料水準では、窒素多肥の時品種間に有意な差が認められ(7)、ELLIOTT (1958) はかん水により放牧区と無放牧区の収量差が拡大することを観察したが、かん水は品種間の収量差をも大きくするかも知れない。一方、CUYKENDALLら(1968)は、3年間の試験終了後、放牧区は、家畜の排泄物に原因すると思われる有効態加里含量が、無放牧区に比較して多いことを報告したが、土壌肥沃度などの点で、無放牧区をできるだけ放牧条件に近づけることは、推定の可能性をさらに高めるかも知れない。

## V 摘 要

放牧地に適した品種を育成あるいは選定する場合、放牧下における特性をは握する必要があるが、放牧地では家畜の排泄物、踏圧、ひきちぎりの影響、採食の不均一などが、品種あるいは系統の比較試験を困難にしている。この試験では、無放牧地で放牧下の値を推定することが可能かどうかを論ずるために、草丈、茎数、乾物収量の3形質についてオーチャードグラス11品種を材料にして、放牧区と無放牧区の相関を調べた。

3年間の平均値の相関係数でみると、草丈では、夏(第3, 4回)はわずかに低く0.620\*, 0.627\*であったが、春(第1, 2回)と秋(第5, 6, 7回)には0.843\*\*\*~0.989\*\*\*の高い相関が得られた。年平均では1967~1969年それぞれ0.943\*\*, 0.791\*\*, 0.778\*\*を示し、3年平均値では0.941\*\*であった。茎数においても各時期で0.873\*\*\*~0.937\*\*, 年平均では1967~1969年それぞれ0.758\*\*, 0.916\*\*, 0.829\*\*\*, 3年の平均値では0.925\*\*の高い相関係数が得られた。乾物収量では、第1回は0.973\*\*の高い相関係数が得られたが、第2回以後は0.066~0.439で相関はみられず、年間合計収量でも1967~1969年それぞれ0.131, -0.298, 0.013で、3年の平均値でも0.284にとどまった。

以上の結果から、草丈、茎数はすべての時期および年平均で推定は可能であると考えられるが、乾物収量では第1回以外の各時期、および年間合計収量の推定は、かなり困難と思われる。しかし、品種と処理(放牧・無放牧)の間に交互作用はほとんど認められず、また、品種間にめいりょうな差がみられる時期に、高い相関係数の得られる傾向

があるので、乾物収量については、品種間の差を大きくする試験環境の下で、さらに検討する必要があると思われる。

## 参 考 文 献

- 1) CUYKENDALL, C. H. and G. C. MARTEN (1968): Defoliation by sheep-grazing versus mower-clipping for evaluation of pasture. *Agron. J.* 60, 404~408.
- 2) ELLIOTT, L. L. and P. B. LYNCH (1958): Techniques of measuring pasture production in fertilizer trials. *N.Z.J. Agr. Res.* 1, 498~521.
- 3) 後藤寛治・川端習太郎・森行雄(1968): オーチャードグラス品種の草収量と種子収量にみられる変異。北・農・試・彙報. 93, 84~88.
- 4) JONES, L. I. (1958): Grassland agronomy (Technique studies on harbage assessment). *Rep. Welsh Pl. Breed. Stn.* 1950~1956, 111~112.
- 5) KAWABATA, S. and K. GOTOH (1970): Variations of seasonal production in cultivars of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). *Jap. J. Breed.* 20, 146~150.
- 6) MATCHES, A. G. (1968): Performance of four pasture mixtures defoliated by mowing or grazing with cattle or sheep. *Agron. J.* 60, 281~295.
- 7) 農林省北海道農業試験場草地開発部牧草第2研究室(1969): 昭和44年度イネ科牧草育種試験成績書. 46~51.

## Summary

In the breeding of varieties suitable for pasture, we have to grasp characteristics of varieties under grazing conditions. But the evaluation under grazing is liable to accompany such difficulties as animal biting, selectivity, trampling and fouling, which could not be observed by machine-clipping. In this investigation a series of correlation coefficients between a machine-clipping plot and a sheep-grazing plot were calculated in order to discuss whether the pasture variety could be selected on the basis of the characteristics under machine-clipping conditions. Eleven varieties of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) were sown in pure stand with 4 replications in 1966 and investigated in plant height, number of tillers and dry matter yields under both clipping plot (12 m<sup>2</sup>) and grazing plot (88m<sup>2</sup>) for 3 years (1967-1969). Correlation coefficients obtained are summarized in the following table. 1.

As seen in the table, highly significant positive correlations were obtained in plant height and number of tillers. But the correlations in dry matter yields were generally low during the growing season except in early spring. However, the interaction between varieties and the defoliation method was not found at most of the dates in each character, and wide differences among varieties

**Table 1.** Correlation coefficients between machine-clipping and sheep-grazing plot (1967-1969)

Characteristics	Grazing date (see Table 2)							Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Plant height	.989**	.935**	.620*	.627*	.864**	.843**	.933**	.941**
Number of tillers	.913**	.901**	.892**	.903**	.937**	.883**	.873**	.925**
Dry matter yields	.973**	.191	.299	.157	.066	.439	.298	.284

\* Significant at 5% level, \*\* Significant at 1% level (df=9).

were generally associated with higher correlation coefficients.

Based on these results, it was concluded that characteristics of varieties under grazing conditions are pos-

sible to be evaluated under clipping conditions as regards plant height and number of tillers, but it is very difficult in dry matter yields.