

ペレニアルライグラスとオーチャードグラスのめん羊による自由採食量と飼料価値の比較

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	石栗, 敏機
巻/号	26巻4号
掲載ページ	p. 430-434
発行年月	1981年1月

ペレニアルライグラスとオーチャードグラスの めん羊による自由採食量と飼料価値の比較

石 栗 敏 機

要 旨

石栗敏機 (1981) ペレニアルライグラスとオーチャードグラスのめん羊による自由採食量と飼料価値の比較. 日草誌 26, 424-428.

ペレニアルライグラス (Pr) とオーチャードグラス (Og) の単播草地を用い、2 か年間、1 から7 番草まで収穫し、めん羊による自由採食量と飼料価値を比較した。Pr は Og に比べて細胞壁物質含有率が低く、細胞内容物に富む牧草であった。また、Pr は春と秋に生育した番草で消化率、自由採食量、可消化エネルギー摂取量、nutritive value index (NVI) ともに Og より高い値を示したが、夏期間の気温の高い時期に生育した番草で、Pr は Og よりこれらにおいて劣った。乾物消化率が 65% 以下になった番草は、Pr で 1978 年 3, 4 番草、1979 年 4, 5 番草、Og で 1978 年 2, 3, 4, 5, 6 番草、1979 年 4, 5, 6, 7 番草であった。

生育期間中の平均気温と乾物消化率との間には両草種ともに有意な負の相関係数が得られ、乾物消化率が 65% 以下になる気温を推定すると、おおむね、Pr では 20°C 以上、Og では 15°C 以上であった。また、高温と過旱時には牧草の乾物含有率が高い傾向があり、再生草の乾物含有率と乾物消化率の間には両草種ともに有意な負の相関係数が得られた。

北海道におけるペレニアルライグラス (以下 Pr と略記) は越冬性²⁾ に関与する雪腐病抵抗性⁷⁾ や耐寒性¹⁾ 等に問題があり、基幹イネ科牧草とはなっていない。また、その飼料価値についてはほとんど検討がなされていない。しかし、空知地方では放牧用の草種として利用できることが報告^{9,10)} されている。そこで本実験では Pr とオーチャードグラス (以下 Og と略記) について、めん羊による自由採食量と飼料価値を比較するとともに、夏期間の再生草の低消化率⁵⁾ を防ぐ策として番草間の刈取り間隔を約 20 日間とすることによって回避可能かを調べた。

実験方法

滝川畜産試験場の洪積疑似グライ土の各 30a の圃場に 1977 年単播で造成した Pr (ピートラ) および Og (キタミドリ) の草地を用い、1978 年から 2 か年間調べた。兩年とも 7 番草まで収穫した。1 番草は 5 月末に刈取り、その後の再生草の刈取り間隔は 6 番草までは約 20 日間、6 から 7 番草は 31 日間とした。その他に 1 番草の生育時期別の調査を 1978 年は両草種ともに 2 時期、1979 年は Og でのみ 1 時期行った。なお、1979 年は早春からの低温と早ばつのため牧草の生育が悪く、Pr の 1 番草の刈取りは Og より 10 日遅らせ、その後は両草種とも同じ刈取り間隔で収穫した。

消化試験は 3 才の去勢めん羊各 5 頭 (1978 年はサフォーク種一代雑種、1979 年はコリデール種) を用いた。その他、圃場の管理、収穫方法、自由採食量の測定方法、成分分析方法、成分名の表示法等は前報⁴⁾ と同様である。NVI の算出は CRAMPTON ら³⁾ の方法によった。文中の相関係数の肩の * は 5%、** は 1% の水準で有意であることを示す。

結 果

供試牧草の刈取り月日、化学組成、消化率、可消化養分含量、摂取量および NVI を表 1 に示した。

1. 1 番草の生育期別の自由採食量と飼料価値

1978 年の結果から Pr の TDN 含有率は 5 月 28 日から出穂期の 6 月 13 日まで 1 日当たり 0.11% と低下の割合が少なく、その後、開花期の 7 月 1 日まで 0.73% と 1 日当たりの低下割合が大きかった。また、Og では同様に 出穂期の 6 月 5 日まで 0.38%、開花始の 6 月 13 日まで 0.36% とほぼ直線的に低下した。1979 年は Og (5 月 26 日) と Pr (6 月 5 日) の刈取りに 10 日間の違いがあったが、Pr は約 10% 高い TDN 含有率を示した。Og で 5 月 26 日から 6 月 10 日まで TDN 含有率は 1 日当たり 0.23% ずつ低下した。

自由採食量は生育が進むにつれて両草種とも低下し、1978 年におけるその割合は、おおむね、出穂期までは Pr が 1 日当たり 0.47 g/W^{0.75} と Og の 0.64 g/W^{0.75} より少なかった。6 月 13 日までは Pr は Og より自由採

表 1. 化学組成, 消化率, 可消化養分含量, 摂取量および NVI^{a)}

刈取年月日	番草	給与草の組成(%)			消化率(%)			可消化養分含量			乾物摂取量		NVI				
		乾物	粗蛋白質	CW ^{b)}	乾物	GE ^{c)}	CW	CC ^{d)}	DCP	TDN	DE ^{e)}	体当り		W ^{0.75} 当り			
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kcal/gDM)	(%)	(%)	(kcal)				
ペレニアライグラス (ピートラ)																	
1978年	5月	28	1	17.6	15.5	38.3	80	79	76	83	11.3	78.0	3.45	2.7	75.9	262	74.6
	6	20	2	15.3	11.5	56.8	69	68	68	70	7.1	65.6	2.90	1.9	56.5	164	47.9
	7	10	3	24.5	15.6	57.0	60	60	58	63	10.4	57.1	2.55	2.0	58.2	148	43.3
	7	30	4	22.8	18.9	52.8	62	62	60	65	13.5	57.4	2.70	1.9	54.3	147	41.8
	8	19	5	16.1	21.2	52.5	66	65	65	68	15.9	61.2	2.86	2.1	60.7	174	49.6
	9	8	6	17.0	20.2	46.6	73	72	71	75	15.7	68.9	3.09	2.6	74.2	229	67.1
	10	9	7	15.1	17.1	41.9	72	71	65	76	12.1	68.9	3.03	2.4	68.7	208	61.2
	6	13	1	19.5	10.3	44.7	78	77	71	83	6.7	76.2	3.30	2.4	68.4	226	65.5
	7	1	1	22.4	7.6	62.7	66	64	64	69	4.2	63.1	2.77	1.8	53.3	148	42.9
1979	6	5	1	26.3	13.0	32.8	81	80	67	87	9.0	76.5	3.39	3.3	87.1	295	86.6
	6	25	2	18.9	17.5	52.2	73	70	71	75	12.9	67.7	2.99	3.1	82.7	247	72.8
	7	15	3	19.0	15.5	49.3	72	70	69	75	11.2	67.3	2.93	3.1	86.0	252	75.5
	8	4	4	22.4	22.4	50.9	65	63	61	68	16.8	60.3	2.72	2.7	73.4	200	57.6
	8	24	5	28.9	21.3	50.2	58	56	54	62	15.0	53.0	2.47	2.6	73.4	181	50.9
	9	13	6	19.1	22.8	48.2	70	68	66	73	17.7	65.1	3.01	2.8	78.9	237	67.3
	10	14	7	17.2	18.7	41.8	77	75	72	80	14.1	72.1	3.27	2.5	71.2	233	66.9
オーチャードグラス (キタミドリ)																	
1978	5	28	1	18.6	13.7	50.7	71	70	67	75	9.7	68.0	3.08	2.5	69.4	214	60.3
	6	20	2	19.8	11.7	59.6	62	60	61	63	7.4	58.8	2.60	1.9	55.4	144	41.4
	7	10	3	25.6	17.0	58.1	58	57	58	59	11.9	54.8	2.58	2.2	62.0	160	44.2
	7	30	4	24.1	18.1	57.7	64	63	66	61	13.5	61.4	2.95	2.4	68.0	201	53.9
	8	19	5	14.9	19.9	58.0	65	63	66	63	15.0	60.1	2.81	2.0	58.4	164	45.9
	9	8	6	20.0	17.5	54.0	62	60	62	62	12.2	58.9	2.62	2.2	64.6	169	48.8
	10	9	7	19.8	18.0	46.2	67	67	62	71	13.2	63.2	2.90	2.4	69.7	202	58.1
	6	5	1	20.4	10.4	52.5	68	66	63	73	6.3	65.0	2.90	2.3	64.3	186	52.6
	6	13	1	22.1	8.3	59.2	64	62	60	69	4.4	62.2	2.77	2.1	59.9	166	46.6
1979	5	26	1	21.7	16.8	50.8	70	68	71	70	11.8	66.8	2.99	3.3	86.6	259	73.4
	6	15	2	19.6	20.6	55.6	68	67	67	69	15.8	64.7	3.10	2.9	79.1	245	66.0
	7	5	3	19.0	17.6	54.2	71	68	70	73	13.2	66.4	2.98	3.0	83.0	247	70.9
	7	25	4	24.0	18.8	53.7	65	63	64	67	13.9	59.7	2.80	3.1	86.3	242	68.0
	8	14	5	22.8	19.2	54.2	64	61	65	64	14.0	59.1	2.71	2.7	74.2	201	56.8
	9	3	6	28.5	22.5	58.1	58	55	59	56	16.8	55.5	2.52	2.5	69.9	176	48.4
	10	4	7	17.2	18.0	50.6	65	62	62	68	12.7	62.2	2.70	2.5	70.5	190	54.8
	6	10	1	17.4	12.5	61.7	67	64	66	66	8.6	63.3	2.82	2.6	70.9	200	57.1

注 a) NVI: nutritive value index b) CW: 細胞壁物質 c) CE: 総エネルギー d) CC: 細胞内容物 e) DE: 可消化エネルギー
 f) DEI: W^{0.75}当りの可消化エネルギー摂取量

食量が多かった。7月1日の開花期の Pr は 53.3 g/W^{0.75} とこの実験で得られた 33 例中最低値であった。1979年の Og では1日当り 1.05 g/W^{0.75} ずつと低下の度合が前年より大きかった。

生育が進むにつれて、総エネルギー (GE) の消化率や可消化エネルギー (DE) 含量は低下し、自由採食量も低下するため、DE 摂取量と NVI の低下度合はさらに大きくなった。

2. 番草別の自由採食量と飼料価値

兩年とも1から7番草までの平均では乾物、粗蛋白質、炭水化物および粗灰分含有率に Pr と Og とで大差はなかったが、粗脂肪含有率は Pr が低い傾向 (Pr が高かったのは1978年の7番草のみ) が得られた。

番草別に比較すると例外なく Pr の細胞壁物質 (CW) 含有率は Og より低く、Pr は細胞内容物 (CC) に富んだ牧草であった。Pr の acid detergent fiber (ADF) 含有率も例外なく Og より低く、また、acid detergent lignin (ADL) 含有率は1979年の5番草以外すべて Og より低かった。Pr の CC の消化率は1979年の5番草の1点以外すべて Og より高かった。

乾物消化率が65%以下になった番草は Pr で1978年3, 4番草; 1979年4, 5番草, Og で1978年2, 3, 4, 5, 6番草; 1979年4, 5, 6, 7番草であった。

Pr は大部分の番草で消化率、自由採食量、DE 摂取量、NVI とともに Og より高い値を示したが、1978年の3, 4番草および1979年の4, 5番草では Og より低い値を示す測定項目が多くみられた。Pr の GE 含量が Og より低いこと (例外として1979年の5番草) も関係して夏期間の再生草で Pr の DE 含量が Og より低い傾向を認めた。

3. 生育期間中の気象と飼料価値

兩年の平均気温と降水量を表2に示した。

Pr の乾物消化率、TDN 含有率、DE 含量および NVI は平均気温が20°Cを越えた1978年の6月下旬から8月中旬にかけての3, 4番草および1979年の7月下旬から8月中旬にかけての4, 5番草で最も低い値を示した。1979年の1および5番草の乾物含有率がそれぞれ26.3, 28.9%と高く、降水量の少なかった影響を受けたと考える。

Og では2か年ともに1から7番草までの間に乾物消化率や TDN 含有率に二つの谷を作るパターンで変化し、かならずしも気温の変化とは一致しなかった。乾物含有率で1979年の5月26日刈取りの1番草は21.7%と6月10日の1番草17.4%より高く、また、6番草で28.5%と高い含有率を示し、降水量の少なかった影響を

表2. 平均気温と降水量

		平均気温 (°C)		降水量 (mm)	
		1978	1979年	1978	1979年
5月	上旬	9.9	10.5	46	17
	中	12.5	8.6	21	21
	下	10.0	12.1	49	5
6	上	13.9	15.6	29	17
	中	19.1	17.0	14	37
	下	20.2	17.1	11	41
7	上	21.2	17.0	18	44
	中	23.4	18.1	39	0
	下	23.7	21.7	62	33
8	上	22.8	20.1	41	21
	中	22.1	23.9	59	0
	下	19.6	18.3	27	34
9	上	15.0	17.4	45	47
	中	15.7	14.8	1	45
	下	14.8	12.7	23	90
10	上	11.7	12.2	24	89
	中	7.2	12.2	41	96
	下	5.5	8.1	29	43

注 昭和53・54年度道立滝川畜産試験場年報より

受けたと考える。

生育期間中の平均気温 (1番草では萌芽から刈取りまで) と乾物消化率との関係を表3に示した。有意な負の相関係数が Pr ではすべてに、また、Og では兩年の合計で得られた。これらの回帰式から乾物消化率が65%以下になる気温を推定すると、おおむね、Pr では20°C以上、Og では15°C以上であった。

両草種ともに高温と過早時には乾物含有率が高い傾向があり、再生草の乾物含有率と乾物消化率の間には、1978年、1979年および兩年合計でそれぞれ、Pr では-0.860*, -0.966**, -0.806**, Og では-0.587, -0.784, -0.607* の相関係数が得られた。

考 察

MINSON ら³⁾は Pr (S23, S24) と Og (S37) を比較し、春の1番草で出穂期までは消化率の低下が少なく、その後、急速に低下し、1番草、再生草 (30日間の刈取り間隔) とともに Pr の消化率は Og よりも高いことを報告している。本実験で用いたピートラは極晩生種、キタミドリは早生種であったことも関係していると思われるが、Pr は Og に比較して1番草での消化率の低下が緩慢で、常に高い水準を維持し、春と秋の草では消化率、可消化養分含量、自由採食量、NVI とともに Og より優れていた。著者⁴⁾がさきに慣行の消化試験方法で測定した Pr (マンモスペレニアル) と Og (フィロックス) で

表 3. 生育期間中の平均気温と乾物消化率の関係

	n	r		乾物消化率 65% 以下になる気温
ペレニアルライグラス				
1978 年	7	-0.871*	$y = 88.0 - 1.09x$	21.1 °C
1979 年	7	-0.917*	$y = 100.4 - 1.79x$	19.8
両年合計	14	-0.869**	$y = 95.5 - 1.49x$	20.5
2~6 番草	10	-0.685*	$y = 93.0 - 1.36x$	20.6
オーチャードグラス				
1978 年	7	-0.626	$y = 71.9 - 0.45x$	15.3
1979 年	7	-0.566	$y = 76.1 - 0.64x$	17.3
両年合計	14	-0.598*	$y = 73.9 - 0.54x$	16.5
2~6 番草	10	-0.252	$y = 69.7 - 0.32x$	14.7

注) y: 乾物消化率(%) x: 平均気温(°C) *P<0.05 **P<0.01

も同様な結果が得られたが、年間 5 回の刈取りでは 3, 4 番草, 4 回刈取りでは 3 番草の乾物および有機物の消化率で Pr は Og より低い結果を得た。本実験でも夏期間には両年とも Pr は Og より飼料価値が劣った。MINSON らの報告と比べて消化率の変動の幅が大きく、気候の温暖な地方での成績とは若干異なることが想像された。本実験での各年の高温の時期のずれ(1978 年は 7 月 10~12 日, 1979 年は 8 月 14~16 日の各 3 日間, 最高気温が 30°C を越えた)がそのまま番草間の消化率の低下の推移にあらわれ、また、生育期間中の平均気温と乾物消化率との間には有意な負の相関が得られたこと等から、気温が乾物消化率に大きく影響していると考えた。Pr は気温の変化のパターンと消化率の推移が一致し、これらの相関係数が Og より高かったことから推察して、Pr は Og に比べて生育環境の影響による飼料としての品質変化を受けやすい草種であると考えられた。

夏期間のイネ科再生草の低消化率を回避する手段として、本実験のように刈取り間隔を 20 日間と短くしたり、また、飼料としての品質がイネ科牧草の中で最も高く評価されている Pr^{7,11)}を用いても防ぐことができなかった。両年とも夏期間の再生草で粗蛋白質含有率が高い傾向があったが、DCP 含有率と TDN 含有率の間には Pr で -0.314(n=16), Og で -0.264(n=17) と両草種ともに有意な相関はなく、高蛋白質含有率が即高栄養価とはいえないこともわかった。

1 から 7 番草までの平均値で GE の消化率は 1978 年, 1979 年で、それぞれ、Og で 63, 64%; Pr で 68,

69%, 同様に DE 含量は Og で 2.79, 2.83 kcal/gDM; Pr で 2.94, 2.97 kcal/gDM と年次間には大差がなかった。しかし、自由採食量は Og で 63.9, 78.5 g/W^{0.75}; Pr で 64.1, 79.0 g/W^{0.75} と両草種ともに約 15 g の違いがあった。1978 年のサフォーク種一代雑種の体重は実験開始時 64 kg, 終了時 70 kg であったが、1979 年のコリデー種は同様に 50 kg から 65 kg と増体量が多く、自由採食量の年次間の違いは、1978 年は成熟体重の上限に近いめん羊を使い、1979 年は発育途上にある体重の小さいめん羊を使ったことによるものと考えられる。このように自由採食量と関係する要因は飼料以外に、家畜側にもあることから、今後さらに検討が必要と思う。

引用文献

- 1) 阿部二朗 (1980) 日草誌 25, 279-284.
- 2) 安達 篤・宮下淑郎・荒木・博 (1976) 北農試研報 114, 173-193.
- 3) CRAMPTON, E. W., E. DONEFER and L. E. LLOYD (1960) *J. Animal Sci.* 19, 538-544.
- 4) 石粟敏機 (1978) 日草誌 23, 342-347.
- 5) 石粟敏機 (1979) 日草誌 25, 150-155.
- 6) MINSON, D. J., W. F. RAYMOND and C. H. HARRIS (1960) *J. Brit. Grassl. Soc.* 15, 174-180.
- 7) 森本 宏 (1968) 飼料学. 養賢堂. 東京. 336 p.
- 8) 能代昌雄 (1980) 日草誌 25, 386-388.
- 9) 小原 勉 (1978) 滝川畜試研報 15, 43-46.
- 10) 佐久間智工・上出 純・松尾信三 (1973) 道立農試集報 26, 11-17.
- 11) 山田豊一 (1969) 牧草の栽培と利用. 養賢堂. 東京. 239 p.

(昭和 55 年 4 月 19 日受理)

Comparison of the Voluntary Intake and Nutritive Value of Perennial Ryegrass and Orchardgrass

Toshiki ISHIGURI

Summary

Pure swards of perennial ryegrass (Petra) and orchardgrass (Kitamidori) were harvested at the stages of maturity during first growth in the spring and at the subsequent three-weekly regrowths. Each batch of herbage was fed to 5 wethers *ad libitum* and a digestion trial was conducted.

In comparison with the orchardgrass, contents of cell walls, acid detergent fiber, acid detergent lignin, ether extract and gross energy of perennial ryegrass were low, and conversely cell contents and its digestibility were high.

Voluntary intake, digestible energy contents, digestible energy intake and nutritive value index of perennial ryegrass grown in spring and autumn were higher than those of orchardgrass, but those of aftermath in summer were lower than those of orchardgrass.

There was significant correlation between the temperature (x : °C) in the preceding each cut and dry matter digestibility (y : %), and the following equation was observed.

perennial ryegrass: $y=95.5-1.49x$ ($r=-0.87$, $p<0.01$)

orchardgrass : $y=73.9-0.54x$ ($r=-0.60$, $p<0.05$)

(J. Japan. Grassl. Sci., 26, 430~434, 1981)