

諸君はすぐ聞くだろう。エンバクの刈りあとやパレイシヨ畑は緑色ではあるまい。ところがリーパーを用いたエンバク刈りあととは、なお更一層鮮やかなクローバの緑地帯なのである。パレイシヨは、自家用作物として、宅地地帯に作られていて目ざわりにはならない。

表1をみると、町村氏の農地の95%までが飼料作物であり、販売作物としては、義務的に作られるもののみで、ほかは若干の自家用作物である。なお、これらの作物は、だいたい次の輪作によって作られている。

1	2	3	4	5	6	7
クローバ	チモシー クローバ	チモシー (クローバ)	チモシー	コーン	コーン	エンバク (クローバ混)

作物の王座・牧草

前表で見られるとおり、このばく大な飼料作物の大半を占めるのが牧草地で、アルファルファも含めて24ha、全飼料作物の50%に達していることは注意すべきで、牧草地といっても我々の観念にある八雲の牧草地を連想してはならない。その広い牧草地のりっぱさは全く“行って見なければわからない”と思う。諸君がこの広い牧草地のどこに立ったとしても、八雲における沖積土地帯の最上の牧草よりも数等優れていることに驚嘆するだろう。

町村氏は、このりっぱな牧草地に家畜を放牧したり、つないだりすることは一切やらない。全部刈って乾草あるいは青草で牛舎に運んで給与して

いる。

青草は、1番、2番を通じて、ふんだんに刈っても刈り切れないくらいだし、乾草は14haの総収量実に150t。2つの大牛舎の2階は、この芳香の高いクローバ混りの乾草で充満し、なお入り切らずに畑に積んである。いくら食べさせても、食べさせ切れずに残る乾草が、このころは毎年20tぐらいあるようになったが、それをぜひ町村さんの牧草を欲しいと、競馬飼育者から頼まれて売るのが、t当り67円ぐらいで非常に有り難がって取りに来ると言う。

「石灰分が十分に含まれているということが、自然に、彼らにもわかって来たのですね……」と、町村氏は謙遜しながら語った。

思うに、町村氏の家畜飼料の基礎は、この良質豊富な牧草であるらしい。ちょうどチモシーとクローバの2番乾草を馬車で運んで、キャリアで盛んに2階へ上げていたが、その伸び、色、芳香、なんとも言えないりっぱなものである。また、僕たちはチモシーの2番やクローバの3番や、今年エンバクといっしょに播種したクローバの実にすばらしく繁茂している畑に、思わず足を踏み入れては、感嘆のあまり、動けなくなることを何回繰り返したか知れない。八雲の我々の農場と比べて、あまりにも異なった環境である。ここでこの草を飽食して飼われる家畜達がりっぱなのは、当然である。

—(以下次号)—

飼料作物に対する堆厩肥の連用効果

青森県畜産試験場

草地飼料部長

野村忠弘

はじめに

農林水産省はこれまでの耕土培養法(昭和27年制定)に代わって、新たに地力増強法を制定し、昭和59年9月から施行されることとなった。これを受けて、昭和60年度から第2次土づくり運動が

展開される。たいへん喜ばしいことであるが、官主導の土づくり運動だけで土は良くなるだろうか。確かに今までの政策や社会情勢が地力を低下させる方向に向っていたことは否めない。しかしながら、責任を他におしつけていても土は良くならない。農民は自分の生活のために土地を道具として

食糧を生産するのだというプロ意識を強く持つことが必要である。優れた板前は常に自分の包丁をたいせつにしている。農民も常に土をたいせつにし、土づくりに心がけて欲しいものである。

さて、土づくりに役立つ堆厩肥ではあるが、施用方法を誤ると、飼料作物の収量を低下させ、結果として、家畜の健康に悪影響を及ぼすことになる。堆厩肥の有効利用を図るためには、作物の生育や収量及び土壌の化学性に及ぼす堆厩肥の影響を十分知っておくことが必要である。

ここでは、堆厩肥の連年施用が飼料作物の生育にどのような影響を及ぼすかについて、青森県畜試が行なった試験から、若干の知見を紹介する。なお、飼料作物としては牧草とトウモロコシを取り上げる。草地は火山灰土壌に由来した酪農家の耕地内草地を対象とし、トウモロコシに関しては、連作障害防止に対する堆厩肥の効果について述べることにする。

I 草地に対する堆厩肥の効果

堆厩肥は主として草地を更新する場合に施用されるが、追肥としてはあまり施用されていないようである。また、追肥効果についての資料も比較的少ないようである。以下に、堆厩肥を6年間、毎年0, 2, 4, 6, 8t/10a(図表などにはそれぞれM0, M2, M4, M6, M8と略記する)追肥した場合の牧草収量や土壌の化学性に及ぼす影響について述べることにする。

この試験では、草地造成時に炭カルをpH 6.5に改良する量、熔リンを80kg/10a施用した。また、どの区にも基肥を窒素、リン酸、カリそれぞれ5kg/10a施用した後6年間は化学肥料を施用していない。上記の試験区のほかに参考区として化学肥料のみを施用した区を設けた。

1 堆厩肥の増施効果

堆厩肥の増施効果を年次別に示したのが表1である。この表から牧草収量は各年次とも堆厩肥の増施に伴い明らかに増収するが、およそ堆厩肥6tで収量は頭打ちとなること、及び、堆厩肥を増施するほど、多収を得られる年限が長くなることがわかる。参考までに表2にマメ科率の推移を示した。堆厩肥を多用するとマメ科率が減少している

が、これは一般的に認められる現象である。堆厩肥を施用した草地は、マメ科率が減少し、裸地が増え、オーチャードグラスの株立ちが目立つなどにより、一見、見ばえのしない状態になる。しかし、採草地としては生産力が高く、バイタリティのある草地となる。

2 堆厩肥の連用効果

表3に牧草収量に及ぼす堆厩肥の連用効果を示す。この表の数値は、堆厩肥のみに基づく効果を見るため、無堆肥区(M0区)の収量を差し引いたものを示してある。また、参考までに、化学肥料だけを施用した区の収量も示した。

堆厩肥を連年施用することにより、堆厩肥1t当りの収量は経年的に増収する(表3のカッコ内の数値を参照)。しかし、その増収傾向は施用量によ

表1 堆厩肥施用量と牧草収量 (風乾収量: kg/10a)

処理	利用年次	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
M	0	652	837	801	503	272	281
M	2	809	1,141	1,165	766	496	626
M	4	897	1,337	1,408	1,103	938	884
M	6	914	1,442	1,547	1,199	1,232	1,223
M	8	907	1,434	1,601	1,418	1,163	1,199

表2 マメ科の経年的推移 (生草重 %)

処理	利用年次	1年目	2年目	3年目	4年目	5~6年目
M	0	42	47	12	tr.	0
M	2	33	39	14	tr.	0
M	4	39	30	9	0	0
M	6	23	27	7	0	0
M	8	20	20	6	0	0

表3 牧草収量に及ぼす堆厩肥の連用効果 (各処理区の収量からM0区の収量を差し引いた収量) (風乾収量: kg/10a)

処理	利用年次	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
堆厩肥区	M 2	202 (101)	306 (153)	364 (182)	263 (132)	224 (112)	345 (172)
	M 4	240 (60)	502 (126)	609 (152)	600 (150)	666 (167)	603 (151)
	M 6	242 (40)	607 (101)	726 (121)	696 (116)	960 (160)	942 (157)
	M 8	255 (32)	597 (75)	802 (100)	815 (102)	891 (111)	918 (115)
化学肥料区	NPK(N)	243	317	443	487	524	436
	2NPK(2N)	326	522	550	784	837	823
	3NPK(3N)	255	530	621	763	930	866

- 注) 1 ()内は堆厩肥1t当りの収量
2 NPK(N); 化学肥料 N15-P₂O₅15-K₂O15 kg/10a
2NPK(2N); 化学肥料 N30-P₂O₅15-K₂O15 kg/10a
3NPK(3N); 化学肥料 N45-P₂O₅15-K₂O15 kg/10a

で多少異なり、M 2, M 4 区は連用 3 年目まで、M 6, M 8 区は連用 5 年まで増収し、それ以降は横ばい状態となっている。

この理由は、堆厩肥の残効性によるものである。すなわち、毎年追肥された堆厩肥中の肥料養分は、その年に全部牧草に吸収されるのではなく、毎年少しずつ土壤中に蓄積され、2~4t/10a の追肥では 3 年目、6~8t では 5 年目で養分の蓄積がほぼピークに達すると解釈してよいであろう。

養分の蓄積がピークに達する年限は土壤条件によって異なる。その理由は、土壤中に蓄積された養分の肥効は消耗の方向で発現するが、その消耗の仕方が土壤条件によって異なるためである。ここで紹介している試験は、火山灰土壤のごく一般的な条件で行なったものであるから、一応の目安になるであろう。

このように、牧草に対する堆厩肥の効果は、残効が加わるため、連用するとだんだん高くなることを知っていただきたい。

次に、表 3 にあげた化学肥料との対比で堆厩肥

の肥効を検討する。M 2t 区は N 区(窒素 15 kg/10 a)より劣るが、およそ窒素 10 kg/10 a 程度の収量が得られている。M 4t 区は N 区と 2N 区(窒素 30 kg/10 a)の中間に位置し、窒素 20 kg/10 a に相当する収量をあげている。M 6, M 8t 区は 3N 区(窒素 45 kg/10 a) とほぼ同等の収量となっている。このように、堆厩肥だけでもかなりの収量が得られるのであるから、肥料費節減の上から積極的に利用して欲しいものである。

3 土應の化学性に及ぼす効果

堆厩肥の施用量と土壤中の養分含量との関係を図 1 に示す。

単年度ごとに比較すると、堆厩肥を増施することにより、どの養分も顕著に増加する。しかし、養分含量の経年的変化をみると様子がやや異なってくる。すなわち、大きな傾向として、堆厩肥を毎年 4t/10a 以上施用すると、どの養分も経年的に増加し、4t では横ばい、4t 以下では漸減している。このことは、堆厩肥を 4t/10a 以上連用した場合、土壤中における養分の収支はプラスの方向に向う

ことを示している(厳密には堆厩肥の養分含量、熟度、土壤条件によって異なるので、大まかな目安として考えて欲しい)。

これらの土壤養分のうち、カリは 5, 6 年目に減少しているが、これは、カリが他の養分よりも作物に吸収される量が多いこと、及び、雨水によって下層に流されやすいことに起因している。しかし、カリが 5, 6 年目に減少しているとはいえ、カリ含量の絶対値は堆厩肥を 6, 8t 施用した場合、どの年次も、牧草の収量維持と家畜のミネラル栄養の面からみて、過剰の状態になっているのである。

このように、堆厩肥の増施(とくに 4t/10a 以上)によって、土壤中ではどの養分も増加するが、とくにカリは石灰や苦土よりも過剰になりやすく、土壤のミネラルバランスが悪くなることを知ってい

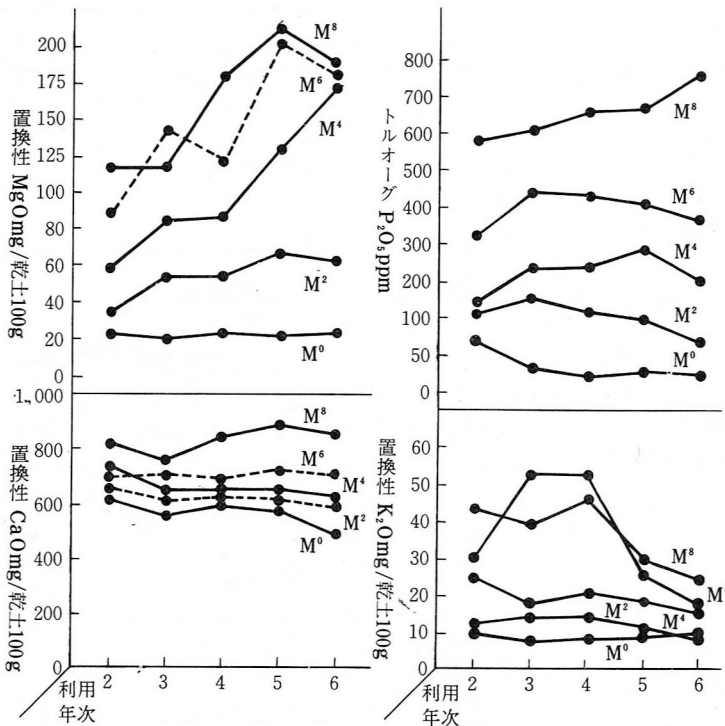


図 1 堆厩肥の施用量と土壤養分含量の推移 (青森県畜試)

注) 1 M⁴等の数字は堆厩肥の施用量 (t/10a) を示す。
2 土壤の深さ 0~5 cm.

ただきたい。これに対する対策として、堆厩肥多用時はカリの施用量を控え、石灰や苦土を追肥することが必要になってくる。

4 牧草の無機組成に及ぼす効果

堆厩肥の施用量と牧草（オーチャードグラス）の無機成分含量との関係を表4に示す。

堆厩肥を増施すると、土壤中では、石灰、苦土、カリ、リン酸のすべての養分が増加するにもかかわらず、牧草中の成分はカリと窒素は増加するが、リン酸はあまり変化せず、石灰や苦土は逆に減少している。これは、既に述べたように、堆厩肥の増施に伴い、土壤中のカリが過剰になるため、石灰や苦土の吸収が抑制されることが原因となっている。

このようなメカニズムによって、家畜栄養からみて、牧草のミネラル組成が悪くなる例を説明しよう。表5にオーチャードグラスのK/(Ca+Mg)当量比を示す。この比はグラスステタニーの発生と関係があり、2.2以上になるとグラスステタニー発生の危険率が高くなるとされている。表5から堆厩肥を4t/10a以上施用した場合には2.2を上回る値を示す牧草が多くなることを知って欲しい。

次に、堆厩肥多用の場合に問題となる硝酸態窒素について述べることにする。牧草中の硝酸態窒素含量が乾物中0.22%以上になると、牛に硝酸中毒症が発生する危険率が高くなるとされている。

堆厩肥の施用量と牧草中の硝酸態窒素含量との関係を表6に示す。これによると、施用量と硝酸態窒素含量との関係は施用1年目と堆厩肥の残効が出てくる2年目以降とは様子が異なっている。施用1年目は全刈取草を通じ、16t/10a施用しても硝酸態窒素含量は危険値以下となっている。施用2年目においては、オーチャードグラスの夏草(7~8月に刈取る2,3番草)で8t以上の施用により危

表4 堆厩肥施用量と牧草の無機成分 (風乾物中%)

処理	無機成分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
M 0	0	2.21	1.06	2.62	0.69	0.41
M 2	2	2.36	1.14	3.13	0.62	0.41
M 4	4	2.49	1.04	4.03	0.54	0.37
M 6	6	2.61	1.02	4.22	0.48	0.35
M 8	8	2.87	1.00	4.69	0.47	0.35
NPK(N)		2.32	1.00	2.79	0.63	0.36
2NPK(2N)		2.54	0.84	2.19	0.66	0.35
3NPK(3N)		2.84	0.83	2.25	0.69	0.38

注) 1 6年間の平均値
2 オーチャードグラス

表5 堆厩肥施用量と牧草のK/(Ca+Mg)当量比

処理	利用年次	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
M 0	0	1.8	1.3	1.0	1.0	1.2	1.3
M 2	2	1.8	1.8	1.7	1.2	1.4	1.7
M 4	4	2.0	2.3	2.8	2.6	2.3	2.2
M 6	6	2.3	2.4	3.4	2.7	2.4	2.5
M 8	8	2.3	2.5	3.8	3.3	2.9	2.8
NPK(N)		1.6	1.4	1.6	1.2	1.5	1.6
2NPK(2N)		1.2	1.2	1.2	1.0	1.1	1.1
3NPK(3N)		1.1	1.3	1.2	1.0	1.1	1.0

注) 1 各年次の平均値
2 オーチャードグラス

険値を越えることが認められる。3年目以降では、より少ない堆厩肥の施用で硝酸態窒素含量が高くなるであろう。すなわち、堆厩肥を連年施用することにより、土壤中に窒素が集積し、それに伴って牧草中の硝酸態窒素含量も増加するのである。

堆厩肥を連年施用する場合は、牧草の無機組成の面からその施用量に大きな制約を受けることになる。

5 牧草についてのまとめ

牧草に対する堆厩肥の連用効果を、収量、土壌の化学性、牧草の無機組成に及ぼす面から述べてきた。その結果、それぞれの面で施用量に限界のあることを知った。また、本文では述べなかったが、散布作業、牧草のし好性の面からも制約を受ける。連用することを前提にして、施用量を整理すると次のようになろう。

収量面では6t/10aで頭打ちとなる。土壌の化学性及び牧草の無機組成の面では、4t/10a以上の連用は土壤中のカリ含量を高め、牧草のミネラル組成を悪くすると同時に硝酸態窒素含量の点でも

表6 堆厩肥追肥量と牧草の硝酸態窒素含量 (乾物中NO₃-N%)

追肥量 (kg/10a/年)	堆厩肥中 のN量 (kg/10a/年)	施用1年目		施用2年目							
		2番草		4番草		2番草		3番草		4番草	
		OG	LC	OG	LC	OG	LC	OG	LC	OG	LC
0	0	0.014	0.008	0.015	0.005	0.020	0.010	0.038	0.020	0.019	0.010
4	17.2	0.016	0.006	0.014	0.011	0.092	0.042	0.059	0.045	0.037	0.030
8	34.4	0.015	0.007	0.014	0.011	0.214	0.060	0.076	0.058	0.042	0.032
12	51.6	0.027	0.016	0.014	0.014	0.245	0.098	0.244	0.102	0.152	0.065
16	68.8	0.040	0.017	0.018	0.013	0.323	0.064	0.371	0.158	0.194	0.084

注) 早春追肥; OG:オーチャードグラス, LC:ラジノクロバ

危険である。

更に考慮しなければならないことは、散布作業とし好性である。とくに、敷料にワラを使った堆厩肥は3t/10a以上施用すると、翌年の1番草に未分解のワラが混入し、し好性が悪くなるので注意しなければならない。従って、できるだけ完熟したものを晩秋に施用することが望ましい。

これらを総合的に判断すると、熟度の不十分なものは2~3t/10a、完熟のものは2~4t/10aが施用の適範囲ということになる。これだけの量を連年施用することによって、化学肥料：窒素10~20kg、リン酸15kg、カリ15kg/10aに匹敵する収量を維持することができる。また、土壌中のカリ含量や牧草中の硝酸態窒素含量が過剰になることを防ぐこともできる。

II 飼料用トウモロコシの連作障害防止に及ぼす堆厩肥の効果

トウモロコシを作付する場合、土地利用上や耕地面積等の制約を受けるため連作されがちである。堆厩肥の施用がトウモロコシの連作障害の防止に効果があるとされているが、そのことを説明する説得力のある試験データは少ない。

ここにあげる成績は青森県畜産試験場が昭和53年から行なっているトウモロコシの連作試験のものである。中間成績でもあり、必ずしも説得力のあるデータとはいえないが、6年間のデータが得られ、ある程度物がいえそうなので、簡単に紹介する。

連作区は堆厩肥無施用区、4t区、8t区(10a当り)の3区で、昭和53年から作付した。対照区は作付1年目で堆厩肥は4tとし、57年から設けた。化学肥料は各区共通で、窒素15、リン酸15、カリ10kg/10aを施用、炭カルは毎年300kg/10a施用した。

1 生育に及ぼす効果

連作区、対照区とも10日間で発芽期に達し、発芽は良好であった。初期生育は連作4t区、8t区が対照区より良好となり、連作無堆厩肥区は対照区とほぼ同様であった。草丈もこれと同様の状況で推移した(図2参照)。

絹糸抽出期は連作区では堆厩肥の増施によって

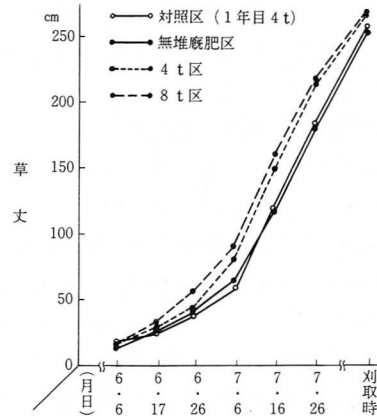


図2 連作5年目の草丈の推移

表7 連作区の収量に及ぼす堆厩肥の効果

年 度	昭53	54	55	56	57	58
連作区 堆厩肥無施用区	89	95	84	72	77	48
4 t 区	100	100	100	100	100	100
8 t 区	122	132	103	109	104	102

4 t 区の乾物収量を100とした指数

表8 対照区と連作5、6年目の収量比較

年 次	5 年 目	6 年 目
連作区 堆厩肥無施用区	83	55
4 t 区	109	114
8 t 区	112	117
対 照 区	100	100

対照区を100とした指数

早まり、連作5年目の調査では8t区は8月6日、4t区8月7日、無堆厩肥区8月11日であった。これに対し、対照区は8月13日と最も遅かった。

2 収量に及ぼす効果

連作6年間の収量を表7に示す。6年の間には障害年があるなどのため、年度間の収量変動が大きく、実収量をあげたのでは解釈しづらいと思うので、各年度の4t区の乾物収量を100とした指数で示す。

堆厩肥の増施(8tまで)により増収することは当然として、ここではそれには触れない。表7では経年的変化に注目していただきたい。

堆厩肥無施用区と施用区との収量差は経年的に拡大し、無施用区の減収傾向が著しい。また、表8で堆厩肥施用量の等しい連作4t区と対照区の収量を比較すると連作4t区が上回っている。以上のことから、収量面ではトウモロコシを6年連作しても、堆厩肥施用条件下では連作障害は出ないと判断される。

表7で、4t区と8t区の収量差が経年的に小さ

くなっているが、これは堆厩肥の残効により、4t区の土壤養分環境が8t区に近づいたことによるものであろう。また、冷害年には堆厩肥無施用区と施用区の収量差が大きくなっており、堆厩肥を施用しない場合は冷害の影響を大きく受けるようである。

3 病害との関係について

連作各区の病害（主に葉枯病）は中程度の罹病

であったが、対照区はこれより少なかった。また、黒穂病罹病個体割合は対照区が最も少なく、連作区では堆厩肥の増施により増加することが認められたが、この点については、今後試験を継続しながら調査していく予定である。

4 トウモロコシについてのまとめ

堆厩肥を施用することにより、少なくとも6年間は連作障害は出ないようである。

高泌乳のための粗飼料とその効果的な利用

北海道滝川畜産試験場

研究部長

和 泉 康 史

酪農情勢の依然として厳しい中で、我が国酪農の今後の安定と発展のためには、牛乳生産費のより一層の低減が必要であり、牛乳生産費の低減には産乳効率の高い乳牛の選択と生産費の大半を占める飼料費の節減が図られなければならない。

既に、繋養牛1頭当りの産乳量が増大するにつれて牛乳生産費の低減することは統計によって示されており、また、安価な良質粗飼料の確保は飼料費の節減に役立つものである。

かつて、年間産乳量が6,000 kg程度で高泌乳牛と見られていた時期もあったが、最近では、8,000 kg以上を産乳する乳牛も珍しくはなくなった。このような乳牛は、泌乳最高期において、40 kg以上の牛乳を産出し、このような時期には粗飼料の多い飼料構成では要求する養分量を摂取できず、濃厚飼料の多い飼料給与を必要とすることは既に知られている。

しかし、濃厚飼料の多給は、乳脂率の低下やケトosisあるいはルーメンアシドーシスや第四胃変位など乳牛の健康上問題も多く、また、粗飼料主体酪農においては生産費の上昇とも関連し、その多給は推奨されていない。

高泌乳牛の飼養上において、粗飼料の品質は特に重要であり、いかにして安価で高栄養の良質粗

飼料を安定的に、かつ、大量に確保し、濃厚飼料の給与量を最少限にとどめ、効率よく牛乳を生産するかは酪農経営の基本的課題である。

このようなことから、ここでは、我が国酪農の主要粗飼料としての生草、乾草、牧草サイレージ及びトウモロコシサイレージを取上げ、これらの粗飼料によって最大の養分量を供給し、高乳量を得ようとする場合の利用法について述べるとともに、その利用上の問題点についても触れてみたい。

1 生草について

生草の利用法として放牧があるが、放牧のみでも泌乳牛によって必要とされる主要な養分を十分供給し得るものであり、放牧草だけで23 kgの牛乳を産出できるとする試験成績がある。また、放牧草の乾物消化率が70%以上あれば18 kg以上の乳量を維持できるとする試験結果や、春、夏、秋の3季にわたり濃厚飼料をほとんど給与せずに放牧した場合、各季において19~22 kgの乳量が維持され

表1 放牧草の栄養価変動 (1~7番草)

	乾物中 (%)	
	DCP	TDN
オーチャードグラス	4.4~16.8	54.8~68.0
ペレニアルライグラス	4.2~17.7	53.0~78.0

石栗 (1981)