

ギニアグラスの刈取適期

森山 高 広 仲宗根 一哉* 長 崎 祐 二
庄子 一 成 安谷屋 兼二 玉代勢 秀正**
池 田 正 治

I 要 約

ギニアグラスの採食量並びに消化率の低下を防止するため、生育ステージ別に乾物消化率及び可消化乾物収量の調査を行い、刈取適期について検討した。

その結果、可消化乾物収量が多かった生育ステージは、ギニアグラスのガットンが草丈60~80cmより穂ばらみ期から7日後、ナツユタカが穂ばらみ期より穂ばらみ期から10日後、九州3号が草丈50~70cmより穂ばらみ期から10日後、ローズグラスのカタンボラが草丈50~70cmより穂ばらみ期から7日後の間であった。一方、乾物消化率は各品種・系統とも穂ばらみ期まで緩やかに低下し、穂ばらみ期以降急激に低下していた。

これらのことから刈取適期はガットン、九州3号、カタンボラで穂ばらみ期以前、ナツユタカでは穂ばらみ期と考えられた。

II 緒 言

沖縄県において最も普及が期待されている暖地型牧草にはギニアグラスがある。これまで当畜産試験場では、本県の基幹草種であるローズグラスに替わる草種として、ギニアグラスの永続性を中心に収量比較を行ってきた。その結果、高収量を維持する品種・系統としてナツユタカ、九州3号が有望であることを報告^{1,2,3)}している。特にナツユタカは耐干性³⁾、土壌適応性⁴⁾にも優れている。

その反面、ギニアグラスは刈り遅れによる採食量並びに消化率の低下、すなわち刈取時期の問題が指摘⁵⁾されている。また、イネ科牧草は一般に生育温度が1℃上昇すると消化率が1%低下⁶⁾と言われている。つまり温度と消化率との間には負の相関があり、高温条件下で生育すると消化率は低下⁶⁾する。従って暖地型牧草が生育するのは高温時であるため、消化率は必然的に低くなる。さらにこれは品種改良、多肥等の栽培技術による改善では本質的な解決⁷⁾ができないと言われているように、暖地型牧草にとって深刻な問題である。

現在、その対策の一つとしては、乾物収量を著しく低下しない範囲で刈取り間隔をできるだけ短く⁸⁾することが有効な方法と考えられている。

そこで、ギニアグラスを生育ステージ別に刈取調査を行い、乾物消化率及び可消化乾物収量から刈取適期を検討したので報告する。

* 現沖縄県建設技術センター、** 現沖縄県肉用牛生産供給公社

Ⅲ 材料及び方法

1. 試験地

沖縄県今帰仁村字諸志 畜産試験場内圃場

土壌は国頭マージの細粒赤色土（中川統）で礫が多く有機物に乏しい酸性土壌である。

2. 供試品種・系統

ギニアグラス：ガットン、ナツユタカ、九州3号

ローズグラス：カタンボラ（参考品種）

3. 耕種概要

1) 植付月日：1988年8月

2) 植付法：条間30cm×株間15cm、株分け

3) 調査期間：1989年4月～11月

4) 試験区：2m×1.5m=3m²、3反復乱塊法

5)刈取時期及び方法

各品種・系統の刈取時期は、表-1に示す4段階で調査した。

表-1 刈取時期

品種・系統名	生育ステージ			
	A	B	C	D
カタンボラ	草丈50～70cm	穂ばらみ期*	穂ばらみ期から7日後	穂ばらみ期から14日後
ガットン	草丈60～80cm	穂ばらみ期	穂ばらみ期から7日後	穂ばらみ期から14日後
ナツユタカ	草丈90cm	草丈100～120cm	穂ばらみ期	穂ばらみ期から10日後
九州3号	草丈50～70cm	草丈70～90cm	穂ばらみ期	穂ばらみ期から10日後

* 穂ばらみ期：穂ばらみ茎数が全体のおよそ20～30%に達した時

6) 施肥量

(1) 基肥：牛糞堆きゅう肥4000kg/10a（水分60%）、化成肥料N 5kg/10a、P₂O₅22.5kg/10a、K₂O 5kg/10a

(2) 追肥：10a当たりの年間施肥量をN50kg、P₂O₅25kg、K₂O50kgとし、刈取予定回数から刈取り毎の施肥量を表-2のとおり求めて追肥を行った。しかし、刈取り回数が予定より多くなったため、年間施肥量は刈取時期により異なった。

4. 調査項目及び方法

1) 特性及び収量調査：草丈、茎葉割合、生草収量、乾物収量

2) 成分分析：乾物消化率（ペプシン・セルラーゼ法）、一般飼料成分（常法）、ミネラル成分（P、K、Ca、Feは湿式灰化法、Mg、Zn、Cu、Mnは1規定塩酸抽出法でそれぞれ前処理を行い、原子吸光光度法により定量）

表-2 施肥量

品種・系統名	生育ステージ			
	A	B	C	D
カタンボラ	8.3-4.2-8.3	10-5.0-10	10-5.0-10	12.5-6.3-12.5
ガットン	8.3-4.2-8.3	10-5.0-10	10-5.0-10	12.5-6.3-12.5
ナツユタカ	8.3-4.2-8.3	10-5.0-10	12.5-6.3-12.5	12.5-6.3-12.5
九州3号	8.3-4.2-8.3	10-5.0-10	12.5-6.3-12.5	12.5-6.3-12.5

数値はN-P-K (kg/10a)

IV 結果

1. 試験期間中の気象及び生育概要

試験期間中の気象を図-1に示した。植え付け後適度の降雨があり、定着状況は概ね良好であった。その後、10月上旬の台風時を除いて降水量は少なく干ばつ傾向であったが、生育に影響は見られなかった。

2年目の3月と4月に掃除刈りを行い、その際一部に欠株があったため補植を行った。降水量は平年より少なめであったが、各月とも適度な降雨があり、生育は良好であった。

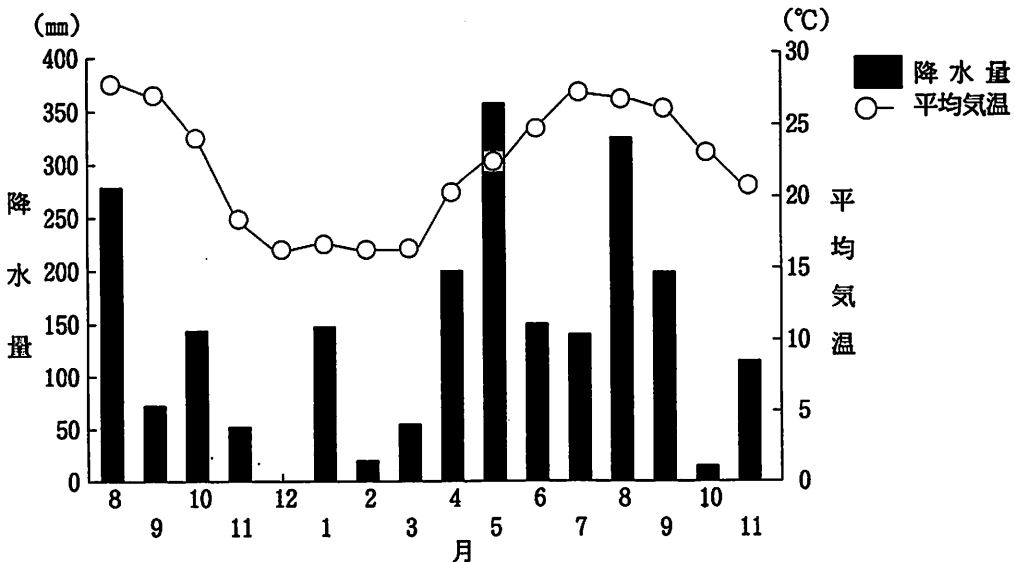


図-1 生育期間中の平均気温と降水量

2. 生育ステージ別の収量及び乾物消化率

1) ガットン (ギニアグラス)

ガットンにおける生育ステージ別の収量及び乾物消化率を図-2に示した。乾物収量は穂ばらみ期から7日後まで生育が進むに従って増加し、さらに穂ばらみ期から14日後まで生育が進

むと減少した。乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期から7日後であった。

乾物消化率は生育が進むに従って低下した。しかし、その動きは生育ステージによって異なり、穂ばらみ期までは緩やかに穂ばらみ期以降は急激に低下した。

可消化乾物収量は穂ばらみ期から7日後までは生育が進んでもほぼ一定であったが、穂ばらみ期から14日後までは急激に減少した。可消化乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期であった。

2) ナツユタカ (ギニアグラス)

ナツユタカにおける生育ステージ別の収量及び乾物消化率を図-3に示した。乾物収量は生育が進むに従い増加し、特に穂ばらみ期以降で急激に増加した。乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期から10日後であった。

乾物消化率はガットンと同様に穂ばらみ期までは生育が進むに従い緩やかに低下し、穂ばらみ期以降は急激に低下した。

可消化乾物収量は草丈100~120cmまで一定であったが、その後穂ばらみ期に急増し、穂ばらみ期から10日後まで一定であった。可消化乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期から10日後であった。

3) 九州3号 (ギニアグラス)

九州3号における生育ステージ別の収量及び乾物消化率を図-4に示した。乾物収量は穂ばらみ期まではほぼ一定であり、穂ばらみ期から10日後で若干増加した。乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期から10日後であった。

乾物消化率は穂ばらみ期までは生育が進むに従い緩やかに低下し、穂ばらみ期以降は急激に低下した。しかし、九州3号の乾物消化率は、生育の進行に伴う低下が他の品種・系統と比べて小さく、全体を通して高かった。

可消化乾物収量は変動が非常に小さく、穂ばらみ期から10日後まではほぼ一定であった。可消化乾物収量が最大を示したのは、草丈50~70cmであった。

4) カタンボラ (ローズグラス)

カタンボラにおける生育ステージ別の収量及び乾物消化率を図-5に示した。乾物収量は穂ばらみ期から7日後まで生育が進むに従い増加し、さらに穂ばらみ期から14日後まで生育が進むと乾物収量は減少した。乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期から7日後であった。

乾物消化率は穂ばらみ期までは生育が進むに従い緩やかに低下し、穂ばらみ期以降は急激に低下した。

可消化乾物収量は、穂ばらみ期から7日後までは生育が進んでもほぼ一定であったが、穂ばらみ期から14日後では急激に減少した。可消化乾物収量が最大を示したのは、穂ばらみ期から7日後であった。

3.刈取時期別の乾物消化率

各品種・系統における刈取時期別の乾物消化率を図-6~9に示した。刈取時期別の乾物消化率は、各品種・系統とも若い生育ステージほど高位安定していた。逆に生育が進むに従って乾物消化率は低下していくとともに刈取時期により大きく変動していた。それを季節別にみると春期で高く、夏~秋期で低下していた。

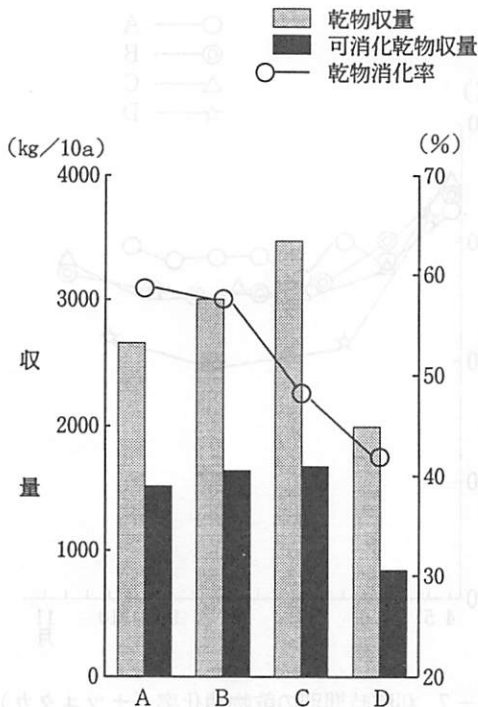


図-2 ガットンの生育ステージ別の調査成績

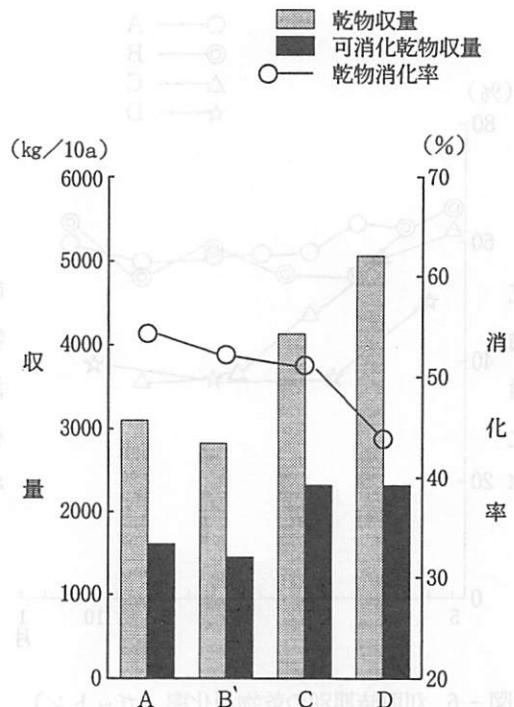


図-3 ナツユタカの生育ステージ別の調査成績

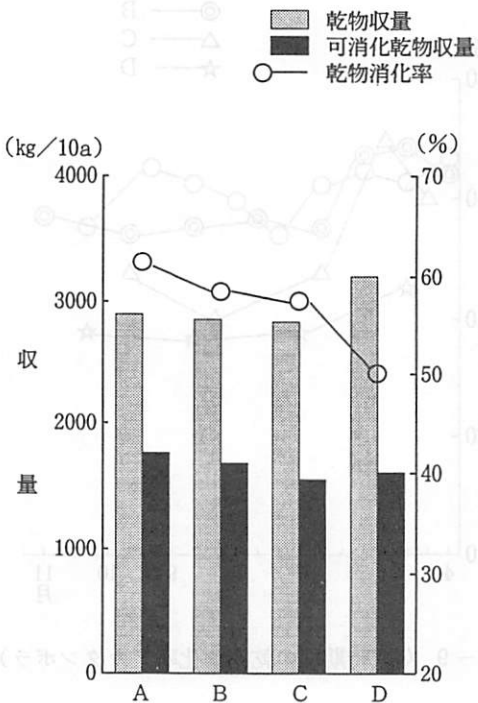


図-4 九州3号の生育ステージ別の調査成績

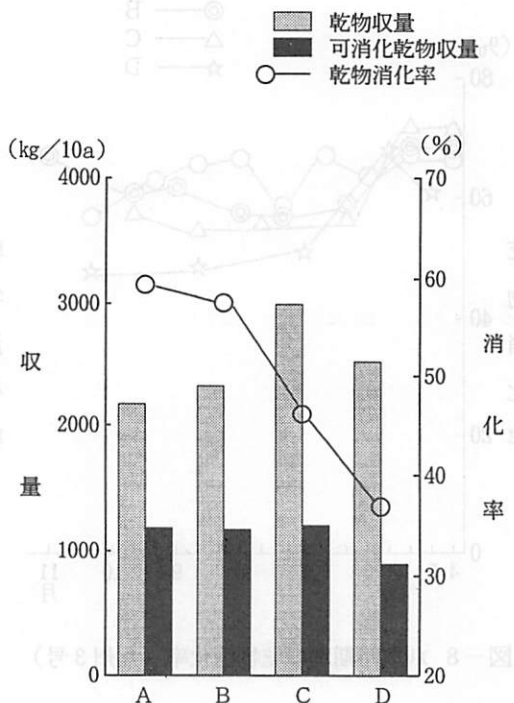


図-5 カタンボラの生育ステージ別の調査成績

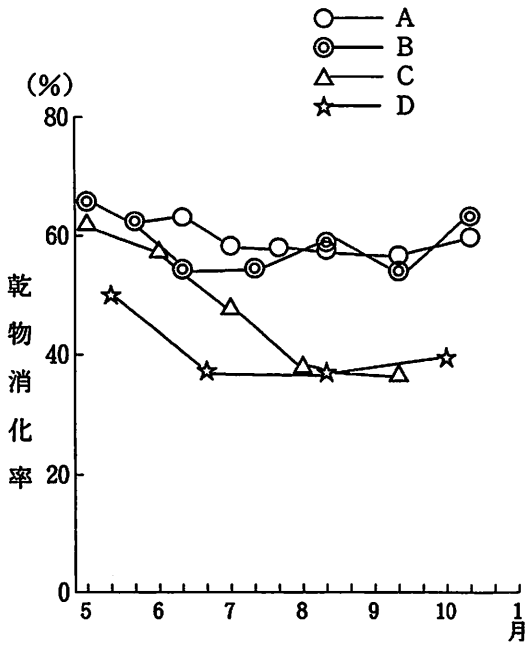


図-6刈取時期別の乾物消化率 (ガットン)

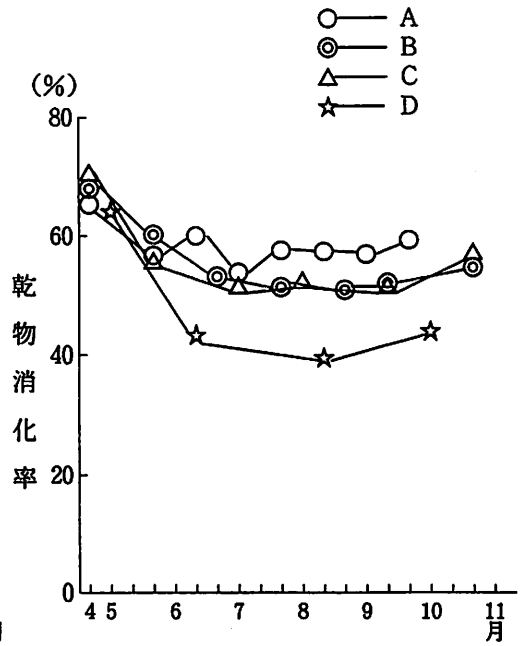


図-7刈取時期別の乾物消化率 (ナツユタカ)

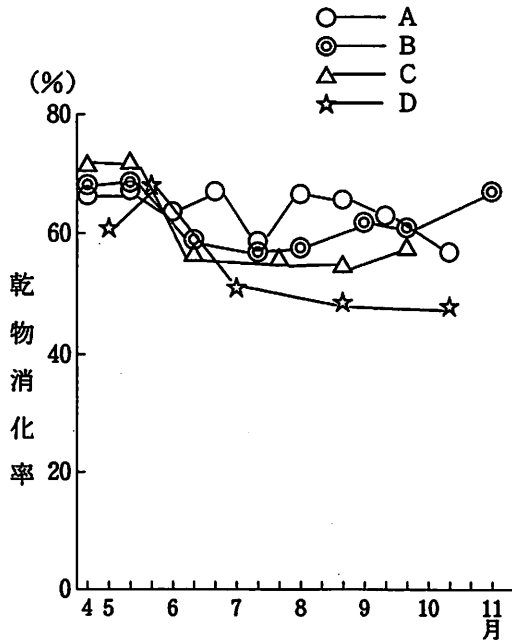


図-8刈取時期別の乾物消化率 (九州3号)

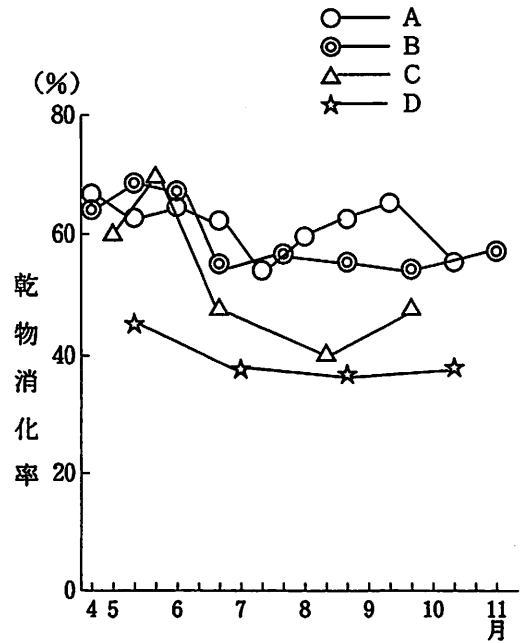


図-9刈取時期別の乾物消化率 (カタンボラ)

4. 一般飼料成分及びミネラル成分

生育ステージ別の一般飼料成分及びミネラル成分を表-3に示した。粗蛋白質含有率は各品種・系統とも生育が進むに従って減少し、特に穂ばらみ期以降で大きく減少した。品種・系統別では九州3号、ナツユタカの変動が小さく、カタンボラ、ガットンでは大きかった。しかし穂ばらみ期までの刈取りであれば、各品種・系統とも10%以上(平均)と高く、年間を通して7.6%を下回ることがなかった(付表1~4)。その中でも九州3号の含有率は高く、ガットンが低かった。

粗脂肪含有率は、粗蛋白質含有率と同様に各品種・系統ともほぼ生育が進むに従い減少した。しかし、その傾向は草種で異なり、ギニアグラスの3品種・系統で変動が小さく、ローズグラスのカタンボラでやや大きかった。

粗繊維含有率は各品種・系統とも生育が進むに従い増加したが、九州3号の変動は小さかった。含有率はガットンが高く、カタンボラで低かった。

粗灰分含有率は、各品種・系統とも生育が進むに従い減少した。しかし、その変動は非常に小さく、10%前後で推移していた。

NFE含有率はカタンボラが高く、九州3号は低かった。ギニアグラスの3品種・系統は変動が小さく、ローズグラスのカタンボラで大きかった。

P含有率は0.28~0.63%の範囲で推移し、品種・系統間で差があった。特にナツユタカは全体的に低かった。またナツユタカ、九州3号は変動が小さく、ガットン、カタンボラでやや大きかった。

Ca含有率は各品種・系統とも0.4%前後で推移しており、変動が非常に小さかった。

K含有率は品種・系統間で差が大きかった。ナツユタカ、九州3号の含有率は大部分が3%以上と高かった。ギニアグラスの3品種・系統は変動が小さく、ローズグラスのカタンボラでやや大きかった。

Mg含有率は品種・系統間で差が大きく、K含有率とほぼ同じ傾向を示していた。つまりK含有率が高い品種・系統は、Mg含有率も高かった。各品種・系統とも変動は非常に小さかった。

Gu含有率は品種・系統間で差が小さく、4.75~8.36ppmの範囲で推移していた。また各品種・系統とも変動は小さかった。

Zn含有率は14.36~26.57ppmの範囲で推移し、品種・系統間で差が大きかった。その中でもカタンボラの含有率は低く、全ステージを通して20ppm以下であった。またP含有率と同様にナツユタカ、九州3号は変動が小さくガットン、カタンボラでやや大きかった。

Mn含有率は64.31~171.58ppmの範囲で推移し、品種・系統間で差があった。またナツユタカ、ガットンで変動が小さく、カタンボラ、九州3号で大きかった。

Fe含有率は九州3号の草丈50~70cmを除き各品種・系統とも変動が小さく、品種・系統間で差がなかった。

ミネラルバランスにおけるK/(Ca+Mg)当量比は、品種・系統で全く異なった変動を示した。特に九州3号の当量比は生育が進むに従い増加していた。各品種・系統における生育ステージ別の当量比は1.41~2.10の範囲にあったが、刈取り毎では2.2を越えているものがあった。

表-3 ギニアグラスとローズグラスの一般飼料成分及びミネラル成分含有率

(DM中)

品種・系統名及び 生育ステージ	一般飼料成分					ミネラル成分								ミネラル バランス
	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	NFE (%)	P (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	K/Ca+Mg 当量比
ガットン (ギニアグラス)														
草丈60~80cm	11.79	2.93	30.61	10.00	44.67	0.63	0.43	2.84	0.20	8.36	26.57	73.41	220.61	1.92
穂ばらみ期	11.22	2.85	33.16	9.92	42.85	0.51	0.44	2.56	0.22	8.18	25.08	71.75	196.68	1.71
穂ばらみ期から7日後	8.48	2.60	34.95	9.00	44.97	0.37	0.40	2.45	0.17	6.70	21.50	66.57	167.30	2.00
穂ばらみ期から14日後	6.55	2.06	38.49	7.42	45.48	0.39	0.36	2.11	0.15	5.26	23.10	75.99	124.44	1.83
ナツユタカ (ギニアグラス)														
草丈90cm	11.91	3.16	29.56	10.52	44.85	0.35	0.48	3.25	0.26	7.63	22.08	105.31	182.12	1.89
草丈100~120cm	11.55	2.74	31.94	10.72	43.05	0.33	0.45	2.95	0.25	7.32	22.69	98.42	198.59	1.77
穂ばらみ期	10.41	2.81	33.71	9.93	43.14	0.30	0.44	2.80	0.23	6.90	20.08	90.69	154.24	1.79
穂ばらみ期から10日後	7.63	2.66	37.24	8.94	43.53	0.28	0.38	2.54	0.22	5.60	18.79	64.31	134.51	1.74
九州3号 (ギニアグラス)														
草丈50~70cm	14.21	3.36	32.10	11.28	39.05	0.47	0.44	3.17	0.30	7.91	22.12	155.03	331.44	1.74
草丈70~90cm	13.03	3.18	33.10	10.72	39.97	0.42	0.46	3.42	0.32	7.54	21.45	119.35	215.50	1.82
穂ばらみ期	13.12	3.04	34.12	10.36	39.36	0.40	0.43	3.25	0.28	7.47	20.76	171.58	207.64	1.88
穂ばらみ期から10日後	10.64	3.37	37.26	10.02	38.71	0.38	0.39	3.31	0.26	6.53	21.01	93.23	197.67	2.10
カタンボラ (ローズグラス)														
草丈50~70cm	13.75	3.33	29.23	10.28	43.41	0.41	0.47	2.87	0.17	6.68	19.25	163.72	225.35	1.95
穂ばらみ期	13.03	3.24	29.87	10.06	43.80	0.42	0.55	2.57	0.16	6.97	18.44	142.45	176.60	1.63
穂ばらみ期から7日後	9.66	2.62	31.71	8.94	47.07	0.50	0.47	1.88	0.14	5.83	18.23	109.81	171.85	1.41
穂ばらみ期から14日後	6.49	1.73	34.47	8.18	49.13	0.48	0.39	1.75	0.11	4.75	14.36	100.52	129.52	1.60

V 考 察

結果で述べたとおりガットンの可消化乾物収量は、草丈60~80cmより穂ばらみ期から7日後まで刈取りを遅らしてもほとんど変動せず、逆に穂ばらみ期から14日後では刈り遅れによる刈取回数の減少や再生不良から、可消化乾物収量が減少した。一方、乾物消化率は穂ばらみ期までは生育が進むに従って緩やかに低下し、穂ばらみ期以降は急激に低下していた。このことから、ガットンは刈取時期を遅らしても可消化乾物収量の増収は望めず、乾物消化率が高い穂ばらみ期以前が刈取適期と考えられる。

ナツユタカの可消化乾物収量は草丈100~120cmでの刈取時期に比べて穂ばらみ期から急激に増加し、穂ばらみ期から10日後まで一定であった。そのため可消化乾物収量だけみると刈取適期は穂ばらみ期以降であるが、乾物消化率が穂ばらみ期以降では急激に低下していることから、ナツユタカの刈取適期は穂ばらみ期と考えられる。但し、ナツユタカの乾物消化率は他の品種・系統と比較して低く、刈り遅れには特に注意する必要がある。

九州3号の可消化乾物収量は、草丈50~70cmより穂ばらみ期から10日後までの全ステージを通して一定であった。しかし、乾物消化率は穂ばらみ期以降では急激に低下していることから、九州3号の刈取適期は穂ばらみ期以前と考えられる。また、九州3号の乾物消化率は他の品種・系統と比較して高く、可消化乾物収量も草丈50~70cmの早い刈取時期で最大となったことから、放牧向けの草種として有望と思われる。

カタンボラの可消化乾物収量は、草丈50~70cmより穂ばらみ期から7日後までほぼ一定であったが、穂ばらみ期から14日後では減少した。しかし、乾物消化率は穂ばらみ期以降では急激に低下していることから、カタンボラの刈取適期は穂ばらみ期以前と考えられる。

季節別にみると、春期は刈り遅れによる乾物消化率の低下が比較的少なく、出穂期頃の刈取りでも高い値を維持している。しかし、春期においては出穂期まで刈取りを延長しても乾物収量はほとんど増加せず、むしろ刈り遅れによって刈取回数が減り、結果的に乾物収量が減少するものと思われる。一方、夏~秋期において乾物消化率は低下し、その低下の度合いは生育が進行するのに従って大きくなっていった。このように夏~秋期における刈り遅れは、高温条件と生育の進行が重なって乾物消化率が急激に低下するため、特に注意する必要がある。

次に、家畜栄養上の観点から一般成分とミネラル成分の検討を加えた。刈取適期での各品種・系統の粗蛋白質含有率は、年間を通して日本飼養標準(肉用牛)における成雌牛の維持に必要な7.6%¹¹⁾を越えていた。一方、長崎は夏期における利用5年目のナツユタカと九州3号では、伸長期までの刈取りが必要であると報告しており、本試験結果と異なっていた。その原因としては年間施肥量、利用年数等の違いが考えられるが、明らかではない。しかし、本試験結果でも粗蛋白質含有率は夏期において急激に低下していたことから、留意する必要がある。

ミネラル成分含有率では品種・系統により以下の問題点があった。第1として、本試験においてナツユタカと九州3号のK含有率は3%以上であり、刈取り毎の $K/(Ca+Mg)$ 当量比は各品種・系統とも2.2を越えているものがあつた。これはミネラルバランスにおける $K/(Ca+Mg)$ 当量比が2.2¹²⁾以上あるいはK含有率が3%以上でグラスステニー(低Mg血症)が発生する¹³⁾と言われており、ガットンではグラスステニー発生の危険性が示唆された。一方、グラスステニーは0.2%のMg含有

率があれば予防できる¹²⁾ことから、カタンボラとMg含有率の高いナツユタカ、九州3号では発生の危険性は少ないものと思われた。このようにKの値が高くなった原因として、ギニアグラスはK収力の強い牧草であると思われ、本試験でKの年間施用量が多かったことが考えられる。そこでギニアグラスではKの適正な施用量を検討する必要がある。

第2として、カタンボラのZn含有率は14.36~19.25ppmと日本飼養標準¹¹⁾(肉用牛)におけるZn要求量(範囲20~40ppm)の下限値を下回っており、Zn欠乏症の可能性が示唆された。

VI 引用文献

- 1) 前川勇 外6名、1985、パニカム属の草種及び品種・系統比較 第1報、多年利用3年目までの収量性、沖畜試研報、23、41~69
- 2) 玉代勢秀正 外6名、1988、パニカム属の草種及び品種・系統比較 第2報、多年利用6年目までの収量性、沖畜試研報、26、13~29
- 3) 玉代勢秀正 外6名、1988、牧草及び飼料作物の適応性試験(7)ギニアグラス「ナツユタカ」など5品種・系統の生産性、沖畜試研報、26、31~39
- 4) 仲宗根一哉 外6名、1988、マーヅ土壌におけるギニアグラスおよびグリーンパニックの生育反応、沖畜試研報、26、71~84
- 5) 福山喜一・渡久地政康、1989、夏季における乳用牛飼料としてのギニアグラスの飼料価値、沖畜試研報、27、11~23
- 6) L.R.ハンフリーズ(北村征生・前野休明・杉本安寛 訳)、1989、熱帯草地学入門、農文協
- 7) 川鍋祐夫・平川孝行、1971、暖地型牧草の生態と栽培利用上の課題(4)、畜産の研究、25(12)、1570~1574
- 8) 北村征生、1986、南西諸島で栽培した暖地型イネ科7草種の乾物、可消化乾物および窒素収量におよぼす窒素の施与量と種類および刈取り間隔の影響、草地試験場研究報告、33、36~49
- 9) 小山信明 外2名、1981、暖地型イネ科牧草グリーンパニックの安定多収栽培法、九州農業試験場報告、21(3)、435~449
- 10) 伊佐真太郎 外5名、1982、暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験、沖畜試研報、20、39~44
- 11) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1987、日本飼養標準(肉用牛)
- 12) 長崎祐二・池田正治、1991、ギニアグラスの季節別の栄養価(1)夏期における栄養価、沖畜試研報、28、57~66
- 13) 高野信雄 外2名、1989、粗飼料・草地ハンドブック、養賢堂

付表-1 生育ステージ別の調査成績 (ガットン)

生育ステージ	刈取月日	収 量			一 般 飼 料 成 分					ミ ネ ラ ル 成 分							ミネラル バランス	
		乾物収量 (kg/10a)	乾物消化 率 (%)	可消化乾物収 量(kg/10a)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	NFE (%)	P (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	K/Ca+Mg 当 量 比
草 丈 60 ~ 80cm	5/1	244	66.87	163	13.99	3.75	23.91	11.55	46.80	0.65	0.53	3.54	0.26	7.98	21.18	71.29	352.50	1.19
	5/22	333	64.15	214	13.18	3.20	28.54	10.93	44.15	0.58	0.53	3.17	0.22	8.59	23.99	61.30	223.26	1.83
	6/12	276	64.92	179	13.75	2.68	27.95	11.28	44.34	0.67	0.46	2.27	0.22	9.70	28.57	58.49	329.71	1.41
	7/3	413	56.99	235	11.33	3.31	33.07	9.84	42.45	0.58	0.36	2.63	0.19	8.61	27.50	82.98	200.95	2.00
	7/25	374	56.01	209	9.43	2.19	33.46	8.69	46.23	0.61	0.40	3.07	0.17	7.32	26.85	73.45	114.42	2.30
	8/18	380	55.84	212	10.44	2.60	33.23	9.26	44.47	0.59	0.45	2.63	0.18	7.73	27.86	78.27	220.05	1.81
	9/12	382	54.26	207	11.57	2.83	34.11	9.32	42.17	0.66	0.31	2.49	0.18	9.29	30.15	69.01	149.35	2.10
	10/13	290	56.86	165	10.66	2.86	30.60	9.16	46.72	0.69	0.43	2.96	0.20	7.68	26.48	92.47	174.66	2.01
	平均(合計)		(2,692)	58.84	(1,584)	11.79	2.93	30.61	10.00	44.67	0.63	0.43	2.84	0.20	8.36	26.57	73.41	220.61
穂ばらみ期	5/1	272	67.54	184	13.27	3.14	27.48	11.40	44.71	0.66	0.60	2.36	0.27	8.44	19.83	74.43	302.41	1.14
	5/22	390	63.46	247	14.20	3.34	29.53	12.05	40.88	0.63	0.55	3.30	0.26	9.89	24.53	80.12	185.84	1.74
	6/20	574	53.59	308	9.69	2.46	35.75	9.02	43.08	0.56	0.39	2.44	0.19	7.44	26.56	61.05	173.85	1.76
	7/19	464	52.76	245	10.01	2.62	36.34	9.31	41.72	0.55	0.32	2.47	0.17	7.50	27.18	72.24	216.94	2.12
	8/14	488	56.94	278	9.61	2.55	36.02	8.08	43.74	0.29	0.34	2.00	0.17	7.23	23.14	72.84	139.97	1.66
	9/12	448	51.01	229	9.69	2.60	36.85	9.34	41.52	0.47	0.34	2.88	0.19	7.85	26.92	57.90	156.58	2.25
	10/13	322	61.80	199	12.06	3.27	30.16	10.02	44.29	0.43	0.56	2.46	0.25	8.91	27.40	83.65	201.16	1.30
平均(合計)		(2,958)	57.13	(1,690)	11.22	2.85	33.16	9.92	42.85	0.51	0.44	2.56	0.22	8.18	25.08	71.75	196.68	1.71
穂ばらみ期 から7日後	5/8	418	63.94	267	8.85	3.34	29.79	9.14	48.88	0.33	0.27	2.52	0.17	5.85	19.43	55.32	238.50	2.32
	6/5	606	57.58	349	9.15	2.85	33.96	9.26	44.78	0.35	0.30	3.38	0.16	7.61	21.57	63.74	127.02	3.06
	7/5	653	45.41	297	9.04	2.53	36.58	8.87	42.98	0.38	0.47	1.96	0.16	6.75	22.03	60.07	175.55	1.38
	8/10	849	38.67	328	6.56	2.11	40.24	9.41	41.68	0.33	0.34	2.31	0.14	6.28	20.44	69.29	116.16	2.08
	9/19	617	36.36	224	8.01	1.98	40.06	8.15	41.80	0.38	0.29	2.20	0.15	6.19	24.72	58.76	166.52	2.09
	11/6	356	55.87	199	9.29	2.81	29.08	9.19	49.63	0.46	0.71	2.30	0.23	7.55	20.83	92.27	180.05	1.09
平均(合計)		(3,499)	47.56	(1,664)	8.48	2.60	34.95	9.00	44.97	0.37	0.40	2.45	0.17	6.70	21.50	66.57	167.30	2.00
穂ばらみ期 から14日後	5/15	408	49.76	203	9.11	2.22	36.48	9.14	43.05	0.47	0.33	2.64	0.17	6.54	25.13	83.49	199.67	2.22
	6/28	485	36.84	179	5.76	2.16	40.03	6.94	45.11	0.35	0.31	2.18	0.13	4.74	20.31	60.77	108.63	2.13
	8/18	699	37.28	261	4.08	1.67	39.33	6.88	48.04	0.39	0.39	1.98	0.15	4.38	24.06	83.93	95.24	1.57
	10/3	508	39.08	199	7.25	2.18	38.13	6.73	45.71	0.38	0.41	1.68	0.13	5.36	22.91	75.76	94.20	1.38
平均(合計)		(2,100)	40.10	(842)	6.55	2.06	38.49	7.42	45.48	0.39	0.36	2.11	0.15	5.26	23.10	75.99	124.44	1.83

付表-2 生育ステージ別の調査成績 (ナツユタカ)

生育ステージ	刈取月日	収 量			一 般 飼 料 成 分					ミ ネ ラ ル 成 分							ミネラル バランス	
		乾物収量 (kg/10a)	乾物消化 率 (%)	可消化乾物収 量(kg/10a)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	NFE (%)	P (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	K/Ca+Mg 当 量 比
草 丈 90cm	4/28	140	64.46	90	16.18	3.74	24.64	11.42	43.39	0.46	0.66	3.34	0.30	8.62	18.51	91.06	297.94	1.50
	5/22	431	56.23	242	13.03	2.82	29.38	12.12	42.65	0.39	0.33	3.94	0.25	7.74	24.08	80.37	216.10	2.70
	6/14	252	60.37	152	9.12	3.72	28.79	11.59	46.78	0.37	0.50	3.42	0.26	7.83	21.21	72.48	149.43	1.87
	7/5	380	52.20	198	9.16	2.73	31.67	9.91	46.53	0.33	0.37	3.57	0.22	6.76	21.44	74.88	191.12	2.47
	7/25	297	56.89	169	11.85	3.46	29.63	10.61	44.45	0.35	0.46	3.20	0.23	7.92	24.48	134.92	145.11	1.95
	8/14	419	56.47	237	11.32	3.01	31.61	9.90	44.16	0.31	0.44	3.06	0.23	7.34	22.09	125.52	143.28	1.88
	9/5	397	55.61	221	11.48	2.84	31.61	10.31	43.76	0.34	0.45	3.23	0.26	7.43	23.17	118.68	167.75	1.87
	9/26	365	58.19	212	14.19	3.22	29.76	10.28	42.55	0.34	0.50	3.09	0.29	8.33	24.22	110.58	184.09	1.61
	11/1	406	50.62	206	10.27	2.87	28.98	8.53	49.35	0.30	0.57	2.36	0.32	6.75	19.52	139.28	144.23	1.11
	平均 (合計)		(3,087)	55.94	(1,727)	11.91	3.16	29.56	10.52	44.85	0.35	0.48	3.25	0.26	7.63	22.08	105.31	182.12
草 丈 100~120cm	4/28	154	67.49	104	16.35	3.83	24.17	12.53	43.12	0.38	0.56	3.33	0.31	8.53	17.30	102.92	291.93	1.59
	5/22	489	60.72	297	13.28	2.63	32.22	11.34	40.53	0.35	0.44	3.43	0.25	7.96	25.45	99.97	202.61	2.04
	6/26	520	52.48	273	8.22	2.60	33.51	10.19	45.48	0.31	0.37	2.48	0.20	5.62	19.81	68.00	181.93	1.79
	7/25	534	48.73	260	8.31	2.42	34.70	9.66	44.91	0.30	0.40	2.94	0.20	6.03	21.85	85.37	98.82	2.05
	8/22	494	48.50	240	10.88	2.48	35.25	10.68	40.71	0.32	0.42	3.24	0.23	7.19	25.18	107.97	186.33	2.10
	9/19	348	49.50	172	12.15	2.53	33.48	11.17	40.67	0.33	0.47	2.79	0.25	8.54	25.72	99.54	265.30	1.62
	10/23	347	51.58	179	11.63	2.69	30.26	9.50	45.92	0.34	0.52	2.42	0.30	7.39	23.52	125.17	163.21	1.23
平均 (合計)		(2,886)	52.84	(1,525)	11.55	2.74	31.94	10.72	43.05	0.33	0.45	2.95	0.25	7.32	22.69	98.42	198.59	1.77
穂ばらみ期	4/28	164	71.15	117	16.55	4.21	24.08	11.17	43.99	0.39	0.57	2.67	0.29	8.68	17.41	76.97	370.52	1.29
	5/30	454	55.08	250	10.00	2.31	36.44	11.21	40.04	0.29	0.36	2.60	0.21	6.30	20.13	62.99	160.84	1.88
	7/3	1,040	49.74	517	8.02	2.40	38.01	9.87	41.70	0.28	0.38	3.18	0.19	5.96	20.82	86.80	99.65	2.34
	8/7	928	50.78	471	8.06	2.07	36.28	9.14	44.45	0.27	0.41	2.86	0.21	6.20	18.09	83.43	96.56	1.95
	9/14	1,074	49.05	527	9.21	2.85	36.24	9.11	42.59	0.29	0.40	2.81	0.22	6.79	21.83	113.45	94.62	1.90
	10/23	545	54.91	299	10.64	3.02	31.23	9.06	46.05	0.31	0.53	2.70	0.28	7.44	22.23	120.51	103.26	1.39
平均 (合計)		(4,205)	51.87	(2,181)	10.41	2.81	33.71	9.93	43.14	0.30	0.44	2.80	0.23	6.90	20.08	90.69	154.24	1.79
穂ばらみ期 から10日後	5/8	287	63.47	182	11.52	4.30	28.75	11.40	44.03	0.39	0.47	3.51	0.27	7.14	20.03	53.30	249.48	1.97
	6/20	1,521	43.61	663	7.38	2.33	40.00	8.95	41.34	0.24	0.40	2.66	0.21	5.53	17.05	63.12	87.52	1.85
	8/14	2,134	38.99	832	4.98	1.83	40.77	7.07	45.35	0.22	0.32	1.89	0.18	4.23	17.29	76.60	89.71	1.58
	10/4	1,237	43.79	542	6.65	2.19	39.42	8.32	43.42	0.29	0.32	2.10	0.21	5.50	20.81	59.22	111.33	1.61
平均 (合計)		(5,179)	42.85	(2,219)	7.63	2.66	37.24	8.94	43.53	0.28	0.38	2.54	0.22	5.60	18.79	64.31	134.51	1.74

付表-3 生育ステージ別の調査成績 (九州3号)

生育ステージ	刈取月日	収 量			一般飼料成分					ミネラル成分							ミネラル バランス K/Ca+Mg 当 量 比		
		乾物収量 (kg/10a)	乾物消化 率 (%)	可消化乾物収 量(kg/10a)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	NFE (%)	P (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		Fe (ppm)	
草 50 ~ 70 cm	4/28	176	66.37	117	16.01	4.22	26.82	11.76	41.02	0.45	0.44	2.74	0.38	8.41	20.95	153.06	355.78	1.33	
	5/17	211	65.13	137	16.22	3.67	29.71	13.05	36.80	0.58	0.47	2.16	0.34	9.07	22.41	142.53	294.44	1.08	
	6/8	313	62.75	196	13.75	3.77	30.98	12.06	39.44	0.51	0.44	3.46	0.31	8.00	20.76	142.15	289.11	1.87	
	6/26	311	65.26	203	16.11	3.60	30.73	11.87	37.51	0.48	0.46	3.88	0.34	8.01	23.08	156.72	402.95	1.95	
	7/19	464	55.75	259	10.45	2.48	35.89	10.46	40.53	0.40	0.40	3.18	0.25	6.52	20.31	156.06	393.00	2.00	
	8/7	342	63.86	218	13.74	2.70	33.01	10.88	39.28	0.52	0.42	3.66	0.27	7.93	23.27	174.40	487.67	2.13	
	8/29	377	62.56	236	14.16	3.48	33.83	10.50	38.43	0.50	0.40	3.72	0.25	7.56	22.58	180.87	219.36	2.32	
	9/19	322	59.47	191	15.38	3.35	33.71	11.58	36.43	0.43	0.49	2.93	0.31	8.55	23.52	146.94	355.40	1.49	
	10/17	297	53.53	159	12.08	2.68	34.22	9.36	41.96	0.39	0.44	2.73	0.29	7.16	22.21	137.55	185.25	1.52	
	平均 (合計)		(2,813)	61.00	(1,716)	14.21	3.33	32.10	11.28	39.05	0.47	0.44	3.17	0.30	7.91	22.12	155.03	331.44	1.74
草 70 ~ 90 cm	4/28	187	68.06	127	17.01	3.44	26.10	11.55	41.79	0.44	0.48	3.56	0.41	8.57	20.34	111.16	295.69	1.59	
	5/17	227	67.03	152	17.94	3.98	29.09	12.67	36.61	0.51	0.51	4.02	0.37	9.46	24.62	122.56	367.17	1.86	
	6/14	384	57.66	221	10.85	3.95	33.81	10.30	41.64	0.39	0.41	3.31	0.27	6.58	21.06	95.27	165.72	2.01	
	7/14	439	52.85	232	9.06	2.95	37.54	10.38	40.09	0.37	0.42	3.29	0.27	6.06	19.27	101.06	212.52	1.96	
	8/10	544	54.28	295	10.98	2.87	36.86	10.16	38.75	0.42	0.38	3.47	0.23	6.94	19.99	116.04	157.61	2.34	
	9/5	462	57.82	267	12.14	2.77	36.15	10.34	38.36	0.41	0.46	2.93	0.27	7.32	20.87	132.59	147.43	1.65	
	9/29	283	57.46	163	12.71	2.67	35.06	10.60	39.21	0.39	0.48	3.61	0.34	7.48	25.00	143.58	213.11	1.76	
	11/1	249	61.75	154	13.52	3.32	30.17	9.72	43.39	0.43	0.56	3.14	0.37	7.89	20.41	132.52	164.70	1.38	
	平均 (合計)		(2,775)	58.05	(1,611)	13.03	3.24	33.10	10.72	39.97	0.42	0.46	3.42	0.32	7.54	21.45	119.35	215.50	1.82
	穂ばらみ期	4/28	142	71.76	102	17.83	3.26	26.56	11.61	40.49	0.43	0.49	3.22	0.37	8.86	22.89	171.58	395.61	1.49
5/17		237	71.92	170	19.60	4.16	28.63	12.55	35.49	0.48	0.49	3.72	0.29	9.59	21.22	114.97	246.51	1.95	
6/20		619	55.51	344	9.99	2.20	37.32	10.70	39.25	0.39	0.39	3.52	0.25	6.94	21.71	147.96	140.88	2.25	
7/25		570	52.76	301	9.59	1.58	37.54	9.19	41.24	0.36	0.38	3.18	0.23	5.40	17.43	163.75	129.38	2.13	
8/29		680	51.74	352	9.59	2.19	38.82	8.69	40.63	0.35	0.38	2.79	0.25	6.10	19.42	222.97	127.59	1.81	
9/29		470	54.40	256	12.14	2.35	35.82	9.41	39.10	0.39	0.47	3.05	0.29	7.94	21.88	208.26	205.87	1.65	
平均 (合計)		(2,718)	56.11	(1,525)	13.12	2.62	34.12	10.36	39.36	0.40	0.43	3.25	0.28	7.47	20.76	171.58	207.64	1.88	
穂ばらみ期 から10日後	5/8	334	62.02	207	11.90	2.23	32.16	10.41	41.40	0.40	0.40	3.15	0.29	6.93	22.79	111.09	386.76	1.84	
	5/27	253	68.12	172	18.09	1.59	31.60	13.18	32.96	0.48	0.50	4.37	0.32	9.80	23.54	98.50	243.53	2.16	
	7/10	726	48.23	350	8.09	1.42	40.74	8.82	39.10	0.32	0.35	3.29	0.21	5.19	18.75	72.37	137.20	2.41	
	8/31	1,184	46.71	553	7.28	1.68	41.20	8.16	40.81	0.34	0.32	2.71	0.21	5.04	21.00	96.51	102.61	2.10	
	10/13	731	45.55	333	7.84	1.68	40.58	9.53	39.30	0.39	0.36	3.06	0.25	5.67	18.97	87.70	118.25	2.01	
平均 (合計)		(3,228)	50.03	(1,615)	10.64	1.73	37.26	10.02	38.71	0.38	0.39	3.31	0.26	6.53	21.01	93.23	197.67	2.10	

付表-4 生育ステージ別の調査成績 (カタンボラ)

生育ステージ	刈取月日	収 量			一般飼料成分					ミネラル成分							ミネラル バランス	
		乾物収量 (kg/10a)	乾物消化 率 (%)	可消化乾物収 量(kg/10a)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	NFE (%)	P (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	K/Ca+Mg 当量比
草 50 ~ 70cm	4/28	198	69.34	137	15.44	4.22	25.53	11.34	43.47	0.50	0.45	3.06	0.17	8.03	18.06	144.13	330.78	2.13
	5/15	226	64.82	146	16.81	3.67	25.92	12.64	40.96	0.52	0.44	3.40	0.20	9.80	24.65	150.87	227.75	2.24
	6/5	169	65.65	111	14.11	3.77	26.67	9.92	45.53	0.42	0.56	2.73	0.16	6.97	18.45	145.95	299.53	1.71
	6/26	315	63.01	198	12.54	3.60	30.54	10.13	43.19	0.38	0.46	3.07	0.17	5.93	18.28	157.28	194.61	2.11
	7/19	327	52.64	172	9.44	2.48	31.42	8.75	47.91	0.37	0.52	2.29	0.14	5.41	17.65	158.16	276.78	1.55
	8/10	265	57.70	153	12.45	2.70	30.32	10.43	44.10	0.34	0.47	2.85	0.18	6.11	19.61	167.57	83.90	1.88
	8/29	251	61.51	154	15.30	3.48	31.11	9.95	40.16	0.41	0.35	2.99	0.17	6.14	20.04	164.95	193.85	2.43
	9/14	177	63.30	112	15.94	3.35	29.00	9.98	41.73	0.40	0.41	2.97	0.19	5.77	18.69	160.58	263.78	2.09
	10/13	256	51.27	131	11.69	2.68	32.56	9.42	43.65	0.36	0.57	2.44	0.18	5.95	17.82	223.99	157.15	1.44
	平均 (合計)		(2,184)	60.16	(1,314)	13.75	3.33	29.23	10.28	43.41	0.41	0.47	2.87	0.17	6.68	19.25	163.72	225.35
穂ばらみ期	5/1	255	65.85	168	14.27	3.44	27.74	11.96	42.59	0.51	0.64	2.91	0.18	8.36	19.46	83.57	266.28	1.60
	5/17	127	71.00	111	18.73	3.98	27.95	12.77	36.57	0.50	0.53	3.28	0.22	9.94	24.10	98.04	260.59	1.90
	6/5	188	69.41	130	19.21	3.95	27.60	11.04	38.20	0.50	0.48	3.09	0.19	8.36	19.01	145.02	195.83	2.00
	6/30	437	53.62	234	11.31	2.95	34.51	9.13	42.10	0.36	0.49	2.66	0.15	5.61	16.48	155.48	137.23	1.85
	7/25	309	54.45	168	10.27	2.87	32.95	9.12	44.79	0.39	0.53	2.33	0.13	5.56	16.18	162.91	134.36	1.58
	8/22	348	52.19	182	11.29	2.77	30.98	9.38	45.58	0.30	0.52	2.37	0.14	6.54	19.45	211.04	156.81	1.63
	9/26	376	51.17	192	9.11	2.67	31.79	8.23	48.20	0.39	0.57	2.06	0.13	5.00	15.60	128.40	103.35	1.34
	11/1	252	52.94	133	10.04	3.32	25.46	8.84	52.34	0.43	0.63	1.86	0.14	6.40	17.24	155.15	158.32	1.10
平均 (合計)		(2,322)	56.76	(1,318)	13.03	3.24	29.87	10.06	43.80	0.42	0.55	2.57	0.16	6.97	18.44	142.45	176.60	1.63
穂ばらみ期 から7日後	5/8	323	60.65	196	10.09	3.26	27.53	10.10	49.02	0.55	0.37	2.10	0.14	6.24	19.28	114.30	243.94	1.75
	5/24	162	71.88	116	18.96	4.16	26.05	12.52	38.31	0.63	0.68	2.43	0.21	9.03	25.00	161.27	224.60	1.21
	6/28	792	46.08	365	7.05	2.20	35.75	8.13	46.87	0.46	0.40	1.70	0.12	4.25	15.75	86.69	121.06	1.45
	8/14	723	38.29	277	5.56	1.58	37.92	6.77	48.17	0.41	0.37	1.35	0.10	4.32	14.26	70.93	92.28	1.28
	9/26	543	43.91	238	7.07	2.19	34.37	7.54	48.83	0.48	0.38	1.73	0.11	4.92	16.86	85.99	159.99	1.55
	11/15	373	42.44	158	9.20	2.35	28.62	8.59	51.24	0.49	0.60	1.97	0.13	6.23	18.25	139.68	189.25	1.23
平均 (合計)		(2,916)	46.30	(1,350)	9.66	2.62	31.71	8.94	47.07	0.50	0.47	1.88	0.14	5.83	18.23	109.81	171.85	1.41
穂ばらみ期 から14日後	5/15	574	44.45	255	8.91	2.23	32.29	9.26	47.31	0.57	0.55	2.27	0.13	6.51	17.61	131.85	159.99	1.50
	7/10	729	36.26	264	5.43	1.59	34.25	6.38	52.35	0.43	0.27	1.55	0.09	4.00	12.47	101.98	162.92	1.90
	8/24	850	34.15	290	6.11	1.42	36.51	10.56	45.40	0.45	0.35	1.64	0.10	4.34	14.18	100.70	107.36	1.62
	10/17	445	35.07	156	5.52	1.68	34.84	6.51	51.45	0.48	0.39	1.53	0.11	4.16	13.19	67.57	87.82	1.37
平均 (合計)		(2,598)	37.14	(965)	6.49	1.73	34.47	8.18	49.13	0.48	0.39	1.75	0.11	4.75	14.36	100.52	129.52	1.60