

冬季放牧草地の牧養力

Grazing Capacity of Winter Pasture

樋口俊二・大村 誠・城 秀信*・福田晴夫**

Shunji HIGUTI, Makoto OOMURA, Hidenobu JOH and Haruo FUKUDA

要 約

A S P 技術を応用して96年度から3年間冬季放牧（主に1～3月）を実施した。供試牛は年度、牧区により変動はあるが、概ね10～20頭規模の褐毛和種成雌（妊娠、空胎）牛を用いた。

- 1 A S P 草地における入牧時の草量は風乾物量で3～5 t/ha 程度であり、放牧における利用率は97、98年度のトールフェスクやオーチャードグラス主体の草地が、96年度に供試したレッドトップ、リードカナリーグラスの混在した草地より向上した。
- 2 A S P 草地の牧草はTDN、CPとも経時的に減少する傾向を示し、無機成分についても徐々に低下する傾向にあった。また、草種でみるとトールフェスクに比べ、レッドトップやリードカナリーグラス草地は品質的にやや劣っていた。
- 3 放牧牛はA S P 草地に入牧後当初、体重増加がみられるが、その後漸減する傾向にあった。血液成分では個体や時期間のばらつきは多かったが正常範囲で推移しており異常は認められなかった。
- 4 トールフェスクやオーチャードグラス主体の草地を用い、また、放牧開始時に生草で1.5t/10a（風乾物量で0.4t/10a）程度あれば、12月～3月の期間におけるA S P 草地の必要面積は0.5～0.7ha/頭と試算された。

キーワード：冬季放牧、A S P、牧養力、寒地型牧草

I 緒言

従来から夏山冬里方式の放牧が行われてきた主要な子牛生産地である阿蘇地域では、一大畜産基地開発構想のもと9,000haの改良草地が造成されてきた。しかし、牛肉の自由化以降、子牛価格の低迷、飼養者の高齢化、後継者不足等により飼養農家・頭数が減少し、草地利用面積も減少しつつある¹⁾。

一方、放牧は省力、低コスト化の手段として有効であり、夏山冬里方式では舎飼いと比べて管理時間で45%の削減、所得率で5%増となっている²⁾。また、肉用牛（繁殖牛）の集団管理における放牧期間延長技術の一つとして、2番草を採草調製した後の3番草を備蓄して利用する技術であるA S Pの実証を、1975年から1979年にかけて熊本県畜産試験場阿蘇支場で実施したところ、肉用牛管理の省力化及び生産コストの低下が図られた³⁾。しかし、この放牧期間延長技術は1月までを限度としており、さらに春まで放牧を続ける周年放牧方式が確立さ

れば、さらに大幅な省力・低コスト化が可能となる。

また、規模拡大の意欲を持つ農家では、冬季飼養できる施設があれば増頭したいとの意見も多い⁴⁾。

そこで、当所では1996年度より、秋季に牧草を立毛貯蔵するA S Pによる放牧延長技術を基本として冬季放牧の可能性を追求し、周年放牧技術の確立を図った。

II 材料及び方法

1 試験地

第1表 供試草地の概要

年度	牧区 No	面積 (ha)	備考 (優占草種)
1996	4	5.3	2番草まで採草利用・レッドトップ優占
	6	1.7	放牧利用・トールフェスク優占
	14	4.5	放牧利用・トールフェスク優占
1997	8	1.5	2番草まで採草利用・オーチャードグラス優占
	14	4.5	放牧利用・トールフェスク優占
1998	14	4.5	放牧利用・トールフェスク優占

*熊本県農業研究センター農産園芸研究所

**熊本県中央家畜保健衛生所

2 牧草備蓄の方法

8月下旬から牧草の備蓄を開始するため採草地は8月中旬までに2番草を採草、放牧地も同様に草地の利用を停止し、直ちに追肥を行った。

施肥はB B 442を用い、各分量で窒素、リン酸、カリの施肥量はそれぞれ ha 当たり40、40、32kg とした。

3 供試牛

褐毛和種成雌牛を用い、放牧を実施した。

第2表 供試牛の概要

年度	頭数	備考
1996	8~17	妊娠牛
1997	13~24	妊娠牛
1998	10	空胎牛

妊娠牛は分娩2週間前に収容し、畜舎にて分娩させた。

4 飼養条件

濃厚飼料無給与、昼夜放牧

5 調査項目

1) 放牧日数及び放牧頭数

2) 牧養力

延べ放牧頭数と草地面積により1 ha 当たりの延べ放牧頭数を算出⁵⁾

3) 草量

12月以降の牧草の生長はほとんどないものと仮定して放牧開始前、放牧中、及び退牧時に坪刈法により生草及び風乾物量を調査⁶⁾。

4) 牧草成分

放牧期間中の牧草の成分の推移を、毎月1回現存量調査に伴い実施。

T D N…酵素法、A D F法による推定⁷⁾

粗タンパク質…ケルダール法⁸⁾

5) 牛体側定

体重、体高、栄養度指数

6) 血液検査

ヘマトクリット値

7) 血液生化学検査

血糖、総コレステロール、尿素窒素、総ビリルビン、G O T、G P T、C a、M g、総蛋白

8) 気象状況

気温、降水量、積雪期間等

III 試験結果及び考察

1 気象状況

試験期間中の気象概況を第3表に示した。

当所は標高930mの北外輪山地域に位置しており、3年間を通して1月が特に寒く、最低気温も氷点下7~12℃であった。積雪日数は1996年度が最も多く1~3月期では28日、1997、1998年度では各々7日、6日と少なくなっている。平均最低気温も1996年は1~2月に氷点下であったが、1997、1998年度は1月までしか氷点下は記録されていない。最近2ヶ年は積雪深も10cm を越える日は降雪当日程度であり、4日以上、積雪が残ることはなかった。これらのことで暖冬傾向にあることがうかがえた。積雪期間が少ないことにより牛の採食の阻害要因とならないと思われる。

第3表 放牧期間中の気象状況

項目	年 月	1996				1997			1998		
		12月	1月	2月	3月	1月	2月	3月	1月	2月	3月
平均気温(℃)		2.9	-0.8	0.7	7.3	2.2	3.8	6.3	3.2	3.8	7.5
平均最低気温(℃)		0.8	-3.7	-3.0	1.1	-4.0	1.5	2.1	-1.0	1.5	2.5
最低気温(℃)		-5.2	-7.6	-7.3	-4.7	-12.4	-5.0	-3.2	-11.0	-6.5	-3.6
最高気温氷点下(日)		1	5	2	0	4	1	0	4	0	0
平均気温氷点下(日)		0	19	23	0	16	2	0	10	4	0
積雪日数(日)		2	14	14	0	5	2	0	2	3	1

2 放牧の実績

飼料は放牧地の牧草と鉍塩のみで濃厚飼料は無給与、飲水はコンクリート水槽を断熱材（発泡スチロール板）で覆った簡易不凍結型飲水施設で行った。

1996年の冬季放牧はA S Pにより牧草を備蓄した3ヶ所の改良草地、面積11.5ha で1996年12月5日より1997年4月10日まで127日間実施した。

6牧区は改良草地の面積1.7ha で牧養力は123頭/ha、4牧区は改良草地の面積5.3ha で牧養力は156頭/haであった。14牧区の改良草地面積は4.5ha で牧養力は88頭/haと多の草地に比べ低い値となった。期間を通した延べ放

牧頭数は1,429頭で牧養力は124頭/haとなった。

1997年度は2ヶ所の改良草地、面積6 ha で1998年1月8日より3月31日まで82日間実施した。

8牧区は改良草地面積1.5ha で牧養力は193頭/ha、14牧区は改良草地面積4.5ha で牧養力は203頭/haとなり、前年度より牧養力は向上していた。

1998年度はA S Pにより牧草を備蓄した改良草地（面積4.5ha）を供試して1999年1月6日より3月16日まで70日間実施した。

延べ放牧頭数は700頭となり、牧養力は156頭/haとなった。

第4表 放牧実績

年度	牧区	面積 (ha)	期 間		日数	延 べ 放牧頭数	牧養力 (頭/ha)
			入牧日	退牧日			
1996	6	1.7	H8.12.5	H8.12.23	19	209	123
	4	5.3	H8.12.24	H9.2.27	66	826	156
	14	4.5	H8.2.28	H9.4.10	42	394	88
1997	8	1.5	H10.1.8	H10.1.26	18	289	193
	14	4.5	H10.1.27	H10.3.31	64	916	203
1998	14	4.5	H11.1.6	H11.3.16	70	700	156

3 備蓄草量の推移

各年度の ha 当たりの草量及び風乾率を第5表、第6表に示した。

1996年度にA S Pにより備蓄した牧草は11月20日時点で生草量9.4~22.9t/ha で平均すると10.8t/ha となり、風乾物量2.4~5.9t/ha、平均4.2t/ha でそのときの風乾物率は26.7%であった。6牧区はトールフェスク優占草地で牧草の残存率は49%で残り51%が消失しており、そのほとんどは採食されたものと思われる。そのときの見かけの採食量は24.4kg/頭・日となる。4牧区はレッドトップとリードカリーグラスが優占する草地で牧草の残存率は70.2%で見かけの採食量は5.56kg/日・頭であった。採食量が少ない理由としては、この草地が放牧中20cm以上の積雪が20日以上続いたことと、また、前年度の調査⁹⁾では、3月に放牧したとき牛の見かけの採食量が他の草地に比べ低かったことから、草種（リードカナリーグラスやレッドトップ）による影響が考えられる。14牧区はトールフェスク優占草地で備蓄中の乾物量の減少は少ないと思われる。

1997年度にA S Pにより備蓄した牧草は11月27日時点で2牧区を平均すると11.1t/ha となる。8牧区は1995年に更新した草地でトールフェスク、オチャードグラス、ペレニアライグラスの3種混播で8月中旬まで採草利用し、その後備蓄を開始した。牧草の残存率は24.5%で、残りの75.4%が消失しており、そのほとんどは採食されたものと思われる。

見かけの採食量は13.5kg/頭・日となった。14牧区はトールフェスク優占の草地で8月中旬まで放牧利用し、その後A S Pを行った。11月の収量調査では草地の下部に雑草の枯れ草等が多く、そのため、風乾率が高くなっている。牧草の残存率は6.7%であり、牧草のみかけの利用率は93.3%と高い数値を示した。見かけの採食量は24.7kg/日・頭とかなり多いが、これは消失したものも含まれると思われる。

1998年度は14牧区のみを利用した。この牧区はトールフェスク優占草地で8月中旬まで放牧利用し、掃除刈りを行い、追肥後A S Pを行った。A S Pで備蓄した牧草は12月4日の時点で生草量14.85t/ha で、風乾物率は27.0%、風乾物量は4.01t/ha であった。放牧直前の1月5日の調査では生草量11.1t/ha で、風乾物率は36.0%、風乾物量は3.99t/ha と、12月初旬の時点と風乾物量はほとんど変化していなかった。また、放牧期間中の牧草量の推移は2月19日時点で生草量6.3t/ha、風乾物率47.6%、風乾物量で2.9t/ha、さらに3月4日時点では生草量3.6t/ha、風乾物率56.0%、風乾物量で2.04t/ha、退牧時の3月16日では生草量1.05t/ha、風乾物率49.5%、風乾物収量0.52t/ha と3月初旬まで風乾物率は徐々に高くなったが3月上旬から牧草が萌芽・生長をはじめたことから3月中旬には低くなった。放牧は1月6日から3月16日まで実施し、延べ放牧頭数は700頭で退牧時の風乾物収量

は0.52t/haであった。牧草の残存率は13%であり、牧草の利用率は87%と高く、見かけの採食量は22.3kg/日・頭であったが、これは牛によって採食されたものの他に消失したものも含まれると思われる。

第5表 各草地の備蓄草量

単位：t/ha, %

年度	牧区	調査項目	調査時期		11		12		1		2		3		
			下	上	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
1996	6	生草量	22.9		9.4										
		風乾率	26.1	→	25.9										
		乾物量	5.9		2.4										
	4	生草量	9.4		7.4					4.0					
		風乾率	25.9		38.1					50.9					
		乾物量	2.4		2.8					2.0					
	14	生草量	15.7							16.6				4.1	
		風乾率	28.1							30.1				55.0	
		乾物量	4.4							5.0				2.2	
1997	8	生草量	11.5						0.16						
		風乾率	30.6						55.7						
		乾物量	3.5						0.09						
	14	生草量	10.7											0.075	
		風乾率	50.3											48.1	
		乾物量	5.38											0.036	
1998	14	生草量	14.85		11.10				6.3		3.6		1.05		
		風乾率	27.0		36.00				47.6		56.0		49.5		
		乾物量	4.01		3.99				2.9		2.04		0.52		

凡例：放牧期間（1996：→ 1997：~~~~> 1998：~~~~>）

第6表 牧区の草量と退牧後の残存率

年度	牧区	面積 (ha)	入牧時 風乾物量	退牧時 風乾物量	差引	残存率 (%)	見かけの採食量* (kg/日/頭)
1996	6	1.7	10.0 t	4.9 t	5.1 t	49.0	24.4
	4	5.3	15.1 t	10.6 t	4.5 t	70.2	5.6
	14	4.5	22.5 t	9.9 t	12.6 t	44.0	44.7
1997	8	1.5	5.26t	1.29t	3.97t	24.5	13.5
	14	4.5	24.21t	1.62t	22.59t	6.7	24.7
1998	14	4.5	17.95t	2.34t	15.61t	13.0	22.3

*) 見かけの採食量 = (入牧時草量 - 退牧時草量) / 延べ放牧頭数

3 備蓄牧草の成分

備蓄牧草の成分分析結果を第7表に示した。

1996年度では11月20日時点での各草地の牧草の乾物中TDNは55.2~60.1%、乾物中のCPは10.6~18.6%であった。備蓄草地のうち4牧区と14牧区は牧草の経時的变化を調べたが両牧区ともTDN、CPで減少する傾向が見られ無機成分でも同様な傾向が見られた。3月期の備蓄牧草の品質低下が懸念されたが、3月初めまでにはそれほど品質低下は生じていなかった。しかし、牧草の再生は3月初めから始まるため、牧草再生開始以降の備

蓄牧草の品質を把握することが必要と思われた。

1997年度では前年度の3月期の牧草の利用率が低下する傾向が認められたので3月上旬と下旬の牧草成分の比較を行った。ただ3月下旬では備蓄した部分の他に萌芽再生した部分もあったので緑部と枯部を分けて分析を行った。その結果、3月4日採取の備蓄牧草はCPが9.3%でTDNは56.7%であった。これは、前年度までの結果の12月上旬の成分値とほぼ同様な数値であった。3月31日採取の牧草は萌芽再生した部分が30%、備蓄した部分が70%であった。備蓄した部分(枯部)はCPが8.7

%とそれほどの低下はみられないものの、TDNは48.4%と大幅に低下しており、牧草品質の低下が牧草の採食生に大きく影響しているものと思われる。

1998年度では12月初旬時点ではCPが高いが、1月時点ではかなり低下していた。2月以降徐々に上昇傾向にあったが、3月初旬以降は備蓄した部分の他に萌芽再生

した部分が含まれることによるものと思われる。

TDNはCPとは逆に1月時点で最高値となったが、2月時点で急激に低下し、3月に向けて徐々に回復してきた。2月の栄養分低下の原因は1月から2月にかけての寒気や積雪による枯れ上がりによるものと思われる。

第7表 備蓄牧草成分の推移

(乾物当たり%)

年度	牧区名	採取日	CP	TDN	Ca	Mg	K	K/Ca+Mg	単・少糖類	
1996	6	11.20	18.6	55.2	0.21	0.31	2.69	1.90	-	
		4	11.20	10.9	58.9	0.25	0.24	2.38	1.89	9.1
			12.24	9.5	56.0	-	-	-	-	12.7
	14	11.20	14.7	60.1	0.32	0.27	3.31	2.25	12.3	
		2.11	12.6	57.1	0.19	0.19	1.79	1.81	11.98	
		3.03	10.0	56.5	0.18	0.17	1.51	1.70	10.03	
1997	14	3.04(全草)	9.3	56.7	-	-	-	-	-	
		3.26(枯部)	8.7	48.4	-	-	-	-	-	
		3.26(緑部)	12.3	65.9	-	-	-	-	-	
1998	14	12.04	16.6	66.8	-	-	-	-	-	
		1.05	11.6	70.8	-	-	-	-	-	
		2.19	12.2	60.8	-	-	-	-	-	
		3.04	13.2	61.5	-	-	-	-	-	
		3.16	13.8	62.0	-	-	-	-	-	

4 放牧期間における体重及び血液性状の推移

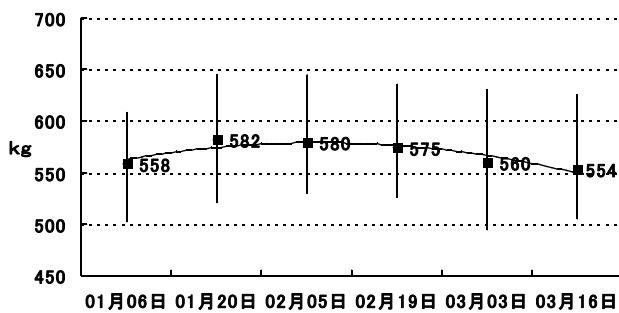
1996年度から3期冬季放牧を行ったが、1996年度及び1997年度において2～3牧区で実施したため、各牧区における詳細な体重や血液に関するデータが少ない。1998年度では単一牧区であり、牧養力計算及び血液性状の変化を比較できるデータが採取できた。そのため、ここでは1998年度のデータをもとに推論する。

1) 体重及び栄養度指数

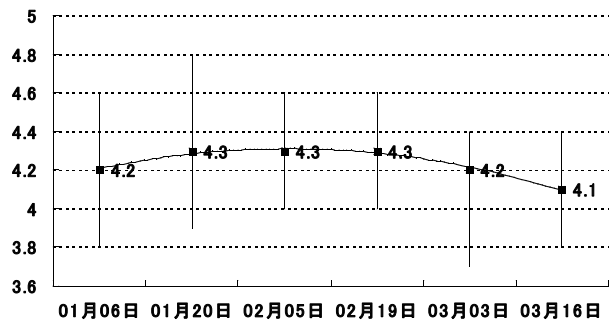
98年度は10頭の空胎牛を用い試験を実施したが、以下の図中の数値は各調査時期におけるそれらの平均値である。

第1図に示しているように、1998年度の供試牛は、入牧時の体重と比較して2週間後には、平均して24kgの体重の増加がみられ、それ以降は徐々に体重の低下がみられていたが、ほとんどの牛が10週目(退牧時)に、平均して554kgとほぼ入牧時の体重に落ちついた。

第2図に示したように、栄養度指数も正常値(3～3.5)から大幅に超過していた。入牧時当初4.2ほどあった指数も2週間後には体重に連動して4.4まで上昇し、それから漸減するという体重の推移と同じ傾向を示していた。



第1図 体重の移動



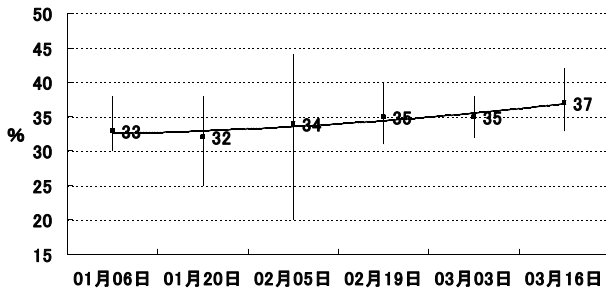
第2図 栄養度指数の推移

2) 各種血液検査成績

1998年度に調査した血液成分のうちヘマトクリット値は前半でばらつきがあるものの、常に正常範囲内であった。グルコースは放牧開始後徐々に上昇していく傾向が認められた。総コレステロールは個体間のばらつきが大きい、概ね正常範囲内で推移していた。BUNは入牧当初は正常値の下限を示し、試験開始4週目頃まで低下傾向にあったが、それ以降は増加傾向に転じ、体重と負

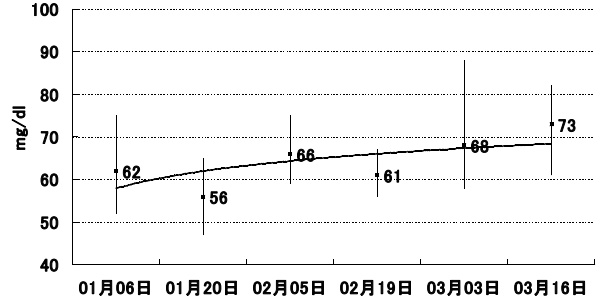
の相関の傾向が見られた。総ビリルビン、GOT、GPTとも個体間、採取時期での差異が大きかったが、それぞれ概ね正常範囲内で推移していた。

血中Ca、Mgともに概ね正常値の下限程度であるが試験期間を通して徐々に低下する傾向がみられた。血清中総蛋白は逆にやや上昇する傾向がみられた。その他血液生化学的では特に異常は認められなかった。(第3、4、5、6、7、8、9、10、11、12図)



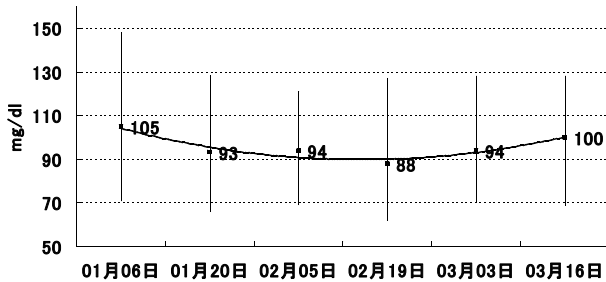
正常範囲：24-38%

第3図 ヘマトクリット



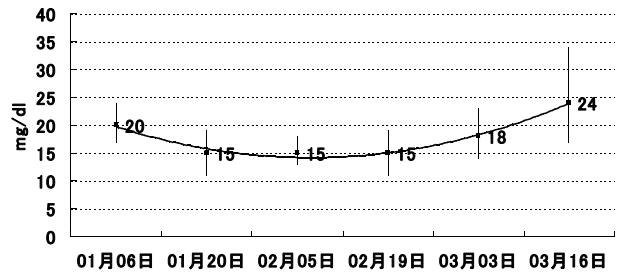
正常範囲：45-75mg/dl

第4図 グルコース



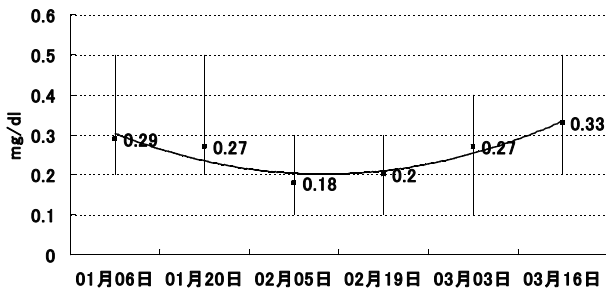
正常範囲：80-120mg/dl

第5図 総コレステロール



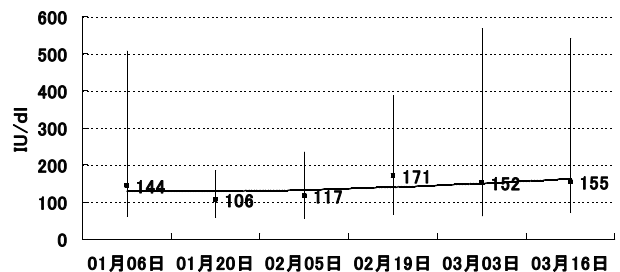
正常範囲：20-30mg/dl

第6図 BUN



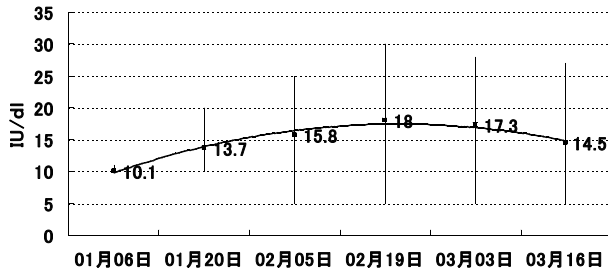
正常範囲：0.01-0.5mg/dl

第7図 総ビリルビン



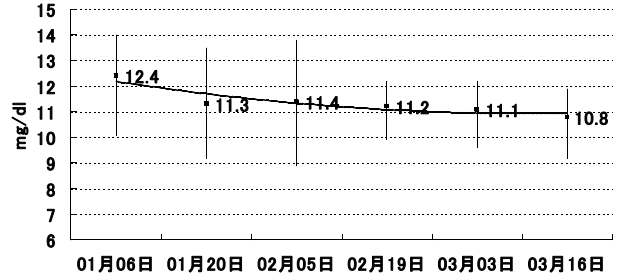
正常範囲：78-132IU/dl

第8図 GOT



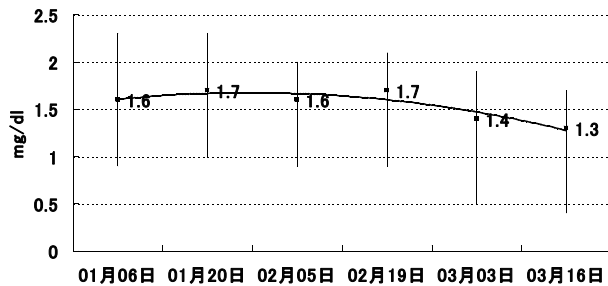
第9図 GPT

正常範囲：14-38IU/dl



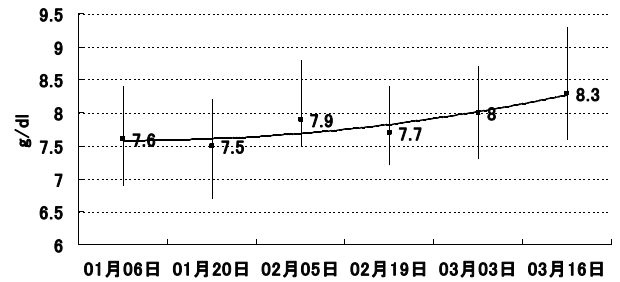
第10図 Ca

正常範囲：10-20mg/dl



第11図 Mg

正常範囲：1.8-2.3mg/dl



第12図 総蛋白

正常範囲：6.2-7.8g/dl

5 考察

冬季放牧に必要な草地面積

第8表に示したとおり、牧養力は1996年度は208 CD/ha、1997年度は236CD/ha、1998年度は173CD/haとなった。

カウデーにより12月から3月までの冬季における放牧必要面積を試算してみると、それぞれ0.58ha/頭、0.51ha/頭及び0.69ha/頭となった。また、周年放牧における必要面積は年間0.33~0.35ha/頭という報告¹⁰⁾がある。2ヶ月間のパドックによる貯蔵飼料給餌法や品種等の条件の違いがあり、単純な比較はできないが、0.5~0.7ha/頭という本試験の結果は、周年放牧の飼養頭数規模決定の基準として、無理のない数値と思われる。

第8表 冬季草地の牧養力

年度	ASP草地			優占草種
	放牧日数	CD/ha	12~3月飼養面積	
1996	127	208	0.58ha	RT, TF, OG
1997	82	236	0.51ha	TF, OG
1998	70	173	0.69ha	TF

優占草種 略号：RT (レッドトップ)
 TF (トールフェスク)
 OG (オーチャードグラス)

V 引用文献

- 1) 熊本県畜産課 (平成10年12月):10年度熊本県畜産統計
- 2) 熊本県阿蘇事務所 (平成11年3月):阿蘇の畜産
- 3) 熊本県畜産試験場阿蘇支場成績書 (昭和51~54年):暖地高原草地における放牧を主体とした肉用牛の集団生産技術組立試験
- 4) 熊本県経営普及課 (平成11年3月):農業経営改善に取り組む事例集
- 5) 農林水産省畜産局 (昭和56年):草地管理指標日本草地協会
- 6) 沼田 真(1978):草地調査法ハンドブック 東京大学出版会
- 7) 自給飼料品質評価研究会編:粗飼料の品質評価ガイドブック 日本草地協会
- 8) 作物分析法委員会編:栽培植物分析測定法 養賢堂
- 9) 川邊邦彦・城秀信(平成7年度):肉用牛の越冬放牧技術の確立 熊本県草地畜産研究所試験成績書
- 10) 井村 毅(1993):放牧による肉用牛生産方式の効率向上に関する実証的研究 四国農業試験場報告第56号

Grazing Capacity of Winter Pasture

Shunji HIGUTI, Makoto OOMURA, Hidenobu JOH and Haruo FUKUDA

Summary

Winter grazing was carried out for 3 years from 1996 A. D. in the ASP grass area.

Though a test cattle had a change by the year, 10-20 scale Japanese cattle female cattle (pregnancy, nonpregnancy) was mostly used.

- 1 The amount of grass before grazing in the ASP grass area was 3-5t/ha degree in the amount of grocery. Tall fescue and the grass area of Orchard grass subject improved a grazing use rate from the grass area which the Red top, Reed canary grass were mixed in.
- 2 The grass of the ASP area declined gradually with TDN, CP as well even if the tendency that it decreased in the suture time target was shown and it just in the inorganic element. When it was seen by the grass kind, the Red top and Reed canary grass area were a little inferior in comparison with Tall fescue from the viewpoint of quality.
- 3 It showed a tendency of decreasing gradually after that though increase in weight was seen with the grazing cattle in the ASP grass area right after grazing. Though there were an individual and dispersion during the time, it changed with the blood element in the normality range.
- 4 It made a trial calculation of the necessary area of the ASP grass area in winter around one with 0.5-0.7ha if it had the amount of grass of about 1.5t/10a when grazing started by using the grass area of Tall fescue and Orchard grass subject.

Keyword : Winter grazing , ASP , Grazing capacity , Temperate grass