

# 阿蘇高原地帯における冬期放牧牛の体重の推移と 生理的状态の検討

福田晴夫・城 秀信\*・志垣 啓 白石 隆\*\*

Study on changes in the body-weights and physiological conditions of  
winter grazing cows in the Aso highland,

Haruo FUKUDA, Hidenobu JHO, Hiraku SHIGAKI and Takasi SHIRAIISHI

## I 緒言

阿蘇地域における肉用繁殖雌牛飼養頭数は、昭和30年に約2万頭だったものが、牛肉の輸入自由化、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戸数とともに減少し、平成7年には約半数の1万頭余りに減少している。阿蘇地域は、約2万1千haの草地を有する日本でも有数の肉用牛生産地域である。低コスト肉用牛生産の手段として、古くから放牧が実施されているが、放牧地が標高800~900mの間の高冷地に数多く存在しているため、外気温度が氷点下10℃前後に低下する厳冬期における放牧は不可能であるとされてきた。しかし、冬期の舎飼期間をなくすことは、更なる低コスト肉用牛生産が可能となり、所得の向上につながるものと思われる。そこで、当所では周年放牧技術を確立するために、平成7年度からASP（秋期備蓄草地）を利用した冬期放牧試験を実施した結果、平成8年度までの2年間で、冬期放牧期間中（約120日間）の放牧牛1頭当たりの草地面積は1haで安全に実施可能であることを実証してきた。このような背景の中、冬期放牧に取り組む牧野も年々増加し、現在まで県内で十数牧野が周年放牧に取り組んでいるが、放牧草地面積が小さいが故に冬期放牧を断念している牧野もあると思われる。

そこで、平成9年度は同じくASPを利用し、冬期放牧期間中の草地面積を従来の半分である1頭当たり0.5haに設定し冬期放牧試験を実施し、その安全性について検討した。

## II 材料及び方法

試験期間は、前年度よりも約30日短縮し、最も気象状況が厳しいとされている1月初旬から3月下旬までの82日間に設定した。試験草地としては、8月以降採草、放牧を中止し、備蓄した当所内の2カ所のASP約6.0haを使用した。試験牛は栄養度指数（体重/体高）が正常（3.0以上）である褐毛和種空胎牛9頭及び空胎牛と比較してよりハイリスクな状態にある入牧時の妊娠日齢48日から260日齢までの褐毛和種妊娠牛10頭の計19頭を用いた。なお、試験牛のうち空胎牛は冬期放牧経験牛（6頭）、未経験牛（3頭）を、妊娠牛は全て冬期放牧経験牛を用いた。試験牛は、試験開始前（入牧時）と試験終了後（退牧時）に直腸検査を実施し、妊娠鑑定を実施すると同時に繁殖障害の発生の有無を確認した。試験期間中は健康状態の指標として体重測定を実施し、栄養度指数（体重/体高）を算出すると同時に血液検査を実施した。

第1表 試験方法の概要

試験期間	平成10年1月8日~平成10年3月31日（82日間）
試験場所	当研究所ASP草地（6.0ha）
試験牛	空胎牛 9頭 妊娠牛 10頭 計19頭
濃厚飼料	無給与（粗飼料のみ給与）
調査項目	血液検査 : ヘマトクリット値 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 GOT、GPT、マグネシウム、総蛋白 プロジェステロン濃度、ビタミンA、E、β-カロチン
	牛体側定（母牛）: 体重、体高、栄養度指数
	直腸検査 : 妊娠鑑定、繁殖障害
	気象状況 : 外気温、降雪量

栄養度指数 : 体重/体高

\* 現農業研究センター農産園芸研究所 \*\* 現中央家畜保健衛生所

血液は一般血液検査として、ヘマトクリット値、血液生化学検査としては血糖値、総コレステロール、尿素窒素、総ビリルビン、GOT、GPT、マグネシウム、総蛋白、また、妊娠維持に重要なホルモンとしてプロジェステロン、繁殖障害の発生に関与するビタミンA、E、β-カロチンについて測定した。これら検査は、入退牧時、同一牧区内においては2週間毎及び終牧時に実施した。試験期間中は濃厚飼料等の補助飼料を給与すること

なく粗飼料だけの飼養とした。妊娠牛は分娩予定日の2週間前に退牧し舎飼いを行った。また、試験期間中の気象状況として外気温を測定すると同時に降雪量について調査した。

当所は高冷地に位置し、放牧地での飲水の凍結が予測されたため、周囲を断熱材等で保護した簡易飲水施設を作成し、飲水の凍結防止に努めた。

(第1、2、3表)

第2表 試験草地の概要

試験草地 (牧区)	面積 (ha)	放牧期間	放牧日数 (日)	延べ 放牧頭数 (頭)	牧草の種類
8	1.5	H10.1.8 ～ H10.1.26	18	289	オーチャートグラス優占
14	4.5	H10.01.26 ～ H10.3.31	64	916	トールフェスク優占
通算	6.0		82	1205	

第3表 試験開始からの測定・検査日

測定・検査	入牧時 (試験開始)	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目 (試験終了)
試験草地 (牧区)	8	8→14 転牧	14	14	14	14
経過日数 (日)	0	18	30	45	62	82
転牧後日数 (日)	—	0	12	27	44	64

### III 結果及び考察

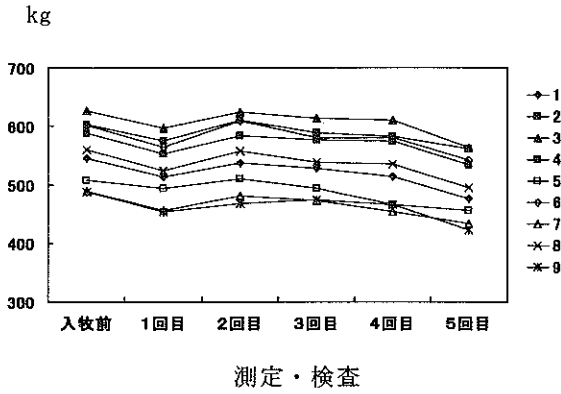
#### 1 体重及び栄養度指数

体重は、ASP入牧前(試験開始時)と比較して、その後1回目の測定日(18日後)において体重の減少が19頭全頭にみられた。空胎牛で平均28kg、最大で37kg、体重比6.1%の減少であり、一方、妊娠牛においては、平均16.1kg、最大で30kg、体重比5.8%の減少であった。草量が少なくなったため、直ちに転牧を実施した結果、2回目の測定日(転牧12日後)においては、空胎牛、妊娠牛ともに大幅な体重の増加が見られ、入牧前の体重までほぼ全頭回復した。その後は次第に体重が減少し、退牧時では入牧時と比較し平均47kg、最大で56kgの減少であった。しかし、牛体の健康状態の指標の一つである栄養度指数(体重/体高)は退牧時においても、正常下限値の3.0を下回ることにはなかった。栄養度指数の減少割合は入牧前と比較し平均11%程度であった。

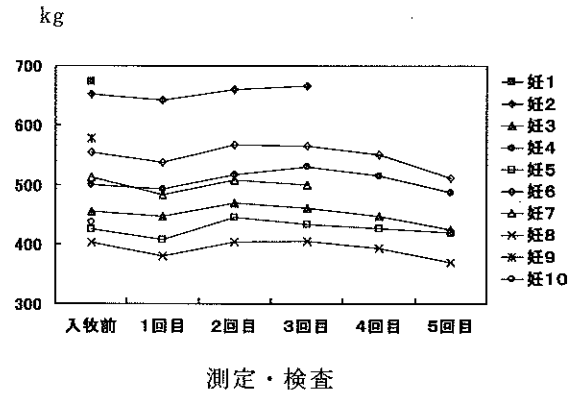
一般的に周年放牧に取り組んでいる現場においては、冬期放牧開始前に牧野で牛体の測定を実施し栄養度指数を算出することは困難である。そこで、冬期放牧予定牛のボディコンディションスコア(B.C.S)により放牧の是非を判断することが大切であると思われる。冬期放牧終了時には入牧時と比較し栄養度指数で約10%程度の減少が見られることから、冬期放牧には栄養度指数で最低3.5、ボディコンディションスコアで3以上の牛を選定することが大切であると思われた。今回の試験では、体重の変動は放牧地の草量に比例していたことから、冬期放牧を安全に成功させるためには、夏から秋にかけて徹底した草地管理を実施し、冬期放牧期間中に必要な牧草を十分備蓄することが大切であると思われた。(第4表)(第1、2、3、4図)

第4表 栄養度指数とボディコンディションスコア（B.C.S）関係

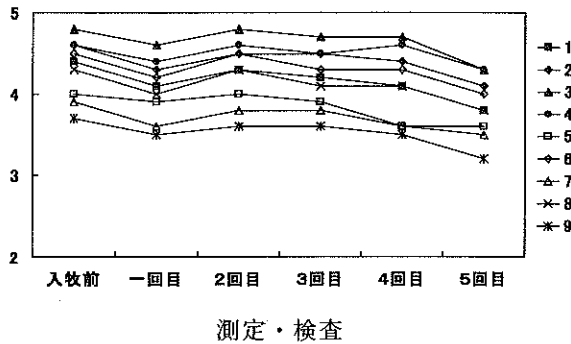
栄養度指数	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
B.C.S	1	2	3	4	5
冬期放牧	不適	不適	やや適	適	適



第1図 体重の推移（空胎）

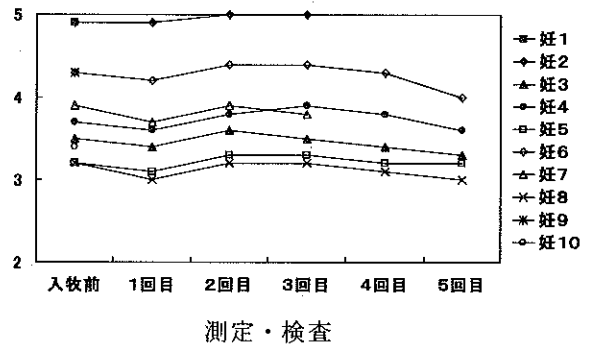


第2図 体重の推移（妊娠）



第3図 栄養度指数の推移（空胎）

栄養度指数： 体重/体高  
正常値3.0~3.5



第4図 栄養度指数の推移（妊娠）

栄養度指数： 体重/体高  
正常値3.0~3.5

2 各種血液検査成績

放牧期間全般を通じ、ヘマトクリット値は空胎牛、妊娠牛ともに常に正常範囲内であった。血中マグネシウム濃度においては、平成8年度の試験同様、空胎牛、妊娠牛ともに若干であるが常に低い傾向にあった。これは、外気温の低下により牛体内の甲状腺機能が更新し、これにより組織のマグネシウム消費を高めたためと考えられる。その他の血液生化学検査項目においては特に異常は認められなかった。

繁殖機能に大きな影響を及ぼす血清中のビタミンAは、妊娠牛で1頭だけ正常値の下限値である50IU/dlを下回ったが、その後転牧をした結果、その後は全頭正常値を下回ることにはなかった。ビタミンEは放牧期間全般を通

じ全頭正常下限値（100μg/dl）を下回ることにはなく、全体的に大きな変動はなかった。β-カロチンは空胎牛、妊娠牛常ともに同じ動きをしており、草量の減少にとともに減少したが、その後転牧により回復し退牧時には入牧時の状態まで回復した。妊娠牛において、妊娠を維持させるのに重要なホルモンである血中プロジェステロン濃度は、機能性黄体の存在を示す下限値である1.0ng/mlを下回るものは存在せず、放牧期間中流産等の事故の発生はなかった。（第5、6、7、8表）（第5、6、7、8、9、10、11図）

第5表 各種血液検査成績1 (空胎牛)

採血月日	頭数 (頭)	ヘマトクリット (%)	グルコース (mg/dl)	マグネシウム (mg/dl)	総蛋白 (g/dl)
正常値		24-38	45-75	1.8-2.3	6.2-7.8
H10. 1. 9	9	36.3±2.1	68.1±4.5	1.2±0.4	6.8±1.1
H10. 1.26	9	35.2±2.3	65.9±4.8	1.1±0.4	7.2±0.9
H10. 2.10	9	35.1±2.3	63.0±2.4	1.3±0.3	7.0±1.0
H10. 2.23	9	34.4±3.3	64.6±4.6	1.9±0.5	6.7±0.9
H10. 3.12	9	34.1±4.5	59.1±4.8	1.6±0.3	7.1±1.1
H10. 3.31	9	35.5±2.0	64.8±4.1	1.5±0.5	6.8±0.8

第6表 各種血液検査成績2 (空胎牛)

採血月日	頭数 (頭)	GOT (IU/L)	GPT (IU/L)	BUN (mg/dl)	T-cho (mg/dl)	T-Bil (mg/dl)
正常値		78-132	14-38	20-30	80-120	0.01-0.5
H10. 1.09	9	81.7±18.5	20.2± 4.3	21.3±1.9	81.3± 8.9	0.44±0.19
H10. 1.26	9	75.4±29.2	15.4± 1.8	19.7±2.6	89.6±10.5	0.48±0.10
H10. 2.10	9	83.3±20.3	15.9± 2.9	22.5±2.8	78.7±10.2	0.56±0.44
H10. 2.26	9	77.7±11.2	19.3± 3.1	21.9±1.9	84.5±13.5	0.49±0.11
H10. 3.12	9	69.8±19.0	17.8± 1.9	19.9±2.5	80.1±13.1	0.69±0.24
H10. 3.31	9	79.9±28.6	18.8± 4.5	21.5±2.1	82.9±15.8	0.25±0.09

BUN : 血清尿素窒素      T-cho : 総コレステロール      T-Bil : 総ビリルビン

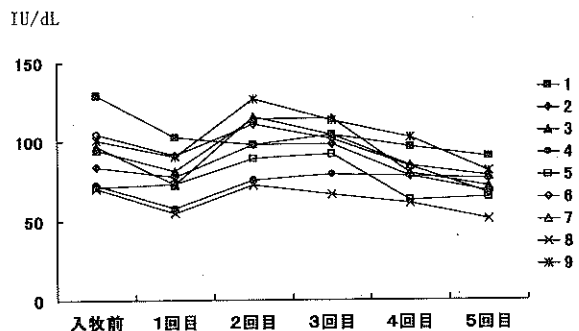
第7表 各種血液検査成績1 (妊娠牛)

採血月日	頭数 (頭)	ヘマトクリット (%)	グルコース (mg/dl)	マグネシウム (mg/dl)	総蛋白 (g/dl)
正常値		24-38	45-75	1.8-2.3	6.2-7.8
H10. 1.09	10	35.2±2.1	77.2±4.8	1.1±0.2	6.7±1.1
H10. 1.26	7	33.5±2.2	68.4±3.6	1.2±0.3	7.3±0.9
H10. 2.10	7	34.3±2.7	66.0±2.3	1.5±0.4	6.8±1.2
H10. 2.23	7	33.3±1.9	68.2±4.1	1.6±0.2	6.7±1.3
H10. 3.12	7	35.1±2.5	70.1±2.9	1.2±0.3	7.7±1.0
H10. 3.31	7	36.5±2.4	69.5±2.4	1.1±0.5	6.8±1.1

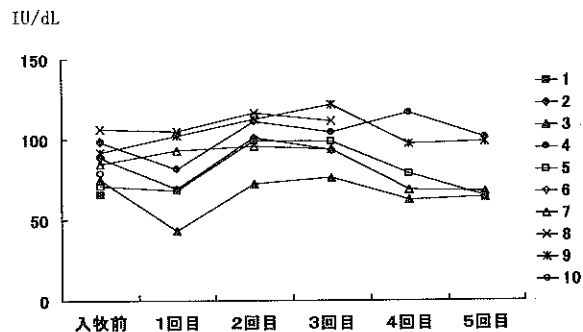
第8表 各種血液検査成績2 (妊娠牛)

採血月日	頭数 (頭)	GOT (IU/L)	GPT (IU/L)	BUN (mg/dl)	T-cho (mg/dl)	T-Bil (mg/dl)
正常値		78-132	14-38	20-30	80-120	0.01-0.5
H10. 1.09	10	101.9±33.5	21.8± 9.3	22.3±2.3	111.5±11.4	0.33±0.12
H10. 1.26	7	88.8±29.4	16.4± 1.7	24.3±2.2	121.7±10.1	0.45±0.04
H10. 2.10	7	78.2±25.4	10.4± 2.0	18.4±2.2	99.6± 8.8	0.77±0.16
H10. 2.26	7	89.2±11.6	11.6± 1.9	20.4±1.9	105.6± 9.5	0.45±0.11
H10. 3.12	7	112.6±22.2	10.9± 1.8	24.9±2.9	79.9± 9.0	0.21±0.15
H10. 3.31	7	98.5±29.9	11.9± 3.2	22.4±2.9	99.9±11.2	0.39±0.09

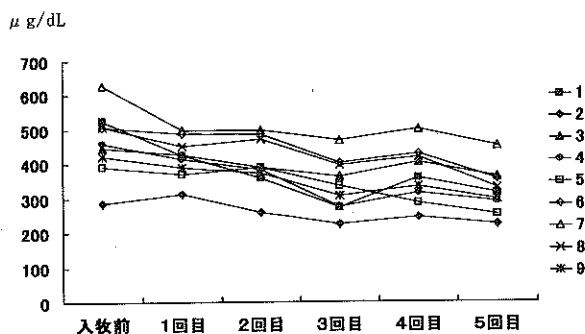
BUN : 血清尿素窒素      T-cho : 総コレステロール      T-Bil : 総ビリルビン



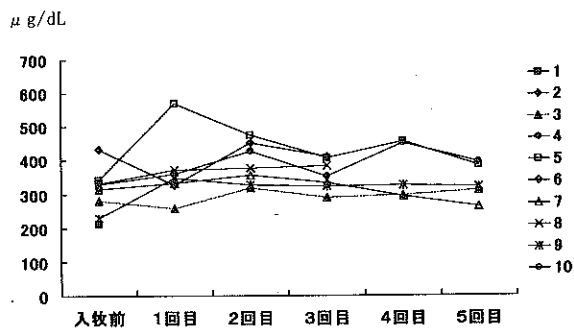
測定・検査  
第5図 ビタミンAの推移 (空胎)



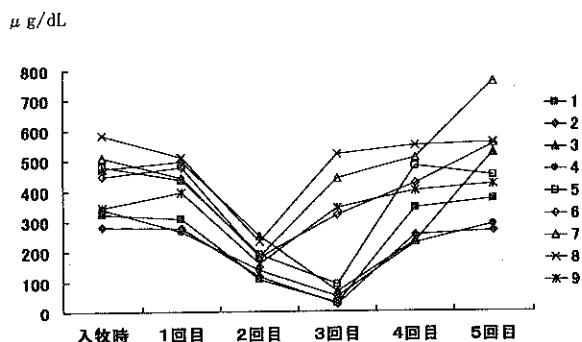
測定・検査  
第6図 ビタミンAの推移 (妊娠)



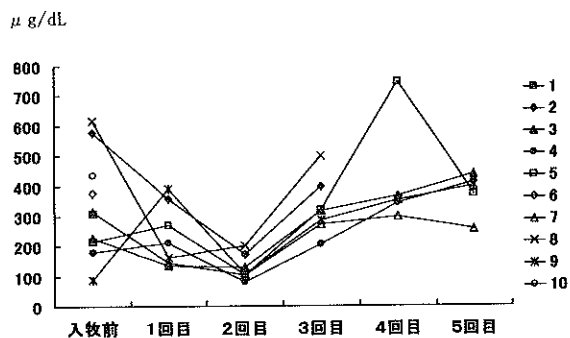
測定・検査  
第7図 ビタミンEの推移 (空胎)



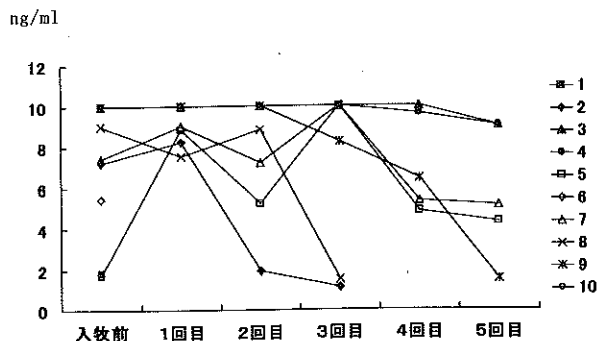
測定・検査  
第8図 ビタミンEの推移 (妊娠)



測定・検査  
第9図 β-カロチンの推移 (空胎)



測定・検査  
第10図 β-カロチンの推移 (妊娠)



測定・検査  
第11図 プロゲステロン濃度の推移 (妊娠)

### 3 直腸検査成績

繁殖障害の発生の有無及び妊娠の確認をするために、入牧時と退牧時に直腸検査を実施した。入牧時は空胎牛9頭全て正常な卵巣周期であり、繁殖障害の発生はなかった。退牧時においても同様、空胎牛9頭全て卵巣は正常に機能していた。妊娠牛においては試験期間中に5頭が正常に分娩した。また、その他の妊娠牛においては流産等の事故の発生はなかった。分娩牛5頭の発情回帰は

平均51日であり、特に異常は認められなかった。このことにより、外気温の大幅な低下が繁殖機能に悪影響を及ぼすとは考えられなかった。また、妊娠牛においては、流産死産等の事故の発生が認められなかったことから、外気温が氷点下10℃前後まで低下しても正常に妊娠維持ができるものと思われる。(第9、10表)

第9表 直腸検査成績(入牧時)

	妊娠鑑定		繁殖障害	
	+	-	+	-
空胎牛 (9頭)	0	9	0	9
妊娠牛 (10頭)	10	0		

第10表 直腸検査成績(退牧時)

	妊娠鑑定		繁殖障害	
	+	-	+	-
空胎牛 (9頭)	0	9	0	9
妊娠牛 (10頭) a)	5	0		

a) 妊娠牛5頭は試験期間中に分娩

### 4 気象状況

当所は標高930mの北外輪地域に位置しており、冬期放牧期間中は1月が特に寒く、最低気温も氷点下12.4℃であった。しかし、本年度は例年と比較して暖冬であったため、2月及び3月は月平均最低気温も氷点下になることはなかった。降雪は、1月に5日、2月に2日程度

確認されただけで例年より少なかった。しかし、1月の降雪量は多く、積雪量が20cmを超えた日もあった。県内の放牧地の中では当所が最も冬期の気象状況が厳しいことから、他の放牧地では十分適用可能であると思われる。(第11表)

第11表 放牧期間中の気象状況

月	1月	2月	3月
平均気温 (℃)	2.2	3.8	6.3
平均最低気温 (℃)	-4.0	1.5	2.1
最低気温 (℃)	-12.4	-5.0	-3.2
最高気温氷点下 (日)	4	0	0
平均気温氷点下 (日)	16	2	0
積雪日数 (日)	5	2	0

### 5 採食行動

今回の試験牛19頭のうち、冬期放牧経験牛は放牧草地に20cm程度の積雪があっても、今までの放牧経験から自力で下草を採食可能であった。しかし、3頭の冬期放牧未経験牛は10cm程度の積雪でも自力採食が不可能であった。そこで、人為的に雪をかき分け下草を露出させ採食

させれば、その後は学習により降雪があっても下草を自力採食可能であった。

### 6 分娩子牛状況

平成7年から9年までの3ヵ年間で、冬期放牧試験期間中に合計18頭が分娩した。妊娠牛は平成7、8年度においては分娩予定日の約2週間前まで、平成9年度にお

いては4週間前まで冬期放牧を実施し、その後分娩まで舎飼いをを行った。平成8年度のみ分娩まで濃厚飼料等の補助飼料を一切給与せず、乾草の飽食とした。出生子牛の生時体重、体高を年度別に比較すると、平成8年度は他の年度と比較し、体重、体高ともに若干小さいが、日本飼養標準の発育値と比較しても何ら遜色はなかった。平成9年度に1頭過大児による死産が確認された。この

結果から、ハイリスクな状態にある妊娠牛においても、冬期放牧期間中は濃厚飼料無給与下の飼養管理で体内の胎児の発育が遅れることは無いと思われる。(第12、13表)

第12表 妊娠牛の飼養管理

	周年放牧	舎飼	濃厚飼料	乾草	昼間分娩
平成7年度	○	分娩予定日2週間前	体重比0.5%	飽食	○
平成8年度	○	分娩予定日2週間前	無給与	飽食	○
平成9年度	○	分娩予定日4週間前	体重比0.5% <sup>a)</sup>	飽食	○

a) 分娩予定日4週から2週間まで給与。その後分娩まで乾草の飽食。

第13表 年度別出生子牛の比較

	雄			雌		
	頭数 (頭)	体重 (kg)	体高 (kg)	頭数 (頭)	体重 (kg)	体高 (kg)
日本飼養標準		32.0	70.4		30.0	69.2
平成7年度	4	38.6	70.3	4	42.0	71.7
平成8年度	3	35.3	69.6	4	31.0	68.0
平成9年度 <sup>a)</sup>	2	39.0	71.0	1	36.5	67.2

a) 5頭分娩したがE、T牛2頭は除外

#### IV 摘要

肉用牛の低コスト生産および労働力の軽減によって、肉用牛飼養者の所得の向上を図るため、周年放牧技術を確立することが急務である。そこで、その中で最も危険性が高いと言われている冬期放牧の安全性を実証するため、ASPを利用しハイリスクな状態にある褐毛和種妊娠牛及び空胎牛を用い冬期放牧試験に取り組んだ。その結果は以下のとおりである。

1 冬期放牧終了時にほぼ全頭体重の減少が見られたが、栄養度指数では約10%程度の減少であった。このことから、冬期放牧開始時に栄養度指数で4.0、ボディコンディションスコアで4以上である個体は冬期放牧に十分耐えることができるものと思われる。しかし、極端にやせた牛や健康状態に異常をきたしている個体は放牧を猶予し、少しでも放牧中の事故の発生を防ぐ必要があると思われる。

2 一般血液検査、血液生化学検査には全頭特に異常は認められなく、外気温が氷点下10℃まで低下しても十分恒常性が維持できるものと思われる。

3 血中のビタミンA、E、β-カロチン濃度においては、放牧期間中若干の変動はあるものの正常範囲内で推移した。また、試験終了時に直腸検査を実施したところ、全頭正常に卵巣は機能しており繁殖障害の発生はなかった。妊娠牛においても、流早死産等の事故の発生はなかった。このことから、外気温の大幅な低下は発情周期及び妊娠維持の阻害要因とは考えられず、冬期放牧期間が空胎期間の延長につながるとは考えられず、適正な飼養管理により確実に1年1産が達成されるものと思われる。

4 冬期放牧を安全に成功させる条件の一つとして、凍結しない飲水を確保することが大切である。貯留式の飲水施設では外気温が氷点下10℃以下に低下した場合は、牛が自力で表面の氷を割り飲水することは不可能であり、人為的な手助けが必要となる。もし長期間水分の補給ができなければ脱水等を引き起こし事故の発生につながると思われる。そこで、当所では、市販の断熱材等を利用した低コスト簡易飲水施設を作成し飲水の凍結防止を図って効果を得ている。

5 今回の試験結果から、8月中旬までに草地の利用を

中止し、その後追肥等の草地管理を徹底して実施し、11月下旬までに十分な草量を確保することが可能ならば、12月初旬から3月下旬までの約120日間における必要な最低限の草地面積は、1頭当たり0.5haで安全に冬期放牧が実施できるものと思われる。このことにより、放牧地の面積が小さいが故に冬期放牧を断念していた牧野においても、今後は冬期放牧ひいては周年放牧に前向きに取り組めるものと思われる。

#### V 引用文献

1. 川辺邦彦：平成7年度試験成績書 熊本県農研センター草地畜産研究所
2. 城 秀信：平成9年度試験成績書 熊本県農研センター草地畜産研究所
3. 安田純夫、村上大蔵：獣医内科学 499-505 文永堂

## Study on changes in the body-weights and physiological conditions of winter grazing cows in the Aso highland.

Haruo FUKUDA, Hidenobu JHO, Hiraku SHIGAKI and Takasi SHIRAISHI

### Summary

The experiments were conducted to develop the method of winter grazing cows in the Aso highland and the following results were obtained.

- 1 The body-weights of winter grazing cows decreased by about 6% during winter grazing period. however, the physiological conditions of cows were healthy.
- 2 All date of brood test including for pregnancy showed that the winter grazing cows were phisiologically and clinically normal.
- 3 The cow which ratio of weight to height was less than 4 before starting of winter grazing, can not graze.
- 4 It was the most important factors for the winter grazing to keep sufficient A.S.P.(autumun saved pasture) and non frozen drinking water.