

# 鹿児島県下の放牧肉用雌牛における繁殖成績と 栄養状態の季節変動に関する調査

小川清彦・中西喜彦・東條英昭  
小山田巽・柳田宏一

(1973年8月31日受理)

## A Field Survey on the Seasonal Variations in the Reproductive Performance and Nutritional Status of the Female Japanese Black Beef Cattle kept in Open Yard Feeding in Kagoshima Prefecture

Kiyohiko OGAWA,\* Yoshihiko NAKANISHI,\* Hideaki TOJO,\*

Tatsumi OYAMADA,\*\* and Koichi YANAGIDA\*\*

(\*Laboratory of Animal Reproduction, \*\* Experimental Farm)

### 緒言

近年肉用牛の放牧形態による飼育が増加しているが、その中核ともなるべき各地の肉用牛繁殖育成センターにおいて繁殖率の低下が問題となっている。その原因については多頭化技術の確立していないことや草地の生産性の悪いことが挙げられている。しかしながら、繁殖率低下の原因もまだ明らかなものではなく、肉用牛の主産地である鹿児島県下の放牧牛の繁殖状況の実態もかならずしも十分に把握されているとはいえない。また、放牧牛は、年間変化の激しい自然環境の影響を直接受けるため、舎飼牛と異なって繁殖牛の繁殖状況や栄養状況にも年間にわたってかなりの変化があるものと考えられ、これらの実態を明らかにすることは肉用牛の多頭化飼育技術の向上に資するに大なるものがあると考えられる。

一方、乳牛においては昭和29年に乳牛繁殖障害防除事業が実施されて以来多くの調査、研究報告がなされている。特に、深田ら<sup>1)</sup>や星<sup>2)</sup>によって栄養状態と繁殖障害の間に密接な関係があることが指摘され、以後肝機能との関連や血液成分および栄養水準などの点から検討されている<sup>3), 4), 5)</sup>。これに対して放牧肉用牛については捕獲の困難さの問題もあり、一般に入牧時と終牧時の健康状態を検査している状態である<sup>6)</sup>。

本報告は、鹿児島県下の専任管理者を持つ代表的肉用牛繁殖育成センター4カ所について、一般的繁殖状況や授精頭数および受胎頭数の月別変動を調査集計し

た。さらに、これらの調査牧場と立地条件や飼育形態の類似している鹿大入来牧場で放牧飼育中の繁殖供用牛23頭について、栄養状態を知るために、血清蛋白濃度、グロス反応、A/G比、ヘマトクリット値、血色素量、尿中ケトン体含有量、尿中糖含有量および体重の一年間の月別変動を測定し、これを総合して判定し、繁殖状況の一年間の変動と繁殖供用牛の一年間の栄養状態の推移との関連性を知ろうとしたものである。

本研究を実施するにあたっては、本学に研修中であった鹿児島県農業改良普及員岩田幸男氏および協田勝美氏の協力によるところが大きい。また、本学部附属入来牧場職員一同の協力に対しても深く感謝の意を表する。

### 調査方法および材料

#### I. 繁殖成績に関する調査

##### 1) 調査牧場の選定

調査牧場の選定については地域性を考えながら、繁殖牛の放牧頭数が多く、比較的早くから牧野が造成され、継続して利用され、専任の管理者がおかれ、繁殖などの記録が整備されていると思われる牧場を選定した。牧場の概要について後述の鹿大入来牧場も含めて表示すると Table 1. のとおりである。

##### 2) 調査方法および期間

調査期間は昭和43年1月から45年7月までの2年

Table 1. An outline of surveyed farms.

Farms	Area of grassland	Division		Above sea level	Air temp. (°C)			No. of cows	Types of feeding
		Meadow	Pasture		Max.	Min.	Av.		
	ha	ha	ha	m					
A	40	32	8	500-550	30	-10	16	76	Pasturing for a year
B	34	32	2	550-600	33	-8	14.5	77	"
C	215	105	110	300-450	33	-6	16	74* (126)	"
D	88	70	18	500-550	31.5	-8	16	75	"
Univer- sity farm	142	66	76	510-540	31.5	-8	16	23 (101)*	"

\*: Total cattles

7 カ月間で、繁殖記録やその他の記録簿にもとづく調査を、下記の調査項目に従って実施した。繁殖成績については記録の不明瞭なものと、疾病、事故などによる廃用牛は資料から除外し、受胎牛については、1 産次を既に分娩したものと妊娠鑑定により妊娠の確認されたものだけとした。

調査項目：1. 牧場概況、2. 繁殖歴（授精回数、分娩、発情鑑定、妊娠鑑定、生殖器疾患の有無）、3 栄養状態（外観により 46 年 8 月に良、普通、不良に分類）4. 飼料給与状況

## II. 栄養状況の月別変動に関する調査

### 1) 材料

調査材料は鹿大入来牧場で、生産、育成し繁殖に供している黒毛和種 23 頭を用いた。繁殖牛の年令および繁殖成績は Table 2. のとおりである。

Table 2. Age and fertility of the female Japanese black beef cattles studied in University Farm.

Age (Years old)	No. of cows	No. of pregnant	Conception rate %
1~2	8	3	37.5
3~5	6	6	100.0
7~13	9	7	77.8
Total	23	16	69.6

### 2) 入来牧場の概要

標高 510~540m の高原にあり、改良牧野面積 66ha と野草地 76ha からなっている。放牧方式は 3 月中旬から 11 月まで全放牧して濃厚飼料無給与の徹底した省力管理がなされている。12 月から 3 月までは冬枯れによって牧草がほとんどなくなるので、1 カ所に集放して、乾草、サイレージ、稲ワラなどの粗飼料を給与

した。

### 3) 調査方法

昭和 46 年 6 月から昭和 47 年 5 月までの 12 カ月間、毎月 1 回下旬に放牧牛を 1 カ所に集め、体重測定、採血、採尿を行なった。尿はその場で測定に供し、血液はアイスボックスに入れて研究室に持ち帰り分析を行なった。

調査項目：

- (1) 体重：畜舎内に設置している牛衡器によった。
- (2) 血清蛋白濃度：日立蛋白計を用いた。
- (3) グロス反応：血清 0.5CC をビーダル試験管に取り 15°C の水槽下でハイエム氏液を滴下し、新聞紙上の活字が白濁により見えなくなるに要した液量で表わした。
- (4) 血色素量：ザーリー法によった。
- (5) ヘマトクリット値：凝固防止血液を capillary tube で吸引し、12,000 rpm で 10 分間遠心したもの全血液に対する赤血球の容量%で示した。
- (6) A/G 比：セルローズアセテート膜電気泳動法によって分析した。
- (7) 尿中ケトン体含有量および尿中糖含有量：シノテスト 3 号および 1 号を使用した。

## 結果および考察

### I. 繁殖成績に関する調査

#### 1) 繁殖状況について

調査した 4 カ所の牧場における繁殖供用牛の初回繁殖供用月齢および受胎月齢を示すと Table 3. のとおりである。また 1 産次および 2 産次の受胎率を示すと Table 4. のとおりである。

これによると全体の平均繁殖供用月齢が 23.2 カ月であり、受胎月齢が 25.4 カ月となっている。一般の

Table 3. Age of first breeding and conception.

Farms	No. of cows	First breeding ( $\bar{X} \pm SD$ )*	No. of cows	First conception ( $\bar{X} \pm SD$ )*
		Month		Month
A	77	26.3 $\pm$ 3.5	75	28.6 $\pm$ 4.0
B	70	19.1 $\pm$ 2.9	67	22.3 $\pm$ 3.6
C	69	21.4 $\pm$ 3.7	64	23.3 $\pm$ 4.1
D	74	23.7 $\pm$ 2.0	43	27.1 $\pm$ 5.1
Total	290	23.2 $\pm$ 3.8	249	25.4 $\pm$ 4.5

\* Mean  $\pm$  Standard Deviation.

Table 4. A field survey on fertility of the female Japanese black cattles in four breeding farms in Kagoshima prefecture.

Farms	1st breeding			2nd breeding		
	No. of cows bred	No. of pregnant	Conception rate %	No. of cows bred	No. of pregnant	Conception rate %
A	79	75	94.9	70	17	24.3
B	70	67	95.7	56	20	35.7
C	77	72	93.5	60	14	23.3
D	75	43	57.3	42	8	19.1
Total	301	257	85.4	228	59	25.9

Table 5. Number of services required for a conception.

Farms	No. of pregnant	1st breeding					Av. serv. per conception	No. of pregnant	2nd breeding					Av. serv. per conception
		1st	2nd	3rd	4th	5th			1st	2nd	3rd	4th	5th	
A	75	37	16	13	8	1	1.9	17	14	2	1	0	0	1.2
B	67	38	15	6	5	3	1.8	20	10	9	1	0	0	1.6
C	72	34	14	17	6	1	2.0	14	8	4	2	0	0	1.6
D	43	11	5	12	5	10	3.0	8	3	2	1	0	2	2.5
Total	257	120	50	48	24	15	2.1	59	35	17	5	0	2	1.6

供用月齢の目標が18カ月であるのと比較すると遅れていることがわかる。次に、受胎率でみると、1産次についてはD牧場を除けば他の3牧場は93.5%以上の値を示し良好な成績を示している。これに対して2産次では著しく受胎率が悪く、もっとも良いB牧場でも35.7%に過ぎなかった。

2産次の受胎率が極端に低下している原因については明らかでない。そこで1回の受胎に要した授精回数を示すとTable 5.のとおりである。これによると3回以内に受胎したものが1産次、2産次共に大部分を占め受胎したものでは大差は認められない。特に受胎率の悪い1産後のものについて授精状況をまとめてみ

るとTable 6.のとおりである。これで見ると1産後1回も種付していないものが全体で30頭も認められ、1頭当りの平均授精回数は受胎したものとそうでないものにかかわらずほぼ同じ回数であった。しかし1産後平均9.7ヶ月も経過しているにもかかわらず、授精回数が2.6回とかなり少ない授精回数となっている。

さらに分娩後の発情再帰までの日数と栄養状態との関連をみるために、昭和45年8月の時点で1産した牛を各牧場で外観により、不良、普通、良の3階級に分類し、その発情再帰までの日数をまとめてみるとTable 7.のとおりである。これで見るとやはり栄養状態のよいものが早期に発情が再帰し、悪いものが遅れる傾向

Table 6. Number of cows of no estrus and of infertile inseminations in second breeding.

Farms	No. of cows no occurrence of estrus	No. of cows bred and not pregnant	Services					No. of average services
			1st	2nd	3rd	4th	5th	
A	9	53	41	13	5	1	1	2.2
B	4	36	22	25	4	0	1	2.8
C	15	46	25	14	5	1	0	2.3
D	2	34	9	14	8	3	6	3.2
Total	30	169	97	66	22	5	8	2.6

Table 7. Comparison of recurrence of estrus after calving in cows of different nutritional status which were graded by appearance.

Farms	Apparent nutritional status					
	Poor		Good		Excellent	
	No. of cows	$\bar{X} \pm SD^*$	No. of cows	$\bar{X} \pm SD^*$	No. of cows	$\bar{X} \pm SD^*$
A	6	145 $\pm$ 50	33	105 $\pm$ 51	14	80 $\pm$ 36
B	11	131 $\pm$ 64	19	121 $\pm$ 31	17	71 $\pm$ 33
C	19	137 $\pm$ 74	17	89 $\pm$ 60	6	90 $\pm$ 51
D	11	141 $\pm$ 46	11	99 $\pm$ 60	14	123 $\pm$ 42
Total	47	137 $\pm$ 61	80	104 $\pm$ 52	51	90 $\pm$ 44

\*: Mean  $\pm$  Standard Deviation

がはっきりしている。林<sup>7)</sup>は黒毛和種の舎飼牛について再帰発情が分娩後31～90日で平均58.3日であったと述べている。また、放牧牛については、小山<sup>8)</sup>らが2産で77.7%の受胎率を示し発情再帰は27日から131日で平均83日としている。上述の成績と比較すると栄養状態の良好なものでも本調査のような高地のものでは、やや発情再帰は遅延する傾向にあり、栄養状態の普通および不良のものではさらに遅れを示すことが明らかである。

これらのことから2産次の受胎率の低い原因について考察してみると、分娩後の発情再帰の遅延、性周期の乱れ、発情徴候の微弱による見過しなどによって授精の機会が少なくなったのではないかと推定される。この主要因としては卵巣、子宮、膣などの生殖器疾患と栄養不足による生殖機能の減退などが考えられるが、生殖器疾患については各牧場とも定期的妊娠診断と同時に治療処置が取られており、現在特にそれに該当するものはなかった。一方栄養不足については妊娠後期から授乳期にわたって要求養分量が増大するのに対して、群飼育であるため適当な増飼いが出来なかったり、あるいは増飼いしても牛の個体間の競合により摂取量に個体差を生じている。さらに完全なる施設

がないため子牛の大部分で5～6カ月以上も常時同居し販売時まで離乳されず、母牛の負担が大きくなることなど、栄養不足となる要因が考えられる。2産次の受胎率低下の原因は妊娠から授乳までの過程で1産次の受胎時より大きな栄養的負担が母牛にかかり、高地における自然条件の変化のきびしさや養分摂取量の低さと相まって、栄養不足の程度が大きくなり、生殖機能の減退を来したものと推定される。これは後述の栄養状態の調査結果ともよく一致しさらに論議の予定である。

## 2) 授精回数および受胎頭数の季節的変動

授精頭数および受胎頭数に季節によって相違があるかを調べるために調査期間中の頭数を月別に示すとFig.1およびFig.2のとおりである。これによると授精頭数、受胎頭数共に牧場別に相違のあることが認められるが、季節的にも変動があることが認められる。各牧場におけるこれらの変化をそれぞれの牧場内での季節的な推移を知るための手段として、各牧場ごとに年間の平均値を原点にもって来ることにより規準化してみるとFig.1およびFig.2の中段のような傾向がみられる。これをさらに一般的傾向として把握するため4牧場の平均値で示すと下段のごとくなる。

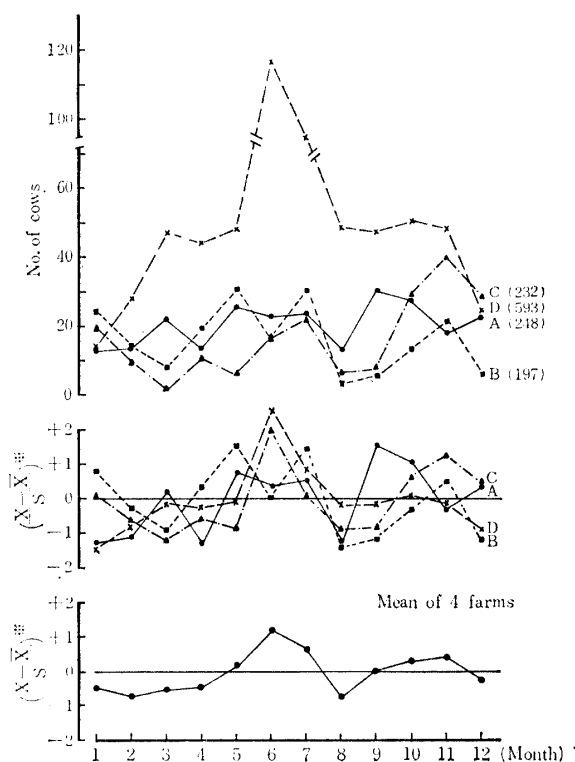


Fig. 1. Seasonal changes in number of cows bred.  
A : A Farm, B : B Farm, C : C Farm, D : D Farm.  
\* :  $X$ ...Measurement data,  $\bar{X}$ ...Mean,  $S$ ...Standard deviation.  
( ) : Total number of inseminations

これによると明らかに授精頭数および受胎頭数共に季節的変動がみられる。授精頭数の変動についてみると、1月から4月までは年間の平均値よりも少なく6月で最も高くなり7月と続くが8月で低下し、9月、10月11月とまた年間平均値より多くなり12月に低下している。受胎頭数についても、授精頭数の月別変動にほぼ一致する傾向を示した。これらのことから授精頭数と受胎頭数は共に、晩春から夏にかけて多くなり、盛夏に急に低下し、秋に回復し、冬季に少なくなる傾向を示している。

これを前述の養分摂取量との関連から考察するために調査牧場の牧草収量を調査したが、継続して収量調査が行なわれておらず、管理者からの聞きとりによる生育状態しか推定出来なかった。それによると牧草の収量は一般に5月、6月、7月に集中して高く、12月から3月はほとんどなくなるものと推定される。このことは農林省宮崎種畜牧場鹿児島支場の調査報告<sup>8)</sup>による牧草の生産量と採食量の結果からもほぼ裏付けられる。各牧場とも冬季の粗飼料の確保に努力が払われ

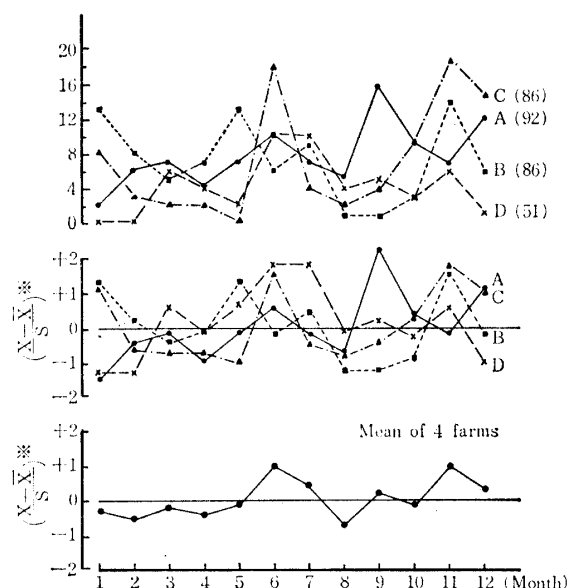


Fig. 2. Seasonal changes in number of fertile cows.  
A : A Farm, B : B Farm, C : C Farm, D : D Farm.  
\* :  $X$ ...Measurement data,  $\bar{X}$ ...Mean,  $S$ ...Standard deviation  
( ) : Total number of cows

ているが、乾草、サイレージの調整は草の生育、天候と労力の関係に左右されて計画量の確保が出来ていない。これらのことから粗飼料の収量、品質および採食量に大きな季節差のあることが推定される。濃厚飼料の給与状態についてみると大部分11月から3月までの青草の不足する時期に1頭当り1.5kgから2.5kg程度給与されている。例外的にA牧場で8月に青草不足を補うために与えられ、B牧場で4月から10月の間も妊娠後期の増飼として与えられている。繁殖牛の1年間の栄養状態の推移については入来牧場における詳細な調査で明らかにするが、一応以上のことを総合して放牧牛の栄養水準を考慮すると、季節的に5月から7月は高く、8月に低くなり、9月、10月は基準に近く、11月から3月までは最も低くなり4月にやや上昇するといった傾向の変動を示すものと考えられる。

## II 繁殖雌牛の栄養状態の推移に関する調査

### 1) 一般概況

放牧牛の繁殖状況や栄養水準について肉用牛繁殖育成センターで調査した結果いずれもかなり季節変動があることが判明した。そこで繁殖牛の栄養状態の季節的変動を詳細に調査するため、本学入来牧場で放牧飼育中の繁殖牛23頭について、農林省乳牛栄養障害判定基準の測定項目にほぼ準拠して、1年間にわたって

調べた。データのまとめにあたっては個体差を最少限にとどめて、月列変動だけを見るため1頭ごとに測定値の規準化を行ない23頭の月ごとの平均値で血液測定項目および体重の推移を示すとFig.3のとおりである。また尿中ケトン体含有量、尿中含有量の推移について示すとTable8のとおりである。

まず血清蛋白濃度からみると、6月から12月までは

幾分変動があるものの変化は少ないものと考えられる。しかし、1月から4月までの血清蛋白量は低下し特に2月、3月は相当の低蛋白血清になることが判明した。これをグロス反応の変化と比較してみると血清蛋白濃度の場合と同様6月から12月まではほぼ一定であったものが1月から4月までは多量のハイエム氏液を消費している。このことは1月から4月にかけて

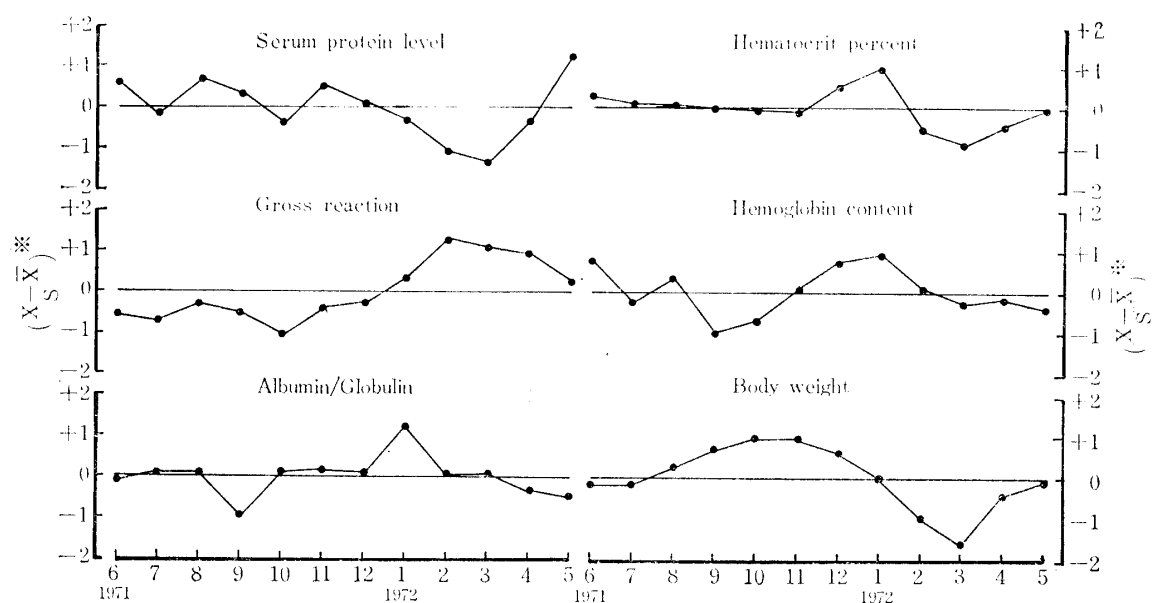


Fig. 3 Seasonal changes in clinical data of blood and body weights.

\*: X...Measurement data,  $\bar{X}$ ...Mean, S...Standard deviation

Table 8. Seasonal changes in the presence of ketone and sugar in urine for a year.

Contents	Grade	Variation in number of cows											
		1971 6	9	10	11	12 (Month)	1972 1	2	3	4	5	6	
Ketone	mg/dl												
	-(0) }	4	13	16								4	
	±(5) }	12	9	7	2		1			7	4	10	
	+(10)	7		1	15	5	16	9	20	14	13	5	
	++(30)				6	11	4	9	3		1	1	
Sugar	+++ (50)						2	1					
	Percent of normal level	70	100	96	9	0	4	0	0	33	22	70	
	%												
	-(0) }	18	20	23	15	7	9	8	7	9	8	13	
	±(0.2) }	5	2		5	7	10	6	9	7	10	3	
Sugar	+(0.5)				5	2	4	4	7	5		4	
	++(1.0)							1					
	Percent of normal level	100	100	100	87	88	83	74	70	76	100	80	
Total number of cows		23	22	23	23	16	23	19	23	21	18	20	

\* Grade of normal level

グロス反応が極端に陰性化したものと考えられる。さらに両者の変化を質的に検討してみるために A/G 比の変化について見ると 9 月と 1 月に対照的なマイナスとプラスのピークが見られるものの他の月においてほぼ年間を通じて変化のないことが判明した。

これらの血清蛋白系の変化について考察してみると、6 月から 12 月ごろまではほぼ血清蛋白系には大きな変化は見られないが 1 月から 4 月にかけて低蛋白血症になるものと考えられる。このことは栄養状態の総合的指標の 1 つと考えられる体重の変化と比較しても同様の傾向が見られ、冬季の栄養状態の悪化は著しいものがあると考えられる。森<sup>9)</sup>は乳牛における調査で、血清蛋白濃度は DCP 給与量が少ないと低く、多いと高くなり、さらに卵巣機能減退牛は一般に低蛋白給与牛で、かつ血清蛋白量が低いと述べている。また黒沢ら<sup>9)</sup>は 6.5g% 以下の血清蛋白量を低蛋白症と定義し、これをさらに低アルブミン血症、低グロブリン血症、低フィブリノーゲン血症に分類している。前二者は栄養失調症の際に出現し、後者は広範な肝臓障害の際に起るとされている。また、総蛋白質は三者共低下するがグロス反応は低アルブミン血症では陽性化しやすく、後の二者では陰性化しやすい。A/G 比は前者が低下するのに対し、後の二者では高くなる傾向を示すとされている。これらの分類からすると本調査における傾向はいずれの単一の症例にも入り難い。A/G 比は原因のはっきりしない 9 月と 1 月の変化を除けば他の 10 カ月はほぼ変化を認めていない。これについては低蛋白血症が冬季に出現するものかならずしも特定の病気に起因するものではないところから、栄養不足によって血清中の蛋白含量が低下し、その結果としてグロス反応も陰性化するものの、生体の調節作用により血清中のアルブミンとグロブリンの比率までは変化していないのではないかと考えられる。

次に血色素量についてみると 9 月、10 月に年間でもっとも低く、12 月と 1 月にもっとも高く、2 月から 5 月までは低下の傾向を示している。ヘマトクリット値についてみると 6 月から 11 月までは全く変化がなく 12 月、1 月と年間で最高値を示し、2 月、3 月、4 月と低下し、5 月に平均値まで回復している。両者の冬季における傾向はほぼ同様であるが、血色素量が 9 月 10 月に低下することについてはピロプラズマとの関連性も考えられる。乳牛においても鈴木<sup>4)</sup>が赤血球数は夏季より冬季の方が幾分多くなったと報告している。しかしながら牛の赤血球数やヘモグロビン量の季節変動については、調査例は多いが結果は一致していな

い<sup>10)</sup>。これについては気温や本調査のようにかなり極端な栄養摂取量の変動までその要因は多様であるように思われる。本調査の場合は冬季の低温による上昇と、それに続く養分摂取量の不足による貧血に帰因する低下と考えられる。

体重についてみると、先にもふれたように 6 月、7 月が年間の平均値の程度であり、徐々に上昇して 10 月に最高の値を示し、以後低下の傾向を示し 3 月に最も低く 5 月で回復している。

尿中のケトン体の含有量を Tabl 8. でみると、ほぼ体重の推移と類似した傾向を示し、6 月から 10 月まではほとんどの繁殖牛が正常尿であったものが 11 月から急に悪化し、12 月から 3 月まではほとんど全牛がケトージス症にかかっているといえる。4 月、5 月とやや回復し、6 月ではほぼ大部分の牛が正常尿にもどっている。また尿中の糖含有量についてもほぼ尿中ケトン体の月別変動と同じように 10 月まではほとんどの牛が正常尿であったものが 11 月から 4 月にかけてやや陽性の牛が出現している。

飼料の給与状況と繁殖およびケトン尿出現との関係では肝臓障害との関係から詳細に乳牛において調査されている<sup>3), 4), 11)</sup>。これらを要約すると DCP, TDN いずれの不足のものでもケトン尿の出現率が高く、これに関連して夏よりも冬に異常が多いことが報告されている。また、ケトン尿陽性のもので繁殖障害発生率の高いことも報告されている。これらのことから冬季の繁殖は非常に困難な状態にあることが推察される。

以上の各測定項目の月別変動を総合して放牧繁殖牛の栄養状態の月別変動を推定してみると、前述の肉用牛繁殖育成センターにおける聞き取り調査の結果をほぼ裏付けており、体重の推移によって代表されるように、栄養状態は、特に、冬季に悪化し 5 月から 6 月にかけてほぼ正常に復し、血色素量の 9 月ごろの低下などはあるものの 10 月まではほぼ良好な栄養状態を示し、11 月からケトン尿でみられるように徐々に悪化して冬季に向うものと考えられる。

受胎頭数と栄養状態との関連でみると年間で最も受胎頭数の多かった 6 月が最良の栄養状態とは考えられない。しかし聞き取り調査や農林省鹿児島支場の調査報告からも明らかなように、5 月、6 月は年間でも栄養水準、すなわち、草の摂取量は高いものと推測される。従って冬季の低栄養によって抑えられていた生殖活動が、栄養状態が正常に戻ると同時に急速に回復した結果、5 月頃から 7 月にかけて良好な成績を示した

ものと考えられる。このことは冬季の栄養状態の低下を出来るだけ軽減すればこのようなかたよりが少なくなることを示唆するものと考えられる。

## 2) 分娩時期や年齢別による栄養状態の季節変動について

生理的空胎牛と妊娠牛あるいは若齢牛と老齢牛などでは栄養状態の各指標値の月別変動に全体の場合と相違が出てくるのではないかと考えられる。そこで供試牛を妊娠牛については分娩月ごとに、また年齢別では1~2才、3~5才、7~13才の3群に分類して、その変動を前と同様に規準化した値について検討した。その結果、妊娠の有無、年齢の相違にかかわらず、全体の傾向との相違を明らかに出来なかった。すなわち、分娩月別にまとめた場合、妊娠の経過に伴う変化よりも、それ以上に季節の推移に伴う変動の影響を強く受けているため、妊娠の経過による特定の傾向を把握出来なかった。年齢別で区分した場合は3群ともほとんど同じ変動を示した。従って最も変化のはっきりしている体重の推移を分娩月別、年齢別に図示すると Fig.

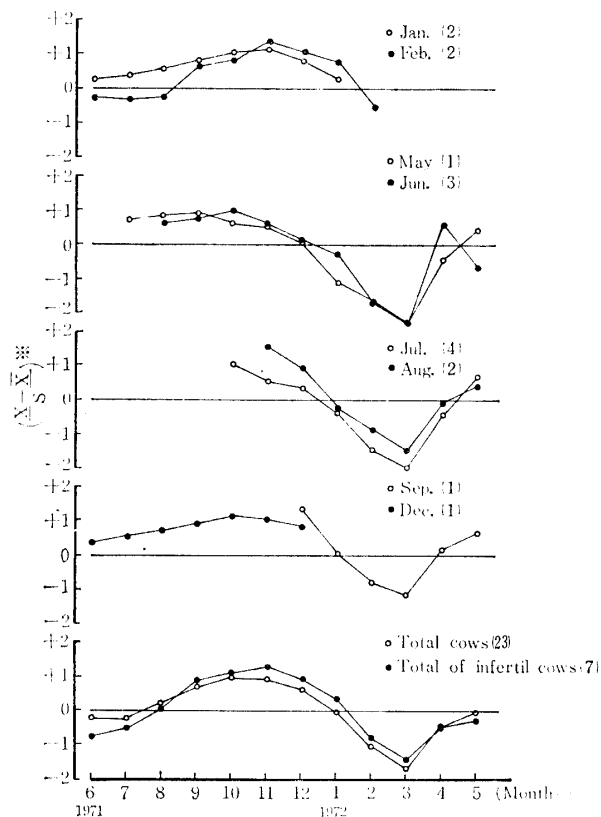


Fig. 4. Seasonal changes in body weights of pregnant cows grouping under month period of parturition

\*:  $X$ ...Measurement data,  $\bar{X}$ ...Mean,  $S$ ...Standard deviation.

( ): Number of cows

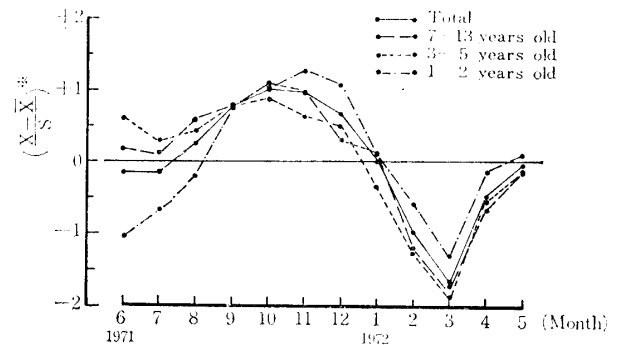


Fig. 5. Seasonal changes in body weight of cows grouping under age.

\*:  $X$ ...Measurement data,  $\bar{X}$ ...Mean,  $S$ ...Standard deviation.

4, Fig. 5 のとおりである。

まず Fig. 4 の下段の生理的空胎牛と妊娠牛の体重変化を比較すると全く同様な月別変動を示し両者間に相違が認められない。さらに分娩月ごとに検討すると、どの月に分娩したものの生理的空胎牛の変化と同じであった。5月、6月に分娩したものは、特に妊娠後期に冬季を経過するが、舎飼牛のような妊娠後期の増体を認めえず、冬季に著しい体重の減少を示している。しかし妊娠牛全頭数が冬季の著しい体重の減少にもかかわらず正常な子牛を生産している。この場合 Hammond<sup>12)</sup> のいう栄養配分の法則が適用されると考えられるが、前にもふれたように2産次の母牛の負担は初産次に比してこれだけでも著しいものと推測される。

次に Fig. 5. で年齢別に区分した体重の年間変動をみると、いずれの年齢層のものも同様に季節の影響を受けている。しかしながら1~2才牛だけがまだ当初は平均値よりもかなり低く、1年後は平均値より幾分高くなっている。このことは成長中のためまだ増体が続いていることによるものと推定される。

## 要 約

放牧肉用牛繁殖雌牛について、繁殖成績やその季節的変動および1年間の栄養状態を調査し、繁殖状況と栄養状態の関連性について追求した。繁殖成績は鹿児島県下の代表的肉用牛繁殖育成センター4箇所の記録から計301頭の牛について調査集計した。栄養状態の推移についてはこれらの調査牧場と飼育形態の類似している鹿大入来牧場において、放牧飼育中の繁殖供用牛23頭について、毎月の状態を検査した。その結果は次のとおりである。



1. 肉用繁殖育成センターにおける初産時の受胎率は4牧場の平均で85.4%と較的高く良好な成績であったが、2産次25.9%と著しく低下し、分娩後の発情再帰が標準より大きく遅れており、分娩後の期間が経過しているにもかかわらず授精回数が少なかった。

2. 授精頭数と受胎頭数の月別変動をみると、両者ともほぼ一致した傾向を示し、5月から7月にかけて多くなり8月に低下し、秋にかなり回復して、冬季に減少している。

3. 一方、家畜の栄養状態は冬季に最も悪く、晩春からやや回復し、6月で正常になり、8月にはやや低下するものの10月頃まで良好な状態を続け、11月から低下の傾向をたどった。しかし、個々の測定項目ごとにみると、血色素量は9月、10月に年間で特に低く、ダニなどの影響もその一因と推定される。

4. 体重は1月、2月と低く、3月で年間最低値を示し、以後徐々に増体し、6月で年間の平均値を示し、その後さらに増体して10月で最高となり以後減少した。10月の体重増加を規準化により年間の平均値に対する標準偏差の割合でみると+1.01の増加であるのに対して3月は-1.65と年間の標準偏差よりさらに著しい体重の減少を示した。

5. さらに体重の推移について、調査期間中に妊娠したものと妊娠していないものにわけて検討した。その結果両者共全く同様な月別変動を示し、舎飼牛に見られるような妊娠後期の増体は、一般的に体重の減少する季節では認められなかった。しかし、妊娠後期が冬季にかかって著しい体重の減少を示した個体でも子

牛だけはいずれも無事出産している。このようなことから周年放牧による妊娠牛の負担は非常に大きなものがあり、調査牧場における2産次の低受胎率や発情再帰の遅延もこれと深い関係があるものと考えられる。

6. 受胎頭数と栄養状態の関連でみると6月が最良の栄養状態にあるとは考えられないが、年間で最も多い受胎頭数を示している。これは冬季の低栄養によって抑えられていた生殖活動が、養分摂取量の増加と共に栄養状態が正常に戻ると同時に急速に回復した結果、5月頃から7月頃に良好な受胎成績を示したのと考えられる。

## 文 献

- 1) 深田治夫, 佐藤彰: 家畜繁殖研究会誌, **1**, 81 (1955)
- 2) 星冬四郎: 家畜繁殖研究会誌, **2**, 27 (1956)
- 3) 常包正: 家畜繁殖研究会誌, **6**, 69 (1960)
- 4) 鈴木良次, 榎本正康, 近藤郁夫, 山本道生: 日本獣医師会雑誌, **12**, 498 (1959)
- 5) 森貫一: 日本獣医師会雑誌, **11**, 155 (1958)
- 6) 宗形光蔵, 田中亭一, 須田宏, 池田健児: 日本獣医学雑誌, **33** (学会号), 89 (1971)
- 7) 林英夫: 肉用牛飼養技術体系, 農林統計協会, 38頁 (1966)
- 8) 小山義雄, 秋元満雄, 今堂国雄, 伊藤悦行, 高本晴吉, 農林省宮崎種畜牧場鹿児島支場試験調査成績報告, **2**, 1(1966)
- 9) 黒沢亮助, 中村良一: 獣医宝典, 養賢堂, 152頁 (1965)
- 10) 岡本正幹: 家畜, 家禽の環境と生理, 養賢堂, 113頁 (1970)
- 11) 野本貞夫, 橋本道也, 渡辺文男, 富田盛久, 竹内薦吉: 日本獣医師会雑誌, **13**, 12 (1960)
- 12) HAMMOND, J.: *Proc. Nutr. Soc.*, **2**, 8 (1944)

## Summary

The present field survey was carried out on the reproductive performance and the nutritional status of the female Japanese black beef cattles kept in the open yard feeding. The purpose of this survey was to investigate the relationship between the reproductive performance and the nutritional status of cows with the special reference to the seasonal variations. The reproductive performance was surveyed on 301 cows at four typical beef-cattle-breeding-farms in Kagoshima prefecture. The seasonal changes in nutritional status inspected by clinical examinations were obtained on 23 cows kept in Iriki University farm resembling the above mentioned four farms both in the types of feeding and in the sea level.

The results obtained are as follows:

1. In the first breeding, the average conception-rate in the four breeding farms were 85.4 percent in average, but in the second breeding, it decreased to be 25.9 percent in average. In cows of these breeding farms, the interval from the first parturition to the first estrus was much longer than normal one. Moreover, only a few inseminations were carried out in spite of the long lapse after calving.

2. It was observed that the number of cows bred and monthly variation in pregnant were higher from May to July, dropping in August, and recovered in autumn, decreasing in winter.

3. On the other hand, the nutritional status of cows was worst in winter, recovering in late spring, and became normal in June. And generally better nutritional status continued till October, then

declined in November. But from the clinical results, it seemed that hemoglobin content was lower in September and October, which was considered to be due to the working of the tick sticking on to the cows.

4. Body weights of cows decreased in January and February and was lowest in March, after that gradually increased further more till October, then decreasing in winter.

5. We analysed the data of the changes in body-weights in pregnant and non-pregnant cows covering the period of a year. As the result, it was observed that both groups showed similar changes in body-weights in each month. However, the gradual increase of body weights observable in the late period of pregnancy of those kept in housing was not shown. In spite of the marked decrease in body-weight of the late period of pregnancy in winter, pregnant cows were delivered of normal calves without accident in all cases. From these results, it appears that there was a heavy burden in pregnant cows kept in open yard feeding in winter.

6. It was observed that a large number of cows were fertilized in June, though their nutritional conditions were not at their best

The results may suggest that the reproductive ability of these cows which had been suppressed under insufficient nutrition during winter was rapidly activated by increasing herbage intake from May to July.