



宮崎大学学術情報リポジトリ

University of Miyazaki Academic Repository

生産現場の情報に基づく宮崎牛の育種に関する研究：
第1報 産肉形質に関する遺伝的パラメータ-の推定

メタデータ	言語: jpn 出版者: 宮崎大学農学部 公開日: 2020-06-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 福原, 利一, 柳橋, 眞, 守屋, 和幸, 原田, 宏, 横山, 文泰, 松尾, 繁, Yanagibashi, Makoto, Yokoyama, Fumihiko, Matsuo, Shigeru メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/5680

生産現場の情報に基づく宮崎牛の育種に関する研究

第1報 産肉形質に関する遺伝的パラメーターの推定

福原 利一*・柳橋 眞**・守屋 和幸*
原田 宏*・横山 文泰***・松尾 繁***

Beef Cattle Breeding Based on Field Information in Miyazaki Prefecture

I. Estimation of genetic parameters on growth and carcass traits

Riichi FUKUHARA, Makoto YANAGIBASHI, Kazuyuki MORIYA,
Hiroshi HARADA, Fumihiko YOKOYAMA and Shigeru MATSUO

(昭和61年5月10日受理)

緒 言

肉用種雄牛の評価は、一般に後代検定により行なわれており、大別すると検定場方式によるものと現場方式によるものに分類できる。前者は、育種基礎雌牛と基幹種雄牛との計画交配により生産された雄子牛のうち、産肉能力検定直接法を受検して選抜された種雄牛候補牛に対して実施される同間接法がこれに相当するものであって、直接法との一連の種雄牛評価システムをなすものであり、通常公式検定として実施されている。

後者は、肉牛生産現場の肥育成績及び枝肉成績を基に、実際に供用されている種雄牛の評価、雌牛群と種雄牛との相性の良い交配方式の検討により、後代牛の産肉能力、発育能力を総合評価してゆこうとするものである。

しかしながら、宮崎県の黒毛和種種雄牛の産肉能力の評価に関しては、これまで主に公式検定によるものが大部分を占め、現場後代検定については、未だ十分な検討がなされていないのが現状である²⁾。その主な理由は、宮崎県が黒毛和種牛について鹿児島県に次ぐ代表的な子牛生産県であるにもかかわらず、肥育牛についての情報を十分に把握していなかったことによるものである。最近になって県内で肥育され、県内の食肉市場に出荷される肥育牛の数も増え、ようやくその成績を有効に使う宮崎牛の産肉能力の改良を推進しようという機運が盛り上がりつつある現状である。

本研究は、県内2箇所の食肉市場への出荷肥育牛から得られた肥育成績及び枝肉成績を用いて、産肉能力に関する遺伝的パラメーターを推定し、宮崎牛の育種を考える上での基礎情報を得ようとしたものである。

*家畜育種学研究室 **宮崎県高崎町役場 ***宮崎県経済農協連

材 料 及 び 方 法

1. 材 料

供試牛は、昭和59年4月から昭和60年3月までの1年間に、宮崎県の肥育農家及び肥育センターで肥育され、食肉市場である宮崎くみあい食肉 KK 高崎工場及び都農工場へ出荷された黒毛和種去勢牛6,326頭である。これらは一つの肥育地域において10頭以上の後代牛をもつ48頭の種雄牛の後代去勢牛であって、その肥育成績及び枝肉成績は第1表に示す条件を満たしている。

分析の対象とした形質は、肥育終了時体重(出荷時体重)、D.G.(導入から出荷までの1日増体重)、枝肉重量、枝肉歩留、脂肪交雑、枝肉規格の6形質である。なお、評点で記録されている脂肪交雑及び格付等級で記録されている枝肉規格の2形質については、統計処理に際して第2表に示すようにコード変換を行なった。

また、肥育地域は行政区分に従い、8郡市に分割した。供試データ数の種雄牛別地域別内訳は第3表のとおりである。

第1表 データ選択のための条件

導入時体重(kg)	175~ 420
導入時価格(×1,000円)	10~ 50
終了時体重(kg)	420~ 810
D. G. (kg)	0.30~ 1.15
枝肉重量(kg)	250~ 515
枝肉歩留(%)	55~ 70
販売単価(円)	1100~3300
導入時日齢(日)	180~ 390
肥育日数(日)	300~ 750

第2表 脂肪交雑と枝肉規格のコード変換

脂肪交雑		枝肉規格	
評点	コード	等級	コード
0	1	C-5	1
0 ⁺	2	C-4	2
1 ⁻	3	C-3	3
1	4	C-2	4
1 ⁺	5	C-1	5
2 ⁻	6	B-5	6
2	7	B-4	7
2 ⁺	8	B-3	8
3 ⁻	9	B-2	9
3	10	B-1	10
3 ⁺	11	A-3	11
4 ⁻	12	A-2	12
4	13	A-1	13
4 ⁺	14	極上	14
5 ⁻	15	特選	15
5	16		

2. 統 計 処 理

分析を進めるに当たって、まずデータである6形質について、その基本統計量を求めるとともに、 χ^2 検定により正規分布への適合性について検討した。計算には、統計処理汎用プログラムパッケージ SPSS を用いた。

次に、遺伝的パラメーターの推定のための計算には、Harvey の最小自乗分散分析用プログラム LSML 76¹⁾ を用いた。なお、脂肪交雑については、分布の正規性が十分に満たされていなかったが、種雄牛の産肉能力の評価の対象形質として重視されているので、分析対象形質として用いることにした。

分散分析は、対象形質毎に、第4表のような要因をとりあげ、以下のような数学モデルを設定して行なった。

$$Y_{ijk} = \mu + H_i + S_j + H_{ij} + a_1(D_{1ijk} - \bar{D}_1) + b_1(W_{1ijk} - \bar{W}_1) + e_{ijk} \dots\dots\dots (1)$$

$$Y_{ijk} = \mu + H_i + S_j + H_{ij} + a_2(D_{2ijk} - \bar{D}_2) + b_2(W_{2ijk} - \bar{W}_2) + e_{ijk} \dots\dots\dots (2)$$

第3表 供試データ数の種雄牛別、地域別内訳

種雄牛 コード	種雄牛名	後代牛数	肥 育 地 域 ^{a)}										
			A	B	C	D	E	F	G	H			
1	山	本	81	62		19							
2	前	谷	14							14			
3	香	峰	41					41					
4	菊	波	12				12						
5	賢	晴	41	41									
6	茂	金	284	10			90			184			
7	菊	照	150	10		74	16			50			
8	岩	光	159	29	68					15	47		
9	倉	本	28			28							
10	安	隆	344		12	99	37	26		170			
11	秀	安	295	11				37		174	46	27	
12	富	栄	269					228				41	
13	富	福	35	35									
14	一	福	138					138					
15	奥	高	248							12	167	69	
16	守	花	87				87						
17	清	藤	61								61		
18	長	久	478							478			
19	隆	美	664	79	21	437	32	13		82			
20	茂	波	111	111									
21	大	前	10							10			
22	岡	2	66							66			
23	美	金	191							191			
24	菊	秀	354										
25	松	高	25							25			
26	清	章	177			177							
27	峰	德	58								58		
28	幸	藤	44					44					
29	北	福	206	141	32	20				13			
30	安	森	22					22					
31	菊	福	73							60	13		
32	美	波	321				321						
33	菊	正	231				231						
34	菊	美	78				78						
35	菊	城	339				339						
36	福	久	91			91							
37	利	晴	44		10					34			
38	清	高	25										25
39	和	朝	157				157						
40	福	松	68					68					
41	哲	福	64				64						
42	第	4 福	13				13						
43	勝	美	10							10			
44	奥	北	51								51		
45	大	山	20				20						
46	第	5 永	12	12									
47	奥	将	23								23		
48	糸	弘	13							13			
			6326	541	143	945	1851	617	1662	405	162		

a) A: 宮崎郡市, B: 東諸県郡, C: 南那珂郡市, D: 北諸県郡市
 E: 西諸県郡市, F: 児湯郡市, G: 東臼杵郡市, H: 西臼杵郡

第4表 分散分析に取り上げた各形質毎の要因

形 質 名	主 効 果	す ぎ も り 効 果	回 帰
終了時体重	肥育地域	肥育地域内	導入時日齢 (1次)
D	G	種 雄 牛	導入時体重 (1次)
枝肉重量	肥育地域	肥育地域内	終了時日齢 (1次)
枝肉歩留		種 雄 牛	終了時体重 (1次)
枝肉規格	肥育地域	肥育地域内	終了時日齢 (1次)
脂肪交雑	工 場	種 雄 牛	終了時体重 (1次)

$$Y_{ijkl} = \mu + H_i + S: H_{ij} + F_k + a_1(D_{2ijkl} - \bar{D}_2) + b_1(W_{2ijkl} - \bar{W}_2) + e_{ijkl} \dots \dots \dots (3)$$

ただし,

Y_{ijk} : i 番目の肥育地域における j 番目の種雄牛の k 番目の後代の記録

Y_{ijkl} : i 番目の肥育地域における j 番目の k 番目の工場で屠殺された l 番目の後代の記録

μ : 全平均

H_i : i 番目の肥育地域に共通な効果

$S: H_{ij}$: i 番目の肥育地域における j 番目の種雄牛効果

F_k : k 番目の工場に共通な効果

a_1 : 導入時日齢の算術平均からの偏差への1次偏回帰係数

a_2 : 終了時日齢の算術平均からの偏差への1次偏回帰係数

b_1 : 導入時体重の算術平均からの偏差への1次偏回帰係数

b_2 : 終了時体重の算術平均からの偏差への1次偏回帰係数

D_{1ijk} : 後代牛の導入時日齢

D_{2ijk}, D_{2ijkl} : 後代牛の終了時日齢

\bar{D}_1 : 後代牛の導入時日齢の算術平均

\bar{D}_2 : 後代牛の終了時日齢の算術平均

W_{1ijk} : 後代牛の導入時体重

W_{2ijk}, W_{2ijkl} : 後代牛の終了時体重

\bar{W}_1 : 後代牛の導入時体重の算術平均

\bar{W}_2 : 後代牛の終了時体重の算術平均

e_{ijk}, e_{ijkl} : 残差

終了時体重と D.G. は式 (1), 枝肉重量と枝肉歩留は式 (2), 枝肉規格と脂肪交雑は式 (3) をそれぞれ用いて計算した。

なお, 遺伝率は同父半きょうだい相関法により, 次式 (4) を用いて計算した。

$$\hat{h}^2 = \frac{4\hat{\sigma}_{S:H}^2}{\hat{\sigma}_{S:H}^2 + \hat{\sigma}_e^2} \dots \dots \dots (4)$$

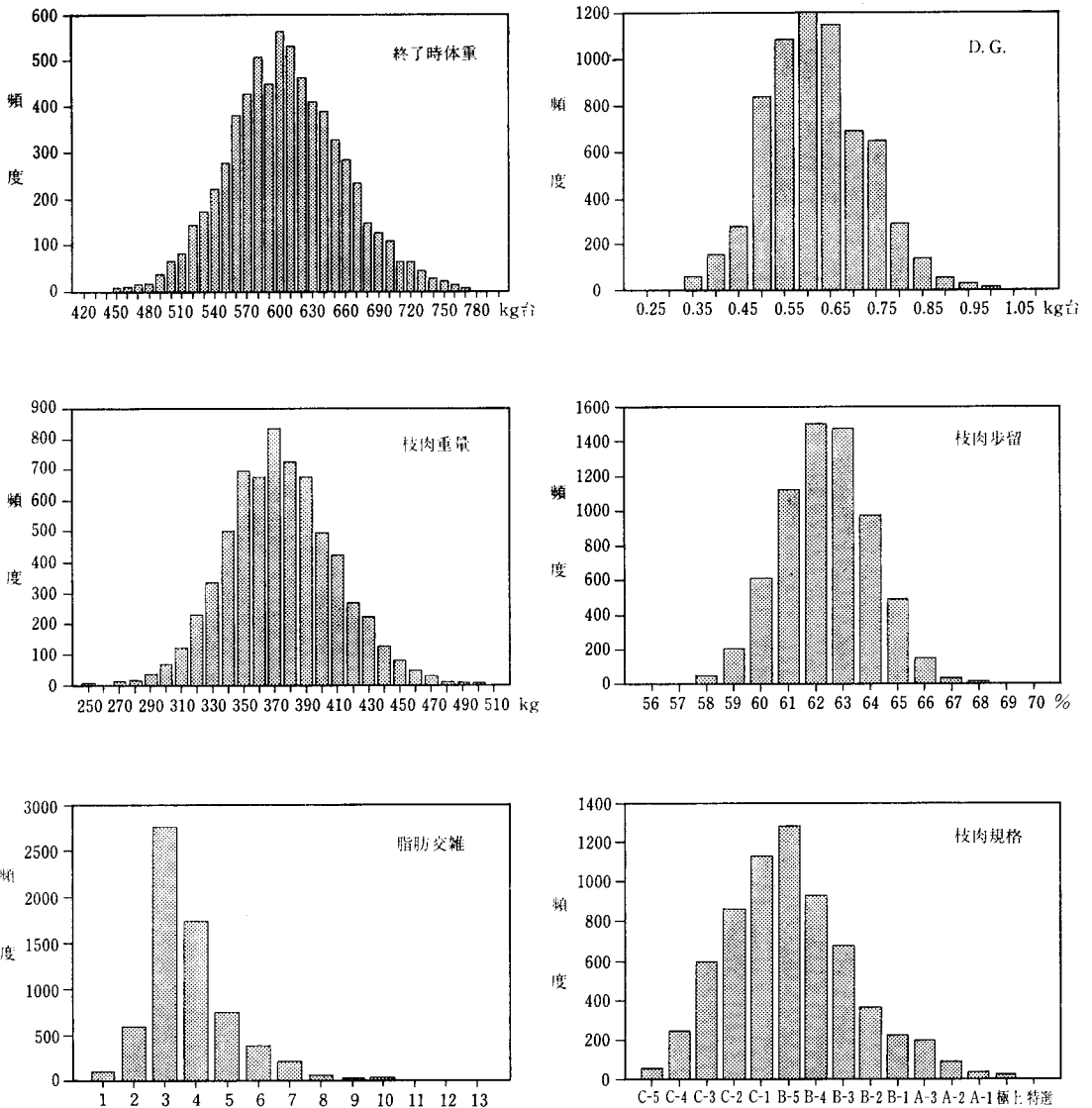
ここで, $\hat{\sigma}_{S:H}^2$ は肥育地域内種雄牛分散を, $\hat{\sigma}_e^2$ は誤差分散を表わす。

第5表 各形質の平均値、標準偏差、歪度、尖度及び χ^2 検定

形質名	平均値	標準偏差	歪度	尖度	χ^2 検定
終了時体重(kg)	609.8	52.8	0.13	0.15	N S
D. G. (kg)	0.6	0.1	0.35	0.30	N S
枝肉重量(kg)	379.0	35.2	0.22	0.17	N S
枝肉歩留(%)	62.3	1.7	0.11	0.08	N S
脂肪交雑	3.8	1.4	3.89	1.45	**
枝肉規格	6.0	2.3	0.25	1.51	N S

** : $P < 0.05$

N S : $P \geq 0.05$



第1図 各形質のヒストグラム

結果及び考察

1. 分析形質の基本統計量と分布の正規性

分析の対象とした肥育終了時体重, D.G., 枝肉重量, 枝肉歩留, 脂肪交雑及び枝肉規格の平均値, 標準偏差, 歪度, 尖度及び χ^2 検定の結果を一括して表示すれば第5表のとおりである.

また, 6形質のヒストグラムを示せば第1図のとおりである.

対象6形質の正規性の検定を χ^2 検定によって行なった結果, 脂肪交雑のみ有意性が認められた. また, 脂肪交雑の歪度は3.89, 尖度は1.45となり, いずれも高い正の値を示した. これらの数値から, 脂肪交雑の分布は, 評点の低い階級に集中した分布となり, 裾が右へのびた分布をしていることが窺える(第1図). さらに, 脂肪交雑の平均値, モード値, メジアン値をそれぞれ順に挙げると3.78, 3, 7となり, 比較的少数の優れた個体が存在していたために, 平均値がやや高い値へ移行したことが推察される. 実際, 脂肪交雑はコードで3~4(評点で+1~-+1)に集中していた.

枝肉規格は, χ^2 検定に関しては正規性が認められたものの, 尖度は1.5とかなり高い値を示した. 枝肉規格は脂肪交雑との間に単相関係数で高い表型相関のあることが認められており(後節参照), 枝肉規格の分布の偏りは, 脂肪交雑の分布の影響が直接的に現われたものと推察される.

以上の2形質に対し, 終了時体重, D.G., 枝肉重量, 枝肉歩留の4形質の χ^2 検定結果はいずれも有意でなく, 歪度及び尖度も比較的小さな値を示したので, これらの形質の分布は正規性を示すものとみなした.

2. 分析形質に及ぼす要因効果

終了時体重, D.G., 枝肉重量, 枝肉歩留, 脂肪交雑, 枝肉規格の計6形質についての分散分析の結果は第6表に示すとおりである.

第6表 最小自乗分散分析による有意性

変 動 因	終了時体重	D. G.	枝肉重量	枝肉歩留	脂肪交雑	枝肉規格
肥育地域	**	**	**	**	*	**
肥育地域内種雄牛	**	**	**	**	**	**
肥育地域A内種雄牛	NS	**	**	**	**	**
肥育地域B内種雄牛	**	**	NS	*	**	**
肥育地域C内種雄牛	**	**	**	**	**	**
肥育地域D内種雄牛	**	**	**	**	**	**
肥育地域E内種雄牛	NS	NS	*	**	NS	**
肥育地域F内種雄牛	**	**	**	**	**	**
肥育地域G内種雄牛	*	**	NS	NS	NS	**
肥育地域H内種雄牛	NS	NS	**	**	*	**
工場(食肉市場)	-	-	-	-	**	NS
導入時日齢への1次回帰	** (0.620)	** (-0.000)	-	-	-	-
導入時体重への1次回帰	** (-0.246)	NS (-0.000)	-	-	-	-
終了時日齢への1次回帰	-	-	** (0.630)	** (0.003)	** (0.003)	** (0.006)
終了時体重への1次回帰	-	-	** (0.016)	** (0.002)	** (0.003)	** (0.006)

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, NS : $P \geq 0.05$
() 内は, 偏回帰係数

まず、肥育地域の効果は、脂肪交雑を除く5形質については1%水準で、また脂肪交雑についても5%水準でそれぞれ有意な変動が認められた。ここでは、肥育地域を郡市単位で扱っているが、その効果は各地域の地理的あるいは気象的環境の差異によるところもあろうが、むしろ当該地域の肥育技術の水準のちがいや、今回の分析では要因として取り上げることができなかった基礎雌牛集団の遺伝的構成の地域間差によるところが大きいと推察される。

次に、肥育地域内種雄牛の効果についても肥育地域によって若干の差はあるが、ほとんどの形質において有意な変動が認められ、佐々木らの報告²⁾ とほぼ一致した。

工場（食肉市場）の効果は、脂肪交雑と枝肉規格についてのみ検討したが、脂肪交雑についてのみ1%水準で有意な変動が認められた。この工場の効果としては、集荷される地域の牛の遺伝的背景、格付員、屠体の保管温度などのちがいによるものが想定されるが、今回の分析ではこれらの点についての記録がないので十分に解析することはできなかった。しかし、脂肪交雑は、枝肉規格はもとより、枝肉の販売単価とも高い相関（今回のデータでは0.86）が認められるので、工場によって脂肪交雑の評価水準が異なるのは生産面だけでなく、改良面でも好ましいことではない。今後できるだけ工場間差をなくす方向での対策や努力が必要と思われる。

回帰の効果については、D.G. に対する導入時日齢への1次回帰以外の全ての回帰が、1%水準で有意な効果を示した。

3. 遺伝率の推定値

6形質の遺伝率の推定値は、第7表に示すとおりである。

すなわち、終了時体重、D.G.、枝肉重量の遺伝率は、それぞれ0.163、0.178、0.176ときわめて低い値であった。また、枝肉歩留は0.430と中程度の値を示し、脂肪交雑と枝肉規格はそれぞれ0.265と0.260であった。

黒毛和種の産肉形質の遺伝率は、産肉能力検定間接法（以下間接検定という）のいわゆる公式検定の成績から計算されて推定されているものが多い。たとえば、松川（1967）³⁾ は、終了時体重0.53、D.G. 0.20、枝肉歩留0.51、脂肪交雑0.45の推定値を報告し、熊崎と佐々木（1972）⁴⁾ は、終了時体重0.92、D.G. 0.40、枝肉歩留0.77、脂肪交雑0.56、枝肉規格0.67と推定している。また、最近においては、楊ら（1985）⁵⁾ が終了時体重0.53、D.G. 0.59、枝肉重量0.61、枝肉歩留1.22、脂肪交雑0.40、枝肉規格0.37という値を報告しており、向井（1985）⁶⁾ は終了時体重0.67、D.G. 0.53、枝肉重量0.67、枝肉歩留0.73、脂肪交雑0.32、枝肉規格0.17と推定している。このように、これ

第7表 分析対象形質の遺伝率及び標準誤差

形質名	遺伝率	±	標準誤差
終了時体重	0.163	±	0.028
D. G.	0.178	±	0.029
枝肉重量	0.176	±	0.029
枝肉歩留	0.430	±	0.050
脂肪交雑	0.265	±	0.037
枝肉規格	0.260	±	0.036

第8表 宮崎牛データによる遺伝率の推定値

形質名	間接検定	本研究	県枝肉共 進会成績 ⁹⁾	産肉性調査 事業成績 ⁹⁾
	成績 ⁹⁾			
終了時体重	—	.163	—	.165
D. G.	.584	.178	.089	.130
枝肉重量	—	.176	.503	.174
枝肉歩留	—	.430	.502	.169
枝肉規格	—	.260 .265	.317	.233
脂肪交雑	.371	.260 .265	.222	.302

らの推定値はいくつかの例外はあるが概して比較的高い値が得られている。本研究と同様に生産現場から得られた肥育成績や枝肉成績を基にして、これらの形質の遺伝率を推定している報告も2, 3あるが、その推定遺伝率は上述の公式検定(間接検定)の成績より推定された値よりも小さいのが一般的である。たとえば武富ら(1977)⁷⁾及び橋口(1983)⁸⁾は南九州畜産興業KKに出荷された鹿児島牛の肥育成績を分析して、終了時体重0.23~0.58, D.G. 0.085~0.43, 枝肉歩留0.13~0.35, 脂肪交雑0.12~0.26という遺伝率を推定している。また佐々木ら(1983)²⁾は、最近、枝肉市場に出荷された肥育牛の出荷成績をいろいろなデータソース毎に分析して、5形質の遺伝率を次のように推定している。D.G. 0.15~0.53, 枝肉重量0.19~0.40, 枝肉歩留0.25~0.45, 脂肪交雑0.30~0.37, 枝肉規格0.23~0.34。このように、生産現場から得られた肥育成績や枝肉成績から推定される遺伝率の範囲がかなり幅広いのはそれぞれのデータ・ソースのもつ背景のちがいととも、分析に用いる数学モデルのちがいによるものであろう。

なお、本研究の結果、得られた遺伝率の推定値を同じ宮崎牛の肥育成績から推定された遺伝率⁹⁾と比較するため一括表示すると第8表のとおりである。

4. 対象形質間の相関係数

分析対象形質相互間の遺伝相関係数と表型相関係数を示すと第9表のとおりである。

第9表 分析対象形質間の相関係数

	終了時体重	D. G.	枝肉重量	枝肉歩留	脂肪交雑	枝肉規格
終了時体重	—	0.655	0.951	0.112	0.111	0.146
D. G.	0.769	—	0.608	0.007	-0.003	0.030
枝肉重量	0.897	0.576	—	0.377	0.142	0.177
枝肉歩留	0.070	-0.194	0.506	—	0.138	0.146
脂肪交雑	-0.086	-0.341	0.128	0.472	—	0.869
枝肉規格	-0.052	-0.339	0.140	0.427	0.984	—

但し、対角線より上は表型相関係数を示し、下は遺伝相関係数を示す。

すなわち、終了時体重とD.G.及び枝肉重量との遺伝相関係数は0.769及び0.897であり、いずれも比較的高い正の値であった。また、D.G.と枝肉重量、脂肪交雑と枝肉規格の間にもそれぞれ0.576, 0.984と正の遺伝相関が認められた。これらの結果は、既往の報告²⁻⁸⁾と一致するものである。枝肉歩留と脂肪交雑及び枝肉規格との遺伝相関はいずれも0.4レベルの中程度のものであった。

一方、D.G.と脂肪交雑及び枝肉規格との間には、表型相関は認められなかったが、遺伝相関はそれぞれ-0.341及び-0.339という負の係数が得られたことは注目される。D.G.と脂肪交雑は、わが国における黒毛和種肉牛生産に関係する多くの者が強い関心を示している形質であるので、これが同時に好ましい方向への改良は厳格な選抜なしには難しいことを示唆している点は無視できず、今後一層の検討が望まれるところである。ちなみに、これまで黒毛和種去勢牛について報告されているD.G.と脂肪交雑の遺伝相関の符号と値を列挙すればつぎのとおりである。松川(1967)³⁾-0.01;熊崎と佐々木(1972)⁴⁾+0.91;向井(1985)⁶⁾-0.01;楊ら(1985)⁵⁾+0.05;橋口(1983)⁸⁾-0.348;佐々木ら(1983)²⁾-0.03, +0.08。

要 約

昭和59年4月から昭和60年3月までの1年間に宮崎県下の肥育農家及び肥育センターで肥育され、県内の2つの食肉市場に出荷された黒毛和種去勢牛6,326頭の記録を用い、終了時体重、D.G.、枝肉重量、枝肉歩留、脂肪交雑、枝肉規格を分析対象形質として、これら形質の遺伝的パラメーターをHarveyの最小自乗分散分析法により推定した。主なる結果は次のとおりである。

(1) 終了時体重、D.G.、枝肉重量、枝肉歩留及び枝肉規格のデータは、ほぼ正規分布を示すことが尖度、歪度の計算と χ^2 検定の結果認められたが、脂肪交雑は正規性が確認されなかった。

(2) 分散分析の結果、変動因としてとりあげた肥育地域の効果は、すべての形質において有意であった。また肥育地域内種雄牛の効果は、地域によって若干の差はあるが、ほとんどすべての形質について有意であった。また、脂肪交雑及び枝肉規格に及ぼす食肉市場の効果は脂肪交雑についてのみ1%水準で有意であった。なお、D.G.に対する導入時日齢への1次回帰以外の全ての回帰が有意であった。

(3) 同父半きょうだい法によって推定された遺伝率は、終了時体重0.163、D.G. 0.178、枝肉重量0.176、枝肉歩留0.430、脂肪交雑0.265、枝肉規格0.260であった。

(4) D.G.と脂肪交雑の遺伝相関係数は-0.341、表型相関係数は-0.003で増体と肉質の両形質を同時に好ましい方向に改良するのは、厳格な選抜なしには難しいことが示唆された。

文 献

- 1) Harvey, W.R.: User's Guid for LSML 76-Mixed Model Least-squares and Maximum Likelihood Computer Program, Mimeo. Ohio State Univ., Columbus (1977).
- 2) 佐々木義之: 肉用種雄牛の現場後代検定システム確立に関する研究, 文部省科学研究費補助金研究成果報告書, 1 (1983).
- 3) 松川 正: 中国農試報, B15, 17 (1967).
- 4) 熊崎一雄, 佐々木義之: 日畜会報, 43, 366(1972).
- 5) 楊 茂成, 向井文雄, 佐々木義之: 日畜会報, 56, 193 (1985).
- 6) 向井文雄: 肉用牛の産肉能力改良における体測定値の選抜指標としての意義, 博士論文, 1 (1985).
- 7) 武富萬次郎, 新井須淳孝, 上野初夫, 浜崎満洋, 前田芳實, 橋口 勉, 小山田巽: 鹿大農学術報告, 27, 77 (1977).
- 8) 橋口 勉: 肉用種雄牛の現場後代検定システム確立に関する研究, 文部省科学研究費補助金研究成果報告書, 16(1983).
- 9) 宮崎大学家畜育種学研究室, 全国和牛登録協会宮崎県支部: 宮崎牛の育種に関する基本情報, p. 48 (1986).

Summary

Genetic parameters for growth and carcass traits were estimated from the field records of 6,326 Japanese Black steers in Miyazaki prefecture, using the variance analysis method of Harvey's. The records of slaughter weight, daily gain, carcass weight, dressing percentage and carcass grade were found to show normal distribution curves, but marbling score did show a biased distribution curve.

Heritability estimates were 0.163 for slaughter weight, 0.178 for daily gain, 0.176 for carcass weight, 0.430 for dressing percentage, 0.265 for marbling score and 0.260 for carcass grade, respectively. A negative genetic correlation was found between daily gain and marbling score. The fact suggests that it seems to be difficult to improve the level of both traits at the same time.