

鹿児島県における黒毛和種種雄牛の育種価推定

橋口 勉, 前田芳實, 岡本 新, 鎌田順一, 内山正二*¹, 田之上悠石*¹, 築瀬正雄*¹

(家畜育種学研究室)

平成2年8月10日 受理

The Evaluation of Breeding Value for Sires of Japanese Black Cattle in Kagoshima Prefecture

Tsutomu HASHIGUCHI, Yoshizane MAEDA, Shin OKAMOTO, Jun-ichi KAMADA, Syoji UCHIYAMA*¹, Yuuseki TANOUÉ*¹ and Masao YANASE*¹

(Laboratory of Animal Science)

緒 言

鹿児島県は、全国一の肉用牛の生産頭数を誇る我が国有数の畜産県である。その数は、昭和63年度で約26万9千頭余り(全国の約10%)である。しかしながら、その産肉成績においては、必ずしも優れているとはいえず、上物率で見ると、全国平均が24.8%であるのに対し鹿児島県は14.0%と全国平均を大きく下回っているのが現状である⁵⁾。肉用牛の産肉性の向上を図るためには、飼養技術の改善と遺伝的側面からの育種情報の整理が必要である。

鹿児島県では、現在、約120頭の種雄牛が供用されているが⁴⁾、その種雄牛の産肉能力については、必ずしも育種学的観点から評価されているとはいえない。

本研究では、鹿児島県における黒毛和種集団の産肉能力の改良を行うための基礎的育種情報を明らかにするために、産肉成績の年次別推移、遺伝率、種雄牛の供用状況および種雄牛の育種価の推定を試みた。

材料および方法

材料には1983年から1988年までの6年間にわたって、鹿児島県の各農協(12地区)から南九州畜産興業株式会社に出荷され、屠殺・解体後、枝肉評価が行われた黒毛和種去勢牛の肥育成績(3718頭)を用いた。これらはいずれも10頭以上の産肉成績データを持つ種雄牛の子群である。育種価推定にあたっては、1983年から1987年での3478頭の産肉成績データを用いた。

調査項目としては、導入時日齢、導入時体重、導

入時日齢当り体重、終了時体重、肥育日数、1日平均増体重、出荷時日齢、枝肉重量、枝肉歩留、ロース芯面積、脂肪交雑および枝肉格付を取り上げた。なお、脂肪交雑およびロース芯面積の評価は冷屠体により第6～7肋骨間切断で行われた。また、1988年度の調査項目では、枝肉取引規格が変わったため脂肪交雑と枝肉格付は省いた^{6,10)}。

産肉諸形質の平均値は、プログラムパッケージSASのMEANSプロシジャーを用い、最小自乗平均値および遺伝的パラメータの推定には、プログラムパッケージSASのLSMEANSプロシジャーおよびGLMプロシジャーを用いた。種雄牛の育種価推定には、Henderson(1975)のMixed Model Solution(M.M.S.)によるBLUP法を用いた^{2,3,7)}。数学モデルならびに育種価推定の手順を示すと次のようになる。

BLUP法による育種価推定

(1) 数学モデルの作成

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + H_j + E_{ijk}$$

ただし、 Y_{ijk} : i 番目の種雄牛の子で、 j 番目の地区で肥育された k 番目の去勢牛の各産肉諸形質の観測値

μ : 集団平均値

S_i : i 番目の種雄牛の効果(変量効果)

H_j : j 番目の地区群の効果(母数効果)

E_{ijk} : i 番目の種雄牛の子が j 番目の地区で肥育された k 番目の個体のランダムな効果

(2) 最小自乗方程式の作成

(3) MMS (Mixed Model Solution) 方程式の作成

$$\begin{vmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + \frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{\hat{X}} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} X'y \\ Z'y \end{vmatrix}$$

*¹鹿児島県畜産試験場、国分市上之段2440

Kagoshima Prefectural Livestock Experiment Station, Uenodan 2440, Kokubu, 899-44

ただし, y : 観測値ベクトル

$\hat{\beta}$: 母数効果のベクトル

\hat{a} : 種雄牛の効果ベクトル

$X'X$: すべての母数効果に対応する係数行列

$Z'Z$: 変量効果, すなわち, 種雄牛効果に対応する係数行列

$Z'X$ および $X'Z$: 母数効果と変量効果に対応する係数行列と転置行列

$X'y$: 地区群別各観測値のベクトル

$Z'y$: 種雄牛別各観測値のベクトル

σ_e^2/σ_s^2 : 種雄牛の分散成分 (σ_e^2) に対する誤差分散 (σ_s^2) の比

(4) MMS方程式の解を求める

(5) 種雄牛の育種価の推定

結果および考察

1 黒毛和種産肉諸形質の年次別推移

1973年から1988年までの16年間にわたる鹿児島県における黒毛和種の産肉諸形質の年次別推移はTable 1のとおりである。

この16年間で導入時体重, 導入時日齢および導入時日齢当り体重は年次間で大きな変化はみられない。肥育日数は約160日の増加を示している。これは, 年平均約10日間ずつ肥育日数が増加していることを意味する。特に, 84年から88年までの伸びは大きい。

終了時体重は約140kgの増加が見られる。終了時体重の増加は肥育日数の伸びによるものであり, 肥育期間の発育能力の向上によるものではない。その証拠に肥育期間の1日平均増体量にはさほど変化がみられない。また, 脂肪交雑はほとんど変化が見られない。ロース芯面積は着実な増加がみられ, 改良の効果が現れている。

2 産肉諸形質の遺伝率の年次別推移

主要産肉諸形質の遺伝率の年次別推移は, Table 2.のとおりである。

一般に遺伝率は, $0 \leq h^2 \leq 1$ の範囲にあり0.7より大きい場合高いとされ, 0.4~0.6の場合中等度, 0.3より小さい場合低いとされる⁸⁾。

1日平均増体量は0.09~0.38の遺伝率を示し, 年次により大きく変動している。一方, 脂肪交雑は0.12~0.18と比較的安定しているが低い。ロース芯面積は分析項目の中で最も高い遺伝率を示している(0.37~0.81)。

橋口ら¹⁾は黒毛和種種雄牛の産肉能力評価に関する現場後代検定の可能性についての解析を行い1日平均増体量, 脂肪交雑およびロース芯面積の遺伝率をそれぞれ0.19~0.43, 0.39~0.51および0.54~0.57と評価し, また, 楊ら⁹⁾は黒毛和種産肉能力検定間接法の成績を用いて, 1日の平均増体量, 脂肪交雑ならびにロース芯面積の遺伝率をそれぞれ0.59, 0.05および0.35と評価している。

Table 1. Meat production performance of steer of Japanese Black Cattle in Kagoshima prefecture (1973-1988)

Year	No. of steers	Initial weight (kg)	Age in days at the beginning of fattening (days)	Body weight per day of age at the beginning of fattening (kg)	Period of fattening (days)	Final weight (kg)	Daily gain (kg)	Marbling score	Area of rib eye (cm ²)
1973	420	275±26	272±18	0.91±0.09	377±34	546±34	0.74±0.10	1.40±0.30	37.5±5.5
1974	726	263±27	261±17	1.00±0.10	398±33	549±43	0.72±0.10	1.24±0.62	39.2±4.7
1975	608	263±29	265±18	1.02±0.11	441±42	563±44	0.68±0.09	1.20±0.71	39.6±4.9
1976	381	266±25	271±31	0.99±0.12	440±49	568±46	0.69±0.11	1.54±0.74	39.6±4.9
1977	884	268±29	271±31	0.99±0.13	463±60	584±52	0.77±0.13	1.56±0.75	39.3±5.0
1978	1742	272±27	283±31	0.97±0.13	483±53	578±48	0.64±0.11	1.45±0.68	38.5±4.9
1979	1689	267±26	277±32	0.97±0.12	493±49	595±48	0.67±0.11	1.50±0.73	39.9±5.1
1980	1614	265±27	269±26	0.99±0.12	509±48	606±45	0.68±0.10	1.47±0.73	41.0±5.5
1981	1343	270±26	273±28	1.00±0.12	505±47	605±41	0.67±0.17	1.53±0.69	41.1±5.3
1982	825	270±26	274±26	0.99±0.11	502±39	615±43	0.69±0.10	1.49±0.68	41.9±5.3
1983	538	272±26	276±24	0.99±0.10	496±40	626±42	0.72±0.10	1.42±0.63	43.0±5.7
1984	553	284±28	284±23	1.00±0.13	505±45	641±49	0.71±0.10	1.31±0.67	45.4±5.4
1985	959	284±28	290±24	0.98±0.11	523±45	652±48	0.71±0.10	1.39±0.66	45.9±5.8
1986	775	289±22	286±27	1.00±0.11	540±44	672±51	0.72±0.09	1.32±0.60	46.5±6.3
1987	653	287±25	285±24	1.01±0.11	559±44	688±51	0.72±0.09	1.41±0.69	46.7±6.2
1988	240	286±24	289±31	1.02±0.11	555±43	689±61	0.73±0.09	—	47.9±6.6

今回分析した、生産現場から得られたデータによる脂肪交雑の遺伝率はかなり低く評価された。一方、ロース芯面積は比較的高い遺伝率を示すことから、今後の改良が期待されるものと思われる。

3 種雄牛の供用状況

鹿児島県における種雄牛の供用状況を明らかにするために、1983年から1987年までの3478頭の肥育牛のデータから、各種雄牛の地区別ならびに年次別利用分布をとりまとめた (Table 3.およびTable 4.)。

Table 2. Heritability estimates of carcass traits (1983-1988)

Traits \ Year	1983	1984	1985	1986	1987	1988
No. of sires	18	15	24	19	14	7
No. of steers	538	553	959	775	653	240
Daily gain (kg)	0.36±0.15	0.25±0.06	0.10±0.06	0.09±0.06	0.21±0.12	0.38±0.28
Dressing percentage	0.01±0.05	0.11±0.03	0.29±0.12	0.27±0.12	0.26±0.14	0.07±0.11
Marbling score	0.13±0.08	0.12±0.03	0.13±0.07	0.18±0.09	0.13±0.08	
Area of rib eye (cm ²)	0.42±0.17	0.67±0.27	0.81±0.81	0.47±0.17	0.67±0.29	0.37±0.28

Table 3. No. of steers by regions and sires (1983-1987)

Name of sire	Kagoshima	Ibusuki	Kawanabe	Hioki	Satsuma	Izumi	Isa	Aira	Soo	Kimotsuki	Kumage	Ooshima	Total
Housho	5	1	4	3	2	76		17	362	1	1		472
Tayasufuku		1		1		26	6	16	18	26			94
No. 8 Housyum								39					39
No. 20 Hirashige	1	3	13	5	1	119	6	11	3	89	22		273
Shikahidedoi		1				9	1		1	21			33
Teruzakura		2	2	4		18	1	27				1	55
Tajimafuku	2	2	7	5		54		2	313	1			386
No. 5 Kinsui	1					4		1	2	15			23
Tayasumorinaga					10	10	2	9	9				40
Tayasufuji					9			7	1				17
No.2 Kinsui	2				1	4		1	3	50			61
Tayasuharu			1		16	15	1				14		47
Tadafuku	6	9	38	18	12	200	15	105	104	34	19	4	564
Kanefuku						16	1	11	1			1	30
Tayasumori 3						5	1	1	80	1			88
Kin-ichi		1	2	2	2	22	3	15	3		7	10	67
Kinzan		1		5		9			1	24	12	5	57
No. 15 Kinsui	3		4			14			128				149
Yasutanifuku		2	2	4		20	2	1		11		3	45
Yasufukukane	1	1		1		6			35				44
Fukukanenishi				1		5			4				10
Hatsumi	1	1	1	1		16	1		3			4	28
Kinsui-kyu	1			1		4		2	3	3			14
No.20 Kedaka	1	1	1			26	2		3	92		1	126
Wakafuji			3	5		21	1	3	101		1		135
No. 15 Kedaka		2	3	4		36	1	14	127		1		188
Houtoku						12		3	110	1			126
Kinpou		1		4	1	77	3	15	17		2	9	129
Kichiichi					1	6	4	14	9		1	3	38
Fukuhiro									48				48
Tayasuhikari						32	4	1			1	4	42
Kamitakafuku						10							10
Total	24	29	81	64	55	871	55	315	1489	369	81	45	3478

Table 4. No. of steers by years and sires

Name of sire	Year					Total
	1983	1984	1985	1986	1987	
Housho	107	97	136	63	69	472
Tayasufuku	22	26	34	12		94
No. 8 Housyun	26	13				39
NO. 20 Hirashige			28	101	144	273
Shikahidedoi	22		11			33
Teruzakura			41	14		55
Tajimafuku	34	79	120	77	76	386
No. 5 Kinsui		11	12			23
Tayasumorinaga	18	12	10			40
Tayasufuji	17					17
No.2 Kinsui	13	26	22			61
Tayasuharu			22	15	10	47
Tadafuku	19	97	165	149	134	564
Kanefuku	19	11				30
Tayasumori 3	27	49	12			88
Kin-ichi			21	29	17	67
Kinzan			24	20	13	57
No. 15 Kinsui			10	86	53	149
Yasutanifuku				17	28	45
Yasufukukane			10	34		44
Fukukanenishi			10			10
Hatsumi				13	15	28
Kinsui-kyu				14		14
No.20 Kedaka	18	32	45	19	12	126
Wakafuji	13		41	46	35	135
No. 15 Kedaka	65		41	45	37	188
Houtoku	57	45	24			126
Kinpou	30	15	63	11	10	129
Kichiichi	10	13	15			38
Fukuhiro	21	27				48
Tayasuhikari			42			42
Kamitakafuku				10		10
	538	553	959	775	653	3478

種雄牛別にみると、供用割合は忠福、宝勝、但馬福および第20平茂の4頭の種雄牛が全体の約50%を占めている。このうち忠福は鹿児島県内全域で供用されている。宝勝および但馬福は飼養地が曾於郡であるため特に曾於地区で供用頻度が高い。また、第20平茂は民間の種雄牛ではあるが、県内のほぼ全域で供用されている。

地区別の肥育牛数をみると、曾於地区が最も多く(1489頭:43%)、次いで出水地区が871頭(25%)、肝属地区が369頭(11%)、始良地区が315頭(9%)の順となり、この4つの地区では約88%を占めていた。また、出水地区では、多くの種雄牛がほぼまんべんなく供用されているが、特に忠福(23%)、第20

平茂(14%)の利用が多い。曾於地区は特に宝勝(24%)、但馬福(21%)、第15金水(9%)、第15気高(9%)など曾於地区で飼養されている種雄牛がよく供用されている。肝属地区では第20気高(25%)および第20平茂(24%)が、また始良地区では忠福(33%)がよく使われていた。

Table 4は種雄牛の利用状況を年次別にまとめたものである。全体的にみると宝勝および但馬福は毎年データ数が多く、忠福は1984年度以降データ数が増加している。また、第20平茂は1986年度よりデータ数の増加が見られた。第20気高や金豊は少数ではあるが毎年データに現れている。

4 種雄牛の育種価推定

種雄牛別最小自乗平均値を示すとTable 5のとおりである。終了時体重は588~690kgにわたっており種雄牛間で約102kgの差がみられ、また、導入時日齢当り体重は0.94~1.03kgにわたっており種雄牛間で約0.09の差がみられた。一日平均増体量では種雄牛間で約0.15の差がみられた。ロース芯面積は41.4~55.4cm²にわたっており種雄牛間で約14.0cm²の差が見られた。また、脂肪交雑は0.99~1.66の種雄牛間差がみられた。

種雄牛別に見ると、終了時体重では金水九が最も優れ、導入時日齢当り体重は忠福および初見が高い値を示した。また、一日平均増体量とロース芯面積は、田安春、脂肪交雑は宝徳が高い値を示した。Table 6は鹿児島県内での32頭の供用種雄牛についてBLUP法により育種価を推定したものである。また、主要形質について育種価の高い種雄牛と低い種雄牛をそれぞれ5頭を挙げるとTable 7のように整理される。Table 7をみると、金水九、第20平茂、忠福、宝勝、金豊および宝徳などがいずれの形質でも上位を占めている。

要 約

本研究では、鹿児島県における黒毛和種集団の産肉能力の改良を行うための基礎的育種情報を明らかにするために、産肉成績の年次別推移、遺伝率、種雄牛の供用状況および種雄牛の育種価の推定を試みた。結果の要約は以下の通りである。

1) 産肉能力の年次別推移をみると、16年間で、導入時体重、導入時日齢および導入時日齢当り体重は年次間で大きな変化はみられない。肥育日数は年平均約10日間ずつ増加している。脂肪交雑は殆ど変

Table 5. Least square mean of meat production performance of each sire (1983-1987)

Name of sire	Initial weight (kg)	Final weight (kg)	Body weight per day of age at the beginning of fattening (kg)	Daily gain (kg)	Weight of carcass	Dressing percentage	Area of rib eye (cm ²)	Marbling score	Carcass judging
Housho	283±2	660±3	1.00±0.01	0.71±0.01	414±2	62.1±0.1	43.9±0.4	1.52±0.04	2.06±0.04
Tayasufuku	280±3	630±5	1.00±0.01	0.66±0.01	393±4	61.8±0.2	47.1±0.6	1.34±0.70	1.89±0.07
No. 8 Housyun	278±5	621±9	1.02±0.02	0.65±0.02	383±6	60.7±0.3	47.5±1.0	1.42±0.11	2.15±0.11
NO. 20 Hirashige	290±2	689±3	1.02±0.01	0.72±0.01	425±2	61.6±0.1	44.3±0.4	1.54±0.04	2.12±0.05
Shikahidedoi	271±5	640±9	0.97±0.02	0.71±0.02	405±6	61.9±0.3	47.3±1.0	1.59±0.11	2.14±0.12
Teruzakura	287±4	659±7	0.99±0.02	0.67±0.01	409±5	61.7±0.3	46.6±0.8	1.58±0.09	2.20±0.09
Tajimafuku	287±2	649±3	1.01±0.01	0.67±0.01	402±2	61.7±0.1	46.9±0.4	1.53±0.04	2.16±0.05
No. 5 Kinsui	274±5	634±11	0.97±0.02	0.68±0.02	399±7	62.8±0.4	46.4±1.2	1.09±0.14	1.73±0.14
Tayasumorinaga	268±4	588±8	0.94±0.02	0.59±0.02	366±5	61.3±0.3	41.4±0.9	1.06±0.10	1.58±0.11
Tayasufuji	252±7	608±12	0.95±0.03	0.72±0.02	379±8	60.7±0.5	41.9±1.4	1.21±0.16	1.80±0.17
No.2 Kinsui	277±4	641±7	0.97±0.02	0.70±0.01	403±5	62.4±0.3	46.9±0.8	1.35±0.09	1.80±0.09
Tayasuharu	285±4	671±7	1.01±0.02	0.74±0.01	416±5	61.8±0.3	55.4±0.9	0.99±0.10	1.57±0.10
Tadafuku	289±1	669±3	1.03±0.01	0.69±0.01	415±2	61.8±0.1	47.9±0.3	1.53±0.03	2.14±0.03
Kanefuku	266±5	623±9	0.99±0.02	0.69±0.02	392±6	61.3±0.4	47.1±1.0	1.48±0.12	1.96±0.12
Tayasumori 3	280±3	624±6	1.00±0.01	0.66±0.01	389±4	61.7±0.2	43.6±0.7	1.31±0.08	2.01±0.08
Kin-ichi	282±3	676±6	0.97±0.01	0.73±0.01	425±4	62.6±0.2	48.8±0.7	1.26±0.08	1.82±0.08
Kinzan	291±4	652±7	1.01±0.01	0.65±0.01	410±6	62.8±0.3	47.8±0.8	1.15±0.09	1.72±0.09
No. 15 Kinsui	279±2	667±5	0.98±0.01	0.71±0.01	409±3	61.4±0.2	47.4±0.5	1.32±0.06	1.95±0.06
Yasutanifuku	286±4	674±7	1.02±0.02	0.68±0.01	422±5	62.7±0.3	46.9±0.8	1.54±0.10	2.18±0.10
Yasufukukane	284±4	644±8	1.01±0.02	0.65±0.01	396±5	61.5±0.3	45.5±0.9	1.34±0.10	1.84±0.10
Fukukanenishi	290±8	646±16	1.00±0.03	0.68±0.03	396±11	60.8±0.6	43.6±1.8	1.24±0.20	1.74±0.21
Hatsumi	295±5	686±9	1.03±0.02	0.68±0.02	428±6	62.3±0.4	48.4±1.1	1.19±0.12	1.66±0.13
Kinsui-kyu	286±7	690±13	1.01±0.03	0.71±0.03	437±9	63.2±0.5	50.2±1.5	1.36±0.17	2.05±0.18
No. 20 Kedaka	276±3	655±5	0.98±0.01	0.71±0.01	411±3	62.3±0.2	43.0±0.6	1.39±0.07	1.96±0.07
Wakafuji	282±3	659±5	0.99±0.01	0.70±0.01	413±3	62.4±0.2	43.3±0.5	1.37±0.06	1.86±0.06
No. 15 Kedaka	280±2	644±4	0.99±0.01	0.67±0.01	405±3	62.1±0.2	43.0±0.5	1.57±0.05	2.04±0.06
Houtoku	289±3	660±5	1.03±0.01	0.72±0.01	413±3	61.8±0.2	45.5±0.6	1.66±0.07	2.12±0.07
Kinpou	280±2	643±5	1.00±0.01	0.68±0.01	408±3	62.8±0.2	48.3±0.5	1.30±0.06	1.84±0.06
Kichiichi	279±4	643±8	0.99±0.02	0.69±0.02	396±6	60.9±0.3	42.0±0.9	1.10±0.11	1.64±0.11
Fukuhiro	279±4	632±8	0.98±0.02	0.68±0.01	393±5	61.5±0.3	45.3±0.9	1.31±0.10	1.89±0.10
Tayasuhikari	274±4	630±8	0.96±0.02	0.71±0.01	394±5	62.0±0.3	44.2±0.9	1.06±0.10	1.63±0.10
Kamitakafuku	272±8	645±16	1.01±0.03	0.66±0.03	395±11	61.2±0.6	45.4±1.8	1.41±0.20	2.06±0.21
Renge	252~295	588~690	0.94~1.03	0.59~0.74	366~437	60.7~63.2	41.4~55.4	0.99~1.66	1.57~2.20

化が見られない。ロース芯面積は着実な増加が見られた。

2) 1日増体量、脂肪交雑およびロース芯面積の遺伝率はそれぞれ0.09-0.83, 0.13-0.18および0.37-0.81と評価された。

3) 供用種雄牛についてBLUP法を用いて育種価を推定し、それぞれの形質について種雄牛の優劣を明らかにした。

文 献

- 1) 橋口勉・前田芳實・鹿島学・田之上悠石・山路正則：黒毛和種種雄牛の産肉能力評価に関する現場後代検定の試み。日畜会報, 53, 653-663 (1982)
- 2) Henderson, C.R., *J. Dairy Sci.*, 58, 1731-1738 (1975)
- 3) 姫野健太郎ら：畜産ハンドブック, p.35-37, 講談社サイエンティフィック, 東京 (1984)
- 4) 鹿児島県種雄牛協会：供用種雄牛名簿, (1988)
- 5) 鹿児島県農政部畜産課：肉用牛関係資料, 1-11 (1989)
- 6) 日本食肉格付協会：新しい牛肉取引規格, (1988)

Table 6. The evaluation of breeding value of meat production of steers (1983-1987)

Name of sire	Initial weight (kg)	Final weight (kg)	Body weight per day of age at the beginning of fattening (kg)	Daily gain (kg)	Weight of carcass (kg)	Dressing percentage (%)	Area of rib eye (cm ²)	Marbling score	Carcass judging
Housho	0.107	8.393	0.0003	0.026	6.622	-0.620	-1.691	0.175	0.200
Tayasufuku	-1.302	-21.514	-0.0018	-0.014	-13.468	-0.960	0.727	0.001	0.032
No. 8 Housyun	-5.004	-25.941	0.0020	-0.024	-20.555	-1.963	0.637	0.065	0.239
NO. 20 Hirashige	2.014	34.975	0.0127	0.033	16.872	-1.247	-1.617	0.192	0.260
Shikahidedoi	-1.302	-11.607	-0.0122	0.014	-2.979	-0.931	0.459	0.208	0.222
Teruzakura	5.288	6.195	-0.0060	-0.014	2.210	-0.971	0.272	0.208	0.295
Tajimafuku	-0.663	-3.209	0.0115	-0.012	-4.744	-1.006	1.015	0.181	0.301
No. 5 Kinsui	-0.818	-15.146	-0.0059	-0.011	-7.354	-0.145	0.081	-0.184	-0.084
Tayasumorinaga	3.008	-54.259	-0.0223	-0.066	-35.595	-1.401	-2.080	-0.221	-0.214
Tayasufuji	-6.933	-30.335	-0.0066	0.029	-19.743	-1.734	-1.134	-0.076	-0.023
No.2 Kinsui	1.599	-12.135	-0.0135	0.022	-4.862	-0.507	0.422	0.006	-0.037
Tayasuharu	0.965	17.285	0.0048	0.045	8.416	-0.938	4.278	-0.269	-0.219
Tadafuku	-1.119	16.292	0.0243	0.012	7.732	-0.936	1.712	0.189	0.282
Kanefuku	-7.327	-22.412	-0.0023	0.005	-12.980	-1.366	0.368	0.107	0.085
Tayasumori 3	-1.365	-25.830	0.0004	-0.022	-17.231	-0.998	-1.369	-0.033	0.135
Kin-ichi	5.962	21.694	-0.0118	0.054	16.283	-0.188	1.418	-0.066	-0.023
Kinzan	3.423	-1.906	0.0053	-0.030	1.867	-0.082	0.772	-0.156	-0.105
No. 15 Kinsui	0.250	14.196	-0.0096	0.033	2.359	-1.280	1.269	-0.022	0.090
Yasutanifuku	0.521	18.042	0.0064	-0.003	12.838	-0.146	0.332	0.166	0.269
Yasufukukane	-0.881	-7.156	0.0001	-0.025	-9.843	-1.200	-0.105	-0.001	-0.013
Fukukanenishi	1.503	-3.937	0.00002	-0.007	-6.965	-1.585	-0.384	-0.052	-0.058
Hatsumi	2.515	27.001	0.0047	-0.005	16.783	-0.445	0.811	-0.116	-0.141
Kinsui-kyu	0.272	25.616	0.0008	0.018	20.783	0.346	0.917	0.013	1.376
No.20 Kedaka	-2.652	-3.841	-0.0218	0.020	-0.311	-1.118	-2.501	0.034	0.088
Wakafuji	0.928	6.567	-0.0034	0.016	5.631	-0.364	-1.799	0.029	0.007
No. 15 Kedaka	0.339	-7.510	-0.0082	-0.006	-2.176	-0.604	-2.248	0.217	0.171
Houtoku	-2.302	7.121	0.0206	0.037	6.002	-0.933	-0.223	0.293	0.245
Kinpou	-1.598	-9.052	-0.0021	0.004	0.526	-0.014	1.577	-0.032	-0.005
Kichiichi	-0.794	-7.191	-0.0017	0.010	-9.825	-1.723	-1.743	-0.196	-0.167
Fukuhiro	0.177	-17.485	-0.0084	-0.009	-12.028	-1.163	-0.181	-0.030	0.022
Tayasuhikari	0.773	-19.464	-0.0083	0.020	-11.926	-0.744	-0.918	-0.219	-0.178
Kamitakafuku	-0.971	-4.728	0.0011	-0.002	-7.846	-1.266	-0.116	0.039	0.109

Table 7. Sire evaluation based on the breeding value (1983-1987)

	Initial weight (kg)	Final weight (kg)	Body weight per day of age at the beginning of fattening (kg)	Daily gain (kg)	Weight of carcass (kg)	Dressing percentage (%)	Area of rib eye (cm ²)	Marbling score	Carcass judging
	Kichiichi	No.20Hirashige	Tadafuku	Kichiichi	Kinsui-kyu	Kinsui-kyu	Tayasuharu	Houtoku	Kinsui-kyu
	Teruzakura	Hatsumi	Houtoku	Tayasuharu	No.20 Hirashige	Kinpou	Tadafuku	No.15 Kedaka	Tajimafuku
High	Kinzan	Kinsui-kyu	No.20 Hirashige	Houtoku	Hatsumi	Kinzan	Kinpou	Teruzakura	Teruzakura
	Tayasumorinaga	Tayasufuku	Tajimafuku	No.20 Hirashige	Kin-ichi	No.5 Kinsui	Kin-ichi	Shikahidedoi	Tadafuku
	No.20 Hirashige	Tayasuharu	Yasutanifuku	No.15 Kinsui	Yasutanifuku	Yasutanifuku	No.15 Kinsui	No.20 Hirashige	Yasutanifuku
	Kanefuku	Tayasumorinaga	Tayasumorinaga	Tayasumorinaga	Tayasumorinaga	No.8 Housyun	No.20 Kedaka	Tayasuharu	Tayasuharu
	Tayasufuji	Tayasufuji	No.20 Kedaka	Kinzan	No.8 Housyun	Tayasufuji	No.15 Kedaka	Tayasumorinaga	Tayasumorinaga
Low	No.8 Housyun	No.8 Housyun	No.2 Kinsui	Yasufukukane	Tayasufuji	Kichiichi	Tayasumorinaga	Tayasuhikari	Tayasuhikari
	No.20 Kedaka	Tayasumori 3	Shikahidedoi	No.8 Housyun	Tayasumori 3	Fukukanenishi	Wakafuji	Kichiichi	Kichiichi
	Houtoku	Kanefuku	Kin-ichi	Tayasumori 3	Tayasufuku	Tayasumorinaga	Kichiichi	No.5 Kinsui	Hatsumi

- 7) 佐々木義之・佐々江洋太郎：フィールド記録を用いたBLUP法による肉用種雄牛評価のためのモデルの検討, 日畜会報, 59, 23-30 (1988)
- 8) 武富萬治郎：家畜育種学, p.63-64, 学会出版センター(1981)
- 9) 楊 茂成・向井文雄・佐々木義之：黒毛和種産肉能力検定
- 10) 全国和牛登録協会：肉用種和牛百科図説, p. 80-87, 全国和牛登録協会 (1987)
- 間接法の成績に関する遺伝率および遺伝ならびに表型相関係数の推定, 日畜会報, 56,193-198 (1985)

Summary

To obtain the genetic informations for improvement of the meat production performance of Japanese Black Cattle in Kagoshima prefecture, the yearly transitions of meat production performance, heritabilities, situations of the use of sires and evaluation of breeding values of sires, were analyzed by using the data from farmer during 1973 to 1988,

1. During 1973 to 1988 initial body weight, age at the beginning of fattening, weight at the beginning of fattening and marbling score have been scarcely changed, but the fattening period has increased about 10 days in each year. The area of rib eye has been gradually increased.

2. Heritabilities for daily gain, marbling score and area of rib eye were estimated as 0.09-0.83, 0.13-0.18 and 0.37-0.81, respectively.

3. Breeding value of each sire was evaluated by BLUP and sires were ranked for each economical trait.