

〈資 料〉

肉用牛の改良促進調査研究  
-アニマルモデルによる育種価の推定-

小田亘\*<sup>1</sup>・岡本雄太\*<sup>2</sup>・西川早百合・片岡博行

Study of Improvement of Japanese Black Cattle  
-Presumption of Breeding Values by Animal Models-

Wataru ODA\*<sup>1</sup>, Yuuta OKAMOTO\*<sup>2</sup>, Sayuri NISHIKAWA and Hiroyuki KATAOKA

要 約

岡山県の和牛(黒毛和種)における産肉形質の遺伝的な改良を推進するため、最良線形不偏予測 (Best Linear Unbiased Prediction、BLUP と略す)法アニマルモデルによる育種価を推定した。この第 46・47 回育種価は、種雄牛の選抜に活用するとともに優良雌牛の選定・保留などの和牛改良の基礎資料として、畜産関係機関及び畜産農家へフィードバックを行った。以下、第 47 回育種価について報告する。

- 1 分析に用いた枝肉成績は 42,407 件であった。
- 2 育種価判定頭数は、種雄牛 1,328 頭、繁殖雌牛 28,970 頭であった。
- 3 育種価が判明した繁殖雌牛のうち供用中と考えられるものは、4,170 頭であった。

キーワード:和牛、黒毛和種、育種価、BLUP 法、アニマルモデル

緒 言

岡山県の和牛(黒毛和種)における産肉形質の遺伝的な改良を推進するため、BLUP 法アニマルモデルによる育種価を推定し、種雄牛の選抜に活用するとともに、優良雌牛の選定・保留などの基礎資料として、畜産関係機関及び畜産農家へフィードバックを行った。以下、最新の育種価である第 47 回の成績を基に県下繁殖雌牛の育種価の概要について報告する。

3 遺伝的パラメーター及び育種価の推定に用いた数学的モデル  
対象集団の遺伝的パラメーター及び育種価については、BLUP 法アニマルモデル((公社)和牛登録協会作製)により推定した。  
なお、数字モデルは次に示したとおりである。

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + N_j + H_k + A_{ijklm} + b_1(X_{ijklm} - \bar{X}) + b_2(X_{ijklm} - \bar{X})^2 + b_3(R_{ijklm} - \bar{R}) + E_{ijklm}$$

材料及び方法

1 分析材料

分析に供した枝肉データは、昭和 63 年 12 月から平成 30 年 2 月までに収集された枝肉データ 42,586 件のうち、病牛と考えられるものや肥育農家が不明なもの 179 件を除いた 42,407 件を用いた。なお、枝肉データ収集場所は岡山県営食肉地方卸売市場ほか 39 カ所の食肉市場であった。

2 分析対象形質

分析を行った枝肉形質は、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪厚、歩留基準値及び脂肪交雑基準値の 6 形質とした。

- $Y_{ijklm}$  : 枝肉成績の観測値
- $\mu$  : 全平均(基準年=昭和 50 年)
- $S_i$  : 性の効果(母数効果)
- $N_j$  : 出荷年次の効果(母数効果)
- $H_k$  : 肥育者の効果(変量効果)
- $A_{ijklm}$  : 育種価
- $b_1, b_2$  : 出荷月齢に対する 1 次及び 2 次偏回帰係数
- $X_{ijklm}$  : 出荷月齢
- $\bar{X}$  : 出荷月齢の算術平均
- $b_3$  : 近交係数に対する 1 次回帰係数
- $R_{ijklm}$  : 近交係数
- $\bar{R}$  : 近交係数の算術平均
- $E_{ijklm}$  : 残差

\* 1 : 現 真庭家畜保健衛生所 \* 2 : 現 津山家畜保健衛生所

結果及び考察

1 枝肉データ及び基本的統計数値

収集した枝肉データを出荷年別にまとめ、それぞれについて、枝肉データ数及び出荷月齢、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪厚、歩留基準値、牛脂肪交雑基準(BMS)No.の平均値を表1に示した。

雌、去勢の構成をみると70.2%が去勢牛のものであるが、近年は、雌が3割を超えている。

また、分析した枝肉形質について、平成21、22年の出荷はそれ以前に比べて月齢が長くなる傾向

が見られたが、平成23年以降は、横這いの傾向であった。枝肉重量及びバラの厚さは、平成21年にかけて増加し、その後伸びは鈍化していたが、平成26年は枝肉重量が増加した。

ロース芯面積は、平成23年以降、増加傾向であったが、平成26年以降は横這いであった。BMSNo.は、平成23年以降、増加傾向である。性別では、去勢が雌に比べて出荷月齢約1.0ヵ月早くなっていた。

さらに、枝肉データから血統を5代祖まで遡った血縁データは、30,298件(種雄牛1,328件、繁殖雌牛28,970件)であったことから、この件数が、

表1 出荷年別枝肉成績 (第47回育種価)

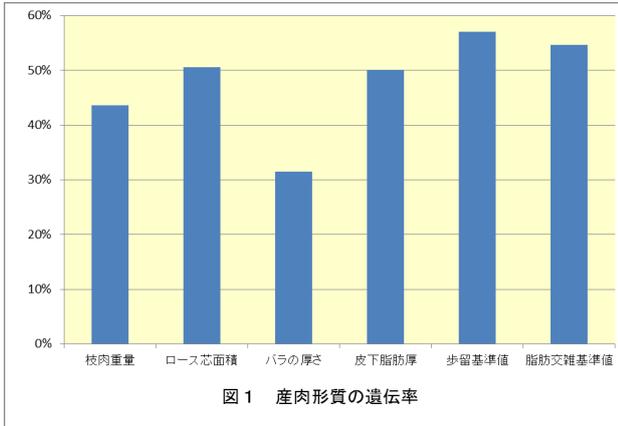
(件、月齢、kg、cm<sup>2</sup>、cm、%、BMSNo)

出荷年		H1~H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
雌	枝肉データ数	4,939	611	852	953	927	1,031	855	896	758	777
	出荷月齢	29.75	29.78	29.94	29.69	29.89	29.75	29.72	29.55	29.82	30.12
	枝肉重量	402.00	430.7	429.53	424.72	434.21	439.46	446.86	444.46	449.27	453.09
	ロース芯面積	51.30	53.49	52.52	52.91	54.89	55.88	58.33	58.39	58.94	58.97
	バラ厚	6.85	7.313	7.25	7.34	7.40	7.44	7.39	7.50	7.57	7.48
	皮下脂肪厚	2.77	2.939	2.91	2.82	2.87	2.98	3.09	3.21	3.17	3.15
	歩留基準値	73.13	73.22	73.08	73.34	73.48	73.46	73.56	73.57	73.66	73.58
	BMSNo.	4.86	5.421	5.29	5.35	5.72	5.71	6.14	6.29	6.76	6.67
去勢	枝肉データ数	14,339	1,661	1,869	1,786	1,853	1,814	1,678	1,575	1,683	1,435
	出荷月齢	28.09	28.73	29.05	28.59	28.84	28.71	28.83	28.55	28.59	28.70
	枝肉重量	438.02	477.4	482.08	475.03	481.10	482.48	488.93	489.29	490.47	495.92
	ロース芯面積	51.67	54.33	54.81	54.35	55.62	56.68	58.02	58.40	59.01	60.57
	バラ厚	7.01	7.482	7.45	7.55	7.56	7.61	7.63	7.71	7.66	7.76
	皮下脂肪厚	2.41	2.560	2.50	2.51	2.45	2.54	2.68	2.70	2.62	2.60
	歩留基準値	72.47	73.20	73.23	73.32	73.48	73.55	73.53	73.60	73.70	73.93
	BMSNo.	5.08	5.798	5.80	5.69	6.05	6.03	6.16	6.48	6.74	7.15
全体	枝肉データ数	19,278	2,272	2,721	2,739	2,780	2,845	2,533	2,471	2,441	2,212
	出荷月齢	28.52	29.01	29.32	28.97	29.19	29.09	29.13	28.91	28.98	29.20
	枝肉重量	428.79	464.9	465.62	457.52	465.47	466.89	474.73	473.03	477.68	480.87
	ロース芯面積	51.57	54.10	54.09	53.85	55.38	56.39	58.12	58.39	58.99	60.01
	バラ厚	6.97	7.436	7.39	7.48	7.51	7.55	7.55	7.63	7.63	7.66
	皮下脂肪厚	2.50	2.662	2.63	2.62	2.59	2.70	2.82	2.88	2.79	2.79
	歩留基準値	72.64	73.21	73.18	73.33	73.48	73.52	73.54	73.59	73.69	73.81
	BMSNo.	5.03	5.697	5.64	5.58	5.94	5.92	6.16	6.41	6.75	6.98

今回の育種価判明頭数であった。

## 2 産肉形質の遺伝率

枝肉データから推定された産肉形質の遺伝率を図1に示した。

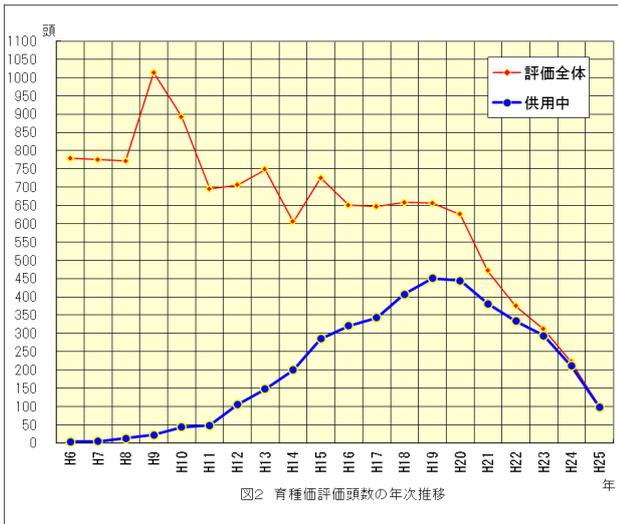


これによると、いずれの産肉形質についても30%以上の遺伝率を示した。ロース芯面積、皮下脂肪厚、歩留基準値及び脂肪交雑基準値の遺伝率は高く、50%を越えている一方、バラの厚さは約30%で、他の形質に比べて環境要因の大きいことが伺えた。

## 3 育種価の概要

### (1) 育種価判明状況

繁殖雌牛について、過去3年間に分娩が確認されたものを「供用中」とし、その頭数は4,170頭であり、平成30年2月1日現在の岡山県の繁殖雌牛頭数は6,198頭であることから、繁殖雌牛群の育種価判明率は67.3%と推定した。

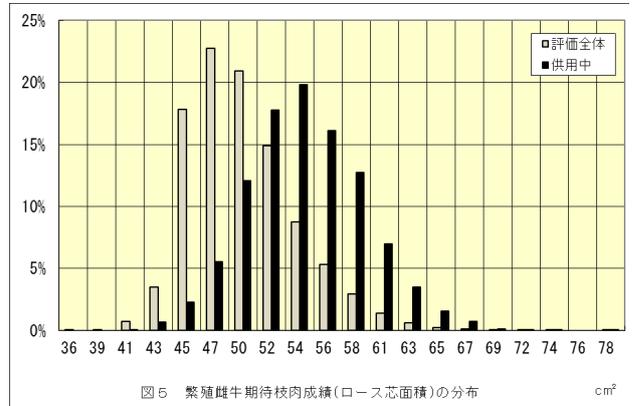
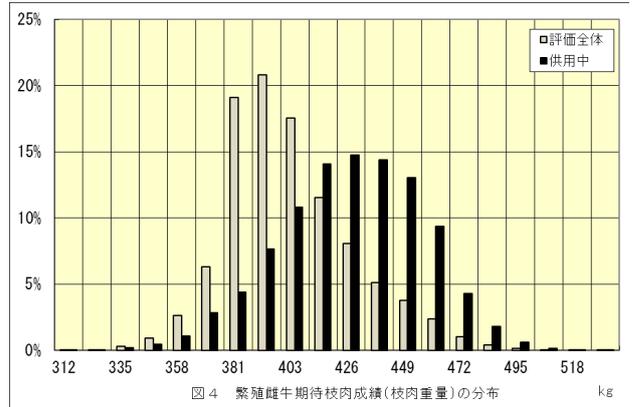
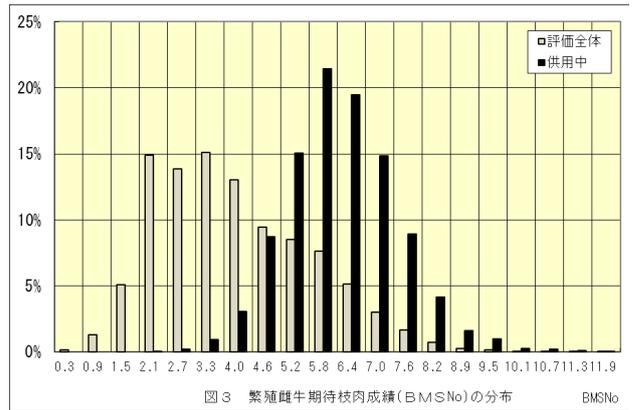


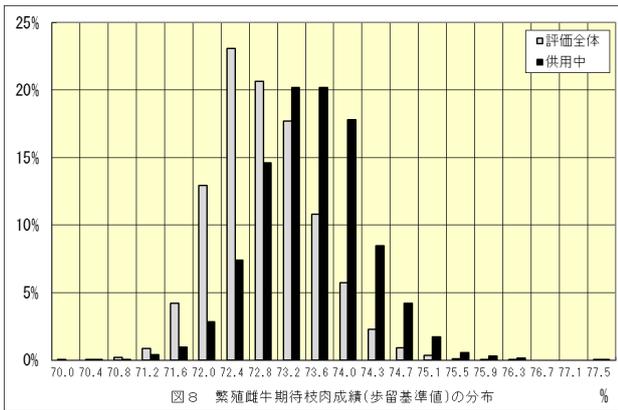
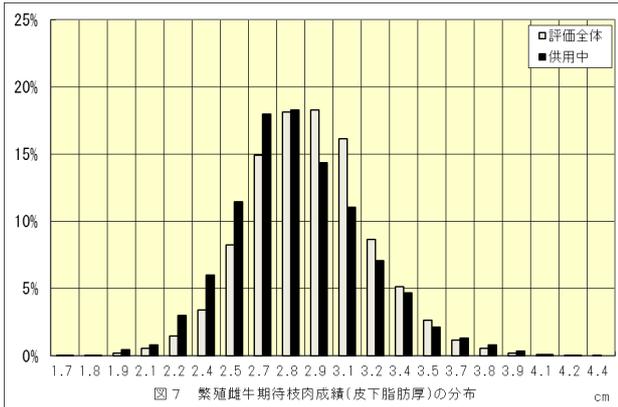
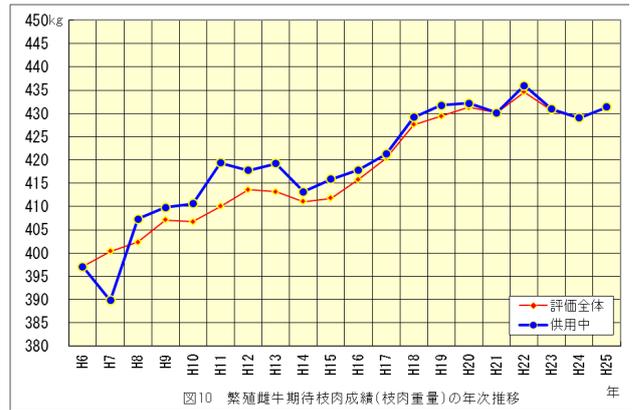
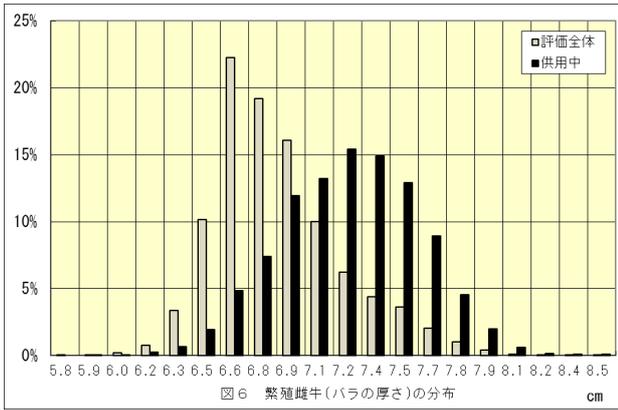
また、繁殖雌牛について、生まれ年別の育種価評価頭数を図2に示した。なお、平成25年生まれは枝肉成績が得られたものの評価値である。

### (2) 育種価から推定される繁殖雌牛の期待枝肉成績の分布状況

育種価から推定される繁殖雌牛の期待枝肉成績の分布を図3～8に示した。

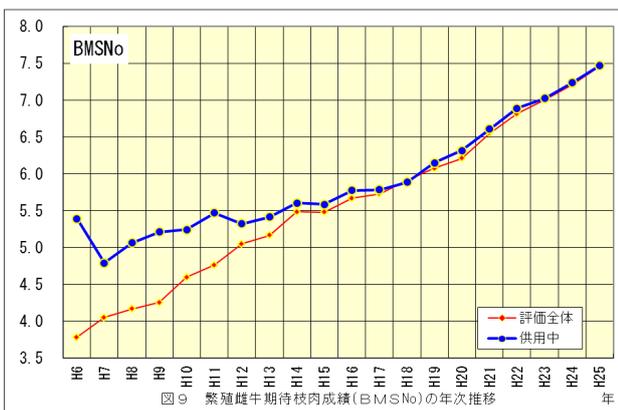
産肉能力の分布では、全ての形質で供用中のものが、評価全体よりも能力が向上していることを示していた。この傾向は、BMSNo. で特に顕著であり、繁殖農家において、脂肪交雑を中心とした改良・選抜が積極的に行われていることが推測される。一方、枝肉重量、ロース芯面積及びバラの厚さといった肉量に関わる形質については、評価全体よりも供用中のもので期待成績の分布が広がる傾向が見られた。また、皮下脂肪厚については、評価全体と供用中のものとは分布の差が見られなかった。脂肪交雑に比べ、肉量や歩留まりによる選抜が積極的でないことが伺える。





### (3) 育種価から推定される繁殖雌牛の期待枝肉成績の遺伝的すう勢

育種価から推定される繁殖雌牛の期待枝肉成績の各項目について、繁殖雌牛の生まれ年別の平均値の推移を示した(図9～14)。



いずれの形質も改良が進んでおり、改良が進んでいなかった皮下脂肪についても平成20年生まれ以降、急激に改善された。特に、平成10年生まれ以降の繁殖雌牛の産肉能力は肉量、肉質ともに優れており、これは平成6年から開始した育種

価に基づく保留手法の定着や現場後代検定による精度の高い種雄牛造成によるものと考えられる。

ただし、平成19年生まれ以降の繁殖雌牛のバラの厚さ、皮下脂肪はともに停滞傾向がみられる。



図14 繁殖雌牛期待枝肉成績(歩留基準値)の年次推移

#### (4) 近交係数の年次変化

繁殖雌牛の近交係数の年次変化を図15に示した。



図15 繁殖雌牛の近交係数の年次推移

平成10年生まれ以降減少していたが、平成14年以降徐々に増加し、平成19年生まれは4%を超える水準となったが、平成20年生まれでは再び減少に転じた。これらの傾向は、交配される種雄牛の変化を反映しており、平成20年生まれ以降ではそれまでと系統の異なる種雄牛の利用が進んだと考えられる。

#### (5) 同父半姉妹間の期待枝肉成績のばらつき

育種価判明娘牛が多い19頭の種雄牛の父方半姉妹の期待枝肉成績の平均値と標準偏差を図16及び17に示した。

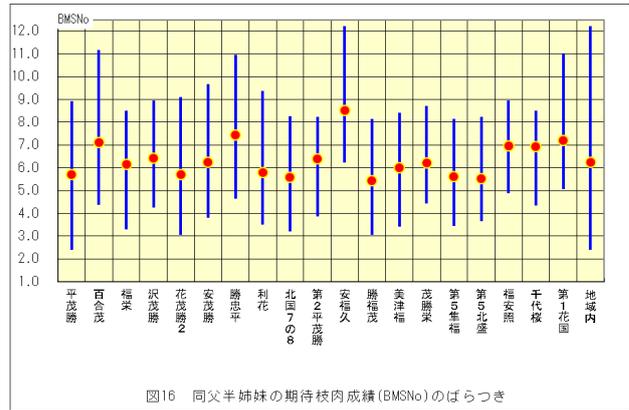


図16 同父半姉妹の期待枝肉成績(BMSNo)のばらつき

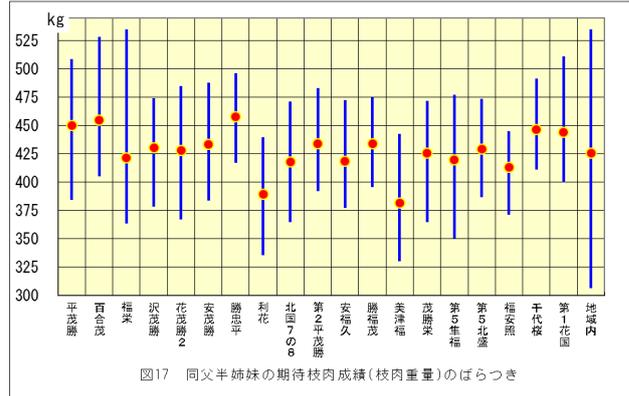


図17 同父半姉妹の期待枝肉成績(枝肉重量)のばらつき

同一種雄牛でも娘牛の育種価には、かなりのばらつきが見られる。雌牛の保留(母牛の後継選抜)は、種雄牛と母牛の育種価から算出した期待育種価を基に選抜し、その後母牛から生まれた第一子の枝肉データによる母牛の育種価が判明してから、最終の保留決定を行うことが改良上重要である。

#### 参考文献

- 1) 公益社団法人全国和牛登録協会情報解析課 (2013) : 育種価評価の現状, 和牛, 第265号, 11-26.