

## &lt;資 料&gt;

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 —

片岡博行・岡本雄太・小林 宙

Studies on improvement of japanese black cattle  
— Presumption of breeding values by animal models —

Hiroyuki KATAOKA, Yuuta OKAMOTO and Hiroshi KOBAYASHI

## 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、BLUP法アニマルモデルによる育種価を推定した。この第38・39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39回育種価について報告する。

- 1 分析に用いた枝肉成績は32,455件であった。
- 2 育種価判定頭数は、種雄牛1,119頭、繁殖雌牛23,413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、4,299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39回の成績とともに県下繁殖雌牛の育種価の概要について報告する。

## 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26年2月までに収集された枝肉データ32,619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164件を除いた32,455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49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。

## 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（公益社団法人全国和牛登録協会作製）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。

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

$Y_{ijklm}$  : 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（変数効果）

$A_{ijklm}$  : 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

## 結果及び考察

## 1 枝肉データの構成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、B. M. S. No. の平均値を表1に示した。

枝肉データの構成をみると71.5%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、H21、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、H23年以降は、横這いかやや短くなっている。枝肉重量及びバラの厚さは、H21年にかけて増加する傾向であったが、近年その伸びは鈍化している。一方、B. M. S. No. 及びロース芯面積は、H23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ヵ月早くなっているにもかかわらず、全ての形質で雌より優れていた。

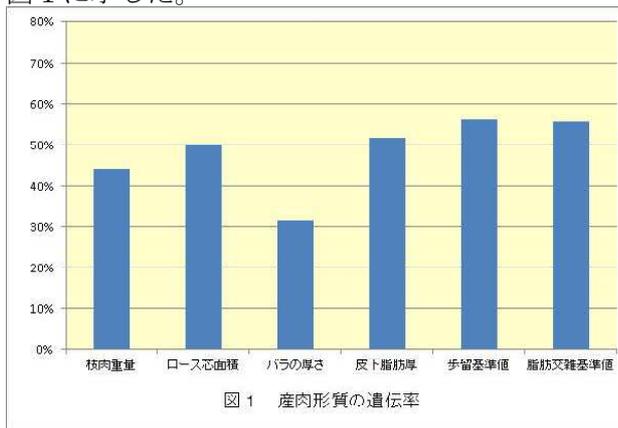
さらに、枝肉データから血統を5代祖まで遡った時出現する血縁データは、24,532件（種雄牛1,119件、繁殖雌牛23,413件）であったことから、この件数が、今回の育種価判明頭数である。

表1 出荷年別枝肉成績（第39回育種価）

| 出荷年 |           | (件、月齢、kg、cm <sup>2</sup> 、cm、%、BMSNo) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-----------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |           | H1~H17                                | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    |
| 雌   | 枝肉データ数    | 3,131                                 | 471   | 487   | 439   | 610   | 862   | 962   | 927   | 907   |
|     | 出荷月齢平均値   | 26.71                                 | 29.90 | 29.71 | 29.67 | 29.70 | 29.94 | 29.70 | 29.80 | 29.86 |
|     | 枝肉重量平均値   | 349.1                                 | 404.0 | 410.8 | 426.1 | 430.9 | 429.5 | 424.9 | 434.2 | 438.4 |
|     | ロース芯面積平均値 | 43.67                                 | 52.08 | 51.36 | 52.35 | 53.50 | 52.52 | 52.98 | 54.89 | 55.92 |
|     | バラ厚平均値    | 5.924                                 | 7.080 | 6.928 | 7.140 | 7.313 | 7.252 | 7.346 | 7.402 | 7.420 |
|     | 皮下脂肪厚平均値  | 2.325                                 | 2.876 | 2.865 | 2.915 | 2.930 | 2.915 | 2.823 | 2.866 | 2.985 |
|     | 歩留基準値平均値  | 69.90                                 | 73.26 | 72.99 | 73.04 | 73.22 | 73.08 | 73.35 | 73.48 | 73.46 |
|     | BMSNo平均値  | 4.067                                 | 5.187 | 4.969 | 5.342 | 5.420 | 5.291 | 5.356 | 5.716 | 5.728 |
| 去勢  | 枝肉データ数    | 9,534                                 | 1,102 | 1,152 | 1,388 | 1,661 | 1,869 | 1,786 | 1,852 | 1,610 |
|     | 出荷月齢平均値   | 28.34                                 | 28.35 | 28.20 | 28.48 | 28.73 | 29.06 | 28.50 | 28.86 | 28.72 |
|     | 枝肉重量平均値   | 430.3                                 | 445.2 | 459.9 | 469.0 | 477.4 | 482.1 | 475.0 | 481.2 | 482.0 |
|     | ロース芯面積平均値 | 50.75                                 | 52.95 | 52.74 | 53.82 | 54.33 | 54.81 | 54.35 | 55.64 | 56.79 |
|     | バラ厚平均値    | 6.971                                 | 7.271 | 7.308 | 7.457 | 7.482 | 7.449 | 7.554 | 7.565 | 7.613 |
|     | 皮下脂肪厚平均値  | 2.508                                 | 2.436 | 2.570 | 2.603 | 2.560 | 2.497 | 2.511 | 2.449 | 2.529 |
|     | 歩留基準値平均値  | 72.91                                 | 73.39 | 73.08 | 73.19 | 73.20 | 73.23 | 73.32 | 73.49 | 73.59 |
|     | BMSNo平均値  | 4.890                                 | 5.535 | 5.515 | 5.944 | 5.790 | 5.800 | 5.698 | 6.054 | 6.162 |
| 全体  | 枝肉データ数    | 12,665                                | 1,573 | 1,639 | 1,827 | 2,271 | 2,721 | 2,738 | 2,779 | 2,517 |
|     | 出荷月齢平均値   | 28.56                                 | 28.84 | 28.71 | 28.77 | 29.02 | 29.32 | 28.97 | 29.19 | 29.13 |
|     | 枝肉重量平均値   | 431.2                                 | 432.8 | 445.3 | 458.7 | 464.9 | 465.6 | 467.6 | 466.5 | 466.3 |
|     | ロース芯面積平均値 | 50.53                                 | 52.69 | 52.33 | 53.47 | 54.11 | 54.09 | 53.86 | 55.39 | 56.40 |
|     | バラ厚平均値    | 6.936                                 | 7.214 | 7.195 | 7.381 | 7.437 | 7.387 | 7.482 | 7.511 | 7.543 |
|     | 皮下脂肪厚平均値  | 2.566                                 | 2.567 | 2.653 | 2.678 | 2.662 | 2.627 | 2.620 | 2.588 | 2.693 |
|     | 歩留基準値平均値  | 72.89                                 | 73.34 | 73.05 | 73.16 | 73.21 | 73.18 | 73.33 | 73.48 | 73.54 |
|     | BMSNo平均値  | 4.841                                 | 5.431 | 5.353 | 5.799 | 5.697 | 5.611 | 5.576 | 5.941 | 6.006 |

## 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る。

## 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4,299頭であり、平成25年8月1日現在の岡山県の繁殖雌牛頭数は5,029頭であることから、繁殖雌牛群の育種価判明率は85.5%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。平成20年と21年生まれ



は枝肉成績結果の早いものが評価されており、現時点での評価頭数である。

### (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。

全ての形質で評価全体よりも供用中のものがより好ましい産肉能力分布を示している。この傾向は脂肪交雑で特に顕著であり、繁殖農家において、

脂肪交雑を中心とした改良・選抜が積極的におこな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る。脂肪交雑に比べて肉量による選抜が積極的でないことが伺える。

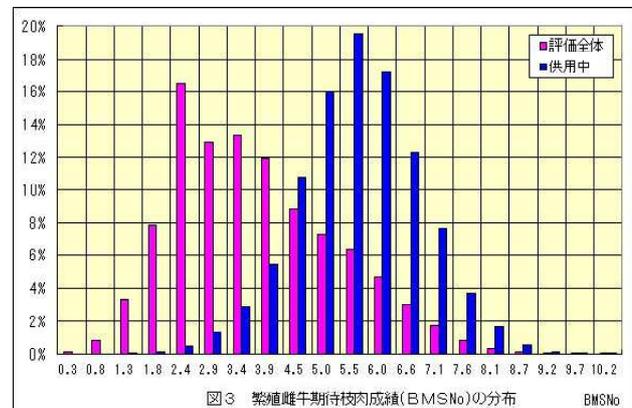


図3 繁殖雌牛期待枝肉成績(BMSNo)の分布

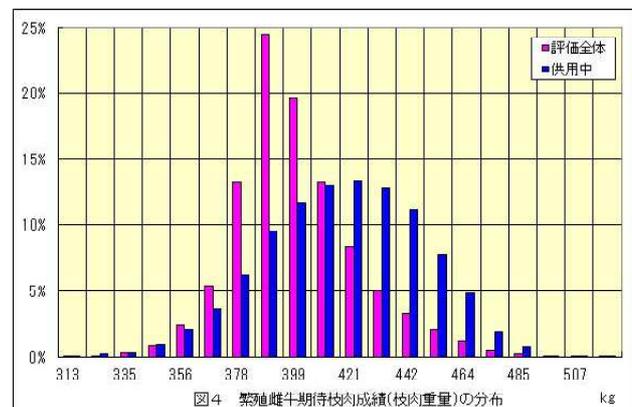


図4 繁殖雌牛期待枝肉成績(枝肉重量)の分布

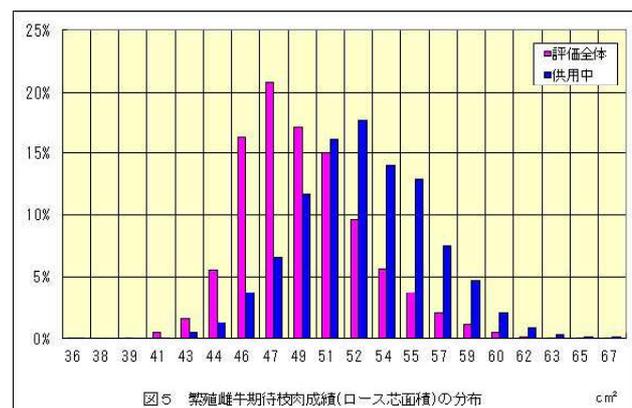
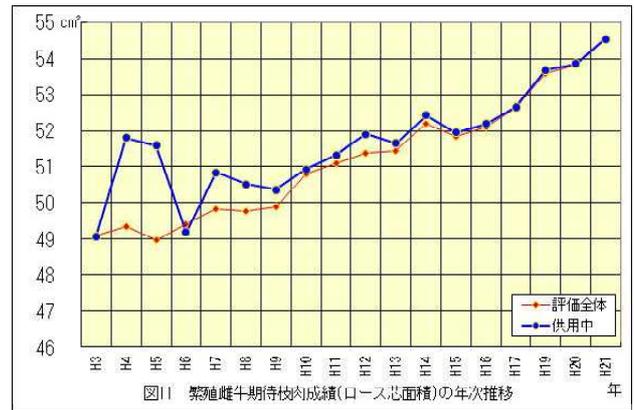
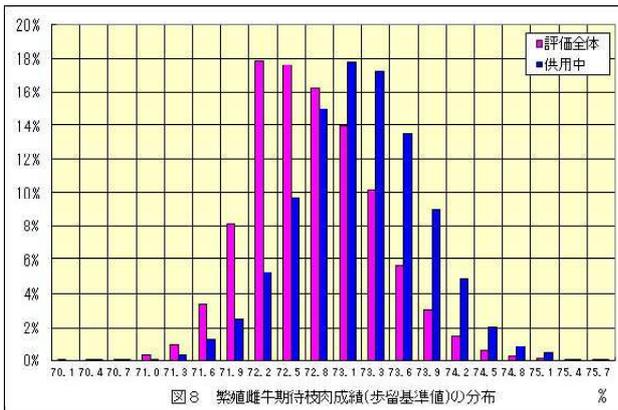
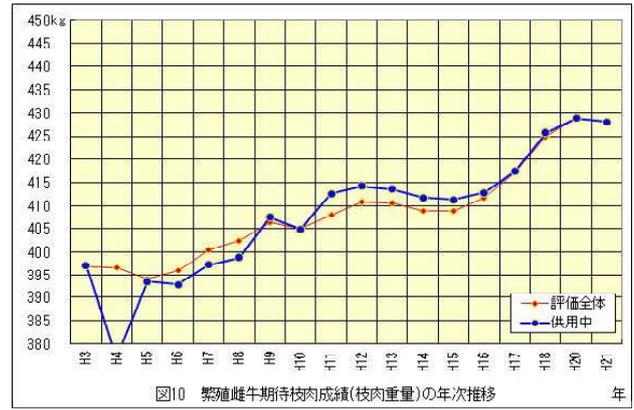
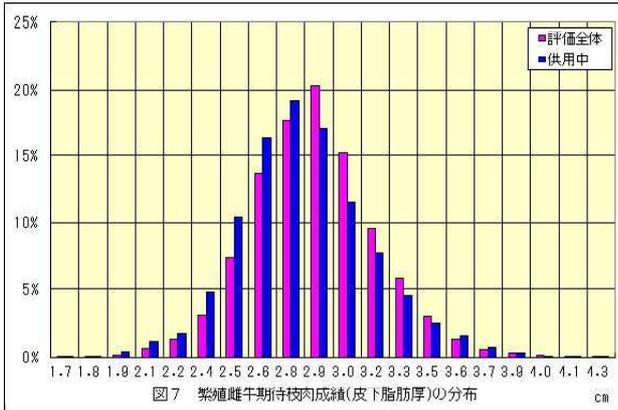
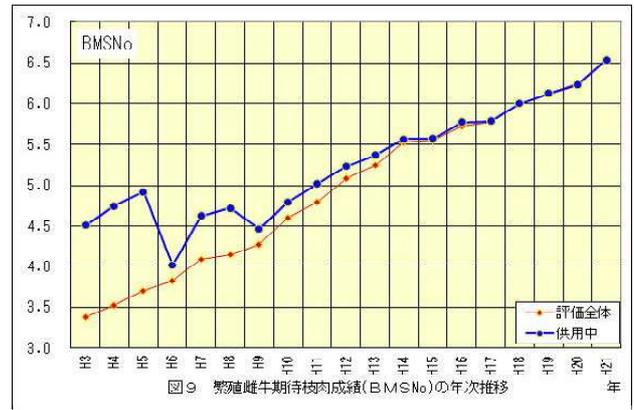
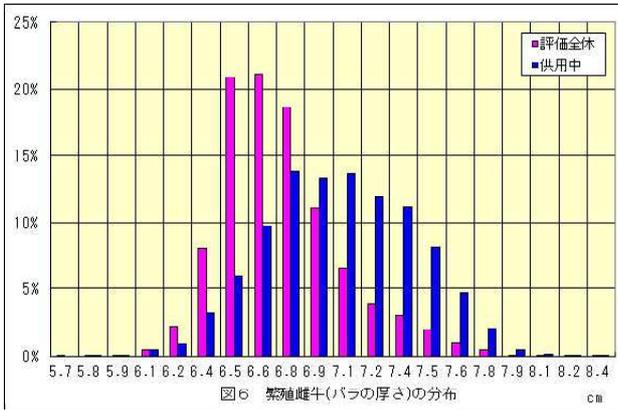
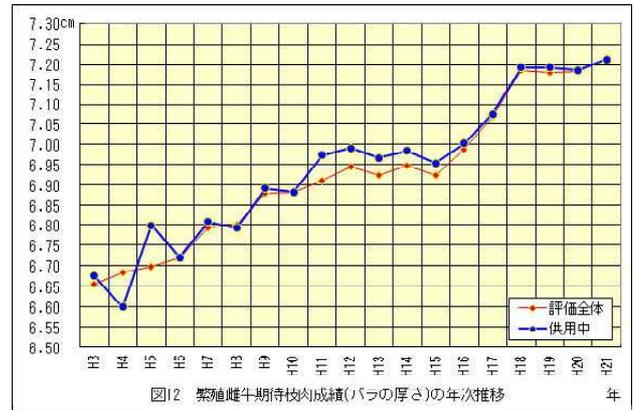


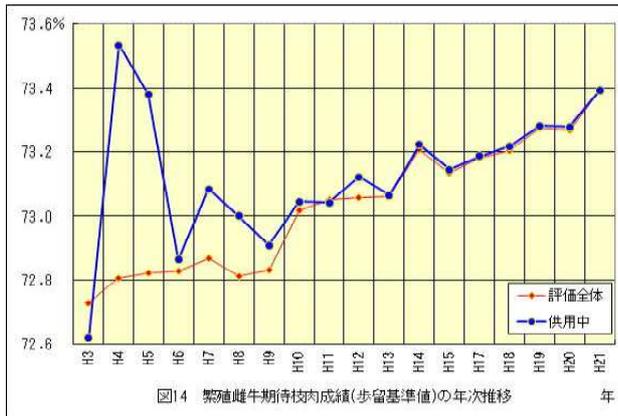
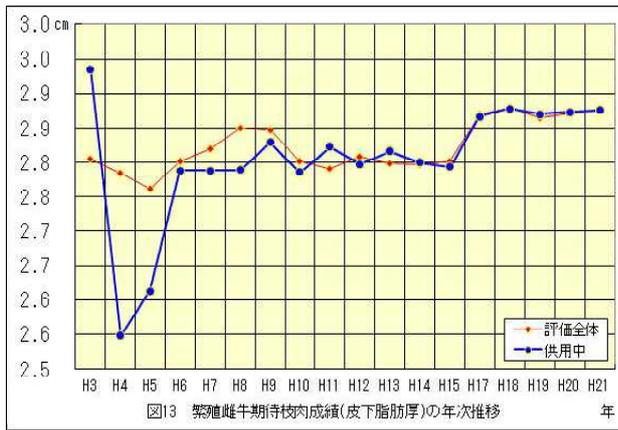
図5 繁殖雌牛期待枝肉成績(ロース芯面積)の分布



(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

各産肉形質が年次的にどの様に変化したか(遺伝的すう勢)を見るために、繁殖雌牛の生まれ年別に育種価から推定される繁殖雌牛の期待枝肉成績の平均値をグラフ上にプロットした(図9~14)。



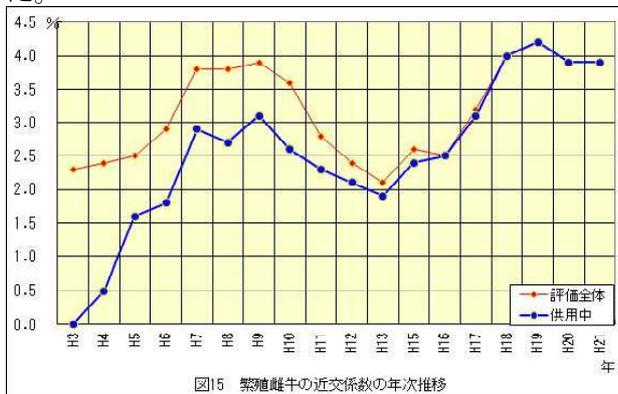


いずれの形質も改良が進んでおり、特に、平成10年生まれ以降の繁殖雌牛の産肉能力は肉量、肉質ともに優れており、これは育種価に基づく保留手法の定着や現場後代検定による精度の高い種雄牛造成によるものと考えられる。

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。

#### (4) 近交係数の年次変化

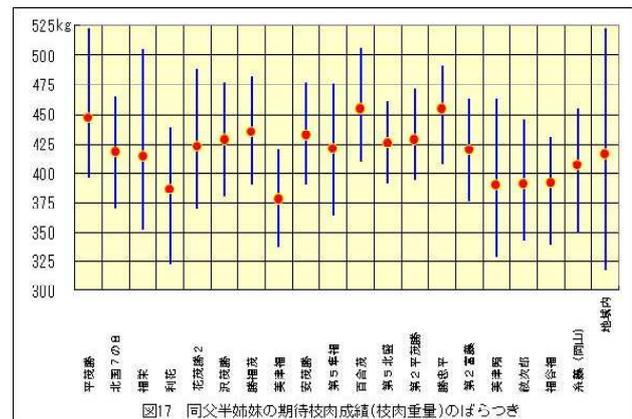
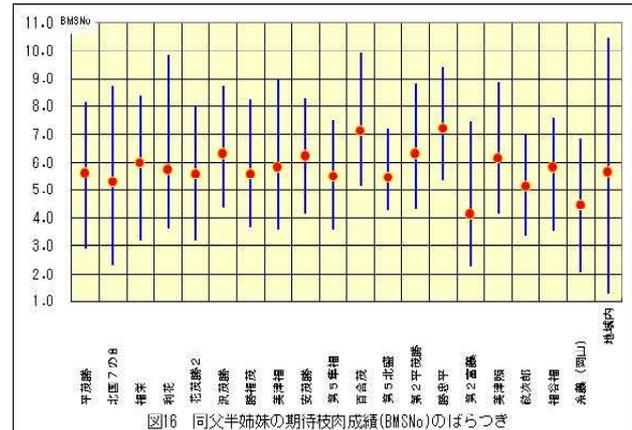
繁殖雌牛の近交係数の年次変化を図15に示した。



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年生まれではそれまでと系統の異なる種雄牛の利用が進んだものと考えられる。

#### (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同父牛の半姉妹の期待枝肉成績のばらつきを図16及び17に示した。



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。このことから後継牛の決定は、育種価に基づく選抜保留を行った後、第一子について枝肉データの収集を行い、育種価が判明したものから行うことが改良上重要であると考えられる。