

生産現場の情報に基づく宮崎牛の育種に関する研究 ： 第4報 平均世代間隔

著者	福原 利一, 守屋 和幸, 上森 克也, 原田 宏
雑誌名	宮崎大学農学部研究報告
巻	33
号	2
ページ	191-196
発行年	1986-12
URL	http://hdl.handle.net/10458/5683

生産現場の情報に基づく宮崎牛の育種に関する研究

第4報 平均世代間隔

福原 利一*・守屋 和幸*
上森 克也*・原田 宏*

Beef Cattle Breeding Based on Field Information in Miyazaki Prefecture IV. Average generation interval

Riichi FUKUHARA, Kazuyuki MORIYA, Katsuya KAMIMORI
and Hiroshi HARADA

(昭和61年8月4日受理)

緒 論

世代間隔は、選抜反応（遺伝的改良量）とともに、選抜による形質の改良速度の大きさを決定するものである¹⁾。平均世代間隔は、普通子の出生時における親の平均年齢として定義されるが、選抜によって遺伝的改良が親から子に伝えられる径路は、父から息子、父から娘、母から息子、母から娘の4径路があり²⁻⁴⁾、各径路での平均世代間隔は種畜の選抜方法などにより若干の差異が生じることが予想される。飼育規模の小さい農家経営を基盤とするわが国の和牛の改良においては、形質の遺伝的改良量と同様に、世代間隔という概念も未だほとんど注目されることはなく、これに関する情報や知見も極めて少ないのが実情である。

そこで、本研究の目的は、宮崎牛の育種を推進するに当たって欠くことのできない情報の一つとして、宮崎牛（黒毛和種）における平均世代間隔の実態を把握し、併せて育種推進上の問題点を摘出しようとするものである。

材料および方法

まず、宮崎牛の平均世代間隔を求めるために、昭和59年度に宮崎県下の八つの家畜市場の子牛競り市に出荷された黒毛和種子牛70,016頭について、その生時における父牛と母牛の年齢を計算した。

次に、種牛生産における親から子への4本の遺伝子伝達径路ごとの平均世代間隔を求めるために、昭和60年度の宮崎県供用種牡牛名簿⁵⁾に記載されている118頭の黒毛和種種雄牛の生時における父牛と母牛の年齢、および昭和60年度の宮崎県集団育種事業基礎雌牛1,400頭の生時における父牛と母牛の年齢をそれぞれ計算した。

平均世代間隔の計算は、いずれも全県と地域ごとに行い、径路間の平均値の差の検定を行った⁶⁾。

結果および考察

1. 宮崎牛の平均世代間隔

競り市出荷子牛の生時における両親の年齢から求めた世代間隔は第1表に示すとおりである。

* 家畜育種学研究室

第1表 宮崎牛の平均世代間隔

地 域	調 査 頭 数	世 代 間 隔 ^{a)}		
		父牛—子牛	母牛—子牛	平 均
宮 崎 郡 市	3,201	7.2**±3.0年	5.7±3.3年	6.4±3.1年
南 那 珂 郡 市	4,282	7.3**±1.8	6.5±3.7	6.9±2.9
北 諸 県 郡 市	25,329	7.0**±3.1	7.2±3.6	7.1±3.4
西 諸 県 郡 市	15,894	8.6**±2.3	7.2±3.8	7.9±3.2
東 諸 県 郡	2,326	7.1**±2.6	6.0±3.5	6.6±3.1
児 湯 郡 市	7,090	7.8**±2.7	6.7±3.6	7.3±3.2
東 臼 杵 郡 市	7,278	7.0**±1.9	6.9±3.5	6.6±2.9
西 臼 杵 郡	5,229	7.9**±1.9	6.9±3.5	7.4±2.8
全 県	70,016	7.5**±2.7	6.9±2.0	7.2±2.4

a) 平均±標準偏差

** 父牛—子牛の径路での平均世代間隔と母牛—子牛の径路での平均世代間隔の間に1%水準で有意差があることを示す。

すなわち、父牛から子牛の径路での平均世代間隔は7.5±2.7年で、母牛から子牛の径路での平均世代間隔6.9±2.2年より有意に長かった ($P<0.01$)。また、両者をまとめて求めた平均世代間隔は7.2±2.4年であった。肉牛の平均世代間隔については、スウェーデンの Johansson (1968)²⁾ が、Swedish Polled 種の父牛から子牛の径路で4.3年、母牛から子牛の径路で6.9年であり、両者をこみにした平均世代間隔は5.6年であることを報告している。また、アメリカの Koch (1974)⁷⁾ の Hereford 種による育種試験の成績では、父牛から子牛の径路で4.1年、母牛から子牛の径路で5.1年、両者をこみにした平均世代間隔は4.6年であった。このように、宮崎牛における父牛から子牛の径路での平均世代間隔は母牛から子牛の径路での平均世代間隔より長いのに反して、欧米の肉牛品種では逆に父牛から子牛の径路での平均世代間隔が母牛から子牛の径路での平均世代間隔より短い傾向がみられた。また、両者をこみにした平均世代間隔は、宮崎牛では欧米の肉牛に比較して顕著に長いのが特徴的であった。

同じ肉牛でありながら、その平均世代間隔に彼我の差がみられるのは、品種差よりも、わが国と欧米における肉牛育種や肉牛飼育に対する基本的な考え方の差異に基づくものと考えられる。宮崎牛(黒毛和種)の平均世代間隔が欧米のそれより長い理由としては、父牛である種雄牛の本格的供用の開始月齢が、産肉形質に関する後代検定(一般には産肉能力検定間接法または間接検定と呼ばれる)との関連で遅くなったり、あるいは特別に産子成績の良い種雄牛や基礎雌牛が10数年の長期間に亘って供用されたりする場合があることが挙げられる。ちなみに、最近10年間に宮崎県において供用された136頭の種雄牛の平均供用開始月齢は21.9±3.9か月であり、廃用された77頭の種雄牛の平均供用期間は62.8±39.3か月である⁸⁾。宮崎牛で、父牛から子牛の径路での世代間隔が、母牛から子牛の径路での世代間隔より長いのも、恐らく同じような理由によるものと思われるが、黒毛和種における凍結精液の高度利用もこれに拍車をかけていると考える。しかし、根本的に、欧米において平均世代間隔を短くし、特に父牛から子牛の径路での世代間隔を短くしているのは、供用種雄牛の多くが、能力検定(和牛では直接検定がこれに相当する)によって選抜される当才牛であって、能力検定に続いて行われる後代検定を受ける種雄牛は一部に過ぎないことによる。さらに、アメリカなどでは、肉牛の交配はまき牛による自然交配が一般的であり、このことが種雄牛の更新を早め、ひいては父牛から子牛の径路での世代間隔を母牛から子牛の径路での世代間隔より短くする原因となっていると思われる。

一方、母牛から子牛の径路での世代間隔が、欧米のそれより長いのは、飼育規模の比較的小さい宮崎牛の経営基盤によるところが大きく、1～2才牛の占める割合から推測される宮崎牛（雌牛）の平均更新率13.3%⁹⁾ という値とほぼ符号するものである。また、全国和牛登録協会が15産以上の雌牛を優良多産牛として表彰している事実にも表わされるように、和牛では産子成績の良い雌牛は、できる限り永い期間に亘って基礎牛として保留しようとする傾向のあることも、母牛から子牛の径路での世代間隔を長くしているものと思われる。

親から子への世代間隔は、同じ宮崎牛でありながら、表に示されるように、地域によって可成りの変異が認められた。例えば、こみにした平均世代間隔では最大の西諸県郡市（7.9年）は最小の宮崎郡市（6.4年）の約1.2倍長いが、このことは或る形質について両地域で同じ選抜反応がえられたとしても、その形質の改良速度は後者が約1.24倍速いことを意味している。また、父牛から子牛の径路と母牛から子牛の径路とを比較してみると、前者が後者より約1.5年も長い宮崎郡市のような地域もあるし、北諸県郡市のように母牛から子牛の径路による世代間隔が、父牛から子牛の径路による世代間隔より長い傾向を示す地域もある。このような平均世代間隔にみられる地域差は、当該地域の和牛改良史や改良目標などの相違に基づいて生じるものであろうが、当初予想されたよりも差は小さいものであった。

2. 種牛生産における遺伝子伝達径路ごとの平均世代間隔

次に、種牛である種雄牛と育種基礎雌牛の生産に焦点を当て、想定される4本の遺伝子伝達径路ごとに平均世代間隔を求めた結果は第2表に示すとおりである。

第2表 種雄牛生産における遺伝子伝達径路ごとの平均世代間隔

地 域	種雄牛生産における世代間隔 ^{a)}			基礎雌牛生産における世代間隔 ^{a)}		
	頭 数	父牛 — 息牛	母牛 — 息牛	頭 数	父牛 — 娘牛	母牛 — 娘牛
宮 崎 郡 市	15	8.3 ± 2.8年	6.5 ± 2.1年	148	7.1** ± 2.0年	5.1 ± 2.4年
南 那 珂 郡 市	14	7.3 ± 3.4	8.1 ± 3.3	107	6.3** ± 2.5	5.6 ± 2.4
北 諸 県 郡 市	40	9.0* ± 4.2	7.1 ± 3.1	326	7.8** ± 2.6	5.6 ± 2.8
西 諸 県 郡 市	24	7.1 ± 4.3	6.9 ± 3.0	231	6.0** ± 1.9	5.8 ± 3.4
東 諸 県 郡	19	7.2 ± 2.8	8.4 ± 3.4	118	7.2 ± 3.6	6.9 ± 3.9
児 湯 郡 市	24	7.8 ± 5.2	7.7 ± 2.6	154	6.2 ± 3.0	5.9 ± 4.3
東 臼 杵 郡 市	17	6.8 ± 3.9	7.9 ± 2.6	160	5.7** ± 2.2	5.3 ± 2.6
西 臼 杵 郡	16	7.0 ± 3.6	7.5 ± 3.5	156	7.2** ± 2.8	5.8 ± 3.5
全 県	118	7.7 ± 3.9	7.2 ± 3.1	1,400	6.8** ± 2.7	5.7 ± 3.2

a) 平均±標準偏差

* 父牛—息牛の径路での平均世代間隔と母牛—息牛の径路での平均世代間隔の間に5%水準で有意差があることを示す。

** 父牛—娘牛の径路での平均世代間隔と母牛—娘牛の径路での平均世代間隔の間に1%水準で有意差があることを示す。

すなわち、全県的にみれば、種雄牛生産における父牛から息牛の径路での平均世代間隔は7.7 ± 3.9年、母牛から息牛の径路での平均世代間隔は7.2 ± 3.5年であり、両者の間には、統計的に有意な差は認められなかった。種雄牛を基に算出した平均世代間隔については、向井（1985）¹⁰⁾ が黒毛和種種雄牛を用いて計算し、父牛から当該種雄牛への径路で7.7 ± 4.1年（基本登録牛1,250頭）・あるいは7.9

±3.9年(本原登録牛1,046頭),母牛から種雄牛への径路で7.1±3.9年(基本登録牛),あるいは7.2±3.6年(本原登録牛)であったと報告しており,宮崎牛についての本成績とほぼ一致している。しかし,日本短角種では父牛から息牛の径路および母牛から息牛の径路での平均世代間隔は,それぞれ6.9年および5.3年と報告され(水間,1978)¹²⁾,黒毛和種より短い傾向を示している。また,欧米ではLasley(1976)¹³⁾は肉牛の標準値としてそれぞれ3.0~4.0年および4.5~6.0年という値を提示しており,乳牛についてはPirchner(1969)²⁾がBritish Friesian種でそれぞれ4.1年および5.5年という値を報告している。このように,種雄牛を基にして算出した場合にも,黒毛和種である宮崎牛の世代間隔が,欧米の肉牛や乳牛の世代間隔と比較して特異的に長い。その理由については,前節で一般牛の競り市出荷子牛を基にして算出した場合の考察で触れたとおりと考えられる。

なお,父牛から種雄牛の径路での世代間隔の最大は23.0年,最小は2.6年であり,母牛から種雄牛の径路では,最大16.5年,最小2.0年であった。父牛から種雄牛の径路での世代間隔の最大が23年というのは,父牛が或る著名な種雄牛であって廃用10数年経過してから,その保存凍結精液によって生産された種雄牛について算出されたものである。凍結精液の利用が普及すれば当然このような事例は発生してくるであろうし,将来,凍結受精卵の移植が実用化されれば,母牛から息牛である種雄牛への径路での世代間隔も長期化が予想される。しかし,現実問題として,20年前の種牛と現在の種牛との間には,その体型や一部の能力に一目瞭然の差が認められることは,これまでの和牛史を振り返れば明らかな事実であり,平均世代間隔の長期化に伴い改良速度が遅延するという議論以前の問題として処理すべきであろう。

父牛から息牛(種雄牛)の径路での平均世代間隔を地域別にみると,最大の北諸県郡市(9.0年)と最小の東臼杵郡市(6.8年)の間には2.2年と大きな差がみられたが,母牛から息牛(種雄牛)の径路では,最大の東諸県郡市(8.4年)と最小の宮崎郡市(6.5年)との差は1.9年にとどまった。また,両径路の平均世代間隔の差は,北諸県都市のみ5%水準で有意であった。北諸県郡市でのみ有意な差が認められたのは,平均値の差そのものが大きいことにもよるが,当地域で供用される種雄牛の数も格段に多いことにもよると思われる。

一方,種雄牛造成用として特に選ばれた集団育種事業基礎雌牛1,400頭を基にして算出した平均世代間隔は,父牛から娘牛(基礎雌牛)の径路で,6.8±2.7年,母牛から娘牛(基礎雌牛)の径路で5.7±3.2年であり,前者が1%水準で有意に長かった。これらの数値は,Pirchner(1969)²⁾がBritish Friesians種で示した数値の3.8年および5.1年より,いずれも大きいものであった。種雄牛を基にして算出された平均世代間隔と比較すると,父牛からの径路では0.9年,母牛からの径路で1.5年短くなっている。

地域ごとの基礎雌牛生産における平均世代間隔をみると父牛から娘牛(基礎雌牛)の径路では,最大の北諸県郡市(7.8年)と最小の東臼杵郡市(5.7年)の間に2.1年の差が認められた。また,母牛から娘牛(基礎雌牛)の径路では,最大の東諸県郡市(6.9年)を除き,他の7地域はすべて5.1~5.9年という比較的若い年齢で,しかも狭い範囲にあった。

以上,宮崎牛の平均世代間隔の実情が明らかにされたが,これらの結果は,宮崎牛の改良速度が,世代間隔の適度な短縮化によって可成り改善される可能性を示唆するものであった。そして,それは基礎雌牛生産のための径路での世代間隔の短縮化よりも,種雄牛生産に直接係わりをもつ径路での短縮化がより効果的であると考えられた。

要 約

宮崎牛の平均世代間隔の実情を明らかにするために、昭和59年度に宮崎県内の家畜市場の子牛競り市に出荷された黒毛和種子牛70,016頭、昭和60年度宮崎県供用種牡牛名簿に記載されている黒毛和種種雄牛118頭、および昭和60年度宮崎県集団育種事業基礎雌牛（黒毛和種）1,400頭の生時における父牛と母牛の年齢をそれぞれ計算した。得られた主な結果は次のとおりである。

(1) 競り市出荷子牛の生時における両親の年齢から求めた平均世代間隔は、父牛から子牛の径路で7.5年、母牛から子牛の径路で6.9年で、前者が有意に長かった。また、両者をこみにして求めた平均世代間隔は7.2年であった。これらの数値は欧米の肉牛について示されている数値より大きかった。

(2) 種雄牛生産における父牛から息牛、母牛から息牛の各径路での平均世代間隔は、それぞれ7.7年と7.2年であり、両者の間には有意差はなかった。

(3) 種雄牛造成用の基礎雌牛を基にして求めた平均世代間隔は、父牛から娘牛の径路で6.8年、母牛から娘牛の径路で5.7年であり、前者が有意に長かった。

(4) 平均世代間隔は、地域によりその肉牛の改良史や改良目標の相違によってかなりの相違がみられた。

(5) 宮崎牛の改良速度は、その平均世代間隔を適度に短縮することにより、改善される可能性があることが示唆された。そして、それは種雄牛生産に係わる径路の短縮化が効果的であるように思われた。

本稿を終るにあたり、貴重な資料を心よく御提供いただいた宮崎県畜産課、宮崎県肉用子牛価格安定基金協会ならびに全国和牛登録協会宮崎県支部の各位に対し深甚の謝意を表する次第である。

文 献

- 1) Gregory, K. E.: Beef Cattle Breeding. Agr. Infom. Bull. No. 286, USDA, p. 10 (1969).
- 2) Johansson, I. and Rendel, J.: Genetics and Anima Breeding p. 437, Oliver & Boyd, Ltd., Edinburgh (1968).
- 3) Pirchner, F.: Population Genetics in Animal Breeding. p. 143, W.H. Freeman and Company, San Francisco (1969).
- 4) 山田行雄：畜産大事典（内藤元男監修），p. 226，養賢堂，東京（1978）
- 5) 全国和牛登録協会宮崎県支部：昭和60年度供用種牡牛名簿（黒毛和種），（1985）。
- 6) 奥野忠一：応用統計ハンドブック，p. 50，養賢堂，東京（1978）。
- 7) Koch, R. M., Gregory, K. E. and Cundiff, L. V.: J. Anim. Sci., 39 (3), 449-458, (1974).
- 8) 福原利一：未発表資料。
- 9) 宮崎県・宮崎県肉用子牛価格安定基金協会：宮崎県の肉用子牛（昭和59年度版），p. 131，（1985）。
- 10) 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，p. 131-134，1985。
- 11) Lasley, J. F.: Genetics of Livestock Improvement. 3rd. ed., p. 166-167, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey (1978).
- 12) 水間 豊：日本短角種に関する研究，文部省科学研究費補助金研究報告書。（1978）。

Summary

Average generation intervals for the Japanese Black cattle in Miyazaki were calculated. Generation interval based on actual age of parents for the 70,016 market calves was 7.2

years. Sire age was 7.5 years and dam age was 6.9 years. The difference was highly significant. Sire age for 118 bulls listed on the bull summary in 1985 was 7.7 years and their dam's age was 7.2 years. The 1,400 cows selected to produce sire-bulls had sires averaging 6.8 years and dams 5.7 years of age. It seems to be effective for increasing the rate of improvement in Miyozaki beef cattle to make an effort to shorten the average generation interval.