

山形県における黒毛和種改良基礎雌牛集団の繁殖構造

萱場 猛夫・鈴木 秀彦*・石橋 仁・高橋 敏能
(山形大学農学部畜産学研究室・*宮城県古川家畜保健衛生所)
(平成元年9月1日受理)

Breeding Structure of Seedstock of Wagyu in Yamagata Prefecture

Takeo KAYABA, Hidehiko SUZUKI*, Hitoshi ISHIBASHI and Toshiyoshi TAKAHASHI
Laboratory of Zootechnical Science, Faculty of Agriculture,
Yamagata University, Tsuruoka 997, Japan
*Furukawa livestock Hygiene Service Center,
Furukawa 989, Japan
(Received September 1, 1989)

Summary

The seed stock-analyses were carried out to examine the breeding structure of the Japanese Black Cattle in Yamagata Prefecture by using the registration records of 400 Japanese Black Cattles in eight meat-improving Co-operation societies in 1987. The following parameters were calculated, i. e. the mean inbreeding coefficient and the effective size of population by Wright's method, the mean relationship coefficient by using Wright and McPhee's, percent genetic contributions by Wiener's and the diversity of sires by Simpson's method. The results are summarized as follows, 1) The inbreeding coefficient on the cow was 1.33% in the whole population, indicating that the inbreeding remained low in localities and societies. 2) The inbreeding coefficient of the cows were below 3% except for a case in which Dai-13-Kaminaka was used as sire and showed the highest value of 6.5% in all the bulls. 3) The average coefficients of relationship were 8.9% in all the populations, and 6.0, 8.4, 12.7 in Shounai, Nairiku and Okitama district, respectively. 4) The effective size of population was 169.2. This value was relatively low as compared with a apparent number of bulls. 5) The bull named Dai-91-Baba showed as high genetic contribution as 23.0%. 6) The diversity of sire was 21.7% in the whole herd, indicating low diversity. 7) The rate of bulls originated in Hiroshima was more than 50% in the whole bulls.

From the above-mentioned results, it is concluded that the low inbreeding coefficient for Wagyu in Yamagata Prefecture may be retained, but use of a specific sire may imply an increase of the inbreeding coefficient.

I. 緒 言

山形県には、肉用牛(黒毛和種)の改良を進めていく上での基礎雌牛が指定されており、和牛改良の基礎を担っている。山形県において1987年度に登録された黒毛和種改良基礎雌牛の頭数は400頭で、全国和牛登録協会認定

の8改良組合において飼養されている。牛群の繁殖構造を明らかにすることは、肉用牛改良のための効果的な交配計画を策定する上で重要な指標である。しかし山形県においては、牛集団の繁殖構造に関する研究はほとんどなされていないのが現状である。

本研究は、上記8改良組合の基礎雌牛400頭を材料に

血統分析を行ない、組合ごと及び山形県の基礎雌牛集団の繁殖構造について明らかにし、今後の肉用牛改良の進め方について検討した。

Ⅱ. 材料及び方法

調査対象組合は、山形県内の全国和牛登録協会認定の8改良組合(松山, 平田, 最上, 金山, 真室川, 小国, 米沢, 川西)である。本研究では、松山, 平田の2改良組合を庄内地域, 最上, 金山, 真室川の3改良組合を内陸地域, 小国, 米沢, 川西, の3改良組合を置賜地域とした。

本研究に用いた材料は、調査対象組合(8改良組合)の基礎雌牛指定申請書である。この基礎改良雌牛指定申請書には、5代祖までの血統図が記されている。なお、この5代祖血統図には、62頭の祖先の名前が載っているが、本研究で用いたのは、登録番号である。

調査項目は、

- (1) 平均近交係数
- (2) 予想産子の近交係数
- (3) 平均血縁係数
- (4) 集団の有効な大きさ
- (5) 特定種雄牛の遺伝的寄与率
- (6) 基礎雌牛父牛の多様性指数
- (7) 基礎雌牛父牛の系統別血液割合

(8) 基礎雌牛の交配予定種雄牛の系統別血液割合である。

近交係数は、Wright (1922)¹⁾の方法により、また平均血縁係数はWright and McPhee²⁾の方法により求めた。集団の有効な大きさはWright (1938)³⁾の方法、遺伝的寄与率はWiener⁴⁾の方法さらに多様性指数は、Simpson⁵⁾の方法によった。予想産子の近交係数については、本県で推薦されている種雄牛12頭(月山, 山波, 茂福2, 第13神中, 王将, 隼谷, 朝開土井, 谷水, 寿高, 紋次郎, 谷茂, 安金)を交配した時の予想産子について分析した。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 平均近交係数

基礎雌牛集団の全体、地域および各改良組合における平均近交係数は、表1に示した。基礎雌牛集団全体の近交係数は、1.33%と低い値であった。地域ごとにみると、庄内地域が0.61%、内陸地域が0.94%、置賜地域が1.74%と若干置賜地域において高い値を示した。改良組合ごとにみると、最上(1.23%)、米沢(2.14%)、川西(2.77%)の3改良組合が、1%をこえる値となり、他の5改良組合は1%以下の値であった。また、近交係数(%)ごとの頭数の分布は、表1に示した。

基礎雌牛集団全体の半数以上の205頭について、近交係数が0%であった。また、近交係数4%以下に含まれ

表1 平均近交係数と平均近交係数の頭数分布

	平均近交係数の頭数分布								平均近交係数	頭数合計
	0%	0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20~25	25~		
全体	205	151	32	6	5	0	1	0	1.33%	400
庄内	37	16	1	0	1	0	0	0	0.61	55
内陸	72	53	1	0	4	0	0	0	0.94	130
置賜	96	82	30	6	0	0	1	0	1.74	215
松山	17	7	0	0	1	0	0	0	0.79	25
平田	20	9	1	0	0	0	0	0	0.46	30
最上	40	36	0	0	4	0	0	0	1.23	80
金山	18	10	1	0	0	0	0	0	0.56	29
真室川	14	7	0	0	0	0	0	0	0.38	21
小国	60	25	0	0	0	0	0	0	0.32	85
米沢	8	8	3	1	0	0	0	0	2.14	20
川西	28	49	27	2	0	0	1	0	2.77	110

る頭数の割合は、9割を占めていた。12%をこえる近交係数を示したのは、基礎雌牛400頭の中で6頭であった。

地域ごとにみると、庄内地域、内陸地域においては、4%以下の近交係数に頭数の分布がみられた。置賜地域においては、8%まで頭数の分布が広がっていた。改良組合ごとにとみると、川西、米沢の2改良組合において頭数の分布が広がった。

平均近交係数においては、全体、地域、改良組合のいずれにおいても3%をこえるものはなかった。頭数の分布をみても9割が4%以下に集中しており、兄妹交配、親子交配等の強い近親交配が少ないことを示していた。この結果、基礎雌牛集団においては、近親交配が進んでいる状況にはなかった。

2. 予想産子の平均近交係数

山形県で推薦されている種雄牛12頭を交配した時の予想産子についての近交係数を示したのが、表2である。

表2は、月山から朝開土井までは山形県で繋養されている推薦種雄牛(7頭)の予想産子の近交係数について示したものであり、谷水から安金までは、山形県外で繋養されている推薦種雄牛(5頭)の予想産子の近交係数について示したものである。それぞれの、推薦種雄牛の系統としては、山波、谷水の2頭が鳥根系、第13神中が広島系、寿高が鳥取系で、その他の種雄牛8頭は、兵庫系である。ただし、広島系の第13神中、鳥根系の山波の父は兵庫系となっている。

これらの推薦種雄牛をみてもと、系統としては兵庫系が多くなっており、資質、肉質重視の傾向がみられる。

全体の平均近交係数では、第13神中の予想産子の時に6.5%と高い値を示す他は、3%以下の値であった。第13神中の予想産子数が高い値を示すのは、基礎雌牛の父牛として第13神中が供用されていることによるものである。基礎雌牛集団400頭の中で、第13神中を父とするのは58頭であるが、これらの基礎雌牛については親子交配となり近親係数が25%となる。他の推薦種雄牛の中では、隼谷、寿高が基礎雌牛の父となっているが、それぞれ2頭、1頭のみであり第13神中ほど基礎雌牛集団に対する影響は少ない。

他の推薦種雄牛をみてもと、谷水、寿高の予想産子の近交係数が0%に近いが、これは谷水が鳥根系、寿高が鳥取系で、基礎雌牛集団にはこれらの後代系統が少ないことにより低い値となっている。また、山波を鳥根系であるが、山波の父の系統が兵庫系であることにより、近交係数が谷水、寿高より高くなっている。

以上、予想産子の近交係数は、全体的に低い値となっており、また、地域、改良組合において大きな差はみられなかった。しかし、第13神中の予想産子では、近交係数の上昇がみられ、親子交配等の近親交配を避けることが必要である。また、推薦種雄牛のほとんどが兵庫系の種雄牛となっていることから、今後近交係数の上昇が予想されるが、血統情報等を利用し、近親交配を避けて行かなくてはならない。

表2 全体、地域及び各改良組合における予想産子の平均近交係数(%)

	月山	山波	茂福2	第13神中	王将	隼谷	朝開土井	谷水	寿高	紋次郎	谷茂	安金
全体	2.3	1.2	1.8	6.5	1.0	1.8	1.1	0.1	0.2	1.6	1.4	1.2
庄内	2.9	1.1	1.6	5.2	0.8	2.2	1.0	0.2	0.7	1.4	1.0	1.1
内陸	2.1	0.9	1.4	5.9	0.7	2.0	0.8	0.2	0.1	1.2	1.1	0.9
置賜	2.2	1.4	2.2	7.3	1.2	1.6	1.2	0.0	0.2	1.8	1.7	1.4
松山	2.0	1.4	1.4	3.6	0.9	1.6	1.3	0.0	0.1	1.7	1.2	1.2
平田	3.6	0.9	1.7	6.4	0.8	2.7	0.8	0.3	1.2	1.1	0.9	1.0
最上	1.9	0.9	1.4	6.8	0.7	1.5	0.8	0.1	0.1	1.2	1.1	0.9
金山	2.4	0.7	1.3	3.8	0.6	1.9	0.7	0.1	0.2	0.9	0.9	0.7
真室川	2.7	1.4	1.9	5.0	0.9	3.9	1.4	0.6	0.1	1.6	1.2	1.2
小国	1.9	0.9	1.4	7.8	0.7	1.4	0.8	0.0	0.1	1.2	1.1	0.9
米沢	3.0	1.7	2.9	7.3	2.0	2.3	1.6	0.0	0.7	2.0	1.6	2.0
川西	2.4	1.7	2.6	6.9	1.4	1.7	1.5	0.0	0.1	2.3	2.1	1.7

3. 平均血縁係数

基礎雌牛集団の全体、地域及び各改良組合における平均血縁係数は、表3に示した。

基礎雌牛集団全体の血縁係数は、10.1%と高い値であった。地域毎にみると、庄内地域が6.0%、内陸が8.4%、置賜地域が13.7%と、庄内、内陸、置賜の順で高い値を示した。改良組合ごとにみると、どの改良組合においても5%をこえる値となっており、最上(12.2%)、小国(13.1%)、川西(19.5%)の3改良組合においては、10%をこえる値となった。特に川西においては、19.5%という20%に近い値を示した。

血縁係数が高い値を示すのは、基礎雌牛個体の血統が類似していることによるものである。すなわち、全体的にみると、ある特定の種雄牛あるいは系統に偏っていることにより、血縁係数が高くなっている。置賜地域、改良組合内で高い値を示した最上、小国、川西においては、特定の種雄牛に偏っている。特に高い値を示した川西では、基礎雌牛110頭の内、69頭が特定の種雄牛(第91馬場)を父としていた。

地域間の平均血縁係数では、庄内と内陸(6.8%)、庄内と置賜(8.0%)、内陸と置賜(9.7%)のそれぞれの地域間で5%を越える値となった。この中で、庄内地域と置賜地域、内陸地域と置賜地域の間でやや高い値を示した。

改良組合間の血縁係数については、それぞれの改良組合間で4%をこえる値となった。その中でも、最上と小国間(11.8%)、最上と川西間(12.8%)、小国と川西間(13.2%)においては、10%をこえる血縁係数となった。これらの改良組合間では、特に基礎雌牛の父牛の共通性が高いことにより血縁係数が高くなった。

4. 集団の有効な大きさ

基礎雌牛集団の全体、地域、及び各改良組合における集団の有効な大きさは、表4に示した。

この集団の有効な大きさは、集団の繁殖構造を比較する上で有用である。本研究では、全体、地域ごと、改良組合ごとに集団を分けて算出した。しかし、その集団のそれぞれの頭数が異なる時に、集団の有効な大きさ(N_e)の値のみで比較することは、注意が必要である。この値

表3 改良組合間の平均血縁係数(%)

		松山	平田	最上	金山	真室川	小国	米沢	川西	庄内	内陸	置賜
庄内	松山	6.6 ± 9.0								6.0 ± 8.6		
	平田	5.9 ± 8.4	5.9 ± 8.5									
内陸	最上	8.0 ± 9.7	7.6 ± 9.5	12.2 ± 11.2						6.8 ± 8.9	8.4 ± 9.9	
	金山	5.5 ± 7.6	5.3 ± 7.1	6.4 ± 8.4	5.9 ± 7.6							
	真室川	5.8 ± 8.1	4.9 ± 7.4	6.5 ± 8.9	4.4 ± 6.8	5.3 ± 7.7						
置賜	小国	8.6 ± 10.0	7.9 ± 10.0	11.8 ± 11.2	7.1 ± 8.8	7.0 ± 9.3	13.1 ± 11.6			8.0 ± 9.7	9.7 ± 10.4	13.7 ± 11.3
	米沢	5.0 ± 7.2	5.1 ± 7.4	5.9 ± 8.1	4.5 ± 6.6	4.9 ± 6.3	6.5 ± 8.7	5.4 ± 7.0				
	川西	9.3 ± 10.1	7.6 ± 9.5	12.8 ± 10.9	5.4 ± 8.0	8.0 ± 9.2	13.2 ± 11.1	7.0 ± 8.0	19.5 ± 10.4			
全`体		10.07 ± 10.72										

表上段：血縁係数 下段：標準偏差

は、頭数の大きな集団になればなる程大きな値となる可能性があるからである。基本的には、頭数の等しい集団で算出するのが望ましい。また、集団ごとの頭数が極端に異なると正しい比較ができにくくなる。なぜなら、頭数の大きな集団になればなるほど、種雄牛と雌牛の比率が変化し、種雄牛に対する雌牛比率が大きくなるからである。以上のことから、集団の有効な大きさを、集団のみかけの個体数($N_r + N_m$)で割った値(%)を用いることで比較を行なった。

基礎雌牛集団全体の、集団の有効な大きさは169.2であった。この集団は、理想的なメンデル集団と比較すると、169.2頭分と遺伝的効果をもっていることになる。みかけの頭数は405頭であるから、41.8%の比率となり

表4 全体、地域及び各改良組合における集団の有効な大きさ(N_e)

	N_r	N_m	$N_r + N_m$	N_e	$N_e / (N_r + N_m)$
全 体	357	48	405	169.2	41.8%
庄 内	53	22	75	62.2	82.9
内 陸	112	25	137	81.8	59.7
置 賜	192	24	216	85.3	39.5
松 山	25	12	37	32.4	87.7
平 田	29	14	43	37.8	87.8
最 上	65	9	74	31.6	42.7
金 山	27	16	43	40.2	93.5
真室川	20	12	32	30.0	93.8
小 国	69	7	76	25.4	33.4
米 沢	20	12	32	30.0	93.8
川 西	103	12	115	43.0	37.4

N_r : 雌の数 N_m : 雄の数

低い値となった。

地域ごとにみると、集団の有効な大きさでは地域間に差はほとんどみられないが、比率でみると庄内地域が82.9%、内陸地域が59.7%、置賜地域が39.5%となっており、地域間に差がみられた。この結果は血縁係数の値と関連がある。すなわち、置賜地域の様に、特定の種雄牛に偏っている地域では、この比率が低く、血縁係数が高いという傾向を持っている。改良組合ごとにみた場合でもこのことはいえる。特に血縁係数の高かった最上、小国、川西の改良組合では比率が低く、最上(42.7%)、小国(33.4%)、川西(37.4%)となっている。

5. 特定種雄牛の遺伝的寄与率

基礎雌牛集団に対する特定種雄牛の遺伝的寄与率については、表5に示した。

第91馬場の寄与が23.0%と大きい。7位の基池福6までの寄与率を合計すると50%以上となる。また、基礎雌牛集団では、第91馬場の寄与が大きいことも関係し、広島系による寄与が大きくなっていった。

また、基礎雌牛集団の全体、地域及び各改良組合における特定種雄牛の遺伝的寄与率については、表6に示した。なお上位5種雄牛のみを示した。

地域ごとにみると、第91馬場が3地域において1位であった。第13神中、観月は2位または3位となっており、順位では地域ごとに大きな差はみられなかった。しかし、表には示さなかったが、第91馬場のそれぞれの地域ごとの寄与をみると、庄内(14.3%)、内陸(19.2%)、置賜(27.4%)と差がみられた。特に置賜地域においては、第91馬場の寄与が大きかった。

改良組合ごとにみても、多少差がみられたものの、第91馬場、第13神中、観月、による寄与が上位を占めており、雌牛集団の成立にはこの3種雄牛が貢献していた。

表5 特定種雄牛の遺伝的寄与率(%)

順位	種 雄 牛	寄与率	産地	順位	種 雄 牛	寄与率	産地
1	第91馬場	23.0	広島	8	第43岩田の14	1.5	広島
2	第13神中	9.3	広島	9	亀 常	1.5	島根
3	観 月	8.1	岡山	10	第43岩田の10	1.3	広島
4	乙 社 6	3.3	広島	11	奥 繁	1.3	岡山
5	寿 20	2.9	岡山	12	仙 福	1.2	岡山
6	第11松田	2.0	岡山	13	奥平の 3	1.1	広島
7	基池福 6	2.0	岡山	14	第 2 中山	1.1	岡山

表6 全体、地域及び各改良組合における遺伝的寄与率の高い種雄牛

	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
全 体	第91馬場	第13神中	観 月	乙 社 6	寿 20
庄 内	第91馬場	観 月	第13神中	奥 繁	奥平の3
内 陸	第91馬場	第13神中	観 月	寿 20	第11松田
置 賜	第91馬場	第13神中	観 月	乙 社 6	第43岩田の14
松 山	第91馬場	観 月	奥平の3	第13神中	富士寿恵6
平 田	第91馬場	第13神中	奥 繁	観 月	高 庭
最 上	第91馬場	第13神中	観 月	第11松田	亀 常
金 山	観 月	第91馬場	第13神中	房	寿 20
真室川	第91馬場	柝 錦	第13神中	城 芳 14	隼 谷
小 国	第91馬場	第13神中	観 月	仙 福	寿 20
米 沢	第13神中	第91馬場	菊 波	観 月	恒 徳
川 西	第91馬場	乙 社 6	第43岩田の14	第13神中	第43岩田の10

表7 基礎雌牛の父牛における多様性指数(%)

多様性指数			
全 体	21.7		
松 山	12.0	庄 内	10.8
平 田	10.8		
最 上	25.8	内 陸	16.0
金 山	5.2		
真室川	7.6		
小 国	31.0	置 賜	30.2
米 沢	5.3		
川 西	40.8		

6. 基礎雌牛集団における父牛の多様性指数

基礎雌牛の父における多様性指数は、表7に示した。

多様性指数とは、任意に抽出された2頭の種雄牛が同じ種雄牛を持つ確立を示すもので、この値が大きければ大きい程多様性は小さいことを意味する。

基礎雌牛集団全体の多様性指数は、21.7%であった。地域ごとにみると庄内地域(10.8%)、内陸地域(16.0%)、置賜地域(30.2%)と地域によって差がみられた。置賜地域においては多様性指数が高い値を示しており、父牛の多様性が小さいことを示していた。

改良組合ごとにみても、最上(25.8%)、小国

(31.0%)、川西(40.8%)の改良組合において高い値を示し多様性が小さいことを示していた。

このように多様性が高くなった原因は、特定の種雄牛に偏っていることによる。

7. 基礎雌牛父系の系統別血液割合

表8には、基礎雌牛集団に出現した父系の系統別の血液割合を示した。全体をみると、基礎雌牛集団400頭の内264頭が広島系で占められており、割合としては66.0%を占めていた。次に岡山系(20.5%)、兵庫系(11.3%)の順に高い値を示した。地域ごとにみても、系統ごとの割合としては広島系が多く、特に置賜地域においては80%に近い値となっていた。また、置賜地域に比較して、庄内地域、内陸地域においては、岡山系、兵庫系の割合が高かった。

改良ごとにみると、最上、小国、川西の3改良組合において、広島系の割合が高くなっていた。特に川西においては、9割が広島系となっていた。これらの改良組合において、血縁係数が高くなったこと及び集団の有効な大きさが小さくなったのはこの原因によるものと思われる。

他の改良組合をみると、松山、平田においては、広島系が多く、金山、真室川、米沢においては、岡山系または兵庫系が広島系より多くなっていた。

表8 基礎雌牛の父牛の血統別血液割合(%)

	頭 数					割 合(%)				
	広島	岡山	兵庫	島根	鳥取	広島	岡山	兵庫	島根	鳥取
全 体	264	82	45	5	4	66.0	20.5	11.3	1.3	1.0
庄 内	28	16	8	1	2	50.1	29.1	14.5	51.8	3.6
内 陸	69	35	20	4	2	53.1	26.9	15.4	3.1	1.5
置 賜	167	31	17	0	0	77.7	14.4	7.9	0.0	0.0
松 山	13	7	4	0	1	52.0	28.0	16.0	0.0	4.0
平 田	15	9	4	1	1	50.0	30.0	13.3	3.3	3.3
最 上	55	21	1	3	0	68.8	26.3	1.3	3.8	0.0
金 山	7	11	11	0	0	24.1	37.9	37.9	0.0	0.0
真室川	7	3	8	1	2	33.3	14.3	38.1	4.8	9.5
小 国	62	23	0	0	0	72.9	27.1	0.0	0.0	0.0
米 沢	7	4	9	0	0	35.0	20.0	45.0	0.0	0.0
川 西	98	4	8	0	0	89.1	3.6	7.3	0.0	0.0

8. 肉用牛改良上の問題点

全体、地域及び各改良組合ごとみ近交係数は低く、近親交配が進んでいる状況ではなかった。しかし、特定の種雄牛が偏って使用されていることにより、血縁係数、多様性指数が高く、集団の有効な大きさが小さくなっていった。これら特定の種雄牛に偏った原因は、人工授精または、凍結精子保存技術の普及が関係しており、優良種雄牛に人気が集まったことによると思われる。特定の種雄牛に偏ることは、改良を行なう場合必ずしも望ましいとは言えない。

山形県の場合、「米沢牛」「山形牛」というブランドを持ちながら、血統的にみると、ほとんど全てが中国地方からの導入育種という形態をとっている。今後もこのような育種方法をとっていくことは、「米沢牛」「山形牛」というブランドに不評を生むことになる危険性が高い。

今後は、各改良組合を通じ独自の改良を行っていかねばならない。そのためには、「米沢牛」「山形牛」というブランドを象徴するような優良種雄牛の作出が必要とされている。

種雄牛の作出と併せて、県内の和牛改良を効率的に行うためにも、地域ごとに改良を定め、血統情報を活用して行かなければならない。

Ⅳ. 摘 要

全国和牛登録協会認定の山形県内8改良組合(松山、

平田、最上、金山、真室川、小国、米沢、川西)において使用されている1987年度認定の基礎雌牛400頭について血統分析を行い、基礎雌牛集団の繁殖構造を明らかにすることを目的とした。平均近交係数は、Wrightの方法により、また平均血縁係数はWright and McPheeの方法により求めた。集団の有効な大きさはWrightの方法、特定種雄牛の遺伝的寄与率はWienerの方法、父牛の多様性指数はSimpsonの方法により求めた。得られた結果の概要は以下の通りである。

1. 平均近交係数では、集団全体の平均が1.3%で、地域別、改良組合別でも低い値であり、近親交配が進んでいる状況にはなかった。

2. 予想産子の近交係数では、第13神中を交配したときに近交係数が6.5%という高い値を示した以外は3%以下の低い値であった。

3. 平均血縁係数では、集団全体の平均が8.9%で、地域別では内陸が8.5%、置賜が13.9%、改良組合では最上(12.2)、小国(13.1)、川西(19.5)において高い値を示した。

4. 集団の有効な大きさでは、集団全体で169.2でみかけの頭数と比較した場合は41.8%と低い値であった。

5. 特定種雄牛の遺伝的寄与率では、第91馬場による寄与が大きかった。

6. 基礎雌牛父牛の多様性指数では、21.7%と高い値を示し多様性が少なかった。

7. 父牛および交配予定種雄牛の系統別血液割合では、共に広島系が5割以上を占めた。

以上の結果より、基礎雌牛集団では近交退化の心配はないが、特定の種雄牛に偏っていることにより、血縁的に類似し、多様性が少なかった。今後これらの影響により近交係数の上昇等が考えられ、改良を行う時にはこれらを考慮していく必要がある。

引用文献

- 1) Wright, S., Amer. Nat., 56 : 330-338 (1922)
- 2) Wright, S. and McPhee, H. C., J. Agric. Res., 31 : 377-383 (1925)
- 3) Wright, S., Sci., 87 : 430-431 (1938)
- 4) Wiener, G., J. Agric. Sci., 43 : 123-130 (1953)
- 5) Simpson, E. H., Nature, 163 : 688 (1946)