

矢島町におけるジャージー種牛の繁殖構造と近親交配について

河西直樹・山口博司

(秋田県畜産試験場)

Studies on the Breeding Structure and Inbreeding  
of Jersey Cattle Population in Yashima-machi

Naoki KAWANISHI and Hiroshi YAMAGUCHI

(Akita Prefectural Live-stock Experiment Station)

1 は し が き

秋田県由利郡矢島町では、昭和34年3月から35年5月までの間に、豪州から211頭のジャージー種雌牛を輸入した。その後も逐次県外八カ所の道県から導入し、これらを基礎として増殖した結果、現在総飼養頭数471頭にまで至っている。

我が国におけるジャージー種牛の分布は、ホルスタイン種牛と異なり、その分布集団は小さく、かつ、それらの集団がお互いに何んらかの型で交流が盛んであることが考えられる。特に、近年人工授精技術の発達と凍結精液保存の普及により、種雄牛の種付範囲が全地域をおおうような繁殖構造(拡散型構造)であると、種雄牛の減少により集団内結縁度が増し、近親度も高まるであろう。

Krosigk & Lush<sup>1)</sup>によると、ホルスタイン種において、近交係数1%増すと一泌乳期、乳量で24.5kg、乳脂量で0.8kgの減があると報告されている。

本報告では、血統分析による方法で、矢島町におけるジャージー種牛群の繁殖構造と近親交配について調査した。

2 材料及び分析方法

材料牛は現在生存しているものを中心に血統明瞭なもの254頭について、5代目まで血統追跡を遡り完全血統とした。

1 世代間隔は子牛が生まれた時の母牛の平均年令とした。

2 近交係数の計算は、Wright<sup>2)</sup>の方法を基礎とした細分血統法<sup>3)</sup>を用いた。遺伝的寄与率はWiener<sup>4)</sup>の方法を用いて計算した。なお、豪州から輸入した牛については、近交係数を0として計算した。

3 結 果

世代間隔： 世代間隔は母牛についてのみに行った。父牛については、人工授精技術における液状精液から凍結精液への移行があるので参考にならず計算をしなかった。母牛については表1の通りである。昭和41年の5.1年が10年後の昭和51年に5.7年とわずかに長くなった。通年では5.6年であった。

表1 世代間隔

年次	平均年令
昭和41年	5.1年
46	5.7
51	5.7
全 体	5.6

近交係数： 血統末端雌牛における父牛交配数すなわち種雄牛別雌牛生産割合は、表2に示す通り7頭の種雄牛で全体の87%を占めている。

次に、種雄牛及び雌牛の近交係数については表3の通りである。近親交配牛のみをみると、種雄牛で8頭の出現(近

表2 種雄牛別雌牛生産割合

種 雄 牛 名	雌牛生産割合(%)
マイルストーン ジェスティング イワテ	22.7
43 グレート ジャイアント イワテ	22.0
10 パイオニア イワテ	12.5
ザ ドッグ ウッド	9.8
ジェスターマン トリムトラム エイム	8.6
17 バターン イワテ	7.1
ピクシーズ トリムトラム オルレアン	3.9
そ の 他 15頭	13.4

表3 近交係数

	種 雄 牛	雌 牛	全 体
近交牛のみ	8.50 ( 8頭)	5.27 ( 52頭)	
群 全 体	3.09 ( 22頭)	1.08 (254頭)	1.24 (276頭)

注. current inbreeding; 雄...1頭  
雌...3頭

親交配牛)をみ平均近交係数は8.50%,雌牛は52頭で5.27%であった。群全体をみると、種雄牛22頭の平均3.09%であり、雌牛254頭の平均1.08%であった。又、種雄牛と雌牛合わせて276頭の平均1.76%であった。

なお、これら近交牛の共通祖先を遡ってみると、約88%がマール・リザルトであった。又、近い血縁関係にある個体が交配されている場合(親子間、全または半きょうだい間など)をcurrent inbreeding<sup>5)</sup>と呼び、父母がより遠い血縁関係の場合をlong-term inbreeding<sup>5)</sup>と称しているが、本調査では前者に該当するものが、種雄牛に1頭、雌牛に3頭であり、他はlong-term inbreedingであった。

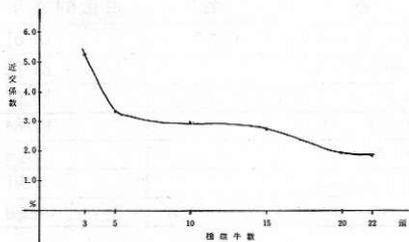


図1 種雄牛の減少によるジャージー種牛群の一世代当りの近交係数の増加

又、今後種雄牛の数が減少した場合、雌牛群の近交係数が一世代(5.6年)当りどのように増加するか図1に示した。

種雄牛の数を現在まで使用されてきた 22 頭のまゝ一世代経過すると、雌牛群 (254 頭) の近交係数は 1.08% から一世代後には 1.85% となる。一方、種雄牛の数を減少すると、15 頭で一世代後 2.78%, 5 頭で 3.73%, 3 頭では 5.29% となり、近交係数は増加する。

血縁係数：表 2 で示した、雌牛の 87% を生産した主な種雄牛 7 頭の間の血縁係数は表 4 の通りである。2 番と 3 番及び 5 番と 7 番の間に比較的高い血縁関係がみられた。又、母牛同志の血縁係数については、矢島町では種雄牛の生産を行わないことから、あまり重要でないと考え、試算を試みなかった。

次に、今後交配が予想される種雄牛 (すなわち現在矢島町で凍結保存されているものや岩手種畜牧場に繋養されているもの) と表 4 の主要な種雄牛との血縁係数を計算した (表 5)。その結果、血縁係数が 25% のものが 9 組、12.5% のものが 4 組みられた。

表 4 主要な種雄牛の血縁係数 (%)

種雄牛	番号	1	2	3	4	5	6	7
1	マイルストーン ジェスティング イワテ		0	0	2.18	0	0	0
2	43 グレート ジャイアント イワテ			12.5	0	3.13	3.13	3.13
3	10 パイオニア イワテ				0	0	1.56	0
4	ザ ドッグ ウッド					0	0	0
5	ジェスターマン トリムトラム エイム						0	6.25
6	17 パターソン イワテ							0
7	ピクシーズ トリムトラム オルレアン							

表 5 今後交配が予想される種雄牛との血縁係数 (%)

主な種雄牛番号	1	2	3	4	5	6	7
交配予定種雄牛							
ジャスパー イワテ		1.6			25.0		3.1
45 ジャスパー イワテ		1.6			25.0		3.1
49 ジャスパー イワテ		1.6			25.0		3.1
52 ジャスパー イワテ		1.6			25.0		3.1
17 パイオニア イワテ		12.5	25.0			1.6	
25 パイオニア イワテ		12.5	25.0			1.6	
50 パイオニア イワテ		12.5	25.0			1.6	
51 パイオニア イワテ		12.5	25.0			1.6	
9 マイルストーン イワテ	25.0			1.1			
ピクシーズ イーグル クエテコー							

表 6 種雄牛の遺伝的寄与率 (%)

種雄牛名	遺伝的寄与率
43 グレート ジャイアント イワテ	15.01
マール リザルタント	13.80
マイルストーン ジェスティング イワテ	11.67
10 パイオニア イワテ	10.84
ザ ドッグ ウッド	5.29
マール マイルストーン	4.91
ジェスターマン トリムトラム エイム	4.80

種雄牛の遺伝的寄与率：現在まで交配されてきた種雄

牛が、矢島町の雌牛群に遺伝的にどのように寄与しているか (遺伝的寄与率)、その主なものを表 6 に示した。これによると、43 グレート・ジャイアント・イワテの 15.01% が一番高く、次いでマール・リザルタントおよびマイルストーン・ジェスティング・イワテであった。

#### 4 考 察

矢島町におけるジャージー種雄牛群は比較的多数の近交牛がみられる。これは、父方、母方の共通祖先であるマール・リザルタントが近交牛に大きく寄与している。

しかし、これらの血縁関係はほとんど long-term inbreeding であり、群全体には顕著な近交劣化がみられなかったのではないかと推定される。

500 頭前後の小さな集団では、世代当りの近交度の上昇が激しいはずであるが、本調査ではそのような現象を確認することができなかった。これは、適切な雌牛更新が行われたことや、種雄牛の生産を他機関に依存していることが理由として考えられる。

今後、近親交配をさせた交配計画をたて、これから交配が予想される種雄牛の血縁関係を検討の上、慎重な計画が必要である。

#### 5 要 約

1. 母牛の世代間隔は通年で 5.6 年であった。
2. 全頭数のうち 7 頭の種雄牛で約 87% の雌牛を生産している。
3. 近交牛については、雄 1 頭、雌 3 頭の current inbreeding があり、ほとんどが long-term inbreeding であった。
4. 近交牛における共通祖先はマール・リザルタントが約 88% 占めている。
5. 遺伝的な寄与率は 43 グレート・ジャイアント・イワテが 15.01% と一番高かった。
6. 今後の交配が予想される種雄牛と既存の雌牛との交配には慎重な計画が必要である。

#### 引 用 文 献

- 1) Von Krosigk, C. M. and J. L. Lush; Effect of inbreeding on production in Holsteins. J. Dairy Sci. 41, 105-113 (1958).
- 2) Wright, S.; Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. I. The measurement of inbreeding and relationship. J. Hered. 14, 339-348 (1923).
- 3) 阿部・西田, 細分血統による近交係数および血縁係数計算法. 家禽会誌 8, 245-249 (1971).
- 4) Wiener, G.; Breed structure in the pedigree Ayrshire cattle population in Great Britain. J. Agric. Sci. 43, 123-130 (1953).
- 5) Lush, J. L.; Chance as a cause of changes in gene frequency within pure breeds of livestock. Am. Nat. 80, 318-342 (1946).