

系統豚維持集団における近交係数の予測

古川 力・吉田 力・下 弘明

(岩手県畜産試験場)

Prediction of Inbreeding Coefficient on Pig Strains Population for Preservation

Tsutomu FURUKAWA, Chikara YOSHIDA and Hiroaki SHIMO

(Iwate Prefectural Animal Husbandry Experiment Station)

1 はじめに

岩手県では、農林水産技術会議の指定試験・地域環境別選抜試験(第二次)として、昭和54年から大ヨークシャー種の選抜試験を行ってきた。6世代の選抜を経過した集団は、日本種豚登録協会の系統認定基準を満たし、ここに、系統豚イワテハヤチネW1及びイワテハヤチネW2が完成した。イワテハヤチネW1と同W2は同じ基礎集団から由来した系統であるが、イワテハヤチネW1は1日平均増体重、背脂肪の厚さ、ロース断面積からなる選抜指数値に基づき選抜を行った系統であり、イワテハヤチネW2はハロセンテストによりストレス感受性豚を淘汰した後、同じ選抜指数により選抜を行った系統である。

完成した系統の普及にあたり、どのような形態の維持が望ましいかという問題が生じた。従来、系統豚の維持に当たっては、遺伝的な変化を少なくすることと、近交係数の上昇を抑えることが重要視されてきた³⁾。そこで、本報告では、維持、増殖、F1生産の各段階における近交係数を予測し、近交係数の推移からみた効率的な維持方法を検討した。

2 試験方法

(1) 材料

系統認定を受けた大ヨークシャー種イワテハヤチネW1と同W2の遺伝的特性は表1のとおりであった。ただし、W1とW2の間の系統間平均血縁係数は5.8%であって、選抜開始当初の5.0%からはほとんど変化していなかった。

表1 イワテハヤチネWの遺伝的特性

系統	雄頭	雌頭	近交係数(%)	血縁係数(%)
W1	9	32	6.9±1.0	24.0±9.5
W2	9	32	7.4±0.9	22.5±9.4

(2) 前提条件

1) 系統豚の普及体制

系統豚の普及は、維持→増殖→F1生産→肉豚生産の流れにより行う。F1生産段階では、イワテハヤチネWはF1生産母豚として利用する。

2) 繁殖方法

1系統維持の場合は、維持、増殖とも系統内交配であるが、2系統維持の場合は、維持段階は系統内交配を行い、

増殖段階では系統間交配を行う。

増殖集団は、1単位を雄3頭雌30頭の大きさとする。純粋種の交配は全半きょうだいを除いた無作為交配とする。維持、増殖、F1生産とも種豚は2年で更新する。

3) 有効な集団の大きさと近交係数の計算方法

雄の頭数を m 、雌の頭数を f とすると、有効な集団の大きさ N は次式により求められる。

$$1/N = 1/4m + 1/4f$$

きょうだい交配を除いた場合の有効な集団の大きさ N_e と、世代あたりの近交係数の上昇率 ΔF は次式から求める。

$$N_e = N + 2$$

$$\Delta F = 1/2N_e$$

t 世代後の近交係数 F_t と、近交係数 F_0 を有する集団から t 世代経過した集団の近交係数 F_t' は次式から求めた²⁾。

$$F_t = 1 - (1 - \Delta F)^t$$

$$F_t' = 1 - (1 - F_0)(1 - F_t)$$

(3) 検討事項

系統豚の維持方法としては次の3種類の方法を取り上げる。

- ① 1系統、雄9頭・雌32頭
- ② 1系統、雄18頭・雌64頭
- ③ 2系統、雄9頭・雌32頭×2

普及体制において、維持、増殖、F1生産段階は純粋種の繁殖母豚を用いることから、これら3段階における24年間にわたる近交係数を検討する。

3 結果

雄と雌の頭数別の有効な集団の大きさと近交係数の上昇率は表2のとおりであった。ここで、増殖集団(雄3頭雌30頭の場合)における ΔF は、増殖集団の種豚からその子豚(F1生産母豚)への近交係数の上昇率を意味する。

表2 有効な集団の大きさと近交係数の上昇率

頭数	N	N_e	ΔF
雄9雌32	28.1	30.1	1.66
雄18雌64	56.2	58.2	0.86
雄3雌30	10.9	12.9	3.88

各維持方法ごとの維持、増殖、F1生産段階における、24年間の近交係数の予測を図1に示した。この図における年数は、維持、増殖、F1生産開始後の年数を意味し、各段階には1年ずつのタイムラグが存在する。

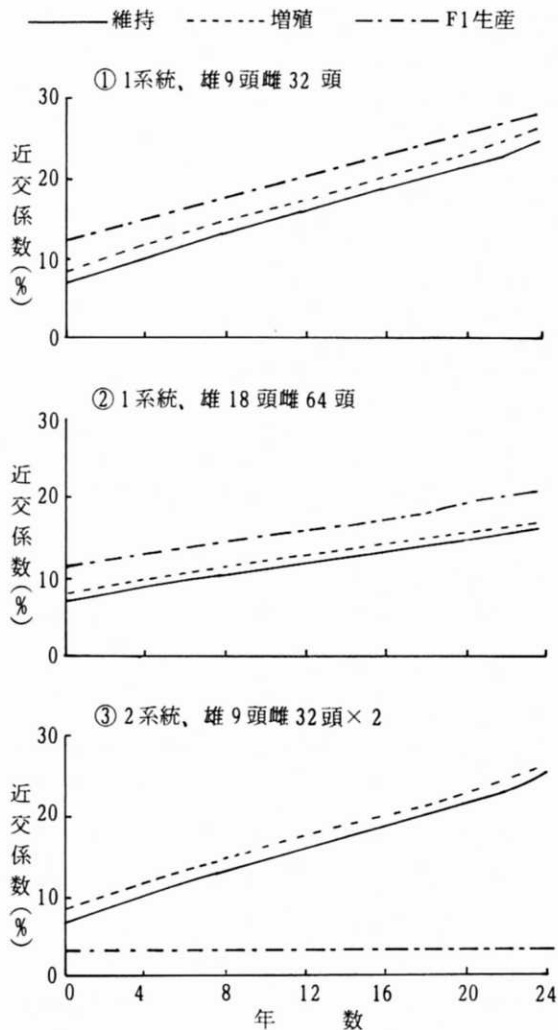


図1 近交係数の予測

維持開始時の近交係数を7%とすると、雄9頭雌32頭の集団では、維持集団の近交係数が10%上昇するのに約7世代を要し、雄18頭雌64頭の集団では約13世代かかった。集団の大きさが同じであれば、維持、増殖段階における近交係数は同じ値となった。また、増殖段階における繁殖集団1単位の大きさが同じであれば、維持集団の大きさにかかわらず、増殖からF1生産段階への近交係数の上昇の程度は等しくなった。しかし、2系統維持の場合は、増殖段階で系統間交配を行うため、F1生産母豚の近交係数は約3%と低い水準を保った。

4 考 察

系統豚の普及に当たっては、維持と増殖を県、農業団体等の公共的機関が担当し、F1生産と肉豚生産はブリーダーや一貫経営農家が担当することが多い。公共的機関が運営にあたる維持、増殖段階では、ある程度の繁殖管理の困難さやリスクは負担できる。また、F1母豚を用いる肉豚生産農家は、どのような維持体制においても、母豚の近交係数の上昇に伴う障害を心配することはない。したがって、系統豚の普及体制の中では、純粋母豚を用いるF1生産農家のリスクを軽減させることを考えなければならない。

母豚の近交係数の上昇に伴う産子数の減少についてはい

くつかの報告がある^{1,3,4)}。維持開始集団を基準として、F1生産段階における近交係数の10%上昇をひとつの限界とすると、1系統雄9頭雌32頭維持あるいは雄18頭雌64頭維持では、F1生産開始7年後あるいは15年後にそのラインに到達する。一方、2系統を維持し、増殖段階で系統間交配を行う場合は、F1生産母豚の近交係数は低い水準で一定であり、近交による障害の心配はない。更にこの場合、増殖段階においては、交配組合せの管理が容易になるという利点が生じる。

以上のように、近交係数の予測からは、系統豚の維持にあたっては2系統を同時に維持する方法が最も望ましいと判断された。

5 ま と め

新しく認定された大ヨークシャー種系統豚イワテハヤチネW1と同W2は、平均近交係数が約7%、系統間血縁係数が5.8%の集団である。系統豚の維持集団における近交係数の上昇率は維持集団の大きさに依存するが、F1生産段階における母豚の近交係数は増殖集団の大きさと増殖段階の交配方法により異なってくる。増殖段階における繁殖集団1単位の大きさを雄3頭雌30頭に定めた場合、1系統だけを雄9頭雌32頭、あるいは雄18頭雌64頭で維持すると、F1生産開始後7年あるいは15年でF1生産母豚の近交係数は系統認定集団より10%上昇すると予測された。一方、2系統を雄9頭雌32頭ずつ維持する場合は、維持集団の近交係数の上昇は1系統の場合と同じであるが、F1生産母豚の近交係数は約3%と一定であった。また、2系統維持では増殖段階で系統間交配を行うため、交配組合せの管理が容易になる。したがって、近交係数の推移の面からは、2系統を同時に維持することが望ましい。

引 用 文 献

- 1) Bereskin, B. ; Shelby, C. E. ; Rowe, K. E. ; Urban, W. E. ; Blunn, C. T. jr. ; Chapman, A. B. ; Garwood, V. A. ; Hazel, L. N. ; Lasley, J. E. ; Magee, W. T. ; McCarthy, J. W. ; Whatley, J. A. jr. 1968. Inbreeding and swine productivity traits. J. Anim. Sci. 27 : 339-350.
- 2) Falconer, D. S. 1981. Introduction to quantitative genetics (2nd ed.). London. Longman. p. 46-93.
- 3) 古川 力, 吉田 力, 村田亀松, 日當信夫, 北条 貢, 落合昭吾. 1986. 系統豚維持集団における近交係数と繁殖能力の推移について. 日豚研誌. 23 : 199.
- 4) Mikami, H. ; Fredeen, H. T. ; Sather, A. P. 1977. Mass selection in a pig population. 2. The effect of inbreeding within the selected populations. Can. J. Anim. Sci. 57 : 627-634.