

ロード種の効率的選抜技術の確立

2. 系統間交配におけるヘテロシス効果

西藤 克己・大久保寛通・尾岸潤二・吉田 晶二

(青森県養鶏試験場)

Comparison of Selection Methods for Rhode Island Red Chickens

2. Heterosis effects in reciprocal crosses of two lines

Katsumi SAITŌ, Hiromichi ŌKUBO, Junji OGISHI and Shōji YOSHIDA

(Aomori Prefectural Poultry Experiment Station)

1 はじめに

白色レグホン種(以下白レグ)との交雑F₁生産において、ロード・アイランド・レッド種(以下ロード)種鶏は単元、すなわち純系そのものが母鶏に使われる。しかし、本格的な実用鶏生産を想定した場合、単元母鶏利用は貴重な遺伝資源の流出とともに、種鶏としての生産性、特に繁殖性が低いため生産体系全体の効率低下と生産コストを高め、結果的に実用鶏の供給価格を高くする。そこで、ロード種鶏を2元交配として産卵性、繁殖性にみられるヘテロシス効果を利用することが考えられるが、ロード系統間交配におけるヘテロシス効果を調査した報告は少ない。

本試験は、現存ロード系統の能力を把握するとともに、系統間交配におけるヘテロシス効果の有無を明らかにするため、ロード2系統の正逆交配を作成し、その能力を調査したので報告する。

2 材料及び方法

供試ロードは当场保有の青森P₂及び北海道立滝川畜産試験場造成の滝川Pの2系統である。供試鶏は各系統から父

20羽、母120羽を抽出し、同一父を同系統及び異系統の各3羽の母に人工授精し純系及び正逆交配の供試鶏を作成した。ふ化調査は上記の供試鶏採種時及び白レグを父、供試鶏を母とする交雑鶏採種時に行った。交雑鶏は白レグ2系統、すなわち白河11系及び白河68系の雄をそれぞれ混合精液により各供試鶏雌に人工授精し、8日貯卵及び14日貯卵のふ化成績を調査した。これらのふ化成績は母鶏として用いた供試鶏の交配様式ごとに父系統及び貯卵日数をプールして表示した。ヘテロシスの程度は次式によりPotence ratio (PR)及びヘテロシス比で表わした。

$$PR = \frac{F - P_m}{|P - P_m|}$$

$$\text{ヘテロシス比} = 100 \times [(F/P_m) - 1]$$

ただし、F; F₁の平均値

P; 両親系統のいずれかの成績

P_m; 両親系統の平均値

3 結 果

ロード系統間交配鶏の平均能力は表1に示すとおりである。

表1 ロード系統間交配鶏の平均能力¹⁾

交配組合せ (父×母)	供試 羽数	初産日齢 ²⁾ (日)	300日齢 ²⁾		生存鶏産卵数 ²⁾		
			体 重 (g)	卵 重 (g)	151~300日齢 (個)	301~500日齢 (個)	151~500日齢 (個)
青森P ₂ ×青森P ₂	84	174.8 ± 8.8 ^a	1,855 ± 278 ^a	60.1 ± 4.1 ^b	97.8 ± 19.2 ^a	99.7 ± 39.5 ^b	198.3 ± 50.7 ^b
青森P ₂ ×滝川P	80	169.4 ± 7.2 ^b	1,913 ± 254 ^a	60.5 ± 4.3 ^b	103.3 ± 23.7 ^a	118.8 ± 40.5 ^{ab}	221.0 ± 56.8 ^{ab}
滝川P×青森P ₂	103	169.2 ± 8.5 ^b	1,881 ± 229 ^a	62.6 ± 3.8 ^a	101.0 ± 23.0 ^a	120.8 ± 43.7 ^a	225.7 ± 53.2 ^a
滝川P×滝川P	77	174.0 ± 14.3 ^a	1,964 ± 255 ^a	60.4 ± 4.7 ^b	97.9 ± 23.3 ^a	119.6 ± 50.7 ^{ab}	218.1 ± 64.0 ^{ab}
Potence ratio		-12.8	-0.2	8.7	86.0	1.0	1.5
ヘテロシス比(%)		-2.9	-0.7	2.2	4.4	9.3	7.3

注. 1): 平均値±標準偏差

2): 異符号間に5%水準有意差

まず、親系統の系統間差についてみると、滝川Pは青森P₂に比較して、300日齢体重は重い傾向があり(P<0.10)、301~500日齢産卵数及び151~500日齢産卵数は多い傾向(P<0.10)があった。一方、初産日数、300日齢卵重及び

151~300日齢産卵数は系統差がなかった。

次に、両親系統の純系と正逆交配鶏の能力を比較しヘテロシス効果についてみると、正逆交配鶏の初産日齢はいずれも両親系統より早かった。正逆交配鶏平均値の両親系統

平均値からの偏差は-5.0日, Potence ratioは-12.8、ヘテロシス比は-2.9%となり、顕著なヘテロシス効果のあることが示された。

300日齢体重については、正逆交配鶏はいずれも両親系統の中間値を示し、ヘテロシス効果はみられなかった。

300日齢卵重については、正逆交配鶏は滝川Pを父とする交配が親系統のいずれよりも有意に重かったが、その逆交配は両親系統と同水準の卵重を示した。この点については今後データを集積し確認する必要がある。

151~300日齢産卵数については、正逆交配鶏と両親系統純系間に有意差はなかったが、正逆交配鶏はいずれも両親系統より多い傾向があった。正逆交配鶏平均値の両親系統平均値からの偏差は4.3個, Potence ratioは86.0、ヘテロシス比は4.4%となり、顕著なヘテロシス効果のあることが示された。

301~500日齢産卵数及び151~500日齢産卵数については、正逆交配鶏はいずれも青森P₂に対して有意に多いか、その傾向があった(P<0.10)が、滝川Pに対して同水準の値を示し有意差はなかった。正逆交配鶏平均値の両親系統平均値からの偏差はそれぞれ10.2個及び15.2個, Potence ratioはそれぞれ1.0及び1.5、ヘテロシス比はそれぞれ9.3%及び7.3%となり、ヘテロシス効果のあることが示された。

表2 ロード系統間交配鶏のふ化成績¹⁾

交配組合せ (父×母)	入卵数 (個)	受精率 ²⁾ (%)	ふ化率 ²⁾ (対受精卵) (%)
青森P ₂ ×青森P ₂	495	72.9 ^b	57.3 ^b
青森P ₂ ×滝川P	441	72.3 ^b	68.7 ^a
滝川P×青森P ₂	494	82.6 ^a	63.7 ^{ab}
滝川P×滝川P	364	78.3 ^{ab}	61.1 ^{ab}
Potence ratio		0.7	3.7
ヘテロシス比(%)		2.5	11.8

注. 1): ふ化年月日; 1984年7月18日(14日間貯卵)
2): 異符号間に5%水準有意差

表2に示すように、ふ化成績にみられる親系統間差は、滝川Pが受精率、ふ化率とも優れ、正逆交配間差では、受精率は滝川Pを父とした交配がその逆交配より有意に高く、ふ化率は滝川Pを母とした交配がその逆交配より高い傾向があった。このように、受精率は父系統の影響、ふ化率は母系統の影響が比較的顕著に現われた。親系統と正逆交配を比較した場合は、受精率は父系統が同じ交配様式の純系と正逆交配間に有意差がなく、ヘテロシス効果は認められなかった。受精率は親の形質であるため、親が純系である本交配様式ではこの結果は当然といえる。一方、ふ化率では、正逆交配鶏平均値の両親系統平均値からの偏差は7.0%、Potence ratioは3.7、ヘテロシス比は11.8%となり、顕著なヘテロシス効果のあることが示された。

供試鶏を母とし共通の白レグ父系を交配したときの供試鶏の交配組合せ別のふ化成績は表3に示すとおりである。

表3 共通の白レグ父系を交配したときのロード母の交配組合せ別ふ化成績

ロード母の交配組合せ (父×母)	交配に用いたロード母鶏数 (羽)	入卵数 (個)	受精率 ¹⁾ (%)	ふ化率 ¹⁾ (対受精率) (%)
青森P ₂ ×青森P ₂	55	685	84.2 ^b	90.5 ^b
青森P ₂ ×滝川P	54	881	89.3 ^a	92.5 ^{ab}
滝川P×青森P ₂	73	1,085	86.2 ^b	93.4 ^a
滝川P×滝川P	62	747	71.5 ^c	90.1 ^b

注. 1) ふ化年月日; 1985年6月26日及び同年7月10日
2) 異符号間に5%水準有意差

単元母と2元母を比較すると、2元母の受精率、ふ化率はいずれも単元母より高い傾向があった。2元母平均値の単元母平均値からの偏差はそれぞれ9.9%及び2.7%となり、母鶏として2元交配雌を使うことによる比較的顕著なヘテロシス効果がみられた。

4 考 察

種鶏の2元交配利用の問題点として、単元利用と比較した場合、コマーシャル雛を生産する過程でヘテロシスの組換えによる損失の生ずることが考えられる。山田¹⁾によれば、3元交雑C♂×(AB)♀の平均能力($\bar{x}3W$)と2元交雑CA及びCBの平均能力($\bar{x}2W$)の差は次式で表わされる。

$$\bar{x}3W - \bar{x}2W = \frac{1}{2}rABI + hABM$$

ただし、rABI; ABを親として使用したために生ずるヘテロシスの組換えによる損失
hABM; ヘテロシスのAB母による母性効果部分

供試鶏を母として共通の白レグ父系を交配したときのふ化成績において(表3)、2元母の受精率及びふ化率は単元母に比較して高い傾向があった。ヘテロシスの出やすい形質は組換えによる損失が大きい¹⁾。したがって、受精率及びふ化率のrABIはマイナスの値をとると考えられるが、これによる損失を埋めあわせるに十分なhABMによる性能向上、即ち2元交配雌のヘテロシスによる母親としての繁殖能力の向上があったと考えられる。

以上の結果から、供試したロード2系統は長年の隔離された状態での選抜及び繁殖方法の相違から相異なる特性が獲得され、これらの2元交配鶏に顕著なヘテロシス効果の発現することから、コマーシャル生産におけるロード2元母鶏利用は有望と思われる。

引 用 文 献

- 1) 山田行雄. 1978. 新著畜産大事典. 養賢堂. p.236.