家鶏の育成期における競争に関する統計遺伝学的研究

II. 異品種の混合集団における競争

藤 島 通

国立遺伝学研究所 三島市

前報¹⁾においては、競争効果を分析するための統計的方法について報告した。そこで、この方法を用いて、第II報では3つの異なる品種で構成された混合集団における競争効果を分析した。

実験材料および方法

実験に用いられた品種は、白色レグホーン種 (WL)、ロードアイランドレッド種 (RIR) および横斑プリマスロック種 (BPR) である。WL と BPR は、国立遺伝学研究所飼養の閉鎖鶏群より無作為抽出された WL 雄 8 羽雌 31 羽、BPR 雄 8 羽雌 32 羽よりのそれぞれの無作為交配によって得られたひなである。RIR は、静岡県養鶏試験場飼養の種鶏の中より無作為抽出された雄 5 羽雌 29 羽の間の無作為交配によって得られたひなである。

実験は2回反復して行なわれ、第1回において、WL 雄 81 羽、雌 73 羽；BPR 雄 80 羽、雌 76 羽；RIR 雄 64 羽、雌 52 羽；第2回では、WL 雄 62 羽、雌 77 羽；BPR 雄 47 羽、雌 55 羽；RIR 雄 65 羽、雌 71 羽の総計 803 羽が得られた。得られたひなは性別にして、飼料は自由摂取で1週齢まで飼育し、1週齢体重を基礎として各試験区に配置された。試験区は単一品種区 (S 区) と異品種混合区 (M 区) から成っている。すなわち、雄雌別に各品種の平均体重に近い個体より各 40 羽ずつを選抜し、この中より原則として無作為に抽出された 30 羽を一群としてそれぞれ S 区とした。これに対して、各品種の残りの 10 羽ずつの計 30 羽を一群としてこれを M 区とした。各試験区を構成している各品種の個体は、できるだけ血縁的にかたよらないように考慮した。各試験区は各室縦 45 cm × 横 45 cm × 高さ 12 cm の育すう器を用い、3週齢時に各室奥行 45 cm × 横 60 cm × 高さ 21 cm の中すう用ケージに移し、6週齢まで飼育し、毎週体重を測定した。各試験区に配置されなかった残りの個体は予備区とし、試験区にへい死又は事故鶏が生じた場合にこれより補充し、常に各試験区が同羽数となるよう調整した

が、補充鶏とへい死鶏は分析から除外した。飼料は市販の育すう飼料を用い、全期間を通じて制限給与された。飼料制限の方法は、慣行の飼料給与標準を基にして、各週齢の初日の標準給与量をその週の間ずっと変えずに給与したが、水は自由に飲めるようにした。なお、各試験区においては、3週齢まで収容した育すう器では一度に 15 羽が、またそれ以後では 20 羽が同時に飼料を摂取することができるようにした。

実験結果および考察

1) 各試験区における成長

雄：図1と表1上段は、S 区と M 区の雄における各品種の成長を示している。S 区では、各品種間には競争がおこらないので、そこでの成長は品種固有の成長能力を示しており、6週齢までの期間では RIR が最も成長能力が優れていた。

これに対して、M 区では BPR が最高の成長を示し、S 区で最高の成長を示した RIR が最低となっていることがわかる。更に M 区の各品種の成長を詳しく調べると、RIR の成長は特に4週齢で急激な抑圧を受けていることがわかるであろう。

このように、M 区において BPR の成長が促進され、反対に RIR が抑圧されたということは、競争力において BPR が優れており、RIR が劣っている結果であろうと思われる。又、この M 区における RIR の成長低下の現象は、4週齢までは軽微であったが、5週齢体重では、特に顕著に表われていた。このことから、競争の発現は除々におこるというよりも、むしろ主として育成のある時期に急激におこる現象であることがわかる。

雌：図2と表1下段は雌の各試験区での各品種の成長を示している。S 区においては、雄と同様、RIR が最高の成長を示し、BPR が最低であった。しかし M 区では、BPR が雄の場合と同様に最高の成長を示した。RIR は雌における程の強度の抑圧はうけなかったものの、雄の場合とほぼ同様の傾向が認められた。

図 1. 品種の成長曲線 (雄)

Fig. 1. Growth curves of three breeds (Male)

表 1 単一区と混合区における各週令体重 (g)

Body weights in the single-breed and mixed-breed groups at growing stages

性 Sex	試験区 Group	品種 Breed	週令 Wks. of growing No. of birds	1		2		3		4		5		6	
				平均		平均		平均		平均		平均		平均	
				Mean	σ	Mean	σ	Mean	σ	Mean	σ	Mean	σ	Mean	σ
雄 Male	単一区 S-Group	W L	58	46.4	4.96	82.3	12.22	124.0	20.17	191.2	30.23	242.7	37.88	299.1	47.49
		BPR	58	47.8	3.74	91.9	10.87	135.2	14.68	199.8	20.89	247.6	27.69	292.3	40.87
		RIR	58	47.4	6.61	93.6	15.09	141.5	19.08	209.1	28.41	252.6	36.65	312.4	51.67
	混合区 M-Group	W L	18	46.6	3.72	81.2	11.90	124.4	17.42	190.6	26.76	240.4	32.43	308.0	42.95
		BPR	16	46.6	2.48	88.6	6.46	137.8	8.49	205.2	16.74	262.4	26.83	320.5	39.72
		RIR	20	47.0	5.58	91.4	14.40	138.9	16.04	200.8	25.28	235.5	35.31	293.9	50.59
雌 Female	単一区 S-Group	W L	56	45.5	4.41	80.0	9.36	121.7	15.95	180.8	21.35	235.3	26.18	290.6	33.31
		BPR	55	46.1	4.98	86.9	11.87	131.3	17.36	194.4	24.38	241.8	29.88	285.0	36.95
		RIR	57	45.4	5.49	87.1	13.43	128.0	22.16	192.7	30.75	248.5	43.99	299.9	54.22
	混合区 M-Group	W L	19	45.4	3.71	80.7	8.63	116.9	13.03	180.0	17.12	230.9	21.71	287.8	26.95
		BPR	20	45.4	4.79	89.3	9.13	133.4	11.73	199.4	14.66	250.7	21.58	311.3	28.22
		RIR	20	43.4	3.70	85.2	6.76	127.1	10.66	191.1	18.80	236.1	25.11	294.4	32.54

2) 競争力の品種間差異

(イ) 各週齢体重の分散分析

雄: 表 2 (上段) は雄における各週齢体重の分散分析の結果を示している。品種の競争力効果を表わす試験区×品種交互作用(B×T)は5週齢以後有意(P<0.05)になり、品種の競争力に差のあることが認められた。

雌: 雌における各週齢体重の分散分析の結果も、雄とほぼ同様な傾向を示している(表2下段)。しかし、試験区×品種交互作用は雄ほど顕著でなく、6週齢に至ってはじめて有意水準に達した。このことは、男性ホルモンが闘争性を増大させる^{2,3)}ことから、雄の集団の方が雌よりも競争効果が強いことを示すものと思われる。

図 2. 品種の成長曲線 (雌)
Fig. 2. Growth curves of three breeds (Female)

表 2 体重の分散分析表
Analysis of variance of the body weights at various growing stages

性 Sex	S. V. 要 因	D.F. 自由度	1 week M. S.	2 week M. S.	3 week M. S.	4 week M. S.	5 week M. S.	6 week M. S.
雄 Male	品 種 (B) Breeds	2	0.73	129.23**	281.60**	226.17*	204.71	12.65
	試験区 (T) Groups	1	0.70	14.52	0.08	4.32	6.90	116.57
	反 復 (R) Replications	1	0.14	190.41**	72.03	211.68**	1,521.00**	6,320.43**
	B×T	2	0.50	1.16	6.80	47.19	253.22*	550.55*
	B×R	2	0.47	6.60	23.78	43.46	109.23	31.25
	T×R	1	0.14	3.63	5.34	3.21	0.10	15.41
	B×T×R	2	0.18	0.68	20.66	17.85	62.06	63.62
	誤 差 (σ_e^2) Error	215	1.85	11.62	22.29	50.08	84.05	158.34
雌 Female	品 種 (B) Breeds	2	2.01	66.42**	175.17**	293.16**	181.54	96.21
	試験区 (T) Groups	1	2.80	0.17	6.46	0.30	20.54	107.40
	反 復 (R) Replications	1	4.32	115.32**	25.82	91.30	753.67**	3,581.11**
	B×T	2	1.06	5.77	11.94	17.84	116.35	309.75*
	B×R	2	4.27	29.18*	48.40	66.51	118.70	24.01
	T×R	1	1.77	4.81	13.22	27.91	53.34	18.01
	B×T×R	2	2.90	0.03	10.29	37.21	56.22	18.78
	誤 差 (σ_e^2) Error	215	1.56	8.17	20.38	39.21	69.46	107.99

$$\sigma_e^2 = \frac{1}{6} \sum_i \sum_j \frac{1}{n_{ij}} \sigma_e^2, \text{ } n_{ij} = \text{個体数, No. of individuals}$$

表 3. 育成期における 3 品種の競争力

Table 3. Competitive abilities of three breeds at growing stages.

性 Sex	週 令 Wks. of age	1	2	3	4	5	6
雄 Male	WL	0.6667	1.1000	0.2667	0.5667	-0.7667	2.7000
	RIR	0.0667	0.0000	-2.7333	-7.1333	-15.5667	-24.7000
	BPR	-0.7333	-1.1000	2.4667	6.5667	16.3333	22.0000
雌 Female	WL	0.8333	0.3000	-3.6000	-1.6667	-1.7667	-8.8000
	RIR	-1.0667	-2.3000	0.3000	-2.4667	-9.7667	-11.5000
	BPR	0.2333	2.0000	3.3000	4.1333	11.5333	20.3000

なお、雄、雌共に試験区間には有意差が認められなかったことは、集団内に競争がおこっても、集団の平均値には変化を与えないことを示している。

(ロ) 品種間競争力

(イ)の分散分析の結果、雄雌共に 5 週齢頃の体重より競争効果が認められたので、前報¹⁾の方法に従って、品種間競争力を推定した (表 3)。

この表から、雄雌共に BPR が最高で、RIR が最低の品種間競争力をもっていることがわかる。

3) 競争力におよぼす初期体重の効果

雄において、品種間競争発現前の 4 週齢体重に対する発現後の 5 週齢体重の品種内回帰係数を調べると (表 4), M 区では $b_{54}^M=1.259$, S 区では $b_{54}^S=1.149$ であった。

表 4. 隣接する週令体重間の回帰係数

Table 4. Regression coefficients of the body weight at a week of age on that at the previous week of age.

		S 区 S-Group					M 区 M-Group				
		b_{21}	b_{32}	b_{43}	b_{54}	b_{65}	b_{21}	b_{32}	b_{43}	b_{54}	b_{65}
雄 Male	WL	1	1.649	1.726	1.459	1.230	1.233	0.678	2.030	1.423	1.334
		2	1.662	0.982	1.387	1.060	1.105	3.076	1.248	1.526	1.068
	平均 Av.		1.655	1.302	1.423	1.142	1.167	1.444	1.592	1.474	1.194
	RIR	1	1.786	1.179	1.387	1.126	1.257	2.043	0.915	1.158	1.290
		2	2.296	1.141	1.237	1.165	1.467	1.081	1.065	1.688	1.275
	平均 Av.		2.025	1.160	1.310	1.145	1.358	1.486	0.987	1.398	1.282
	BPR	1	2.563	1.155	1.413	1.029	1.486	1.239	1.529	1.767	1.528
		2	1.527	1.159	1.114	1.227	1.213	-0.475	0.427	1.076	1.368
	平均 Av.		1.978	1.157	1.255	1.124	1.343	0.442	0.808	1.379	1.446
全平均 Av.			1.880	1.221	1.356	1.149	1.289	1.762	1.083	1.440	1.259
雌 Female	WL	1	1.716	1.579	1.199	1.168	1.266	1.815	1.522	1.243	1.250
		2	1.248	1.312	1.357	1.161	1.153	2.220	1.220	1.019	1.114
	平均 Av.		1.463	1.439	1.276	1.164	1.208	2.007	1.363	1.125	1.180
	RIR	1	2.271	1.612	1.164	1.334	1.118	1.485	1.310	1.588	1.014
		2	2.012	1.415	1.626	1.466	1.250	1.090	1.321	1.711	1.539
	平均 Av.		2.138	1.510	1.376	1.398	1.182	1.272	1.315	1.648	1.249
	BPR	1	1.853	1.159	1.186	1.232	1.170	1.826	1.146	1.064	1.114
		2	1.896	1.329	1.345	1.071	1.091	1.083	0.855	1.148	1.670
	平均 Av.		1.874	1.241	1.263	1.149	1.130	1.406	0.990	1.105	1.364
全平均 Av.			1.913	1.431	1.282	1.272	1.182	1.638	1.254	1.266	1.229

一方、雌では、競争効果の検出できた6週齢体重の発現前（5週齢）の体重に対する品種内回帰係数は $b_{65}^M = 1.204$, $b_{65}^S = 1.182$ であって、雄雌ともにいずれの回帰係数も高度に有意であり ($P < 0.001$)、M区における品種内回帰係数が大きい傾向のあることが認められた。また、各品種別の回帰係数においても、雄雌ともにすべての品種でM区の方が大きいことが認められた。

なぜ、品種間に競争がおこると (M区)、品種内回帰係数が競争のない場合 (S区) より大きくなるのであろうか。

図1、2および表2より、品種間競争は雄雌共に成育のある時期に急激に有意な発現をすることがわかった。そこで、この時期を境にして、その前期を便宜上すべての競争がおこらない無競争期、後期を競争期と仮定すると、今、M区における j 品種の k 番目の個体の無競争期の体重を x_{2jk} 、競争期の値を y_{2jk} 、S区での同時期の値をそれぞれ、 x_{1jk} 、 y_{1jk} とすると、

$$\begin{aligned} \text{M区では } x_{2jk} &= m_2 + B_j + \varepsilon_{2jk} \\ y_{2jk} &= m_2' + B_2' + C_{bj} + C_{(bw)jk(2)} + C_{wjk(2)} \\ &\quad + \varepsilon_{2jk}' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S区では } x_{1jk} &= m_1 + B_j + \varepsilon_{1jk} \\ y_{1jk} &= m_1' + B_j' + C_{wjk(1)} + \varepsilon_{1jk}' \end{aligned}$$

$m(m')$ = 無競争 (競争) 期の平均値

$B_j(B_j')$ = 無競争 (競争) 期の品種効果

C_{bj} = 品種間競争力効果

$C_{(bw)jk(2)}$ = M区における品種間×品種内競争力交互作用

$C_{wjk(1)}, (C_{wjk(2)})$ = S区 (M区) における品種内競争力効果

$\varepsilon_{ijk}(\varepsilon_{ijk}')$ = 無競争 (競争) 期の個体固有の効果

$$\left(\begin{array}{l} \varepsilon_{ijk}(\varepsilon_{ijk}') \text{ は変数, その他の効果は母数} \\ E(\varepsilon_{ijk}) = E(\varepsilon_{ijk}') = 0, E(\varepsilon_{ijk}) = E(\varepsilon_{ijk}') = \sigma_{\varepsilon}^2 \\ i=1, 2, j=1, 2, \dots, a, k=1, 2, \dots, n_{ij}; n_{ij} \text{ は } i \\ \text{区 } j \text{ 品種の個体数} \end{array} \right)$$

と表わすことができ¹⁾、分散ならびに共分散分析表は表5に示される通りとなる。

そこで、M区とS区における無競争期の体重に対する競争期の体重の品種内回帰係数をそれぞれ β_M , β_S とすると、

$$\beta_M = \frac{\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon C(bw)} + \sigma_{\varepsilon Cw}}{\sigma_{\varepsilon}^2}$$

$$\beta_S = \frac{\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon Cw}}{\sigma_{\varepsilon}^2}$$

$\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} = \varepsilon_{ijk}$ と ε_{ijk}' との同一区内品種内共分散

$\sigma_{\varepsilon C(bw)} = \varepsilon_{ijk}$ と $C_{(bw)jk(i)}$ との同一区内品種内

表 5. 無競争期体重の分散分析ならびに無競争期体重と競争期体重との共分散分析表

Table 5. Analysis of variance of the body weight at non-competitive period and analysis of covariance of the body weights at non-competitive and competitive periods.

要 因 S. V.		平均平方期待値 $E[M. S.]$	平均積和期待値 $E[M. P.]$
品種混合区	品種間 Bet. Breeds	$\sigma_{\varepsilon}^2 + kM\sigma_{b^2}$	$\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon C(bw)} + \sigma_{\varepsilon Cw} + kM(\sigma_{bb'} + \sigma_{\varepsilon Cb})$
	品種内 Within Breeds	σ_{ε}^2	$\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon C(bw)} + \sigma_{\varepsilon Cw}$
	全 体		
		$\beta_M = \frac{\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon C(bw)} + \sigma_{\varepsilon Cw}}{\sigma_{\varepsilon}^2}$	
単一品種区	品種間 Bet. Breeds	$\sigma_{\varepsilon}^2 + kS\sigma_{b^2}$	$\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon Cw} + kS\sigma_{bb'}$
	品種内 Within Breeds	σ_{ε}^2	$\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon Cw}$
	全 体		
		$\beta_S = \frac{\sigma_{\varepsilon\varepsilon'} + \sigma_{\varepsilon Cw}}{\sigma_{\varepsilon}^2}$	

共分散

$\sigma_{\varepsilon Cw} = \varepsilon_{ijk}$ と $C_{wjk(i)}$ との同一区内品種内共分散

$$(E(\varepsilon_{ijk} \cdot \varepsilon_{ijk}') = \sigma_{\varepsilon\varepsilon'}, E(\varepsilon_{ijk} \cdot C_{wjk(i)}) = \sigma_{\varepsilon Cw},$$

$$E(\varepsilon_{ijk} \cdot C_{(bw)jk(i)}) = \sigma_{\varepsilon C(bw)})$$

となる。

これより、 β_M は β_S より $\frac{\sigma_{\varepsilon C(bw)}}{\sigma_{\varepsilon}^2}$ だけ大きいことがわかる。

表4において、品種間競争がおこる時期には、雄、雌ともにM区の品種内回帰係数がS区より大きいのは、品種間×品種内競争力交互作用の、個体の初期体重に対する正の回帰係数によるためと思われる。

このように、品種間競争がおこった場合には、同一品種では初期体重と品種間×品種内競争力交互作用との正の相関のために、初期体重の大きい個体が一層良い成長をする傾向のあることがわかった。このことは、換言すれば、品種間競争がおこった場合には同じ品種でも体重の大きい方が競争に有利であることを意味しており、同一品種内では体重の大きい個体の方が闘争力に優れていることを示した GUHL ら (1960)⁴⁾、SIEGEL と SIEGEL (1963)⁵⁾ および WOMACK ら (1966)⁶⁾ らの報告と相入るものである。このことから、たとえ品種間競争力の弱い品種であっても、体重の大きい個体は、競争力のより強い他の品種の小さい個体と同程度、又はそれ以上の競

表 6. 初期体重の競争効果におよぼす効果

Table 6. Effects of the initial body weight on competitive effects.

品 種 Breed	雄 Male	雌 Female
WL	$\hat{Y}_{Aca}=0.052 X_A-11.53$	$\hat{Y}_{Aca}=0.023 X_A-2.80$
BPR	$\hat{Y}_{Bca}=0.322 X_B-57.34$	$\hat{Y}_{Bca}=0.055 X_B+2.45$
RIR	$\hat{Y}_{Cca}=0.137 X_C-35.11$	$\hat{Y}_{Cca}=0.054 X_C-3.59$
	$130 \leq X_A \leq 239 \text{ g.}$	$172 \leq X_A \leq 334 \text{ g.}$
	$b_A=0.052 \pm 0.058$	$b_A=0.023 \pm 0.045$
	$156 \leq X_B \leq 259 \text{ g.}$	$154 \leq X_B \leq 301 \text{ g.}$
	$b_B=0.322 \pm 0.086$	$b_B=0.055 \pm 0.062$
	$155 \leq X_C \leq 278 \text{ g.}$	$128 \leq X_C \leq 363 \text{ g.}$
	$b_C=0.137 \pm 0.071$	$b_C=0.054 \pm 0.043$
	$\hat{Y}_{Aca}(\hat{Y}_{Bca}, \hat{Y}_{Cca}) = \text{WL(BPR, RIR) の競争力}$	
	$X_A(X_B, X_C) = \text{WL(BPR, RIR) の初期体重}$	
	$b_A(b_B, b_C) = \text{WL(BPR, RIR) における回帰係数}$	

争効果を発現させることができるかもしれないことを暗示している。そこで、ある品種の競争の結果得られた体重 Y と初期体重 X との関係を、 $Y = \beta X + a$; (β = 回帰係数) とすると、条件 $T_1 = T_2$ (T_1, T_2 はそれぞれ S 区, M 区による効果) の下では、M 区における体重 Y_M と S 区の体重 Y_S との差すなわち競争力 Y_{ca} は $Y_{ca} = Y_M - Y_S$ であるから、各品種の競争前体重 (雄 4 週齢, 雌 5 週齢体重) と競争後体重 (雄 5 週齢, 雌 6 週齢体重) に表われた競争効果との関係を求めると表 6 に示す通りとなる。

この推定式より、特定の初期体重 (競争前体重, 雄 4 週齢, 雌 5 週齢体重) に対する各品種で期待される競争効果を推定することができる。例えば初期体重 200 g の個体の期待される競争効果は、雄では WL, -1.13 g; BPR, 7.06 g; RIR, -7.71 g であり、雌では WL, 1.80 g; BPR, 13.45 g; RIR, 7.21 g となる。雄とは異なり、雌では表 3 の値と比較して、WL と RIR の順位が逆になっている。これは、初期体重の競争効果におよぼす影響が性間で差があるためと推察される。

いずれにしても、同一体重が与えられた場合に期待される競争効果は、品種間競争力の最高である BPR が最高であって、表 3 の結果とよく一致している。

要 約

ニワトリの 3 品種 WL, RIR, BPR の雄, 雌各 80 羽計 480 羽を用いて、品種間の競争に関して 2 回反復して実験した。試験区は雄雌別に、すべて一区 30 羽よりなり、単一品種区 (S 区) と異品種混合区 (M 区) に分けられる。1 週齢時に各試験区に配置され、S 区は同一品種の 30 羽, M 区は各品種 10 羽ずつの計 30 羽で構成されている。飼料は実験開始時より制限給与されたが、水

は自由に飲めるようにした。この状態で、6 週齢まで飼育し、毎週体重測定して、同一品種の S 区と M 区との成績の比較からその品種の競争力を算出した。

得られた結果は次の通りである。

1) 競争は常におこっているのではなく、その発現は本実験の条件下では雄 4 週齢, 雌 5 週齢からであった。

2) 競争力の大きさは、雄, 雌いずれも、BPR が最高で、WL, RIR の順であった。

3) 品種間競争力と体重との間には特別な関係はなかったが、品種間競争がおこると同一品種内では体重の大きい個体が競争に有利であった。

4) 品種間競争力と品種内競争力との間に交互作用が存在し、体重とこの交互作用との間に正の相関が認められた。

謝 辞

懇篤な指導と有益な助言を戴いた農林省畜産試験場育種部第四研究室室長山田行雄博士ならびに、終始、鞭撻と援助を賜った恩師前九州大学教授岡本正幹先生、九州大学教授西山久吉先生に深甚の謝意を表します。

引 用 文 献

- 1) 藤島 通: 家禽会誌, 11, 92, 1974.
- 2) GUHL, A. M.: Sex and Internal Secretions (ed. by W. C. YOUNG). Baltimore, Williams & Wilkins, 1961.
- 3) ORTMAN, L. L. and J. V. CRAIG: Animal Behav. 16, 33, 1968.
- 4) GUHL, A. M., J. V. CRAIG and C. D. MUELLER: Poultry Sci. 39, 970, 1960.
- 5) SIEGEL, P. B. and H. S. SIEGEL: Poultry Sci. 42, 1208, 1963.
- 6) WOMACK, J. C., L. D. TINDELL and R. E. COOK: Poultry Sci. 45, 27, 1966.

Statistical Genetics of Competition in Growing Chickens

II. Competition among Groups of Purebreds

Tohru FUJISHIMA

National Institute of Genetics, Mishima-shi

The experiment was designed to obtain the information on breed differences in competitive ability of growing chicks.

Total 120 one-week old birds of each sex derived from White Leghorn (W.L.), Rhode Island Red (R.I.R.) and Barred Plymouth Rock (B.P.R.), each comprising 40 birds, were used to construct a single-breed group of 30 birds for each breed and a mixed-breed group of three breeds, each consisting of 10 birds, as an experimental unit with two replications. All birds were restrictively fed with free drinking water. Under this condition the birds were reared for five weeks and weighed weekly.

Competitive ability, Cb_j , of the j^{th} breed was estimated from the following equation: $\hat{C}b_j = (\bar{Y} \dots + 2a\bar{Y}_{2j} - 2\bar{Y}_{2..} - a\bar{Y}_{.j})/a$, where $\bar{Y}_{ij}$ denotes the average body weight of the j^{th} breed in the i^{th} group ($i=1$ for single-breed group and 2 for mixed-breed group, and $j=1, 2, \dots, a$).

The results indicated that the inter-breed competition was detected after five weeks of age in males and one week later in females. The B.P.R. had the highest competitive ability and the R.I.R. the lowest for both sexes. The fact that the R.I.R., the heaviest breed of the three, had the lowest competitive ability and the B.P.R., the intermediate size, was superior in competition to the other two breeds suggests that the relationship between body weight and competitive ability of the breed is not so tight as one may expect.

Nevertheless, the heavier birds of a breed might have advantages on growth than the lighters of the breed in a mixed-breed group where competition occurred among the breeds. The probable reason was discussed in some details.

It was postulated that the interaction between inter-breed and intra-breed competitive abilities would exist when these two competitions occurred in a mixed-breed group.

(Japan. Poultry Sci., **11**, 99~105, 1974)