

實用鷄群에 있어서 累進退交配에 의한 主要經濟形質의 遺傳的 變異에 관한 研究

李鍾克 · 吳鳳國

서울대학교 農科大學

(1989. 5. 22 接受)

Study on the Genetic Variations of the Economic Traits by Backcrossing in Commercial Chickens

J. K. Lee and B. K. Ohh

College of Agriculture, Seoul National University

(Received May 22, 1989)

SUMMARY

The purposes of this study were to investigate the genetic variations by backcrossing in commercial chickens. Backcrossing was carried out successively back to parent stock (P.S). Heritabilities and genetic correlation coefficients were estimated to verify the genetic variations.

The data obtained from a breeding programme with commercial chickens (I strain) were collected from 1985 to 1987 at Poultry Breeding Farm, Seoul National University. Data came from a total of 1230 female offspring.

The results obtained are summarized as follows:

1. The general performance (Mean \pm Standard deviation) of each trait was 663.94 \pm 87.11 g for 8 weeks body weight, 1579.1 \pm 155.43 g for 20 weeks body weight, 2124.1 \pm 215.3 g for 40 weeks body weight, 2269.1 \pm 242.94 g for 60 weeks body weight, 168.43 \pm 12.94 day for age at sexual maturity (SM), 214.82 \pm 29.82 eggs for total egg number to 60 weeks of age (TEN), 61.45 \pm 3.48 g for average egg weight (AEW), 13180.7 \pm 1823.22 g for total egg mass to 60 weeks of age (TEM). All traits, except 20 weeks body weight and AEW, were significant for the degrees of backcross ($p < 0.01$).
2. The pooled estimates of heritabilities derived from the sire, dam and combined variance components were 0.47 ~ 0.52 for age at sexual maturity (SM), 0.07 ~ 0.37 for total egg number (TEN), 0.40 ~ 0.54 for average egg weight (AEW), 0.18 ~ 0.27 for total egg mass (TEM). High heritability estimates were found for SM and AEW. TEN and TEM were estimated to be a lowly heritable traits. Heritability estimates from dam components were higher than those from sire components. These differences might be due to non-additive genetic effect and maternal effect.

3. The estimates of heritabilities and standard errors derived from combined variance components for different degrees of backcross were 0.47 ± 0.17 (BC0), 0.42 ± 0.16 (BC1), 0.51 ± 0.29 (BC2) for TEN, 0.59 ± 0.20 (BC0), 0.43 ± 0.17 (BC1), 0.35 ± 0.18 (BC2) for AEW, 0.28 ± 0.12 (BC0), 0.20 ± 0.11 (BC1), 0.18 ± 0.14 (BC2) for TEM. Heritability estimates for AEW and TEM were decreased by backcrossing while those for SM and TEN remained constant. Since backcrossing contributes to increased homozygosity, the genetic variation of the traits (AEW and TEM) decreased.
4. The pooled estimates of genetic correlation coefficients were -0.55 between SM and TEN, 0.20 between SM and AEW, -0.29 between TEN and AEW, 0.82 between TEM and TEN, 0.31 between TEM and AEW, -0.42 between TEM and SM. The genetic correlation between TEM and TEN was higher than that between TEM and AEW, and it was suggested that egg mass was strongly affected by egg number. Also, age at sexual maturity (SM) contributes to egg mass (TEM).
5. When backcrossing was carried out successively, the genetic correlation between TEM and TEN increased (BC0: 0.79, BC1: 0.82, BC2: 0.91) but those between TEM and SM decreased (BC0: -0.54 , BC1: -0.36 , BC2: -0.09) with successive backcrosses.

I. 緒 論

닭의 産卵能力을 向上시키기 위하여 각종 選拔과 交配法이 널리 쓰이고 있다. 특히 實用鷄에서는 여러 系統間의 交配를 통한 雜種強勢를 利用하여 遺傳의 能力을 최대한 發現하도록 모든 育種學의 方法을 使用하고 있다.

家禽育種에 있어 가장 널리 利用되고 있는 交配法은 近親交配와 雜種交配이며, 近親交配는 유리한 形質에 關여하는 遺傳子를 系統에 따라 특색있는 몇가지 近交系統으로 造成하여 조성된 系統간의 雜種強勢效果를 얻기 위한 目的으로 使用되며, 雜種交配는 交雜試驗에 의한 結合能力檢定을 통하여 交雜種에서 나타나는 雜種強勢效果를 극대화하기 위하여 수행되고 있다. 雜種強勢效果의 정도를 究明하는데 近親交配의 一種인 退交配가 널리 쓰이고 있다(Sheridan, 1986; Panandam 등, 1987).

일반적으로 近親交配를 하는 경우 遺傳子의 Homo性이 增加되어 遺傳的 變異의 減少를 보이며 雜種交配는 遺傳子의 Hetero性 增加로 遺傳的 變異의 增加를 초래하게 된다(Orozco 등, 1975; Falconer, 1981). 한편 Hetero性 遺傳子構成이 높은 4元交配種인 實用鷄群을 그의 兩親의 어느 한 系統에 累進退交配를 시켰을 때 遺傳的 變異가 어떻게 變化하

는지에 대한 文獻報告는 찾아보기 어려운 實情이다.

따라서 本 研究은 加算的 遺傳效果와 非加算的 遺傳效果를 가장 유리하게 保有하고 있는 實用鷄群을 gene pool로 하여 父系統이 갖고 있는 우수한 遺傳子를 再組合시켜 새로운 合成種을 造成하는데 目的을 두고 父系統에 累進退交配를 시켰을 때 일어나는 産卵性에 關한 主要經濟形質의 遺傳的 變異를 究明하여 合成種 育種에 必要한 資料를 얻고자 本 研究을 수행하였다.

II. 材料 및 方法

1. 供試材料 및 交配方法

本 研究에 利用된 産卵鷄種은 褐色卵系統으로 外國에서 輸入한 種鷄로 부터 生産된 實用鷄를 H農場으로 부터 분양받아 서울大學校 農科大學 實驗鷄舍에서 飼育된 I系統을 基礎鷄群으로 使用하였다. 供試鷄는 累進退交配를 2世代에 걸쳐 遂行된 1,230 首였으며 다음 世代 鷄群을 生産하기 위한 種鷄는 家系選拔을 실시하였다.

具體的인 交配方法은 Fig. 1과 같다.

分析에 利用된 資料들은 1985년에서 1987년까지 試驗 全期間(60週齡)에 걸쳐 産卵成績記錄을 가진 個體들을 使用하였으며, 世代別 및 交配組合別 首數

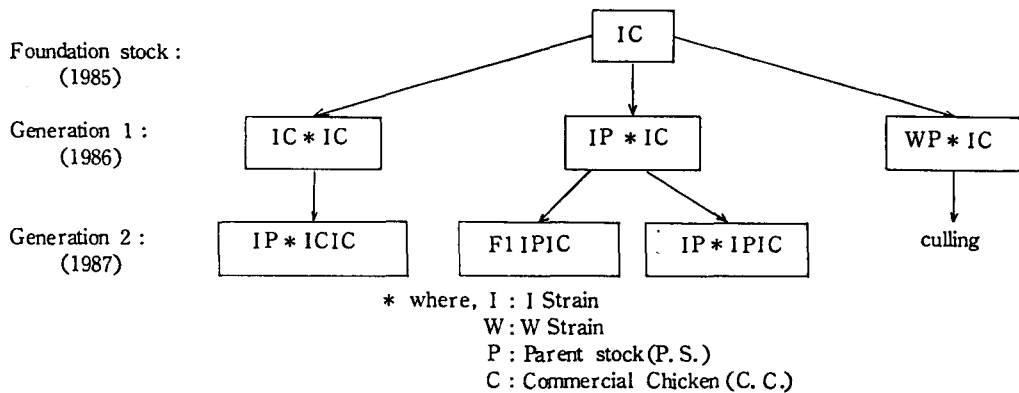


Fig. 1. Schematic diagram of the crossing programme

Table 1. Number of sires, dams and progeny studied

generation	cross types	sire	dam	progeny	backcross
G1	IC * IC	10	50	234	BC0
	WP * IC	5	25	152	BC0
	IP * IC	5	25	150	BC1
	subtotal	20	100	536	C
G2	IP * ICIC	21	126	270	BC1
	F1 IPIC	9	54	201	BC1
	IP * IPIC	10	63	223	BC2
	subtotal	40	243	694	
Total		60	343	1,230	

는 Table 1과 같다.

2. 飼養管理

育雛期동안 育雛 Battery에서 飼育하였으며, 12週齡부터는 産卵 cage에서 1首씩 수용하여 飼育하였다. 모든 飼養管理는 I系統 種鷄(P. S.) 飼養管理指針에 따라 實施하였다.

3. 調査項目

60週齡까지의 各 個體別 成績을 基礎로 하여 다음 項目에 대하여 調査하였다.

- (1) 體重 : 8, 20, 40, 60週齡 體重을 測定하였다.
- (2) 初産日齡 : 連續하여 2日以上 産卵하는 첫날의 日齡으로 表示하였다.

(3) 産卵數 : 모든 個體에 대해 初産時부터 60週齡까지의 産卵數.

(4) 卵重 : 個體別로 1週일에 2回 測定하여 初産時부터 60週齡까지 調査하였으며, 平均卵重은 調査된 鷄卵의 總卵重을 總産卵數로 나누어 算出하였다.

(5) 産卵重量 : 同一期間에 속하는 産卵數에 平均卵重을 곱하여 계산하였다.

4. 統計分析方法

統計處理는 서울大學校 農科大學에 있는 HP 3000 Computer와 SPSS package를 利用하였다.

本 研究에서 使用된 遺傳力의 統計分析方法은 King과 Henderson(1954)의 Heirarchal classification model에 따라 父分散成分, 母分散成分 그리고 父母分散成分에 의한 遺傳力을 推定하였으며 遺傳力에 對한 標準誤差는 Dickerson(1969)의 方法에 의하여 推定하였다. 그리고 各 形質들 사이의 遺傳相關係數는 Hazel 등(1943)과 Becker(1975)의 方法으로 推定하였다.

III. 結果 및 考察

1. 一般能力

(1) 交配組合別, 世代(年度)別 能力比較

8, 20, 40, 60週齡의 體重에 대한 平均值 및 標準偏差가 交配組合과 世代에 따라 Table 2에, 交配組合別 産卵形質에 대한 平均值 및 標準偏差는 Ta-

Table 2. Means and standard deviations of body weight (BW) for cross types

generation	cross types	BW(8wk)		BW(20wk)		BW(40wk)		BW(60wk)	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
G1	IC * IC	616.1	72.36 ^d	1,596	201.2 ^{ab}	2,154	211.2 ^a	2,345	265.7 ^b
	WP * IC	626.2	65.73 ^{cd}	1,567	160.9 ^{bc}	2,154	183.3 ^a	2,425	225.9 ^a
	IP * IC	620.7	73.01 ^d	1,621	132.4 ^a	2,157	197.5 ^a	2,307	243.8 ^{bc}
	mean	621.7	70.32	1,595	174.0	2,155	199.4	2,357	252.5
G2	IP * IC1C	726.3	77.82 ^a	1,556	171.4 ^c	2,114	185.5 ^a	2,178	198.8 ^d
	F1 IPIC	696.3	80.95 ^b	1,591	107.7 ^{abc}	2,154	254.7 ^a	2,274	209.2 ^c
	IP * IPIC	645.3	78.14 ^c	1,558	112.4 ^{bc}	2,036	222.7 ^b	2,161	212.1 ^d
	mean	691.3	85.84	1,567	138.0	2,100	224.1	2,200	211.3
Total mean		663.9	87.11	1,579	155.4	2,124	215.3	2,269	242.9

a, b, c, d : Means followed by a common letter are not significantly different at the 1% level.

Table 3. Means and standard deviations of sexual maturity (SM), total egg number (TEN), average egg weight (AEW) and total egg mass (TEM) for cross types

generation	cross types	SM		TEN		AEW		TEM	
		X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
G1	IC * IC	176.1	13.78 ^b	205.5	24.95 ^b	61.12	3.81 ^c	12,534	1,510 ^d
	WP * IC	179.0	10.80 ^a	201.6	27.68 ^b	62.48	3.12 ^a	12,567	1,629 ^{cd}
	IP * IC	172.3	8.82 ^c	209.6	28.01 ^b	62.18	3.33 ^{ab}	13,040	1,826 ^{bc}
	mean	175.9	12.00	205.5	26.73	61.80	3.54	12,684	1,649
G2	IP * IC1C	165.1	11.87 ^d	221.3	23.28 ^a	61.13	3.60 ^c	13,513	1,495 ^{ab}
	F1 IPIC	163.6	8.66 ^d	221.7	35.39 ^a	61.14	3.23 ^c	13,536	2,161 ^{ab}
	IP * IPIC	159.0	9.22 ^e	223.1	32.33 ^a	61.26	3.34 ^{bc}	13,649	1,966 ^a
	mean	162.7	10.51	222.0	30.12	61.17	3.41	13,563	1,859
Total mean		168.4	12.94	214.8	29.82	61.45	3.48	13,181	1,823

a, b, c, d, e : Means followed by a common letter are not significantly different at the 1% level.

ble 3에提示되었다.

8週齡體重은退交配가進行될수록무거워지는傾向이 있으나, 20週齡에서는交配組合間의體重差가 감소하고 있다. 이원인은8週齡까지無制限給與로 증가된체중이定量給與로初産時體重的均一化를 유도한 것에 기인한다고 생각한다. 40週齡體重間의 차이는 거의 없거나 60週齡時體重間에는 다시 큰 차이를 나타내고 있다. 이는交配組合과累進退交配世代에 따라 나타나는結果라고 판단되며有色卵系統의平均體重으로는적당한크기라고 생각된다.

또한가시 사실은交配組合 IC1C의 경우,標準偏差가 매우 크게 나타나變異가 큰 것을 알 수 있는

데, 이것은遺傳的 分離의 現象을 間接的으로 示唆하고 있다.

初産日齡은退交配가進行될수록빨라졌으며,總産卵數나總産卵重量은世代間에有意성을 나타내었는데退交配가進行될수록産卵成績은우수하였다. 이러한傾向은産卵에 관한父系統의우량한遺傳子가集積되는 것이라 思料된다.

(2) 退交配 世代에 따른 能力比較

退交配에 의한 世代別 體重 및 産卵成績은 Table 4 및 5와 같다.

위의 결과로 부터 體重은退交配의 影響을 받고있으며, 平均卵重(AEW)을 除外한 모든 産卵形質이 高度의 有意성을 보이고 있다(P < 0.01). 退交配에 따

Table 4. Means and standard deviations of body weight (BW) for the degrees of backcross

backcross	BW(8wk)		BW(20wk)		BW(40wk)		BW(60wk)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
BC0	621.4	68.99 ^c	1,584	186.7 ^{NS}	2,154	200.4 ^a	2,377	253.4 ^a
BC1	690.7	88.22 ^a	1,583	146.3 ^{NS}	2,137	213.7 ^a	2,240	220.9 ^b
BC2	645.3	78.14 ^b	1,558	112.4 ^{NS}	2,036	222.7 ^b	2,162	212.1 ^c
mean	663.9	87.11	1,579	155.4	2,124	215.3	2,269	242.9

a, b, c : Means followed by a common letter are not significantly different at the 1% level.

NS : not significant.

Table 5. Means and standard deviations of sexual maturity (SM), total egg number (TEN), average egg weight (AEW) and total egg mass (TEM) for the degrees of backcross

backcross	SM		TEN		AEW		TEM	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
BC0	177.2	12.76 ^a	204.0	26.09 ^b	61.66	3.62 ^{NS}	12,547	1,556 ^b
BC1	166.4	10.76 ^b	218.6	29.22 ^a	61.39	3.44 ^{NS}	13,407	1,822 ^a
BC2	158.9	9.22 ^c	223.1	32.32 ^a	61.26	3.34 ^{NS}	13,649	1,966 ^a
mean	168.4	12.94	214.8	29.82	61.45	3.48	13,181	1,823

a, b, c : Means followed by a common letter are not significantly different at the 1% level.

NS : not significant.

큰 産卵成績은 總産卵重量(TEM)을 基準으로 했을 때 退交配 2세대가 가장 우수한 것으로 나타났으나, 退交配 1세대와 退交配 2세대간의 統計的 有意性은 없었다. 또한 總産卵重量(TEM)에 기여도가 큰 것은 平均卵重이 아니라 總産卵數(TEN)이며, 總産卵數(TEN)은 初産日齡(SM)에 의해 影響을 받은 것으로 생각할 수 있다. 한편 退交配가 진행됨에 따라 産卵成績이 우수하게 나타나는 것은 實用鷄에서 父系統으로 退交配를 하여감에 따라 父系統이 가지고 있는 우량한 産卵性 遺傳子를 集積시켜 나아가기 때문이 아닌가 생각된다.

2. 退交配에 의한 遺傳的 變異

(1) 遺傳力의 變化

① 交配組合別 遺傳力의 變化

Table 6에는 各 交配組合別 遺傳力 推定值를 父分散成分(h^2_f), 母分散成分(h^2_m), 그리고 父母分散成分(h^2_{s+d})으로 表示하였다.

전체 交配組合를 모두 합쳐 遺傳力을 推定하였을 때 初産日齡(SM)과 平均卵重(AEW)의 遺傳力은

各各 0.47 ~ 0.52, 0.40 ~ 0.54로 遺傳力이 높은 形質임을 나타내고 있으나 總産卵數(TEN)와 總産卵重量(TEM)의 遺傳力은 各各 0.07 ~ 0.37, 0.18 ~ 0.27로 遺傳力이 낮은 形質임을 나타내고 있다. 各形質의 遺傳力推定值는 지금까지 報告된 推定值와 거의 일치하고 있으며(Waring 등, 1962; Kimney 등, 1968; Craig 등, 1969; Vaccaro 등, 1972; Quadeer 등, 1977a; 崔, 1988), 모든 産卵形質의 遺傳力이 母分散成分에 의한 推定值가 父分散成分에 의한 推定值보다 높게 나타나서 이들 形質의 母體效果를 포함한 非相加的 遺傳分産의 效果를 암시하고 있다(Lerner 등, 1950; Yamada 등, 1958; Hicks 등, 1958; 崔, 1988).

또한 交配組合에 대한 遺傳力을 살펴보면, 交配組合別로 뚜렷한 傾向値는 보이지 않으나 대체로 ICIC와 WPIC의 遺傳力은 높게 나타나 遺傳的 分離現象 및 Hetero性的 增加를 示唆하고 있으며, 初産日齡(SM)과 總産卵數(TEN)에서는 IPIC와 FIIPIC의 遺傳力이 낮고 平均卵重(AEW)과 總産卵重量(TEM)에서는 FIIPIC와 IPIPIC의 交配組合에

Table 6. Heritability estimates and standard errors based upon the components of variance for sire(s), dam(d) and sire+dam(s+d) of 4 traits for cross types

cross types	No. of			H	SM			TEN			AEW			TEM		
	sire	dam	progeny		h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2
ICIC	8	36	214	H	0.05	0.86	0.46	-0.08	0.55	0.23	0.57	0.62	0.59	0.14	0.42	0.28
				SE	.23	.50	.21	.13	.38	.15	.46	.38	.27	.22	.32	.16
WPIC	5	22	145	H	0.54	0.46	0.50	0.11	0.58	0.34	-0.32	1.15	0.42	0.19	0.44	0.32
				SE	.56	.40	.31	.29	.48	.22	.17	.81	.29	.32	.41	.21
IPIC	3	18	138	H	-0.04	0.29	0.12	0.09	0.10	0.10	0.96	0.26	0.61	0.42	0.25	0.33
				SE	.11	.32	.14	.20	.24	.14	.08	.26	.55	.55	.28	.30
IPIPIC	4	17	90	H	0.40	0.52	0.46	0.55	-0.12	0.22	0.51	0.62	0.57	-0.06	0.34	0.14
				SE	.56	.52	.33	.56	.26	.30	.66	.56	.39	.19	.46	.19
FIIPIC	7	32	166	H	0.10	0.32	0.21	0.17	0.13	0.15	0.40	0.05	0.22	0.16	0.01	0.09
				SE	.21	.32	.16	.22	.26	.15	.34	.23	.19	.20	.24	.13
IPIPIC	8	38	190	H	0.84	0.19	0.51	-0.01	0.55	0.27	0.16	0.54	0.35	0.12	0.25	0.18
				SE	.55	.23	.29	.16	.38	.16	.24	.36	.18	.19	.28	.14
pooled	35	163	943	H	0.47	0.52	0.49	0.07	0.37	0.22	0.40	0.54	0.47	0.18	0.27	0.23
				SE	.18	.16	.11	.08	.14	.07	.17	.17	.10	.10	.13	.07

* H : Heritability SE : Standard error

Table 7. Heritability estimates and standard errors based upon the components of variance for sire(s), dam(d) and sire+dam(s+d) of 4 traits for the degrees of backcross

back-cross	No. of			H	SM			TEN			AEW			TEM		
	sire	dam	progeny		h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2
BC0	13	58	359	H	0.18	0.75	0.47	-0.00	0.56	0.28	0.41	0.76	0.59	0.13	0.43	0.28
				SE	.21	.36	.17	.13	.30	.12	.30	.35	.20	.16	.25	.12
BC1	14	67	394	H	0.50	0.34	0.42	0.18	0.08	0.13	0.58	0.28	0.43	0.25	0.15	0.20
				SE	.29	.20	.16	.14	.15	.09	.31	.18	.17	.17	.16	.11
BC2	8	38	190	H	0.84	0.19	0.51	-0.01	0.55	0.27	0.16	0.54	0.35	0.12	0.25	0.18
				SE	.55	.23	.29	.16	.38	.16	.24	.36	.18	.19	.28	.14
pooled	35	163	943	H	0.47	0.52	0.49	0.07	0.37	0.22	0.40	0.54	0.47	0.18	0.27	0.23
				SE	.18	.16	.11	.08	.14	.07	.17	.17	.10	.10	.13	.07

서 遺傳力이 낮게 나타나 遺傳子의 Homo 性 增加를 提示하고 있었다.

② 退交配 世代에 따른 遺傳力의 變化

遺傳子의 Homo 化에 기인한 遺傳力의 감소현상은 잘 알려진 사실이며(Orozco 등, 1975), 本 研究에서 退交配에 따른 遺傳力의 變化는 Table 7에 提示되어 있다.

初産日齡의 遺傳力은 基礎鷄群(BC0)에서 0.47

(h_{s+d}^2), 退交配 1 世代(BC 1)에서 0.42(h_{s+d}^2), 退交配 2 世代(BC 2)에서 0.51(h_{s+d}^2)로 退交配에 의한 遺傳力의 일정한 傾向値는 없었다. 總産卵數에 대한 遺傳力의 推定値는 基礎鷄群에서 0.28(h_{s+d}^2), 退交配 1 世代에서는 0.13(h_{s+d}^2)으로 감소하였으나 退交配 2 世代에서 0.27(h_{s+d}^2)로 다시 높게 推定되므로 退交配에 의한 遺傳力의 變化樣相은 관찰할 수 없었다. 平均卵重은 基礎鷄群에서 0.59(h_{s+d}^2), 退

Table 8. Heritability estimates and standard errors based upon the components of variance for sire(s), dam(d) and sire+dam(s+d) of 4 traits by generations

generation	No. of			H	SM			TEN			AEW			TEM		
	sire	dam	progeny		h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	h_d^2	h_{s+d}^2
G1	16	76	497	H	0.33	0.66	0.49	0.07	0.40	0.24	0.49	0.64	0.56	0.26	0.35	0.31
				SE	.22	.27	.15	.11	.21	.09	.28	.26	.17	.18	.19	.11
G2	19	87	446	H	0.77	0.29	0.53	0.10	0.32	0.21	0.33	0.41	0.37	0.13	0.17	0.15
				SE	.33	.17	.18	.12	.20	.09	.20	.21	.12	.12	.17	.09
pooled	35	163	943	H	0.47	0.52	0.49	0.07	0.37	0.22	0.40	0.54	0.47	0.18	0.27	0.23
				SE	.18	.16	.11	.08	.14	.07	.17	.17	.10	.10	.13	.07

* H : Heritability SE : Standard error

교배 1세대에서 0.43 (h_{s+d}^2), 교배 2세대에서 0.35 (h_{s+d}^2)로 1차 교배에 의해 0.16의 유전력이 감소되었고 2차 교배에 의해 다시 0.08의 유전력 감소를 보였다. 따라서 2회의 교배에 의해 모두 0.24의 유전력 감소를 보임으로 교배의 효과가 크게 작용한 형질을 알 수 있다. 또한 총산란량(TEM)은 기초계에서 0.28 (h_{s+d}^2), 교배 1세대에서 0.20 (h_{s+d}^2), 교배 2세대에서 0.18 (h_{s+d}^2)²로 모두 0.10의 유전력 감소를 나타내고 있다. 그러므로 교배에 의해 산란기와 총산란수는 일정한 경향성을 보이지 않는 것으로 교배에 의한 영향력이 적은 형질을 간접적으로 제시하고 있다. 그러나 평균체중과 총산란량과 같은 형질은 일정한 감소 경향을 보이고 있어서 유전자의 호모성 증가에 기인한 결과로 추측된다.

(3) 세대(年度)별 유전력의 변화

교배 교배가 진행됨에 따라 유전의 조성이 다를 뿐만 아니라 세대(年度)가 진행됨에 따라 교배를 교배적으로 수행하므로 세대(年度)간에도 유전의 조성의 차이를 보이게 될 것이다. 그러므로 세대(年度)간 유전력의 추정치를 비교함으로써 유전자의 호모화에 의한 유전력의 감소 경향을 더 명확히 분석할 수 있다. 세대(年度)별 유전력의 추정치는 Table 8에 제시되어 있다.

세대별 유전력 추정에서는 父分散成分에 의한 추정치와 母分散成分에 의한 추정치간의 변동이 작으며, 父母分散成分에 의한 추정치(h_{s+d}^2)뿐만 아니라 父分散成分(h_s^2)이나 母分散成分(h_d^2)에 의한 추정치에서도 정확한 유전력 감소의 경향성을 보이고 있

다.

1세대와 2세대간의 유전력 비교에서 산란기는 0.49에서 0.53으로 유전자의 호모성을 확인할 수 없었으나 총산란수는 0.24에서 0.21로 0.03의 작은 감소를 보였다. 평균체중은 0.56에서 0.37로 0.19로 큰 유전력 감소를 보이고 총산란량은 0.31에서 0.15로 0.16의 뚜렷한 감소추세를 나타내고 있다. 따라서 교배 교배에 의한 세대간 유전자의 호모화로 인하여 산란기와 총산란수는 거의 영향을 받지 않았으나 평균체중과 총산란량은 큰 영향을 받고 있다.

(2) 교배 교배에 따른 유전 관련성의 변화

Table 9에서는 교배 조합에 따른 산란 형질간의 유전 관련과 표현형 관련이 제시되어 있다.

각 교배 조합을 모두 합쳐 각 형질간의 유전 관련을 추정하였을 때, 산란기에 대해 산란수와는 -0.55, 체중과는 0.20, 산란수와 체중은 -0.29의 상관 관계를 보이며, 체중량에 대해 산란기과는 -0.42, 산란수와는 0.82, 체중과는 0.31의 유전 관련이 추정되었다. 본 추정치는 지금까지 보고된 추정치와 거의 일치하고 있다 Abplanalp, 1957; Craig 등, 1969; Quadeer 등, 1977 a, b; 최, 1988).

한편 교배 조합간에는 각 형질간의 유전 관련이 다르게 나타나고 있다. 특이한 것으로 교배 조합 1PIC에서 총산란수(TEN), 평균체중(AEW), 총산란량(TEM)간의 유전 관련은 매우 높은正的 상관 관계를 보이므로 3형질간의 밀접한 유전의 관계를 나타내고 있으나 일부 분석 자료의 편향에 기인된 영향도 있으리라 생각된다. F1PIC에서는 평균체중과 총

Table 9. Estimates of phenotypic and genetic correlation coefficients for cross types

cross	traits	SM	TEN	AEW	TEM
ICIC	SM		-0.56	0.37	-0.38
	TEN	-0.85		-0.27	0.87
	AEW	0.46	-0.29		0.23
	TEM	-0.43	0.70	0.48	
WPIC	SM		-0.58	0.24	-0.52
	TEN	-0.80		-0.36	0.93
	AEW	0.10	-0.43		0.00
	TEM	-0.81	0.93	-0.05	
IPIC	SM		-0.33	0.21	-0.21
	TEN	-0.62		0.18	0.93
	AEW	0.02	0.98		0.52
	TEM	-0.23	0.99	1.00	
IPICIC	SM		-0.56	0.35	-0.38
	TEN	-0.44		-0.39	0.84
	AEW	0.43	-0.60		0.18
	TEM	-0.05	0.53	0.37	
FIIPIC	SM		-0.13	0.28	-0.02
	TEN	0.26		-0.05	0.94
	AEW	-0.06	-0.72		0.28
	TEM	0.27	0.92	-0.38	
IIPIC	SM		-0.42	0.29	-0.31
	TEN	-0.32		-0.13	0.93
	AEW	0.53	-0.58		0.23
	TEM	-0.09	0.91	-0.19	
pooled	SM		-0.42	0.27	-0.31
	TEN	-0.55		-0.16	0.92
	AEW	0.20	-0.29		0.25
	TEM	-0.42	0.82	0.31	

above diagonal : based on phenotypic variance-covariance (r_p)

below diagonal : based on genetic sire+ dam variance-covariance ($r_{G_{s+D}}$)

産卵重量간의 負의 相關을 나타내고 있는데 이것은 平均卵重이 높으므로 인해 總産卵數가 낮아지고 그러므로써 總産卵重量이 낮아지게 된 것에 기인된 까닭으로 생각되며, 또한 供試鷄가 적으므로 인한 다소의 實驗誤差에 기인된 것으로 생각된다.

Table 10에서는 退交配의 世代에 따른 遺傳相關의 變化를 볼 수 있다. 退交配가 進行됨에 따라 總産卵重量과 總産卵數간의 遺傳相關은 0.79, 0.82, 0.91로 점점 높아지고, 總産卵重量과 平均卵重간의 遺傳相關은 0.29, 0.63, -0.19로 어떤 傾向値를 보

이고 있지 않으며, 總産卵重量과 初産日齡간의 遺傳相關은 -0.54, -0.36, -0.09로 점차 감소하고 있다. 그러므로 退交配가 進行됨에 따라 總産卵重量에 크게 기여한 것은 總産卵數이며 初産日齡과의 相關關係는 낮아지고 있다.

Table 11에 나타난 世代(年度)別 遺傳相關의 變化도 Table 10의 退交配에 따른 遺傳相關의 變化와 거의 유사한 것으로 닭의 産卵能力을 向上시키기 위해서는 卵重이나 初産日齡보다 産卵數 중심으로 改良하므로 전체 産卵量을 增加시킬 수 있을 것으로

Table 10. Estimates of phenotypic and genetic correlation coefficients for the degrees of backcross

backcross	traits	SM	TEN	AEW	TEM
BC0	SM		-0.56	0.34	-0.42
	TEN	-0.80		-0.31	0.89
	AEW	0.40	-0.36		0.15
	TEM	-0.54	0.79	0.29	
BC1	SM		-0.29	0.20	-0.20
	TEN	-0.33		-0.01	0.92
	AEW	-0.14	0.08		0.36
	TEM	-0.36	0.82	0.63	
BC2	SM		-0.42	0.29	-0.31
	TEN	-0.32		-0.13	0.93
	AEW	0.53	-0.58		0.23
	TEM	-0.09	0.91	-0.19	
pooled	SM		-0.42	0.27	-0.31
	TEN	-0.55		-0.16	0.92
	AEW	0.20	-0.29		0.25
	TEM	-0.42	0.82	0.31	

above diagonal : based on phenotypic variance-covariance (r_p)

below diagonal : based on genetic sire+dam variance-covariance ($r_{G\ S+D}$)

Table 11. Estimates of phenotypic and genetic correlation coefficients by generations

generation	traits	SM	TEN	AEW	TEM
G1	SM		-0.51	0.29	-0.38
	TEN	-0.82		-0.17	0.91
	AEW	0.27	-0.12		0.25
	TEM	-0.57	0.82	0.47	
G2	SM		-0.31	0.23	-0.22
	TEN	-0.17		-0.13	0.92
	AEW	0.06	-0.51		0.25
	TEM	-0.17	0.86	-0.00	
pooled	SM		-0.42	0.27	-0.31
	TEN	-0.55		-0.16	0.92
	AEW	0.20	-0.29		0.25
	TEM	-0.42	0.82	0.31	

above diagonal : based on phenotypic variance-covariance (r_p)

below diagonal : based on genetic sire+dam variance-covariance ($r_{G\ S+D}$)

思料된다.

IV. 摘 要

本 研究는 實用鷄群에서 父系統 種鷄에 累進的으

로 退交配를 수행하였을 때 變化하는 產卵形質의 一般能力과 遺傳力 및 遺傳相關을 分析하므로 產卵形質과 集團에 대한 遺傳的 變異의 特性을 究明하기 위해 遂行되었다.

本 試驗은 서울大學校 農科大學 實驗鷄舍에서 實

用鷄 I 系統을 基礎鷄群으로 使用하여 1985~1987 年까지 飼育된 1,230 首를 利用하여 60 週齡까지의 各 個體別 成績을 基礎로 하였으며, 交配組合別 그리고 累進退交配 世代別에 따른 一般能力 및 遺傳的 變異에 관한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 調査된 各 形質의 一般能力(Mean \pm S_D)은 8 週齡 體重이 663.94 \pm 87.11 g, 20 週齡 體重은 1579.1 \pm 155.43 g, 40 週齡 및 60 週齡 體重은 各各 2124.1 \pm 215.31 g, 2269.1 \pm 242.94 g 으로 20 週齡 體重을 除外한 모든 體重에 대해 退交配에 따른 高度의 有意差를 보였다(P < 0.01). 産卵形質에 대한 一般能力은 初産日齡(SM)이 168.43 \pm 12.94 日, 60 週齡 까지의 總産卵數(TEN)는 214.82 \pm 29.82 個, 平均卵重(AEW)은 61.45 \pm 3.48 g, 60 週齡까지의 總産卵重量(TEM)은 13180.7 \pm 1823.22 g 으로 平均卵重(AEW)을 除外한 모든 産卵形質이 退交配에 대한 高度의 有意差를 보이고 있다(P < 0.01). 한편 退交配回數가 增加할수록 産卵成績이 우수하게 나타나는데, 이는 實用鷄에서 退交配를 하여감에 따라 分離된 遺傳子가 우수한 形質을 發現하도록 하는 遺傳子로 固定되기 때문인 것으로 생각된다.

2. 各 形質에 대한 遺傳力은 다음과 같다. 初産日齡(SM)과 平均卵重(AEW)의 遺傳力은 各各 0.47 ~ 0.52, 0.40 ~ 0.54 로 遺傳力이 비교적 높은 形質임을 알 수 있다. 그러나 總産卵數(TEN)와 總産卵重量(TEM)의 遺傳力은 各各 0.07 ~ 0.37, 0.18 ~ 0.27 로 遺傳力이 낮은 形質임을 나타내고 있으며 모든 産卵形質의 遺傳力이 母分散成分에 의한 推定值가 父分散成分에 의한 推定值보다 높게 나타나서 이들 形質의 母體效果를 包含한 非相加的 遺傳分散의 效果를 示唆하고 있다.

3. 退交配에 따른 遺傳力 變化를 父母分散成分에 의하여 살펴보면 基礎鷄群(BCO), 退交配 1 世代(BC1), 退交配 2 世代(BC2)로 退交配가 增加함에 따라 初産日齡(SM)은 0.47, 0.42, 0.51 이었으며 總産卵數(TEN)에서는 0.28, 0.13, 0.27 으로 遺傳力 變化의 일정한 傾向值를 보이지 않았다. 그러나 平均卵重(AEW)과 總産卵重量(TEM)에서는 基礎鷄群(BCO), 退交配 1 世代(BC1), 退交配 2 世代(BC2)로 退交配가 증가함에 따라 0.59, 0.43, 0.35 와 0.28, 0.20, 0.18 로 推定되어 뚜렷한 遺傳力의 감소를 보이고 있다. 이것은 退交配가 증가함에 따라 平均卵重과 總産卵重量에 대한 遺傳的 變異의 감

소에 기인된 것으로 생각된다.

4. 産卵形質간의 遺傳相關을 살펴보면 初産日齡(SM)과 總産卵數(TEN)간의 遺傳相關은 -0.55 이고 初産日齡(SM)과 總産卵重量(TEM)간은 -0.42 로 負의 相關을 보이고 있다. 그러나 初産日齡(SM)과 平均卵重(AEW)간은 0.20 으로 낮은 正의 相關을 나타내고 있다. 平均卵重(AEW)과 總産卵數(TEN)간은 -0.29 이고 平均卵重(AEW)과 總産卵重量(TEM)간은 0.31 의 낮은 遺傳相關을 보이고 있다. 한편 總産卵重量(TEM)과 總産卵數(TEN)간은 0.82 의 높은 正의 相關을 나타내므로 이상의 結果에서 總産卵重量(TEM)에 關與하는 것은 平均卵重(AEW) 보다는 주로 總産卵數(TEN)에 起因하는 것 같다. 또한 總産卵數(TEN)는 初産日齡(SM)과 負의 相關關係를 보이고 있으므로 總産卵重量(TEM)을 改良하기 위해서는 總産卵數(TEN)를 增加시키고 初産日齡(SM)을 短縮시키는 것이 平均卵重(AEW)을 增加시키는 것보다 더 容易하다는 것을 알 수 있다.

5. 退交配가 進行됨에 따라 各 形質간의 遺傳相關사이에서도 變化가 있었다. 退交配가 增加할수록 總産卵重量과 總産卵數간의 遺傳相關은 높아졌고(BC0 : 0.79, BC1 : 0.82, BC2 : 0.91), 總産卵重量과 平均卵重간의 遺傳相關은 뚜렷한 傾向值가 관측되지 않았으며 總産卵重量과 初産日齡간의 遺傳相關은 감소하였다(BC0 : -0.54, BC1 : -0.36, BC2 : -0.09) 그러므로 總産卵重量에 큰 影響을 미친 것은 平均卵重이 아니라 總産卵數이며 退交配가 進行될수록 初産日齡의 效果는 감소하였다.

V 引 用 文 獻

1. Abplanalp, H., 1957. Genetic and environmental correlations among production traits of poultry. Poultry Sci. 36: 226-228.
2. Becker, W. A., 1975. Manual of procedure in quantitative genetics. Washington State Univ., Pullman, Washington.
3. Craig, J. V., D. K. Biswas and H. K. Saadeh, 1969. Genetic variation and correlated responses in chickens selected for part-year rate of egg production. Poultry Sci. 48: 1288-1296.
4. Dickerson, G. E. 1969. Techniques for research

- in quantitative animal genetics. Techniques and procedures in Animal Science Research: 36-79.
5. Falconer, D. S., 1981. Introduction to quantitative genetics. 2nd ed. Longman, Inc., New York.
 6. Hazel, L. N., M. L. Baker and C. F. Reinmiller, 1943. Genetic and environmental correlations between growth rates of pigs at different ages. *J. animal Sci.* 2: 118-128.
 7. Hicks, A. F., 1958. Heritability and correlation analyses of egg weight, egg shape and egg number in chickens. *Poultry Sci.* 37: 967-975.
 8. King, S. C. and C. R. Henderson, 1954. Variance components analysis in heritability studies. *Poultry Sci.* 33: 147-154.
 9. Kinney, T. B. Jr., P. C. Lowe, B. B. Bohren and S. P. Wilson, 1968. Genetic and phenotypic variation in randombred White Leghorn controls over several generations. *Poultry Sci.* 47: 113-123.
 10. Lerner, I. M. and Dorothy Cruden, 1951. The heritability of egg weight: The advantages of mass selection and of early measurements. *Poultry Sci.* 30: 34-41.
 11. Orozco, F., and J. L. Campo, 1975. A comparison of purebred and crossbred genetic parameters in layers. *World's Poultry Sci. J.* 31: 149-153.
 12. Panandam, J. M., T. K. Mukherjee and P. Horst, 1987. Comparison of Katjang goats and their first and second generation crosses with German Fawn - Individual and maternal heterosis for growth traits. *SABRAO J.* 19(1): 61-68.
 13. Quadder, M. A. and J. V. Craig, 1977a. Selection for egg mass in different social environments. 1. Estimation of some parameters in the foundation stock. *Poultry Sci.* 56: 1522-1535.
 14. Quadeer, M. A. and J. V. Craig, 1977b. Selection for egg mass in different social environments. 2. Estimation of parameters in selected populations. *Poultry Sci.* 56: 1536-1549.
 15. Sheridan, A. K., 1986a. Selection for heterosis from crossbred populations: Estimation of the F1 heterosis and its mode of inheritance. *British Poultry Sci.* 27: 541-550.
 16. Sheridan, A. K., 1986b. Selection for heterosis from crossbred populations: Comparisons of the F3 and backcross populations *British Poultry Sci.* 27: 551-559.
 17. Vaccaro, R. and L. D. Van Vleck, 1972. Genetics of economic traits in the Cornell Randombred Control population. *Poultry Sci.* 51: 1556-1565.
 18. Waring, F. J., P. Hunton, and A. E. Maddison, 1962. Genetics of a closed poultry flock. I. Variance and covariance analysis of egg production, egg weight and egg mass. *British Poultry Sci.* 3: 151-160.
 19. Yamada, Y., B. B. Bohren and L. B. Crittenden, 1958. Genetic analysis of a White Leghorn closed flock apparently plateaued for egg production. *Poultry Sci.* 37: 565-580.
 20. 崔然皓. 1988. 卵用種鷄의 選拔에 의한 遺傳的 改良에 關한 研究. 서울大學校 博士學位 論文.