数鶏種の産卵性能ならびに各種経済形質の遺伝率と それら形質間の相関関係について

I. 各種経済能力ならびに産卵数を中心とした 遺伝率と諸形質間の相関

佐伯 祐 弼*・関 寺 章 八**・大川 勇 三 郎**・
秋 田 富 士*

* 農林省畜産試験場 千葉市青葉町

** 農林省旧大宮種畜牧場, 現白河種畜牧場, 福島県白河市十三原

一般に遺伝子間の相互作用が存在しない場合を仮定すると, ある形質に対して選抜を加えるときは, 選抜差および遺伝率 (h^2) から推定した獲得量に等しい選抜効果を期待することができるであろう。しかし実際には種々の経済形質について, 最高の性能を兼ね具えた個体あるいは集団を作ることとはまず不可能に近いといっても過言ではない。

このような点を考慮して, ある集団の改良過程において各種形質に対する種々の遺伝的パラメーターを推定することは, 現在の改良のていどを知り, また将来の育種方向を決定する上に大いに役立つものである。

この報告は, 育種過程にある数鶏種の各種経済能力を調べ, とくに産卵数を中心としてその遺伝率ならびに諸形質相互間の相関値を推定したものである。

材料および方法

調査した鶏種は, 白色レグホーン (D および E の 2 系を含む, WL-D, WL-E), 横斑ロック (BPR), ニューハンプシャー (NH) およびロードアイランドレッド (RIR) の 4 種であった。調査羽数は, 父については WL-D 25, WL-E 28, BPR 27, NH 21, RIR 19 羽, 母についてはそれぞれ 91, 66, 76, 67, 81 羽, また娘については 212, 124, 194, 177, 178 羽であった。これらの鶏種は, 農林省旧大宮種畜牧場で 3 月と 4 月にふ化育成したものである。1962 年に WL の一部のものに相反々復選抜法を行なったほかはすべて家系選抜によって改良してきたものである。各鶏種の近交係数は大体 3.0~12.2% の範囲であった。

データは 1960 年から 1962 年の 3 年分を用いた。初産から年平均卵重に達するまで日数は, 平均卵重の卵を連続 5 個以上産卵するようになった最初の日付までの日

数とした。産卵数および卵重は産卵初年度を通して, 毎日トラップネストを用いて個体別に記録し, 同時にその重量を秤量した。

遺伝率 (ヘリタビリティ, h^2) の推定は次式のように, LERNER¹⁾ が示した全きようだいの相関法によった。

$$(1) h_s^2 = \frac{4\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_d^2 + \sigma_e^2} \quad (2) h_d^2 = \frac{4\sigma_d^2}{\sigma_s^2 + \sigma_d^2 + \sigma_e^2}$$

$$(3) h_{sd}^2 = \frac{2(\sigma_s^2 + \sigma_d^2)}{\sigma_s^2 + \sigma_d^2 + \sigma_e^2} \quad \text{そして, } h_{sd}^2 \text{ の標準誤差}$$

は DICKERSON²⁾ の式を用いた。

また遺伝相関 (r_G) は, 全きようだい間の共分散および分散成分によって推定し, その標準誤差は ROBERTSON³⁾ の式を使用した。また表型相関 (r_P) は常法によって算出した。

調査結果および考察

供試鶏の諸能力: 前記 4 鶏種の経済能力は第 1 表にみられるとおりである。(変動係数, C.V. は省略)。まず初産日齢についてみると, BPR が最も早く (169.9 日) 成熟し, WL-D は最も晩熟 (199.0 日) であった。その他の鶏種は NH (173.5 日), RIR (184.1 日), WL-E (184.4 日) の順位となった。それらの変動係数は WL-D が 18.4% でやや不斉一の感があるが, 他の鶏種では 11% 以下であった。初産時の体重は BPR, NH および RIR の兼用種においてはすべて 2,000g を越え, とくに NH は最大で 2,350g に達した。ところが WL は大体 1,500~1,600g の範囲であった。卵重は一般に小さく, 初産卵重について最大であった RIR で 45.8g, その他の鶏種はいずれも 42g 以下であった。初年度の平均卵重については RIR が最も大きく, (56.8g), 他の鶏種では 51~55g であった。全鶏種について卵重の変動係数は 7% 以下であったから, かなり斉一であるといえるであろう。

第1表 各鶏種おける初年度の経済能力
Table 1. Several performances in different breeds and strains used.

種 類 Breeds	羽数 No. of hens	初産日齢 Age at 1st egg M±S.D.	初産時体重 Body wt. at 1st egg M ± S.D.	初産卵重 Wt. of 1st egg M ± S.D.	初年度平均 卵重 Ave. egg wt. in pullet year M ± S.D.	初産から平均 卵重に達する までの日数 Time inter- val from 1st egg to ave. egg wt. M ± S.D.	生存鶏の年 産卵数 Survivors' egg prod. for 365 days M ± S.D.	年間総生産 卵重 Total wt. of eggs produced for 1 yr. M ± S.D.
WL-D	203	days 199.0±36.6	g 1,541.8±221.0	g 41.7±6.8	g 51.3±3.0	days 68.0±32.4	eggs 247.2±40.5	kg 12.626±1.911
WL-E	121	184.4±26.5	1,628.8±184.0	41.5±4.7	54.4±2.9	79.7±30.9	263.7±38.9	14.334±2.201
BPR	194	169.9±22.1	2,095.9±207.5	41.3±6.7	54.7±2.0	89.4±30.4	279.7±34.3	15.296±1.765
NH	172	173.5±19.4	2,350.9±207.1	42.9±9.2	53.0±2.6	86.1±30.1	237.3±26.5	12.561±1.546
RIR	175	189.1±22.0	2,151.6±145.6	45.8±6.3	56.8±3.8	66.8±27.3	276.4±27.7	15.700±1.178

初産開始から年平均卵重に達するまでの期間は、でき
るかぎり短かいほうが望ましいけれども、供試鶏群の大部分は 60 日から 90 日を要した。最も短かいのは RIR
で 66.8 日、最も長期間を要したのは BPR で 89.4 日
で、約 22 日間の開きがみられた。WL-E は 79.7 日で
ほぼ中間に位したが、NH は 86.1 日で、結局 RIR ≤
WL-D < WL-E < NH ≤ BPR の順位であった。この形質
についてとくに注目されるのは、すべての鶏種とも標準
偏差 (S.D.) が大きく 30 日前後の日数を示し、従って
変動係数も 34~47% で個体変異が大きいことである。

1 カ年の生存鶏の産卵能力はかなり高く、とくに BPR
の平均は 279.7 個にも達した。また RIR もこれと同じ

ていどの能力を示し、276.4 個であった。ついで WL-E
は 263.7 個、WL-D の 247.2 個、そして NH は最も
低く 237.3 個であった。分散分析の結果、鶏種間に高度の有意差が認められた。1 カ年の総生産卵重は、RIR
が最高で、15.700kg に上り、ついで BPR (15.296kg),
WL-E (14.334 kg), WL-D (12.626 kg) および NH
(12.561 kg) の順位であった。

以上の成績を総合して、産卵性能の点では RIR と
BPR とが最もすぐれているものとみられる。

各形質の遺伝率：遺伝率 (h^2) は父母各成分について
別々に推定したがここでは両成分を混みにした値 (h_{sd}^2)
だけを第2表に示した。

第2表 各形質の遺伝率
Table 2. Heritability estimates of various productive performances

種 類 Breeds	WL-D	WL-E	BPR	NH	RIR
形 質 Traits					
初 産 日 齢 Age at 1st egg	$h_{sd}^2 \pm S.E.$ 0.39±0.16	$h_{sd}^2 \pm S.E.$ 0.38±0.14	$h_{sd}^2 \pm S.E.$ 0.64±0.08	$h_{sd}^2 \pm S.E.$ 0.45±0.08	$h_{sd}^2 \pm S.E.$ 0.53±0.29
初 産 時 体 重 Body wt. at 1 st egg	0.56±0.22	0.71±0.09	0.37±0.06	0.29±0.32	0.48±0.17
初 年 度 平 均 卵 重 Ave. egg wt. in pullet year	0.21±0.07	0.26±0.19	0.67±0.36	0.58±0.17	0.71±0.07
初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.	0.65±0.12	0.42±0.12	0.63±0.09	0.17±0.21	0.53±0.27
生存鶏の年産卵数 Survivors' egg production for 1 year	0.66±0.09	0.12±0.21	0.14±0.08	0.31±0.14	0.38±0.13
年 間 総 生 産 卵 重 Total wt. of eggs produced for 1 year	0.37±0.14	-0.17±0.11	0.19±0.20	0.32±0.12	0.18±0.20

注：遺伝率は父母全成分から推定した値を示す。

Note: Heritabilities were estimated from full-sib correlation.

初産日齢の h^2 について最も高い値を示したのは BPR (0.64) で、ついで RIR (0.53), NH (0.45), WL-D (0.39), WL-E (0.38) の順位であった。これらのうち、BPR および RIR の値は既報⁴⁻⁹⁾のものよりもやや高いようにみえる。初産時体重の h^2 は全鶏種を通じて高く、とくに WL-E および WL-D は 0.5~0.7 の値を示した。年平均卵重については WL の 2 系統はともに 0.2 くらいでやや低かったが他の鶏種のそれは 0.58~0.71 で、この結果は多くの報告¹⁰⁻¹⁵⁾に近い値である。このような鶏種による差は、環境分散というよりも WL の場合、現在の集団を作るに至った素材における卵重の遺伝分散がもともと小さかったことによるものではないかと考えられる。

初産から平均卵重に達するまでの日数、すなわち初産を開始してからの卵重の増大速度はきわめて重要な形質であるため、米国では実際には増大速度の高い鶏が作られている。しかし、これについての研究報告はあまりみられない。本調査群についてこの形質の h^2 は NH の低い値 (0.17) を除く他の鶏種では 0.4 以上の高い値を示した。この点とくに注目されることで、この鶏群に関するかぎり、この形質についての改善は比較的容易であるように思われる。

産卵数の h^2 は、WL-D は 0.66 で従来の諸報告¹⁶⁻¹⁸⁾にみられる値よりも高かったが、WL-E および BPR のそれは約 0.15 で小さかった。NH と RIR は 0.3~0.4 であった。年間総生産卵重に対する h^2 は WL-D および NH では 0.3 以上の値を示したが他の鶏種のそれはいずれも 0.2 以下であった。以上の成績から、この鶏群に対する主な改良点について考察してみよう。まず初産から平均卵重に到達するまでの日数については、各鶏種ともその変動係数が大きく、しかも NH を除く他の鶏種では h^2 もかなり高いから、既存の集団内での選抜によって、卵重の増大速度がかなり短縮できるように思われる。また卵重の h^2 は兼用種ではかなり高いけれども、その鶏群の変動係数が小さいために、もし大卵への改善を望む場合はどうしても他の大卵系を導入する必要がある。産卵能力について、WL-E および RIR では $h^2 > h^2$ の傾向がみられ、これが伴性遺伝をするという SAEKI¹⁹⁾らの報告に一致するようにみえるが、他の鶏種では逆に母性効果が強く現われている例もあるので一概にはいえない。この調査材料では上述の論旨を考慮するには組合せおよび羽数の点で十分でない。要するに産卵能力については父母両面からの選抜が必要となるであろう。

産卵能力、初産日齢およびその他の形質間の相関：各種形質相互間の関係を明らかにすることは、それら形質

の選抜を行なう場合やまた実用種を生産する上に重要な役割を果たす。このような研究は、KRUGER *et al.*²⁰⁾, DILLARD *et al.*²¹⁾, FARNSWORTH and NORDSKOG²²⁾, ABPLANALP²³⁾, 佐伯・葛城¹⁹⁾, YAMADA²⁴⁾, SIEGEL²⁵⁾ および SHIBATA²⁶⁾らによって行なわれた。しかし各形質間の関係は遺伝率の場合と同様、各鶏種や系統、さらに改良のていどによって異なり、また形質の種類も多岐にわたるから将来もっと多数の研究が行なわれることが望ましい。

(1) 産卵能力と他の形質間の相関

この関係は第3表に示してある。まず1か年間生存鶏の産卵数(以下産卵能力と略記する)と初産体重との関係をみると、RIR を除く他の鶏種では大体低い負相関を示している。しかし、WL-D および NH の表型相関(r_P)は有意な負相関であった。このことから体重については少なくとも大きいものが産卵能力が高いとはいえないようである。産卵能力と初産日齢との関係は、すべての鶏種について遺伝相関(r_G)、表型相関(r_P)ともに負の値であった。産卵能力と年平均卵重との間には前記同様負相関がみられた。とくに WL-D においては r_P , r_G ともに -0.4 を示した。WL-E および BPR においてもやや高い値を示したが、NH および RIR では低い値であった。

産卵能力と初産卵重との間には、それほど密接な関係はないようである。以上の結果から、鶏種や系統によって一概にはいえないが、大卵多産という望ましい2形質を平行的に改良するにはやや困難がともなうようである。産卵能力と年間総生産卵重との間には当然高い正相関が考えられるが、この分析結果でも r_P において 0.8 以上の有意相関がみられ、また r_G も高かった。産卵能力と初産から平均卵重に達するまでの期間との間には、きわめて低い正相関があり、両者の間にはほとんど関係がないようである。

(2) 初産日齢および総生産卵重と他の形質との間の相関：これに関連する分析結果は第4表に示してある。まず初産日齢と初産から平均卵重に達するまでの期間との関係について検討してみよう。この両者の関係は、本報告において最も注目される点であって、両者の間に全鶏種を通じてかなり高い負相関が認められた。すなわち r_P については NH の -0.47 を最低として、他の鶏種はそれ以上 -0.79 の値を示し、しかもそれらは1%水準で有意な値であった。また r_G においても同様 BP の -0.48 を最低として、その他はこれ以上の値を示した。この結果は、初産を開始してから急速に卵重を増大させるためには、初産日齢のあまり早いものを選抜してはならないことを意味するものである。

初産日齢と卵重との関係は、鶏種によって多少の差は

第3表 生存鶏の年間産卵数と他の形質との間の遺伝 (r_G) および表型相関 (r_P)
 Table 3. Phenotypic and genetic correlations between survivors' egg production for 365 days and other traits

種類 Breeds	生存鶏の年間産卵数 Survivors' egg production for 365 days					
	初産時体重 Body wt. at 1st egg	初産日齢 Age at 1st egg	初年度平均卵重 Ave. egg wt. in pullet yr.	初産卵重 Wt. of 1st egg	年間生産総卵重 Total wt. of eggs prod. for 1 yr.	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.
WL-D { r_P r_G	-0.225* -0.104±0.154	-0.170 -0.300±0.147	-0.393** -0.402±0.124	-0.279** 0.084	0.930** 0.603±0.104	0.019 -0.008±0.110
WL-E { r_P r_G	0.026 -0.112±0.329	-0.206 -0.421±0.458	-0.055 -0.321±0.724	-0.135 -0.222	0.934** 0.642	0.112 0.043±0.015
BPR { r_P r_G	-0.141 -0.231±0.208	-0.081 -0.323±0.164	-0.114 -0.440±0.316	0.108 0.214	0.826** 0.339±0.477	-0.010 0.076±0.196
NH { r_P r_G	-0.295** -0.149±0.430	-0.018 -0.401±0.165	0.015 -0.291±0.230	-0.141 0.099	0.833** 0.774±0.115	0.077 -0.041±0.518
RIR { r_P r_G	0.245 0.114±0.243	-0.000 -0.105±0.291	-0.150 -0.222±0.121	0.009 0.200	0.810** 0.437±0.353	-0.023 0.189±0.279

* ($P < .05$)** ($P < .01$)

× 標準誤差

Standard error

第4表 初産日齢および年総生産卵重と他の形質との間の遺伝および表型相関
 Table 4. Phenotypic and genetic correlations of age at first egg and total weight of eggs produced for one year to some other traits

種類 Breeds	初産日齢 Age at 1st egg				年間総生産卵重 Total wt. of eggs produced for 365 days		
	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.	初産卵重 Wt. of 1st egg	初年度平均卵重 Ave. egg wt. in pullet yr.	初産時体重 Body wt. at 1st egg	初産卵重 Wt. of 1st egg	初年度平均卵重 Ave. egg wt. in pullet yr.	初産時体重 Body wt. at 1st egg
WL-D { r_P r_G	-0.788** -0.544±0.134	0.815** 0.620	0.512** 0.414±0.215	0.647** 0.713±0.140	-0.044 —	-0.034 0.021±0.250	-0.041 —
WL-E { r_P r_G	-0.582** -0.601±0.149	0.731** 0.600	0.235 —	0.474** 0.532±0.110	0.038 —	0.320** —	-0.137 —
BPR { r_P r_G	-0.637** -0.476±0.023	0.576** 0.393	0.383** 0.332±0.014	0.379** 0.561±0.067	-0.086 —	0.117 0.207±0.503	-0.028 —
NH { r_P r_G	-0.471** -0.620±0.198	0.140 0.008	0.417** 0.591±0.106	0.012 0.222±0.295	-0.010 —	0.371** 0.184±0.218	-0.245** —
RIR { r_P r_G	-0.649** -0.481±0.281	0.339** 0.522	0.084 0.252±0.152	0.378** 0.432±0.251	0.240* —	0.454** 0.516±0.171	0.279* —

* ($P < .05$)** ($P < .01$)

× 標準誤差

Standard error

第5表 初産日齢の早晩と諸形質との関係
Table 5. The relation between age at first egg and laying performance.

種 Breeds	初産日齢 Age at 1st egg		形質 Traits	150日以下 below 150	151—160	161—170	171—180	181—190	191—210	211—230	231—250	250日以上 above 251 days
				150日以下 below 150	151—160	161—170	171—180	181—190	191—210	211—230	231—250	250日以上 above 251 days
WL-F	年生産卵数 Annual egg production				250.2±32.9*	265.9±49.7	254.0±39.6	255.3±44.4	236.5±34.3	225.3±45.0	254.0±27.4	238.1±36.0
	平均卵重 Ave. egg wt.				49.0±2.2	49.6±3.8	50.0±2.9	50.3±2.6	52.2±1.8	52.9±2.1	53.3±2.9	53.4±2.0
	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.				100.5±32.1	88.4±14.2	74.5±17.9	86.9±19.2	67.5±20.2	59.7±18.3	27.8±13.9	17.5±16.7
WL-F	年生産卵数 Annual egg production				271.6±31.5	276.0±42.3	271.8±29.4	247.7±38.1	272.3±50.1	237.8±24.5	250.8±23.2	
	平均卵重 Ave. egg wt.				53.5±2.0	53.7±2.4	54.0±2.5	54.6±2.4	54.2±3.7	54.2±3.6	55.7±4.0	
	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.				94.0±30.0	96.0±23.2	86.8±11.8	72.1±26.1	73.1±27.7	57.8±16.8	40.0±18.7	
BPR	年生産卵数 Annual egg production			287.3±31.4	274.8±36.1	286.6±21.9	272.6±33.4	294.8±17.4	274.5±21.9	268.9±46.1		
	平均卵重 Ave. egg wt.			53.3±2.8	54.6±1.9	54.6±2.3	55.0±3.0	55.2±2.3	56.3±1.8	55.1±2.7		
	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.			108.2±16.5	100.8±23.3	96.3±23.7	89.5±29.2	71.6±11.7	73.5±30.9	32.9±19.1		
NH	年生産卵数 Annual egg production			233.0±37.8	237.7±25.0	238.3±22.4	246.2±27.4	237.0±24.5	248.7±15.3			
	平均卵重 Ave. egg wt.			50.9±2.0	52.8±2.0	52.2±2.5	52.9±2.0	54.3±3.1	53.9±2.3			
	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.			116.1±36.7	91.7±22.4	92.6±30.9	81.4±23.5	82.1±25.0	58.9±26.8			
RIR	年生産卵数 Annual egg production				274.5±20.1	268.1±34.5	280.0±33.0	287.5±16.8	266.1±35.5			
	平均卵重 Ave. egg wt.				55.4±3.7	58.3±3.9	56.1±3.6	56.7±3.9	59.1±3.7			
	初産から平均卵重に達するまでの日数 Time interval from 1st egg to ave. egg wt.				84.0±25.4	83.2±14.1	67.4±19.5	48.4±20.4	55.8±23.0			

* 平均値 ± 標準偏差

Mean ± Standard deviation

あるが両者間にかなり高い正相関がみられ、一般に初産が早い場合には卵重は小さいといえるようである。この関係は初産日齢と初産体重の場合にも同様のことがいえるように思われる。

つぎに年間総生産卵重と他の形質との関係を検討してみよう。初産卵重および年平均卵重について、RIR ではかなり高い正相関がみられたが他の鶏種では一般に低い値であった。従ってこれらの鶏種における総生産卵重の大小は、1 個の平均卵重というよりも産卵数に大きく左右されているものとみられる。また総生産卵重と初産体重との間には NH で -0.25 の有意相関が、そして RIR では 0.28 の有意相関がみられたほかはいずれも低い値であって大した問題とは思われない。

ここで、初産日齢の早晩と 2, 3 の形質との関係を第 5 表について検討してみよう。産卵能力と初産の早晩との関係をみると、各鶏種とも極端に早く初産した群は必ずしも多産であるとはいえないようである。第 5 表に準じて、初産を開始した月別に分けて年平均産卵数を別途に調べたところ、WL では初産の早いものが多産で、晩熟のものほど能力が低下したが、BPR, NH および RIR ではあまり早熟なものよりも 170~180 日の範囲に初産したものの方が多産であったが第 5 表ではこの関係は鮮明ではない。

卵重は初産日齢の遅れるにつれて大きくなることは各鶏種共通している。また初産から平均卵重に達するまでの期間が初産日齢の早いものほど短縮されることは第 4 表の相関関係でも示したようにきわめて鮮明である。

摘 要

改良の過程にある、白色レグホーン (D および E の 2 系を含む、WL-D, WL-E)、横班プリマスロック (BPR)、ニューハンプシャー (NH) およびロードアイランドレッド (RIR) の 4 種を用いて 3 年間のデータから各種経済形質を統計的に分析した。産卵能力は初産開始後満 1 カ年間トラップネストを用いて調査し、卵重は毎日個体別に秤量した。各形質の遺伝率ならびに形質相互間の相関関係を推定した。

1. 初産日齢は鶏種によって差があり、BPR は WL-D よりも約 30 日早く初産を開始した。一般に初年度の平均卵重は小さく、 $51.3 \sim 56.8$ g の範囲で、RIR は最も大きく、WL は小卵であった。生存鶏 365 日間の産卵数はすべての鶏種とも多い方で、とくに BPR (279.7 個)、RIR (276.4 個) はすぐれ、最少の NH でさえ 237.3 個であった。

2. 初産日齢、初産時体重および平均卵重の遺伝率 (h^2) はかなり高く、大体 0.3 以上の値を示した。また

初産から平均卵重に達するまでの期間については、NH (0.17) を除くと $0.40 \sim 0.65$ の高い h^2 を示した。産卵数および総生産卵重についての h^2 は一般に低い値であった。

3. 年間産卵数に対する初産体重、初産日齢および年平均卵重の関係は、表型相関、遺伝相関ともにやや高い負相関を示した。

4. 初産日齢と、初産から年平均卵重に達するまでの日数との間には -0.5 以上の高い相関値が認められた。また初産日齢と初産時体重ならびに年平均卵重との間にはかなり高い正相関がみられた。

本研究のとりまとめに当って、種々ご助言を与えて下さった大西部長に深甚の謝意を表する。

文 献

- 1) LERNER, I.M.: Population Genetics and Animal Improvement, Cambridge Univ. Press, London, 1950.
- 2) DICKERSON, G.E.: Techniques and Procedures in Animal Production Research, p. 74, Am. Soc. Anim. Sci., 1963.
- 3) ROBERTSON, A.: Biometrics, **15**, 469, 1959.
- 4) HAZEL, L.N. AND W.F. LAMOREUX: Poultry Sci., **26**, 508, 1947.
- 5) LERNER, I.M.: Am. Nat., **79**, 152, 1945.
- 6) LERNER, I.M. AND D.M. CRUDEN: Poultry Sci., **30**, 34, 1951.
- 7) ONISHI, N.: Tenth World's Poult. Cong., Edinburgh, **30**, 30, 1954.
- 8) PEELER, R.J., E.W. GLAZENER AND W.L. BLOW: Poultry Sci., **34**, 420, 1955.
- 9) YAMADA, Y.: Rep. Natl. Inst. Genet., **5**, 27, 1954.
- 10) FARNSWORTH, G.M. AND A.W. NORDSKOG: Poultry Sci., **34**, 16, 1955.
- 11) GHOSTLEY, J.F. AND A.W. NORDSKOG: *ibid.*, **35**, 1144, 1956.
- 12) JOHNSON, A.S. AND E.S. MERRITT: *ibid.*, **34**, 578, 1955.
- 13) 佐伯・葛城：農技研報告, G-13, 35, 1957.
- 14) SCHEINBERG, S.L., H. WARD AND A.W. NORDSKOG: Poultry Sci., **32**, 504, 1953.
- 15) SHOFFNER, R.N. AND H. SLOAN: Eighth World's Poult. Cong. Copenhagen, **1**, 269, 1948.
- 16) JEROME, F.N., C.E. HENDERSON AND S.C. KING: Poultry Sci., **35**, 995, 1956.
- 17) KING, S.C. AND C.R. HENDERSON: *ibid.*, **33**, 147, 1954.
- 18) SHOFFNER, R.N.: *ibid.*, **27**, 448, 1948.
- 19) SAEKI, Y. AND T. AKITA: Bull. of Natl. Inst. Anim. Ind., No. 8, 31, 1965.
- 20) KRUGER, W.F., G.E. DICKERSON, Q.B. KINDER AND H.L. KEMPSTER: Poultry Sci., **31**, 922, 1952.
- 21) DILLARD, E.U., G.E. DICKERSON AND W.F. LAMOREUX: *ibid.*, **32**, 897, 1953.
- 22) FARNSWORTH, G.M. AND A.W. NORDSKOG: *ibid.*, **34**, 1192, 1955.
- 23) ABPLANAP, H.: *ibid.*, **36**, 226, 1957.
- 24) YAMADA, Y.: Jap. J. Genetics, **37**, 498, 1962.
- 25) SIEGEL, P.B.: Genetics, **47**, 1313, 1962.
- 26) SHIBATA, K.: J. Agr. Sci., Tokyo Nogyo Daigaku, **11**, 18, 1965.

Laying Performances and Genetic Parameters in Some Breeds of Chickens

I. Heritabilities of Some Economical Traits and Genetic Correlations among Laying Performances

YUICHI SAEKI*, SHOHACHI SEKIDERA**, YUZABURO OKAWA**
and TOMIJI AKITA*

* National Institute of Animal Industry, Chiba-shi

** Shirakawa Livestock Breeding Station of Ministry of Agr. and Forestry,
Shirakawa-shi, Fukushima-ken

The present study was performed to analyse the data from three years' records of White Leghorns consisting of two strains (WL-D, WL-E), Barred Plymouth Rocks (BPR), New Hampshires (NH) and Rhode Island Reds (RIR), which had been bred at the former Omiya Livestock Breeding Station of Ministry of Agriculture and Forestry.

Laying performance was recorded every day throughout the pullet year using the trapnest, and eggs were also weighed individually every day. Heritabilities of some economical traits and genetic correlations among laying performances were estimated.

1. Age at the first egg ranged from 170 to 199 days, i.e. Barred Rocks matured earlier about 30 days than D strain of White Leghorns. Average body weight at the first egg in the three dual-purpose breeds was above 2,000 g, but that in the White Leghorns was around 1,550 g. Average egg weight in pullet year was generally small, ranging from 51.3 (WL-D) to 56.8 g (RIR). Time interval from the first egg to average egg weight was the shortest in Rhode Island Reds (66.8 days), and was the longest in Barred Rocks (89.4 days). Survivors' egg production for 365 days showed a fairly good record in all breeds. Among them, that of Barred Rocks and Rhode Island Reds averaged 279.7 and 276.4 eggs, respectively. Total weight of eggs produced for pullet year was the highest in Rhode Island Reds (15,699.8 g), and was the lowest in New Hampshires (12,561.2 g) (Table 1).

2. Heritability estimates for age at the first egg, body weight at the first egg and average egg weight in pullet year were considerably high, being above 0.3. It was noticeable that heritabilities of time interval from the first egg to average egg weight were high (0.40~0.65) in all breeds except for New Hampshires showing a low value of 0.17. The estimates for laying performance substantially agreed with that reported by previous workers (Table 2).

3. Genetic and phenotypic correlations of body weight and age at the first egg, average egg weight to the annual production record were of considerably high and negative. There appeared a higher correlation coefficients above -0.5 between age at the first egg and time interval from the first egg to average egg weight (Table 3 and 4). (Japan. Poultry Sci., 3, 76, 1966)