

道内養鶏場における集卵段階の破卵発生率と卵殻形質について

誌名	滝川畜産試験場研究報告
ISSN	03892271
著者	田村, 千秋 田中, 正俊 森寄, 七徳 高橋, 武 小関, 忠雄
巻/号	21号
掲載ページ	p. 7-13
発行年月	1984年3月

道内養鶏場における集卵段階の破卵発生率と 卵殻形質について

田村 千秋 田中 正俊 森寄 七徳
高橋 武 小関 忠雄

緒 言 試 験 方 法

現下の低卵価のもとで経営努力を続けている養鶏家にとって、破卵の発生は、大きな経済的損失をもたらす問題である。

Hamilton¹⁾は、近年、欧米における破卵を中心とする規格外卵の発生が、全生産卵のうち6~8%に達すると推定している。わが国では、全国的な破卵発生に関する正確な数値はないが、欧米における場合と同様の実態にあるものと考えられる。

こうした状況のもとで、破卵の発生を防止することは重要な課題であり、カルシウムやリンなどを適切に給与することや遺伝的な改良によって、卵殻自体の強さを高め破卵発生を低下させること、あるいは産卵ケージの構造や集卵装置の改善、選洗卵システムの改善を行い破損の原因を減じて破卵発生を低下させることなど、多方面から研究が進められている。

しかし、その基礎資料となる野外での破卵発生の実態や破卵発生を予測するための指標となる卵殻形質の推移などの情報は十分蓄積されているとはいえない。そこで、今回著者らは、道内数カ所の養鶏場を対象に、集卵段階までの破卵率を調査し、卵殻厚などの卵殻形質を測定するとともに、それらの日令による推移や、養鶏場と鶏種の違いによる影響について調べ、今後の破卵発生防止のための研究・調査を進める上で役立つと考えられる2、3の知見を得たので報告する。

調査の対象とした養鶏場や鶏種の内訳は表1の通りであった。鶏種は道内で多数飼われているもののうち3鶏種を調査対象とした。

養鶏場は、手作業による集卵形態のところとし、空知管内で1カ所、上川管内で2カ所、十勝管内で1カ所抽出した。各養鶏場の飼養管理は、それぞれの慣行通りとした。調査期間は、調査1から500日令まで、調査2では600日令までとした。調査を2回に分けて行った目的は、調査1で行えなかった500日令以降の調査を調査2で実施すること、ふ化時期や収容方法が異なった場合の成績を比較するためである。

調査形質は、破卵率のほか、卵殻破壊強度（以下強度と略す）、卵殻厚、卵形係数、卵重とした。

破卵率は、調査日に各養鶏場に出向き、調査鶏群が1日間に産卵した全ての卵を、産卵ケージから直接採卵しながら肉眼で破損の有無を点検して測定した。他の卵殻形質は、破卵を除いた生産卵の中から、ランダムに50個を抽出し、翌日（調査1）か翌々日（調査2）に滝川畜試で測定した。強度は、FHK製の卵殻強度計を用い、長径方向に荷重して測定した。卵殻厚は、Dialpipe gauge（FHK製）を用い、赤道部（卵の短径の周囲）3カ所を測定して平均値をとった。

鶏種や養鶏場の違いによる影響の分析では、調査日ごとの測定値を反復測定値とみなし、調査日令を独立変数とした共分散分析を、Winerら²⁾のテ

キストに従って行った。なお、破卵率は、回帰分析した。
析や共分散分析を行う場合は、逆正弦変換して分

表1 調査区分

調査区分	調査鶏の ふ化年月	養鶏場	所在地	調査鶏種・調査羽数			収容密度	調査期間	調査日
				B	S	H			
調査1	'76. 7	C	愛別町	700羽	700羽	700羽	2羽/24cm	500日令まで	およそ30日令
		D	東川町	700	700	700	"	"	間隔で1日
調査2	'78. 2	E	浦幌町	1,000	1,000	—	1羽/18cm	600日令まで	およそ40日令
		F	夕張市	1,000	1,000	—	"	"	間隔で1日

試験成績

破卵率と卵殻形質の調査1、調査2の全期間を通じた平均値は、それぞれ表2および表3に示した。破卵率は、両調査における最も低い鶏群で0.8%、最も高い鶏群では1.9%とかなり大きな変動があった。調査1と調査2とを比較すると、全体の平

均値では約0.5%調査1の方が高い数値であった。

強度は、ほぼ3.5~3.7kgに分布し、全体の平均値は3.6kg前後で、調査1と調査2とでは、ほとんど差はみられなかった。卵殻厚は、0.31~0.33mmの間にあり、調査1と調査2との差は小さかった。

卵形係数は、調査1と調査2の全体平均値は、それぞれ73.8、72.6であった。卵重は、それぞれ62.9g、63.6gであった。

表2 破卵率と卵殻形質の全期間平均値（調査1）

形質	B 鶏種		S 鶏種		H 鶏種		全体の 平均値
	C養鶏場	D養鶏場	C養鶏場	D養鶏場	C養鶏場	D養鶏場	
破卵率(%)	1.9	1.6	1.0	1.8	1.6	1.0	1.5
強度(kg)	3.70	3.68	3.64	3.59	3.69	3.56	3.64
卵殻厚(mm)	0.325	0.322	0.320	0.318	0.314	0.314	0.319
卵形係数	73.3	74.2	73.7	74.5	73.4	73.9	73.8
卵重(g)	62.0	63.1	62.5	63.8	62.4	63.3	62.9

表3 破卵率と卵形物質の全期間平均値（調査2）

形質	B 鶏種		S 鶏種		全体の平均値
	E養鶏場	F養鶏場	E養鶏場	F養鶏場	
破卵率(%)	0.8	1.4	0.9	1.7	1.0
強度(kg)	3.73	3.47	3.65	3.50	3.59
卵殻厚(mm)	0.334	0.328	0.319	0.309	0.322
卵形係数	72.9	72.6	72.7	72.3	72.6
卵重(g)	62.2	64.3	63.9	64.1	63.6

調査1および調査2でそれぞれ養鶏場と鶏種ごとの成績をプールして全体の平均値を算出し、その日令による推移を図1に示した。また、各鶏群単位で日令に対する一次回帰係数を算出し、表4および表5に示した。

破卵率は、明らかに日令が進むにすれて増加する傾向がみられ、産卵初期には0.5%前後であったが、450日令を過ぎると2%を超える発生率となり、日令に対する一次回帰係数も全調査鶏群で有意であった。

強度は、産卵初期には約4kgと高い数値であったが、500日令を過ぎるとほぼ3kg前後まで低下し、日令が進むにすれて明らかに低下する傾向を

示した。日令に対する一次回帰係数は、全調査鶏群で有意であった。卵殻厚も全期間を通してみると、日令の推移によって次第に薄くなる。日令に対する一次回帰係数は全調査鶏群で有意であった。産卵後期の卵殻厚は、0.30mm前後に低下した。

卵形係数は、調査1では日令の進みとともに、やゝ小さくなる傾向にあるが、調査2では同様の傾向はなかった。日令に対する一次回帰係数は、全調査鶏群の約半数で有意であったが、調査2では1鶏群のみ有意であった。卵重は、日令が進むに従い重くなる傾向を示し、日令に対する一次回帰係数は、いずれも有意であった。

表4 破卵率と卵殻形質の日令に対する1次回帰係数(調査1)

形質	B 鶏 種		S 鶏 種		H 鶏 種	
	C養鶏場	D養鶏場	C養鶏場	D養鶏場	C養鶏場	D養鶏場
破卵率(%)	0.01639**	0.00928*	0.02026**	0.02145**	0.01985**	0.01656**
強度(kg)	-0.00122**	-0.00221**	-0.00167**	-0.00183**	-0.00178**	-0.00200**
卵殻厚(mm)	-0.00012**	-0.00014**	-0.00014**	-0.00014**	-0.00012**	-0.00017**
卵形係数	-0.00691**	-0.00496**	-0.00412*	-0.00238	-0.00438*	-0.00482*
卵重(g)	0.03522**	0.03322**	0.03446**	0.03233**	0.03552**	0.03320**

** 1%水準で有意 (* 5%水準で有意)

表5 破卵率と卵殻形質の日令に対する1次回帰係数(調査2)

形質	B 鶏 種		S 鶏 種	
	E養鶏場	F養鶏場	E養鶏場	F養鶏場
破卵率(%)	0.01459**	0.02279*	0.01736**	0.01316**
強度(kg)	-0.00275**	-0.00271**	-0.00261**	-0.00281**
卵殻厚(mm)	-0.00012**	-0.00012**	-0.00012**	-0.00015**
卵形係数	-0.00341	-0.00316*	0.00121	0.00114
卵重(g)	0.01884**	0.02412**	0.02140**	0.02292**

** 1%水準で有意 (* 5%水準で有意)

鶏種と養鶏場の違いによる影響をみるために行った共分散分析の結果は、表6および表7に示した。

破卵率は、調査1では鶏種と交互作用、調査2では養鶏場の影響がそれぞれ有意になった。強度については、調査1では鶏種と養鶏場、調査2で

は養鶏場が有意な影響を与えていることがわかった。卵殻厚は、調査1では鶏種、調査2では鶏種と養鶏場が、それぞれ有意であった。

卵形係数は、調査1の鶏種と養鶏場が有意であった。卵重は、調査1および2とも養鶏場の影響が有意であった。

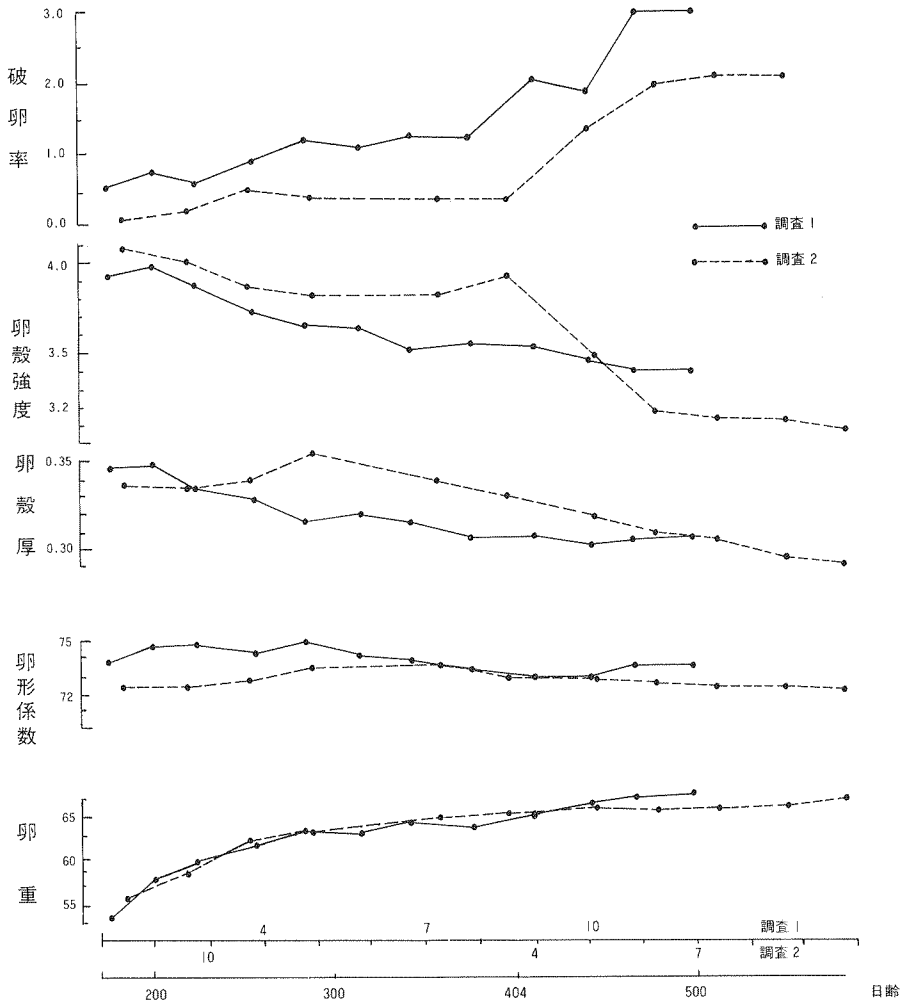


図1 破卵率と卵殻形質の日令推移

表6 破卵率と卵殻形質の共分散分析(調査1)

変動因	自由度	残差項の平均平方				
		破卵率	強度 ¹⁾	卵殻厚 ²⁾	卵形係数	卵重
鶏種	2	10.222*	4.087*	5.639**	1.263*	1.983
養鶏場	1	0.262	8.774**	0.105	9.822**	20.052**
交互作用	2	29.263**	1.814	0.324	0.167	0.309
誤差	65	2.160	0.916	0.669	0.347	2.586

1) 10g単位で表示

2) 0.1μ単位で表示

表7 破卵率と卵殻形質の共分散分析(調査2)

変 動 因	自 由 度	残 差 項 の 平 均 平 方				
		破 卵 率	強 度 ¹⁾	卵 殻 厚 ²⁾	卵 形 係 数	卵 重
鶏 種	1	0.105	0.651	3.028**	1.105	5.574
養 鶏 場	1	16.244*	45.717**	0.696*	1.373	14.613*
交 互 作 用	1	4.126	3.351	0.045	0.029	12.268
誤 差	39	3.145	3.128	0.104	0.421	3.240

1) 10g 単位で表示

2) 0.1μ単位で表示

考 察

今回の調査では、全期間の平均破卵率が1%台の鶏群が多く、山上ら³⁾の集卵、輸送後に2~4%という報告に比べて少なかった。この差は、主に破卵の調査段階や調査方法の違いによるものと考えられるが、Hamiltonら⁴⁾が集取した資料によれば、輸送段階の破損は生産卵の約1%とされており、山上らの報告との差は、輸送による破損だけでは説明できず、他の要因たとえば気温の差異による影響⁵⁾なども当然含まれてこよう。

また、今回の調査では、調査1と2とで破卵率に若干差があり、しかも長期間調べた調査2の方が破卵率が少ない傾向であった。この原因は、両者の破卵率推移のパターンに大差のないことから、ふ化時期の違いによるものよりも、ケージ当りの収容密度の差による影響ではないかと推測される。

破卵率の日令による推移については、山上ら³⁾もほぼ同じ傾向を報告している。今回の結果では、破卵率は、日令を独立変数とする一次回帰式によって推定できることが分ったが、後述するように鶏種や養鶏場などの要因によって変動するため、全鶏群をプールした共通の回帰式は得られなかった。このことから、日令に基づく破卵率の推定は、鶏群単位で作成した回帰式によって行うことが適切と考えられた。

山上ら⁴⁾は、市販卵を季節ごとに調査し、夏期間を中心に、気温の高い時期ほど破卵率が高く、逆に低温の季節ほど破卵率は低下すると報告している。しかし、今回の調査では、調査1、2とも夏

期間の著しい増加というパターンは示していない。また、調査1では秋から冬となる400日令以降に、破卵率の低下や停滞はみられなかった。このことから、ある特定の鶏群についての破卵率の変化に対する影響は、季節的影響よりも日令推移によるものの方が大きいと推測される。

強度や卵殻厚について、加藤ら⁵⁾、山上ら³⁾は、日令の進みによって減少し、さらに季節によって変化すると報告している。今回得られた結果は、両者の報告と、季節的影響による変化が非常に小さく、ほとんど日令推移によって直線的に変化する点でや、異っている。これは、本調査が道内で行われたことによる差ではないかと思われる。本道では夏期を中心とする高温期の影響が比較的小さいため、強度や卵殻厚の低下の程度が少なく、そのため、その後の回復も顕著なものとならないと推定される。

卵形係数の日令推移について、岩下ら⁶⁾は、日令が進むとや、低下すると報告しているが、今回の調査では、日令推移による傾向は、鶏群によって異なるという結果を得た。この差を生ずる要因については、今回の調査からは推定できなかった。

共分散分析の結果から、破卵率は、鶏種や養鶏場の違いによって影響を受けることが分ったが、鶏種による破卵率の高低は、主として鶏種間の遺伝的な卵殻の強さの差に起因すると考えられる。養鶏場の違いによる破卵率の差は、養鶏場間で異なる鶏舎環境や飼養条件の差に基づくものであろうが、さらに詳細な分析は今後の調査によらなければならない。また、破卵率に対する鶏種や養鶏場の違いによる影響は、2回の調査で異った結果

がでている。この原因は、ふ化時期や収容密度の違いだけによるものではなく、対象とした養鶏場間のケージ構造や給与飼料の差や調査鶏群の産卵率の差など多くの要因も関係している可能性があるが、今回の調査からは推定できなかった。

強度と卵殻厚について、程度の差はあるが、鶏種や養鶏場の違いが有意な影響を与えていることは、岩下ら⁶⁾の報告とほぼ一致するものである。山上ら³⁾は、破卵率と卵殻形質との間に、卵重が増加し卵殻厚が薄くなり強度が低下すると破卵率が高くなる、という関係があると報告している。しかし今回の結果からは、全期間平均値でみる限りでは、破卵率と他の卵殻形質との間に、全体的に共通する明確な関係は見い出せなかった。この破卵率と卵殻形質との関係は、卵殻形質を測定することによって破卵率の推定を行う方法を確立するためには重要な要素である。そこで後日、調査鶏群の数と調査形質を増やして調査を行ない、あらためて卵殻形質の測定による破卵率の推定方法に主眼を置いた分析、検討を行いたいと考える。

要 約

道内4ヵ所の養鶏場を対象に、1976年7月および1978年2月のふ化時期の異なる鶏種、総計10鶏群について、500日令および600日令まで、集卵段階までの破卵率と強度、卵殻厚、卵形係数、卵重について調査した。

鶏群ごとの全期間平均値は、破卵率が0.8~1.9%、強度が3.5~3.7kg、卵殻厚が0.31~0.33、卵

形係数は72~74、卵重は62~64gの間に分布した。

破卵率は、産卵初期には0.5%前後であったが、450日令を過ぎると2%を超え、日令が進むに従って、増加する傾向がみられた。日令に対する一次回帰係数は、調査した全鶏群で有意であった。

強度と卵殻厚は、日令が進むと有意に減少する傾向にあった。

卵形係数は、一定の傾向はみい出せなかった。

破卵率、強度、卵殻厚、卵形係数は、鶏種と養鶏場の違いによって、有意に影響を受けたが、その程度は一定ではなかった。卵重は養鶏場の影響が有意であった。

引 用 文 献

- 1) Hamilton, R.M.G., Holland, K.G., Vosey, P.W and A.A. Grunder(1979) W.P.S.J. 35 : 177-190.
- 2) Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design 752-812.
- 3) 山上善久, 小林正樹 (1983) 家禽会誌20 : 192-196.
- 4) 山上善久, 飯野雅夫, 田家清一 (1979) 埼玉鶏試研報 14 : 41-46.
- 5) 加藤貞臣, 鈴木昭夫, 山崎 猛, 大塚勝正, 広瀬一雄, 井口 淳 (1977) 愛知農総試研報 C 9 : 9-15.
- 6) 岩下栄一, 千ヶ崎健一, 山口甲子二, 中山二郎, 佐二木茂明, 伊能林平, 大財 寿 (1975) 千葉畜試研報 10 : 13-30.

Egg Breakage and the Quality at the Time of Collection in Laying Farms of Hokkaido.

Chiaki TAMURA, Masatoshi TANAKA, Shichinori MORISAKI,
Takeshi TAKAHASHI and Tadao OZEKI

(Received ; Dec. 19. 1983)

Sammary

Those laid at the four laying farm were collected and inspected on the following five items : breakage, fracture force, shell thickness, egg shape and weight. The layers hatched in July 1976 and February 1978 consisted of three commercial strains to amount of ten flocks with a spell of inspection to 500-600 days of age.

Each averages of flocks through the period ranged from 0.8 to 1.9% for the egg breakbge, from 3.4 to 3.7Kg for fracture force, from 0.30 to 0.33mm for shell thickness, from 72 to 74 unit for egg shape and from 62 to 64g for egg weight respectively.

The egg breakage was approximately 0.5% in early stage of investigation, however it showed more than 2% after 450 days of age, and tended to increase as the bird ages.

The regression coefficients of the egg breakage on age were significant to overall flocks. Both fracture force and shell thickness showed significantly the trend to weaken as the bird ages, however no intimate relation was observed between the egg shape and age.

As a definite tendency was not given, significant effects were detected the relation between the four measurements : egg breakage, fracture force, shell thickness, egg shape and the commercial strains and the laying farms as well. Egg weight was significantly related to the laying farms.