

# 烏骨鶏の産卵と卵質に関する試験

合田之久・川手秀一・井上智右・吉田俊幸\*

## Stadies on the Egg Production and Quality of Silky Fowl

Yukihisa GODA, Shuichi KAWATE, Toshiaki INOUE and Toshiyuki YOSHIDA\*

### ( 要 旨 )

都内の養鶏農家では烏骨鶏がかなり飼育され、高付加価値卵として販売されているが、その産卵生理、卵質については未知な部分が多いので、これらを明らかにするために外国鶏と比較検討した。

平成三年度に配付した烏骨鶏は41件、530羽だった。そのうち農家への配付は15件、425羽であった。烏骨鶏の孵化率は76.1%でロードや東京しゃもに比べ10%ほど良かった。烏骨鶏の雌の300日齢体重は910.6gで外国鶏の48.6%と小型であり、飼料摂取量も45.2g/日/羽で外国鶏の37.3%で都市養鶏に適した鶏種である。烏骨鶏の産卵率は22.3%にすぎないが40%以上の高産卵を示したものが5.5%あり、今後の産卵率改善に期待できる。また烏骨鶏の産卵パターンは211日齢から240日齢をピークに二次曲線的に減少するので、産卵中期以後の改善が課題である。

烏骨鶏の卵殻強度は3.66kg/cm<sup>2</sup>で、外国鶏に比べ有意に高く、その低下が少ないのが特徴である。烏骨鶏の卵黄係数は0.467で外国鶏に比べ有意に高く、その低下も少ないので、卵黄が盛り上がって見える。卵黄重比は32.5%で外国鶏に比べ卵黄割合が多く、コクがあり、人気が高い要因である。

### ま え が き

近年、健康志向や自然食品のブームに乗っていろいろの鶏卵が出回り、差別化食品としてかなり割高に売られている。これら特殊鶏卵の定義はまだはっきりしていないが東京都生活文化局の調査を参考にするとヨードやビタミン、リノール酸などの特殊栄養成分を強化した強化卵、地玉子や有精卵、放牧卵などの名称で売られている。これら付加価値卵のほか一個500円の卵として有名になった烏骨鶏、比内鶏、名古屋コーチンなどの異鶏種卵などに分類される。このような異鶏種卵として取り扱われている烏骨鶏卵はほとんどが直販、スーパー、百貨店等を対象に販路を確保したうえでの生産体制がとられ、健康食品として高値で売られている。

烏骨鶏は徳川時代初期に中国から渡来したといわれているが、原産地ははっきりせず、本種の特異な形質は日本に由来すると思われる。烏骨鶏は絹糸状羽、紫

黒色の皮膚、五趾、脚羽、毛冠、鬚髯、球状のくるみ冠、碧藍色の耳朶などの特徴を備えている<sup>1)</sup>。一方、烏骨鶏の薬用効果は「烏骨鶏のすべて<sup>2)</sup>」によると生理不順や冷え症等の女性特有のホルモンのアンバランスから来る病気によく効き、特に卵は中氣に効果があると言われている。最近、中国では黒色色素に抗癌素が蓄積されると云われ、烏骨鶏が癌患者に用いられている。また卵黄中にあるリゾレチンに制癌作用があるとの報告もあり、今後の研究が待たれている。このように烏骨鶏の薬用効果は古来よりあると言われており、漢方薬の原料や薬膳料理として利用されている。

都内養鶏家では高付加価値卵として、また庭先養鶏では手間のかからない飼養管理や老人の生きがい対策のため烏骨鶏がかなり飼育され、當場への申し込みも年々増加している。しかし烏骨鶏の産卵生理、卵質については未知な部分が多いので、これらを明らかにするとともに産卵率の向上を図り、農家への普及に資するため試験を

\* 東京都労働経済局農林水産部農芸緑生課

行ったので報告する。

材料と方法

供試した烏骨鶏は平成2年5月15日より7回孵化を行い、その内の雄39羽、雌91羽を供試鶏とした。対照にした鶏は5月8日に孵化した白色羽毛の外国鶏(SE)60羽である。烏骨鶏は10月上旬に、外国鶏は9月下旬にケージへ移動し、初産日齢、産卵率、卵重を調査した。飼料摂取量は150日齢より30日ごとに450日齢まで、体重は150、300、450日齢に測定した。卵質は180日齢から30日齢ごとに450日齢まで、また、卵重、卵殻強度、卵殻厚、卵黄高、卵白高、卵黄径、卵黄重、肉斑及び血斑については集卵の翌日に調査した。粗脂肪とレンチンは真空凍結乾燥した後、粗脂肪はソックスレーにより、レンチンはHUNSONら<sup>3)</sup>の方法に準拠して分析を行った。使用した高速液体クロマトグラフは島津のLC-6ADである。

また平成3年度に当场から配付した烏骨鶏について飼養状況や販売形態について追跡調査を行うとともに、今後、烏骨鶏の改良にあたり農業改良普及員に対しアンケート調査を実施した。

結果および考察

平成3年度に配付した烏骨鶏は41件、530羽だった。(図1, 2)

41件のうち10羽以下の件数は63.4%で大半が愛玩用である。一方、配付羽数530羽の内訳では80.2%を農家(15戸)が占めており、その中で50羽以上飼育している農家は2戸であった。

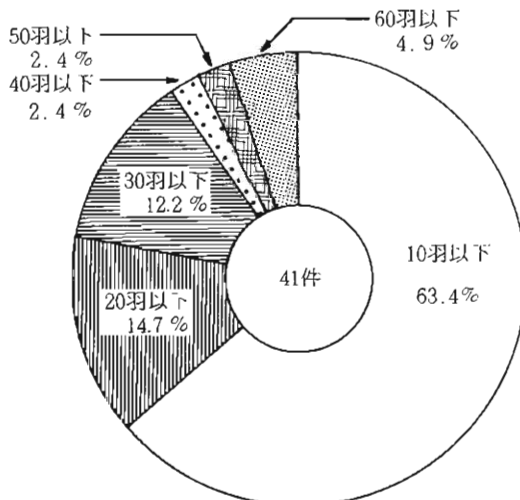


図1 飼養羽数別の割合

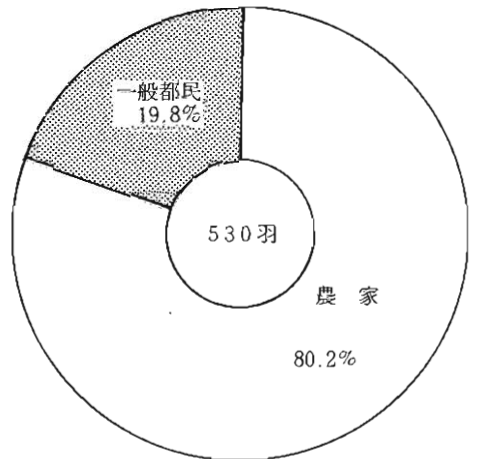


図2 烏骨鶏の配布羽数

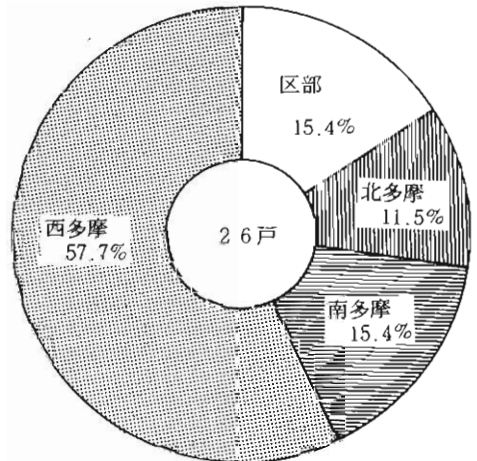


図3 一般都民の飼養戸数状況

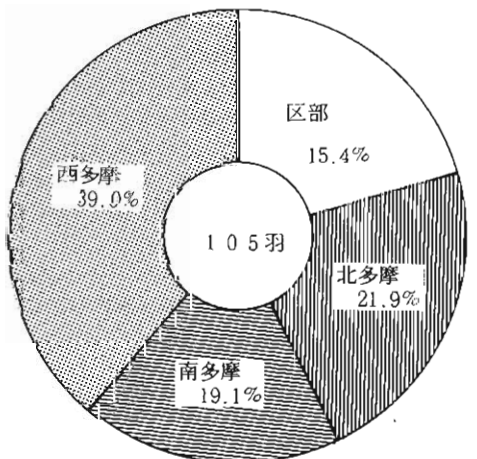


図4 一般都民の飼養羽数状況

烏骨鶏を配付した一般都民の飼養戸数は26戸で、西多摩が57.7%を占めていた。また一般都民に配付したは羽数は105羽で、西多摩が39%を占めていた。(図3, 4)

配付した15戸の農家のうち北多摩が5戸、配付羽数は165羽であった。5戸の内訳は三鷹市が2戸、昭島市が2戸、小金井市が1戸である。南多摩の配付戸数は4戸だが羽数は170羽で最も多かった。南多摩は町田市、多摩市、日野市、八王子市で飼育され、一戸の農家で最も多く飼育しているのは八王子市であった。北、南多摩を合わせると戸数で60%、羽数で78.8%を占めていた。

島しょは新島が2戸、八丈島が1戸で、飼養羽数は45羽だった。新島では新島シルバーセンターが中心になり養鶏の振興に努めているので、今後、増加の可能性がある。区内は江戸川区で30羽を飼育しているが、卵の評判が良く、かつ家畜保健衛生所の指導により増羽予定がある。(図5, 6)

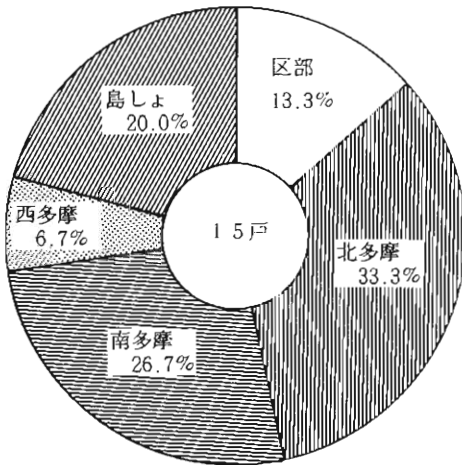


図5 農家の飼養戸数状況

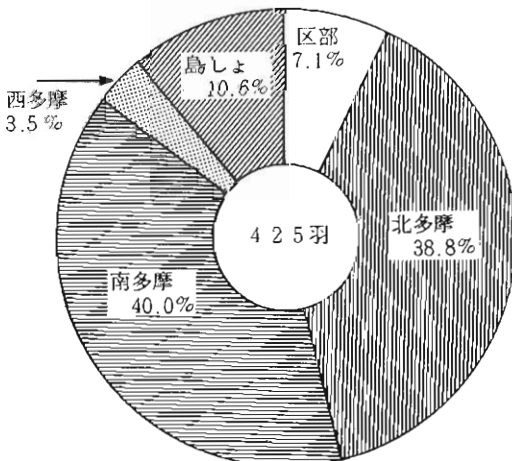


図6 農家の飼養羽数状況

農家での烏骨鶏の飼養形態は平飼いが80.0%であり、ケージ飼いは3戸しかなく、ケージ飼い農家は2000羽以上の採卵鶏を飼育している養鶏家である。(図7)

烏骨鶏を飼養している農家の内、野菜を専業にした農家が最も多く53.3%を占め、特に島しょは3戸とも野菜農家である。採卵養鶏家で烏骨鶏を飼っている農家は26.7%あり、地域としては三鷹市、小金井市、昭島市、江戸川区だった。また果樹園の下で放し飼いをしている農家は日野市、町田市など南多摩が多かった。(図8)

農家での販売価格は1個100円である。これは雛を導入する時、普及員の助言により価格を決めているからであろう。

20.0%	80.0%
ケージ飼育	平飼い飼育

図7 農家の烏骨鶏の飼養形態

野菜農家 53.3%	養鶏農家 26.7%	果樹農家 13.3%	養豚 6.7%
------------	------------	------------	---------

図8 複合経営の飼養形態

烏骨鶏の受精率は88.3%で、同時期に調査した東京しゃも(90.9%)やロード(91.2%)に比べて若干低いようである。しかし孵化率(対入卵数)は76.1%で東京しゃも(67.1%)やロード(65.7%)に比べ、前者より9%、後者より10.4%良かった。烏骨鶏の育成率は73.8%で同時期に育成した外国鶏の92.1%に比べ有意に低かった。これは育成中に外国鶏と混飼したのが一因であるが、外国鶏のように改良されていないのが育成率の低い要因ではないかと推測している。(表1)

表1 烏骨鶏の孵化と強健性

単位 %

受精率	孵化率 対入卵数	育成率	生存率
88.3	76.1	73.8	94.2
± 6.8	± 9.0	± 14.3	± 7.9

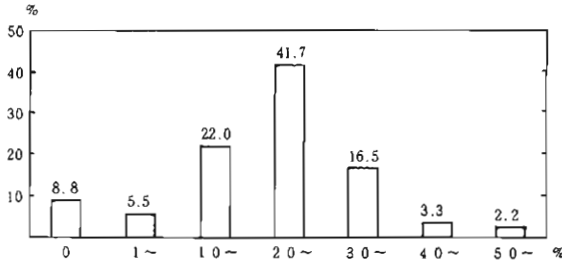


図9 烏骨鶏の産卵率別割合

産卵率別割合は図9に示すとおりで、300日間を通じて産卵しなかった個体は8.8%で、20%以上30%未満の産卵率を示した個体が最も多く41.7%だった。また40%以上産卵した個体は5.5%であった。試験した300日間で100個以上産卵した個体（以後選抜鶏と呼ぶ）は12羽おり、選抜率は13.2%だった。選抜鶏の産卵率は40.6%で、将来かなりの高産卵率が期待できる。中国では烏骨鶏が重要視され体重、体高とも大きい鶏に改良され、産卵も100数個になっている。4) また松本5) が改良した烏骨鶏は産卵も年100個以上あり、体型も従来の兼用種並だが、異血交配を行っており、純粋種ではない。

烏骨鶏卵に対するアンケート調査を36人の農業改良普及員に行ったところ、産卵率の向上を図る必要があると答えた人が83.3%を示し、産卵率の向上が望まれている。また卵重については、このままで良いが55.6%を示し、次いで、もう少し大きくした方が良いが38.9%、大きくした方が良いが8.3%だった。したがって今後、改良にあたっては産卵率の向上と卵重の低下を招かないことが重要であろう。

烏骨鶏の産卵パターンは外国鶏とは異っている。外国鶏のそれは181日齢から210日齢（以後Ⅱ期と呼ぶ）の95.5%をピークに徐々に低下し、421~450日齢（以後X期と呼ぶ）でも80.4%を維持しているが、烏骨鶏は211日齢から240日齢（以後Ⅲ期と呼ぶ）の35.3%をピークに急激に低下し、X期には11.9%になり、241日齢以後の産卵率の低下が大きい。（図10）

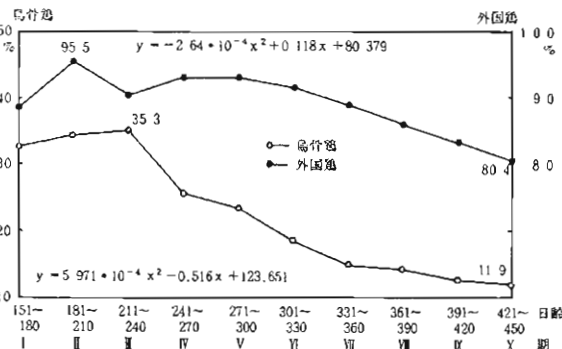


図10 烏骨鶏と外国鶏の産卵率パターン

烏骨鶏と外国鶏の産卵パターンは次式で表わすことができる。

烏骨鶏

$$y = 5.971 \cdot 10^{-4} x^2 - 0.516X + 123.651 \dots(1)$$

外国鶏

$$y = -2.640 \cdot 10^{-4} x^2 - 0.118X + 80.379 \dots(2)$$

y:産卵率, x:日齢

烏骨鶏（基礎鶏）の初産日齢は164.8日で外国鶏は146.8日であり18日ほど遅かった。一方、選抜鶏の初産日齢は158.4日で基礎鶏に比べ6.4日ほど早まった。（表2）

基礎鶏の初産卵重は28.4gで30gを切っている。一方選抜鶏の初産卵重は27.8gで基礎鶏に比べ初産日齢が早いこともあり、0.6gほど小さくなったが、平均卵重では34.8gで逆に0.9g大きくなった。しかし外国鶏の62.1gに比べると56%の大きさしかなかった。

また基礎鶏の産卵率は22.3%で外国鶏の89.9%に比べ24.8%にすぎないが、選抜鶏は40.6%で外国鶏の45.2%に相当している。（表3）

飼料要求率は基礎鶏で7.07を示して外国鶏の3.21倍であるが、選抜鶏は3.21で外国鶏の1.46倍である。烏骨鶏の特徴は小軀であり、飼料摂取量が少ない点である。表4に示すように烏骨鶏の150日齢体重は800.9gで外国鶏の50.7%（表5）であり、日齢が進むにつれて、その割合は低下している。また体重に対する卵重の割合（以後卵体比と呼ぶ）も3.97%（300日齢）から4.14%（450日齢）に増加し（表2）、外国鶏の卵体比に比べ300日齢で17%、450日齢で26%多かった。

基礎鶏の雌の1日1羽当たり飼料摂取量は53.8gで雌は45.2gであり、雌のそれは外国鶏に比べ37.3%にすぎない。選抜鶏の飼料摂取量が基礎鶏と同じだと仮定すれば、一個の卵を生産するのに111.3gの飼料が必要となる。一方外国鶏は卵一個を生産するのに134.8gの飼料を要するので、一個の卵を生産するのに要する飼料は選抜烏骨鶏が23.5g少なくて良いことになる。しかし表4に示すように基礎鶏の雌の450日齢体重は897.3g、選抜鶏は956.9gで産卵率により選抜すると体重が重くなる傾向が認められた。

烏骨鶏と外国鶏の平均卵殻強度、卵殻厚、ハウユニット、卵黄係数、卵黄重比について表6に示し、また烏骨鶏の180日齢から450日齢の卵質の変化を表7に示した。

烏骨鶏の平均卵殻強度は外国鶏に比べ統計的に有意（P<0.01）に硬かった。図11、図12は烏骨鶏と外国鶏の卵殻強度の変化を示しており、烏骨鶏と外国鶏の減少パターンは次の式で表すことができる。

烏骨鶏

$$y = -2.26 \cdot 10^{-9} x^4 + 2.94 \cdot 10^{-6} x^3 - 1.38 \cdot 10^{-3} x^2 + 0.278x - 16.409 \dots(3)$$

外国鶏

$$y = -0.00330x + 4.4923 \dots(4)$$

表2 烏骨鶏の産卵形質

	初産日齢 日	初産卵重 g	平均卵重 g	産卵率 %	1日1羽当 産卵量 g	飼料要求率	300日齢 卵体比 %	450日齢 卵体比 %
基礎鶏	164.8 ± 7.5	28.4 ± 1.9	34.8 ± 2.4	22.3 ± 8.8	7.66 ± 2.66	7.07 ± 1.94	3.97 ± 0.40	4.14 ± 0.80
選抜鶏	158.4 ± 15.7	27.8 ± 3.6	35.7 ± 2.5	40.6 ± 6.9	14.3 ± 2.2	3.21 ± 0.45	3.54 ± 0.34	3.86 ± 0.36

表3 烏骨鶏の外国鶏に対する産卵形質の比較

単位 %

平均卵重	産卵率	1日1羽当 産卵量	飼料 要求率	飼料 摂取量
56.0	24.8	13.7	32.13	37.3

表4 烏骨鶏の体重と飼料摂取量

単位 g

		150日齢	300日齢	450日齢	1日1羽当 飼料摂取量
基礎 鶏	雄	1027.1 ± 95.4	1353.3 ± 27.2	1379.8 ± 9.1	53.8 ± 4.4
	雌	800.9 ± 39.3	910.6 ± 39.6	879.3 ± 27.4	45.2 ± 5.2
選 抜 鶏	雌	856.8 ± 96.7	1042.3 ± 124.5	956.9 ± 75.4	

表5 烏骨鶏の外国鶏に対する体重及び卵体比の比較

単位 %

150日齢 体重	300日齢 体重	450日齢 体重	300日齢 卵体比	450日齢 卵体比
50.7	48.6	43.2	117	126

表6 烏骨鶏と外国鶏の卵質比較(平均値)

	卵殻強度 kg/cm <sup>2</sup>	卵殻厚 ×0.01mm	ハウユニット	卵黄係数	卵黄重比 %
烏骨鶏	3.66 ± 0.14	28.97 ± 0.74	81.53 ± 1.91	0.468 ± 0.014	32.48 ± 1.48
外国鶏	3.45 ± 0.29	35.07 ± 1.17	82.81 ± 5.30	0.456 ± 0.023	27.37 ± 1.36
有意差	*	**	ND	*	**

\* : P&lt;0.05, \*\* : P&lt;0.01

表7 烏骨鶏の卵質の変化

kg/cm<sup>3</sup>, ×0.01mm, %

日 齢	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450
卵殻強度										
烏骨鶏	3.69	3.82	3.86	3.61	3.73	3.65	3.33	3.63	3.73	3.53
外国鶏	3.93	3.79	3.64	3.53	3.53	3.52	3.26	3.29	3.00	3.01
卵殻厚										
烏骨鶏	30.0	29.9	29.8	28.6	29.1	28.7	27.7	29.2	28.7	28.0
外国鶏	37.2	35.8	36.2	35.6	35.6	34.9	34.0	33.9	33.0	34.4
H. U.										
烏骨鶏	85.3	84.3	81.1	80.6	81.5	79.7	78.7	80.5	81.1	82.6
外国鶏	89.3	88.1	88.7	84.6	84.6	84.5	81.0	78.5	73.7	74.9
卵黄係数										
烏骨鶏	0.494	0.482	0.477	0.468	0.468	0.458	0.453	0.445	0.461	0.470
外国鶏	0.503	0.484	0.483	0.453	0.449	0.448	0.438	0.438	0.431	0.434
卵黄重比										
烏骨鶏	29.2	30.7	31.8	33.0	32.9	34.1	34.5	32.7	33.1	32.9
外国鶏	24.6	25.7	26.7	27.1	27.1	28.0	28.1	28.4	29.0	29.0
卵重										
烏骨鶏	31.6	33.3	35.4	35.9	36.2	36.4	35.6	37.2	37.6	36.4
外国鶏	55.3	59.2	61.3	62.8	62.8	63.4	63.8	65.7	64.6	65.0
肉別										
烏骨鶏	12.8	11.8	13.7	23.4	22.2	20.6	32.0	12.0	12.0	21.1
外国鶏	0	3.77	1.85	2.04	2.04	0	0	0	2.70	2.44
血斑										
烏骨鶏	2.56	3.90	1.96	4.26	2.78	8.57	8.00	0	8.00	5.26
外国鶏	3.57	1.88	3.70	8.16	8.16	2.17	1.04	4.26	0	0

y: 卵殻強度, x: 日齢

烏骨鶏の卵殻強度の減少パターンは(3)式のような、4次式で説明でき、ピークは240日齢と420日齢にあり240日齢の卵殻強度が最も強く、3.86kg/cm<sup>3</sup>だった。卵殻強度が減少するのは飼料摂取量が一定になっても卵重は増加し、表面積当たりのカルシウムの量が少なくなるためであろう。しかし烏骨鶏の卵殻強度が360日齢から増加するのは240日齢から産卵率が急激に減少するので卵殻へのカルシウム供給が増加したのではないかと考えられる。一方外国鶏は一次式で説明でき、180日齢をピークに直線的に減少した。(図11, 12)

卵殻厚は外国鶏が0.35mm、烏骨鶏が0.29mmで、外国鶏の卵殻厚が統計的に有意に(P<0.01)厚かった。烏骨鶏の卵殻が薄いのは外国鶏に比べて体重に対する飼料摂取量が少なく、卵体比が大きいことが一つの原因だろう。つまり烏骨鶏の体重は外国鶏のその47.5%だが飼料摂取量は37.3%にすぎないので卵へのカルシウムの移行が少ないのではないかと考えられる。また烏骨鶏は卵体

比が大きいのでkg体重当たりの卵へのカルシウムの移行が同じだとすれば、卵の表面積が大きいので卵殻厚は薄くとなると推測される。

烏骨鶏および外国鶏の卵殻厚の変化は図13, 14に示したとおりで、二次曲線的に変化した。烏骨鶏の減少割合は外国鶏に比べて小さかった。この主な原因の一つに烏骨鶏の低産卵が考えられる。

烏骨鶏と外国鶏の減少パターンは次式で表わすことができる。

烏骨鶏

$$y = 2.566 \cdot 10^{-7} x^2 - 2.270 x + 0.333 \quad \dots(5)$$

外国鶏

$$y = 2.650 \cdot 10^{-7} x^2 - 2.910 x + 0.414 \quad \dots(6)$$

y: 卵殻厚, x: 日齢

平均のハウユニット(HU)は烏骨鶏が81.53、外国鶏が82.81で外国鶏が良かったが有意な差ではなかった。しかし両者の減少パターンは異っていた。すなわち烏骨鶏のハウユニットは180日齢より減少し、360日齢を境に

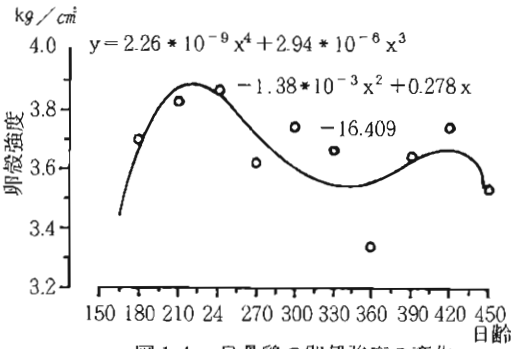


図 1 1 烏骨鶏の卵殻強度の変化

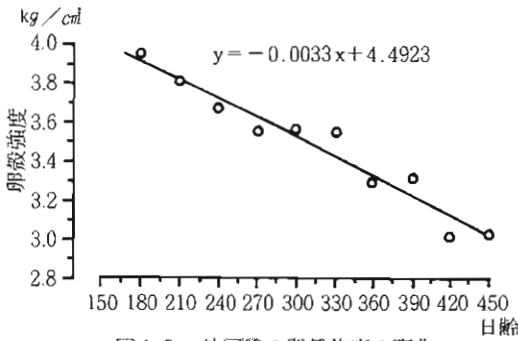


図 1 2 外国鶏の卵殻強度の変化

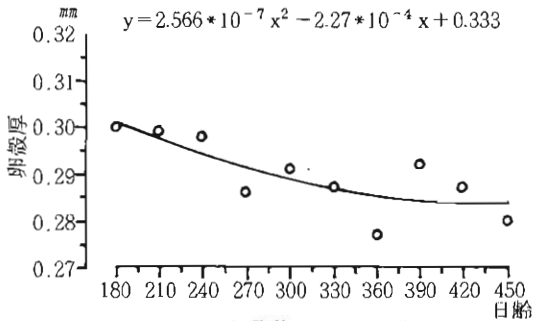


図 1 3 烏骨鶏の卵殻厚の変化

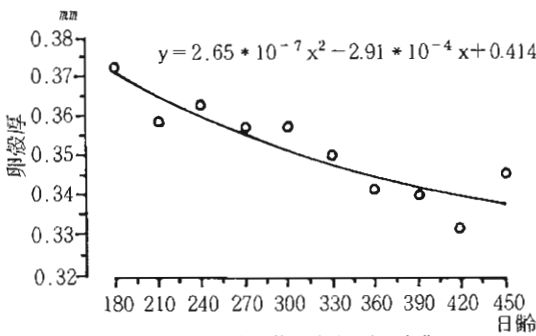


図 1 4 外国鶏の卵殻厚の変化

上昇するのでハウユニットの低下が少ないのが特徴である。外国鶏の減少パターンは180日齢をピークに日齢とともに低下している。(図15, 16)

烏骨鶏と外国鶏のハウユニットの変化は各々次式で表すことができる。

烏骨鶏

$$y = 2.259 * 10^{-4} x^2 - 0.153 x + 105.871 \dots (7)$$

外国鶏

$$y = 1.330 * 10^{-4} x^2 + 0.0247 x + 89.181 \dots (8)$$

y : ハウユニット, x : 日齢

烏骨鶏の平均卵黄係数は0.468で外国鶏は0.456であり、烏骨鶏の卵黄係数は外国鶏に比べ統計的に(P < 0.05)有意に高かった。このことは烏骨鶏の卵黄が外国鶏に比べ、盛り上がっていることを意味している。烏骨鶏と外国鶏の卵黄係数の減少パターンは(9), (10)式のような二次曲線で表すことができる。

烏骨鶏

$$y = 9.682 * 10^{-7} x^2 - 7.19 * 10^{-4} x + 0.591 \dots (9)$$

外国鶏

$$y = 8.838 * 10^{-7} x^2 - 8.01 * 10^{-4} x + 0.613 \dots (10)$$

烏骨鶏は390日齢を境に上昇しているが、外国鶏は180日齢をピークに徐々に減少しており、両者の変化パターンは異なっている。(図17, 18)

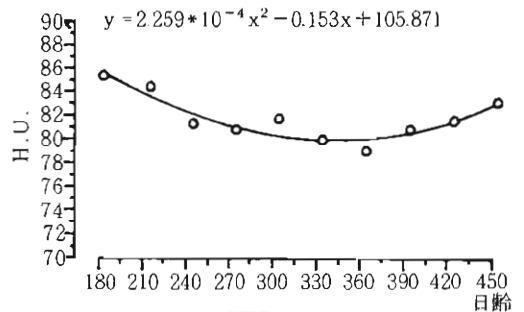


図 1 5 烏骨鶏のH.U.の変化

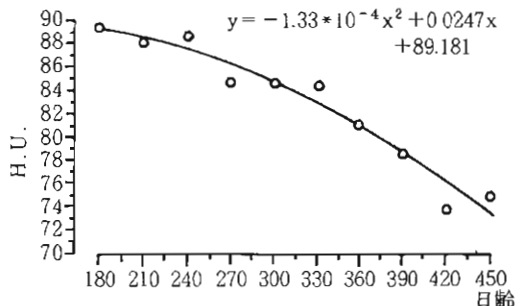


図 1 6 外国鶏のH.U.の変化

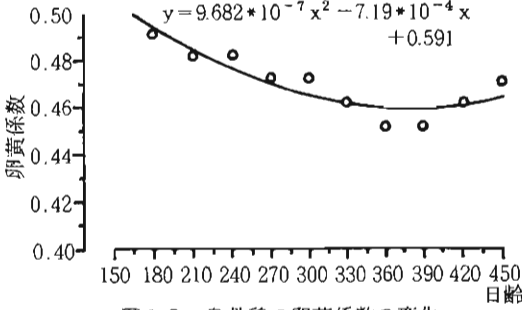


図17 烏骨鶏の卵黄係数の変化

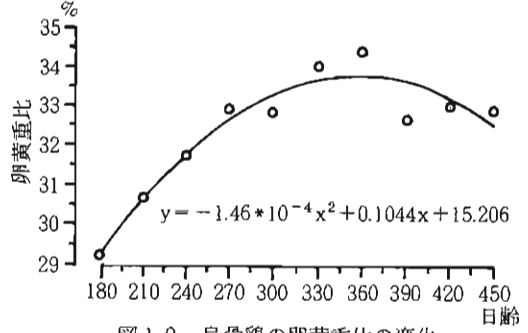


図19 烏骨鶏の卵黄重比の変化

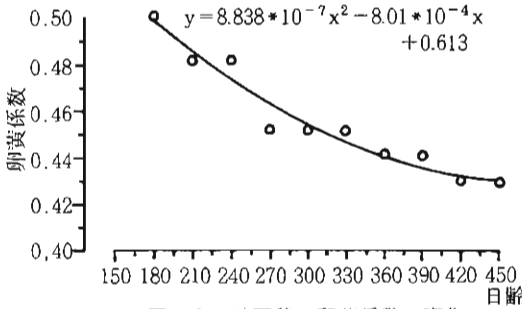


図18 外国鶏の卵黄係数の変化

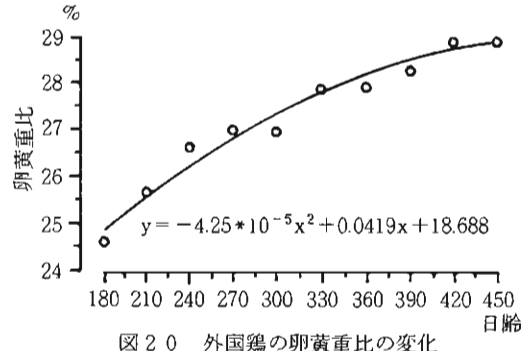


図20 外国鶏の卵黄重比の変化

平均卵黄重比は烏骨鶏は外国鶏に比べ5.11%ほど多かった。烏骨鶏の卵が美味しいとかコクがあるといわれる理由の一つであろう。

烏骨鶏と外国鶏の卵黄重比の変化は次式で表わすことができる。

烏骨鶏

$$y = -1.46 \cdot 10^{-4} x^2 + 0.1044 x + 15.206 \dots(1)$$

外国鶏

$$y = -4.25 \cdot 10^{-5} x^2 + 0.0419 x + 18.688 \dots(2)$$

烏骨鶏の卵黄重比は180日齢から増加し、360日齢に34.5%で最大に達した後、減少している。外国鶏は180日齢より徐々に上昇し、両者の変化パターンに違いが見られた。(図19, 20)

図21, 22は烏骨鶏と外国鶏の卵重の変化を示している。その上昇パターンは次式で表すことができる。

烏骨鶏

$$y = -1.17 \cdot 10^{-4} x^2 + 0.0906 x + 19.535 \dots(3)$$

外国鶏

$$y = -1.78 \cdot 10^{-4} x^2 + 0.1428 x + 36.410 \dots(4)$$

上式のように両者の上昇パターンは良く一致している。烏骨鶏と外国鶏の卵黄中の脂肪含量とレシチン含量については表8, 9に示した。

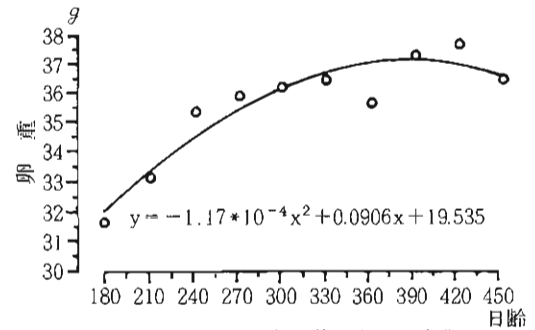


図21 烏骨鶏の卵重の変化

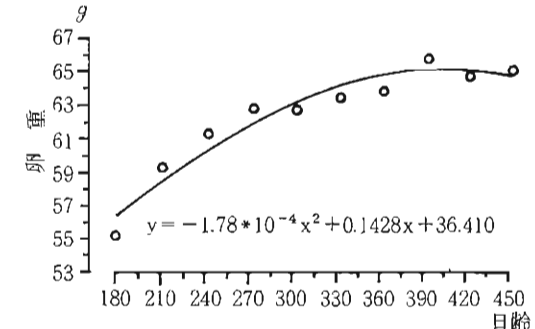


図22 外国鶏の卵重の変化



表8 卵黄中の脂肪含量

乾物中 %

日齢	180	210	240	270	300	平均
烏骨鶏	53.7	53.9	53.3	53.4	54.1	53.7
外国鶏	52.8	54.6	54.1	54.1	54.5	54.0

表9 卵黄中のレシチン含量

乾物中 mg/g

日齢	180	210	240	270	300	平均
烏骨鶏	149.4	145.9	152.8	145.9	144.7	147.7
外国鶏	124.2	140.8	139.8	144.8	148.4	143.7

両者とも卵黄中で、かつ乾物中の含量である。烏骨鶏と外国鶏の平均脂肪含量は53.7%と54.0%で両者の間に有意な差は認められなかった。また烏骨鶏と外国鶏の平均レシチン含量もそれぞれ144.7 mg/gと143.7 mg/gであり、両者の間に有意な差はなかった。

#### 文 献

1) 日本食肉協議会：世界家畜図鑑：184, 1987

2) 深尾正俊：烏骨鶏のすべて：18-24, 1992

3) VIRGILIA L. HAMSOM, JOHMY. PARK, TERRY W. OSBORN and RICHARD M.

KIRAL: journal of Chromatography, 205(1981) 393-400

4) 松本順一：養鶏の友：9, 60-61, 1991

5) 松本順一：養鶏の友：7, 52-55, 1991