

## ウズラにおける飼育面積の違いが生産性及び経済性に及ぼす影響

美濃口直和<sup>1)</sup>・大口秀司<sup>1)</sup>・山本るみ子<sup>1)</sup>・木野勝敏<sup>1)</sup>

**摘要：**ウズラにおける1羽あたりの適正な飼育面積を明らかにすることを目的に、飼育面積の違いがウズラの産卵性、卵殻質及び経済性に及ぼす影響について検討した。

- 1 ウズラを60 cm<sup>2</sup>/羽、70 cm<sup>2</sup>/羽及び80 cm<sup>2</sup>/羽で飼育したところ、産卵率、平均卵重、飼料摂取量、平均体重及び生存率は、飼育面積の減少により低下した。
- 2 卵殻質は、飼育面積の減少により破卵率及び異常卵率（茶玉卵率）が有意に増加した。
- 3 1羽あたりの収支差額は、80 cm<sup>2</sup>区が最も高く、次に70 cm<sup>2</sup>区、60 cm<sup>2</sup>区の順となり、80 cm<sup>2</sup>区と比べて70 cm<sup>2</sup>区及び60 cm<sup>2</sup>区は、それぞれ20.2%、59.2%減少した。さらに、生産農場あたりに換算した収支差額についても、80 cm<sup>2</sup>区が最も高かった。
- 4 堆肥化開始の指標となる糞中水分含量は、80 cm<sup>2</sup>区が年間を通して最も低い傾向であった。

以上の結果から、ウズラにおける経済性を考慮した適正な飼育面積の下限は80 cm<sup>2</sup>/羽以上と考えられた。

**キーワード：**ウズラ、飼育面積、産卵性、卵殻質、経済性

## 緒言

鶏やウズラなど家禽の1羽あたりの飼育面積と生産性は密接に関係している。産卵鶏では、飼育面積が減少すると産卵率が低下することが知られている<sup>1)</sup>。また、肉用鶏（ブロイラー）でも、収容密度が高まると疾病の発生が増加することや体重、育成率が低下することが報告されている<sup>2)</sup>。現状、生産現場におけるウズラの飼育面積は、一般に60 cm<sup>2</sup>/羽から120 cm<sup>2</sup>/羽までと幅広いが、60 cm<sup>2</sup>/羽で飼育している生産農場が多い。ウズラにおける飼育面積と生産性との関係については、これまで現地調査報告や生産者を対象としたアンケート調査結果から、飼育面積の減少は産卵率及び生存率の低下を招くことが広く知られている。しかし、厳密な試験により飼育面積の違いと生産性、さらに経済性との関係を明らかにした報告はない。そこで、ウズラにおける1羽あたりの適正な飼育面積を明らかにすることを目的に、飼育面積の違いが産卵性、卵殻質及び経済性に及ぼす影響について検討した。

## 材料及び方法

### 1 供試ウズラ及び飼育方法

供試ウズラは、民間ふ化場から購入したニホンウズラ雌で、2000年3月15日餌付けの700羽を用いた。飼育方法は表1に示したとおり、初生から10日齢までの幼すう期は5段バッテリー（間口90 cm、奥行き60 cm、高さ12 cm）、11日齢から25日齢までの中大すう期は6段木箱（間口30 cm、奥行き30 cm、高さ10 cm）、26日齢以降は3段ケージ（間口30 cm、奥行き40 cm、高さ12 cm）で飼育した。飼育室内は、室温が15℃以下にならないように、冬季には温水循環ポンプを用いて加温した。光線管理は、0日齢から23日齢までは24時間照明、24日齢から45日齢までは10時間照明、46日齢以降は18時間照明とした。また、照度は5から10ルクスの範囲内とした。給与飼料は、5週齢まで市販育成用飼料（CP24%、ME2800 kcal/kg）、6週齢以降は市販成鶏用飼料（CP24%、ME2800 kcal/kg）を不断給餌した。

### 2 試験区及び調査項目

試験には9週齢のニホンウズラ雌を3試験区（①80 cm<sup>2</sup>区:80 cm<sup>2</sup>/羽、②70 cm<sup>2</sup>区:70 cm<sup>2</sup>/羽、③60 cm<sup>2</sup>区:60 cm<sup>2</sup>/羽）に、それぞれ90羽、102羽及び120羽を分配し2反復で供試した。試験期間は、9週齢から48週齢までとした。

調査項目は、産卵性評価項目として産卵数、卵重、

<sup>1)</sup> 畜産研究部

規格卵数（卵重9.5 g以上11.5 g以下の卵の数）、飼料摂取量、生存羽数（48週齢時）及び体重とした。卵殻質評価項目として破卵数、異常卵数（茶玉卵数：茶玉卵は、卵殻色が茶色で卵殻の薄い卵）、卵殻強度及び卵殻厚とした。また、経済性の評価として、1羽あたり及び生産農場あたりの、主要な項目による収支差額（商品化卵販売額から飼料費、育成費及び衛生費を控除した額。以下「収支差額」）を試算した。さらに、その他の項目として、堆肥化開始の指標となる糞中水分含量の季節別推移（夏季（7月）、秋季（10月）及び冬季（1月））を調べた。糞中の水分含量は、2日間貯糞後、105℃48時間乾燥法を用いて測定した。なお、産卵数は試験期間中毎日記録した。卵重、飼料摂取量、体重、破卵数、異常卵数、卵殻強度及び卵殻厚は4週毎に測定した。

### 3 統計処理

統計処理は、一元配置による分散分析により有意差検定を行い、平均値間の多重比較検定はScheffeの方法を用いた。

## 結 果

### 1 産卵性

産卵成績を表2、生存率の推移を図1に示した。飼育面積の減少に伴い、産卵率（ヘンディ）、平均卵重、規格卵割合、日産卵量、飼料摂取量、平均体重及び生存率は低下し、飼料要求率は劣る傾向であった。特に産卵率及び生存率（48週齢時）は、各区間に有意な差が認められた。また、生存率は、生産農場の慣行に相当する60 cm<sup>2</sup>区が80 cm<sup>2</sup>区及び70 cm<sup>2</sup>区と比べて明らかに低く、経時的推移では、60 cm<sup>2</sup>区が他の2区と比べて25週齢以降の低下が顕著であった（表2及び図1）。

表1 ウズラの飼育方法

区分/日齢	0～10日齢	11～25日齢	26日齢以降
温度	38～32℃	32～28℃	15℃以上
飼育形態	5段バタケ	6段木箱	3段ケージ
ケージの大きさ	90×60×12cm	60×30×10cm	60×40×12cm
飼育面積	30.0cm <sup>2</sup> /羽	50.0cm <sup>2</sup> /羽	80.0、70.0、60.0cm <sup>2</sup> /羽
飲水方法	丸型飲水器	ウォーターカップ	ニップルトリンカー

表2 ウズラにおける1羽あたり飼育面積の違いが産卵性に及ぼす影響（9～48週齢）

試験区	産卵率(HD) (%)	平均卵重 (g)	規格卵割合 <sup>1)</sup> (%)	日産卵量 (g)	飼料摂取量 (g/日・羽)	飼料要求率	平均体重 (g)	生存率 <sup>2)</sup> (%)
80cm <sup>2</sup> 区	80.5 <sup>a</sup>	10.9	75.8	8.8	21.9	2.49	145.0	93.3 <sup>a</sup>
70cm <sup>2</sup> 区	75.2 <sup>b</sup>	10.3	74.9	7.7	20.1	2.61	140.0	92.2 <sup>b</sup>
60cm <sup>2</sup> 区	70.2 <sup>c</sup>	10.4	74.3	7.3	18.8	2.58	139.0	90.0 <sup>c</sup>

異符号間に有意差あり（*P*0.05）。

1) 規格卵割合：（卵重が9.5～11.5 gの範囲内の卵の個数）÷（産卵数－（破卵数＋異常卵数））×100。

2) 生存率：（48週齢時の飼養羽数）÷（9週齢時の飼養羽数）×100。

### 2 卵殻質

卵殻質の成績を表3、破卵率の推移及び異常卵率（茶玉卵率）の推移をそれぞれ図2、図3に示した。卵殻質の成績も産卵成績と同様な傾向を示し、飼育面積の減少に伴い、破卵率及び異常卵率は増加し、卵殻強度及び卵殻厚は低下した。特に60 cm<sup>2</sup>区の異常卵率は、80 cm<sup>2</sup>区及び70 cm<sup>2</sup>区と比べて有意に高かった（表3）。破卵率及び異常卵率の推移では、各試験区いずれも32週齢以降の産卵後期に増加する傾向であった。特に破卵率では60 cm<sup>2</sup>区及び70 cm<sup>2</sup>区が、80 cm<sup>2</sup>区と比べて増加幅が顕著であった。また、異常卵率では、60 cm<sup>2</sup>区が他の区と比べて40週齢以降の増加度合いが明らかに大きかった（図2及び図3）。

### 3 経済性

1羽あたりの収支試算を表4、生産農場あたりに換算した収支試算を表5に示した。1羽あたりの収支差額は、飼育面積の減少に伴い減少し、80 cm<sup>2</sup>区が最も高く、次に70 cm<sup>2</sup>区、60 cm<sup>2</sup>区の順となった。80 cm<sup>2</sup>区と比べて70 cm<sup>2</sup>区及び60 cm<sup>2</sup>区では、それぞれ20.2%、59.2%減少した（表4）。さらに、生産農場における平均的な飼養規模（60 cm<sup>2</sup>/羽の飼養面積で10万羽飼養）に換算した収支差額は、80 cm<sup>2</sup>が最も高く、60 cm<sup>2</sup>区と比べて2倍近かった（表5）。

### 4 糞中水分含量

季節別の糞中水分含量を表6に示した。糞中水分含量は、各区7月の夏季を除き、いずれも適正域（60%～70%）の範囲内であったが、80 cm<sup>2</sup>区は70 cm<sup>2</sup>区及び60 cm<sup>2</sup>区と比べて有意に低かった（表6）。

表3 ウズラにおける1羽あたり飼育面積の違いが卵殻質に及ぼす影響(9~48週齢)

試験区	破卵率 (%)	異常卵率 <sup>1)</sup> (%)	卵殻強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	卵殻厚 (1/100mm)
80cm <sup>2</sup> 区	2.7	0.9 <sup>a</sup>	1.21	19.1
70cm <sup>2</sup> 区	3.1	1.1 <sup>a</sup>	1.17	18.8
60cm <sup>2</sup> 区	3.6	2.2 <sup>b</sup>	1.18	18.7

異符号間に有意差あり(P<0.05)。

注)破卵率及び異常卵率は、16~48週齢の平均値。

1)異常卵率：茶玉卵の占める割合。

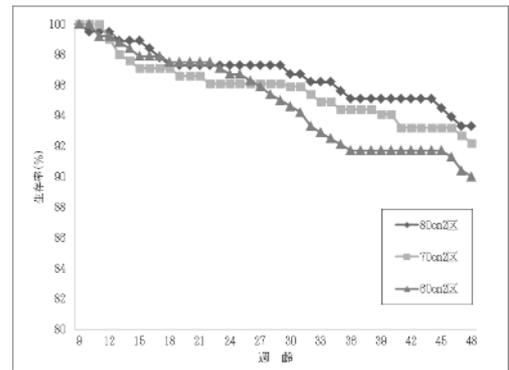


図1 生存率の推移

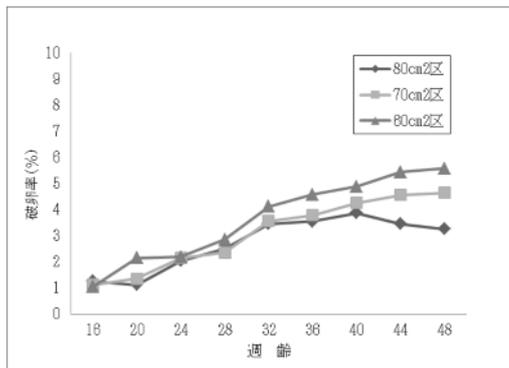


図2 破卵率の推移

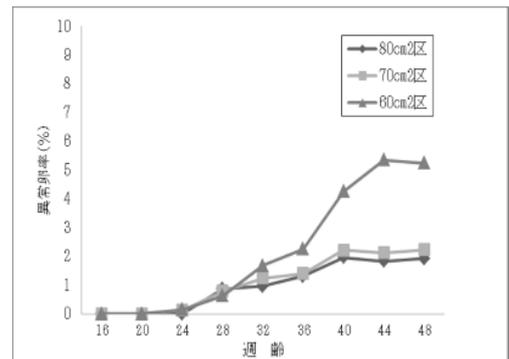


図3 異常卵率(茶玉卵率)の推移

表4 1羽あたり飼育面積別の収支試算

項目		80cm <sup>2</sup> 区	70cm <sup>2</sup> 区	60cm <sup>2</sup> 区
収入	産卵数(個)	225.4	210.6	196.6
	破卵数(個)	6.1	6.5	7.1
	異常卵数(個)	2.0	2.3	4.3
	商品化卵数(個) <sup>1)</sup>	217.3	201.8	185.2
	規格卵数(個) <sup>2)</sup>	164.7	151.1	137.6
	規格外卵数(個)	52.6	50.7	47.6
	商品化卵販売額(円) <sup>3)</sup>	546.7	504.0	460.4
	支出 (主要な直接材料費)	飼料費(円) <sup>4)</sup>	390.6	358.5
育成費(円) <sup>5)</sup>		96.5	96.5	96.5
衛生費(円) <sup>6)</sup>		7.2	7.2	7.2
支出計(円)		494.3	462.2	439.0
収支差額(円)		52.4	41.8	21.4
(%)		100.0	79.8	40.8

注) 試験期間(280日間)で試算した。

1) 商品化卵数：産卵数-(破卵数+異常卵数)。

2) 規格卵：卵重9.5g~11.5g。

3) 商品化卵販売額：規格卵3円/個、規格外卵1円/個。

4) 飼料費：成鶏用飼料63.7円/kg、育成用飼料66.8円/kg。

5) 育成費：飼料費+ヒナ代+ワクチン代。

6) 衛生費：NBワクチン3回分。

表5 生産農場あたりに換算した収支試算

項目	80cm <sup>2</sup> 区	70cm <sup>2</sup> 区	60cm <sup>2</sup> 区
飼養羽数	75,000	85,714	100,000
実飼養羽数 <sup>1)</sup>	69,975	79,028	90,000
収支差額(円) <sup>2)</sup>	3,666,690	3,303,383	1,926,000
比率(%)	100	90.1	52.5

注) 平均的な飼養規模(60cm<sup>2</sup>/羽の飼育面積で10万羽飼養)に換算した場合の試算。

1) 生存率を加味した場合の飼養羽数。

2) 収支差額：1羽あたりの収支差額×実飼養羽数。

表6 季節別糞中水分含量

試験区	糞中水分含量(%)			
	夏(7月)	秋(10月)	冬(1月)	平均
80cm <sup>2</sup> 区	73.1	66.1	59.2	66.1 <sup>b</sup>
70cm <sup>2</sup> 区	75.9	67.6	60.5	68.0 <sup>a</sup>
60cm <sup>2</sup> 区	74.5	67.2	65.7	69.1 <sup>a</sup>

異符号間に有意差あり( $P<0.05$ )。

## 考 察

一般に鶏において、過度の密飼いは鶏に対してストレスとなり、生産性の低下や悪癖の発生、生存率の低下を招く。目加田ら<sup>1)</sup>は、ウィンドウレス鶏舎群飼ケージの産卵鶏に対して適正な1羽あたりの飼育面積は365 cm<sup>2</sup>から485 cm<sup>2</sup>の範囲内であり、350 cm<sup>2</sup>を下回ると産卵率が低下することを、さらに仲舛<sup>3)</sup>は、飼育面積の減少に伴って破卵率が増加する傾向があることを報告している。今回、ウズラにおける飼育面積の違いが産卵性及び卵殻質に及ぼす影響について調査した。ウズラにおいてもこれらの報告と同様な傾向で、飼育面積の減少に伴って産卵率や生存率の低下及び破卵率や異常卵率の増加が認められた。このことから、生産性の面からは、80 cm<sup>2</sup>区が、70 cm<sup>2</sup>区及び60 cm<sup>2</sup>区と比べてより適正な1羽あたりの飼育面積であると考えられた。

一般的にウズラ卵の異常卵には、軟卵、白卵(プロトポルフィリンなどの卵殻色素が卵殻に沈着していない白色の卵)、茶玉卵、無殻卵等が知られている。いずれの異常卵も商品化できない卵であることから、生産現場では経済性の低下に直結するため、破卵とともに異常卵の発生をいかに低減させるかが大きな課題の一つとなっている。これら異常卵は様々な要因で発生するが、白卵はニューカッスル病などの疾病時に多く認められる<sup>4, 5)</sup>。茶玉卵は、一般に週齢の経過とともに増加するが、特に30週齢以降の産卵後期に増加する傾向にある<sup>6)</sup>。また、絶食や制限給餌などのストレス負荷時にも多く認められるもの<sup>7)</sup>、発生原因や発生機序は解明されていない。今回、60 cm<sup>2</sup>区での異常卵(茶玉卵)の発生割合が、80 cm<sup>2</sup>区と比べて2倍程度と高かったことは、ストレス(特に密飼ストレス)が発生を助長させたと考えられた。今後、茶玉卵の発生を飼養管理面から低減させる方法の一つとして、ストレスの軽減が重要なファクターになることが示唆された。さらに、茶玉卵発生の遺伝的な関連性についても明らかになっていないことから、飼養管理面からのアプローチと並行して検討していかねばならない課題と考えられた。

1羽あたり及び生産農場あたりに換算した収支差額は、80 cm<sup>2</sup>区が最も高く、経済性に優れる結果となっ

た。最大の要因として、飼育面積の違いにより産卵率が大きく反応したことが考えられた。養鶏産業に比べて高タンパク質の飼料を給与している養鶏産業<sup>8)</sup>は、近年の飼料費の高騰により、支出に占める飼料費の割合が高くなっていることから、少しでも収入を増やし支出を押さえる対策を講じる必要がある。今回の結果から、その対策の一つとして、まずは飼育面積を見直すことが、生産性を改善し利益を増やす効果的な方法の一つであると考えられた。

以上のように、ウズラにおいて飼育面積を60 cm<sup>2</sup>/羽、70 cm<sup>2</sup>/羽から80 cm<sup>2</sup>/羽へ変更することにより、産卵性及び卵殻質が改善し経済性が高まることから、ウズラにおける経済性を考慮した適正な飼育面積の下限は80 cm<sup>2</sup>/羽以上であると考えられた。

## 引用文献

1. 目加田博行, 茅野勝俊, 海老沢昭二. ウィンドウレス鶏舎における採卵鶏の能力に対する飼育密度の影響. 日本家禽学会誌. 18, 247-255(1981)
2. 山尾春行, 山野洋一. ウィンドウレス鶏舎におけるブロイラーの適正な収容密度について. 日本家禽学会誌. 21(3), 138-146(1984)
3. 仲舛文男. 大型採卵鶏システム鶏舎における破卵実態調査結果. 養鶏の友. (11), 14-18(1994)
4. 船橋史憲. わが国におけるウズラ疾病の現状. 鶏病研究会報. 30(1), 9-13(1994)
5. 鶏病研究会. 特用家禽の疾病と衛生対策. 鶏病研究会報. 31(4), 206-216(1995)
6. 美濃口直和, 大口秀司, 山本み子, 花木義秀. ウズラのカルシウム水準及び粒度が産卵性ならびに卵殻質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 36, 93-99(2004)
7. 美濃口直和, 渡邊久子, 近藤一, 内田正起. 産卵前期のウズラに対する制限給餌処理が休産反応及びその後の産卵性に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 44, 89-95(2012)
8. 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構編. 日本飼養標準家禽(2011年版). 中央畜産会. 79-84(2011)