

## 採卵鶏におけるアニマルウェルフェアに配慮したケージシステム利用の検証

小形次人・市原光一\*・嶋村和彦

Verification of cage systems that take animal welfare into consideration in laying hens

OGATA Tsugito, ICHIHARA Kouichi\* and SHIMAMURA Kazuhiko

### 要 約

アニマルウェルフェア（以下、AW）に対応した造作ケージ、従来型のバタリーケージおよび平飼いにおいて、ボリスブラウン、デカルプホワイトを飼養し、生産性を比較検証した。

試験区は、38羽の群飼いをするAW区（888 cm<sup>2</sup>/羽）、バタリーケージで1羽飼養する単飼区（960 cm<sup>2</sup>/羽）および2羽飼養する複飼区（480 cm<sup>2</sup>/羽）、平土間で38羽の群飼いをする平飼区（7,674 cm<sup>2</sup>/羽）の4区とし、各区76羽ずつを配置した。

その結果、AW区において、破卵率はボリスブラウンで1.53%、デカルプホワイトで2.52%となり他区と比べて高かった。生存率はボリスブラウンが73.7%となり、試験区間で一番低かった。また、デカルプホワイトの生存率は92.1%でバタリーケージの単飼区と同等であった。

AW対応ケージは、銘柄選定などの対策により生存率や破卵率が改善できる可能性が示唆され、生産性の向上が期待できると考えられた。

### 緒 言

欧米を中心としたAWに対する規制や政策が世界中に広まっており、日本においてもAWの飼養管理指針が公表されている。国内では採卵鶏の飼養管理は、排泄物との接触が少なく、卵の衛生管理が容易となるなどの利点からケージ方式が一般的である。一方、AWに配慮された環境下で飼養することにより、生産性の向上や安全な畜産物の生産にも繋がる（農林水産省ホームページ2025）とされているが、国内でのAWに対応した飼養環境と生産性の関連性に関する報告は少なく、その関連性は明確ではない。

そこで、採卵鶏をAWに対応したケージ、バタリーケージおよび平飼いで飼養した場合の生産性について比較検証した。

### 材料および方法

#### 1 供試鶏および飼養環境

供試鶏は、ボリスブラウンおよびデカルプホワイトをそれぞれ304羽ずつ用いた。鶏舎は開放式鶏舎で、飼料は市販の採卵鶏用配合飼料を不断給餌とし、自由飲水とし

た。光線管理は、20週齢時の点灯時間を14時間15分とし、それ以降1週ごとに15分ずつ延長し、点灯時間が16時間になるまで実施した。その他の飼養管理は当センターの慣行に従った。なお、デビークは幼すう期に実施した。

#### 2 試験期間

調査は28日間を1期間とし、ボリスブラウンは、令和3年7月15日（141週齢）から令和4年5月18日（448日齢）まで、デカルプホワイトは、令和4年7月14日（141週齢）から令和5年5月16日（448日齢）までの、それぞれ11期間実施した。

#### 3 試験区分

試験区分を表1、表2に示した。AW対応ケージ（270×125 cm）で38羽の群飼いをするAW区（888 cm<sup>2</sup>/羽）、従来のバタリーケージ（24×40 cm）で1羽飼養する単飼区（960 cm<sup>2</sup>/羽）、2羽飼養する複飼区（480 cm<sup>2</sup>/羽）、平土間（540×540 cm）で敷料におが粉を用いて38羽の群飼いをする平飼区（7,674 cm<sup>2</sup>/羽）の4区を設定した。2銘柄鶏ともに各区76羽ずつを配置した。

なお、AW対応ケージを図1に示したが、ケージのサイズは270×125 cm、付帯設備としてネスト、止まり木、爪とぎ場を設置した。ネストのサイズは30×125 cm、床面に人工芝、前面に金網ケージとゴム製カーテンを設置し、側面は寒冷紗で覆い、ネスト内部が20ルクス以下の照度となる構造とした。

令和7年8月31日受付

\*元千葉県畜産総合研究センター

表1 試験区分

試験区	供試鶏種	供試羽数	1羽当たりの飼養密度	飼養方法
AW-BB区	ボリスブラウン	76羽 (38羽×2群)	888 cm <sup>2</sup> /羽	AW対応ケージ・群飼い
単飼-BB区	ボリスブラウン	76羽 (1羽×38羽×2群)	960 cm <sup>2</sup> /羽	バッテリーケージ・1羽飼い
複飼-BB区	ボリスブラウン	76羽 (2羽×19羽×2群)	480 cm <sup>2</sup> /羽	バッテリーケージ・2羽飼い
平飼-BB区	ボリスブラウン	76羽 (38羽×2群)	7,674 cm <sup>2</sup> /羽	平土間・群飼い

表2 試験区分

試験区	供試鶏種	供試羽数	1羽当たりの飼養密度	飼養方法
AW-DW区	デカルブホワイト	76羽 (38羽×2群)	888 cm <sup>2</sup> /羽	AW対応ケージ・群飼い
単飼-DW区	デカルブホワイト	76羽 (1羽×38羽×2群)	960 cm <sup>2</sup> /羽	バッテリーケージ・1羽飼い
複飼-DW区	デカルブホワイト	76羽 (2羽×19羽×2群)	480 cm <sup>2</sup> /羽	バッテリーケージ・2羽飼い
平飼-DW区	デカルブホワイト	76羽 (38羽×2群)	7,674 cm <sup>2</sup> /羽	平土間・群飼い

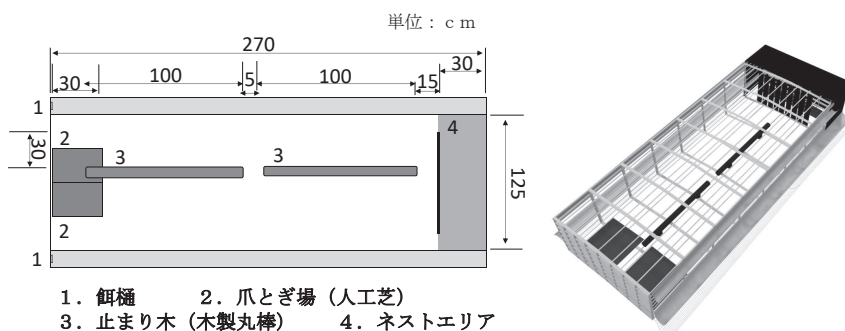


図1 AWに対応した造作ケージ

#### 4 調査項目

##### (1) 生存率

生存率は各調査期間の最終日における生存鶏の羽数から算出した。

##### (2) 産卵成績

産卵率 (H.D産卵率、H.H産卵率)、平均卵重、産卵日量は、産卵数と卵重を毎日計測し、期ごとに1羽当たりの平均値を算出した。また、H.D産卵率は、日々の産卵数をその日の羽数で除して期ごとに平均値を算出した。H.H産卵率は、日々の産卵数を試験開始時羽数で除して期ごとに平均値を算出した。飼料摂取量、飼料要求率は、各期の最終日に残飼量を測定し、期ごとに1羽当たりの数値を算出した。規格外卵率は、破卵・軟卵・全壊卵の割合を毎日計測して期ごとに平均値を算出した。

##### (3) 卵質成績

卵重、卵殻強度、卵殻厚、濃厚卵白高、卵黄色、卵黄重量は、検査前日に産卵された卵30個を無作為に抽出して測定し、卵が30個に満たない場合は全部を測定した。なお、卵殻強度はDET600 (株式会社ナベル) により卵横軸方向に加圧して測定し、卵黄色も同測定機にて測定した。卵殻厚は卵殻厚さ計 (藤平工業株式会社) を用い赤道付近の卵殻を測定した。卵殻率、卵黄率、卵白率については、卵重、卵殻重、卵黄重から算出し、ハウユニット (以下、HU) は、卵重と濃厚卵白高から算出した。

##### (4) 行動調査

調査対象を11期の鶏として、観察時間は1日2時間 (10~11時、15~16時) に設定した。調査方法は、全羽を4分間隔でその瞬間の行動を記録する走査サンプリング方法を用いた。調査行動は、摂食、飲水、休息、慰安、敵対、探査、移動およびその他と分類し、その行動を示した羽数を記録して割合を求めた。

##### (5) 羽毛スコア

調査対象を11期の鶏として、各区20羽ずつ (1群あたり10羽×2群) を用いて調査を実施した。調査部位は首、胸、腹、背、翼、尾の6部位とし、脱羽の損傷状態をTausonらのスコアリング方法に準じて4段階にスコア化し (Tauson Rら2006)、羽毛スコア1の場合、最も損傷が激しく異常な状態と判定した。

##### (6) ストレス調査

調査対象を1期、4期、11期の鶏として、各区8羽ずつ (1群あたり4羽×2群) を採血し、血漿中のコルチコステロン濃度をEIA法により測定した (Petr Cら2009)。測定はコルチコステロン測定キット (YK240 Corticosterone EIA、(株) 矢内原研究所) を使用した。

## 結 果

### 1 生存率

11期までの生存率の推移を図2、図3に示し、11期までの死因割合を図4に示した。ボリスブラウンでは、AW-BB

採卵鶏におけるアニマルウェルフェアに配慮したケージシステム利用の検証

区の生存率が9期以降に低下し、試験最終の11期には73.7%となり他区と比べて低かった。また、AW-BB区の死因の40%が尻ツツキであった。デカルブホワイトでは、AW-DW区の生存率が92.1%となり、バタリーケージの単飼-DW区と同等であった。また、AW-DW区の死因の16.7%が尻ツツキであった。

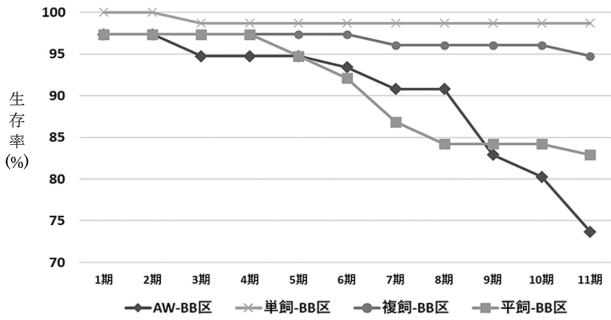


図2 ボリスブラウンの生存率の推移

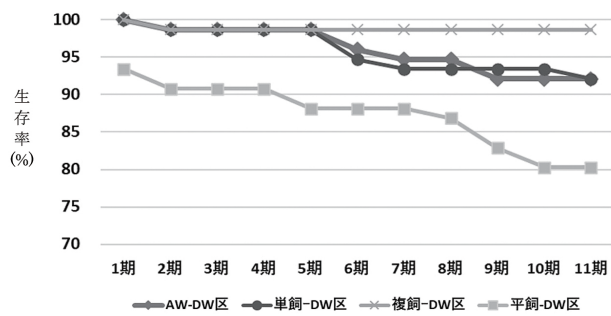


図3 デカルブホワイトの生存率の推移

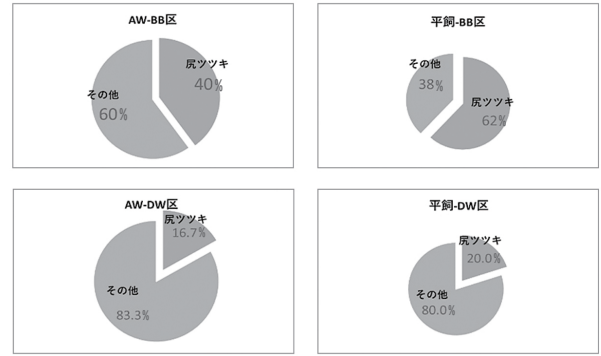


図4 ボリスブラウンとデカルブホワイトの死因割合  
※ボリスブラウン、デカルブホワイトの単飼区、複飼区では、尻ツツキによる死亡はなかった。

2 産卵成績

産卵成績はボリスブラウンを表3に、デカルブホワイトを表4に示した。

ボリスブラウンのAW-BB区は、H.D産卵率が92.8%、産卵日量が56.9 gで単飼-BB区に次いで高い成績だった。飼料摂取量は、平飼-BB区が他区と比べて低くなり、飼料要求率はその影響により平飼-BB区が他区と比べて高かった。

デカルブホワイトのAW-DW区は、H.D産卵率が92.4%で、複飼-DW区の92.7%と同程度だった。AW-DW区は、H.H産卵率が88.1%、平均卵重が57.8 gでいずれも単飼-DW区のH.H産卵率89.9%や単飼-DW区の平均卵重57.9 gと同程度だった。飼料摂取量は、平飼-DW区が他区と比べて多くなり、飼料要求率はその影響により平飼-DW区が他区と比べて高かった。

3 規格外卵率

破卵率に関しては、ボリスブラウンのAW-BB区は1.53%、デカルブホワイトのAW-DW区は2.52%となり他区と比べて高かった。

表3 ボリスブラウンの産卵成績 (1~11期)

	生存率 (%)	1羽当たり						規格外卵率		
		産卵率		平均卵重 (g)	産卵日量 (g)	飼料摂取量 (g/日)	飼料要求率	破卵率 (%)	軟卵率 (%)	全壊卵率 (%)
		H. D (%)	H. H (%)							
AW-BB区	73.7	92.8	84.9	61.3	56.9	121.6	2.14	1.53	0.17	0.79
単飼-BB区	98.7	94.0	93.1	61.1	57.4	117.5	2.04	0.37	0.18	0.44
複飼-BB区	94.7	90.9	88.1	60.2	54.7	118.7	2.16	0.48	0.09	0.25
平飼-BB区	82.9	86.5	79.1	62.4	54.1	131.7	2.44	0.19	0.02	0.03

表4 デカルブホワイトの産卵成績 (1~11期)

	生存率 (%)	1羽当たり						規格外卵率		
		産卵率		平均卵重 (g)	産卵日量 (g)	飼料摂取量 (g/日)	飼料要求率	破卵率 (%)	軟卵率 (%)	全壊卵率 (%)
		H. D (%)	H. H (%)							
AW-DW区	92.1	92.4	88.1	57.8	53.6	113.7	2.14	2.52	0.41	0.39
単飼-DW区	92.1	93.5	89.9	57.9	54.3	112.7	2.09	0.73	0.49	0.20
複飼-DW区	98.7	92.7	91.7	58.0	53.9	112.5	2.10	1.79	0.50	0.24
平飼-DW区	80.3	90.0	79.3	59.5	53.8	130.4	2.47	0.17	0.01	0.00

4 卵質成績

卵質成績は、ボリスブラウンを表5に、デカルプホワイトを表6に示した。2銘柄鶏とも平飼区の卵重、卵殻厚、卵殻重量、卵黄割合および卵黄重量が他区と比べて高かった。

5 行動調査

行動調査は、ボリスブラウンを表7に、デカルプホワイトを表8に示した。ボリスブラウンでは、AW-BB区は休息、移動、摂食の順に行動割合が高かったが、デカルプホワイトのAW-DW区は、休息、慰安、摂食の順に高くなり、行動割合が異なっていた。

6 羽毛スコア

羽毛スコアを図5に示した。ボリスブラウンでは、スコア1の2群合計は、AW-BB区で10羽、平飼-BB区で16羽となり他区と比べて多かった。また、デカルプホワイトでは、スコア1の2群合計は、平飼-DW区で20羽となり、区間中で最も多かった。

7 ストレス調査

血中コルチコステロン濃度の経時変化を図6に示した。ボリスブラウンでは、11期にすべての試験区の数値が上昇した。デカルプホワイトは、11期のすべての試験区で血中コルチコステロン濃度が1.5 ng/ml以下だった。

表5 ボリスブラウンの卵質成績 (1~11期)

項目 区	卵重 (g)	HU	卵殻			卵重に占める割合 (%)			卵黄	
			強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	厚さ (mm)	重量 (g)	卵殻	卵黄	卵白	色	重量 (g)
AW-BB区	60.9	91.2	4.65	0.3872	6.1	10.0	24.9	65.1	11.2	15.2
単飼-BB区	61.1	91.7	4.59	0.3873	6.2	10.1	25.0	65.0	11.3	15.3
複飼-BB区	60.2	91.8	4.69	0.3844	6.1	10.2	24.8	65.1	11.3	15.0
平飼-BB区	61.6	89.7	4.57	0.3943	6.3	10.2	25.3	64.5	11.3	15.7

表6 デカルプホワイトの卵質成績 (1~11期)

項目 区	卵重 (g)	HU	卵殻			卵重に占める割合 (%)			卵黄	
			強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	厚さ (mm)	重量 (g)	卵殻	卵黄	卵白	色	重量 (g)
AW-DW区	57.5	91.2	5.00	0.3800	5.9	10.2	27.1	62.7	12.8	15.7
単飼-DW区	57.7	91.5	5.00	0.3800	5.8	10.1	26.9	63.1	12.7	15.6
複飼-DW区	57.8	90.9	4.80	0.3800	5.7	9.9	27.0	63.1	12.7	15.7
平飼-DW区	58.4	91.1	5.13	0.3880	6.0	10.3	27.4	62.3	12.4	15.9

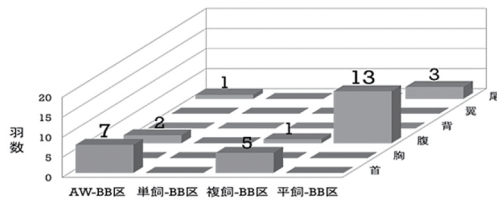
表7 ボリスブラウンの行動調査 (11期)

	行動パターン (%)							
	摂食	飲水	休息	慰安	敵対	探査	移動	その他
AW-BB区	17.6	7.3	31.0	13.5	1.2	10.4	19.1	0.0
単飼-BB区	32.2	13.8	37.9	7.5	0.0	7.2	1.3	0.1
複飼-BB区	23.4	7.8	59.6	2.8	0.1	5.2	1.1	0.0
平飼-BB区	10.5	2.2	21.1	17.2	1.0	31.0	16.9	0.0

表8 デカルプホワイトの行動調査 (11期)

	行動パターン (%)							
	摂食	飲水	休息	慰安	敵対	探査	移動	その他
AW-DW区	14.5	4.8	35.1	25.4	0.5	6.4	13.3	0.0
単飼-DW区	29.2	7.4	48.6	9.8	0.1	4.2	0.7	0.1
複飼-DW区	30.2	8.0	48.2	9.3	0.0	3.3	0.9	0.0
平飼-DW区	17.5	1.0	33.7	13.7	0.2	16.5	17.3	0.0

ボリスブラウンの羽毛スコア 1 の羽数 (2群合計)



デカルブホワイトの羽毛スコア1の羽数 (2群合計)

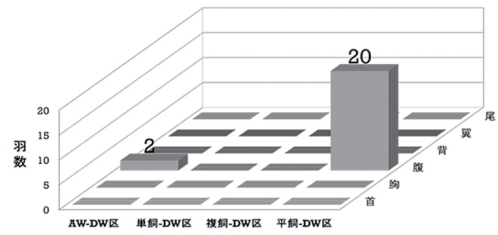


図5 ボリスブラウン、デカルブホワイトの羽毛スコア (11期)

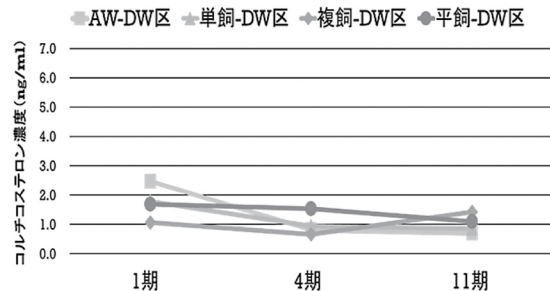
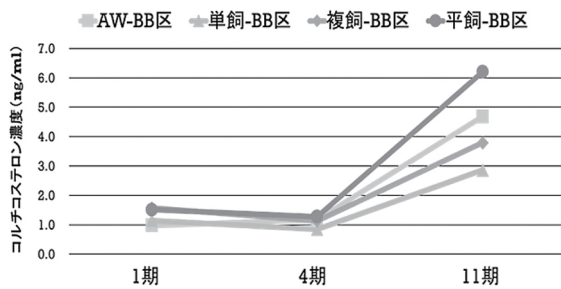


図6 ボリスブラウン、デカルブホワイトの血中コルチコステロン濃度 (1期、4期、11期)

## 考 察

AW-BB区は、バタリーケージ並みの産卵成績を期待できるものの、試験後半の9期以降に生存率が低下する結果となった。AW-BB区の生存率は73.7%となり、バタリーケージで飼養した試験区の単飼-BB区98.7%、複飼-BB区94.7%および平飼-BB区の82.9%と比べて生存率が低かった。これは、AW-BB区では11期に敵対行動の発生が他区と比べて多かったことや、羽毛スコアの悪化や血中ストレスホルモン濃度の上昇が確認されていたことから、産卵後半では飼育環境に対してストレスをより多く受けていたものと推察された。そのため、AW-BB区は、産卵後半に増えてくる脱肛個体や尻ツツキ (ハイデオサービスチップ技術情報誌2022) による死亡を減らすことを目的とした卵重調整や、飼養密度の調整などの検討が必要と考えられた。

AW-DW区は、バタリーケージと同等の生存率、産卵成績を期待できるが、破卵率は2.52%と試験区分の中で1番高かった。AW対応ケージでの飼養では、鶏の産卵が1箇所のネストに集中することで、卵同士が衝突して破卵率が上昇する (椿井ら2021) としており、これと同様に本試験においても試験区分の中でAW対応ケージの破卵率が最も高くなったと推察された。また海外の報告では、集卵ベルトを1日3回、ネスト幅だけ動かすステップ運転により、鶏舎全体の破卵のうち、36%が減少したとの報告がある (A.CALLEJOら2013) ことから、産卵の時間帯に合わせて集卵ベルトを稼働させるなどの集卵方法の工夫により破卵率の改善は期待できると考えられた。

卵質成績に関しては、卵重、卵殻厚、卵殻重量、卵黄重量、卵黄割合が2銘柄鶏ともに平飼区で他区と比べてやや高い結果となったが、卵質成績への影響は、飼養システムによる要因よりも、給与飼料の栄養水準の違いによる要因の方が影響として大きかったとの報告 (Karcher DMら2015) があることから、今回は一定の条件下での試験成績と捉える必要がある。

血中ストレスホルモン濃度に関しては、ボリスブラウンがデカルブホワイトと比べて産卵後期 (11期) の数値が高かった。これに関しては産卵自体がストレスホルモン濃度を上昇させるとの報告があり (G.Beuvingら1977)、今回、ボリスブラウンはデカルブホワイトと比べて産卵後期の卵が大きかったことから、卵が小さいデカルブホワイトよりも産卵によるストレスを受けたものと推察された。また、血中ストレスホルモン濃度の数値が低かったデカルブホワイトの平飼-DW区でも羽毛スコアの悪化が確認されたことから、平飼区では照度調整や付帯設備の設置などの更なる検証の余地がある。

## 引用文献

- A.CALLEJO, A.L.DOS SANTOS, S.HERRERO and yC.BUXADE, oct 2013, Efecto del avance automatico de las cintas de recogida de huevos sobre el porcentaje de huevos rotos, Proc.50th Symp. WPSA's Spanish Branch Lleida:236-242
- G.Beuving and G.M.A.Vonder, 1977, Daily rhythm of corticosterone in laying hens and the influence of egg laying, J.Reprod.Fert.51:169-173

ゲン・コーポレーション株式会社、2022、採卵鶏における脱肛の予防について [2025年10月7日引用] Available from URL:[https://www ghen.co.jp/pdf/hydeoservice\\_chips169.pdf](https://www ghen.co.jp/pdf/hydeoservice_chips169.pdf)

Karcher DM, Jones DR, Abdo Z, Zhao Y, Shepherd TA and Xin H, 2015, Impact of commercial housing systems and nutrient and energy intake on laying hen performance and egg quality parameters, *Poultry Science* 94:485-501

農林水産省、2025、アニマルウェルフェアに関する飼養管理指針 [2025年10月7日引用] Available from URL:[https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/animal\\_welfare.html](https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/animal_welfare.html)

Petr C, Eva V, Jan C, Iveta B, Vladimíra P and Vladimír V, 2009, Stress in Broiler Chickens Due to Acute Noise Exposure, *ACTA VET. BRNO* 78: 93–98

Tauson R, Kjaer J, Maria G, Cepero R and Holm K-E, January 2006, Applied scoring of integument and health in laying hens, *Animal Science Papers and Reports* 23 (Suppl 1)

椿井康司、安田勝彦、2021、従来型、エンリッチャブル型、エンリッチ型ケージの破卵率および汚卵率、*日本家禽学会誌*58巻第J1号:J20-J28