

《技術報告》

国産エンリッチドケージで飼養した2系統の採卵鶏の生産成績, ネストの利用性, 及び爪研ぎ効果

引地宏二¹・平井久美子²

¹ 神奈川県畜産技術センター, 神奈川県海老名市本郷 3750 243-0417

² 神奈川県西地域県政総合センター, 神奈川県小田原市荻窪 350-1 250-0042

本試験は20週齢から80週齢のジュリアライト(ジュリア)とボリスブラウン(ボリス)を用いて, 従来型ケージ(CC1:1羽飼養, CC2:2羽飼養)とEUのアニマルウェルフェア基準に準拠した試作型エンリッチドケージ(EC20:20羽飼養)での生産成績, ネストの配置による利用性, 及び爪研ぎ効果について比較した。生産性では, 鶏種と試験区に産卵率, 及び破卵率で交互作用が認められ, 産卵率では, EC20がCC1よりボリスで有意に低く, 破卵率では, EC20がCC1, 及びCC2よりジュリア, 及びボリスで有意に高かった。試験区間では, 飼料摂取量, 及び日産卵量はEC20がCC1に対して有意に低く, 汚卵率はEC20がCC1, 及びCC2に対して有意に高く, 生存率はEC20がCC1に対して有意に高かった。ネスト配置と鶏種間では生産性に交互作用は認められなかった。ネスト配置間では, 産卵率, 及び日産卵量でデザイン1がデザイン2に対して有意に高かった。また, ネストの利用性では, ネスト配置と鶏種間で産卵比率に交互作用が認められ, ボリスでデザイン2がデザイン1に対して有意に高かった。爪研ぎの設置により爪の長さは, ジュリアがボリスに対して有意に長く, ECがCCに対して有意に短かった。結論として, 本試験で用いた試作型ECはCCと比較して, 爪の伸長を抑制するが, 汚卵率, 及び破卵率の発生が多くなること, およびボリスにおいてはECでは産卵率が劣ることが示された。更に, ジュリアはボリスよりネスト内での産卵が多いこと, ボリスではネストの配置によりネスト内での産卵率が異なることが示された。これらの結果から, 品種によって好みの産卵場所が異なること, それ故, ケージ構造は品種を考慮して改良すべきであることが示唆された。

キーワード: 国産エンリッチドケージ, 従来型ケージ, 生産成績, 爪の長さ, ネスト利用性

緒 言

従来型ケージ(以下, CC)は, 多段化や給餌の自動化により集約的に飼養できるため生産効率に優れ, 平飼いと比べ鶏糞との接触機会が少なく, 鶏卵を衛生的に管理できるという利点があり, 国内の採卵鶏農家の約99%で利用されている(畜産技術協会, 2015)。一方, 日本が加盟する国際獣疫事務局(以下, OIE, 現WOAH)では, アニマルウェルフェア(以下, AW)に関する勧告が採択されており, 採卵鶏に対してもAWに配慮した飼養管理が求められている(OIE, 2002)。OIEの評価基準では, ①飢え, 渇き及び栄養不良からの自由, ②恐怖及び苦悩からの自由, ③不快からの自由(温度湿度などがそれに該当), ④苦痛, 傷害, 及び疾病からの自由, ⑤通常の行動様式を発現する自由の「5つの自由」が指針として示され, CCでは⑤通常の行動様式を

発現する自由が制限される。EUでは2012年からCCでの飼養が禁止され, ケージ飼育の場合にはAW基準として最小ケージサイズ2,000cm²以上, 1羽当たりの飼養面積750cm²以上, また内部には, 通常の行動様式の発現を促すためネスト(巣箱), 爪研ぎ, 止まり木, 及びスクラッチエリア(疑似砂浴び場)の設置が求められている(European Union, 1999)。これに伴いEUのケージシステムメーカー各社は, この基準に準拠したエンリッチドケージ(以下, EC)を製品化し, CCとECによる生産性, 行動, 及びストレス等に関する比較試験が行われている(Leyendecker *et al.*, 2005; Tactacan *et al.*, 2009; Neijat *et al.*, 2011; Onbaşilar *et al.*, 2015)。一方, 国内ではECに収容する鶏の体重のばらつきと飼養密度による生産性, 卵質(池谷と松井, 2007), 夏季環境の老齢鶏(86~92週齢)の生産性, 卵質, 免疫反応, 行動(平原ら, 2007), 及びECの内部施設(砂場, 人工芝, 止まり木, 及びネスト)の分離設置による生産性(藤原と石田, 2015)について報告されているが, いずれの報告も1鶏種によるECとCCの比較であり, 2鶏種による生産成績を比較した試験やネストの配置による利用性への影響についての報告はない。そこで本試験では, 国内飼養シェアの高い赤玉鶏ボリスブラウン(以下, ボリス), 白玉鶏ジュリアライト(以下, ジュリア)をCCとEUのAW基準に準拠した試作型EC(ヨシダエル

2023年3月31日受付, 2023年7月20日受理

連絡者: 引地宏二

〒243-0417 神奈川県海老名市本郷 3750

神奈川県畜産技術センター

Tel: 046-238-4056

Fax: 046-238-8634

E-mail: hikichi.7cks@pref.kanagawa.lg.jp

シス株式会社製作)で60週間飼養し、生産成績、ネストの配置による利用性、及び爪の長さへの影響について検討した。

材料と方法

1. 供試動物及び飼養管理

本試験は、神奈川県畜産技術センター動物実験規定に従い動物実験委員会審査(2019年度受付番号14)の承認を受けて実施した。2019年5月24日に99日齢でジュリア、ボリス各378羽を導入し、試験開始まで陽圧式ウィンドレス鶏舎(点灯管理14L:10D)の2段式A型CCに2羽で飼養した。市販大さう用配合飼料(CP 14%, ME2,750kcal/kg)を導入から126日齢まで給与し、以降は市販成鶏配合飼料(CP 18%, ME2,850kcal/kg)を試験終了まで給与した。また、供試鶏は112日齢時に全羽の体重を測定し、各鶏種の平均体重を中心に1鶏種240羽を選定後、無作為に配置した。各区の体重は、ジュリアでCC 1,223±66g, EC 1,275±75g, ボリスでCC 1,529±91.9g, EC 1,509±105gであった。

2. 試験区

試験区及び飼養条件を表1に示す。試験区分は、EC1羽当た

りの飼養面積に近似した1羽飼養CC1(840cm²/羽)、当所で慣行している2羽飼養CC2(420cm²/羽)、及びECに20羽飼養するEC20(776cm²/羽)の3試験区を設け、EC20にはケージ内にネスト、止まり木、爪とぎ、スクラッチエリアを設置した。1試験区は20羽とし、4反復、2鶏種、計480羽を供試した。

3. ECの仕様

EC内設備の仕様を表2、ECのケージデザインを図1、ECの外観及びEC内設備の写真を図2、及び3に示す。試作型ECは、2列2段式で列中央にニップルを4個設置し、2ケージ40羽分とした。ネストはポリエステルシートを暖簾状にして仕切り、床面には25mm目のネットを設置した。止まり木は直径38mm鉄製をケージ幅全体に設置、爪研ぎは給餌桶ケージ側に幅80mmに1mm間隔の穴を開け、120mm間隔で給餌桶全体に設置した。スクラッチエリアは25mm目のネットをデザイン1では幅600mm、奥行300mmをネストの対角上に1カ所、デザイン2では幅300mm、奥行300mmを手前左右角に各1ヶ所配置した。

4. 調査項目

試験は2019年7月4日(20週齢)～2020年8月27日(80週齢)まで実施し、調査項目は飼料摂取量、産卵率、卵重、日産卵

表1. 試験区及び飼養条件

| 試験区 | ケージ仕様 | | | | 飼養羽数 /ケージ | 床面積/羽 | ケージ内設備 |
|------|---------|--------|--------|-----------------------|--------------|--------------------|-----------------------|
| | 幅 | 奥行 | 高さ | 床面積 | | | |
| CC1 | 240mm | ×350mm | ×440mm | 840cm ² | 1羽 | 840cm ² | なし |
| CC2 | 240mm | ×350mm | ×440mm | 840cm ² | 2羽 | 420cm ² | なし |
| EC20 | 2,426mm | ×640mm | ×545mm | 15,526cm ² | 20羽 | 776cm ² | ネスト、止まり木、爪研ぎ、スクラッチエリア |

表2. EC内設備の仕様

| EC内設備 | 素材 | 形状 | 大きさ |
|----------|---------------------------|------------|--|
| ネスト | PVCラミネート加工した ポリエステルシート | 暖簾状 | 幅1,200mm×奥行240mm |
| ネスト床面 | ポリエチレン製ネット | 25mm×25mm目 | 幅1,200mm×奥行300mm |
| 止まり木 | 鉄製 | 円柱 | 直径38mm×長さ2,426mm |
| 爪研ぎ | 鉄製 | 1mm間隔の穴 | 上部：幅80mm×高さ35mm 下部：幅80mm×高さ25mm |
| スクラッチエリア | ポリエチレン製ネット | 25mm×25mm目 | デザイン1：幅600mm×奥行300mm デザイン2：幅300mm×奥行300mm |

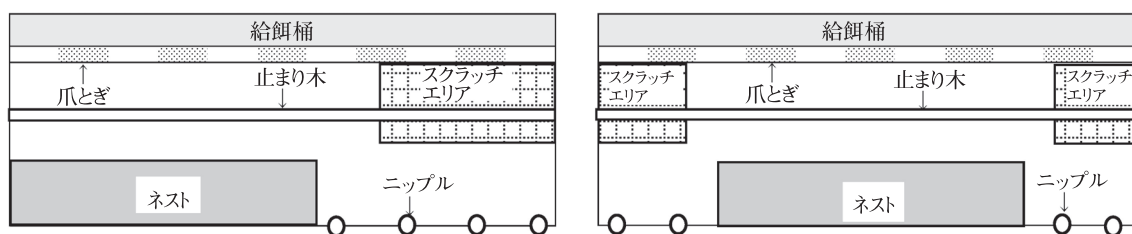


図1. エンリッチドケージデザイン(左：デザイン1 右：デザイン2)

量, 飼料要求率, 汚卵率, 破卵率, 生存率, ネスト内産卵比率, 汚卵比率, 破卵比率, 及び爪の長さとした。産卵数, 汚卵数, 破卵数, 及び死亡鶏数は毎日 (EC についてはネスト内外別), 卵重は週 1 回, 飼料摂取量は 4 週 1 回, それぞれ測定し, 日産卵量は 4 週間の産卵数, 延べ羽数, 及び平均卵重より算出し, 4 週単位で区別に集計した。爪の長さは, 10 から 14 週間隔で測定し, 鶏種, CC 及び EC ごとに集計した。爪の長さは爪の湾曲を考慮せず, 右脚第 3 趾の爪先端と付け根までの距離を電子ノギスで計測した。

5. 統計処理

統計処理は, コンピュータソフト SPSS (SPSS16.0J, SPSS Inc. 東京) を用い, 鶏種と試験区, 鶏種とネスト配置, 及び鶏種と爪研ぎの有無については, 二元配置分散分析により検定し, 試験区間の有意差は Tukey の多重検定により解析した。いずれの



図 2. 試作したエンリッチドケージ

検定も有意差の水準は 5% 未満とした。産卵率, 汚卵率, 破卵率, 生存率, ネスト内産卵比率, 汚卵比率, 及び破卵比率については角変換後に検定に供した。

結 果

1. 生産成績

20 週齢から 80 週齢のジュリア, ボリスの生産成績を表 3 に示す。

鶏種と飼養ケージによる交互作用は産卵率, 破卵率で認められ, 産卵率では, ジュリアは試験区間に有意差はなく, ボリスは CC1 と EC20 に有意差が認められた。また破卵率では, 両鶏種とも EC20 が CC1, 及び CC2 に対して有意に高く, ジュリアの EC20 がボリスの EC20 に対して有意に高かった。鶏種間では, 飼料摂取量及び飼料要求率はボリスがジュリアに対して有意に高く, 卵重, 日産卵量, 及び汚卵率でジュリアがボリスに対して有意に高かった。試験区間では, 飼料摂取量, 及び日産卵量は EC20 が CC1 に対して有意に低く, 汚卵率は EC20 が CC1, 及び CC2 に対して有意に高かった。生存率は, EC20 が CC1 に対して有意に高かった。

2. EC のネスト配置による生産成績, 及びネストの利用性

EC のネスト配置による生産成績, 及びネストの利用性を表 4 に示す。生産性では, 鶏種とネスト配置による交互作用は認められず, 鶏種間では産卵率, 卵重, 及び日産卵量でジュリアがボリスに対して有意に高く, 飼料要求率はボリスがジュリアに対して有意に高かった。またデザイン間では産卵率, 及び日産卵量でデザイン 1 がデザイン 2 に対して有意に高く, 飼料摂取量, 卵重, 及び飼料要求率に有意差は認められなかった。ネストの利用性では, 産卵比率で交互作用が認められ, ジュリアでデザイン間に有意差がなかったが, ボリスでデザイン 2 がデザイン 1 に対して有

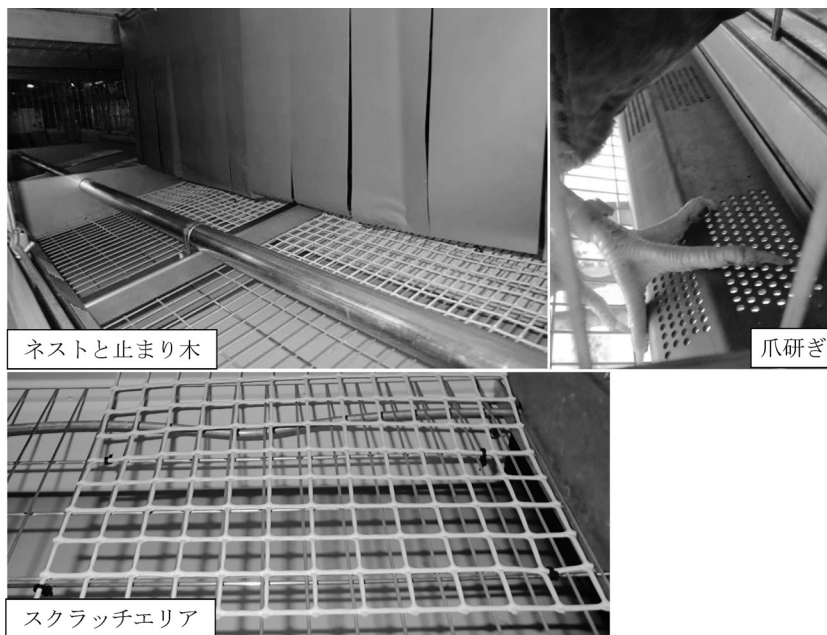


図 3. エンリッチドケージに設置した各設備

表 3. 飼養ケージが鶏種の生産成績に及ぼす影響

| 鶏種 | 試験区 | 飼料 摂取量 (g) | 産卵率 (%) | 卵重 (g) | 日産 卵量 (g) | 飼料 要求率 | 汚卵率 (%) | 破卵率 (%) | 生存率 (%) |
|--------|------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| ジュリア | CC1 | 109.9±7.4 | 94.1±3.1 ^a | 60.7±3.9 | 57.1±4.3 | 1.93±0.13 | 15.6±9.6 | 0.3±0.4 ^d | 92.5±4.3 |
| | CC2 | 109.9±8.2 | 92.6±5.2 ^{ab} | 61.6±4.0 | 57.0±4.8 | 1.93±0.13 | 17.4±9.6 | 0.6±0.5 ^{cd} | 95.0±3.5 |
| | EC20 | 107.8±7.5 | 93.3±4.0 ^{ab} | 60.5±3.8 | 56.4±3.9 | 1.91±0.10 | 21.9±15.0 | 9.4±6.3 ^a | 98.8±2.2 |
| ボリス | CC1 | 114.3±9.7 | 92.1±5.2 ^{ab} | 59.8±3.0 | 55.0±3.6 | 2.08±0.13 | 12.0±6.1 | 0.3±0.5 ^d | 96.3±4.1 |
| | CC2 | 112.6±9.8 | 91.0±5.6 ^{bc} | 59.7±3.5 | 54.3±3.9 | 2.07±0.11 | 11.0±5.4 | 1.0±1.0 ^c | 96.3±4.1 |
| | EC20 | 110.0±9.6 | 88.7±5.5 ^c | 59.0±3.4 | 52.3±4.1 | 2.11±0.14 | 16.3±11.5 | 4.3±3.2 ^b | 100.0 |
| ジュリア | | 109.2±7.7 ^b | 93.3±4.2 | 60.9±3.9 ^a | 56.9±4.3 ^a | 1.93±0.12 ^b | 18.3±11.9 ^a | 3.4±5.6 | 95.4±4.3 |
| ボリス | | 112.3±9.8 ^a | 90.6±5.6 | 59.5±3.3 ^b | 53.9±4.0 ^b | 2.09±0.13 ^a | 13.1±8.4 ^b | 1.9±2.6 | 97.5±3.8 |
| | CC1 | 112.1±8.9 ^a | 93.1±4.4 | 60.3±3.5 | 56.1±4.1 ^a | 2.00±0.15 | 13.8±8.2 ^b | 0.3±0.4 | 94.4±4.6 ^b |
| | CC2 | 111.3±9.1 ^{ab} | 91.8±5.4 | 60.7±3.8 | 55.7±4.5 ^{ab} | 2.00±0.14 | 14.2±8.4 ^b | 0.8±0.8 | 95.6±3.9 ^{ab} |
| | EC20 | 108.9±8.6 ^b | 91.0±5.3 | 59.7±3.7 | 54.3±4.5 ^b | 2.01±0.16 | 19.1±13.6 ^a | 6.9±5.7 | 99.4±1.7 ^a |
| p-値 | | | | | | | | | |
| 鶏種 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.12 |
| 試験区 | | 0.01 | <0.01 | 0.14 | <0.01 | 0.90 | <0.01 | <0.01 | 0.03 |
| 鶏種×試験区 | | 0.58 | 0.03 | 0.59 | 0.14 | 0.19 | 0.51 | <0.01 | 0.78 |

数値は平均値±標準偏差

a, b, c, d: 異符号間に有意差あり (p<0.05)

各項目の測定頻度

産卵数, 破卵数, 汚卵数, 死亡鶏数は毎日

飼料摂取量は4週1回, 卵重は週1回

日産卵量は4週間の産卵数, 延べ羽数, 平均卵重より算出

表 4. ネスト配置が生産成績, 及びネストの利用性に及ぼす影響

| 鶏種 | ネスト配置 | 飼料 摂取量 (g) | 産卵率 (%) | 卵重 (g) | 日産 卵量 (g) | 飼料 要求率 | ネスト内 | | |
|----------|-------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| | | | | | | | 産卵比率 | 汚卵比率 | 破卵比率 |
| ジュリア | デザイン1 | 108.3±7.6 | 94.1±3.7 | 60.4±3.9 | 56.8±4.0 | 1.91±0.10 | 97.0±3.6 ^a | 25.8±16.7 | 8.2±5.8 |
| | デザイン2 | 107.3±7.5 | 92.5±4.3 | 60.6±3.8 | 56.1±3.7 | 1.92±0.10 | 96.5±3.7 ^a | 17.3±11.1 | 10.9±6.9 |
| ボリス | デザイン1 | 112.2±10.3 | 90.3±4.8 | 59.7±3.2 | 53.8±3.2 | 2.08±0.12 | 41.5±19.1 ^c | 21.9±12.3 | 4.1±3.5 |
| | デザイン2 | 107.7±8.4 | 87.1±5.7 | 58.2±3.4 | 50.7±4.4 | 2.13±0.15 | 60.9±9.0 ^b | 12.7±8.0 | 5.7±4.3 |
| ジュリア | | 107.8±7.5 | 93.3±4.0 ^a | 60.5±3.8 ^a | 56.4±3.9 ^a | 1.91±0.10 ^b | 96.7±3.6 | 21.6±14.7 | 9.5±6.5 ^a |
| ボリス | | 110.0±9.6 | 88.7±5.5 ^b | 59.0±3.4 ^b | 52.3±4.1 ^b | 2.11±0.14 ^a | 51.2±17.7 | 17.3±11.3 | 4.9±4.0 ^b |
| | デザイン1 | 110.3±9.2 | 92.2±4.7 ^a | 60.0±3.5 | 55.3±3.9 ^a | 2.00±0.14 | 69.3±31.1 | 23.8±14.7 ^a | 6.1±5.2 ^b |
| | デザイン2 | 107.5±7.9 | 89.8±5.7 ^b | 59.4±3.8 | 53.4±4.9 ^b | 2.02±0.17 | 78.7±19.2 | 15.0±9.9 ^b | 8.3±6.3 ^a |
| p-値 | | | | | | | | | |
| 鶏種 | | 0.17 | <0.01 | 0.02 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.09 | <0.01 |
| ネスト配置 | | 0.08 | 0.01 | 0.35 | 0.01 | 0.23 | <0.01 | <0.01 | 0.02 |
| 鶏種×ネスト配置 | | 0.25 | 0.50 | 0.20 | 0.10 | 0.37 | <0.01 | 0.68 | 0.90 |

数値は平均値±標準偏差

a, b, c: 異符号間に有意差あり (p<0.05)

産卵比率=ネスト内産卵数/産卵数

汚卵比率=ネスト内汚卵数/ネスト内産卵数

破卵比率=ネスト内破卵数/ネスト内産卵数

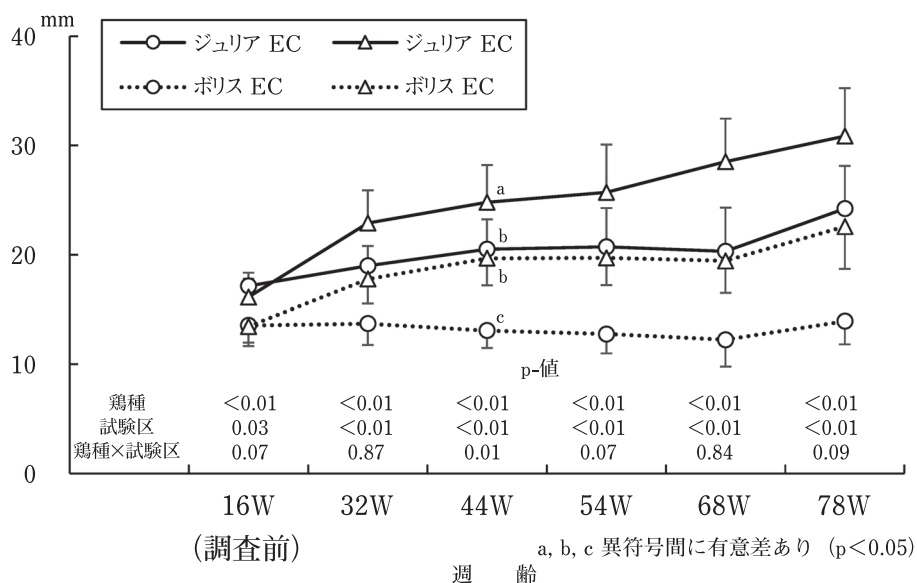


図 4. 爪とぎを設置した EC と CC の爪の長さの推移



図 5. 爪とぎを設置した EC (左) と CC (右) による爪とぎ効果

意に高かった。鶏種間では破卵比率でジュリアがボリスに対して有意に高く、デザイン間では汚卵比率でデザイン 1 がデザイン 2 に対して有意に高く、破卵比率でデザイン 2 がデザイン 1 に対して有意に高かった。

3. 爪研ぎ効果

爪の長さは、鶏種別に CC, EC の週齢毎の爪の長さの推移 (平均値と標準偏差) を図 4 に示す。全区が CC で飼養していた 16 週齢時にはジュリアでは EC が CC に対して有意に長く、ボリスでは有意差は認められなかった。試験開始後 32, 44, 54, 68, 及び 78 週齢時の爪の長さでは、44 週齢時に交互作用が認められ、ジュリア CC は、ジュリア EC, ボリス CC, 及びボリス EC に対して有意に長かった。その他の週齢では交互作用は認められず、鶏種別ではジュリアがボリスに対して有意に長く、試験区間では EC が CC に対して有意に短かった。78 週齢時の爪先の形状は EC で先端が丸くなっているのに対して CC は尖っていた (図 5)。

考 察

本試験は、CC1, CC2, 及び EC20 でボリス, 及びジュリアを 60 週間飼養し、生産成績, ネストの配置による利用性, 及び爪

の長さについて調査した。CC に対して EC でジュリアは汚卵率, 及び破卵率, ボリスは飼料摂取量, 産卵率, 日産卵量, 汚卵率, 及び破卵率でそれぞれ有意差が認められ、鶏種によって異なる結果となった。Yilmaz *et al.* (2016) は、ローマンブラウン (LB) を供試鶏として、飼料摂取量, 日産卵量, 及び飼料要求率を CC と EC で比較し、有意差は認められないと報告しており、Neijat *et al.* (2011) は、シェーパーホワイトを供試鶏として、EC での飼料摂取量は CC と比較して有意に高く、産卵率, 卵重, 日産卵量, 及び飼料要求率には有意差がないと報告している。また、Englmaierová *et al.* (2014) は、ハイセックスブラウンを供試鶏として、産卵率には有意差は認められないが、飼料摂取量, 飼料要求率, 及び卵重は EC で有意に高いと報告している。また、LB, 及びローマン LSL (LW) を供試鶏とした Onbaşilar *et al.* (2015) の報告では、LB は破卵率及び汚卵率とも有意差がなく、LW は破卵率及び汚卵率とも EC で有意に高く、鶏種により異なる結果が報告されている。本試験では、汚卵率及び破卵率に関してジュリア及びボリスとも EC において有意に高く、これまでの椿井と安田 (2021) のボリスを用いた報告と一致した。これらのことから、EC と CC では生産性において鶏種により違いがある

と考えられた。

一方、本試験では試験区、及び鶏種の交互作用は、産卵率及び破卵率で認められ、ECで産卵率はボリスが有意に低く、破卵率は有意に高かったが、LB、及びローマン LSL (LW) を供試鶏とした Onbaşılar *et al.* (2015) の報告では産卵率、卵重、飼料摂取量、及び飼料要求率に交互作用は認められないとされ、本報告とは一致しなかった。これらの違いにおいても供試鶏の違いが EC と CC では異なることが原因ではないかと示唆された。

Yilmaz *et al.* (2016) は、開放鶏舎で LB を供試鶏として、死亡率は従来型ケージや放し飼いに比べてエンリッチドケージで高く、主な死亡原因は総排泄腔の突きであったと報告している。一方、本試験の生存率は、EC20 が CC1 より有意に高く、また突きによる死亡も確認されなかった。一般に突きの発現の原因は密飼い、給餌量の不足、及び鶏舎内部の明るすぎる照度などが考えられる。Yilmaz *et al.* (2016) の EC の飼育密度は 750 cm²/羽と、本試験の飼育密度 (776 cm²/羽) と同等であり、また給餌は自由採食であることから給餌量の不足は考えにくい。それ故、これらの不一致は、開放とウィンドレス鶏舎内部の照度差及び鶏種の違いによると考えられた。

ネスト配置による生産性では、ケージ全体の産卵率はデザイン 1 が有意に高かった。一方、ネスト内の産卵比率は、ジュリアではデザイン間に差がなく、ボリスではデザイン 2 が有意に高かったことから、ボリスの利用性が影響したと考えられた。鶏種間でネストの利用性に差が生じた理由としては、舎内の照度とネスト内の照度の差に対する反応が鶏種により異なっただのではないかと考えられた。

汚卵比率は、デザイン 1 で有意に高く、鶏種別でも同様であった。椿井と安田 (2021) は、エンリッチ型ケージのネスト位置をケージ端の前部と中央部に設置すると、前部に設置した汚卵率は有意に高くなると報告しており、その理由としてネストで産卵した卵が自動集卵ベルト域にかけて渋滞状態となり、鶏糞との接触機会が増加することを指摘している。本試験ではネストをケージ端 (デザイン 1) と中央 (デザイン 2) に設置しており、ケージ端の設置により端に産卵が集中し、他の汚卵との接触がデザイン 2 より増加したのではないかと考えられた。

破卵は、他の卵、ケージや鶏の脚などとの接触と、鶏の老化や暑熱による卵殻強度の低下が複合して発生する。本試験では、産卵比率がデザイン 2 で高く、これにより他の卵や鶏の脚などとの接触機会が増加し、デザイン 2 の破卵比率がデザイン 1 より高かったと考えられた。このことは、Wall and Tauson (2002) のネスト内の狭い範囲に産卵が集中することが破卵率を高める要因であるという報告と一致する。また、Wall and Tauson (2002) はエッグセーバーワイヤーの設置及びネストカーテンを床面まで長くすることで破卵率を低下させることを指摘しており、今後の改良点であると考えられた。

爪の長さは、16 週齢 (試験前)、32、44、54、68、及び 78 週齢 (試験期間) とともに、ボリスがジュリアより有意に短く、鶏種間で爪の長さには差があることが確認された。また爪研ぎの有無では、試験前は EC で有意に長かったが、試験期間では EC が有意に短く推移し、これまでの報告と一致した (Vits *et al.*, 2005 ;

Fernando *et al.*, 2008 ; Onbaşılar *et al.*, 2015 ; Yilmaz *et al.*, 2016)。

以上の結果より、本試験で用いた試作型 EC は CC と比較して、爪の伸長を抑制するが、汚卵率及び破卵率の発生が多くなることが示された。生産性ではジュリアは産卵率、日産卵量、及び飼料要求率で同等、ボリスは産卵率及び日産卵量で劣っていた。またジュリアはボリスよりネスト内での産卵が多く、鶏種によりネストの利用性が異なることが示唆され、ケージ構造と鶏種の相互関係を考慮した改良を検討する必要性が示唆された。

謝 辞

本試験の実施にあたり、エンリッチドケージの設計、施工を担当して頂いたヨシダエルシス株式会社 大野泰史様、全農畜産サービス株式会社 地引敦志様、鶏のアニマルウェルフェアについて情報提供して頂いた国立大学法人東京農工大学の新村毅様に深く感謝いたします。

引用文献

- Englmaierová M, Tůmová E, Charvátová V and Skřivan M. Effects of laying hens housing system on laying performance, egg quality characteristics, and egg microbial contamination. *Czech Journal of Animal Science*, 59 : 345-352. 2014.
- European Union. Council directive laying down minimum standards for the protection of laying hens. 1999.
- Fernando V, Roll B, Briz RC, Levrino GAM, Xavie EG. Effects of claw shortening devices in laying hens housed in furnished cages. *Ciência Animal Brasileira*, 9 : 896-901. 2008.
- 藤原朋子・石田充亮. アニマルウェルフェアに配慮したケージ飼いでの採卵鶏の生産性評価. 奈良県畜産技術センター研究報告 : 35-44. 2015.
- 平原敏史・新村 毅・田中智夫. 夏季環境下の大型福祉ケージにおける採卵鶏の飼養試験. 神奈川県畜産技術センター研究報告 No.1 : 18-22. 2007.
- 池谷守司・松井繁幸. 家畜福祉に配慮した飼育方式におけるケージ収容時の体重斉一化が生産に及ぼす影響. 静岡産技術研究センター研究報告 1 : 31-36. 2007.
- 畜産技術協会. 平成 26 年度国産畜産物安心確保等支援事業 (快適性に配慮した家畜の飼養管理推進事業) 採卵鶏の飼養実態アンケート調査報告書. 4 頁. 公益社団法人畜産技術協会. 東京. 2015.
- Leyendecker M, Hamann H, Hartung J, Kamphues J, Neumann U, Sürle C. Keeping laying hens in furnished cages and an aviary housing system enhances their bone stability. *British Poultry Science*, 46 : 536-544. 2005.
- Neijat M, House JD, Guenter W and Kebreab E. Production performance and nitrogen flow of Shaver White layers housed in enriched or conventional cage systems. *Poultry Science*, 90 : 543-554. 2011.
- OIE. Report of the meeting of the OIE working group on animal welfare. 2002
- Onbaşılar EE, Ünal N, Erdem E, Kocakaya A, and Yaranoglu B. Production performance, use of nest box, and external appearance of two strains of laying hens kept in conventional and enriched cages. *Poultry Science*, 94 : 559-564. 2015.
- Tactacan GB, Guenter W, Lewis NJ, Rodriguez-Lecompte JC,

- and House JD. Performance and welfare of laying hens in conventional and enriched cages. *Poultry Science*, 88 : 698-707. 2009.
- 椿井康司・安田勝彦. 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 : 20-28. 2021.
- Yilmaz DB, İpek A, Şahan Ü, Petek M, and Sözcü A. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poultry Science*, 95 : 1564-1572. 2016.
- Vits A, Weitzenbürger D, Hamann H, and Distl O. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poultry Science*, 84 : 1511-1519. 2005.
- Wall H, Tauson R, and Elwinger K. Effect of nest design, passages, and hybrid on use of nest and productin performace of layers in furnished cages. *Poultry Science*, 81 : 333-339. 2002.
- Wall H, and Tauson R. Egg quality in furnished cages for laying hens-effect of crack reduction measures and hybrid. *Poultry Science*, 81 : 340-348. 2002.

Production Performance, Nest Utilisation, and Claw Grinding Effect of Two Strains of Laying Hens Kept in Domestic Enriched Cages

Kouji Hikichi¹ and Kumiko Hirai²

¹ Kanagawa Prefectural Livestock Industry Technology Center, 3750 Hongo, Ebina City, Kanagawa 243-0417, Japan

² Western Prefecture Prefectural Government General Center, 350-1 Ogikubo, Odawara City, Kanagawa 250-0042, Japan

This study was to assess the laying performance, nest availability, and claw grinding of Julia Lite (Julia) and Boris Brown (Boris) hens kept from 20 to 80 weeks of age in conventional cages (CC1 and CC2) and prototype enriched cages (EC20). Interaction between strains and cage types were observed for laying, and egg crack rates. In Boris, laying rates in EC20 was significantly lower than in CC1, while in Julia and Boris, egg crack rates of EC20 was significantly higher than in CC1 and CC2. In cage types, feed intake, and daily egg production in EC20 were significantly lower than that in CC1, and the percentage of dirty eggs in EC20 was significantly higher than that in CC1, and CC2. Survival rates were significantly higher in EC20 than in CC1. There was no interaction between strains and nest design in laying performance, In terms of nest design laying rate and daily egg production in Design1 were significantly higher than that in Design2. There was an interaction between nest design and strain in terms of nest utilisation, with Design2 significantly higher than Design1 for Boris in terms of laying ratio. Claw length was significantly longer in Julia than in Boris and significantly shorter in EC than in CC. In conclusion, the prototype EC suppressed claw length compared to the conventional cages, but caused an increase in the percentage of dirty and cracked eggs. Also, Boris was inferior to Julia in laying rate in EC. In addition, Julia laid more eggs in the nest than Boris. Our findings suggest that the preferred laying position clearly differs between strains and, therefore, that cage structure of laying hens should be improved in each strain.

(Japanese Journal of Poultry Science, 60 : J74-J81, 2023)

Key words : claw length, conventional cage, enriched cage, laying performance, nest utilisation