

氏名(本籍)	菊池貴子(茨城県)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	甲第72号
学位授与年月日	平成31年3月15日
学位授与の要件	学位規則第3条第2項該当
学位論文題名	Behavioral studies on modified furnished cages from conventional cages for laying hens 産卵鶏における簡易型エンリッチドケージの試作と福祉的飼育方法に関する行動学的研究
論文審査委員	(主査) 田中智夫 (副査) 植竹勝治 大木茂

論文内容の要旨

アニマルウェルフェア(AW)に対する社会的関心の高まりから、EU諸国や米国のいくつかの州では既に産卵鶏の従来型ケージでの飼育が禁止され、国際的にAWに配慮した飼育方法へ転換する動きがある。従来型ケージでは、主に鶏の行動の制限が問題とされるが、日本では90%以上が従来型ケージを使用しているのが現状である。従来型ケージから代替飼育方法へ変換する際の問題のひとつとして、高額な導入コストが挙げられる。本研究は、導入が容易なAWに配慮した産卵鶏の飼育方法の提案を目的とし、従来型ケージを改良したエンリッチドケージを試作し、その効果を検討した。

【第1章：試作ケージへの鶏導入後の社会的順位確立と馴化過程および社会的順位と資源利用の関係】

従来型ケージ6個を横1列に結合し、止まり木、2ヵ所の巣箱兼砂浴び場、爪とぎを設置したケージ8個を試作した。実験1として、鶏導入後の社会的順位確立と馴化過程について観察を行い、実験2として、巣箱兼砂浴び場の敷き材として人工芝を設置し、その効果を検討した。

実験1では、試作したケージに17週齢の白色レグホーン56羽を7羽ずつ導入(720cm²/羽)した。導入直後から連続6日間、午前10~12時、午後13~15時の間に、各ケージ10分間の直接観察により各個体間の敵対行動を記録し、社会的順位の観察を行った。また、導入後3週間にわたり週3回、その後は5週目まで週1回、午前10~12時、午後13~15時の間に10分間隔の瞬間サンプリング法により鶏の行動(摂食、休息、慰安、敵対、探査、その他)、資源の利用について記録し、馴化過程を観察した。敵対行動は導入後1週間は1~2%、その後は1%以下となり、1週間程度で順位が確立

したものと考えられた。なお、導入直後から激しい敵対行動は認められなかった。各行動の発現割合は導入後数日でほぼ一定となり、馴化が完了したものと考えられた。各個体間の敵対行動の記録より David's score を計算し、最上位、最下位個体を特定した。

実験 2 では、実験 1 と同じ簡易型エンリッチドケージの巣箱兼砂浴び場に、敷き材として人工芝を設置したものを 4 ケージ、対照として敷き材を設置しないものを 4 ケージ用意した。供試個体についても、実験 1 と同じ白色レグホーン 56 羽 (26 週齢) を使用した。週 3 回 4 週間、午前 10~12 時、午後 13~15 時の間に 10 分間隔の瞬間サンプリング法により行動、資源の利用について観察を行った。さらに、産卵数・産卵場所についても記録した。また、実験 1 の結果より得た各群の社会的順位最上位の個体、最下位の個体の資源の利用状況についても観察を行った。人工芝設置の有無による各行動、資源の利用に有意な差は認められなかった。砂浴び様行動の発現場所について、面積 (巣箱 33.3%、巣箱以外 66.6%) を元に比較したところ、両群ともに巣箱兼砂浴び場で期待値よりも有意に多く砂浴び様行動が認められた (人工芝設置群 63.2%、人工芝無し群 54.7%、期待値 33.3%、 $p<0.01$)。産卵場所について、人工芝無しの群に比べて人口芝設置の群において、巣箱兼砂浴び場で多く産卵が認められた (人工芝設置群 38.5%、人工芝無し群 17.5%、 $p<0.01$)。また、人工芝設置群では巣箱兼砂浴び場における産卵が有意に多く (期待値 33.3%、 $p<0.05$)、人工芝無しの群では巣箱兼砂浴び場における産卵が少なかった (期待値 33.3%、 $p<0.01$)。社会的順位と資源利用との関係について、最下位個体は最上位個体と比べて頻繁に移動しており (最下位個体 5.5%、最上位個体 2.3%、 $p<0.05$)、巣箱兼砂浴び場をより利用していた (最下位個体 38.5%、最上位個体 23.2%、 $p<0.01$)。

試作ケージにおいて、激しい敵対行動はみられず、行動が大きく制限されることもなかったため、福祉ケージとしての機能を果たしていると考えられた。巣箱兼砂浴び場は産卵、砂浴び様行動に利用されるだけでなく、社会的順位の低い鶏の退避場所としても機能していた。また、人工芝の設置により巣箱兼砂浴び場での産卵が多く認められた。

【第 2 章：市販の敷き材 2 種類の効果の検討】

第 1 章で作製したケージの巣箱兼砂浴び場の利用促進を目的として、市販のエンリッチドケージに使用されている 2 種類の敷き材 (巣箱用と砂浴び用: Big Dutchman) を使用し、その効果を検討した。両端の巣箱兼砂浴び場に巣箱用敷き材を敷き詰めたケージ (N ケージ) と、砂浴び用敷き材を敷き詰めたケージ (D ケージ) を各 4 ケージ用意した。観察方法は第 1 章に準じた。また第 1 章と同じ白色レグホーン (32 週齢) 56 羽を使用した。D ケージよりも N ケージにおいて、巣箱兼砂浴び場をより多く利用していた (N : 26.4%、D : 20.9%; $P<0.05$)。砂浴び様行動の発現場所について、面積 (巣箱 33.3%、巣箱以外 66.6%) を元に比較したところ、N ケージでは巣箱以外の場所よりも巣箱兼砂浴び場において期待値よりも多く認められ (47.9%、期待値 33.3%、 $P<0.01$)、D ケージでは、巣箱以外の場所において多く認められた (88.7%、期待値 33.3%、 $P<0.01$)。産卵場所については、どちらのケージにおいても、巣箱以外よりも巣箱兼砂浴び場での産卵が多く認められた (D : 50.9%、N : 53.6%、

期待値 33.3%、 $P<0.01$)。砂浴び様行動、産卵ともに、砂浴び用敷き材に比べて巣箱用敷き材の方がより多く使われていた。巣箱と砂浴び場を兼用とした本ケージにおいては、市販の巣箱用敷き材が効果的であることが示唆された。

【第 3 章：新規ケージレイアウトと敷き材 2 種の比較】

新規のレイアウトのケージを作製し、第 1、2 章において結果が良好であった人工芝と市販の巣箱用敷き材の比較を同時に行った。従来型ケージを 3 個ずつ横並びに連結したもの二つを背中合わせに連結し、正方形に近いケージを作製した。資材はすべて第 2 章までと同じものを同じ数量使用したが、巣箱兼砂浴び場は隣り合い、止まり木、飼槽、水受けは 2 ヶ所に分散する形となった。二つの巣箱兼砂浴び場に人工芝を設置したケージ (AT ケージ) と、市販の巣箱用敷き材を設置したケージ (N ケージ) を各 4 ケージに、これまでと同じ白色レグホーン群を導入した (43 週齢)。観察方法、項目は第 1 章に準じた。AT ケージにおいて、巣箱以外の場所よりも巣箱兼砂浴び場においてより多く砂浴び様行動が認められた (50.7%、期待値 33.3%、 $P<0.01$)。N ケージにおいて、巣箱以外の場所での砂浴び様行動が多い傾向が認められた (74.2%、期待値 66.6%、 $P=0.05$)。また、どちらの敷き材のケージにおいても、巣箱兼砂浴び場での産卵が多く認められた (AT : 59.8%、N : 52.1%、期待値 33.3%、ともに $P<0.01$)。今回作製した正方形のケージデザイン、巣箱と砂浴び場所の兼用はこのグループサイズの白色レグホーンにおいて、福祉ケージとしての機能を果たしていると考えられた。また、本ケージにおいて、人工芝を設置した巣箱兼砂浴び場が砂浴び様行動と産卵の場所としてより多く利用され、人工芝の有用性が示唆された。

【第 4 章：ケージレイアウト 2 種の比較】

第 3 章までに作製した長方形と正方形のケージにおける鶏の行動、資源利用の比較を行った。すべての巣箱兼砂浴び場には敷き材として人工芝を設置した。第 3 章までの実験と同じ鶏 (54 週齢) を供試個体とし、同様の観察項目に加え、飼料摂取量を測定した。また、巣箱兼砂浴び場における鶏の行動を観察するため、ビデオ録画より、産卵前 30 分間の鶏の行動について連続記録を行った。鶏の行動、利用場所ともにケージ間で有意差は認められなかった。長方形ケージにおいて巣箱兼砂浴び場での砂浴び様行動が多く認められ (62.8%、期待値 33.3%、 $P<0.01$)、正方形ケージにおける砂浴び様行動発現に場所による有意差は認められなかった (巣箱兼砂浴び場 40.8%、巣箱以外 59.2%)。産卵場所について、どちらのケージも巣箱兼砂浴び場における産卵が多く認められた (長方形 77.4%、正方形 57.2%、期待値 33.3%、ともに $P<0.01$)。産卵前行動について、巣箱兼砂浴び場への訪問は長方形のケージにおいて有意に多く認められた ($P < 0.05$)。産卵を行った巣箱への訪問回数、総滞在時間は両ケージ間で差は認められなかった。産卵を行った際の産卵場所への滞在時間は、巣箱以外に産卵した鶏に比べ巣箱に産卵した鶏の方が長かった。巣箱に複数の鶏が滞在していた訪問の割合は両ケージ同等に認められた (長方形 : 48%、正方形 45.9%)。これらの結果より、長方形のケージにおいて巣箱

兼砂浴び場がより活用されていたことが明らかとなった。

以上の結果より、従来型ケージを改良した簡易福祉ケージの有用性が明らかとなった。鶏の利用が多かった組み合わせは、長方形のデザイン、巣箱兼砂浴び場はふたつを両端に設置すること、巣箱兼砂浴び場はカーテンで仕切られること、六角形の人工芝を敷材として巣箱兼砂浴び場に設置することであった。資材はすべて容易に、そして安価に入手が可能である。農家などへの導入試験などさらなる検討が望まれるが、本研究の結果が AW に配慮した飼育方法導入の検討の一助となることを期待する。

論文審査の結果の要旨

1. 論文の内容

EU 加盟諸国や米国のいくつかの州では既に産卵鶏の従来型ケージでの飼育が禁止され、国際的にアニマルウェルフェア (AW) に配慮した飼育方法へ転換する動きがある。従来型ケージでは、主に鶏の行動の制限が問題とされるが、現在、日本では 90%以上が従来型のケージを使用しているのが現状である。そこで本研究は、導入が容易な AW に配慮した産卵鶏の飼育方法の提案を目的とし、従来型ケージを改良した簡易型エンリッチドケージ (EC) を試作し、その効果を検討した。

第 1 章では、従来型ケージ 6 個を横 1 列に結合し、2 ヶ所の巣箱兼砂浴び場、止まり木、爪研ぎを設置したケージ 8 個を試作し、17 週齢の白色レグホーン 56 羽を 7 羽ずつ (720cm²/羽) 導入して、社会的順位の確立と行動変化、資源の利用を記録した。敵対行動は、導入後 1 週間は 1~2%、その後は 1%以下となり、1 週間程度で順位が確立した。各行動の発現割合は導入後数日ではほぼ一定となり、馴化が完了したものと考えられた。なお、導入直後から激しい敵対行動は見られず、行動が制限されることもなかったことから、試作ケージは EC としての機能を果たしていると考えられた。巣箱兼砂浴び場は、産卵と砂浴び様行動に利用されるだけでなく、劣位の個体の避難場所としても機能していた。また、人工芝の設置により、巣箱兼砂浴び場での産卵が増加した。

第 2 章では、巣箱兼砂浴び場の利用促進を目的として、市販の EC に使用されている 2 種類の敷材 (巣箱用:N と砂浴び場用:D) を使用し、それぞれ 4 ケージずつに敷いてその効果を検討した。その結果、D よりも N において巣箱兼砂浴び場をより多く利用した ($P<0.05$)。巣箱兼砂浴び場における砂浴び様行動の発現は、N では期待値よりも有意に多く ($P<0.01$)、D では逆に有意に少なかった ($P<0.01$)。産卵は、いずれのケージでも巣箱兼砂浴び場で多く発現した ($P<0.01$) が、N がより多く、巣箱兼砂浴び場の敷材としては D よりも N が効果的と考えられた。

第 3 章では、前章までとはケージの形状を変更し、従来型ケージ 3 個を横 1 列に結合したもの 2 組を背中合わせに連結し、正方形に近い形とした。巣箱兼砂浴び場の敷材として、前章で有効とされた

N と、より安価な人工芝 (AT) をそれぞれ4 ケージずつに敷いて比較した。この形状のケージでは、砂浴び様行動での N の利用が減少したが、産卵は有意に多く ($P < 0.01$)、AT では両行動とも N より多く発現した ($P < 0.01$)。以上から、正方形の試作ケージも EC としての機能を果たしていると考えられた。また、敷材は安価な AT がむしろより多く利用され、市販の敷材の代替として十分に利用可能と考えられた。

第 4 章では、1 第 1～2 章で用いた長方形ケージと第 3 章の正方形ケージを 4 ケージずつ用いて比較を行った。巣箱兼砂浴び場の敷材には AT を用いた。その結果、長方形ケージでは巣箱兼砂浴び場での砂浴び様行動が多く発現したが ($P < 0.01$)、正方形ケージでは場所による差がなく、産卵は両ケージとも巣箱兼砂浴び場で多く発現し ($P < 0.01$)、特に長方形ケージで顕著であった。また、産卵前の特有の行動も、長方形ケージで有意に多く発現した ($P < 0.05$)。

以上から、従来型ケージを改良した簡易型 EC の有用性が明らかになった。特に、人工芝を敷いた巣箱兼砂浴び場を両端に設置した長方形のデザインが、安価でかつ容易に作成でき、鶏にとっても有効に利用されるなど、推奨できる飼育法として提案された。

2. 論文審査

1) テーマの立て方

欧米では従来型のケージが廃止される方向に向かっている現状において、現場で導入が容易な安価でかつ簡便な産卵鶏の福祉的飼育方法を提案しようとする本研究の目的は明確で、各章の立て方も適切と判断できる。EU や米国ではケージフリーに向かっている現状の中で、エンリッチドケージを検討することを疑問視する意見も一部にあるが、その有用性を科学的に示すことこそ重要と考えられる。

2) 研究の背景

先行研究で得られている知見を十分に理解し、所属する研究室における、これまでの研究実績も踏まえつつ解決すべき問題を見出し、本研究で明らかにすべき事柄を明確に示していると判断できる。

3) 研究の方法

本研究は 4 章からなっているが、それぞれにおいて、問題を順次解決していけるような手法で行われており、適切と判断できる。

4) 研究の結果

それぞれの実験の結果が理解しやすく図表にまとめられており、解析の手法も適切と判断できる。計画された飼育密度が $720 \text{ cm}^2/\text{羽}$ で EU の基準 ($750 \text{ cm}^2/\text{羽}$) より狭いと指摘もあったが、EU 基準は国際基準ではなく、科学的知見からは十分なレベルと言え、また現場で導入可能という点からも適切と考えられる。この結果は、従来型ケージが 90%以上を占めるわが国において、近未来に向かうべき方向性の一つを示したもので、養鶏界にとって大きな知見と言える。

5) 考察と結論

先行研究による知見との比較検討から、本研究の結果の意味するところやそこからの展開を考察し、

今後の産卵鶏の飼育法のあり方に示唆を与えるものとなっている。

6) 参考文献

本研究において、必要不可欠と思われる文献はほぼ網羅されており、緒言および考察で適切に引用されている。

3. 審査結果

これらの成果は、AW に配慮した産卵鶏の飼育法に関する新たな科学的知見の提示に留まらず、今後、わが国の養鶏産業の発展に貢献するものと考えられ、博士（学術）の学位に相応しい業績と評価される。