

採卵鶏のストレス緩和と衛生対策を考慮した ストレス軽減ケージ飼養技術確立

富久 章子・藤本 武・澤 則之^{*})

要 約

採卵鶏におけるアニマルウェルフェアと生産性・衛生対策の両立を目的として、徳島杉で作成した当所開発の群飼ケージ（杉ケージ）と市販群飼ケージ（ペランダケージ）に白玉鶏を25羽ずつ飼養し、従来型の単飼ケージと生産性及び血清中 α 1酸性糖蛋白（ α 1AG）について比較検討した（試験1）。21～64週齢の平均飼料要求率は、単飼ケージ（2.04）＜杉ケージ（2.09）＜ペランダケージ（2.29）であった。64週齢生存率は、ペランダケージ（72%）＜杉ケージ（96%）＜単飼ケージ（100%）であった。血清中 α 1AGは単飼ケージが低値で推移したのに対し、杉及びペランダケージは高値の期間があった。杉ケージの生産性は単飼ケージよりも劣るものの、ペランダケージよりも優れており、平面床のペランダケージに対して、杉ケージ内の段差が敵対行動からの避難に有効であったと推察された。

ペランダケージにおけるピークトリミングの影響を調査したところ（試験2）、飼料摂取量はピークトリミングの影響を受けていないが、21～64週齢の平均ヘンデイ産卵率は無処理区で低く（82.5%）、21～64週齢の平均飼料要求率もトリミング区（2.19）と比較して無処理区（2.29）は高かった。64週齢の生存率はピークトリミングの有無に関わらず72%であったが、羽数減少はトリミング区の方が緩やかであり、ピークトリミングの効果が推察された。

目 的

欧米では家畜のアニマルウェルフェアに関する法律、ガイドラインが策定されている。欧州ではバタリーケージが禁止され、放し飼い養鶏が増加しつつあったが、高病原性鳥インフルエンザの発生を受け、屋内での飼育に移行した。悪癖（ツツキ）防止のためのデビーク（ピークトリミング）についても、欧州では禁止、米・豪では実施に対して取り決めがある。

日本でも平成20年度にアニマルウェルフェアの考え方に対応した採卵鶏の飼養管理指針が取りまとめられた¹⁾。採卵鶏のケージ飼育が主流である現在、放し飼いする事によって差別化し、消費者に訴えることができるが、同時に鳥インフルエンザを始めとした人獣共通感染症を含む感染症防御・衛生対策も不可欠である。また、従来型の単飼ケージではなく、平飼いや群で仕切ることによって行動制限は少なくなるが、単飼で制限され

る敵対行動も可能となる。

そこで、採卵鶏におけるアニマルウェルフェアと生産性・衛生対策の両立を目的として、徳島県特産の杉で作成した当所開発の群飼ケージ、及び市販群飼ケージにおける飼養試験を実施し、従来型の単飼ケージと比較検討した。併せて、市販群飼ケージにおけるピークトリミング（嘴先端の切り落とし）の影響について調査した。

材料及び方法

試験1

（行動制限の少ない新たな群飼ケージの開発）

1. 試験期間

平成18年8月2日（17週齢）～平成19年7月3日（64週齢）

2. 供試鶏

*：現畜産課

市販コマースシャル採卵鶏（白玉）各区25羽

3. 試験区分

試験区分を表1に示した。また、各区のケージ面積の比較を表2に示した。

表1 試験区分（試験1）

区	ケージ分類	供試羽数
杉ケージ	当所開発	25羽
ベランダケージ	市販	25羽
単飼ケージ	市販	25羽

表2 ケージ面積

区	(cm ²)		
	居住区	1羽あたりの面積	ネスト
杉ケージ	29,184	1,167	2,736
ベランダケージ	26,680	1,067	8,280
単飼ケージ	772	772	—

①杉ケージ

杉ケージの形状を図1及び写真1, 2に示した。本県に多い開放式鶏舎, 2段式雛段ケージに容易に設置できるように設計した。ケージ内は高さ470cmの段差があるため上下移動が可能となった。また, 産卵場所としてネストを上段及び下段に設置した。

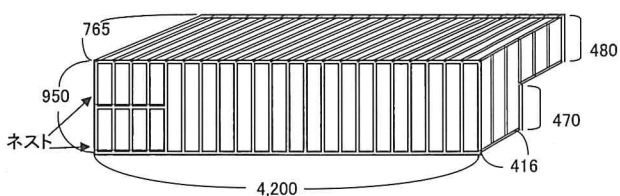


図1 杉ケージ(cm)

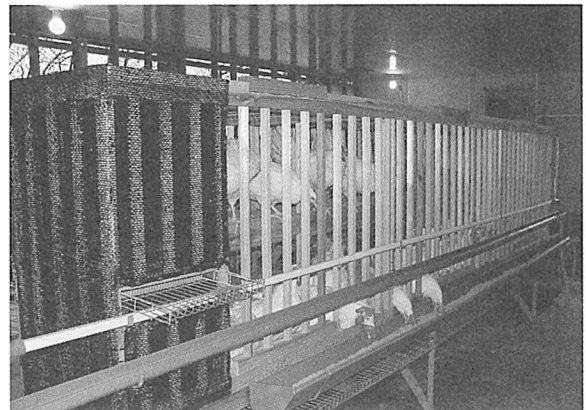


写真1 杉ケージ：外



写真2 杉ケージ：内

②ベランダケージ

ベランダケージは, 一般にベランダシステム(バンコマチック社製)と呼ばれる平面床の群飼ケージを用いた。1ユニットを二分割し, 他の試験区と1羽あたりの居住区面積を揃えた(写真3, 4)。

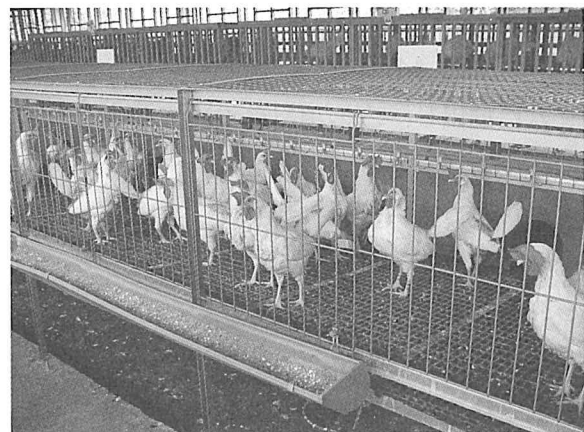


写真3 ベランダケージ：外

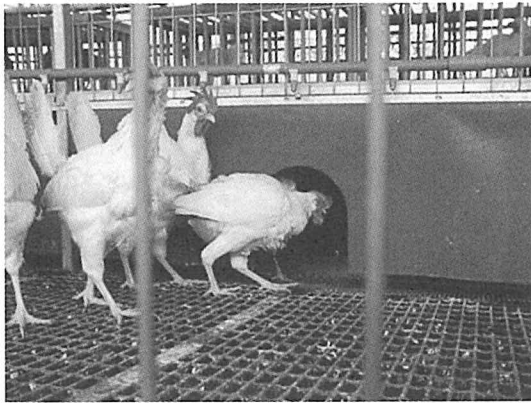


写真4 ベランダケージ：ネスト入り口

4. 管理

飼料は市販成鶏用飼料（CP:18%以上，ME:2,850kcal/kg以上）を給与した。その他の管理は当所の慣行に従った。

5. 調査項目

①飼料摂取量

各区4週間毎に1日1羽あたりの飼料摂取量を測定した。

②産卵成績

各区4週間毎に次の項目について調査した。

- ・ヘンデイ産卵率
- ・ヘンハウス産卵率
- ・平均卵重
- ・1日1羽あたり産卵量（日産卵量）
- ・飼料要求率

③卵質

24, 32, 44, 56, 64週齢に各区5個をランダムに抽出し，次の項目について調査した。

- ・ハウユニット
- ・ヨークカラー
- ・卵殻厚
- ・卵殻強度

④生存率

試験終了時（64週齢）の各区の生存率を算出した。

⑤血液性状

各区5羽について同一個体を20, 24, 34,

51, 56, 64週齢時に採血し，血清中 α 1酸性糖蛋白（ α 1AG）を定量した。

試験2

（群飼ケージにおけるピークトリミングの影響）

1. 試験期間

平成18年8月2日（17週齢）～平成19年7月3日（64週齢）

2. 供試鶏

市販コマmercial採卵鶏（白玉）各区25羽

3. 試験区分

試験区分を表3に示した。平面床であるベランダケージを，1羽あたり1,067cm²として使用した。二区とも初生時にデビューを実施しているが，トリミング区は育雛鶏舎から成鶏舎への移動時にピークトリミングを実施し，嘴の鋭端部分を鈍化した。

表3 試験区分（試験2）

区	処置内容	供試羽数
トリミング	成鶏舎移動時にピークトリミングを実施	25羽
無処理	—	25羽

4. 管理及び調査項目

管理及び調査項目は試験1と同様の方法で行った。

結 果

試験1

（行動制限の少ない新たな群飼ケージの開発）

①飼料摂取量

1日1羽あたりの飼料摂取量の推移を図2に示した。37週齢以降はベランダケージが多い傾向にあり，21～64週齢の平均飼料摂取量は杉ケージが108.0g/羽/日，ベランダケージが116.5g/羽

/日、単飼ケージが110.4g/羽/日であった。

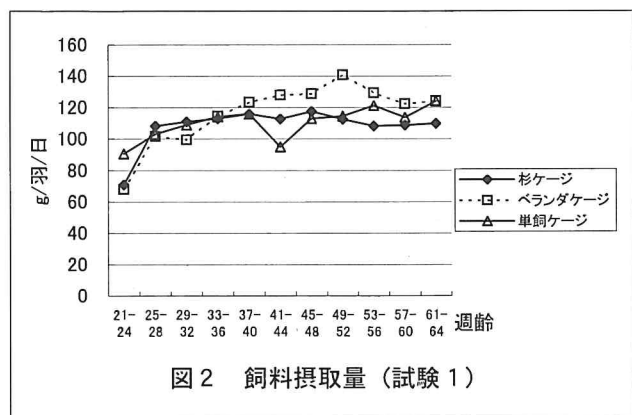


図2 飼料摂取量 (試験1)

②ヘンデイ産卵率及びヘンハウス産卵率

ヘンデイ産卵率及びヘンハウス産卵率の推移をそれぞれ図3, 4に示した。ヘンデイ産卵率は29～40週齢の間、杉ケージ及びベランダケージの産卵率が低下し、40週齢以降は三区とも差が少なかった。しかし、ヘンハウス産卵率は、産卵期間の殆どを単飼ケージ>杉ケージ>ベランダケージの順に高く推移した。21～64週齢のヘンデイ産卵率は、杉ケージが85.8%、ベランダケージが82.5%、単飼ケージが88.4%であり、同期間のヘンハウス産卵率は、杉ケージが81.0%、ベランダケージが67.2%、単飼ケージが88.4%であった。

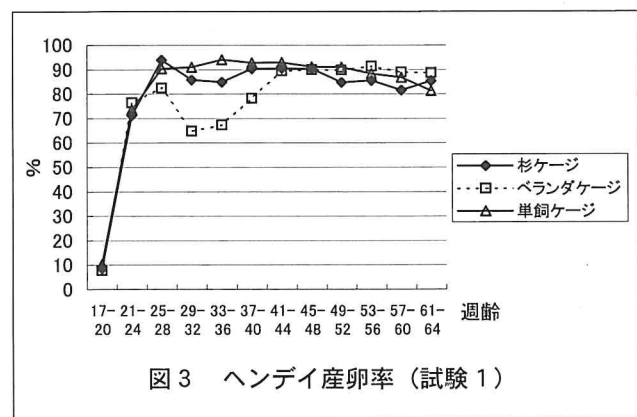


図3 ヘンデイ産卵率 (試験1)

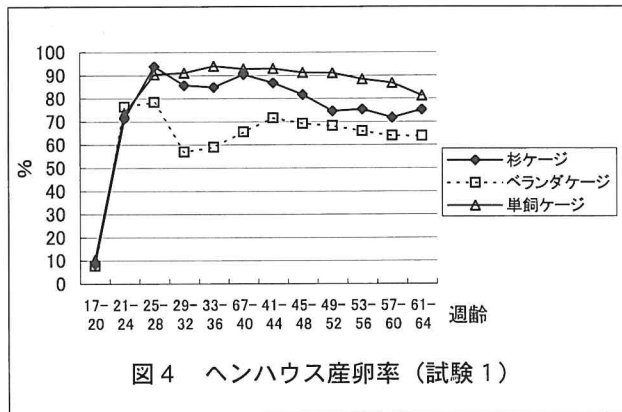


図4 ヘンハウス産卵率 (試験1)

③平均卵重

平均卵重の推移を図5に示した。平均卵重は37週齢以降はベランダケージが大きく、杉ケージが小さい傾向にあった。21～64週齢の平均卵重は杉ケージが60.2g、ベランダケージが61.7g、単飼ケージが61.4gであった。

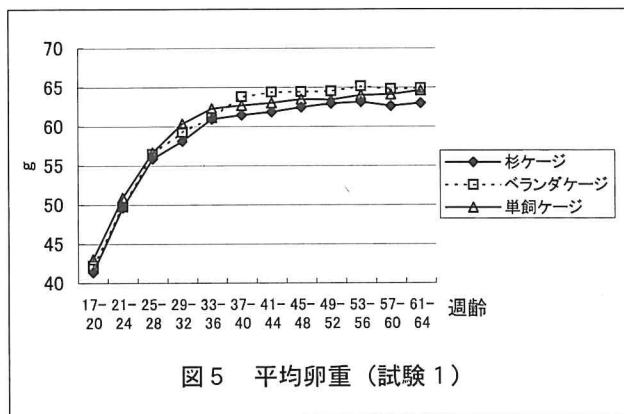


図5 平均卵重 (試験1)

④日産卵量

日産卵量の推移を図6に示した。29～40週齢の間は単飼ケージ>杉ケージ>ベランダケージの順に高く推移していたが、49週齢以降はベランダケージ>単飼ケージ>杉ケージの順に高く推移する傾向がみられた。21～64週齢の平均日産卵量は、杉ケージが51.8g/羽/日、ベランダケージが51.1g/羽/日、単飼ケージが54.5g/羽/日であった。

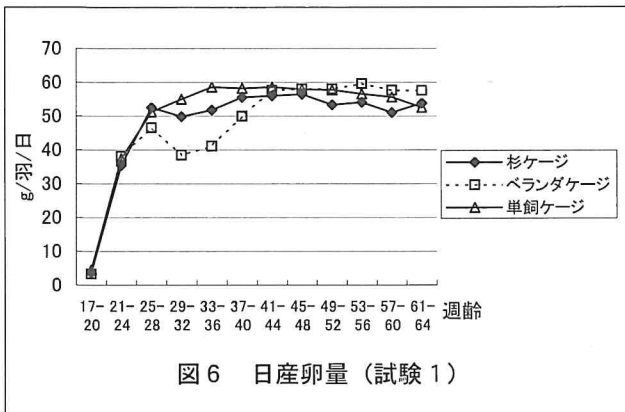


図6 日産卵量 (試験1)

⑤飼料要求率

飼料要求率の推移を図7に示した。ベランダケージの飼料要求率は、試験期間の殆どを他区と比較して高く推移していた。21~64週齢の平均飼料要求率は杉ケージが2.09、ベランダケージが2.29、単飼ケージが2.04で、単飼ケージが最も優れていた。

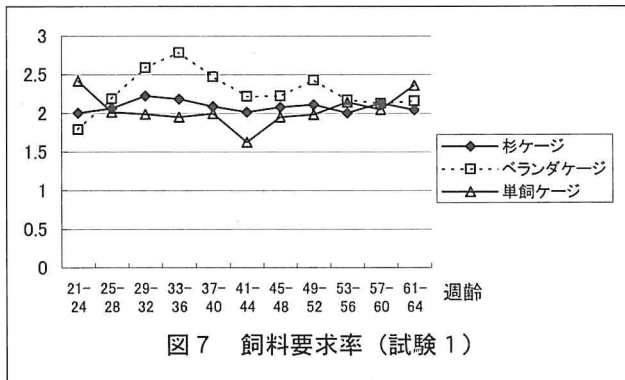


図7 飼料要求率 (試験1)

⑥卵質

卵質調査の結果を表4に示した。卵質におけるケージ形状の影響は認められなかった。

⑦生存率

4週毎の生存羽数を図8に示した。試験終了時(64週齢)の生存率は、杉ケージが96%、ベランダケージが72%、単飼ケージが100%であった。群飼の二区は生存率が低く、特にベランダケージが低かった。

表4 卵質 (試験1)

	週齢	杉ケージ	ベランダケージ	単飼ケージ
ハウユニット	24	94.1	95.4	98.5
	32	98.4	95.9	95.8
	44	94.6	89.9	95.4
	56	91.2	89.8	100.8
	64	92.3	93.2	92.5
ヨークカラー	24	11.9	11.9	11.8
	32	12.2	11.6	12.0
	44	11.9	12.2	11.7
	56	11.9	12.0	12.1
	64	11.2	11.7	11.5
卵殻強度 (kg/cm ²)	24	4.239	4.498	4.533
	32	4.055	4.192	4.238
	44	3.840	3.920	3.682
	56	3.140	3.475	3.426
	64	2.994	3.685	2.879
卵殻厚 (×1/100mm)	24	37.1	38.3	38.8
	32	38.0	39.2	39.8
	44	38.0	38.0	37.2
	56	36.0	37.4	36.2
	64	35.4	38.6	36.2

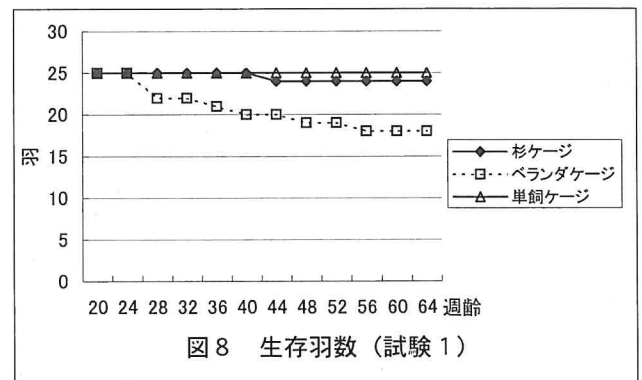


図8 生存羽数 (試験1)

⑧血液性状

血清中α1AG定量結果を図9に示した。単飼ケージは試験期間を通じて低値で推移したが、杉ケージ及びベランダケージは一時的に上昇し、杉ケージは51週齢、ベランダケージは24及び34週齢に高かった。

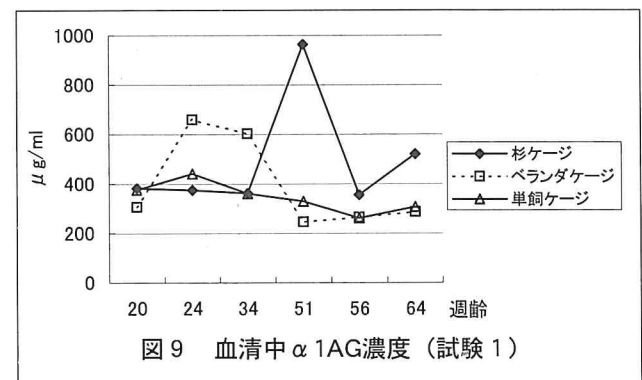


図9 血清中α1AG濃度 (試験1)

試験 2

(群飼ケージにおけるピークトリミングの影響)

①飼料摂取量

1日1羽あたりの飼料摂取量の推移を図10に示した。二区に大きな差はみられず、21~64週齢の平均飼料摂取量は、トリミング区が116.1g/羽/日、無処理区が116.5g/羽/日であった。

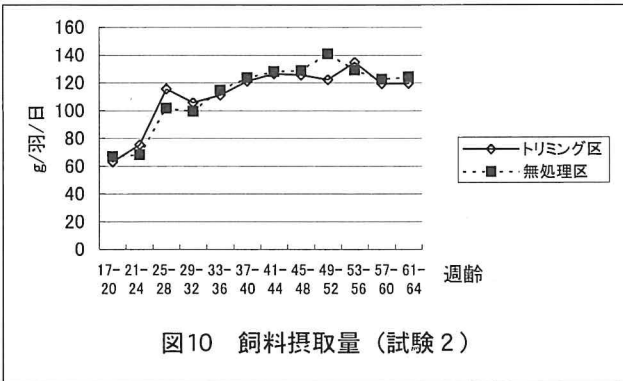


図10 飼料摂取量 (試験 2)

②ヘンデイ産卵率及びヘンハウス産卵率

ヘンデイ産卵率及びヘンハウス産卵率の推移をそれぞれ図11, 12に示した。ヘンデイ産卵率は、産卵初期にはトリミング区が高く、41週齢以降になると二区に差がみられなくなった。しかし、ヘンハウス産卵率は産卵初期から60週齢までトリミング区が高く、無処理区が低く推移した。21~64週齢のヘンデイ産卵率はトリミング区が85.0%、無処理区が82.5%であり、同期間のヘンハウス産卵率はトリミング区が77.7%、無処理区が67.2%であった。

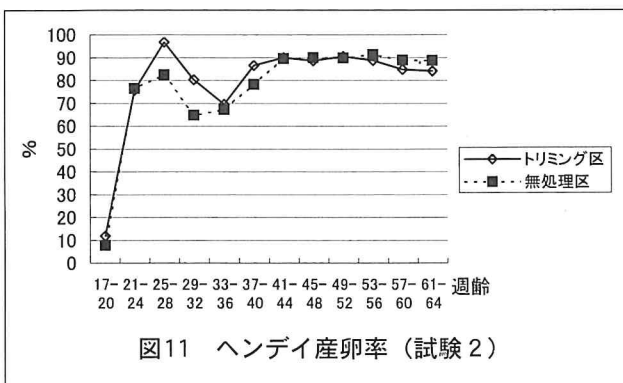


図11 ヘンデイ産卵率 (試験 2)

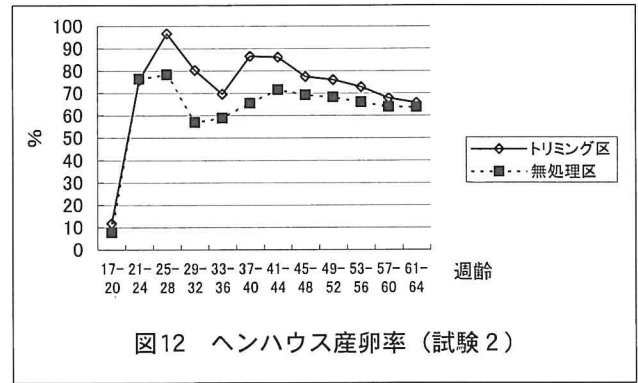


図12 ヘンハウス産卵率 (試験 2)

③平均卵重

平均卵重の推移を図13に示した。21~64週齢の平均卵重は、トリミング区が62.3g、無処理区が61.7gで、二区に差はみられなかった。

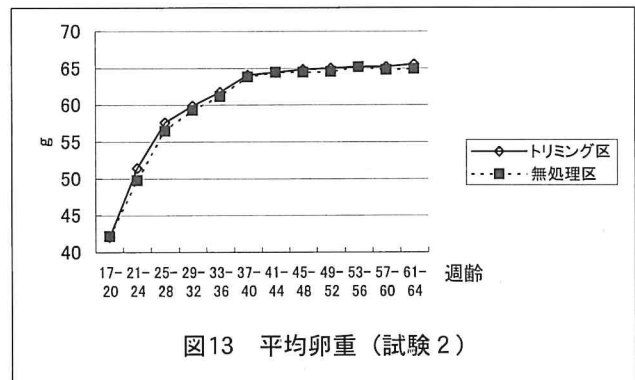


図13 平均卵重 (試験 2)

④日産卵量

日産卵量の推移を図14に示した。25~40週齢まではトリミング区が高く、無処理区が低く推移していたが、41週齢以降は二区に差がなかった。21~64週齢の平均日産卵量は、トリミング区が53.1g/羽/日、無処理区が51.1g/羽/日であった。

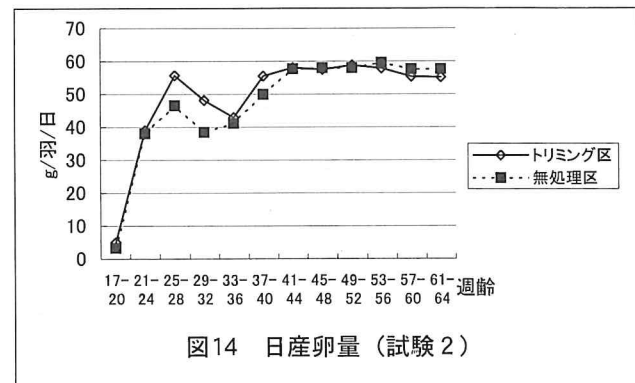
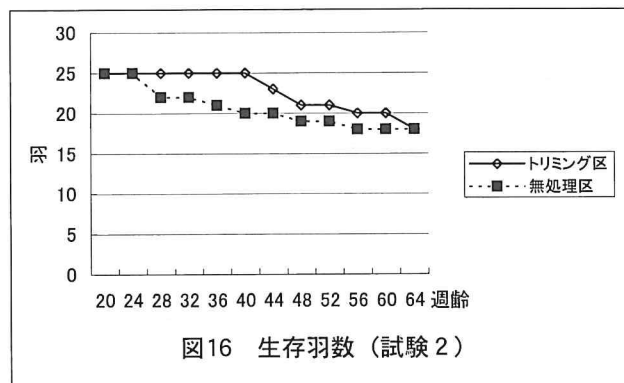
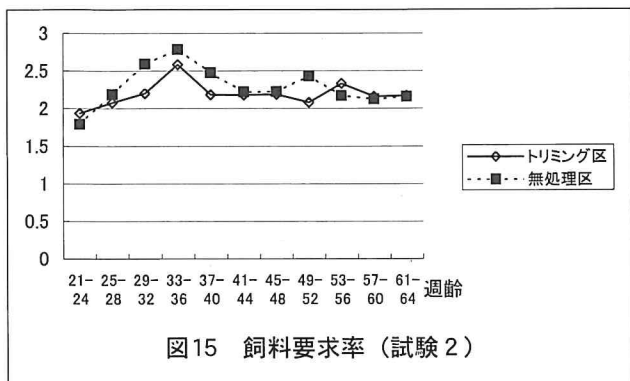


図14 日産卵量 (試験 2)

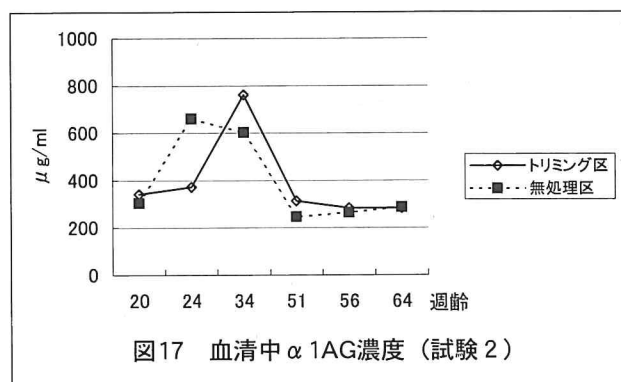
⑤飼料要求率

飼料要求率の推移を図15に示した。無処理区が高く推移する傾向にあり、トリミング区の方が優れていた。21~64週齢の平均飼料要求率は、トリミング区が2.19、無処理区が2.29であった。



⑧血液性状

血清中 α 1AG定量結果を図17に示した。トリミング区は34週齢に、無処理区は24及び34週齢に高い値を示した。



⑥卵質

卵質調査の結果を表6に示した。卵質におけるピークトリミングの影響はみられなかった。

表5 卵質 (試験2)

	週齢	トリミング区	無処理区
ハウユニット	24	96.8	95.4
	32	96.6	95.9
	44	97.3	89.9
	56	96.7	89.8
	64	89.9	93.2
ヨークカラー	24	11.2	11.9
	32	12.2	11.6
	44	11.9	12.2
	56	12.0	12.0
	64	11.6	11.7
卵殻強度 (kg/cm ²)	24	3.916	4.498
	32	4.260	4.192
	44	3.829	3.920
	56	3.525	3.475
	64	2.542	3.685
卵殻厚 (×1/100mm)	24	37.2	38.3
	32	39.8	39.2
	44	38.4	38.0
	56	37.8	37.4
	64	36.4	38.6

⑦生存率

4週毎の生存羽数を図16に示した。試験終了時(64週齢)の生存率は、トリミング区、無処理区ともに72%であったが、無処理区が28週齢から羽数が減少しているのに対し、トリミング区は40週齢までへい死はみられなかった。

考 察

欧州に始まった近年のアニマルウェルフェアの概念は、①飢餓と渇き、②苦痛、傷害又は疾病、③恐怖及び苦悩、④物理的、熱の不快感、という4項目からの自由の他、⑤正常な行動ができる自由という5つの自由を基としている¹⁾。①から④までは、家畜伝染病予防法の家畜飼養衛生管理基準にしたがって適正な飼育を行うことによって、環境を整えることは可能であると考えられる。また、ケージ飼育が主流の日本の現状では、⑤正常な行動ができる自由を、放し飼いや平飼いに特化させることによって鶏卵の差別化を図ることができる。

しかしながら、放し飼いはネズミや野鳥等の野外動物との隔絶が必要とされる高病原性鳥インフ

ルエンザ対策がケージ飼育よりも難しい。また、平飼いと同様に、排泄物との分離ができないなど、衛生的制御及び生産性維持も難しい。

試験1では、徳島県特産の杉を利用した杉ケージと市販のベランダケージを用意し、従来型の単飼ケージと生産性等を比較検討した。ベランダケージは、飼料摂取量が37週齢以降、他の二区と比較して多い傾向にあり、また21~64週齢のヘンデイ産卵率が低かったことから、飼料要求率が高い結果となった。ベランダケージに顕著にみられた生産性や生存率の低下は、鶏同士の敵対行動が影響しているものと考えられた。この結果は、大型、小型改良型ケージと従来型ケージにおけるShimmuraらの調査²⁾³⁾と一致する。また、鶏グループ内で優位個体と劣位個体が固定化した状態では、劣位個体のネスト利用頻度が高まる事から⁴⁾、劣位個体の避難場所としてネストの広さを考慮する、若しくはネストの広さから適正なグループサイズを検討する事が必要である。杉ケージは単飼ケージと比較すると生産性が低かったが、ベランダケージよりも優れた成績であった。これは、杉ケージ内の47cmの段差によって、優位個体と劣位個体の棲み分けができたことによると考えられる。

試験2では、ベランダケージにおけるピークトリミングの影響について調査した。飼料摂取量はピークトリミングの影響を受けていないが、無処理区では産卵率が低く、飼料要求率が上昇した。64週齢の生存率はトリミング区と無処理区に差がないが、羽数の減少はトリミング区の方が緩やかであり、ピークトリミングの効果が推察された。血清中 α 1AGはピークトリミングの有無に関わらず上昇時期があった。ピークトリミングを実施しても、鶏同士の敵対行動やツツキ合いの欲求はあるため、ストレスとして反応していたと考えられる。デビーク及びピークトリミングは、施術直後及び数日間は血漿コルチコステロンが上昇し⁵⁾、環境等へのツツキ行動が減少⁶⁾するといわれてお

り、鶏に対する短期的ストレスは大きいと考えられるが、適切な施術は生産性の改善が期待できる⁵⁾。

群飼で問題となる敵対行動は生産性を低下させる要因になると共に、カニバリズムを誘発する可能性もある。群飼における敵対行動は、1羽あたりの面積や止まり木、ネストなどの逃避場所の有無が影響する他、銘柄によって群飼への適性も異なる事が予想されるため、より多くの環境因子を設定し、調査を実施する必要がある。

参考文献

- 1) アニマルウェルフェアの考え方に対応した採卵鶏の飼養管理指針. (社) 畜産技術協会
- 2) Shimmura et al(2007)Behavior,physiology, performance and physical condition of layers in conventional and large furnished cages in a hot environment.Animal Science Journal.78:314-322
- 3) Shimmura et al (2007) Behavior, performance and physical condition of laying hens in conventional and small furnished cages.Animal Science Journal.78:323-329
- 4) Shimmura et al(2007)Differences of behavior,use of resources and physical conditions between dominant and subordinate hens in furnished cages.Animal Science Journal.78:307-313
- 5) Davis,G.S. et al(2004)The effect of different beak trimming techniques on plasma corticosterone and performance criteria in single comb white leghorn hens.Poultry Science.83:1624-1628
- 6) Gentle,M.J. et al(1990)Behavioural evidence for peresistent pain following partial beak amputation in chicks.Appl.Anim.Behav.Sci.27:149-157

付表 1-1 週齢別飼料摂取量 (試験 1)

(g/羽/日)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
杉ケージ	70.9	108.1	110.9	112.9	115.9	112.8	117.4	112.5	108.3	108.8	109.8	108.0
バラндаケージ	68.1	101.7	99.5	114.6	123.5	128.0	128.8	140.8	129.2	122.5	124.2	116.5
単飼ケージ	90.6	103.1	109.1	114.1	115.9	95.0	113.0	114.4	121.2	113.7	124.0	110.4

付表 1-2 週齢別ヘンデイ産卵率 (試験 1)

(%)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
杉ケージ	71.3	93.9	85.7	84.9	90.3	90.5	90.3	84.7	85.6	81.5	85.4	85.8
バラндаケージ	76.4	82.4	64.8	67.3	78.2	89.5	90.0	89.8	91.3	88.9	88.7	82.5
単飼ケージ	73.6	90.3	91.0	94.0	92.7	92.9	91.1	91.0	88.3	86.7	81.3	88.4

付表 1-3 週齢別ヘンハウス産卵率 (試験 1)

(%)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
杉ケージ	71.3	93.9	85.7	84.9	90.3	86.7	81.6	74.6	75.3	71.7	75.1	81.0
バラндаケージ	76.4	78.4	57.0	59.0	65.6	71.6	69.1	68.3	66.0	64.0	63.9	67.2
単飼ケージ	73.6	90.3	91.0	94.0	92.7	92.9	91.1	91.0	88.3	86.7	81.3	88.4

付表 1-4 週齢別平均卵重 (試験 1)

(g)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
杉ケージ	49.6	55.9	58.2	61.0	61.5	61.9	62.5	62.9	63.1	62.6	63.0	60.2
バラндаケージ	49.8	56.5	59.3	61.2	63.8	64.4	64.4	64.5	65.2	64.8	64.9	61.7
単飼ケージ	50.9	56.7	60.3	62.3	62.7	63.0	63.5	63.4	64.0	64.1	64.6	61.4

付表 1-5 週齢別日産卵量 (試験 1)

(g/羽/日)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
杉ケージ	35.4	52.5	49.8	51.7	55.5	56.0	56.4	53.3	54.0	51.0	53.8	51.8
バラндаケージ	38.0	46.5	38.4	41.1	49.9	57.6	58.0	58.0	59.5	57.6	57.5	51.1
単飼ケージ	37.5	51.2	54.9	58.6	58.1	58.5	57.9	57.7	56.5	55.6	52.5	54.5

付表 1-6 週齢別飼料要求率 (試験 1)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
杉ケージ	2.00	2.06	2.22	2.18	2.09	2.02	2.08	2.11	2.00	2.13	2.04	2.09
バラндаケージ	1.79	2.19	2.59	2.79	2.47	2.22	2.22	2.43	2.17	2.13	2.16	2.29
単飼ケージ	2.42	2.01	1.99	1.95	1.99	1.62	1.95	1.98	2.14	2.05	2.36	2.04

付表 1-7 α 1AG (試験 1)(μ g/ml)

区	週齢					
	20	24	34	51	56	64
杉ケージ	382.0	374.0	362.0	963.3	355.0	520.0
バラндаケージ	306.0	660.0	602.4	246.3	265.0	286.8
単飼ケージ	376.0	441.0	361.0	329.0	261.0	307.0

付表 2-1 週齢別飼料摂取量 (試験 2)

(g/羽/日)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
トリミング	75.3	115.6	105.7	111.0	121.1	126.4	125.5	122.3	134.8	119.3	119.6	116.1
無処理	68.1	101.7	99.5	114.6	123.5	128.0	128.8	140.8	129.2	122.5	124.2	116.5

付表 2-2 週齢別ヘンデイ産卵率 (試験 2)

(%)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
トリミング	75.7	96.7	80.3	69.6	86.6	90.0	88.6	90.5	88.7	84.8	84.1	85.0
無処理	76.4	82.4	64.8	67.3	78.2	89.5	90.0	89.8	91.3	88.9	88.7	82.5

付表 2-3 週齢別ヘンハウス産卵率 (試験 2)

(%)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
トリミング	75.7	96.7	80.3	69.6	86.6	86.1	77.4	76.0	72.9	67.9	65.7	77.7
無処理	76.4	78.4	57.0	59.0	65.6	71.6	69.1	68.3	66.0	64.0	63.9	67.2

付表 2-4 週齢別平均卵重 (試験 2)

(g)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
トリミング	51.4	57.6	59.9	61.8	64.1	64.5	64.8	65.0	65.2	65.2	65.5	62.3
無処理	49.8	56.5	59.3	61.2	63.8	64.4	64.4	64.5	65.2	64.8	64.9	61.7

付表 2-5 週齢別日産卵量 (試験 2)

(g/羽/日)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
トリミング	38.9	55.7	48.1	43.0	55.5	58.0	57.4	58.8	57.8	55.3	55.1	53.1
無処理	38.0	46.5	38.4	41.1	49.9	57.6	58.0	58.0	59.5	57.6	57.5	51.1

付表 2-6 週齢別飼料要求率 (試験 2)

区	週齢											
	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	21-64
トリミング	1.93	2.07	2.20	2.58	2.18	2.18	2.19	2.08	2.33	2.16	2.17	2.19
無処理	1.79	2.19	2.59	2.79	2.47	2.22	2.22	2.43	2.17	2.13	2.16	2.29

付表 2-7 α 1AG (試験 2)(μ g/ml)

区	週齢					
	20	24	34	51	56	64
トリミング	342.0	372.0	761.4	313.0	282.5	282.5
無処理	306.0	660.0	602.4	246.3	265.0	286.8