

## 2. 代替資材による損耗行動防止による大和肉鶏の生産品質強化

研究開発第一課 倉田佳洋・齊藤瑠人

### 要 約

ニワトリにはつつき行動や乗駕行動（以下問題行動）があり、平飼いでは生産性及び商品価値の低下をもたらす。大和肉鶏は雄系種鶏に軍鶏が用いられていることからその影響は他鶏種より大と推察し、問題行動を軽減することを目的として、他個体への興味を代替資材に誘引する方法を検討した。前期のとまり木試験では乗駕行動を誘引する資材として、試験 1 区に 10cm、試験 2 区に 40cm と高さの異なるとまり木を鶏舎内に設置し、後期のつつき資材試験ではつつき行動を誘引する資材として、試験 3 区に乾草の設置、試験 4 区にタワシを天井から吊るした遊具を設置した。とまり木試験、つつき資材試験とも未設置の対照区と比較し生産性や裸性鶏数を調査した。とまり木試験では、生産性について 18 週齢のメスの体重で試験 1 区が他の区に対し有意に低く、飼料要求率も増加した。裸性率についてオスの試験 2 区が他の区より少なく推移した。メスはいずれの区も 122 日齢以降急激に裸性率が増加した。つつき資材試験は増体重について 13～18 週齢のオスで試験 3 区および 4 区とも対照区より低く、17～18 週齢のメスで試験 4 区が他区より低かった。裸性鶏数についてオスは試験 3 区が他の区より低く推移したが、メスは差が認められなかった。とまり木試験から性成熟による交尾行動からメスの裸性鶏数の上昇が考えられ、とまり木では乗駕行動の抑止は不可と推察した。つつき資材試験からは乾草はつつき行動の代替資材となりうると示唆された。

### 緒 言

「大和肉鶏」(F2) は 1974 年より奈良県畜産試験場（現：奈良県畜産技術センター）において開発され流通開始から 40 年近く経過する高品質肉用鶏の地鶏である。オス系種鶏に軍鶏 (G) を、メス系種鶏に名古屋種 (NG) オスとニューハンプシャー種 (NH) メスを交配した F1 を用いた三元交配種である。市場で一定の評価を得ており、年間出荷羽数は 9 万羽前後で安定している。

ニワトリには習性としてつつき行動や乗駕行動があり、大和肉鶏はオス系種鶏に軍鶏が用いられているため、闘争行動が発現しやすい特徴がある。大和肉鶏の格付では体重がオスで 2.3kg 以下、メスで 1.2kg 以下だと B ランクとなり、オスで 2.0kg 以下、メスで 1.0kg 以下となると C ランクとなる。体重以外でも奇形や、前述の鶏の行動によって出荷時にケガや羽抜け等の損耗があるとランクが下がる。また B ランクの体重でも奇形やケガや損耗が重なっても C ランクになってしまう。取引価格は格付が B ランクだと半額、C ランクだと 0 円と商品価値が低下する。大和肉鶏の令和 3 年の出荷においては、4.3%が B ランク、0.18%が C ランクと格付され、年間約 3,700 羽、生産額にして約 680 万円の減産であった（表 1）。

現状、大和肉鶏の乗駕行動やつつき行動を抑制するため、大和肉鶏飼養衛生管理ガイドライン第 2 版（以下ガイドライン）では 4 週齢頃から 0.5 ルクス程度の照明で飼育することが推奨され、入雛時にデビークが処置されたヒナが導入されている。しかしデビークはヒナ代の上昇の一因でもあり、また令和 5 年度に農林水産省よりアニマルウェルフェア (AW) の飼養管理指針が公表されたことから、照明を落とさずデビーク処置をしない等の AW を考慮に入れた飼育方法の開発が求められている。

表 1 令和 3 年度の大和肉鶏の出荷羽数

格付	格付の指標	取引価格	出荷羽数	%
			81,742	100.0
A	・削瘦、損耗なし	価格通り	78,066	95.5
B	・軽度の削瘦 ・損傷や奇形等の損耗	半額	3,527	4.3
C	・重度の削瘦 ・軽度の削瘦かつ損傷や奇形がある ・損傷や奇形等の損耗が2つ以上	価格0円	149	0.18

本試験は、つつき行動や乗駕行動による被害に対し作業労力をかけずに軽減させ、大和肉鶏の商品価値の低下を防止することによって、取引時の格付 B ランク以下をランクアップさせ A ランク羽数及び全体の出荷羽数を増加させ、生産性を向上させることを目的とする。また大和肉鶏の一部は香港への輸出が行われているが、中抜き丸と体で出荷されていることから A ランク羽数の増加は、増収に直結する。

そのため本試験では大和肉鶏の損耗を防止すると予想される様々な資材を設置し、大和肉鶏の発育成績や産肉検査及び損耗度合いを調査した。

## 前期 とまり木試験 乗駕行動を誘引する資材の検討 材料および方法

### 1. 供試鶏

2023 年 5 月 8 日に発生した大和肉鶏素雛約 800 羽を供した。

### 2. 試験期間及び試験区分

試験期間は 2023 年 6 月 5 日から 9 月 12 日までの 14 週間とした。

試験区分は 4 週齢の群分け後から試験 1 区を長さ 2m 高さ 10cm のとまり木（以下高さ 10cm とする）、試験 2 区を長さ 2m 高さ 40cm のとまり木（以下高さ 40cm とする）を 30 m<sup>2</sup>の飼育室内に 1 本ずつ設置し、未設置を対照区とした（表 2、図 1）。

表 2. 試験区分

区分	設置資材	供試羽数(羽)
試験1区	高さ10cmのとまり木	267
試験2区	高さ40cmのとまり木	267
対照区	未設置	267

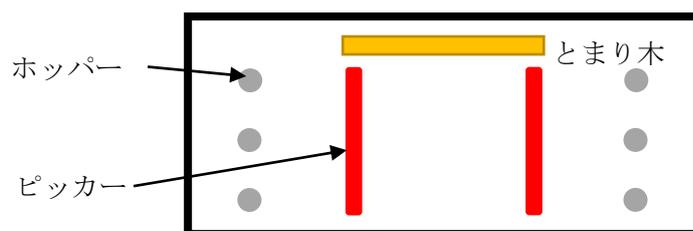


図1 飼育室内配置図

### 3. 飼育方法

飼料はすべて奈良県畜産農業協同組合大和肉鶏事業部の指定した配合飼料を用い、0～4週齢まで大和肉鶏前期飼料、5週齢～出荷まで大和肉鶏仕上げ飼料を給餌し（表3）、試験期間を通して不断給餌、自由飲水とした。照度は4週齢までガイドライン通りに継続照明とし、以降はつき行動や乗駕行動を発現させるため出荷まで10ルクスとした。それ以外はガイドラインに従いウインドウレス平飼鶏舎において1羽当たり0.126～0.132 m<sup>2</sup>/羽で飼養し、ワクチン接種その他の管理は畜産技術センターの慣行法で行った。

表3. 給与飼料

週齢	飼料	CP (%)	ME (kcal/kg)
1～4週齢	前期飼料	22.0以上	3000以上
5～18週齢	仕上げ飼料	18.0以上	3100以上

CP:粗蛋白質、ME:代謝エネルギー

### 4. 調査項目

#### (1) 生産性

雌雄別の平均体重及び増体重は初生、4、8、12、16、18週齢時に体測して算出した。また飼料要求率、育成率は雌雄毎ではなく試験区毎に算出した。

#### (2) 損傷率

雌雄別の裸性鶏数と、へい死、脚弱及び闘争等による損耗率を算出した。裸性鶏数については、奈良県畜産技術センター研究報告第28号の『照度の違いが大和肉鶏の肉質及び外貌に与える影響』<sup>1)</sup>の方法に従い、裸性鶏を背側及び背側尾域の脱毛程度により0（抜毛無し）、I（極一部脱落）、II（約半分脱落）、III（殆ど脱落）と4区分して発生数を計測した。また資材設置後の鶏の行動調査を目視で確認した。

#### (3) と体検査

産肉性と肉色の傾向を調査するため、18週齢時の各試験区のF2の雌雄4羽ずつと体検査し、と鳥前生体重、と体重、正肉歩留、腹腔内脂肪率、色調（モモ肉）を調査した。

#### (4) うま味成分調査

各試験区の雌雄それぞれ1羽のモモ肉100gを用いて、一般財団法人食品環境検査協会に依頼し、うま味成分のグルタミン酸とイノシン酸の含有量を検査した。

## 5. と体検査、モモ肉の色調、うま味成分調査用試料の調整方法

18週齢時に各試験区の平均体重内の個体から雌雄各4羽を選抜し、放血と殺し、62℃湯浸抜羽後、氷水で冷却し、解体して各部位の重量を測定した。色調についてはモモ肉の坐骨神経周囲の血管や色素変化部位を避けて色彩色差計MINOLTA CR-200で測定した。うま味成分調査には、各試験区の雌雄毎の平均モモ肉重量に最も近い個体からモモ肉として後肢上半の筋肉を100g採取し、皮とドリップも含めて試料とした。試料は真空パックで24時間冷蔵保存したのち、-20℃で凍結し、検体として凍結した状態で送付した。

## 6. 統計処理

平均体重、産肉成績、モモ肉の色調検査成績については多重比較検定に Steel-Dwass 法を用い統計処理を実施し、有意水準  $p < 0.05$  以下の場合に有意差ありとした。

## 結 果

### 1. 生産性

#### 1) 体重推移及び増体重

平均体重は18週齢のメスで高さ10cmの試験1区が他の区に対し、有意に低い結果となった(表4, 図2)。

表4. 体重推移(g) (n=20)

区分/週齢	0	4	8	12	16	18	
試験1区	40.3 ± 3.3	475.4 ± 66.8	1440.3 ± 170.1	2455.0 ± 188.5	2963.0 ± 266.0	3178.0 ± 377.2	
オス 試験2区	38.7 ± 3.4	487.7 ± 57.0	1371.1 ± 166.0	2387.5 ± 254.9	2967.0 ± 371.9	3079.5 ± 277.8	
対照区			1367.2 ± 191.5	2442.5 ± 171.9	2853.5 ± 217.1	3229.5 ± 359.0	
試験1区			1141.8 ± 121.2	1711.0 ± 120.7	2023.5 ± 258.4	1844.5 ± 328.5	a,b
メス 試験2区			1121.2 ± 78.9	1690.5 ± 139.1	2026.0 ± 205.4	2149.5 ± 144.9	a
対照区			1165.2 ± 104.3	1789.0 ± 102.5	2069.5 ± 246.5	2283.0 ± 232.0	b

平均±標準偏差

同符号間に有意差 (P<0.01)

0~8週齢は雌雄混合

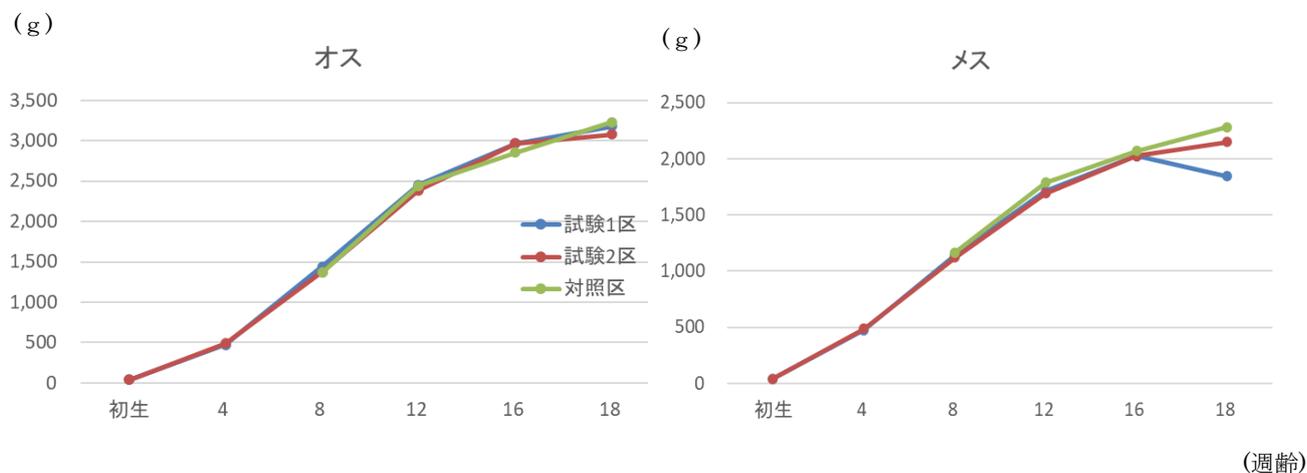


図 2 体重の推移

増体重は、高さ 10cm の試験 1 区の 17～18 週齢のメスで-11.2 と減少した。高さ 40cm の試験 2 区は 17～18 週齢で雌雄とも少ない結果であった（表 5）。目視による雌雄鑑別後から出荷まで 9～18 週齢でもメスの高さ 10cm で、低い値であった。

表 5. 増体重 (g/日)

区分/週齢		1～4	5～8	9～12	13～16	17～18	9～18
オス	試験 1 区	15.0	33.3	36.2	18.1	13.4	24.1
	試験 2 区	15.5	30.5	36.3	20.7	7.0	23.7
	対照区	15.2	30.5	31.4	38.3	29.1	25.9
メス	試験 1 区	—	—	20.3	11.2	-11.2	9.8
	試験 2 区	—	—	20.3	12.0	7.7	14.3
	対照区	—	—	22.3	10.0	13.3	15.5

0～8週齢は雌雄混合

## 2) 飼料消費量と飼料要求率

飼料消費量を表 6、飼料要求率の結果を表 7 に示した。17～18 週齢の高さ 10cm 区で他の区より大きく悪化し、高さ 40cm 区も対照区より多い結果となった。

表 6. 飼料消費量 (g/日)

区分/週齢	1～4	5～8	9～12	13～16	17～18	1～18
試験1区	27.1	65.4	75.6	86.5	76.8	61.7
試験2区	24.8	65.3	84.2	92.7	72.0	63.1
対照区		67.8	86.6	89.7	82.3	67.3

表 7. 飼料要求率

区分/週齢	1～4	5～8	9～12	13～16	17～18
試験1区	1.7	2.3	2.7	5.9	68.2
試験2区	1.5	2.5	3.0	5.6	9.8
対照区	2.1	2.5	2.8	7.2	4.4

## 3) 育成率

各期間の生存羽数を示す育成率の結果を表 8 に示した。4 週齢の試験開始から出荷まで試験区間では差がなかった。

表 8. 育成率 (%)

区分/週齢	1～4	5～8	9～12	13～16	17～18	5～18
試験1区	99.5	100.0	100.0	98.9	98.5	96.7
試験2区	99.5	99.3	100.0	99.3	98.9	96.7
対照区		100.0	99.6	100.0	98.9	98.2

## 2. 損傷率

### 1) 裸性鶏数

I～Ⅲの合計数を雌雄別に図3に示した。オスでは41日齢で発生が確認されたが、メスでは70日齢以降で確認された。オスでは試験2区が他区より低く推移したが、裸性率スコアは飼養期間の後半で全試験区が悪化した。メスでは122日齢以降で全試験区とも急激に裸性鶏羽数が増加しスコアも悪化した。

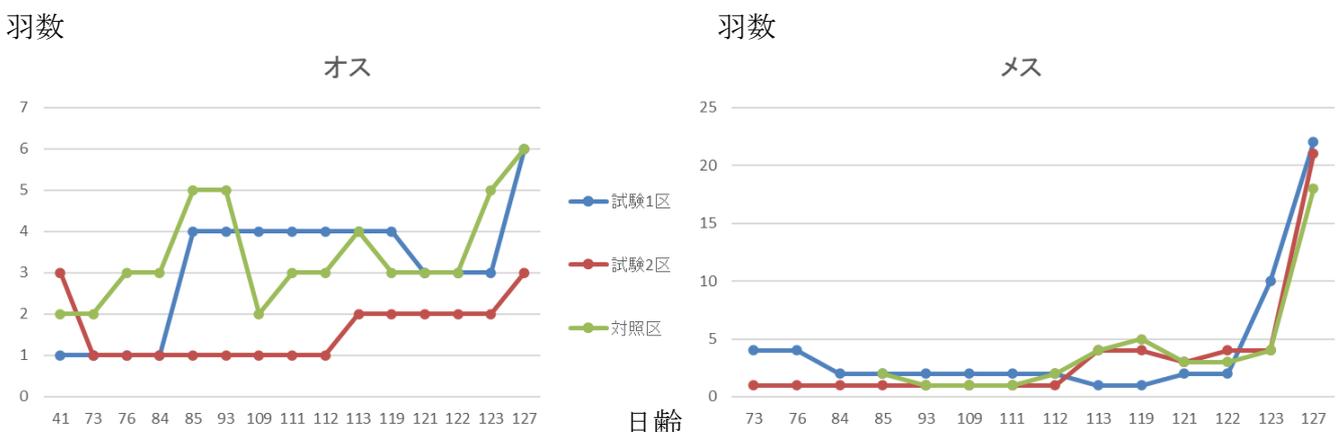


図3 裸性鶏の発生数の推移

2) へい死率及び脚弱等の発生率を表9に示した。オスの試験1区と2区が対照区よりへい死率が高く、メスの試験2区でへい死率と脚弱の発生率が他区より高くなった。

表9. へい死率及び脚弱等発生率 (%)

区分	性別	へい死率	脚弱等発生率
試験1区	オス	3.6	4.4
	メス	2.2	2.2
試験2区	オス	4.4	2.9
	メス	4.4	5.9
対照区	オス	1.4	2.2
	メス	2.2	2.2

### 3) とまり木を設置した鶏の行動調査

高さ10cmのとまり木では設置日から複数羽がとまり木にとまり、1ヶ月後には隙間なくとまる姿が

観察された。3ヶ月後には鶏が大きくなったこともあり非常に狭く、床上から高さが10cmで下をくぐれなかったため、とまり木をおくことで、飼養面積が減り、とまり木と壁の間で動けない鶏が増加した。

高さ40cmでは試験開始時は1羽しかとまらなかったが、1ヶ月後以降は複数羽とまるようになった。但し試験区1と比べ、観察した限りとまる羽数は常に少なく、また成長しても鶏はとまり木の下を通過可能であった(図4)。

なお、120日齢以降から産卵する個体が増加しており、飼養期間中の照度が10ルクスと高かったためと考えられた。

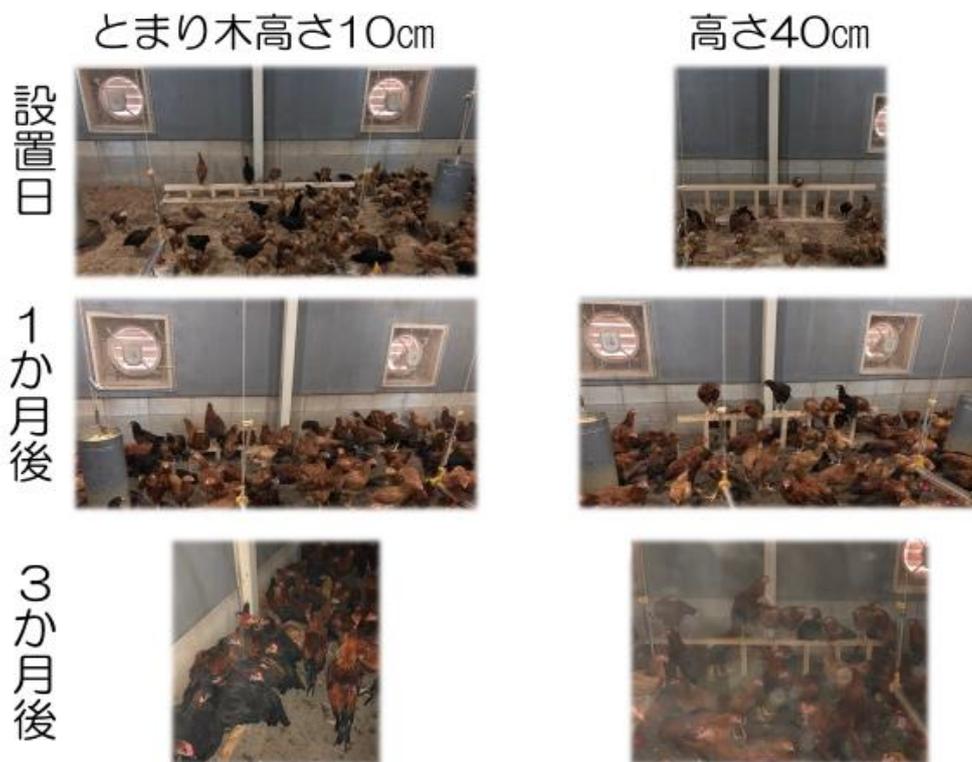


図4 とまり木を設置した鶏の状態

### 3. と体検査

#### 1) 産肉成績

産肉成績を表10に示した。オスでは試験区2のムネ肉重量で試験2区が対照区に対し有意に低く、腹腔内脂肪の重量においても試験2区が対照区に対し有意に低くなった。

メスでは、と体重で試験1区が対照区に対し有意に低くなった。ムネ肉重量は試験1区と試験2区が対照区に対し有意に低くなった。モモ肉重量は試験1区が対照区に対し有意に低くなった。

表 10. 産肉成績

オス						
	生体重 (g)	と体重 (g)	ムネ (g)	モモ (g)	ササミ (g)	腹腔内脂肪 (g)
試験1区	3132.5±168.8	2958.0±187.5	377.7±20.8	720.0±69.9	124.3±7.2 b	6.2±9.7
試験2区	2965.0±222.3	2900.0±277.2	355.2±12.0 a	709.2±74.4	105.4±6.0 b	1.1±1.3 c
対照区	3315.0±152.9	3138.0±95.4	395.1±5.1 a	783.2±36.5	112.8±8.4	34.0±22.5 c

	と体割合 (%)	腹腔内脂肪 (%)	ムネ (%)	モモ (%)	ササミ (%)	計 (%)
試験1区	94.4±1.7	0.2±0.3	12.8±1.0	24.3±1.1	4.2±0.3	41.3±0.9
試験2区	97.7±2.2	0.0±0.0	12.3±1.7	24.5±0.7	3.6±0.2	40.4±1.3
対照区	94.7±2.2	1.1±0.7	12.6±0.5	25.0±0.5	3.6±0.2	41.1±0.3

メス						
	生体重 (g)	と体重 (g)	ムネ (g)	モモ (g)	ササミ (g)	腹腔内脂肪 (g)
試験1区	1865.0±123.7	1835.0±136.7 D	250.1±15.5 E	373.2±38.8 G	73.7±7.4	28.6±19.8
試験2区	2090.0±158.1	2008.0±140.8	292.7±29.2 f	411.6±35.1	79.6±6.2	19.1±9.9
対照区	2280.0±82.9	2205.0±110.0 D	344.5±26.5 E,f	470.4±16.8 G	86.0±8.8	42.5±34.6

	と体割合 (%)	腹腔内脂肪 (%)	ムネ (%)	モモ (%)	ササミ (%)	計 (%)
試験1区	98.4±1.3	1.6±1.1	13.7±1.3	20.3±1.5	4.0±0.5	38.1±1.4
試験2区	96.1±2.1	1.0±0.5	14.6±1.4	20.5±1.1	4.0±0.2	39.1±2.3
対照区	96.7±1.9	1.9±1.5	15.6±0.8	21.3±0.5	3.9±0.3	40.9±1.0

同項目同符号間に有意差 (大文字 : p<0.01、小文字 : p<0.05)

正肉 : ムネ肉 + モモ肉 + ササミ

## 2) 筋肉の色調

モモ肉の色調を表 11 に示した。雌雄ともに有意な差は見られなかった。

表 11. モモ肉の色調検査成績

		L.(明度)	a.(赤色度)	b.(黄色度)
オス	試験1区	44.38±0.93	10.60±2.12	2.31±0.74
	試験2区	46.47±1.97	9.54±1.35	3.09±2.71
	対照区	47.66±2.83	10.00±1.75	3.86±1.39
メス	試験1区	45.77±4.94	10.48±0.94	3.87±1.70
	試験2区	47.57±1.78	8.75±2.49	3.98±1.12
	対照区	49.56±2.67	11.63±5.14	6.18±1.56

## 4. うま味成分成績

モモ肉のうま味成分の成績を表 12 に示した。イノシン酸で試験 1 区のメスが多く、グルタミン酸で試験 2 区のメスが多い結果となった。

表 12. モモ肉のうま味成分成績

mg/100g	試験1区		試験2区		対照	
	オス	メス	オス	メス	オス	メス
イノシン酸	91	104	95	71	103	81
グルタミン酸 (遊離アミノ酸)	38	27	36	52	37	25

### 後期 つつき資材試験 つつき行動を誘引する資材の検討 材料および方法

#### 1. 供試鶏

2023年10月16日に発生した大和肉鶏素雛約800羽を供した。

#### 2. 試験期間及び試験区分

試験期間は2023年11月14日から2月20日までの14週間とした。

試験区分は4週齢の群分け後から試験3区にイタリアンの乾草ボックス（以下乾草区）、試験4区に天井から吊るした複数個の亀の子タワシ（以下吊り資材区）を設置し、未設置を対照区とした（表13、図5）。

表 13. 試験区分

区分	設置資材	供試羽数（羽）
試験1区	乾草ボックス	273
試験2区	吊るし資材	274
対照区	なし	273

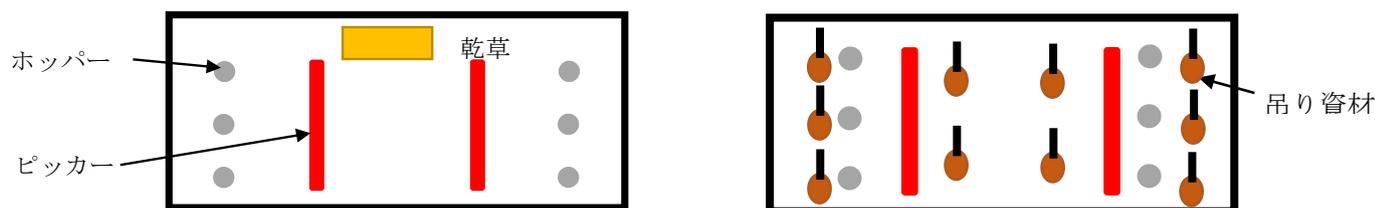


図 5 飼育室内配置図

#### 3. 飼育方法

飼料は前期試験と同様で、試験期間を通して不断給餌、自由飲水とした。照度は4週齢までガイドライン通りに継続照明としたが、前期試験において試験終了近くから産卵が多発したため、5週齢以降は5ルクスと前期試験より低めで行った。

それ以外の飼育密度やワクチン接種その他は前期試験同様とした。

#### 4. 調査項目

生産性、損傷率、と体検査、うまみ成分調査は前期試験と同じ項目を調査した。

#### 5. と体検査、モモ肉の色調、うまみ成分調査用試料の調整方法

前期試験と同様にと体検査、モモ肉の色調、うまみ成分調査用試料の調整を行った。

#### 6. 統計処理

平均体重、産肉成績、モモ肉の色調検査成績について多重比較検定に Steel-Dwass 法を用い統計処理をし、有意水準  $p < 0.05$  以上の場合に有意差ありとした。

### 結 果

#### 1. 生産性

##### 1) 体重推移及び増体重

平均体重の推移を表 14 に示した。各試験区分で有意差は見られなかった。

表 14. 体重推移 (g)

区分/週齢	0	4	8	12	16	18
オス 試験 3 区	39.8 ± 2.9	503.3 ± 74.4	1496.0 ± 145.8	2786.0 ± 279.2	3513.5 ± 368.6	3749.5 ± 358.4
オス 試験 4 区	39.3 ± 3.1	488.6 ± 67.2	1464.2 ± 149.0	2634.5 ± 264.7	3331.5 ± 323.1	3621.0 ± 295.5
オス 対照区			1523.3 ± 117.7	2663.5 ± 237.8	3399.0 ± 308.3	3698.0 ± 399.5
メス 試験 3 区			1154.2 ± 126.7	1919.5 ± 223.1	2217.0 ± 228.2	2545.0 ± 402.8
メス 試験 4 区			1177.4 ± 141.4	1946.5 ± 185.2	2396.5 ± 201.8	2457.5 ± 241.7
メス 対照区			1193.6 ± 94.5	2038.0 ± 184.8	2382.0 ± 222.2	2630.0 ± 245.7

平均±標準偏差

0~8週齢は雌雄混合

増体重は 13~18 週齢にかけてオスで乾草区、吊り資材区とも対照区より少なくなり、メスでは 17~18 週齢で吊り資材区が対照区より少なくなった (表 15)。

表 15. 増体重 (g/日)

区分/週齢	1~4	5~8	9~12	13~16	17~18	9~18
オス 試験 3 区	16.0	35.5	44.5	26.0	16.9	31.7
オス 試験 4 区	15.5	34.8	40.4	24.9	20.7	30.4
オス 対照区	15.7	36.7	35.7	42.8	54.6	30.6
メス 試験 3 区	—	—	26.4	10.6	23.4	19.6
メス 試験 4 区	—	—	26.5	16.1	4.4	18.0
メス 対照区	—	—	29.1	12.3	17.7	20.2

0~8週齢は雌雄混合

## 2) 飼料消費量と飼料要求率

飼料消費量を表 16 に示した。飼料要求率は 17～18 週齢では吊り資材区で 8.1 と他の区より高くなった。(表 17)。

表 16. 飼料消費量 (g/日)

区分/週齢	1～4	5～8	9～12	13～16	17～18	1～18
試験 3 区	25.6	81.7	125.2	145.8	99.0	88.5
試験 4 区	25.4	78.9	124.7	142.3	100.7	88.8
対照区		80.8	126.7	150.2	101.0	88.7

表 17. 飼料要求率

区分/週齢	1～4	5～8	9～12	13～16	17～18
試験 3 区	1.6	2.8	3.5	8.0	4.9
試験 4 区	1.6	2.7	3.7	7.0	8.1
対照区		2.6	3.7	7.8	5.2

## 3) 育成率

育成率の結果を表 18 に示した。

表 18. 育成率

区分/週齢	1～4	5～8	9～12	13～16	17～18	5～18
試験1区	99.5	99.3	100.0	100.0	100.0	99.3
試験2区	99.8	99.6	100.0	100.0	100.0	99.6
対照区		99.6	100.0	100.0	100.0	99.6

## 2. 損傷率

### 1) 裸性鶏数

I～IIIの合計数を雌雄別に図 6 に示した。オスで乾草区が若干低く推移したが、メスでは差はなかった。

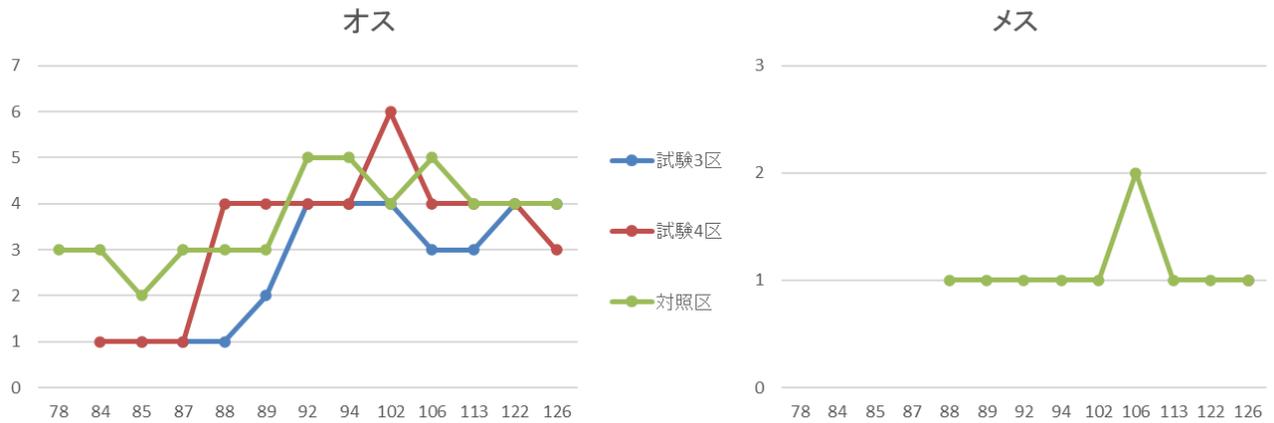


図 6 裸性鶏の発生数の推移

2) へい死率及び脚弱等の発生率を表 19 に示した。雌雄とも大きな差は見られなかった。

表 19. へい死率及び脚弱等発生率 (%)

区分	性別	へい死率	脚弱等発生率
試験3区	オス	1.5	1.5
	メス		2.2
試験4区	オス	0.4	0.8
	メス		0.0
対照区	オス	0.4	0.7
	メス		0.7

### 3) 各資材を設置した鶏の行動調査

設置日は両試験区とも警戒をしていたが、乾草区では 2 日後には乾草をつつかずに上に密集して乗っている姿が見られた。その後も出荷まで上に乗り続ける鶏が多数観察されたが、乾草をつつく姿も確認でき、室内に乾草がちらばっていることからつついて乾草を引っ張り出していると考えられた。

吊り資材区も 2 日後には慣れて歩き回っていたが、観察した限りでは鶏がタワシをつつく姿は出荷まで確認できず、雌雄ともタワシを忌避して動きが制限されている状態であった (図 7)。

また前期のとまり木試験同様、日齢が経過し 120 日以降になるとオスによるメスの乗駕行動が見られ始めたが、前期試験よりも頻度は少なく、産卵も少なかった。

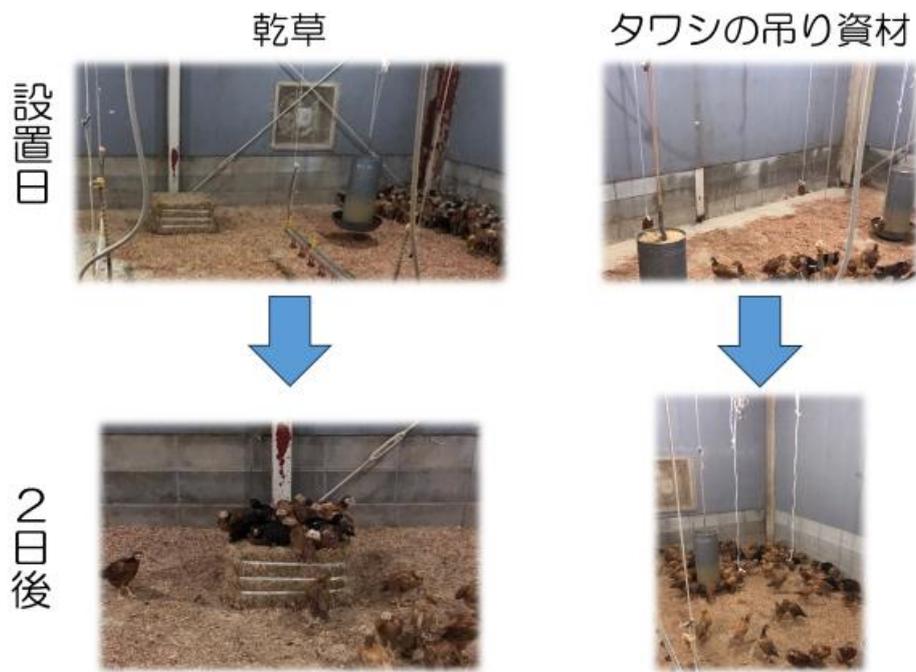


図7 各資材を設置した鶏の様子

### 3. と体検査

#### 1) 産肉成績

オスでは腹腔内脂肪の重量で乾草区が対照区より有意に低くなった。メスでは、と体重において吊り資材区が他区より有意に低く、モモ肉重量で乾草区と吊り資材区が対照区より有意に低い結果となった(表 20)。

表 20. 産肉成績

オス						
	生体重 (g)	と体重 (g)	ムネ (g)	モモ (g)	ササミ (g)	腹腔内脂肪 (g)
試験3区	3867.5±251.0	3645.0±219.8	500.1±59.1	863.7±36.7	141.5±9.3	16.3±5.6 a
試験4区	3557.5±41.1	3387.5±86.6	428.1±22.5	797.1±41.6	132.3±5.1	21.5±12.8
対照区	3737.5±57.4	3547.5±112.7	473.7±22.0	849.1±36.4	133.5±6.1	45.8±15.0 a

	と体割合 (%)	腹腔内脂肪 (%)	ムネ (%)	モモ (%)	ササミ (%)	計 (%)
試験3区	94.3±0.4	0.5±0.2	13.7±1.0	23.7±0.7	3.9±0.1	41.3±0.8
試験4区	95.2±2.3	0.6±0.4	12.6±0.5	23.5±1.3	3.9±0.2	40.1±1.2
対照区	94.9±1.6	1.3±0.4	13.4±0.9	23.9±0.7	3.8±0.2	41.1±1.2

メス						
	生体重 (g)	と体重 (g)	ムネ (g)	モモ (g)	ササミ (g)	腹腔内脂肪 (g)
試験3区	2535.0±71.4	2425.0±107.9 b	333.9±17.1	493.5±22.6 d	95.5±8.7	51.6±23.6
試験4区	2370.0±43.2	2270.0±46.9 b,C	330.5±21.3	476.2±5.4 E	84.7±8.6	59.6±10.8
対照区	2622.5±82.6	2495.0±52.6 C	364.1±11.0	534.4±23.8 d,E	98.7±7.1	58.8±17.5

	と体割合 (%)	腹腔内脂肪 (%)	ムネ (%)	モモ (%)	ササミ (%)	計 (%)
試験3区	95.6±1.6	2.2±1.0	13.8±0.8	20.4±0.8	3.9±0.2	38.1±1.5
試験4区	95.8±0.9	2.6±0.4	14.6±0.8	21.0±0.2	3.7±0.4	39.3±1.1
対照区	95.2±1.1	2.3±0.7	14.6±0.4	21.4±0.7	4.0±0.3	40.0±0.6

同項目同符号間に有意差 (大文字 :  $p < 0.01$ 、小文字 :  $p < 0.05$ )

正肉 : ムネ肉 + モモ肉 + ササミ

## 2) 筋肉の色調

モモ肉の色調を表 21 に示した。雌雄ともに有意な差は見られなかった。

表 21. モモ肉の色調検査成績

		L.(明度)	a.(赤色度)	b.(黄色度)
オス	試験3区	46.27±2.44	12.05±2.68	2.41±2.63
	試験4区	45.69±2.12	13.98±3.32	4.20±2.63
	対照区	45.94±5.12	14.15±3.10	3.40±3.28
メス	試験3区	44.80±3.07	14.15±3.99	5.79±1.35
	試験4区	46.45±2.31	14.59±3.59	6.08±2.29
	対照区	46.23±3.05	15.69±4.83	7.25±3.16

## 4. うま味成分成績

モモ肉のうま味成分の成績を表 22 に示した。後期のつつき資材試験では試験区のみ検査となったが、前期のとまり木試験よりもイノシン酸は雌雄ともいずれの試験区も高い値となった。後期の試験区間ではイノシン酸で雌雄とも乾草区が多く、グルタミン酸では顕著な差は見られなかった。

表 22. モモ肉のうま味成分成績

mg/100g	試験3区		試験4区	
	オス	メス	オス	メス
イノシン酸	170	156	146	141
グルタミン酸 (遊離アミノ酸)	28	23	25	25

## 考 察

前期試験では鶏に飼養場所にとまり木を設置したが、長瀬ら<sup>2)</sup>の報告では、とまり木を設置したところ、1羽あたりの床面積が広がったことで、休息行動が増加してストレスが軽減され、つつき行動の減少へと推察されると述べている。乗駕行動に対して低いとまり木は、登る動作が必要と考えられることから、代替行動を誘引することを期待して、高さ10cmと40cmの異なる高さのとまり木を設置して試験した。しかし結果では平均体重で18週齢のメスの高さ10cmの試験1区が他区に対し有意に低く、産肉成績においても高さ10cm区でと体重とムネとモモの重量が対照区より有意に低いことから、生産性が低下したと考えられた。増体重でも高さ10cm区が17～18週齢で、それまでプラスで推移していたのが-11.2とマイナスに転じ、飼料要求率も68.2と他の区より著しく高い結果となった。裸性鶏の数はメスでは122日齢以降全区で上昇した。これは前期試験での飼養期間の照度が高く、性成熟が進み交尾行動からメスの裸性鶏の数が増加したと考えられた。さらに高さ10cm区では床上の高さが10cmであったことから鶏が下を通過できないため、とまり木の設置が飼養面積を減らし飼養密度が上昇したと考えられた。メスは交尾による乗駕行動から逃れるため、とまり木と壁の間等の狭い場所で動かず、飼料を摂食できず体重減少したと推察された。モモ肉のうま味成分検査では、メスでは試験1区でイノシン酸含有量が高く、グルタミン酸含有量が高さ40cm区で高い結果となり、とまり木の設置はメスのモモ肉のうま味成分の含有量に影響を与える可能性が考えられた。

オスでは裸性鶏の発生数が高さ40cm区で低く推移したが、産肉成績で高さ40cm区のムネ肉と腹腔内脂肪の重量が対照区より有意に低くなった。高さ10cm比べ高さ40cmはとまり木の下を鶏が通過できる高さであったことから、高さ10cm区とは異なり飼養密度が低下したと考えられ、つつき行動の減少によりオスの裸性鶏数が低く推移したと考えられる。しかしメスの裸性鶏が122日齢以降で急増していることから、性成熟によるメスへの乗駕行動の被害を抑止させる効果は見られないと考えられた。オスのモモ肉のうま味成分については対照区に比べ顕著な差がなく、うま味成分への影響は考えられなかった。

後期試験では、つつき行動を誘引する資材の検討であったが、小原<sup>3)</sup>によれば乾草の設置は活動性の向上やストレス低減がもたらされるとのことから乾草を試験3区とし、安富<sup>4)</sup>らの報告では遊具をケージ内に吊るすことで採卵鶏の育成期のしりつつきの発生が低下したことからタワシを飼育室内に吊るして遊具として試験4区とした。

メスでは増体重が17～18週齢において吊り資材区が他区よりも低くなった。飼料消費量では17～18

週齢で各区の間では差がなかったことから、吊り資材区の増体重が低かったことから飼料要求率も吊り資材区が高くなっている。と体検査においても吊り資材区がと体重で他の区よりも有意に低く、モモ肉重量も吊り資材区が対照区より有意に低いことから生産性が低下したと考えられた。このモモ肉重量の有意な低下は、タワシの遊具が鶏の行動を抑制したことによる運動量の低下と推察された。

オスでは、増体重が13～18週齢で両試験区とも対照区より低かったが、と体検査では腹腔内脂肪重量以外、両試験区とも対照区に対して有意な差はなかったことから、つつき資材によるオスの生産性への影響は少ないと考えられた。腹腔内脂肪の重量が乾草区で有意に少なく、また有意差はなかったが乾草区のモモ肉とムネ肉とササミの重量が他の区よりも多かったことから、乾草の設置はつつき行動等の活動性の向上があったのではないかと推察された。また裸性率では乾草区が他の区よりも若干低く推移したことから、乾草によりオス同士のつつき行動への代替が行われているのではないかと考えられた。

つつき資材試験のモモ肉のうま味成分については前期のとまり木試験と比較し、グルタミン酸については同程度かそれ以下の含有量であったが、イノシン酸についてはどの試験区もとまり木試験の値の1.5倍近くの値となった。とまり木試験は5月～9月の夏季の季節に飼育し、後期のつつき資材試験は10月～2月の秋から冬にかけて飼育している。ニワトリは夏季の飼料摂取量は少なく、秋から冬にかけて飼料摂取量が増加し、寒さに向けて体内に脂肪やエネルギーを貯蔵するとされている。筋肉内では、エネルギー消費時にグリコーゲンが分解されて供給されるアデノシン三リン酸が代謝され<sup>5)</sup>、その際にうま味成分のイノシン酸は生成される。つつき資材試験は秋から冬にかけて飼育しており、腹腔内脂肪もモモ肉の重量もとまり木試験のどの区分よりも多かったことから、モモ肉内のグリコーゲンも多くなり結果としてイノシン酸も多くなったと考えられる。うま味成分の季節変動については今後の検討課題として取り組んでいきたい。つつき資材試験の試験区間では雌雄とも乾草区が吊り資材区よりもイノシン酸が高かった。このことは乾草によるつつき行動等の活動性の向上や、吊り資材による運動性の低下など運動量による筋肉の発達に影響があったのではないかと考えられた。

従って、後期のつつき資材試験からは生産性を低下させてしまう吊り資材よりも、生産性が吊り資材よりも低下せず、モモ肉のうま味成分も吊り資材よりも高くなった乾草がつつき行動の代替資材となりうると考えられた。

今回の試験の裸性鶏数の結果から、メスではつつき行動による被害よりも日齢が後半になり成熟していくことによって起きるオスの乗駕行動による被害が大きいと考えられる。オスでは41日齢以降から確認されたつつき行動の被害が続くことから、メスではオスの乗駕行動による影響、オスではオス同士のつつき行動による影響に対しての検討をする必要があると考えられた。

今後はオスの乗駕行動によるメスの裸性鶏数増加に対しては、雌雄別飼育等の対策、今回の試験結果からはつつき行動に対しては、とまり木や乾草が一定の効果があると考えられることから、生産性を低下させない効果的な資材や組合せを更に検討し、雌雄別の問題行動による被害の抑制を検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 鶯野保ら：照度の違いが大和肉鶏の肉質及び外貌に与える影響 奈良県畜産技術センター研究報告 28 32-40(2002)
- 2) 長瀬明子ら：みやざき地頭鶏憩いの場「止まり木」 宮崎県畜産試験場試験研究報告 18 110-

113(2005)

- 3) 小原愛：日本のブロイラー生産における福祉的飼育法の提案 東北大学大学院農学研究科博士論文  
<http://hdl.handle.net/10097/61423>
- 4) 安富政治ら：遊具による採卵鶏育成期のしりつつき発生防止効果 京都府畜産研究所 家禽会誌  
24 372-373(1987)
- 5) 松石昌典ら：肉の機能と化学 朝倉書店 72(2015)