

2. 危機管理のためのブランド鶏造成試験 二元交雑種の可能性

研究開発第一課 松本絃美・堀川佳代・石田充亮*

※ 現 奈良県家畜保健衛生所

要 約

高病原性鳥インフルエンザなどの発生により、畜産技術センターの大和肉鶏原種鶏が殺処分された場合を想定し、大和肉鶏の特徴を残し、危機管理に対応したブランド鶏を造成する試験。大和肉鶏に近い品質で、肥育素ビナ供給までの期間を短縮する目的で、雄系種鶏に軍鶏（G）を、雌系種鶏に名古屋種（NG）を交配した二元交雑種（GNG）を作出し、大和肉鶏と比較して調査を行った。

18 週齢において、雌の生体重は試験鶏が劣り、生産性、経済性に反映された。肉質検査では雌雄ともに有意差はみられなかった。官能評価においては雌モモ肉で大和肉鶏の方が有意に「甘い香り」が強く、雌ムネ肉で GNG の方が有意に「歯応え」が強かった。また、有意差はなかったものの、嗜好性が強く反映される「好ましさ」は雌雄ともにモモ、ムネ肉の両方で大和肉鶏の方が高かった。しかし、GNG であれば、肥育素ビナを商業農場へ供給するまでに 36 週間（約 8 ヶ月）の短縮が可能となることを考慮すると、GNG は味や経済性においてはやや劣るものの、緊急時の大和肉鶏の代替鶏となり得ると考えられた。

諸 言

「大和肉鶏」は第 2 次世界大戦前、京阪神において名声を博した「大和かしわ」の復活の要望に応えるべく、1974 年より奈良県畜産試験場（当時）において開発された高品質肉用鶏である。雄系種鶏に大型軍鶏（G）を、雌系種鶏に名古屋種（NG）雄とニューハンプシャー種（NH）雌を交配した F1 を用いた三元交雑種で、市場で一定の評価を得て、年間出荷羽数は 9 万羽前後で安定している。しかし、開発から 30 年が経過し、雌系の原種鶏である NH は、現在、国内での飼養例がほとんどなく、鳥インフルエンザ等の被害を被った場合に供給困難に陥る状況にあること等が課題となっている。危機管理のため県立高校に飼養委託している原種鶏から大和肉鶏の肥育素ビナを供給するまでに相当の時間を要するため、大和肉鶏の特徴を残しつつ、肥育素ビナ供給までの期間を短縮する目的で、NG 母に G 父を交配した二元交雑種（GNG）を作出することとし、産肉性と官能評価を調査し、GNG がインフルエンザ発生時等に大和肉鶏の代替鶏として利用可能かを検討した。

材料および方法

1. 供試鶏及び試験期間

供試鶏は当センター保有の雄系種鶏（G）と雌系種鶏（NG）を交配して作成した二元交雑種 50 羽を試験鶏（GNG）、大和肉鶏 50 羽を対照鶏とし、いずれも 2018 年 9 月 13 日餌付けから 2019 年 1 月 17 日までの 18 週間で実施した。

2. 飼育方法

大和肉鶏飼養衛生管理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羽あたり0.123～0.130m²で飼養し、4週齢以降は悪癖防止のため照度を0.5ルクス程度に調節した。飼料はすべて大和肉鶏農業協同組合の指定した大和肉鶏指定配合飼料を用い、表1のとおり給与した。また、飼料は試験期間を通して不断給餌、自由飲水とした。ワクチン接種その他の管理は、当センターの慣行に従った。

表1 給与飼料

週齢	飼料	CP(%)	ME(kcal/kg)
初生～4週齢	前期飼料	22.0以上	3,000以上
5～18週齢	仕上げ飼料	18.0以上	3,100以上

3. 調査項目

- 1) 生産性：平均体重、増体重、飼料要求率、育成率
- 2) と体検査：と体重、正肉歩留、腹腔内脂肪率
- 3) 肉質検査：筋肉・脂肪の色調
物理的性質（食感：破断応力、柔軟性、歯応え、脆さ）
（ジューシーさ：水分、伸展率、加圧保水力、圧搾肉汁率、加熱損失）
- 4) 官能評価
- 5) 経済性：飼料費

4. 調査方法

生産性及び経済性については各週齢時に算出した。と体検査成績、肉質検査、官能評価については、18週齢時に各鶏種の平均体重に近い個体から雌雄各8羽を用いて実施した。

供試鶏は放血と殺した後、62℃湯浸抜羽し、氷冷した。その内の雌雄各3羽において、と体を解体秤量し、と体検査成績を算出した。

色調についてはモモ肉、ムネ肉とも表皮を除去した筋肉を用い、モモ肉は半腱様筋を、ムネ肉は浅胸筋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。

その後、物理的性質を測定するため、各鶏種からモモ肉を1個体あたり500g以上採取し、試料は真空パックで冷蔵し、ビューロベリタスジャパン株式会社へ分析を依頼した。食感、ジューシーさの分析方法は、(独)家畜改良センターでの測定手順に準拠した。¹⁾なお、食感についてはテンシプレッサーを用いて計測した。

官能評価については、残りの雌雄各5羽を真空パックで冷蔵後、と殺から24時間後に-40℃で冷凍し、日本獣医生命科学大学 食品科学科 食品機能化学教室へ分析を依頼した。評価はQDA法を使用し²⁾³⁾、評価者により選定された「歯応え、うまみ、鶏らしい香り、甘い香り、不快臭、好ましさ」の6項目についての分析を行った。

5. 統計処理

官能評価以外についてはT検定を用い、有意水準 $p<0.05$ の場合に有意差ありとし、官能評価の検定は二点比較法を用い有意水準 $p<0.05$ の場合に有意差あり⁴⁾とした。

結 果

1. 生産性

1) 平均体重および増体重

平均体重の結果を表2に示した。試験鶏の平均体重は8週齢以降、雌雄共に大和肉鶏より劣っており、試験鶏の雌においては大和肉鶏の出荷目標体重（雌 2,300g）に届かなかった。

増体重は、雄雌ともに9から12週齢で最大となった。雄では、13週齢以降の増体重は試験鶏が優れ、出荷時の体重が大和肉鶏に近づいた。雌でも、13から16週の増体重は試験鶏が優れたが、17から18週齢では再び大和肉鶏より劣っていた（表3）。

表2 平均体重 (g)

鶏種/週齢	初生	4週齢	8週齢
♂	試験鶏 42.1 ± 2.7 n=40	425.7 ± 51.9 n=55	1225.6 ± 110.8 n=32
	大和肉鶏 36.5 ± 2.9 n=40	417.6 ± 56.9 n=52	1330.3 ± 165.1 n=23
♀	試験鶏		912.5 ± 80.0 n=23
	大和肉鶏		1031.2 ± 134.5 n=29
鶏種/週齢	12週齢	16週齢	18週齢
♂	試験鶏 2391.2 ± 168.1 n=32	3314.1 ± 215.8 n=32	3668.4 ± 233.9 n=32
	大和肉鶏 2543.3 ± 244.2 n=22	3408.5 ± 324.2 n=23	3691.0 ± 307.3 n=23
♀	試験鶏 1636.8 ± 117.5 n=23	2105.8 ± 177.1 n=23	2261.5 ± 198.2 n=23
	大和肉鶏 1865.8 ± 231.2 n=30	2327.6 ± 266.2 n=29	2488.8 ± 293.3 n=29

平均±標準偏差

初生及び4週齢時の体重は雌雄無判別

表3 増体重 (g/日)

鶏種/週齢	初生~4	5~8	9~12	13~16	17~18	
♂	試験鶏	13.70	28.56	41.63	31.82	27.26
	大和肉鶏	13.61	32.60	43.32	29.84	21.73
♀	試験鶏		17.38	25.87	16.17	11.97
	大和肉鶏		21.91	29.81	15.92	12.40

2) 飼料消費量

飼料消費量を表4に示した。13から16週齢を除く全ての期間で試験鶏の飼料消費量が少なかった。

表4 飼料消費量

鶏種/週齢	初生～4	5～8	9～12	13～16	17～18	初生～18
試験鶏	25.0	59.7	117.1	142.9	79.8	89.4
大和肉鶏	25.2	65.4	123.8	137.4	85.6	91.4

3) 飼料要求率

飼料要求率を表5に示した。初生から18週までの試験鶏の飼料要求率は大和肉鶏より劣っているが、13週以降は試験鶏の飼料要求率が優れている結果となった。

表5 飼料要求率

鶏種/週齢	初生～4	5～8	9～12	13～16	17～18	初生～18
試験鶏	1.82	2.60	3.47	5.95	4.07	3.85
大和肉鶏	1.85	2.40	3.39	6.00	5.02	3.77

4) 育成率

試験鶏、大和肉鶏ともに出荷（18週齢）まで死亡はみられなかった。

2. と体検査成績

と体検査成績を表6に示した。雌の生体重およびと体重は、試験鶏が大和肉鶏に比べて有意に劣っていた($p<0.01$)。各部位の重量割合については、有意な差は見られなかった。

表6 と体検査成績 (n=3)

鶏種/部位	生体重(g)	と体重(g)	と体割合(%)	腹腔内脂肪(%)	
♂	試験鶏	3669 ± 70	3463 ± 27	94.4 ± 1.1	2.7 ± 0.8
	大和肉鶏	3579 ± 103	3382 ± 81	94.5 ± 0.4	3.4 ± 2.2
♀	試験鶏	2261 ± 53 B	2139 ± 34 B	94.6 ± 1.3	5.3 ± 0.2
	大和肉鶏	2473 ± 60 A	2340 ± 55 A	94.6 ± 0.2	4.7 ± 0.7

正肉歩留

鶏種/部位	正肉歩留				
	モモ肉(%)	ムネ肉(%)	ササミ(%)	計(%)	
♂	試験鶏	23.7 ± 1.3	13.2 ± 0.6	3.7 ± 0.2	40.6 ± 1.0
	大和肉鶏	22.8 ± 1.1	14.0 ± 0.5	3.6 ± 0.4	40.3 ± 1.9
♀	試験鶏	21.4 ± 0.4	14.4 ± 1.1	3.6 ± 0.3	39.4 ± 1.6
	大和肉鶏	21.3 ± 0.2	14.6 ± 0.3	3.9 ± 0.4	39.8 ± 0.7

平均±標準偏差

同性同一項目において異符号間に有意差あり(大文字; $p<0.01$ 、小文字; $p<0.05$)

正肉：モモ肉+ムネ肉+ササミ

3. 肉質検査

1) 筋肉・脂肪の色調

ムネ肉の色調を表7、モモ肉の色調を表8、脂肪の色調を表9に示した。L*値、a*値、b*値の全ての

項目において有意差は認められなかった。

表7 色調検査成績(ムネ肉) (n=3)

鶏種	L* (明度)	a* (赤色度)	b* (黄色度)	
♂	試験鶏	51.3 ± 2.95	4.5 ± 1.53	5.4 ± 2.48
	大和肉鶏	53.4 ± 0.72	3.9 ± 0.75	6.0 ± 1.98
♀	試験鶏	51.3 ± 2.95	4.5 ± 1.53	5.4 ± 2.48
	大和肉鶏	53.4 ± 2.58	2.8 ± 0.45	7.6 ± 2.56

平均±標準偏差
有意差なし

表8 色調検査成績(モモ肉) (n=3)

鶏種	L* (明度)	a* (赤色度)	b* (黄色度)	
♂	試験鶏	46.2 ± 0.35	15.1 ± 4.21	5.0 ± 1.54
	大和肉鶏	44.9 ± 2.26	15.4 ± 1.25	4.3 ± 1.36
♀	試験鶏	47.0 ± 1.37	12.0 ± 0.92	6.5 ± 1.16
	大和肉鶏	46.8 ± 2.55	11.1 ± 3.09	8.1 ± 1.85

平均±標準偏差
有意差なし

表9 色調検査成績(脂肪) (n=3)

鶏種	L* (明度)	a* (赤色度)	b* (黄色度)	
♂	試験鶏	70.2 ± 2.77	3.9 ± 1.45	19.2 ± 0.40
	大和肉鶏	70.1 ± 5.44	2.7 ± 3.06	18.3 ± 4.67
♀	試験鶏	73.3 ± 1.41	-0.5 ± 1.56	18.6 ± 2.27
	大和肉鶏	69.4 ± 3.89	1.3 ± 1.34	19.6 ± 3.11

平均±標準偏差
有意差なし

2) 物理的性質

物理的性質のうち食感に影響するものを表 10 に、ジューシーさの要因となるものを表 11 に示した。全ての項目において有意差は認められなかった。

表10 物理的性質 食感(モモ肉) (n=3)

鶏種	破断応力 (gf/cm ²)	柔軟性	歯応え (gf/cm ² ・cm)	脆さ	
♂	試験鶏	2.52E+04 ± 5.69E+03	1.36 ± 0.117	1.22E+08 ± 3.18E+07	1.72 ± 0.13
	大和肉鶏	2.86E+04 ± 6.29E+03	1.44 ± 0.096	1.47E+08 ± 7.66E+07	1.85 ± 0.145
♀	試験鶏	2.29E+04 ± 4.64E+03	1.32 ± 0.064	8.57E+07 ± 2.22E+07	1.90 ± 0.081
	大和肉鶏	2.59E+04 ± 2.90E+03	1.36 ± 0.025	1.22E+08 ± 4.84E+07	1.79 ± 0.06

平均±標準偏差
有意差なし

表11 物理的性質 ジューシーさ (モモ肉)

(n=3)

鶏種	水分 (%)	伸展率 (cm ² /g)	加圧保水力 (%)	圧搾肉汁率 (%)	加熱損失 (%)
♂ 試験鶏	75.57 ± 0.76	13.87 ± 1.70	85.03 ± 1.93	39.80 ± 1.65	13.60 ± 3.76
♂ 大和肉鶏	74.37 ± 0.97	12.00 ± 2.36	82.17 ± 3.27	39.30 ± 2.14	18.63 ± 2.95
♀ 試験鶏	74.37 ± 1.80	14.20 ± 1.35	83.80 ± 0.82	42.63 ± 2.81	12.17 ± 2.81
♀ 大和肉鶏	73.87 ± 0.35	13.17 ± 0.70	84.33 ± 1.10	42.47 ± 2.40	15.93 ± 2.40

平均±標準偏差

有意差なし

4. 官能評価

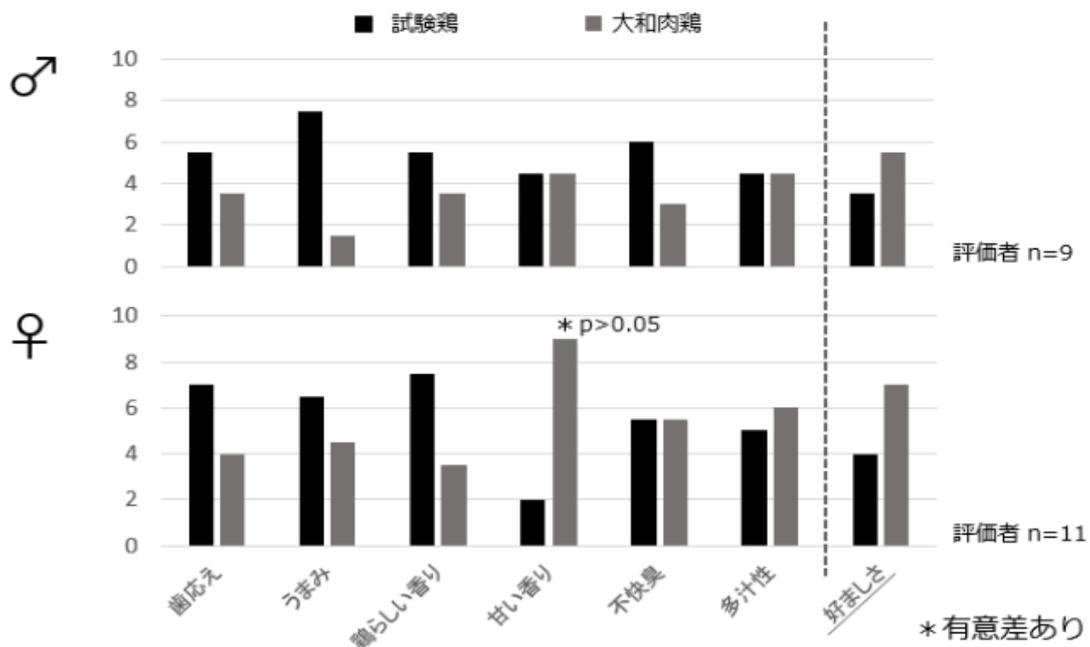


図1 官能評価(モモ肉)

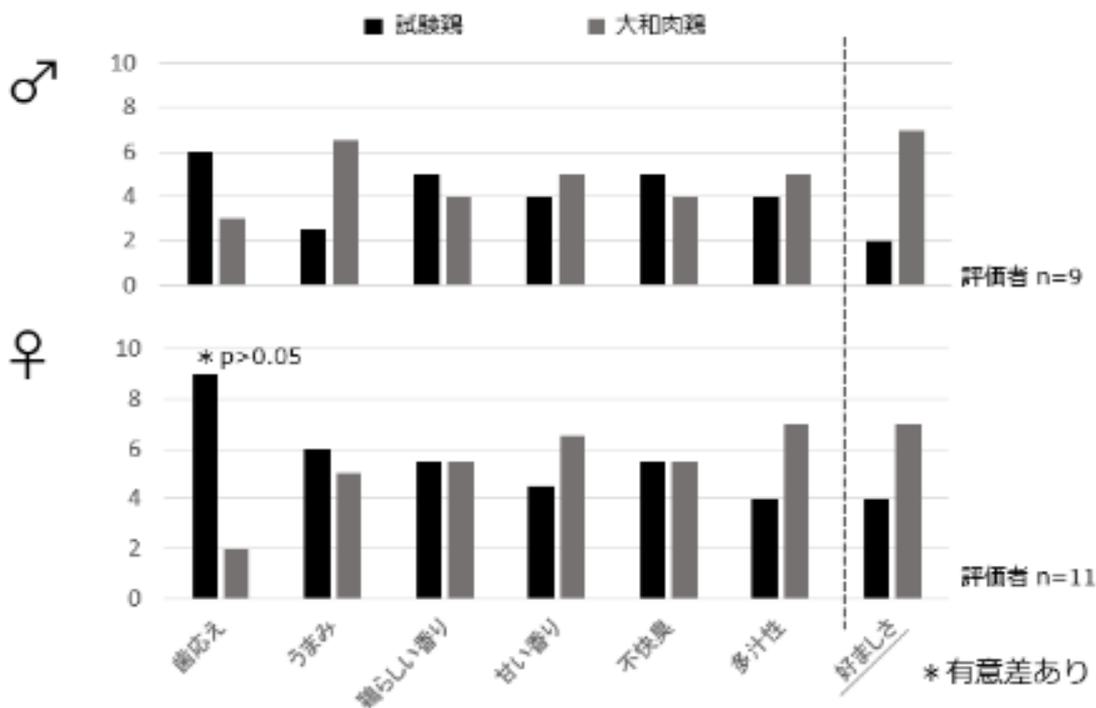


図2 官能評価(ムネ肉)

官能評価では「歯応え、うまみ、鶏らしい香り、甘い香り、不快臭、好ましさ」の6項目のうち、雌モモ肉で大和肉鶏の方が有意に「甘い香り」が強く、雌ムネ肉で試験鶏の方が有意に「歯応え」が強かったが、評価者の嗜好性が反映される「好ましさ」において、有意差はなかったものの、雌雄のモモ肉ムネ肉すべてで大和肉鶏の方が評価が高かった。

5. 経済性

生産に要した飼料費を表12に示した。1羽あたりの飼料費では、試験鶏の飼料費が大和肉鶏の飼料費を下回っていたが、これを生体重1kgあたりに換算すると、試験鶏は生体重1kgあたり4.7円高い結果となった。

表14 生産に要した飼料費 (円)

鶏種	給与期間	1羽あたりの飼料費			生体重1kgあたりの飼料費
		前期飼料	仕上げ飼料	計	
試験鶏	初生～18週齢	51.5	688.3	739.9	249.5
大和肉鶏	初生～18週齢	52.0	704.4	756.4	244.8

前期、仕上げ飼料の単価は、それぞれ68.2円/kg、65.1円/kgとした。

考察

生産性において、雌雄が明らかになった8週齢以降、平均体重は雌雄ともに試験鶏は大和肉鶏より劣っていた。特に雌では、試験鶏の方が18週齢において約200g小さい結果となり、と体検査成績のと体重にも反映していた。雄において増体重は、試験鶏、大和肉鶏ともに増体のピークは9から12週齢に

あると考えられ、その後、試験鶏の増体は大和肉鶏より緩やかに落ちていくことが見てとれ、17 から 18 週齢に至っては試験鶏の飼料要求率が明らかに優れていた。大和肉鶏は 18 週齢が出荷適期であるが⁵⁾、雄の 18 週齢の平均体重にほとんど差がないことも考慮すると、試験鶏の雄は出荷時期を遅らせることで飼料要求率が下がり、生体重 1kg あたりの飼料費は小さくなる可能性がある。しかし、試験鶏は大和肉鶏に比べ、闘争性の高い軍鶏の割合が大きいため、18 週齢以降の性成熟による雌への乗駕行動が皮膚損傷等の商品価値の低下につながる可能性があるという点は考慮にいれなければならない。

筋肉・脂肪の色調については L*値・a*値・b*値のすべての項目で雌雄ともに有意差はなかったものの、雌のモモ肉では試験鶏の方が色のばらつきが少ない傾向にあり、製品として斉一性が取れており、さらに試験鶏の雌の脂肪は a*値、b*値が低く、L*値が高く、白色度の高い脂肪であるという点が評価できる⁶⁾⁷⁾。

鶏肉の物理的性質における食感については雌雄とも有意な差がなかったが、ジューシーさを表す項目のひとつである加熱損失は、有意差はないものの雌雄ともに試験鶏の方が小さい。一般に、加熱損失と粗脂肪含量は負の関係にあり、粗脂肪含量が少ないと多汁性の評価も下がる傾向にあることから¹⁾、試験鶏は大和肉鶏より加熱処理後においてジューシーな鶏肉であると言える。

官能評価において、雌雄モモ肉ムネ肉のすべてで、試験鶏の方が「歯応え」があったが、これは試験鶏が NH を掛けていない二元交雑種であることが影響していると考えられる。また、雌のモモ肉で大和肉鶏の方が有意に「甘い香り」が強く、評価者の嗜好性が強く反映される「好ましさ」において³⁾、雌雄のモモ肉ムネ肉すべてで大和肉鶏の方が評価が高かった。このことについて、日本獣医生命科学大学へ問い合わせた所、大和肉鶏の「甘い香り」は特筆すべきものであり、評価者からは今まで食べた地鶏の中でもおいしいとの意見があるとのコメントも頂いている。

生産に要する飼料費は、大和肉鶏の取引基準となる生体重 1kg あたりに換算すると、試験鶏が 4.7 円高い結果となり、経済性は大和肉鶏より劣ることが分かった。

今回の試験は、飼養委託している原種鶏から大和肉鶏の肥育素ピナを商業農場へ供給するまでに 102 週間（約 2 年）を要することを懸念し、供給までの期間を短縮する目的で実施した。作出した試験鶏（GNG）であれば、肥育素ピナ供給は 66 週間となり、36 週間（約 8 ヶ月）の短縮が可能となる。GNG は味や経済性においてはやや劣るものの、緊急時の大和肉鶏の代替鶏となり得ると考えられた。

参考文献

- 1) 家畜改良センター：食肉の理化学分析及び官能評価マニュアル
- 2) 江草 愛：地鶏の魅力はどこから来るのか？－おいしさと機能性に関わる要因について－地鶏セミナー 令和元年 9 月 20 日 一般社団法人 日本食鳥協会
- 3) 江草 愛：鶏肉のおいしさ評価－官能評価と理化学分析の相関－ 第 1 回 官能評価の基本と鶏肉評価への応用 鶏の研究 第 94 巻・第 2 号 (2019)
- 4) 古川秀子：おいしさを測る 食品官能検査の実際
- 5) 藤原朋子ら：大和肉鶏の週齢別肉質比較調査 奈良県畜産技術センター研究報告 41 8-17(2017)
- 6) 鶉野 保ら：大和肉鶏の筋肉及び脂肪の色調 奈良県畜産技術センター研究報告 21 73-88(1994)
- 7) 中央畜産会：独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構編 日本飼養標準 家禽 69-70(2011)