

比内地鶏生産性向上のためのロード種鶏群の改良(第2報)

小松 恵・高橋大希・力丸宗弘・山崎 司

要 約

兵庫R、岡崎Rおよび畜試Rの交配による4とおりの三元交雑鶏から作出した比内地鶏の生産性について比較検討した。その結果、前報で産卵性が優れていた三元交雑鶏から作出した【比内鶏×(兵庫R・畜試R×岡崎R)】は、現在の比内地鶏と比較して増体性が低かったことから、今回の交配様式の中には、前報からの目的である種鶏の産卵性向上と比内地鶏の増体性の維持を両立できる交配はなかった。

緒 言

比内地鶏は比内鶏とロードアイランドレッド(ロード)の交配(比内鶏×ロード)により作出される秋田県の特産鶏である。当場は比内鶏とロードの原種鶏群の維持・改良と、比内地鶏の素雛を生産する民間孵化場への種鶏供給を担っている。

これまで、生産現場の要望に応えるため、独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場由来のロード種86系統(兵庫R)を用い、平成21～22年度に比内地鶏の増体性改善の試験を実施した(小松ら2012)。コマーシャル鶏である比内地鶏については現状の増体性を維持する必要があるが、一方で、良質な素雛を安定的に生産供給しなければならない素雛生産業者からは、雌系の産卵率の改善を強く要望されており、種鶏の生産性が低いことが大きな課題となっている。そこで、産卵性の改良を図るための育種素材鶏として、独立行政法人家畜改良センター岡崎牧場から産卵性能に優れるロード種YA系統(岡崎R)を導入し、兵庫R、当場保有のロード(畜試R)との三元交雑鶏を作出して種鶏性能の比較を行った。その結果、雌系が岡崎Rである【(兵庫R×畜試R)×岡崎R】区は、対照区と比較して産卵率が有意に高いことが明らかになった(小松ら2013)。今回は、これらの三元交雑鶏より作出した比内地鶏の生産性について調査した。

材料および方法

1. 供試鶏および試験期間

試験区分と供試羽数は表1に示したとおり、各区30羽を供試した。前報の供試鶏である兵庫R、岡崎Rおよび畜試Rによる三元交雑鶏を雌系とし、これに比内鶏の雄を交配し、対照区の5区を含め5とおりの比内地鶏を作出した。交配は人工授精により行った。なお、1区、2区、3区、4区、5区の雌系は、第1報の試験1区、試験2区、試験3区、試験4区、対照区に対応している。

試験期間は平成24年4月18日から24年9月20日(0～154日齢)とした。

2. 飼養管理

餌付けから28日齢まではバタリー育雛器で飼育、28日齢以降は運動場が隣接するパイプハウスで放し飼いとした。

飼料は、餌付けから28日齢までは幼雛前期用(CP22%, ME3,000 kcal/kg)、28日齢から70日齢までブロイラー肥育前後期用(CP19%, ME2,900 kcal/kg)、70日齢以降はブロイラー肥育後期用(CP16%, ME2,900 kcal/kg)を給与した。全期間を通じて飼料と水は自由摂取とした。その他の管理は当場の慣行によった。

表1 試験区分

区分	雄系		雌系	羽数
1区 試験区	比内鶏♂	兵庫R♂	×(岡崎R♂×畜試R♀)	30羽
2区 "	比内鶏♂	畜試R♂	×(兵庫R♂×岡崎R♀)	30羽
3区 "	比内鶏♂	(兵庫R♂×岡崎R♀)×	畜試R♀	30羽
4区 "	比内鶏♂	(兵庫R♂×畜試R♀)×	岡崎R♀	30羽
5区 対照区	比内鶏♂	畜試R		30羽

3. 調査項目

調査項目は、発育成績(体重、飼料摂取量)、解体成績、肉質(モモ肉の一般成分、脂肪酸組成、遊離アミノ酸含量およびイノシン酸含量)、食味、経済性とした。

1) 発育成績

0, 28, 70, 98, 126, 154日齢に全個体の体重を測定した。飼料摂取量は、体重測定時に残飼を計量し、給与量から差し引いて求めた。

2) 解体成績

解体調査は、155日齢時に各区5羽を約24時間絶食させ、放血による屠殺後解体を行った。生体、と体、可食内臓、腹腔内脂肪、および正肉(モモ肉、ムネ肉、ササミ)の重量を測定し、生体重に占める重量割合を算出した。

3) 肉質分析

水分含量は、凍結乾燥器を用いて測定した。粗脂肪含量はエーテル抽出法を用いて測定した。脂肪酸分析は、ガスクロマトグラフィー法を用いて各脂肪酸含量の定量を行った。遊離アミノ酸含量およびイノシン酸含量は、日本ハム株式会社中央研究所に分析を依頼した。

4) 食味

食味の評価は、解体調査した鶏のうち各区2羽分の冷凍したモモ肉およびムネ肉を用い、サンプルは解凍後一口大にカットし、塩をふったものを区ごとに同型の別のホットプレートで焼いて提供した。パネル数は16人。評価は評点法により行い、対照区(5区)と試験区

(1, 2, 3, 4区)をそれぞれ比較し、香り、やわらかさ、うまみ、総合評価の各項目について5段階(-2, -1, 0, 1, 2)評価を行った。

5) 経済性

経済性は、各区の平均体重、解体成績のと体割合、飼料摂取量から1羽当たり利益として算出した。

4. 統計処理

データの統計処理は、Tukey法による多重比較検定により試験区間の比較を行った。食味評価については、対応のある平均値の差の検定により対照区と各試験区との有意差検定を行った。危険率5%未満で有意とした。

結 果

体重および増体量を表2に示した。

0日齢体重では、3区の体重が4区と比較して有意に大きかった。28日齢では、1, 5区の体重が4区と比較して有意に大きかった。70日齢以降は、全ての日齢で4区の体重が他区と比較して有意に小さかった。

増体量においては、0-28日齢では4区が1, 5区と比較して有意に小さかった。28-70日齢では4区が他区と比較して有意に小さかった。70-98日齢では4区が2, 3, 5区と比較して有意に小さかった。98-126日齢では4区が2区と比較して有意に小さかった。126-154日齢では各区间に有意差は認められなかった。また0-154日

表2 体重および増体量

項目		1区	2区	3区	4区	5区
体重						
0日齢	g	42.7 ± 2.0 ^{ab}	43.0 ± 2.2 ^{ab}	43.4 ± 2.6 ^a	41.5 ± 1.9 ^b	42.3 ± 1.8 ^{ab}
28日齢	g	401.8 ± 43.1 ^a	372.7 ± 42.6 ^{ab}	373.9 ± 33.8 ^{ab}	349.9 ± 38.3 ^b	380.2 ± 41.3 ^a
70日齢	g	1414.7 ± 108.5 ^a	1345.4 ± 99.0 ^a	1357.1 ± 105.4 ^a	1227.1 ± 114.7 ^b	1363.4 ± 102.0 ^a
98日齢	g	1981.9 ± 153.3 ^a	1931.1 ± 153.0 ^a	1962.4 ± 140.4 ^a	1756.1 ± 166.7 ^b	1955.0 ± 142.9 ^a
126日齢	g	2339.8 ± 203.2 ^a	2325.5 ± 199.5 ^a	2320.5 ± 147.8 ^a	2077.5 ± 196.7 ^b	2296.7 ± 171.7 ^a
154日齢	g	2680.2 ± 248.7 ^a	2656.8 ± 249.3 ^a	2619.1 ± 204.6 ^a	2350.2 ± 220.5 ^b	2559.9 ± 215.5 ^a
増体量						
0 - 28日齢	g/日	12.8 ± 1.5 ^a	11.8 ± 1.5 ^{ab}	11.8 ± 1.2 ^{ab}	11.0 ± 1.4 ^b	12.1 ± 1.5 ^a
28 - 70日齢	g/日	24.1 ± 2.1 ^a	23.2 ± 1.7 ^a	23.4 ± 2.0 ^a	20.9 ± 2.2 ^b	23.4 ± 1.8 ^a
70 - 98日齢	g/日	20.3 ± 2.6 ^{ab}	20.9 ± 2.9 ^a	21.6 ± 2.1 ^a	18.9 ± 2.5 ^b	21.1 ± 2.2 ^a
98 - 126日齢	g/日	12.8 ± 2.7 ^{ab}	14.1 ± 3.2 ^a	12.8 ± 2.0 ^{ab}	11.5 ± 2.4 ^b	12.2 ± 2.0 ^{ab}
126 - 154日齢	g/日	12.2 ± 4.3	11.8 ± 4.4	10.7 ± 4.2	9.7 ± 3.0	9.4 ± 3.6
0 - 154日齢	g/日	17.1 ± 1.6 ^a	17.0 ± 1.6 ^a	16.7 ± 1.3 ^a	15.0 ± 1.4 ^b	16.3 ± 1.4 ^a

平均±標準偏差、n=30

行内異符号間に有意差あり(P<0.05)

表3 飼料摂取量および飼料要求率

項目		1区	2区	3区	4区	5区
飼料摂取量						
0 - 28日齢	g/日	30.4	30.5	30.4	30.8	32.6
28 - 70日齢	g/日	77.9	76.1	71.2	66.4	72.6
70 - 98日齢	g/日	106.0	104.0	109.1	90.1	100.4
98 - 126日齢	g/日	113.3	102.4	101.6	92.6	102.1
126 - 154日齢	g/日	121.0	120.7	107.8	110.7	116.4
0 - 154日齢	g/日	87.3	84.7	82.2	76.7	83.1
飼料要求率						
0 - 28日齢		2.4	2.6	2.6	2.8	2.7
28 - 70日齢		3.2	3.3	3.0	3.2	3.1
70 - 98日齢		5.2	5.0	5.0	4.8	4.8
98 - 126日齢		8.9	7.3	7.9	8.1	8.4
126 - 154日齢		10.0	10.2	10.1	11.4	12.4
0 - 154日齢		5.1	5.0	4.9	5.1	5.1

齢の全期間では4区が他区と比較して有意に小さかった。

1日当たりの飼料摂取量および飼料要求率を表3に示した。

各期間の飼料摂取量は、4区が他区と比較して少なめで推移したものの、飼料要求率では差はなかった。

解体成績を表4に示した。

と体、可食内臓、腹腔内脂肪および正肉割合において各試験区間に有意差は認められなかった。

モモ肉の一般成分および脂肪酸組成を表5に示した。

水分含量では、2区が3、4、5区と比較して有意に低い割合であった。粗脂肪含量では、2区が3、4、5区と比較して有意に高い割合であった。

脂肪酸組成では、C14:0の割合が、1区が2区よりも有意に高く、5区が2、3、4区よりも有意に高かった。他の脂肪酸では試験区間に有意差は認められなかった。

モモ肉の遊離アミノ酸含量およびイノシン酸含

量を表6に示した。

遊離アミノ酸では、3区のグルタミン酸が1区と比較して有意に高い値を示した。グルタミンは5区が2区と比較して有意に高い値を示した。リジンは3区が2区と比較して有意に高い値を示した。その他のアミノ酸やイノシン酸については、試験区間に有意差は認められなかった。

食味について表7に示した。

5区と比較して、1区はうまみ、総合評価の評点が有意に高かった。2区は4項目全ての評点が有意に高かった。3区並びに4区は有意差は認められなかった。

経済性は、1羽当りの利益を算出した結果を表8に示した。

5区と比較して1, 2, 3区は利益が多くなり、4区は少なかった。

表4 解体成績（生体重に対する各部位の割合）

(%)

項目	1区	2区	3区	4区	5区
と体	94.4 ± 1.1	95.1 ± 3.0	94.2 ± 1.5	93.3 ± 1.0	93.3 ± 1.8
可食内臓	3.8 ± 0.3	4.2 ± 0.3	4.1 ± 0.3	4.4 ± 0.5	3.8 ± 0.3
腹腔内脂肪	3.7 ± 1.6	4.1 ± 1.0	2.6 ± 1.2	3.1 ± 1.6	3.4 ± 1.4
モモ肉	19.4 ± 1.2	19.5 ± 1.1	20.0 ± 1.4	19.7 ± 1.0	21.4 ± 0.7
ムネ肉	13.9 ± 0.9	13.7 ± 0.6	13.8 ± 1.1	14.4 ± 1.7	13.8 ± 0.8
ササミ	3.5 ± 0.3	3.3 ± 0.2	3.8 ± 0.5	3.6 ± 0.4	3.5 ± 0.1
正肉	36.8 ± 2.2	36.5 ± 1.6	37.5 ± 2.9	37.8 ± 2.8	38.7 ± 1.4

平均値±標準偏差、n = 5

表5 モモ肉の一般成分および脂肪酸組成

項目	1区	2区	3区	4区	5区
一般成分					
水分含量	70.3 ^{ab}	68.7 ^b	73.0 ^a	73.1 ^a	73.8 ^a
粗脂肪含量	8.9 ^{ab}	11.0 ^a	6.2 ^b	5.9 ^b	5.1 ^b
脂肪酸組成					
C14:0 (ミリスチン酸)	0.66 ^{ac}	0.59 ^b	0.64 ^{bc}	0.61 ^{bc}	0.70 ^a
C16:0 (パルミチン酸)	23.19	23.32	22.85	22.43	23.84
C16:1 (パルミトレイン酸)	4.15	4.99	3.88	3.79	4.33
C17:0 (ヘプタデカン酸)	0.16	0.14	0.14	0.18	0.12
C18:0 (ステアリン酸)	7.02	6.94	7.69	7.42	7.26
C18:1 (オレイン酸)	35.71	37.06	35.24	33.97	33.87
C18:2n-6 (リノール酸)	21.57	19.23	21.50	21.76	20.76
C18:3n-6 (γ-リノレン酸)	0.18	0.21	0.14	0.16	0.12
C18:3n-3 (α-リノレン酸)	0.76	0.68	0.78	0.78	0.75
C20:1 (エイコセン酸)	0.25	0.23	0.26	0.25	0.25
C20:2n-6 (エイコサジエン酸)	0.18	0.18	0.19	0.22	0.24
C20:3n-6 (エイコサトリエン酸)	0.21	0.21	0.28	0.27	0.31
C20:4n-6 (アラキドン酸)	1.86	2.19	2.44	2.42	2.83
C22:6n-3 (ドコサヘキサエン酸)	0.46	0.56	0.60	0.60	0.64
C20:4 (リグノセリン酸)	0.17	0.20	0.30	0.29	0.31
未同定	3.00	2.80	2.63	4.39	3.16
飽和脂肪酸	31.20	31.19	31.63	30.92	32.24
一価不飽和脂肪酸	40.11	42.29	39.38	38.01	38.46
多価不飽和脂肪酸	25.22	23.26	25.93	26.22	25.66

行内異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)、n = 3

表6 モモ肉の遊離アミノ酸含量およびイノシン酸含量

項目		1区	2区	3区	4区	5区
遊離アミノ酸						
アスパラギン酸	Asp	17.3	18.3	17.3	16.3	16.0
スレオニン	Thr	4.3	4.7	5.7	5.0	3.7
セリン	Ser	10.7	11.3	9.3	9.7	10.7
アスパラギン	Asn	2.7	3.0	2.7	2.7	2.7
グルタミン酸	Glu	19.7 ^b	20.0 ^{ab}	23.7 ^a	22.0 ^{ab}	22.0 ^{ab}
グルタミン	Gln	33.0 ^{ab}	30.3 ^b	37.7 ^{ab}	35.0 ^{ab}	46.7 ^a
プロリン	Pro	2.3	2.3	3.0	2.3	2.7
グリシン	Gly	9.3	9.7	8.7	9.0	8.3
アラニン	Ala	17.0	16.7	17.3	18.0	14.0
バリン	Val	3.3	3.3	4.3	4.0	3.3
メチオニン	Met	1.3	1.0	1.7	1.3	1.0
イソロイシン	Ile	2.3	2.3	2.3	2.3	2.0
ロイシン	Leu	4.0	3.3	4.7	4.7	3.7
チロシン	Tyr	2.3	2.3	2.7	3.0	2.3
フェニルアラニン	Phe	2.0	2.0	2.3	2.3	2.0
ヒスチジン	His	3.7	3.7	4.0	3.7	3.0
リジン	Lys	6.3 ^{ab}	5.0 ^b	9.0 ^a	7.7 ^{ab}	7.3 ^{ab}
アルギニン	Arg	4.3	4.7	5.7	5.3	6.3
核酸関連物質						
イノシン酸	IMP	77.8	77.0	49.7	55.3	76.9

行内異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)、 $n = 3$

表7 食味(5区との比較による評価)

項目	1区	2区	3区	4区
香り	0.20	0.31 [*]	0.00	0.31
やわらかさ	0.38	0.56 [*]	0.38	0.38
うまみ	0.73 [*]	0.56 [*]	0.06	0.06
総合評価	0.44 [*]	0.56 [*]	0.00	0.00

値は評点の平均値

^{*}, $P < 0.05$

表8 経済性

区分	利益(円)
1区 H×(兵×岡畜)	581
2区 H×(畜×兵岡)	610
3区 H×(兵岡×畜)	599
4区 H×(兵畜×岡)	461
5区 H×畜	535

利益(円) = 生体重(kg) × 体割合(%) × キロ単価(735円) - 1羽当り飼料費(円) - 素糶代(300円)

飼料単価(1kg当り): 幼雛前期用 64.365円

ブロイラー肥育前後期用 78.750円

ブロイラー肥育後期用 69.972円

考 察

前報において、兵庫R、岡崎Rおよび畜試Rの三元交雑鶏4とおりの種鶏性能の比較を行った結果、産卵率が高く、新たな種鶏として有望と思われる区があった。そこで本試験では、種鶏としての実用性を検討するため、三元交雑鶏から作出した比内地鶏の生産性について比較検討した。

発育において、総じて4区の体重および増体量が他の区よりも小さい値で推移し、154日齢では対照区の5区よりも200 g以上少ない体重であった。飼料摂取量は4区が他の区より少ない量で推移したため、飼料要求率には差は認められなかった。

解体成績においては、生産者の収益の根拠となる、と体重量割合や、正肉割合に試験区間の差は認められなかったことから、種鶏の系統を変更しても歩留まりへの影響はなく、収益を左右するのが生体重や飼料摂取量であることがわかった。

コマーシャル鶏である比内地鶏の増体性は、種鶏の系統を変更しても現状以上を維持するということが生産者の要望であり、さらに流通業者や消費者の立場からすると、種鶏の系統変更により食味は大きく変わることがあってはならない。鶏肉の食味には、遊離アミノ酸やイノシン酸の含有量などが関与すると言われている(Fujimuraら1994)。グルタミン酸含量は1区と3区との間に有意差が認められたが、食味において5区と比較して有意に評価の高かった2区のグルタミン酸含量は、5区との間に有意差は認められなかった。またイノシン酸は平均値の区間差が大きいように見えるが、個々の数値をみると個体差が大きかったこともあり、試験区間に有意差は認められず、食味評価との関連性は確認できなかった。

1羽当りの利益は2区が最も多く、5区との差は75円であった。次いで3区、1区が多かったが、4区のみ5区よりも74円少なかった。新たな種鶏として有望であると期待されていた雌系【(兵庫R×畜試R)×岡崎R】から作出された4区の比内地鶏の生産性は、対照区よりも劣ることが明らかになった。以上の結果から、本試験の目的達成には至らなかったため、今後も引き続き系統の組合せを検討し、種鶏およびコマーシャル鶏のどちらも現状を上回る能力となるように改良を進めていく必要がある。

文 献

- Fujimura, S, Muramoto T, Katsukawa M, Hatano, T, and Ishibashi, T. 1994. Chemical analysis and sensory evaluation of free amino acids and 5'-inosinic acid in meat of Hinai-dori, Japanese native chicken: Comparison with broilers and layer pullets. *Animal Science Technology* 65, 610-618.
- 古川秀子. 1994. おいしさを測る－食品官能検査の実際－. 第1版. 幸書房, 東京.
- 小松恵, 高橋大希, 力丸宗弘, 石塚条次, 山崎司. 2013. 比内地鶏生産性向上のためのロード種鶏群の改良(第1報). 秋田県畜産試験場研究報告27. 23-26.
- 小松恵, 力丸宗弘, 高橋大希, 石塚条次. 2012. 比内地鶏増体改善のためのロード種鶏群の改良. 秋田県農林水産技術センター畜産試験場研究報告 26. 61-66.