

## 次世代「大和肉鶏」流通推進に向けて (2)

### ～雌系種鶏候補への質的制限飼料による不断給餌の検討～

研究開発第一課 倉田佳洋・橋本和樹・松本紘美

#### 要 約

次世代「大和肉鶏」造成試験の結果を受けて、流通推進に向けた課題解決をする試験の第2報。第1報において名古屋種（以下 NG）とロードアイランドレッド種 YD 系統（以下 RIR）を交配させて作出した雌系種鶏候補となる一代雑種（以下次世代 F1）に質的制限給餌を実施し、発育成績、産卵成績と孵化成績について調査を行った。発育成績では質的制限給餌をしなかった次世代 F1 区（以下次世代 F1①）、成鶏用飼料と質的制限飼料を 1 : 1 で混合した飼料を給餌した次世代 F1 区（以下次世代 F1②）、及び質的制限給餌を行った次世代 F1 区（以下次世代 F1③）のいずれも対照区となる現行の大和肉鶏種鶏（以下現 F1）を上回った発育を見せたが、第1報で報告された原種鶏 RIR のような急激な増加は見られなかった。産卵成績では次世代 F1③が対照区、次世代 F1①及び次世代 F1②と比較し 31 週齢から 60 週齢まで有意に劣る結果となった。次世代 F1①と次世代 F1②は対照区と全期間ではほぼ同等の産卵率で、41～50 週齢では対照区よりも有意に優れていた。軍鶏（以下 G）の雄との孵化成績は受精率、対入卵孵化率、対受精卵孵化率において次世代 F1 が 82.7%、75.5%、91.3%で、現 F1 の 68.2%、58.3%、85.6%よりいずれも高かった。

#### 緒 言

「大和肉鶏」は 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 G を、雌系種鶏に NG 雄とニューハンプシャー種（以下 NH）雌を交配した F1 を用いた三元交配種で、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 40 年近く経過し消費者ニーズが変化していることや、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。そこで、大和肉鶏の特徴を残しつつ、より生産性や肉質に優れ、危機的状況においても安定的に供給できる体制を構築するよう、次世代「大和肉鶏」を開発すべく造成試験<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup>を実施した。その結果、NH に替わる雌系原種鶏として RIR を交配した次世代 F1 から作出した次世代「大和肉鶏」に高い評価が得られた。しかし原種鶏の RIR が制限給餌を必要とすることから、前報で NG 雄×RIR 雌から作出された次世代 F1 においても質的制限給餌を用いた給餌方法が必要と予想された。現雌系種鶏（NG 雄×NH 雌（以下現 F1））が民間孵卵場において不断給餌で飼育されていることから、給餌方法を変更することなく次世代 F1 が飼育可能かを確認するため、発育と産卵成績を調査する必要がある。そこで第1報で作成した質的制限試験飼料を次世代 F1 にも不断給餌し、発育成績、産卵成績、孵化成績について調査を行った。

## 材料および方法

### 1. 供試鶏及び試験区分

次世代 F1 は、当センターにおいて育成した RIR 雌（独立行政法人家畜改良センター（NLBC）岡崎牧場より種卵を購入）と当センター保有の NG 雄から作出した。これらは現 F1 とともに R2 年 11 月 18 日に孵化させ、いずれも現行通り群飼ケージで飼育した。給与飼料はいずれも 3 週齢まで幼雛用飼料、4～5 週齢まで中雛用飼料、6～19 週齢まで大雛用飼料を用いた。20 週齢以降は現 F1 へ成鶏用飼料を給与し、次世代 F1 には成鶏用飼料、質的制限飼料、成鶏用飼料と質的制限飼料を 1 : 1 の割合で混合し調整した飼料（以下混合飼料）の 3 種を設定した（表 1）。

なお、日本飼養標準家禽（2011 年版）<sup>7)</sup>によると卵用および肉用の種鶏の代謝エネルギー（ME）要求量は 2,750 kcal/kg、粗蛋白質（CP）要求量は 15.5%であり、前報で作成した質的制限飼料が ME 2,450 kcal/kg、CP 14.5%と低いため、混合飼料は成鶏用飼料と質的制限飼料の中間の栄養成分となるよう 1 : 1 の割合で混合した。

現 F1 へ成鶏用飼料を給餌する区を対照区として設定し、試験区は表 2 の通り 3 区設定した。各区は 1 ケージ（1.8m×1.8m）あたり F1 または次世代 F1 の雌を 19 羽と G（R3.9.2 孵化）の雄 3 羽を 14 週齢から混合飼育し、各区 4 ケージずつ 61 週齢まで飼育した。ワクチン接種その他の管理は当センターの慣行法に従った。

表1 給与飼料

給与期間	飼料	CP (%)	ME (kcal/kg)
0～3週齢	幼雛用飼料	20.0以上	2,950以上
4～9週齢	中雛用飼料	17.0以上	2,850以上
10～19週齢	大雛用飼料	14.5以上	2,800以上
20週齢～	成鶏用飼料	17.0以上	2,850以上
	質的制限飼料	14.5以上	2,400以上
	成鶏用飼料+質的制限飼料 (1:1混合)	15.75以上	2,625以上

CP:粗蛋白質、ME:代謝エネルギー

表2 試験区分

区分	鶏種						飼料
	♀	ふ化日	羽数	♂	ふ化日	羽数	
現F1	現F1	R3.11.18	76	G	R3.9.2	12	成鶏用飼料
次世代F1①	次世代F1	R3.11.18	76	G	R3.9.2	12	成鶏用飼料
次世代F1②	次世代F1	R3.11.18	76	G	R3.9.2	12	成鶏用飼料+質的制限飼料
次世代F1③	次世代F1	R3.11.18	76	G	R3.9.2	12	質的制限飼料

### 2. 調査項目

#### 1) 発育成績

平均体重は、初生、5、9、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、

42、50、60、62 週齢時に体測し算出した。また大雛用飼料から切り替わった 20 週齢から 61 週齢までの飼料消費量を算出した。

## 2) 産卵成績

産卵成績は、産卵開始日齢から出荷（61 週齢）までの期間を調査した。また卵重を 300 日齢時に調査した。

## 3) 孵化成績

孵化成績は次世代 F1 については種卵を試験区毎に分けず合計したものを現 F1 と比較し、2022 年 5 月 2 日（23 週齢）から 5 月 29 日（27 週齢）までの 28 日間種卵を採取し、調査を行った。また通常、種鶏として飼育する期間の後半での受精率の確認をするため、234 日齢と 414 日齢で種卵を採取し 5 日間孵卵して受精率を調査した。

## 3. 統計処理

14 週齢までは現 F1 と次世代 F1 の比較にマンホイットニ検定を行った。雌雄を混合飼育し試験区分毎に分けた 16 週齢以降は多重比較には Steel-Dwass 法を用い、有意水準  $p < 0.05$  以上の場合に有意差ありとした。

# 結 果

## 1. 発育成績

雌系種鶏の平均体重の推移を表 3、図 1 に示した。

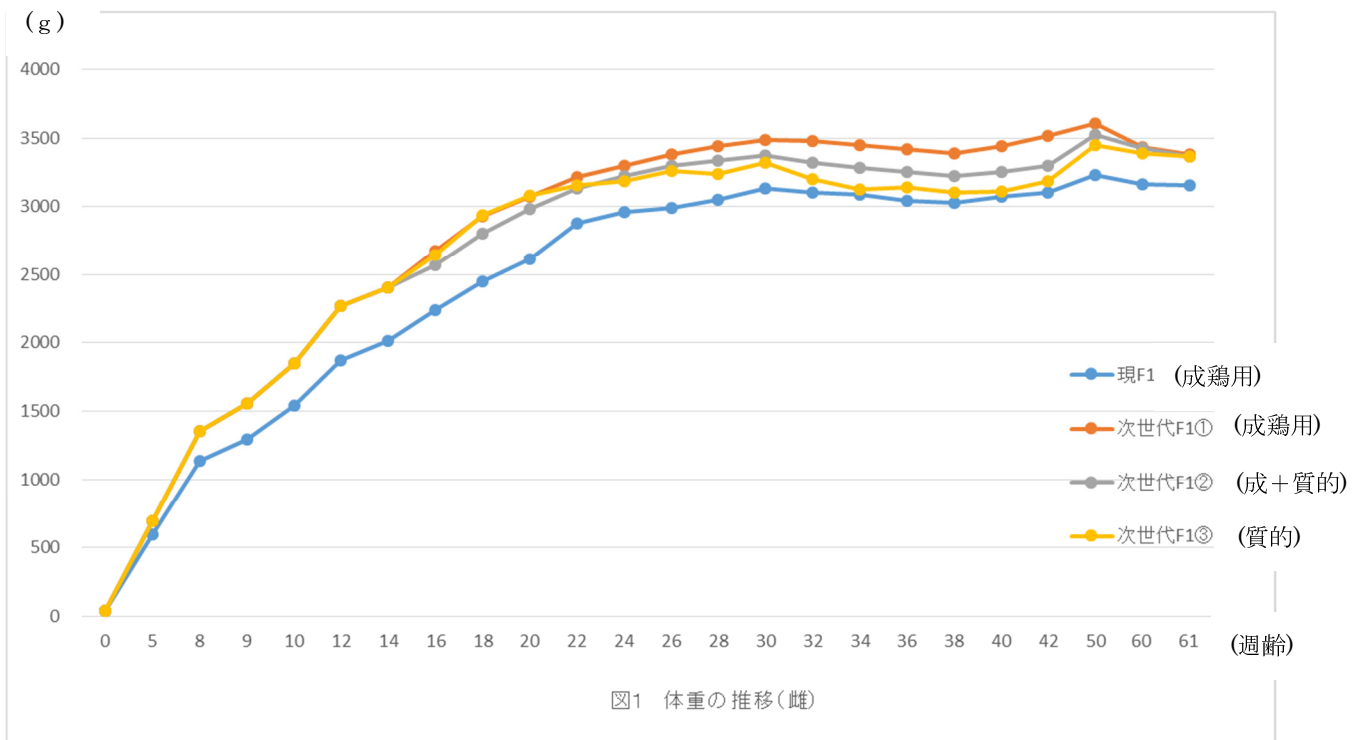
表3 体重の推移

	(g)						
	初生	5週齢	8週齢	9週齢	10週齢	12週齢	14週齢
現F1	42.4±3.3	594.19±48.2 <sup>a</sup>	1133.4±89.0 <sup>a</sup>	1292.5±97.7 <sup>a</sup>	1539.0±83.2 <sup>a</sup>	1873.9±120.2 <sup>a</sup>	2017.0±104.6 <sup>a</sup>
次世代F1	41.6±3.2	695.17±68.7 <sup>a</sup>	1351.4±62.0 <sup>a</sup>	1553.7±87.9 <sup>a</sup>	1848.8±72.5 <sup>a</sup>	2268.0±103.8 <sup>a</sup>	2407.3±132.9 <sup>a</sup>
	16週齢	18週齢	20週齢	22週齢	24週齢	26週齢	28週齢
現F1	2240.9±75.6 <sup>ABC</sup>	2446.0±109.0 <sup>ABC</sup>	2614.0±120.0 <sup>ABC</sup>	2877.0±159.0 <sup>ABC</sup>	2960.0±185.0 <sup>ABC</sup>	2993.0±237.0 <sup>ABC</sup>	3052.0±207.0 <sup>ABC</sup>
次世代F1①	2674.0±162.6 <sup>AJ</sup>	2933.0±199.0 <sup>A</sup>	3072.0±171.0 <sup>A</sup>	3217.0±187.0 <sup>A</sup>	3300.0±197.0 <sup>A</sup>	3377.0±229.0 <sup>A</sup>	3439.0±222.0 <sup>AD</sup>
次世代F1②	2566.3±156.2 <sup>Bd</sup>	2805.0±263.0 <sup>B</sup>	2979.0±229.0 <sup>B</sup>	3136.0±264.0 <sup>B</sup>	3226.0±266.0 <sup>B</sup>	3294.0±279.0 <sup>B</sup>	3338.0±284.0 <sup>B</sup>
次世代F1③	2641.4±142.8 <sup>C</sup>	2935.0±178.0 <sup>C</sup>	3078.0±208.0 <sup>C</sup>	3158.0±210.0 <sup>C</sup>	3188.0±230.0 <sup>C</sup>	3263.0±235.0 <sup>C</sup>	3239.0±256.0 <sup>CD</sup>
	30週齢	32週齢	34週齢	36週齢	38週齢	40週齢	42週齢
現F1	3132.0±209.0 <sup>ABc</sup>	3100.0±215.0 <sup>AB</sup>	3090.0±216.0 <sup>AB</sup>	3040.0±206.0 <sup>AB</sup>	3025.0±185.0 <sup>AB</sup>	3076.0±203.0 <sup>AB</sup>	3105.3±199.5 <sup>AB</sup>
次世代F1①	3482.0±230.0 <sup>AJ</sup>	3480.0±235.0 <sup>AcD</sup>	3451.0±235.0 <sup>AcD</sup>	3415.0±240.0 <sup>AcD</sup>	3389.0±236.0 <sup>AcD</sup>	3443.0±234.0 <sup>AcD</sup>	3516.2±239.0 <sup>ACD</sup>
次世代F1②	3372.0±281.0 <sup>B</sup>	3320.0±262.0 <sup>Bc</sup>	3282.0±246.0 <sup>Bc</sup>	3253.0±259.0 <sup>Bc</sup>	3222.0±258.0 <sup>Bc</sup>	3255.0±253.0 <sup>Bc</sup>	3297.1±249.1 <sup>BC</sup>
次世代F1③	3317.0±275.0 <sup>cd</sup>	3197.0±253.0 <sup>D</sup>	3128.0±262.0 <sup>D</sup>	3138.0±251.0 <sup>D</sup>	3101.0±262.0 <sup>D</sup>	3110.0±332.0 <sup>D</sup>	3188.0±302.7 <sup>D</sup>
	50週齢	60週齢	61週齢				
現F1	3227.3±216.4 <sup>ABc</sup>	3164.8±175.5 <sup>ABc</sup>	3157.3±166.3 <sup>ABc</sup>				
次世代F1①	3603.2±261.1 <sup>A</sup>	3435.8±303.4 <sup>A</sup>	3379.7±359.3 <sup>A</sup>				
次世代F1②	3526.1±322.7 <sup>B</sup>	3426.0±359.8 <sup>B</sup>	3366.5±381.5 <sup>B</sup>				
次世代F1③	3450.9±356.5 <sup>c</sup>	3385.9±382.9 <sup>c</sup>	3365.3±416.7 <sup>c</sup>				

20週齢まで同一の給餌方法にて飼養

平均値±標準偏差

同週齢同符号間に有意差(大文字:  $p < 0.01$ 、小文字:  $p < 0.05$ )



次世代 F1 及び現 F1 とともに 30 週齢まで増加傾向だったが、その後 38 週齢まで減少し、再び 50 週齢まで増体し、以降は体重が減少した。次世代 F1 は現 F1 と比べると増体は大きかったが制限給餌を行っていない次世代 F1①でも 4,000g を越えることはなく、前報<sup>6)</sup> の原種鶏 RIR と比較し緩やかに増加した。

次世代 F1③は 30 週齢からの体重減少が大きく、40 週齢では現 F1 とほぼ同程度まで減少したがその後増加した。

体重の変動係数を表 4 に示した。20 週齢以降の変動係数は現 F1 で終始 4.6~7.9 と低く推移したが、次世代 F1③では 40 週齢以降、次世代 F1②では 60 週齢以降、次世代種鶏①では 61 週で 10 を越えるようになり、次世代 F1③、次世代 F1②、次世代 F1①の順で早くばらつく傾向となった。

表4 体重の変動係数(雌)

週齢	16	18	20	22	24	26	28	30	32
現F1	3.4	4.5	4.6	5.5	6.3	7.9	6.7	6.7	6.9
次世代F1①	6.1	6.8	5.6	5.8	6.0	6.8	6.5	6.6	6.8
次世代F1②	6.1	9.4	7.7	8.4	8.2	8.5	8.5	8.3	7.9
次世代F1③	5.4	6.1	6.8	6.6	7.2	7.2	7.9	8.3	7.9

週齢	34	36	38	40	42	50	60	61
現F1	7.0	6.8	6.1	6.6	6.4	6.7	5.5	5.3
次世代F1①	6.8	7.0	7.0	6.8	6.8	7.2	8.8	10.6
次世代F1②	7.5	8.0	8.0	7.8	7.6	9.2	10.5	11.3
次世代F1③	8.4	8.0	8.4	10.7	9.5	10.3	11.3	12.4

成鶏期 (20~61 週齢) の飼料消費量 (表 5) は、現 F1 と比べ次世代 F1①と②は少なかったが、次

世代 F1③は多かった。次世代 F1 は摂取 ME がいずれも現 F1 より低かった。

表5 飼料消費量(20～61週齢) (g/日/羽)

	g/日/羽	摂取ME(kcal)
現F1	142.72	406.76
次世代F1①	137.12	390.80
次世代F1②	139.44	366.04
次世代F1③	156.19	374.85

## 2. 産卵成績

産卵成績を表6に示した。

表6 産卵成績

鶏種	産卵開始 日齢	50% 産卵日齢	ピーク産卵率		産卵率(%)								300日 卵重(g)
			(%)	(週齢)	-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-	21-60		
現F1	120	163	78.8	31	10.3	57.3	65.8 A	56.0 DEF	54.5 I	0.437	58.5 IMN	59.0±2.9	
次世代F1①	126	155	70.3	39	32.5	60.3	66.1 B	65.6 DG	53.8 J	0.431	61.6 IO	58.5±3.3	
次世代F1②	122	146	74.1	36	32.3	62.2	66.3 C	66.2 EH	54.4 K	0.455	62.4 MP	58.6±3.3	
次世代F1③	126	145	67.5	28	30.3	60.5	42.9 ABC	23.3 DEFGH	26.7 IJK	0.221	38.5 NOP	60.8±3.9	

平均値±標準偏差

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

産卵開始日齢は現 F1 が 120 日齢、次世代 F1 は 122～126 日齢であった。50%産卵日齢は現 F1 の 163 日齢に対し、次世代 F1 は 145 日～155 日と早かった。ピーク産卵率は現 F1 が最も高く 78.8%であったのに対し、次世代 F1①が 70.3%、次世代 F1②が 74.1%、次世代 F1③は 67.5%と低かった。次世代 F1③は 35 週齢以降から急激に低下し、産卵まで他の群に比べて有意に低く推移した。

また 21～60 週齢では現 F1 に比べ次世代 F1①と次世代 F1②の産卵率は高い傾向にあった。300 日齢卵重は各区間で有意な差はみられなかった。

## 3. 孵化成績

孵化成績を表7に示した。G 雄との受精率は次世代 F1 (①～③を合算) が現 F1 よりも 14.5%高く、82.7%であった。対入卵孵化率は次世代 F1 が高く 75.5%となり、対受精卵孵化率も 91.3%と現 F1 よりも高かった。

また現 F1 と各試験区の 234 日齢と 414 日齢時に集卵し 5 日間孵卵し、受精率を調べたところ、234 日齢ではいずれの区も高い受精率であったが、414 日齢では次世代 F1③が 66.7%と他の区と比べ受精率の低下が大きかった(表8)。

表7 孵化成績

鶏種 雌(週齢)	対入卵 受精率(%)	孵化率(%)	
		対入卵	対受精卵
現F1(23)	68.2	58.3	85.6
次世代F1(23)	82.7	75.5	91.3

	234日齢		414日齢	
現F1	100.0	(16/16)	88.2	(15/17)
次世代F1①	100.0	(15/15)	86.7	(13/15)
次世代F1②	93.8	(15/16)	93.8	(15/16)
次世代F1③	100.0	(16/16)	66.7	(8/12)

## 考 察

RIR の純粋種は、過去の報告<sup>1) 2) 6)</sup>において、当センター慣行の飼育方法では過体重が原因と推察される産卵率及びふ化率の低下を招くことが判明し、育成期における適切な制限給餌量の検討が課題となっていた。また RIR との交雑種となる次世代 F1 においても急激な体重増加とそれによる産卵率の低下が予想されたことから制限給餌が必要と考えられた。現 F1 を飼育している民間孵卵場の飼育形態は集合ケージで成鶏期にはチェーンフィーダーによる不断給餌を行っていることから、雌雄、鶏種、産卵率によって異なる群単位で給餌量を調整する量的制限給餌が現状では不可能である。そこで今回民間孵卵場で可能な制限給餌方法は量的制限給餌ではなく質的制限給餌と考え、RIR との交雑種において 20 週齢から質的制限飼料による不断給餌を実施した。

その結果、発育成績では RIR でみられた急激な体重増加<sup>1) 2) 6)</sup>は認められず、緩やかに増体し、最大でも  $3,603 \pm 261.1$  g (次世代 F1①50 週齢) であり過体重にはならず、また趾瘤症も見られなかった。RIR を NG と交雑することにより急激な体重増加が抑制されたと考えられた。

産卵率においては、最も低い ME の飼料を給与した次世代 F1③を除き、40 週齢までは、現 F1 と次世代 F1①並びに②の間に有意差は見られなかった。41-50 週齢では現 F1 よりも次世代 F1①と②が有意に優れていた。21-60 週齢までの産卵開始から産卵間近の期間でも次世代 F1①と②が有意に産卵率で優れていることから、次世代 F1 には質的制限給餌は必要がなく慣行の成鶏用飼料で飼育可能と考えられた。

質的制限給餌を行った次世代 F1③は、対照区である現 F1 と比較して 30 週齢までは体重が有意に大きかったが、32 週齢から 42 週齢までは有意差がなくなるほど体重が減少し、次世代 F1①と②との比較においても有意に少なくなっていた。50 週齢からは再び現 F1 よりも有意に体重が多くなり、次世代 F1①と②との間には有意差は見られなくなった。産卵率も 30 週齢までは他の区と有意差はなかったが、31 週齢以降は 60 週齢まで有意に劣っており、21-60 週齢においても有意に劣っていた。これは日本飼養標準家禽(2011 年版)<sup>7)</sup>による卵用及び肉用の種鶏の ME と CP の要求量が 2,750kcal/kg と 15.5%であるのに対し、質的制限飼料は 2,400 kcal/kg と 14.5%であることから、ME と CP が不足し体重の低下及び産卵率の低下を招いたと考えられる。なお次世代 F1③のみカンニバリズム (悪癖) の一つである食卵が多発しており、これも飼料の栄養不足が要因の一つと推定される。

孵化成績においては F2 作成のための G×次世代 F1 の受精率は 82.7%で、同週齢の G×現 F1 の 68.2%よりも優れており、対入卵孵化率、対受精卵孵化率も優れていた。また 234 日齢と 414 日齢での各区の受精率は次世代 F1③を除き現 F1 と比べてもほぼ同等と遜色なく、通常種鶏として飼育する期間中は受精率の大きな低下がないことが判明した。これらのことから次世代 F1 は、慣行の成鶏用飼料や質的制限飼料を 1 : 1 で混合した飼料の不断給餌で問題ないと考えられた。

レイヤーでは 13 週令になると育成鶏の骨格が成鶏の 95%まで発達し、次の 6 週間で、筋肉、骨髄骨、生殖器官の発達が体重増加の大部分を構成する。産卵開始後も完全な成熟体重になる 32 週令あたりまで体重は増加するが、急速に成長する時期に大きなストレスを被った育成鶏群は斉一性が悪く、ピーク産卵に影響を及ぼす場合が多くあるとされる。鶏群内の体重が十分ではない鶏は散発的、あるいは全く産卵していない可能性があり、その結果、ピーク産卵率を下げることになると言われている<sup>8)</sup>。今回の試験の発育成績、産卵成績、孵化成績から、次世代 F1 で質的制限給餌を行わない次世代 F1①が、対照区として設定された現 F1 及び質的制限給餌を行った試験区である次世代 F1③と比較して同等か優れた成績であったこと、質的制限給餌を行った次世代 F1③において体重が増加する 32 週齢までの ME と CP の不足が影響したと推定される。体重の増加の傾向と産卵成績から、質的制限給餌の必要がないことが示唆され、現 F1 を飼養している民間孵卵場では制限給餌を行わずに慣行の飼料で次世代 F1 を飼育することは可能であると考えられた。

## 参考文献

- 1) 石田充亮ら：次世代「大和肉鶏」造成試験(1) 奈良県畜産技術センター研究報告 40 39-44(2016)
- 2) 石田充亮ら：次世代「大和肉鶏」造成試験(2) 奈良県畜産技術センター研究報告 41 18-23(2017)
- 3) 堀川佳代ら：次世代「大和肉鶏」造成試験(4) 奈良県畜産技術センター研究報告 42 22-26(2018)
- 4) 堀川佳代ら：次世代「大和肉鶏」造成試験(5) 奈良県畜産技術センター研究報告 43 16-20(2019)
- 5) 堀川佳代ら：次世代「大和肉鶏」造成試験(6) 奈良県畜産技術センター研究報告 43 21-31(2019)
- 6) 松本紘美ら：次世代「大和肉鶏」流通推進に向けて(1) 奈良県畜産技術センター研究報告 46 26-32(2022)
- 7) 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(2011 年版) p.13
- 8) 株式会社ゲン・コーポレーション：ホームページ 産卵における骨格の役割を理解する  
<https://www ghen.co.jp/pdf/ts06-hydeoservicechips127.pdf>