

次世代「大和肉鶏」流通推進に向けて（1）

～RIRの質的制限飼料による不断給餌の検討～

研究開発第一課 松本紘美・橋本和樹

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1報。ニューハンプシャー種（NH）に替わるロードアイランドレッド種 YD 系統（RIR）を原種鶏として飼養するため、質的制限飼料による不断給餌の可能性を調査した。20 週齢より当センター慣行の不断給餌で飼養する NH に対して量的制限給餌を実施する RIR 群（量的制限 RIR）と質的制限飼料を不断給餌する RIR 群（質的制限 RIR）を設定し、発育成績、産卵成績と孵化成績について調査を行った。また、それぞれ名古屋種（NG）と交配し雌系種鶏となる一代雑種（F1）を作成した。発育成績では、質的制限 RIR において 20~24 週齢で急激な体重増加が見られたが、24~59 週齢産卵率では質的制限 RIR と量的制限 RIR の比較において有意差は見られなかった。一方、NH との比較においては質的制限 RIR、量的制限 RIR とともに有意に劣る成績となった。F1 作成では RIR、NH とともに 78%の受精率であったが、系統維持における質的制限 RIR の受精率は 17.6%で著しく低かった。

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 30 年が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できるよう、次世代「大和肉鶏」を開発すべく造成試験^{1) 2) 3) 4) 5)}を実施した。その結果、NH に替わる雌系原種鶏として RIR を交配した新 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、量的な制限給餌での飼養が推奨される RIR を当センターの飼養形態で維持することは困難で、流通推進に向けて不断給餌による飼養方法の確立が必要である。そのため質的制限飼料による不断給餌の可能性を検討し、発育成績、産卵成績と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

独立行政法人家畜改良センター（NLBC）岡崎牧場より購入した RIR の種卵と当センター保有の NH、NG の種卵を 2020 年 11 月 19 日に孵化させた。当センターで原種鶏を維持するには群飼が前提となるため、NH とともに RIR を全期間集合ケージにて飼養した。RIR は 5~19 週齢は全羽に対して NLBC 兵庫牧場の制限給餌⁶⁾を参考に量的制限給餌を実施し、20 週齢以降は量的制限 RIR と質的制限 RIR を設定した。一方、NH は当センター慣行の方法により全期間を通して不断給餌とした。

幼雛から大雛までの飼料および量的制限 RIR と NH に給与した成鶏用飼料は市販の採卵鶏用飼料を用いた。質的制限飼料は過去に不断給餌で飼養した RIR のデータ¹⁾ から産卵率が安定していた 4 ヶ月間の飼料摂取量平均が 160~170g/羽であったことと、NH の産卵時の飼料摂取量が 140g/羽 (摂取 ME399kcal) であることを基に試験的に作成した。成分は表 1 の通りである。

F1 を作成するため、量的制限 RIR、質的制限 RIR と NH (雌) は、同時に発生させた NG (雄) と 20 羽程度収容可能な大型ケージで 31 週齢より自然交配し、産卵成績について調査を行うとともに、2021 年 9 月 28 日 (44 週齢) から 10 月 25 日 (48 週齢) までの 28 日間種卵を採取し、孵化成績について調査を行った。また、RIR の系統維持について検討するため、2021 年 11 月 24 日 (53 週齢) より同鶏種間の交配を実施し受精率を調査した。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

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

CP: 粗蛋白質、ME: 代謝エネルギー

2. 調査項目

1) 発育成績

平均体重 (初生、5、9、14、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、50、60 週齢)、
体重の変動係数 (標準偏差/平均体重)、飼料消費量 (20~60 週齢)

2) 産卵成績

産卵開始日齢、50%産卵日齢、ピーク産卵率 (週齢)、産卵率 (31~40、41~50、51~60、24~59
週齢)、卵重 (240 日齢、300 日齢)

3) 孵化成績

受精率、対入卵孵化率、対受精卵孵化率

3. 統計処理

雄の比較には t 検定、雌の比較には一元配置分散分析法、その後の多重比較には Tukey-Kramer 法を用い、有意水準 $p < 0.05$ の場合に有意差ありとした。

結 果

1. 発育成績

雄の平均体重の推移を表 2、図 1、雌の平均体重の推移を表 3、図 2 に示した。雄では質的制限 RIR で 20 週齢から 24 週齢までの 4 週間に 1,500g を超える増体が認められた。その後の増体は緩やかであったが 50 週齢で再び増加した。一方、量的制限 RIR は試験期間を通して増体は緩やかであった。

RIR 雌は 5 週齢からの制限給餌により NH と比較して体重は有意に低く抑えられた。20 週齢以降、量的制限 RIR は緩やかに体重が増加し、36 週齢以降 NH との間に差は認められなくなった。一方、質

的制限 RIR は雄と同様、24 週齢までの 4 週間の間に 1,350g もの増体が認められたが、その後は緩やかに増加し続けた。NH は中大雛期に体重が増加したが、24 週齢を過ぎるあたりからは横ばいで推移していた。また、いずれの雌も 50 週齢から再び体重が増加した。

表2 体重の推移(雄)

(g)

	初生	5週齢	9週齢	14週齢	20週齢
RIR	36.1 ± 2.8	936.0 ± 91.2	1292.1 ± 126.2	1935.2 ± 253.4	2856.1 ± 204.3
	22週齢	24週齢	26週齢	28週齢	30週齢
量的制限RIR	3045.3 ± 240.5 ^a	3364.0 ± 307.1 ^a	3563.3 ± 356.1 ^a	3778.3 ± 340.0 ^a	3930.0 ± 371.8 ^a
質的制限RIR	4010.0 ± 99.1 ^a	4428.0 ± 344.8 ^a	4577.5 ± 125.3 ^a	4515.0 ± 194.9 ^a	4502.5 ± 231.1 ^a
	32週齢	34週齢	36週齢	38週齢	40週齢
量的制限RIR	4103.3 ± 352.9	4160.0 ± 391.8	4170.0 ± 438.9	4376.0 ± 332.9	4390.0 ± 266.5 ^a
質的制限RIR	4517.5 ± 272.6	4552.5 ± 280.9	4590.0 ± 258.1	4612.5 ± 261.2	4795.0 ± 194.9 ^a
	42週齢	50週齢	60週齢		
量的制限RIR	4364.0 ± 211.4 ^a	4397.5 ± 248.2 ^a	4413.3 ± 886.4		
質的制限RIR	4822.5 ± 286.1 ^a	5310.0 ± 255.7 ^a	5532.5 ± 323.6		

RIR: 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あり(p<0.05)

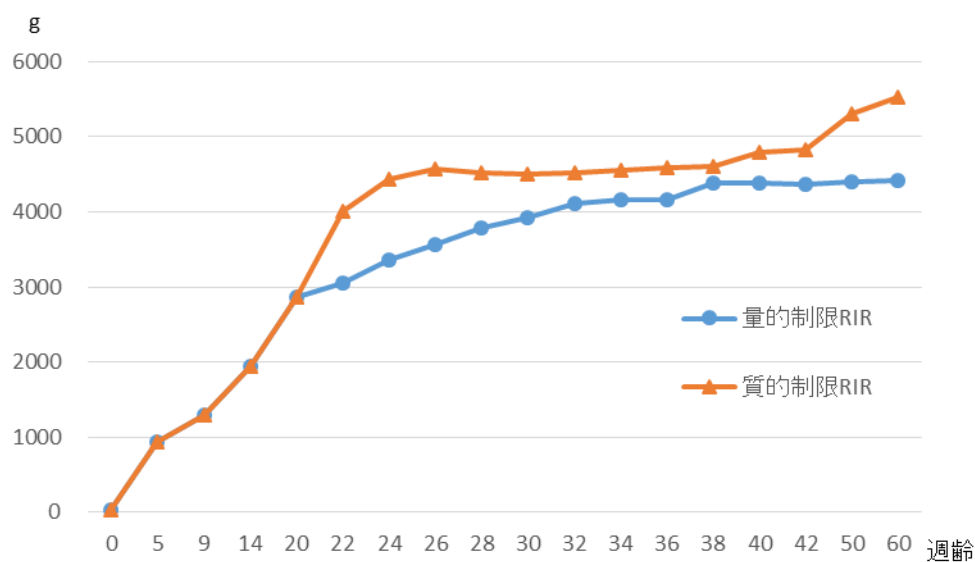


図1 体重の推移(雄)

表3 体重の推移(雌)

(g)

	初生	5週齢	9週齢	14週齢	20週齢
RIR	36.1 ± 2.8	791.6 ± 89.3 ^a	1106.9 ± 204.7 ^a	1742.9 ± 86.8 ^a	2104.6 ± 232.9 ^a
NH	41.6 ± 3.3	677.9 ± 59.5 ^a	1543.4 ± 104.0 ^a	2405.7 ± 78.8 ^a	2891.6 ± 114.3 ^a

	22週齢	24週齢	26週齢	28週齢	30週齢
量的制限RIR	2331.3 ± 281.9 ^{AB}	2568.9 ± 330.1 ^{AB}	2752.6 ± 318.2 ^{AB}	2862.3 ± 319.8 ^{AB}	2927.0 ± 299.4 ^{AB}
質的制限RIR	2917.4 ± 279.8 ^{AC}	3457.7 ± 284.6 ^A	3515.7 ± 281.3 ^A	3535.7 ± 299.5 ^A	3572.7 ± 317.8 ^A
NH	3213.0 ± 143.8 ^{BC}	3386.3 ± 228.3 ^B	3403.8 ± 213.1 ^B	3437.9 ± 247.5 ^B	3445.5 ± 248.5 ^B

	32週齢	34週齢	36週齢	38週齢	40週齢
量的制限RIR	3092.6 ± 311.8 ^{AB}	3157.5 ± 319.0 ^{Ab}	3229.4 ± 293.1 ^A	3300.6 ± 307.9 ^A	3342.8 ± 293.2 ^a
質的制限RIR	3587.3 ± 357.3 ^A	3654.5 ± 397.7 ^{Ac}	3654.5 ± 380.4 ^{Ab}	3610.0 ± 396.2 ^A	3589.0 ± 430.3 ^a
NH	3424.3 ± 262.7 ^B	3401.0 ± 274.6 ^{bc}	3426.2 ± 274.8 ^b	3416.7 ± 250.1	3442.9 ± 288.4

	42週齢	50週齢	60週齢
量的制限RIR	3393.8 ± 318.2 ^A	3554.8 ± 390.1 ^A	3823.3 ± 553.2 ^a
質的制限RIR	3710.0 ± 368.1 ^{Ab}	4072.9 ± 394.0 ^{AB}	4160.0 ± 392.5 ^{ab}
NH	3429.5 ± 286.3 ^b	3564.3 ± 298.3 ^B	3723.3 ± 454.7 ^b

RIR: 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あり(大文字; P<0.01、小文字; p<0.05)

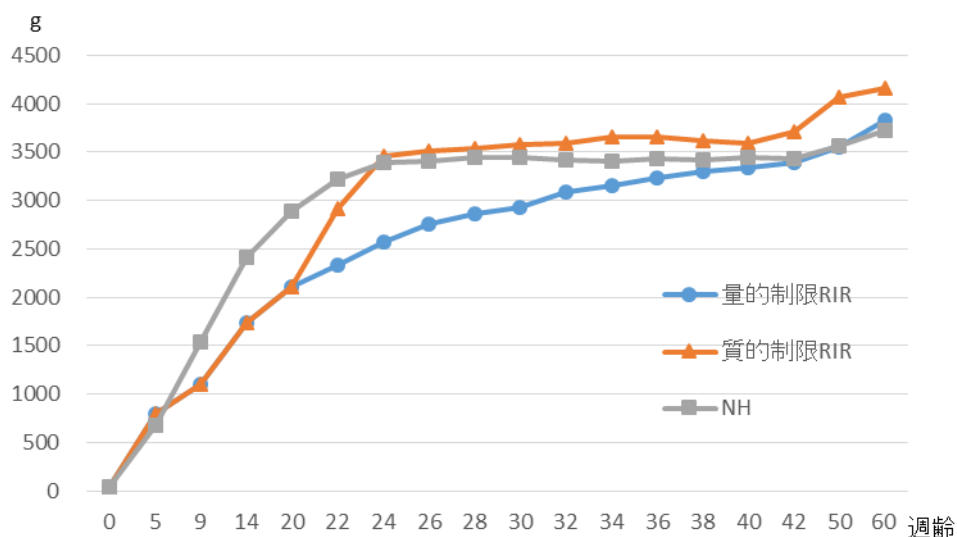


図2 体重の推移(雌)

雌の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、NHで60週齢を除いて4.0~8.4で

比較的lowく推移した。一方、量的制限 RIR は 9.1~14.5 で全期間を通して比較的highく推移していた。また、質的制限 RIR は産卵ピークを迎える 30 週齢頃までは 8.2~9.6 と比較的lowく推移したが、その後は安定しなかった。

表4 体重の変動係数(雌)

	0	5	9	14	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	50	60 (週齢)
量的制限RIR	7.8	11.3	18.5	5.0	11.1	12.1	12.8	11.6	11.2	10.2	10.1	10.1	9.1	9.3	8.8	9.4	11.0	14.5
質的制限RIR	7.8	11.3	18.5	5.0	11.1	9.6	8.2	8.0	8.5	8.9	10.0	10.9	10.4	11.0	12.0	9.9	9.7	9.4
NH	7.9	8.8	6.7	3.3	4.0	4.5	6.7	6.3	7.2	7.2	7.7	8.1	8.0	7.3	8.4	8.3	8.4	12.2

20週齢までRIRは量的制限給餌で飼養

飼料消費量を表 5 に示した。成鶏期飼料を給餌する全期間を通して、量的制限 RIR と不断給餌である NH は一羽当たりの消費量が同じであったが、質的制限 RIR の飼料消費量は 1.4 倍多かった。

表5 飼料消費量(20 ~60週齢) (g/日/羽)

量的制限RIR	135.3
質的制限RIR	190.8
NH	135.3

2. 産卵成績

産卵成績を表 6 に示した。産卵開始日齢は NH が 144 日齢、量的制限 RIR と質的制限 RIR は 155 日齢前後であった。すべての群で産卵開始日齢から 24 日前後に 50%産卵日齢に達した。ピーク産卵率は量的制限 RIR、質的制限 RIR とともに 60%台であったのに対し、NH は 78.8%であった。産卵率は 31~50 週齢では NH が RIR に比べて有意に高く、51 週齢以降 RIR は両群ともに急激に低下した。量的制限 RIR と質的制限 RIR の産卵率の比較では全期間を通し有意差は認められなかった。240 日齢卵重は質的制限 RIR が量的制限 RIR より有意に重かった。

表6 産卵成績

	産卵開始	50%産卵	ピーク産卵率		産卵率 (%)				240日齢	300日齢
	日齢	日齢	(%)	(週齢)	31-40	41-50	51-60	24-59週齢	卵重 (g)	卵重 (g)
量的制限RIR	157	183	67.4	31	59.9 ^A	53.4 ^A	34.2	49.1 ^a	54.8 ^a	57.4
質的制限RIR	155	179	63.1	29	55.0 ^B	53.1 ^B	28.5 ^A	47.5 ^B	57.7 ^a	56.8
NH	144	168	78.8	35	67.3 ^{AB}	63.6 ^{AB}	42.4 ^A	57.5 ^{ab}	56.6	59.7

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

3. 孵化成績

孵化成績を表 7 に示した。NG×RIR (量的制限 RIR と質的制限 RIR の区別なし)、NG×NH の受精率はともに 78%で、対入卵孵化率もほぼ同じ成績であった。一方、RIR の同鶏種間の交配による受精率は、質的制限 RIR が量的制限 RIR に比べ著しく低かった。

表7 孵化成績

雄(週齢)	交配鶏種		採卵 日数	入卵数	受精率 (%)	孵化率(%)	
	×	雌(週齢)				対入卵	対受精卵
NG (46)	×	RIR (46)	28	1836	78.5	73.5	93.6
NG (46)	×	NH (46)	28	540	78.7	75.2	95.5
量的制限RIR (56)	×	量的制限RIR (56)	9	38	81.6		
質的制限RIR (56)	×	質的制限RIR (56)	9	17	17.6		

考 察

RIR は、次世代「大和肉鶏」造成試験第1報¹⁾ 第2報²⁾ において、過体重が原因と推察される産卵率の低下や著しく低い孵化成績から、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。そこで、第4報³⁾ では育成期に制限給餌を実施し改善が見られたが、自然交配に伴い30週齢で制限給餌を解除した結果、雌雄ともに体重が大幅に増加し、産卵率の低下が見られた。このことから飼育期間を通して適正に体重を維持する必要性が示唆されていた。今回、その対策として5週齢からNHの最終供用期間である60週齢まで量的制限給餌を実施し、当センターの飼養形態に合わせて、成鶏用飼料の給与開始(20週齢)から質的制限給餌による不断給餌と量的制限給餌を実施した。

その結果、発育成績では、20週齢以降不断給餌となった質的制限RIRは第4報³⁾と同様、雌雄ともに体重が大幅に増加し24週齢以降は安定した。一方、量的制限RIRは試験期間を通して緩やかに体重が増加した。雌の量的制限RIRと質的制限RIRの比較では常に22週齢以降60週齢まで体重に有意差が認められた。一方、産卵率には有意差が認められなかったことから、質的制限飼料を不断給餌することによる体重増加は産卵率に影響しなかったと考えられる。しかし、量的制限RIRと質的制限RIRのピーク産卵率(67.4%、63.1%)、24~59週齢産卵率(49.1%、47.5%)はNLBC岡崎牧場における量的制限給餌によるRIRのピーク産卵率79.2%、24~59週齢産卵率62.6%⁷⁾や現原種鶏であるNH(2020年9月3日孵化)のピーク産卵率72.5%、24~59週齢産卵率57.7%と比較して低く、原種鶏として維持するにはピーク産卵率を上げ、産卵持続性を改善する必要がある。なお、RIRに限らずNHにおいても、50週齢以降は体重が増加し、産卵率の低下が原因として考えられた。

孵化成績については、F1作成を想定したNG×RIRによる種卵の受精率は78.5%で、NG×NHによる種卵の受精率78.7%と差がなかった。これは今年度当センターで大和肉鶏種鶏作成のため実施した同交配による受精率(参考①4月採卵:NG(40週齢)×NH(29週齢)73.5%、参考②9~10月採卵:NG(63週齢)×NH(51週齢)80.7%)と比較しても差がなかったといえる。

一方、系統維持を想定した同鶏種間の交配による受精率では、量的制限RIRの受精率が81.6%に対し、質的制限RIRの受精率は17.6%で質的制限RIRが著しく低い結果となった。また、量的制限RIRの成績は今年度の当センターにおける原種鶏更新時の受精率(参考:NG×NG72.1%、G×G74.5%、NH×NH80.4%、いずれも45週齢で採卵)と差がなかったといえる。質的制限RIRの結果として、量的制限RIRと比較して体重が大きいことが考えられるが、量的制限、質的制限に関わらず、RIR雄は過体重による影響で大型ケージでの飼養が難しく、想定していた羽数を残すことが出来なかった。このことにより、同鶏種間交配を実施する際に雄の羽数に余裕がなく、データに影響が出た可能性があると考えられる。今回の試験ではRIR雌の維持に焦点を置いたが、飼養の過程でRIR雄の維持が困難であったことから、予めRIR雄の羽数を増やす等の対策が必要であると考えられた。

当センターのように大型ケージで自然交配を実施する場合、雌雄や鶏種、産卵率によって異なる制限給餌量を群単位で調整することは困難であることから、今回、質的制限飼料の不断給餌を実施した。質的制限 RIR は想定をはるかに超えて飼料摂取したにも関わらず、体重は 24 週齢以降 NH と変わらず推移し、産卵成績において量的制限 RIR と差がなかった。このことは RIR 雌の原種鶏を質的制限飼料で飼養できる可能性を示唆する。しかし、RIR を原種鶏として維持するためには、NLBC 岡崎牧場の RIR や当センターの NH と同程度の産卵成績が必要である。今回の試験で、5 週齢以降の量的制限給餌により雌の育雛期の体重は NH と比較して小さく、変動係数からバラつきが大きいことが示された。レイヤーでは 12~13 週齢までに骨格が成鶏の 95%まで発達し、その後の 6 週間で生殖器官等の発達が体重増加の大部分を構成することや、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低く、ピーク産卵に影響を及ぼす場合が多くある⁸⁾とされている。これらを踏まえて、育雛期から不断給餌で適正体重が維持できる飼料給与を検討し、体重のバラつきと急激な体重変化を抑えることで、産卵率の改善が可能であるか、引き続き調査を行いたい。

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) 独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場：ホームページ 肉用種鶏の制限給餌
<http://www.nlbc.go.jp/hyogo/seigen/index.html>
- 7) 独立行政法人家畜改良センター岡崎牧場：鶏改良に関する取り組み状況(卵用鶏) 令和 3 年度鶏改良推進中央協議会資料
- 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>