

**粳米を10%添加し、肉用鶏‘天草大王’に肥育全期
(8日齢～105日齢)に給与すると、筋胃重量は上昇し、
生産性は同等で、飼料コストは19.7円/羽低減される。**

**Feeding 10% Paddy Rice-Supplemented Diet to ‘Amakusa Daioh’ Increases Gizzard Weight
and Decreases Feeding Costs by 19.7 Yen/Bird without Effects on Meat Production.**

角崎智洋・桃井 唯・道下殊代・山下裕昭
(畜産研究所)

Tomohiro TSUSAKI, Yui MOMOI, Kotoyo MICHISHITA*, Hiroaki YAMASHITA**
(Animal Husbandry Research Insutitute)

要 約

‘天草大王’は、本県の特産地鶏として活用され、生産拡大のため低コストでの生産やさらなる差別化を可能にする技術が求められている。一方、近年の飼料価格の高騰は、生産コスト上昇を招き国内畜産業の継続を脅かす状況である。そこで畜産分野では、飼料価格の安定化も目的の一つとして、飼料用米の利用が政策的に進められている。とくに玄米は、トウモロコシと完全代替が可能であることが分かっているが、粳米は粳の部分栄養として利用できないため、玄米に比べ栄養価が低い。しかし、筋胃を持つ鶏では未粉碎の粳米を消化可能であり、未粉碎の粳米は玄米よりコストが安価であるため、低コストなトウモロコシ代替飼料としての利用が期待されている。そこで本研究では、肉用鶏‘天草大王’雄について肥育期間の前期の0～28日齢、8～28日齢と全期間の8～105日齢に分け、生産性の低下がなく、飼料コストを軽減できる粳米の添加条件を明らかにするため、以下の実験を行った。肥育前期について対照区を市販配合飼料給与区とし、1)市販前期配合飼料に粳米を10%添加した区(10%添加区)、7日齢毎に段階的に5～20%添加量を増やす区(段階増量区)、市販配合飼料と粳米を自由に摂食できる区(自由摂食区)を設定した。さらに、2)粳米の添加を10%とする区(粳米10%区)と20%とする区(粳米20%区)を設定し、それらの発育等を検討した。さらに3)粳米を10%配合し22～28日齢の間給与する1週間給与区、15～28日齢の間給与する2週間給与区、8～28日齢の間給与する3週間給与区を設定して、それらの発育等を検討した。また4)粳米10%を前期のみ給与する前期区を対照として、肥育全期間(8～105日齢)給与する全期間区の発育性等を比較検討し、それぞれの飼料摂取量から、飼料コストを試算した。その結果、1)では、増体量について対照区と比べると、10%添加区と段階増量区で対照区より高い傾向であった。また、2)では、増体量は対照区と比べると20%添加区で有意に減少したが、筋胃重量は10%、20%添加区で有意に増加した。3)では、対照区と比べ21日齢～28日齢までの1週間給与区では増体量が有意に減少し、その他に差はなかった。4)では、対照区と比べ29日齢から105日齢における発育性および105日齢時における産肉性に有意差は認められなかった。一方、飼料コストは、前期区は、対照区に比べ14.1円/羽、全期間区は19.7円/羽低下した。これらのことより、肥育前期の8日齢から肥育仕上期の105日齢まで市販肥育前期飼料に粳米を10%添加することは、生産性を損なわず、飼料経費節減に有効であることが示唆された。

キーワード：天草大王，肉用鶏，飼料用粳米，飼料コスト

*現 熊本県農林水産部農林水産政策課，**現 熊本県農業研究センター草地畜産研究所

I 緒言

熊本県の‘天草大王’は昭和初期絶滅したがその後復元改良し、本県の特産地鶏として活用され³⁾、‘原種天草大王’雄と‘九州ロード’雌を交配させた交雑種が、肥育されて、肉用鶏‘天草大王’として出荷されている。平成30年度、肥育用素雛の出荷羽数は、約9万羽であるが、今後益々の生産拡大のため、付加価値を高める生産技術や低コスト生産技術の開発が求められている。

現在の肉用鶏‘天草大王’の飼料は、ブロイラー用市販配合飼料を用いている。飼養マニュアルでは、飼料の給与に関して、0～28日齢の肥育前期、29～70日齢の肥育後期、71～105日齢の肥育仕上期の3つの肥育ステージに分けており、各肥育ステージに応じた市販配合飼料を給与している。配合飼料は、前期でME3,050kcal/kg以上、CP21.5%以上、後期でME3,170kcal/kg以上、CP18.0%以上、仕上期にはME3,170kcal/kg以上、CP18.0%以上で無薬のものを使用することが推奨されている¹⁾。

一方、我が国の飼料自給率(TDNベース)は26%(平成29年度)であり、純国内産粗飼料自給率は78%、純国産濃厚飼料(国内産飼料用小麦、大麦等)は13%となっている。農林水産省は、令和7年の飼料自給率の目標を40%としており、粗飼料自給率については100%、濃厚飼料については20%を目標としている。養鶏においては、飼料のほとんどは濃厚飼料のため、輸入飼料に大きく依存している。海外から輸入されるとうもろこし等の濃厚飼料原料の価格は、海外の需要、作柄、為替等に影響を受け、それをもとに国内で製造される配合飼料の価格にも影響を与える。経営コストに占める飼料費の割合が63%と非常に大きい養鶏では、海外の情勢に大きく影響を受けてしまうため、経営の安定化には、飼料自給率の向上が喫緊の課題である。

これに対し、わが国では飼料自給率を向上させるために、政策として飼料用米の利用が推進されている。平成27年3月末に閣議決定された、新たな「食料・農業・農村基本計画」においては、飼料用米の生産拡大を明記するとともに平成25年度実績の10倍となる110万トンの生産努力目標を掲げたところである。飼料用米は、主食用米からの作付け転換が比較的容易であることに加え、我が国畜産業にとっても、国産飼料生産に立脚した安定的な畜産経営にも寄与しうることから、本作化の推進とともに益々の飼料用米生産・利用拡大を進めていくことは非常に重要である。なかでも養鶏飼料としては、飼料用玄米の利用がすでに行われており、この給与により畜産物に付加価値をつけ、そのブランド化に成功している事例もある。さらに飼料用米の活用を拡大するためには、低コストで農家が行いやすい技術の開発が不可欠で

ある。鶏では、玄米だけでなく粳米の利用が可能である。

これは、鶏には歯はないものの食物をすりつぶすといった物理的な消化を筋胃で行うため、未粉碎の粳米を給与しても消化することができるからである。粳米は、玄米に比べ収穫以降の費用は安く抑えることができる。恒川(2016)⁹⁾によると、飼料用玄米の全国流通する場合の収穫以降の費用は、40円/kg程度とみられているのに対し、飼料用粳米の地域内流通では23円/kg、さらに自家所有の乾燥機で乾燥調製を行うと19円/kgとなり、地域内流通では飼料用玄米に比べ飼料用粳米は安価に入手できる可能性があることが報告されている。このように粳米の給与は、養鶏農家にとって取り組みやすい手法であることが考えられる。飼料用米の生産・給与技術マニュアル(2016)⁵⁾によれば、栄養素の調整を行えば、飼料中のトウモロコシを玄米および粳米で全量代替可能であるが、粳米を用いる場合には飼料中脂肪の配合割合に留意する必要があると記述されている。また、玄米および粳米による飼料中トウモロコシの完全代替飼料の給与は鶏肉の色を薄くし、歯ごたえを持たせ、味にコクを出すなど肉質を特徴づける可能性があることも報告している。しかしながら、これらのマニュアル中の記述は、ブロイラーを用いて短期間(56日間)で検討されたものであり、100～150日齢の長期に渡り飼育されるような本県の肉用鶏‘天草大王’に対する粳米給与技術の開発のためには、粳米給与の影響について、詳細に調査する必要がある。

佐伯ら(2009)⁶⁾は、肉用鶏‘天草大王’において市販配合飼料に粳米を添加し、生産性に及ぼす影響を検討した。その結果、29日齢以降に粳米を給与する場合、添加割合は20%が限界であり、30%にすると生産性(体重、正肉量)が低下し腹腔内脂肪が増加することが判明した。これは必要な必須アミノ酸が不足したことが原因であり、不足したアミノ酸(メチオニン、リジン、スレオニン)を補填することにより生産性等が回復することを報告している。

道下ら(2016)⁴⁾は、肉用鶏‘天草大王’において粳米を飼料中に高配合した場合の生産性および肉質に及ぼす影響について調査した。その結果、29日齢以降の後期飼料への配合割合をトウモロコシ代替率75%(配合割合40～42%)に、仕上期では100%代替(配合割合50%)に設定し、また代謝エネルギーを2,800kcal/kgに設定することで、トウモロコシを主原料とした配合飼料と同程度の発育を維持しながら、肉色に特色のある鶏肉を生産できる可能性を示唆している。

しかしながら、これらの試験では、29日齢の肥育後期以降に粳米を給与しており、28日齢以前に粳米を給与す

ることによる影響はこれまで検討されていない。

そこで、本試験では、肉用鶏‘天草大王’の肥育前期において、飼料用粳米の給与が生産性に及ぼす影響を調査するため、粳米を給与する際の給与方法および給与期間の違いによる発育等への影響、粳米を肥育前期から出荷までの期間に市販配合飼料に粳米を添加した飼料を給与した時の発育等への影響や飼料コストについて調査した。

II 材料および方法

1 肥育前期における粳米給与の影響

試験1：1日齢から28日齢における粳米の給与方法の違いによる発育等に及ぼす影響の評価

供試鶏は、2016年2月に孵化・餌付けした480羽の肉用鶏‘天草大王’（原種天草大王雄×九州ロード雌）雄を用いた。

供試鶏の飼養管理は、2月孵化鶏は初生から21日齢まで、電熱バッテリー育雛器を用いて、その後は1室7.14㎡に仕切った開放型平飼い鶏舎に収容し、試験終了時まで飼育した。照明時間は16時間とし、日照時間の不足分は点灯で補った。また、9日齢時にデビーキングを施した。基礎飼料として、ブロイラー用の市販前期配合飼料（CP23.0%以上、ME3,050Mcal/kg以上）を用いた。また、鶏舎ならびにその周辺の消毒と衛生管理は佐伯らの報告（2007）⁷⁾に準じて行い、鶏にはウイルス性疾患およびコクシジウム症に対するワクチネーションを常法に従って行った。

試験期間は、0日齢から28日齢までとし、1日齢以降、対照区として基礎飼料のみ給与した区を、試験区として基礎飼料に未粉碎の粳米を10%添加した区（10%添加区）、未粉碎の粳米を1～7日齢で5%添加、8～14日齢に10%添加、14～21日齢に15%添加、22～28日齢に20%添加と7日齢ごとに段階的に添加量を増量させる区（段階増量区）、および基礎飼料と未粉碎の粳米を自由に選択できる区（自由採食区）の4区を設け、各区雄60羽の2反復とした。

調査項目は、試験開始時から試験終了時（0～28日齢）までの7日齢毎の体重を測定し、増体量（1～28日齢）を算出した。また、各反復ごとに試験期間の飼料摂取量を測定し、この期間の飼料要求率を算出した。また、試験期間終了時において、各反復の試験終了時平均体重と同等になるように各反復から選定した5羽について（各区計10羽）、頸動脈切断によって放血と殺後、常法に従って解体しその後、筋胃の重量を測定した。

試験2：8～28日齢において粳米を10%、もしくは20%添加し給与した時の発育等に及ぼす影響の評価

供試鶏は、2018年2月に孵化・餌付けした432羽の肉用鶏‘天草大王’（原種天草大王雄×九州ロード雌）雄を用いた。

試験期間は、7日齢から28日齢までとし、0日齢から7日齢までは基礎飼料で飼育した後、8日齢以降に基礎飼料を給与する対照区、および試験区として8日齢から28日齢に粳米10%を添加した飼料を給与する区（粳米10%区）、および粳米20%を添加した飼料を給与する区（粳米20%区）を設け、各区雄38羽の3反復とした。供試鶏の飼養管理は、試験1と同様とした。

調査項目は、試験開始時（7日齢）、14日齢、21日齢および試験終了時（28日齢）に体重を測定し、試験期間中の増体量を算出した。また、試験期間終了時において、各反復の試験終了時平均体重と同等になるように各反復から選定した4羽について（各区計12羽）、頸動脈切断によって放血と殺後、常法に従って解体した。その後、筋胃の重量を測定した。

試験3：8～28日齢において粳米の給与期間を変えた場合の発育等に及ぼす影響の評価

供試鶏は、2017年2月に孵化・餌付けした320羽の肉用鶏‘天草大王’雄を用いた。

試験期間は7日齢から28日齢までとした。1日齢から7日齢までは基礎飼料で飼育した後、8日齢以降に基礎飼料を給与する対照区に加えて、試験区として粳米を基礎飼料に10%添加し、22～28日齢の7日間に給与した区（1週給与区）、15～28日齢の14日間給与した区（2週給与区）、8～28日齢の21日間給与した区（3週給与区）の4区を設けた。各区40羽の2反復とした。供試鶏の飼養管理、調査項目は、試験1および試験2と同様とした。

2 粳米を肥育全期間給与した時の影響

試験4：肥育前期の8～28日齢のみ、もしくは、肥育全期間の8～105日齢に粳米を10%配合し給与した時の発育および産肉性に及ぼす影響の評価

供試鶏は、2018年2月に孵化・餌付けした144羽の肉用鶏‘天草大王’雄を用いた。試験期間はそれぞれ8日齢から105日齢までとした。試験1から3と同様に、基礎飼料を給与した区を対照区とし、試験区として、肥育前期の8～28日齢において基礎飼料に粳米を10%添加しその後、29日齢以降は基礎飼料のみを給与した区（前期区）および肥育前期から出荷までの全期間の内8～105日齢で基礎飼料に粳米を10%添加した区（全期間区）の計3区を設けた。各区16羽の3反復とした。供試鶏の飼養管理は、試験1から3と同様とし、調査項目は、28日齢、70日齢、105日齢時の体重を測定し、各期間における増体量を算出した。また試験期間内は、飼料摂取量を測定

し、飼料要求量を算出した。試験期間終了時(105日齢)に、各反復の試験終了時平均体重と同等になるように各反復から選定した4羽について(各区計12羽)、頸動脈切断によって放血と殺後、常法に従って解体した。その後、筋胃の重量を測定した。

また、飼料摂取量と、当所で購入した飼料価格を基に、飼料コストを算出した。

なお、試験1~4の供試鶏は、試験中に雌と判断した場合およびへい死等の異常がみられた場合、試験より除外することとした。

統計処理は、統計処理プログラム R のパッケージ

Lsmeans を用いて分散分析し、Tukey の多重比較検定を実施した。

III 結果

1 試験1

肥育前期の1~28日齢において基礎飼料に粳米10%添加した区(10%添加区)、5~20%段階的に増量添加し給与した区(段階増量区)、基礎飼料と粳米を自由選択できる区(自由採食区)の発育成績について、第1表に示し、28日齢時の筋胃重量を第2表に示し、飼料摂取量、飼料要求率を第3表に示した。

第1表 肥育前期の飼料用粳米給与方法の違いによる体重および増体量

	n	体重 (g)					増体量 (g)
		0日齢	7日齢	14日齢	21日齢	28日齢	1~28日齢
対照区	117	40.4 ± 3.0 ^b	123.3 ± 9.3 ^a	259.6 ± 19.6 ^a	463.1 ± 34.8 ^a	663.2 ± 52.5 ^{ab}	622.8 ± 51.8 ^{ab}
10%添加区	115	41.3 ± 2.6 ^{ab}	123.1 ± 9.1 ^a	259.6 ± 22.6 ^a	459.8 ± 42.1 ^a	683.1 ± 61.7 ^a	641.8 ± 61.4 ^a
段階増量区	116	41.3 ± 3.1 ^{ab}	124.2 ± 9.4 ^a	258.2 ± 22.5 ^a	456.4 ± 43.6 ^a	669.2 ± 64.7 ^{ab}	627.9 ± 63.4 ^{ab}
自由採食区	118	41.4 ± 3.4 ^a	118.9 ± 10.4 ^b	249.7 ± 23.9 ^b	430.3 ± 50.2 ^b	648.8 ± 80.2 ^b	607.4 ± 79.6 ^b

値は、平均値±標準偏差。
列内異符号間に有意差あり (a-b: P<0.05)。

体重の推移では、28日齢時の体重が、対照区で663.2g、10%添加区で683.1g、段階増量区で669.2g、自由採食区で648.8gとなり、10%添加区と自由採食区間に5%水準で有意差が認められた。試験期間中の増体量は、対照区622.8g、10%添加区641.8g、段階増量区627.8g、自由採食区607.3gであり、10%添加区と自由採食区との間に5%水準で有意差が認められた。

28日齢時の筋胃重量では、対照区16.4g、10%添加区18.7g、段階増量区18.2g、自由採食区19.5gとなり、粳

第2表 28日齢時の筋胃重量

	n	筋胃 (g)
対照区	10	16.4 ± 3.1 (2.5 ± 0.5)
10%添加区	10	18.7 ± 2.0 (2.8 ± 0.3)
段階増量区	10	18.2 ± 4.7 (2.7 ± 0.7)
自由採食区	10	19.5 ± 4.0 (3.0 ± 0.7)

値は、平均値±標準偏差。

値の(下段)は、28日齢時体重を100とする割合。

試験2

肥育前期において基礎飼料に粳米を10%、もしくは20%添加した時の発育成績を第4表に、筋胃重量を第5表に、8~28日齢の飼料摂取量、飼料要求率を第6表に

米を摂取する機会が多いほど筋胃の重量が大きい値を示したが、各区間に有意差は認められなかった。

試験期間中の飼料摂取量は、対照区772.1g/羽、10%添加区830.6g/羽、段階増量区827.9g/羽、自由採食区931.0g/羽となり、飼料要求率は、対照区1.16、10%添加区1.21、段階増量区1.23、自由採食区1.44となった。摂取量および要求率は、各区2群のデータのため、統計解析は行わなかったが、粳米を摂取する機会が多くなるほど、要求率が大きい値を示した。

第3表 1~28日齢時の飼料摂取量、飼料要求率

	n	飼料摂取量 (g/羽)	飼料要求率
対照区	2	772.1	1.16
10%添加区	2	830.6	1.21
段階増量区	2	827.9	1.23
自由採食区	2	931.0	1.44

値は平均値。

示した。

体重については、7日齢、14日齢で各区間に有意差は認められなかった。21日齢体重では、対照区455.3g、粳米10%区443.8g、粳米20%区438.8gとなり、対照区と粳

米 20%区間に 5%水準で有意差が認められた。試験終了時の 28 日齢体重については、対照区 652.1g、粳米 10%区 631.6g、粳米 20%区 628.6g となり、粳米を添加給与した区で小さい値を示したが、各区間で有意差は認められ

なかった。8~28 日齢の増体量については、対照区で 527.3g、粳米 10%区で 505.9g、粳米 20%区で 504.3g となり、対照区と粳米 20%区間に、5%水準で有意差が認められた。

第4表 飼料用粳米添加量10%、20%の各日齢体重および増体量

	n	体重 (g)				増体量 (g)
		7日齢	14日齢	21日齢	28日齢	8~28日齢
対照区	113	124.8 ± 10.1	260.9 ± 22.6	455.3 ± 38.0 ^a	652.1 ± 73.2	527.3 ± 69.0 ^a
粳米10%区	112	125.3 ± 10.3	256.5 ± 24.8	443.8 ± 44.4 ^{ab}	631.6 ± 70.4	505.9 ± 64.7 ^{ab}
粳米20%区	112	124.1 ± 13.5	256.2 ± 26.2	438.8 ± 52.0 ^b	628.6 ± 86.9	504.3 ± 79.5 ^b

値は、平均値±標準偏差。
列内異符号間に有意差あり (a-b : P<0.05)

また、28 日齢時の筋胃重量については、対照区で 18.4g、粳米 10%区で 22.0g、粳米 20%区で 21.4g となり、対照区と粳米 10%区および粳米 20%区間に 5%水準で有意差が認められた。

8~28 日齢の飼料摂取量は、対照区で 885.4g/羽、10%区で 980.9g/羽、20%区で 975.0g/羽であり、試験 1、2 と

同様に粳米を給与することで飼料摂取量が増加する傾向がみられた。8~28 日齢の飼料要求率は、対照区で 1.68、10%区で 1.94、20%区で 1.93 となり、試験 1 および 2 と同様に粳米を給与することで飼料要求率が増加する傾向がみられた。

第5表 28日齢時の筋胃重量

	n	筋胃 (g)
対照区	12	18.4 ± 1.7 ^b (2.9 ± 0.3)
粳米10%区	12	22.0 ± 3.0 ^a (3.5 ± 0.5)
粳米20%区	12	21.4 ± 3.2 ^a (3.5 ± 0.5)

値は、平均値±標準偏差。
列内異符号間に有意差あり (a-b : P<0.05)。
値の (下段) は、28日齢時の体重を100とする割合。

第6表 8~28日齢時の飼料摂取量、飼料要求率

	n	飼料摂取量 (g/羽)	飼料要求率
対照区	3	885.4 ± 7.2	1.68 ± 0.05
粳米10%区	3	980.9 ± 79.3	1.94 ± 0.19
粳米20%区	3	975.0 ± 31.5	1.93 ± 0.04

値は、平均値±標準偏差。

試験 3

肥育前期の 8~28 日齢において基礎飼料に粳米を 10% 添加した飼料を、7 日間、14 日間、21 日間給与した時の発育成績を第 7 表に、28 日齢時の筋胃重量を第 8 表に示し、飼料摂取量および飼料要求率を第 9 表に示した。

試験終了時 (28 日齢) の体重は、対照区 718.2g、1 週給与区 685.1g、2 週給与区 701.2g、3 週給与区 704.2g となり、対照区と 1 週給与区間に 5%水準で有意差が認め

られた。試験開始時から試験終了時 (8~28 日齢) の増体量では、対照区で 589.8g、1 週給与区で 566.9g、2 週給与区で 577.9g、3 週給与区で 579.2g となり、対照区と 1 週給与区間に 5%水準で有意差が認められた。

第7表 肥育前期の飼料用粳米給与期間の違いによる体重および増体量

	n	体重 (g)				増体量 (g)
		7日齢	14日齢	21日齢	28日齢	8~28日齢
対照区	79	128.4 ± 12.8 ^a	271.5 ± 23.1 ^a	475.6 ± 35.5 ^a	718.2 ± 67.8 ^a	589.8 ± 61.2 ^a
1週給与区	79	118.2 ± 14.1 ^b	250.3 ± 26.8 ^c	441.2 ± 45.9 ^c	685.1 ± 68.1 ^b	566.9 ± 59.3 ^b
2週給与区	79	123.3 ± 12.4 ^{ab}	260.5 ± 21.5 ^b	459.1 ± 37.1 ^b	701.2 ± 55.4 ^{ab}	577.9 ± 49.3 ^{ab}
3週給与区	78	125.0 ± 11.6 ^a	263.8 ± 22.0 ^{ab}	468.6 ± 35.8 ^{ab}	704.2 ± 59.6 ^{ab}	579.2 ± 51.9 ^{ab}

値は、平均値±標準偏差。
列内異符号間に有意差あり (a-b : P<0.05)。

試験終了 (28日齢) 時の筋胃重量は、対照区 20.3g, 1週給与区 21.4g, 2週給与区 21.1g, 3週給与区 20.2g となり、各区間で有意差は認められなかった。

試験期間中の飼料摂取量は、対照区で 854.3g/羽, 1週給与区で 910.2g/羽, 2週給与区で 911.2g/羽, 3週給与区

で 984.4g/羽となった。飼料要求率は、対照区 1.19, 1週給与区 1.29, 2週給与区 1.30, 3週給与区 1.44 となり、試験 1 と同様、2 群のデータのため、参考値であるが、粳米を摂取する機会が多くなるほど摂取量および要求率が大きい値を示した。

第8表 28日齢時の筋胃重量

	n	筋胃 (g)
対照区	10	20.3 ± 2.9 (7.6 ± 1.2)
1週給与区	10	21.4 ± 2.1 (8.7 ± 1.0)
2週給与区	10	21.1 ± 2.8 (8.1 ± 0.67)
3週給与区	10	20.2 ± 1.9 (7.7 ± 0.7)

値は、平均値±標準偏差。
値の (下段) は、28日齢時体重を100とする割合

第9表 8~28日齢時の飼料摂取量, 飼料要求率

	n	飼料摂取量 (g)	飼料要求率
対照区	2	854.3	1.19
1週給与区	2	910.2	1.29
2週給与区	2	911.2	1.30
3週給与区	2	984.4	1.44

値は平均値。

2 試験 4

肥育前期の 8~28 日齢に粳米 10%配合飼料を給与し、肥育後期以降 (29 日齢以降) は、基礎飼料のみ給与した区 (前期区)、もしくは 8~105 日齢肥育後期以降も粳米を給与した区 (全期間区) の発育性について第 10 表に、筋胃重量を第 11 表に、飼料摂取量および飼料要求率を第 12 表に、解体成績を第 13 表に、試験終了までに要した飼料費を第 14 表に示した。

28 日齢時における体重については、対照区で 647.1g, 前期区で 632.5g, 全期間区で 632.5g となり、各試験区間に有意差は認められなかった。70 日齢における体重については、対照区で 2,809.6g, 前期区で 2,756.7g, 全期間区で 2,858.5g となり、各区間に有意差は認められなかった。105 日齢時 (試験終了時) の体重については、対照区で 4,178.8g, 前期区で 4,150.7g, 全期間区で 4,217.0g となり、

各区間に有意差は認められなかった。増体量については、肥育後期 (29~70 日齢) の対照区で 2,162.5g, 前期区で 2,124.1g, 全期間区で 2,226.0g となり、前期区と全期間区間に、5%水準で有意差が認められた。肥育仕上期 (71~105 日齢) の増体量については、対照区で 1,369.2g, 前期区で 1,404.1g, 全期間区で 1,358.9g となり、各区間に有意差は認められなかった。肥育後期および肥育仕上期通して (29~105 日齢) の増体量は、対照区で 3,531.7g, 前期区で 3,522.5g, 全期間区で 3,583.2g となり、全期間区で大きい値を示したものの、各区間に有意差は認められなかった。

第10表 出荷までの各日齢体重および増体量

	n	体重 (g)			増体量 (g)		
		28日齢	70日齢	105日齢	29-70日齢	71-105日齢	29-105日齢
対照区	48	647.1 ± 37.6	2,809.6 ± 199.4	4,178.8 ± 284.1	2,162.5 ± 175.8 ^{ab}	1,369.2 ± 182.5	3,531.7 ± 269.7
前期区	44	632.5 ± 69.8	2,756.7 ± 238.0	4,150.7 ± 348.6	2,124.1 ± 191.1 ^b	1,404.1 ± 208.8	3,522.5 ± 323.5
全期間区	47	632.5 ± 70.9	2,858.5 ± 245.0	4,217.0 ± 379.1	2,226.0 ± 198.7 ^a	1,358.9 ± 250.7	3,583.2 ± 340.9

値は、平均値±標準偏差。
列内異符号間に有意差あり (a-b : P<0.05)。

筋胃重量については、28日齢において、対照区で18.4g、前期区で22.0g、全期間区で22.0gとなり、対照区と前期区および全期間区間に5%水準で有意差が認められた。105日齢(試験終了時)では、対照区で59.9g、前期区で57.2g、全期間区で65.0gとなり、前期区と全期間区間に、5%水準で有意差が認められた。

29~105日齢の飼料摂取量は、対照区で10.14kg/羽、前期区で9.87kg/羽、全期間区で10.15kg/羽となり、各区間に有意差は認められなかった。29~105日齢の飼料要求率は、対照区で2.87、前期区で2.80、全期間区で2.83となり、各区間に有意差は認められなかった。

第11表 28日齢、105日齢時の筋胃重量および生体重に対する割合

	n	28日齢	105日齢
対照区	12	18.4 ± 1.7 ^b (2.9 ± 0.3)	59.9 ± 6.6 ^{ab} (1.4 ± 0.2)
前期区	12	22.0 ± 3.0 ^a (3.5 ± 0.5)	57.2 ± 7.0 ^b (1.4 ± 0.2)
全期間区	12	22.0 ± 3.0 ^a (3.5 ± 0.5)	65.0 ± 9.7 ^a (1.5 ± 0.2)

値は、平均値±標準偏差。
列内異符号間に有意差あり (a-b : P<0.05)。

値の(下段)は、28日齢、105日齢時の体重を100とする割合。

第12表 29~105日齢時の飼料摂取量、飼料要求率

	n	飼料摂取量 (kg/羽)	飼料要求率
対照区	3	10.14 ± 0.26	2.87 ± 0.11
前期区	3	9.87 ± 0.48	2.80 ± 0.07
全期間区	3	10.15 ± 0.14	2.83 ± 0.08

値は、平均値±標準偏差。

解体成績では、正肉重量(ムネ肉+モモ肉)について、対照区で1,251.0g、前期区で1,249.5g、全期間区で1,282.0gとなり、各区間で有意差は認められなかった、ササミ肉

については、対照区で124.2g、前期区で126.6g、全期間区で129.1gとなり、各区間に有意差は認められなかった。

第13表 105日齢時の筋肉重量および生体重に対する割合

	n	ムネ肉	モモ肉	正肉 (ムネ+モモ)	ササミ肉	腹腔内脂肪
対照区	12	445.1 ± 32.3 (10.6 ± 0.7)	805.9 ± 49.9 (19.3 ± 1.1)	1251.0 ± 55.1 (29.9 ± 1.1)	124.2 ± 12.0 (3.0 ± 0.3)	75.8 ± 43.1 (1.8 ± 1.0)
前期区	12	425.7 ± 35.7 (10.3 ± 0.7)	823.8 ± 56.8 (19.8 ± 1.2)	1249.5 ± 76.5 (30.1 ± 1.4)	126.6 ± 12.1 (3.0 ± 0.2)	75.7 ± 47.7 (1.8 ± 1.1)
全期間区	12	453.6 ± 50.8 (10.7 ± 0.9)	828.4 ± 66.3 (19.6 ± 1.5)	1282.0 ± 96.8 (30.4 ± 1.8)	129.1 ± 17.2 (3.1 ± 0.3)	80.2 ± 40.8 (1.9 ± 0.9)

値は、平均値±標準偏差。
値の(下段)は、105日齢時の体重を100とする割合。

第14表 各日齢における飼料摂取量および飼料費

		0-7日齢	8-28日齢	29-70日齢	71-105日齢	合計	対照区差 (円/羽)
対照区	摂取量 (kg/羽)	0.1	0.9	4.8	5.4	11.1	
	飼料費 (円/羽)	6.7	66.3	304.9	343.4	721.3	
前期区	摂取量 (kg/羽)	0.1	1.0	4.6	5.3	11.0	
	飼料費 (円/羽)	7.0	70.0	291.8	338.4	707.2	14.1
全期間区	摂取量 (kg/羽)	0.1	1.0	4.9	5.2	11.2	
	飼料費 (円/羽)	7.0	70.0	302.2	322.4	701.7	19.7

※ 粳米40.0円/kg、前期飼料74.9円/kg、後期飼料63.6円/kg、仕上飼料64.0円/kgで試算。

0～105日齢の各区の飼料摂取量から、費やした飼料費について試算した。配合飼料価格は、当研究室で購入した価格に準じ、前期配合飼料 74.9 円/kg、後期配合飼料 63.6 円/kg、仕上期配合飼料 64.0 円/kg とし、飼料用粳米は市場流通価格を想定し 40.0 円/kg とした。各区の飼料費は、対照区で摂取量 11.1kg/羽、飼料費 721.3 円/羽となった。対照区と比較して、前期区で摂取量 11.0kg/羽、飼料費 707.2 円/羽となり、1羽あたりの飼料費が 14.1 円安くなった。一方、全期間区では摂取量 11.2 kg/羽、飼料費 701.7 円/羽となり、1羽あたりの飼料費が対照区と比べると 19.7 円、前期区と比べると 5.6 円安くなった。

IV 考 察

1 肥育前期における粳米給与の影響

試験1では粳米の市販飼料への添加方法の違いによる発育への影響を評価し、最適な添加方法を検討し、試験2では添加量の違いによる発育への影響を評価し最適な添加量を検討し、試験3では、粳米の8～28日齢において、給与期間を7日ごとに変え、粳米の最適な給与開始日齢を検討し、試験1～3から肥育前期における最適な粳米給与方法を検討した。

試験1における、10%添加区と段階給与区の28日齢時における体重および試験期間の増体は、対照区と比較して有意差はなく、同等の発育をしていると考えられた。一方、自由採食区では10%添加区と比較し体重および試験期間の増体は有意に小さくなった。このことから、発育性については、10%添加あるいは段階的に添加量を増加(最大20%)させても対照区と同等の発育を示し、試験1においては、10%添加および最大添加量20%の段階的な増量方法が適当な方法と考えられた。また、自由採食区で発育性が低下したことは、粳米は市販配合飼料と比べ栄養価に劣るが、嗜好性が高く、自由摂取できる環

境ならば、粳米を優先的に摂取している可能性があることを示している。土黒ら(1981)⁸⁾は、ブロイラーの4週齢以降において、粳米等の全粒穀類あるいは破碎穀類を使用した飼料の嗜好性と利用率の検討を行っており、全粒穀類の嗜好性は、破碎穀類より飼料摂取量が多く、嗜好性は優れていたことを報告しており、肉用鶏‘天草大王’の肥育前期についても報告と同様であると考えられた。実際に供試鶏を観察していると、1日齢からでも粳米を優先的についばんでいる様子が見られた。しかし、まだ体格が小さいためついばんでも、うまく摂取できない様子が一部確認できた。そのため、嗜好性が高いと考えられるが、筋胃がある程度発達していないと消化できない可能性があること、また効率よく摂取するためには、ある程度発育した日齢から給与するほうが良いと推察した。このために、試験2においては8日齢から粳米を給与することとした。

試験2では、試験1から得られた結果をもとに、試験区の添加量を10%添加と段階増量区の最大添加量である20%添加とし、8日齢から粳米を給与した。28日齢時の体重は、対照区と比較し、有意差は認められなかったものの10%添加、20%添加ともに小さい値を示した。8～28日齢時の増体量は、20%添加で有意に小さくなり、発育に影響を与える可能性があると考えられた。肥育前期の8～28日齢において、粳米添加量10%添加が発育に影響を与えず粳米を摂取できる添加量であると考えられた。

試験3においては、試験終了(28日齢)時の体重は、対照区と比較し、8～28日齢で粳米を給与した3週給与区、15～28日齢で粳米を給与した2週給与区ではほぼ同等であったが、もっとも粳米の給与期間が短い1週給与区は、対象区と比較し有意に小さくなった。増体量についても同様傾向がみられた。そのため粳米の給与期間は、8～28日齢の3週間もしくは、15～28日齢の2週間であ

れば同等の発育を示したため、最も粳米の給与期間の長い8~28日齢の3週間を粳米の最適な給与期間とした。最も発育性の劣った22~28日齢の粳米給与では、粳米の馴致に時間を要し、一時的に発育性が低下したことにより発育性が低下したと考えられた。馴致については、孵化後に米を給与された経験（刷り込み）がその後の米の採食量を高めることを示した報告（Yamanaga&Furuse, 2014）²⁾から考えると馴致の期間が早いほど、発育については影響が少ないと推察される。

試験1~3より肉用鶏‘天草大王’の肥育前期に飼料用粳米を添加給与する場合、粳米添加率10%、給与期間8~28日齢の3週間が肥育前期の発育に影響与えない給与方法であると考えた。

また、粳米を給与することによる飼料摂取量および飼料要求率への影響は、試験1, 2では粳米の添加量が多くなるほど、試験3では粳米の給与期間が長くなるほど増加する傾向がみられた。これは、粳米は嗜好性が高いものの、代謝エネルギーが低いと考えられる。

粳米を給与することによる筋胃への影響は、いずれの試験においても粳米を給与することで筋胃重量が大きくなる傾向を示し、これまでの研究と同様であったことから、肥育前期においても粳米を給与することで筋胃の成長が促進されることが示唆された。

2 粳米を肥育全期間給与した時の影響

試験4では、これまでの試験で決定した粳米の給与方法である、粳米10%添加、給与期間8~28日齢の3週間として育成し、その後、粳米無添加の市販配合飼料を出荷（105日齢）まで給与した場合、29日齢以降も出荷（105日齢）まで粳米の給与と継続した場合の発育性について調査した。

試験開始時の28日齢時の体重では、粳米を給与したことで、有意差は認められなかったものの小さい値を示したが、試験終了時（105日齢）の出荷体重では、粳米給与の有無にかかわらず、ほぼ同等の発育を示した。しかしながら、肥育後期（29~70日齢）の増体量は、前期区と全期間区で101.9gの差があり、有意に全期間区で大きくなった。これは、粳米無添加の市販飼料に切り替えた際に、嗜好性の高い粳米が無くなったことで飼料の摂取量が一時的に減り、発育に影響したためと推察される。

105日齢時の筋胃重量では、全期間区で最も大きくなり、前期区と比較し7.78g有意に大きくなった。このことは、粳米給与による筋胃の発育改善の効果は、肥育前期のみの給与では、その後の筋胃発育の効果は得られず、粳米を継続給与することで筋胃が発達することが推察される。

28~105日齢の飼料摂取量は、各区に有意差は認めら

れなかったものの対象区、全期間区と比較し、前期区で約0.26kg/羽とやや少なくなる傾向がみられた。これは、前述の通り、29日齢における給与飼料切り替えによる影響と考えられる。29~105日齢の飼料要求率は、粳米給与の有無による差はみられず、各区同等の値を示し、粳米10%添加による飼料要求率へ与える影響はないと考えられる。

飼料摂取量から、各区の出荷（105日齢）までにかかった飼料費を試算すると、全期間区（粳米10%添加期間8~105日齢）では、市販飼料のみを給与した区と比較すると、1羽当たり19.7円低くなった。各試験区間で飼料摂取量に差がないことから、飼料単価が安い粳米を添加することで、飼料価格は低減されるため、粳米給与による飼料費低減効果は、10%添加においても十分に見込まれる。

以上のことから、粳米を市販の配合飼料に10%添加し、8日齢から105日齢まで給与することで、市販配合飼料と同等の発育性を維持しつつ、飼料コストを低減させ肉用鶏‘天草大王’の生産をすることができると示唆された。

これまでに肉用鶏‘天草大王’の粳米給与について佐伯は、肥育後期の29日齢以降に粳米を市販配合飼料に添加する場合は、添加量20%までならば市販配合飼料のみと同等の発育を示すことを報告しているが、本研究では、29日齢以降は粳米添加量10%として試験を実施した。肥育前期8~29日齢に粳米添加量10%、29日齢以降に粳米添加量20%とした場合、発育性を維持しつつ、飼料コストをより低減させることが考えられるため、既存の報告と組み合わせる調査が必要だと考えられる。道下が報告した、肥育後期の29日齢以降に粳米を多給する技術は、多くの粳米を給与することができる技術であるが、原材料を自ら混合する自家配合飼料を製造することを前提とし、農家段階では飼料製造に掛かる労力が課題となる。粳米だけを市販配合飼料に添加するのであれば、農家段階での負担が軽く、取り組みしやすい給与技術であることが考えられる。

今回報告した粳米給与による低コスト生産技術は、飼料自給率の向上だけでなく、肉用鶏‘天草大王’生産農家の経営安定化に寄与することが期待される。また、粳米の活用は、すでに報告のあるような飼料用米利用による高付加価値化、ブランド化に活用できる可能性もある。

V 引用文献

- 1) 熊本県・県産銘柄豚・鶏肉振興協議会（2003）：天草大王を利用した肉用鶏の管理マニュアル，p1-29.
- 2) Masakazu Yamanaga and Mitsuhiro Furuse（2014）：

- Preference and Passage through the Gastrointestinal Tract of Paddy Rice in Young Chicks. *J. Poult. Sci.*, 51, 47-51
- 3) 松崎正治・山下裕昭 (2006) : 熊本県のニワトリ遺伝資源. 動物遺伝資源探索調査報告第 16 号別刷, 39-61.
- 4) 道下殊代・大塚真史・片山美弥 (2017) : 飼料用粳米を高配合した自家配合飼料を肉用鶏‘天草大王’に給与しても生産性は維持できる. 熊本県農業研究センター研究報告, 第 24 号, 26-36.
- 5) 農業・食品産業技術総合研究機構 (2017) : 飼料用米の生産・給与技術マニュアル (2016 年度版), 168-184.
- 6) 佐伯祐里佳・大場憲子・大塚真史・家入誠二 (2009) : 市販飼料への飼料用 (粳) 米の添加が肉用鶏‘天草大王’の生産性に及ぼす影響. 熊本県農業研究センター研究報告, 18, 36-43
- 7) 佐伯祐里佳・山下裕昭・家入誠二 (2007) : 抗菌剤無添加の飼料を用いた肉用天草大王の飼育における消毒の重要性和飼料添加物の効果. 熊本県農業研究センター研究報告, 15, 74-80.
- 8) 土黒定信・武政正明 (1981) : プロイラーにおける数種類の全粒穀類の嗜好性と利用率. 日本家禽学会誌, 18, 301-306.
- 9) 恒川磯雄 (2016) : 飼料用米の流通・利用の実態とコスト低減の可能性. 農業経営研究所第 53 巻第 4 号, 6-16.

Summary

Feeding 10% Paddy-Rice-Supplemented Diet to ‘Amakusa Daioh’ Increases Gizzard Weight and Decreases Feeding Costs by 19.7 Yen/Bird without Effects on Meat Production.

Tomohiro TSUSAKI, Yui MOMOI, Kotoyo MICHISHITA, Hiroaki YAMASHITA

(Animal Husbandry Research Institute)

The meat-type chicken "Amakusa Daioh" is utilized as a specialty native chicken in Kumamoto prefecture, and technology is needed to produce it at low cost and to enable further differentiation compared the other chicken for the purpose of expanding production. On the other hand, in recent years, has increased greatly, which has increased the livestock production cost and threatens the management of the livestock industry in Japan. So, in the livestock industry field, using rice for feed is promoted as a way to stabilize the feed price. In particular, the nutritional value of dehulled rice is equal to that of corn that is used about 50% in chicken feed and it is known that it is possible to completely substitute rice for corn, but the nutritive value of paddy rice is lower than that of dehulled rice. However, it is hoped that paddy rice can be used as a low-cost feed in place of corn because chickens are able to digest paddy rice without pulverization, and the cost of paddy rice without pulverization is lower than the cost of dehulled rice. In this research, the following tests were conducted on "Amakusa Daioh" males in the first period (0-28 days of age) and the entire fattening period (0-105 days of age). The effects of feeding paddy rice on growth and the conditions under which paddy rice should be supplied to maintain productivity and reduce the feed cost by adding paddy rice were determined for each period. As the controls that were fed a commercial diet in the first period, three groups were established: a group fed commercial forage that was supplemented with 10% paddy rice (10% supplied group); a group fed a commercial diet that gradually increased to 5~20% paddy rice every 7 days in stages (gradually increasing group); and a group allowed to eat a commercial diet and paddy rice freely (free eating group). In a second experiment, two groups were established: a group fed a commercial diet containing 10% paddy rice (10% paddy rice group) and a group fed a commercial diet containing 20% paddy rice (20% paddy rice group). The experiment was conducted to assess chicken growth in each group. A third experiment was conducted to assess the growth of chickens fed commercial diets containing 10% paddy rice for the following periods: chickens 22-28 days of age (1 week feeding group), chickens 15-28 days of age (2 week feeding group), and chickens 8-28 days of age (3 week feeding group). A fourth experiment was conducted to assess growth in chickens fed a commercial diet containing 10% paddy rice only in the first period (first period group) and chickens fed 10% paddy rice in all periods (8-105 days of age). In addition, the feed cost was calculated for each of these two groups. As a result, in the first experiment, the weight gain of the 10% supplied group was higher than that of the controls. In the second experiment, the weight gain of the 20% paddy rice group decreased, and showed a statistically significant difference (at the 5% level of significance) compared to the weight gain of the controls, but the gizzard weight of the 10% and 20% paddy rice groups was statistically significantly increased compared to the controls (also at the 5% level). Further feed intake and the feed request rate showed higher tendencies in both the 10% and 20% paddy rice groups compared to the control. In the third experiment, the weight gain of the 1 week group showed a statistically significant decrease compared to the control in the 21-28 days of age group, but the other group did not show a significant difference. Growth in the 29-105 days of age group and meat productivity at 105 days of age were not significantly different compared to the controls. On the other hand, the feed cost in the first period group was reduced by 14.1 yen/bird, and in the entire period group the feed cost was reduced by 19.7 yen/bird compared to the control. These results suggest that feeding a 10% paddy rice diet for the period from 8-105 days of age maintained the productivity and reduced the feed cost.

Keywords : Amakusa Daioh , broiler , paddy-rice , feed cost