

## 飼料用全粒籾の給与割合がブロイラーの生産性に及ぼす影響

龍田 健\*・石川 翔\*\*

## 要 約

ブロイラー（チャンキー）200羽に飼料用全粒玄米を自家配合によりトウモロコシと30%、50%、75%及び100%代替した飼料（全量中飼料用米割合はそれぞれ19.5%、32.5%、48.8%及び65.0%）を給与し、生産性及び産肉性を比較した。対照区には飼料用米を含まない自家配合飼料（トウモロコシ割合は65.0%）を給与した。

- 1 いずれの区においても嗜好性に問題はなく、健康状態は良好であった。
- 2 雌雄平均体重は各区間には有意差は認められなかったが、すべての試験区の体重が対照区を上回った。
- 3 飼料要求率は100%区が最も優れ、代替割合に比例して優れる傾向がみられた。
- 4 正肉歩留まりは30%区が最も高く、代替割合に比例して劣る傾向がみられたが、100%区と対照区との間に有意差は認められなかった。
- 5 腹腔内脂肪割合はすべての試験区が対照区を上回り、75%区及び100%区が対照区に対して有意に高かった ( $p < 0.05$ )。
- 6 もも肉の脂肪酸組成のオレイン酸割合及びモノ不飽和脂肪酸割合は、75%区及び100%区が30%区及び対照区に対して有意に高かった ( $p < 0.05$ )。
- 7 もも肉の総アミノ酸含量は30%区が50%区、75%区及び対照区に対して有意に少なかった ( $p < 0.05$ )。
- 8 1羽当たりの利益は、全粒玄米の給与割合が高いほど多くなる傾向にあり、すべての試験区の利益が対照区の利益を上回った。

以上のことから、ブロイラーの後期飼料中のトウモロコシを飼料用全粒玄米で100%代替しても生産性及び産肉性に悪影響はなく、脂質が改善され、飼料用米の単価によっては飼料費の節減により低コストで鶏肉を生産することが可能である。

## Effects of Rice Mixing Ratio on Productive Performance in Broiler Chickens

Ken Tatsuda and Sho Ishikawa

## Summary

We investigated the effects of rice mixing ratio on productive performance in broiler chickens. Two hundred Chunky birds were divided into four experimental groups and a control group. Thirty, fifty, seventy-five and a hundred percent of the corn in the formula diet for the experimental groups was replaced by whole dehulled rice and consumed during the later

2014年8月31日 受理

\* 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター

\*\* 兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター

term of fattening. The formula diet for the control group contained 65% corn with no rice.

The following results were obtained:

- (1) All rice mixing ratios suited the birds' taste and the health conditions of the birds were good.
- (2) The average body weight did not differ among the five groups. The average body weight of all experimental groups was higher than that of the control group.
- (3) The feed conversion rate tended to be better with increasing rice mixing ratio.
- (4) The meat yield in the 30% group was highest among the five groups, tended to decrease with increasing rice mixing ratio, and showed no difference between the 100% group and the control group.
- (5) The abdominal fat ratios in all experimental groups tended to be higher than in the control group. Those in the 75% group and the 100% group were significantly higher than in the control group ( $p < 0.05$ ).
- (6) The oleic acid and mono-unsaturated fatty acid levels in thigh meat were significantly higher in the 75% group and the 100% group than in the 30% group and control group ( $p < 0.05$ ).
- (7) The total amino acid yield was significantly lower in the 30% group than in the 50% group and the 75% group ( $p < 0.05$ ).
- (8) The benefit per bird was higher in all experimental groups than in the control group.

We suggest that the rice mixing ratio does not significantly influence the productive performance and increases the economic benefit in broiler chickens.

**キーワード：ブロイラー，飼料用米，玄米，発育性，肉質，経済性**

## 緒 言

近年、我が国の政策として飼料自給率の向上や水田の有効活用が進められており、飼料用米の作付けに対して国より助成金が支給されている。これらのことを背景に家畜への飼料用米給与に関する研究が全国的に盛んに行われており、多数の報告がなされている<sup>1-6, 8-11, 13-15</sup>。しかしながら、飼料用米の大量消費に不可欠な多給技術に関する報告は少なく、技術の早期的な確立が求められている。

著者らは、ブロイラーにおける飼料用米多給技術を開発するために、生産性及び経済性において最適な飼料用米の形状について検討した結果、全粒粳米が経済性に優れ、全粒玄米が生産性に優れることを報告した<sup>18</sup>。また、全粒粳米の配合飼料中トウモロコシとの代替割合を検討した結果、トウモロコシと100%代替

しても生産性に悪影響を及ぼさないことを報告した<sup>19</sup>。本稿では、さらに、発育性に優れていると考えられる全粒玄米について、配合飼料中トウモロコシとの代替割合生産性に及ぼす影響について検討した。

## 材料及び方法

### 1 試験実施場所

兵庫県立農林水産技術総合センター内の肉用鶏用ウィンドウレス鶏舎を用いた。

### 2 試験鶏

21日齢のブロイラー(チャンキー)200羽を用いた。

### 3 試験期間

2013年5月9日～2013年6月6日(21日齢～49日齢、肥育後期28日間)であった。

#### 4 試験区分

試験区分及び羽数を表1に示した。試験区は全粒玄米の飼料用米（2012年産食用品種）を自家配合によりトウモロコシと30%、50%、75%及び100%代替した飼料（全量中飼料用米割合はそれぞれ19.5%、32.5%、48.8%及び65.0%）を給与した。対照区のトウモロコシ割合は65.0%とした。

#### 5 給与飼料

試験飼料の配合割合及び試験飼料の主な成分と単価を表2及び表3に示した。各原料の成分値は日本標準飼料成分表（2009年版）<sup>7)</sup>の値により算出した。経済性の試算のための粳米および二種混合飼料の単価はそれぞれ2014年における一般的な流通価格の32.4円/kgおよび56.7円/kg（いずれも税込）とし、その他の飼料原料の単価は実際の購入金額に基づく値とした。また、粳摺り料金は17.0円とし、粳摺り歩留まりは80%とした。

#### 6 飼育方法

ウィンドウレス鶏舎において1m<sup>2</sup>当たり12.1羽の飼育密度で、平飼した。飼料及び水は自由摂取とし、24時間点灯を行った。

#### 7 調査項目

嗜好性、健康状態、育成率、体重（全羽数）、飼料消費量、解体成績（各区平均的な体重の雌雄各10羽、各部位の重量を測定、肉色は畜試式鶏標準肉色模型により測定）、もも肉中の脂肪酸組成及びアミノ酸含量（解体した個体のうち各区雄5羽、ガスクロマトグラフ及びアミノ酸分析器により測定）及び経済性を調べた。

#### 8 統計処理

統計処理は、SAS GLM procedure<sup>12)</sup>を用い、有意性の検定を行った。

## 結 果

#### 1 発育成績

発育成績を表4に示した。育成率はすべての区において97.5%以上と高かった。また、いずれの区においても嗜好性に問題はなく、健康状態は良好であった。雌雄平均体重は各区分には有意差は認められなかったが、すべての試験区の体重が対照区を上回った。飼料消費量は玄米の給与割合が高いほど少なくなる傾向にあった。飼料要求率は100%区が最も優れ、飼料用米の代替割合が多いほど優れる傾向が見られた。ブ

ロダクションスコア（生産指数）はすべての試験区が対照区を上回った。

#### 2 解体成績

解体成績を表5に示した。正肉歩留まりは30%区が最も優れ、代替割合に比例して劣る傾向が見られたが、100%区と対照区との間に有意差は認められなかった。腹腔内脂肪割合はすべての試験区が対照区を上回り、75%区及び100%区が対照区に対して有意に高かった。肉の色は代替割合に比例して淡くなる傾向がみられた。

#### 3 肉質

もも肉中の脂肪酸組成及びアミノ酸含量を表6に示した。オレイン酸割合及びモノ不飽和脂肪酸割合は、75%区及び100%区が30%区及び対照区に対して有意に高かった。アミノ酸含量においてグルタミン酸含量は各区分間に有意差は認められなかった。総アミノ酸含量は30%区が50%区、75%区及び対照区に対して有意に少なかった。

#### 4 経済性

1羽当たりの収支試算を表7に示した。収入は平均体重（kg）×150円とし、光熱費等は34円とした<sup>1)</sup>。収入から支出を差し引いた利益は、すべての試験区の利益が対照区の利益を上回った。

## 考 察

すべての区において試験期間中に死亡した個体は1羽以内で健康状態は良好であった。飼料用全粒玄米の嗜好性は良く、高い配合割合で飼料用玄米をブロイラーに給与してもブロイラーの生体に悪影響はないと考えられた。

平均体重は、すべての試験区が対照区を上回った。著者らはブロイラーに飼料用全粒粳を市販ブロイラー飼料のトウモロコシと100%置き替えた飼料を給与したところ、増体性に有意差はなかったと報告している<sup>19)</sup>。小松ら<sup>5)</sup>は地鶏ではあるが、玄米を100%トウモロコシと代替しても発育成績に影響が無かったとしており、本試験の結果からもブロイラーの後期飼料中のトウモロコシを飼料用全粒玄米で100%代替しても発育に悪影響を及ぼすことがないと考えられた。飼料要求率は飼料用米の代替割合が多いほど優れる傾向が見られ、生産指数もそれに準じる傾向であった。著者らは、ブロイラーに玄米を給与した場合、粳米やト

表1 試験区分及び羽数

区 分	羽数	処 理
30%区	40	全粒玄米をトウモロコシと30%代替
50%区	40	全粒玄米をトウモロコシと50%代替
75%区	40	全粒玄米をトウモロコシと75%代替
100%区	40	全粒玄米をトウモロコシと100%代替
対照区	40	全粒飼料用米を含まない飼料を給与

表3 主な飼料成分及び飼料単価

区 分	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	カルシウム (%)	リ ン (%)	代謝エネルギー (kcal/g)	単価 (円)
30%区	18.2	7.0	2.2	3.3	0.95	0.63	3.20	76.5
50%区	18.2	6.9	2.1	3.3	0.95	0.64	3.20	77.5
75%区	18.1	6.7	2.0	3.3	0.95	0.65	3.20	78.6
100%区	18.1	6.5	1.8	3.3	0.95	0.66	3.20	79.8
対照区	18.2	7.3	2.4	3.2	0.96	0.62	3.20	75.1

表4 発育成績

区 分	育成率 (%)	雌雄平均体重 (g)	飼料消費量 (g)	飼料要求率	生産指数
30%区	97.5	3,512	4,873	1.74	402
50%区	100.0	3,495	4,737	1.70	420
75%区	100.0	3,501	4,690	1.67	427
100%区	97.5	3,488	4,603	1.65	420
対照区	100.0	3,456	4,975	1.80	391

表6 もも肉中の脂肪酸組成及びアミノ酸含量

区 分	オレイン酸割合 (%)	モノ不飽和脂肪酸割合 (%)	グルタミン酸含量 ( $\mu\text{mol/g}$ )	総アミノ酸含量 ( $\mu\text{mol/g}$ )
30%区	37.7b	42.1b	2.66	60.0b
50%区	39.1ab	43.9ab	2.85	63.4a
75%区	41.4a	47.0a	2.93	64.2a
100%区	41.0a	46.5a	3.02	62.4ab
対照区	36.5bc	41.0bc	3.07	63.0a

a,b,c: 異符号間に有意差あり (p&lt;0.05)

ウモロコシを給与したもののよりも飼料要求率が優れていることを報告した<sup>18)</sup>。また、小松ら<sup>5)</sup>は地鶏において全粒玄米を飼料のトウモロコシと25%, 50%, 75%及び100%置き替えた飼料を給与したところ、飼料要求率は本試験と同様の傾向を示した。これらのことから、飼料中のトウモロコシを玄米と高い割合で代替すると飼料要求率、ひいては生産指数に好影響を与えたと考えられた。この一因として、玄米の粗蛋白質の消化率が粳米やトウモロコシよりもやや高い<sup>7)</sup>ことが考えられる。

表2 試験飼料設計(自家配合飼料中%)

	30%区	50%区	75%区	100%区	対照区
全粒玄米	19.5	32.5	48.8	65.0	0.0
二種混	46.4	33.2	16.6	0.0	66.3
大豆粕	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
ふすま	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
魚粉 (CP60%)	3.9	4.2	4.5	4.8	3.5
植物性油脂	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
炭酸カルシウム	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
第3リン酸カルシウム	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
塩	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
プレミックス	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表5 解体成績

区 分	正肉歩留まり (%)	腹腔内脂肪割合 (%)	もも肉の色* むね肉の色**
30%区	42.8a	2.58bc	2.4ab 2.4a
50%区	41.8ab	2.76ab	2.5a 2.2a
75%区	41.5b	3.00a	2.1b 1.8b
100%区	41.4b	2.78a	1.9c 1.3c
対照区	41.7ab	2.42c	2.7a 2.6a

\*畜試式鶏標準肉色模型 (もも肉、1: 淡い~6: 濃い)

\*\*畜試式鶏標準肉色模型 (むね肉、1: 淡い~6: 濃い)

a,b,c: 異符号間に有意差あり (p&lt;0.05)

表7 1羽当たりの収支試算 (円)

区 分	収入	支 出			利益	
		素雛代	飼料費	光熱費等		
30%区	527	70	373	34	477	49.9
50%区	524	70	367	34	471	53.3
75%区	525	70	369	34	473	52.6
100%区	523	70	367	34	471	52.1
対照区	518	70	374	34	478	40.7

正肉歩留まりは30%区が最も優れ、代替割合に比例して劣る傾向が見られたが、これは腹腔内脂肪が代替割合に比例して高かったことによるものと考えられる。肉の色は玄米の代替割合に比例して淡くなる傾向がみられ、粳米を給与した同様の試験<sup>19)</sup>と同じ傾向を示し、本試験においても特にむね肉においてその差が顕著であった。これはトウモロコシに含まれるカロテンに起因するもので、肉質に影響はなく、調理をすれば問題は無い。

脂肪酸のうちオレイン酸等のモノ不飽和脂肪酸は



肉の風味に好影響を及ぼすとされており、飼料原料によって肉の脂肪酸組成を変化させることが可能である<sup>16,17)</sup>。本試験においてオレイン酸割合及びモノ不飽和脂肪酸割合は、75%区及び100%区が30%区及び対照区に対して有意に高かった。粳米を給与した同様の試験<sup>19)</sup>において両脂肪酸割合は粳の代替割合に比例して高くなる傾向がみられたが有意差は認められなかった。粳米のうち約2割は粳殻であり、粳殻には脂肪酸はほとんど含まれず、同じ重量当たりの脂肪酸含量は粳よりも玄米の方が多いのは明らかである。小松ら<sup>5)</sup>も両脂肪酸割合は玄米の給与割合に比例して高くなっていることから、玄米を給与することによってオレイン酸割合及びモノ不飽和脂肪酸割合は確実に増加すると考えられた。

経済性においては、収入はすべての試験区は対照区を上回り、100%区と対照区との差5円であった。しかしながら、100%区は飼料費が対照区に比較して7円少なく、支出を差し引いた利益では、その差は約11円となり、対照区の利益の約1.3倍となった。これは飼料用米がトウモロコシより安価であったためである。この価格は永久に保証できるものではないが、少なくとも現在においては玄米を多給することは経済的に有利であると考えられる。

以上のことから、ブロイラーの後期飼料中のトウモロコシを飼料用全粒玄米で100%代替しても生産性や産肉性に悪影響はなく、飼料用米の単価によっては飼料費の節減により低コストで鶏肉を生産することが可能である。

#### 引用文献

- (1) 板東成治・富久章子・吉岡正二・松長辰司・笠原 猛 (2012)：ブロイラー産肉能力に関する試験 [第36報] 銘柄別比較試験：徳島畜試研報 11, 29-33
- (2) 千綿政信・柴田紀子・大林秀穂 (1981)：ブロイラーに対する飼料用米（粉碎粳）利用に関する給与試験：佐賀畜試鶏分報 13, 45-51
- (3) 日浦紀子・打越律男・浜野好郎 (1981)：ブロイラーに対する飼料用米（玄米）給与試験：佐賀畜試鶏分報 13, 66-70
- (4) 日浦紀子・打越律男・浜野好郎 (1981)：ブロイラーに対する飼料用米（粉碎粳）給与試験：佐賀畜試鶏分報 13, 71-76
- (5) 小松 恵・力丸宗弘・石塚条次 (2011)：比内地鶏への玄米給与が発育および肉質に及ぼす影響：秋田畜試研報 25, 84-88
- (6) 松川誠夫・造田高市 (1982)：ブロイラーに対する飼料米給与試験：香川県畜試研報 20, 64-68
- (7) 農業・食品産業技術総合研究機構編 (2009)：日本標準飼料成分表（2009年版）（社団法人中央畜産会。東京）108-133, 148-161
- (8) 大矢浩司・斉藤美緒 (2010)：粳米の給与が「会津地鶏」と「ふくしま赤しゃも」の成長と解体成績に及ぼす影響：東北農業研究 63, 71-72
- (9) 尾崎裕昭・植松亜紀子・森田憲嗣・橋本紘子 (2011)：鶏における飼料米給与試験：鳥取中小畜試研報 56, 28-32
- (10) 佐伯祐里佳・大場憲子・大塚真史・家入誠二 (2011)：市販飼料への飼料用（粳）米の添加が‘天草大王’の生産性に及ぼす影響：熊本農研報 18, 36-43
- (11) 西藤克己 (2009)：飼料用米給与で耕畜連携 産卵と卵質への影響評価：養鶏の友2009年4月号 15-19
- (12) SAS出版局 (1993)：SAS/STATソフトウェアユーザーズガイドVersion 6 First Edition（株式会社サスインスティチュートジャパン）569-666
- (13) 澤畑良夫・郡司 勇・海老澤憲・御幡 寿・蔵本博久・遠藤国雄 (1985)：未利用飼料資源の利用に関する試験 産卵鶏における飼料米（挽碎玄米）の利用：茨城鶏試研報 19, 14-18
- (14) 杉本俊昭・斉藤勝久・菱沼恵司・船山一郎 (1983)：採卵鶏に対する飼料米の給与試験（第1報）：栃木畜試研報 49, 79-88
- (15) 杉本俊昭・斉藤勝久・菱沼恵司・船山一郎 (1984)：採卵鶏に対する飼料米の給与試験（第2報）：栃木畜試研報 50, 110-122
- (16) 龍田 健・藤中邦則・内山健太郎 (1995)：EPA, DHA,  $\alpha$ -リノレン酸の飼料添加による「ひょうご味どり」の肉中の脂肪酸組成の変化：兵庫中央農技研報（畜産）31, 21-26
- (17) 龍田 健・藤中邦則・内山健太郎 (1996)： $\alpha$ -リノレン酸の飼料添加期間が「ひょうご味どり」の肉中の脂肪酸組成に及ぼす影響：兵庫中央農技研報（畜産）32, 9-14

- (18) 龍田 健・石川 翔 (2013) : 形状の異なる飼料用米がブロイラーの生産性に及ぼす影響 : 兵庫農技研報 (畜産) 49, 11-16
- (19) 龍田 健・石川 翔 (2014) : 飼料用全粒粳米の給与割合がブロイラーの生産性に及ぼす影響 : 兵庫農技研報 (畜産) 50, 11-16