

## 全粒粳米の飼料への配合量が肉用名古屋種の生産性および肉質に及ぼす影響

大口秀司<sup>1)</sup>・安藤 学<sup>2)</sup>・井田雄三<sup>1)</sup>・内田正起<sup>3)</sup>

**摘要**：肉用名古屋種における全粒粳米の飼料への配合量が発育、肉質等に及ぼす影響について検討する目的で、飼料中の全粒粳米の配合量を0%、15%、30%、45%とした4試験区を設け、10から18週齢までの8週間給与した。なお、試験飼料の代謝エネルギー（ME）、粗蛋白質（CP）及びアミノ酸水準はすべて同じになるように設計した。MEの調整は油脂を添加せず、コーングルテンミールで行った。

- 1 増体量及び生産指数は粳米30%までは粳米の配合量が増加するに従い、優れる傾向がみられ、粳米30%区及び粳米45%区が対照区に比べ有意に優れた（ $P<0.05$ ）。また、飼料要求率も同様の傾向で、粳米45%区が対照区に比べ有意に優れた（ $P<0.05$ ）。1羽当たりの収益性は粳米30%区及び粳米45%区が最も優れた。
- 2 正肉割合は試験区間に差はなかったが、筋胃及び可食内臓割合は粳米45%区が対照区に比べ有意に高かった（ $P<0.05$ ）。
- 3 肉色については、むね肉で黄色度が粳米の配合量が増加するに従い、高くなる傾向を示した。脂肪色については、もも肉、むね肉とも試験区間に差はなかった。
- 4 官能評価については、もも肉及びむね肉のいずれも粳米45%区が最も好ましいと評価され、粳米30%区及び粳米15%区は粳米45%と対照区の中間の評価であった。

以上の結果から、肉用名古屋種に全粒粳米を給与することにより、慣行飼料と比べて遜色ない発育をし、食味性が改善できることが示唆された。

**キーワード**：全粒粳米、増体量、飼料要求率、肉色、肉用名古屋種

## Effects of Diets Containing Different Levels of Whole-Grain Paddy Rice on Growth Performance, Meat Productivity and Quality in the Meat-type Nagoya Breed

OHGUCHI Hideshi, ANDO Manabu, IDA Yuzo and UCHIDA Masaoki

**Abstract**: This study investigated the effects of diets containing different levels of whole-grain paddy rice (WGPR) on the meat productivity and quality of meat-type Nagoya breed chickens. Chickens were divided randomly into 4 dietary treatment groups and fed on 1 experimental diet *ad libitum* for 8 weeks (10-18 weeks of age). The experimental diets were a corn-soybean meal diet without WGPR (control diet) and 3 corn-soybean meal diets containing 15%, 30%, and 45% WGPR (15% diet, 30% diet, and 45% diet). All diets were formulated to be isocaloric, isonitrogenous and isoaminoacidic. Corn gluten meal was substituted for oil to adjust ME.

1. The body weight gain and index number of production tended to be elevated by increasing dietary WGPR levels from 0% to 15%, and the further elevation in dietary WGPR levels increased the body weight gain and index number of production. The feed conversion ratio tended to be better with increasing dietary WGPR levels, and chickens given the diet containing 45% WGPR had better feed conversion ratio than that of chickens fed the control diet. The benefits of chickens fed the diets containing 30% and 45% WGPR were highest of all.
2. No significant difference was observed among the 4 dietary treatments in the proportions of edible meats. The proportions of gizzards and edible giblets of chickens given the diet containing 45% WGPR were significantly higher than those of chickens given the control diet.
3. For meat color, the b values (yellowness) of the breast meat tended to increase with increasing dietary WGPR levels. However, there were no significant differences among any dietary treatments in fat color.
4. Sensory evaluations found that the thigh and breast meat of chickens given diets containing WGPR was preferred to that of chickens given the control diet, and the thigh and breast meat of chickens given the diet containing 45% WGPR was preferred the most.

These findings suggested that WGPR improved the meat productivity and quality of meat-type Nagoya breed chickens.

**Key Words**: Whole-grain paddy rice, Body weight gain, Feed conversion ratio, Meat color, Meat-type Nagoya breed

本研究は「耕畜連携水田有効活用事業」により実施した。

<sup>1)</sup> 畜産研究部 <sup>2)</sup> 畜産研究部（現西三河農林水産事務所） <sup>3)</sup> 畜産研究部（現畜産総合センター種鶏場）  
(2013. 9. 12 受理)

## 緒言

飼料用穀物のほとんどは輸入に依存しており、近年、飼料用穀物価格の乱高下の影響を受け、養鶏経営は厳しい状況となっている。このため、飼料自給率の向上を推進する必要があり、その解決策の一つとして、飼料用米の利用が注目されている。

玄米については、採卵鶏、肉用鶏のいずれにおいても、栄養成分の過不足の調整を行えば、とうもろこしの全量が代替可能であることが報告されている<sup>1-5)</sup>。

粳米については、その栄養価は玄米に比べ低いものの、粉碎した粳米の場合、とうもろこしと全量代替しても栄養成分を調整すれば、とうもろこしと同等の成績が得られることが報告されている<sup>6)</sup>。また、全粒粳米では、鶏の場合、他の家畜と異なり、粳米が未消化で排泄される割合は低いとされており<sup>7)</sup>、粉碎等の加工処理が不要であれば、より低コスト化が可能となり今後の利用拡大が期待できる。市販飼料に10～20%の全粒粳米の添加であれば生産等に問題がないとの報告がある<sup>8-13)</sup>が、それ以上の添加では体重の減少が報告されており<sup>10)</sup>、20%を超える場合は栄養成分の調整が必要と考えられる。しかし、そのような試験例は少なく、また、本県で系統造成した肉用名古屋種への飼料用米給与の報告はほとんどない。

そこで、本県で系統造成した肉用名古屋種を用い、とうもろこし-大豆粕型配合飼料を全粒粳米で段階的に代替し、栄養成分を調整した飼料を給与し、全粒粳米の配合割合が発育、肉質等に及ぼす影響について検討した。

## 材料及び方法

### 1 供試鶏及び試験区分

2011年9月27日餌付けの肉用名古屋種雄180羽を供試

した。試験区分は表1に示したとおり、①対照区（とうもろこし-大豆粕飼料を給与した区）②粳米15%区（粳米15%を配合した飼料を給与した区）③粳米30%区（粳米30%を配合した飼料を給与した区）④粳米45%区（粳米45%を配合した飼料を給与した区）の4試験区を設けた。供試羽数は1試験区当たり15羽の3反復とした。供試羽数は1試験区当たり15羽の3反復とした。試験期間は10から18週齢までの8週間とした。

### 2 供試飼料

試験に供した飼料用米は県内産の多収品種「モミロマン」の粳米で、粉碎せずに全粒のまま用いた。粳米の栄養成分の分析値を表2に示した。供試飼料の配合割合を表3に、栄養成分値（計算値）を表4に、一般成分分析値を表5に示した。供試飼料は日本標準飼料成分表（2009年度版）<sup>14)</sup>の数値に基づき、いずれもCP、ME水準は同じになるように調整し、主要な必須アミノ酸、カルシウム（Ca）及び非フィチン態リン水準は日本飼養標準・家禽（2011年版）<sup>15)</sup>のブロイラー後期用の要求量を満たすように設計した。なお、ME調整のためには一般的には油脂添加によるが、肉中の脂肪酸組成に影響を及ぼすため、この試験ではコーングルテンミールでMEを調整した。餌付けから4週齢時まではブロイラー前期用飼料（CP23%-ME3050 kcal/kg）を、4から10週齢までは採卵鶏用中すう飼料（CP17%-ME2850 kcal/kg）を給与し、10から18週齢まで供試飼料を不断給餌した。

### 3 飼養管理

餌付けから4週齢までは電熱バッテリー育雛器で、それ以降は開放式平飼い鶏舎で飼育し、飼育密度は1m<sup>2</sup>当たり10羽とした。飲水は流水式による自由飲水とした。また、点灯は行わず、自然日長下で飼育した。その他の飼養管理は当場の慣行法とした。

表1 試験区分

区 分	内 容	羽数×反復数
対 照 区	とうもろこし-大豆粕型飼料	15羽×3反復
粳米15%区	粳米を15%配合した飼料	〃
粳米30%区	粳米を30%配合した飼料	〃
粳米45%区	粳米を45%配合した飼料	〃

表2 粳米の栄養一般成分分析値 (%)

区 分	水 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶無窒素物	カルシウム	リン
供試粳米	15.5	6.8	1.5	7.1	3.7	65.5	0.05	0.23
日本標準飼料成分表	13.7	6.5	2.2	8.6	5.4	63.6	0.04	0.22

日本標準飼料成分表は2009年版による。

表3 供試飼料の配合割合 (%)

原 料	対照区	粳米15%区	粳米30%区	粳米45%区
2 種 混	69.9	57.0	44.0	31.0
粳 米	—	15.0	30.0	45.0
大 豆 粕	22.5	18.0	13.2	5.1
な た ね 粕	5.0	—	—	—
脱 脂 米 ぬ か	—	1.1	—	—
コーングルテンミール	—	5.9	9.5	15.3
塩 酸 L - リ ジ ン	—	0.20	0.35	0.57
D L - メ チ オ ニ ン	0.09	0.07	0.06	0.02
L - ト レ オ ニ ン	—	0.05	0.08	0.11
第3リン酸カルシウム	1.36	1.55	1.82	1.90
炭 酸 カ ル シ ウ ム	0.60	0.58	0.44	0.45
食 塩	0.25	0.25	0.25	0.25
プ レ ミ ッ ク ス	0.30	0.30	0.30	0.30
合 計	100.00	100.00	100.00	100.00

表4 供試飼料の栄養成分値 (計算値)

栄養成分値	対照区	粳米15%区	粳米30%区	粳米45%区
粗蛋白質 (%)	18.12	18.26	18.19	18.28
代謝エネルギー (Mcal/kg)	2.92	2.94	2.91	2.91
カルシウム (%)	0.86	0.86	0.86	0.85
非フィチン態リン (%)	0.44	0.44	0.45	0.43
リジン (%)	0.99	0.97	0.97	0.97
メチオニン (%)	0.37	0.38	0.40	0.40
トレオニン (%)	0.70	0.71	0.70	0.70
トリプトファン (%)	0.20	0.17	0.16	0.13
キサントフィル (mg/kg)	11.10	26.40	34.90	49.90
価格 (円/kg)	38.16	39.54	40.12	41.10

表5 供試飼料の一般成分分析値 (%)

一般成分値	対照区	粳米15%区	粳米30%区	粳米45%区
水分	13.36	13.56	13.92	13.66
粗蛋白質	18.19	18.31	17.19	16.38
粗脂肪	2.60	2.77	2.52	2.72
粗繊維	2.94	3.34	3.97	4.01
粗灰分	4.80	4.90	4.50	4.70
可溶無窒素物	58.11	57.12	57.90	58.53
カルシウム	0.93	0.89	0.80	0.82
リン	0.67	0.64	0.58	0.59

#### 4 調査項目

##### (1) 発育成績

体重、飼料摂取量を2週間ごとに測定し、試験期間中の増体量、飼料摂取量及び飼料要求率を算出した。生存率はへい死鶏を記帳し、出荷時羽数を試験開始時羽数で除して算出した。また、生産指数は次式により算出した。

$$\text{生産指数} = (\text{生存率} \times \text{出荷時体重 (kg)} / \text{出荷日齢} \times \text{飼料要求率}) \times 100$$

##### (2) 産肉成績

18週齢時に各試験区毎に平均体重に近い鶏を各試験区6羽ずつ解体し、正肉（もも肉、むね肉及びささみ）、可食内臓（肝臓、筋胃及び心臓）及び腹腔内脂肪の重量を測定した。

##### (3) 肉質

肉色はもも肉（大腿二頭筋）及びむね肉のそれぞれについて、色差計（有限会社東京電色、東京）により、明度（L値）、赤色度（a値）、黄色度（b値）を測定した。脂肪色はもも肉、むね肉の皮下脂肪を肉色と同様に測定した。脂肪酸組成は各試験区それぞれ4羽の皮付もも肉の右半分を肉挽き機でミンチとし、外部委託によりガスクロマトグラフィーにより分析した。

##### (4) 官能評価

官能評価は各試験区の皮付むね肉、皮付もも肉を用い、好ましさについてサーストンの1対比較法<sup>16)</sup>で実施し、試料間の差の程度を数量化し、間隔尺度で評価した。4試験区の試料を対にし、6組の組合せに対して、96人のパネルをランダムに6組に分け16人ずつ各対に割り当てた。パネルは愛知県農業総合試験場職員とし、パネルの年齢構成は20代が13人、30代が11人、40代が37人、50代が22人、60代が13人で、性別は男性68人、女性28人であった。好ましさの程度は4段階（非常に差がある：4点、かなり差がある：3点、やや差がある：2点、わずかに差がある：1点）で評価し、その平均値で示した。また、好ましさの理由について、香り、旨味、淡泊、脂の味、ジューシーさ、歯ごたえ、柔らかさ、舌触りの各項目について回答を得た。試料

は200℃のホットプレートで調理したものについて評価した。

##### (5) 経済評価

経済評価は1羽当たりの粗利益を算出し、評価した。1羽当たりの粗利益は生鳥売上価格（生体重1kg当たりの販売価格550円×各区の18週齢時の平均体重）から飼料費（1kg当たりの飼料価格×試験期間中の飼料摂取量）を引いた金額とした。粳米価格を25円/kgとし、1kg当たりの飼料価格は対照区：38.16円、粳米15%区：39.54円、粳米30%区：40.12円、粳米45%区：41.10円として算出した。

#### 5 統計処理

統計処理は一元配置法による分散分析により有意差検定を行い、試験区間の差の検定はTukeyの多重検定によった。

### 試験結果

#### 1 発育成績

発育成績を表6に示した。18週齢時体重及び増体量は粳米の配合量が増加するに従い、優れる傾向が認められ、粳米30%区及び粳米45%区が対照区に比べ有意に優れた（ $P<0.05$ ）。飼料摂取量は有意な差は認められなかったが、粳米30%区及び粳米45%区が多い傾向であった。飼料要求率は体重及び増体量と同様の傾向が認められ、粳米45%区が対照区に比べ有意に優れた（ $P<0.05$ ）。生存率は試験区間に差はなかった。生産指数も体重及び増体量と同様の傾向が認められ、粳米30%区及び粳米45%区が対照区に比べ有意に優れた（ $P<0.05$ ）。1羽当たりの粗利益は粳米30%区及び粳米45%区が対照区に比べ多い傾向にあった。

#### 2 産肉成績

産肉成績を表7に示した。正肉割合は試験区間に差はなかったが、筋胃及び可食内臓合計の割合は粳米の配合量が多くなるに従い、高くなる傾向が認められ、粳米45%区が対照区に比べ有意に高かった（ $P<0.05$ ）。

表6 粳米の配合量が名古屋種の発育成績に及ぼす影響（10～18週齢）

区分	10週齢時体重	18週齢時体重	増体量	飼料摂取量	飼料要求率	生存率	生産指数	1羽当たり粗利益
	g	g	g	g/羽		%		円
対照区	1523	2850 <sup>a</sup>	1327 <sup>a</sup>	7455	5.62 <sup>a</sup>	93.3	37.5 <sup>a</sup>	1283
粳米15%区	1521	2908 <sup>ab</sup>	1387 <sup>ab</sup>	7473	5.39 <sup>ab</sup>	97.8	41.9 <sup>ab</sup>	1304
粳米30%区	1524	2977 <sup>b</sup>	1453 <sup>b</sup>	7627	5.25 <sup>ab</sup>	100.0	45.0 <sup>b</sup>	1331
粳米45%区	1528	2987 <sup>b</sup>	1459 <sup>b</sup>	7584	5.20 <sup>b</sup>	97.8	44.6 <sup>b</sup>	1331

異符号間に有意差あり（ $P<0.05$ ） 粗利益(円) = 生鳥売上価格 - 飼料費

表7 粳米の配合量が名古屋種の産肉成績に及ぼす影響（18週齢）

区分	生体重	と体歩留	正肉割合（生体重比）				可食内臓割合（生体重比）				腹腔内脂肪
			もも肉	むね肉	ささみ	正肉計	肝臓	筋胃	心臓	可食内臓計	
	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
対 照 区	2767 <sup>a</sup>	92.5	22.3	11.5	2.9	36.7	1.5	1.6 <sup>a</sup>	0.4	3.5 <sup>a</sup>	2.6
粳米15%区	2820 <sup>ab</sup>	93.8	22.1	12.0	3.1	37.1	1.5	1.7 <sup>ab</sup>	0.5	3.8 <sup>ab</sup>	1.9
粳米30%区	2853 <sup>ab</sup>	92.9	22.1	12.0	2.9	37.0	1.6	2.0 <sup>ab</sup>	0.5	4.0 <sup>ab</sup>	2.3
粳米45%区	2902 <sup>b</sup>	93.4	22.0	11.9	3.0	36.9	1.6	2.1 <sup>b</sup>	0.5	4.2 <sup>b</sup>	2.2

n=6 異符号間に有意差あり (P&lt;0.05)。

表8 粳米の配合量が名古屋種の肉色に及ぼす影響

区 分	もも肉（大腿二頭筋）			むね肉		
	明 度	赤色度	黄色度	明 度	赤色度	黄色度
対 照 区	45.0	4.2	7.0	48.1	1.5	10.5
粳米15%区	46.1	3.5	7.1	48.2	1.4	10.5
粳米30%区	46.0	2.9	5.8	47.3	2.0	11.4
粳米45%区	45.5	3.7	7.2	47.4	1.7	11.7

n=6

表9 粳米の配合量が名古屋種の脂肪色に及ぼす影響

区 分	もも肉脂肪			むね肉脂肪		
	明 度	赤色度	黄色度	明 度	赤色度	黄色度
対 照 区	66.0	-0.6	19.4	67.3	1.1	23.4
粳米15%区	65.0	-1.1	19.8	66.4	1.6	22.8
粳米30%区	64.0	-0.1	19.0	66.8	0.4	23.1
粳米45%区	63.8	0.7	20.2	66.2	1.2	22.5

n=6

表10 皮付もも肉の脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	対照区	粳米15%区	粳米30%区	粳米45%区
ミリスチン酸 C14:0	0.5	0.6	0.7	0.6
ミリストレイン酸 C14:1	0.1	0.2	0.2	0.2
パルミチン酸 C16:0	22.9	23.4	24.8	24.6
パルミトレイン酸 C16:1	4.1	6.0	6.4	6.3
ステアリン酸 C18:0	7.2	5.9	5.7	6.3
オレイン酸 C18:1	37.6 <sup>a</sup>	39.5 <sup>ab</sup>	39.2 <sup>ab</sup>	41.2 <sup>b</sup>
リノール酸 C18:2 (n-6)	24.1 <sup>a</sup>	21.6 <sup>ab</sup>	20.5 <sup>ab</sup>	18.3 <sup>b</sup>
α-リノレン酸 C18:3 (n-3)	1.0	0.9	0.9	0.8
飽和脂肪酸	31.0	30.3	31.4	31.8
不飽和脂肪酸	69.0	69.8	68.6	68.2

n=4 異符号間に有意差あり (P&lt;0.05)。

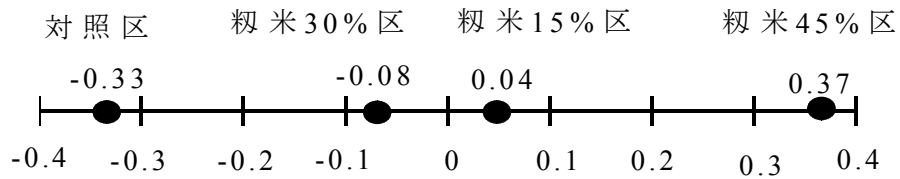


図1 皮付もも肉の間隔尺度

表11 好ましさの程度 (皮付もも肉) (人)

区分	非常に差がある	かなり差がある	やや差がある	わずかに差がある	平均
対照区	0	6	7	11	1.8
粳米15%区	0	4	9	12	1.7
粳米30%区	0	4	11	6	1.9
粳米45%区	1	6	12	8	2.0

表12 好ましさの理由 (皮付もも肉) (人)

区分	香り	旨味	淡泊	脂の味	ジューシーさ	歯ごたえ	軟らかさ	舌触り
対照区	1	16	2	7	7	4	1	3
粳米15%区	1	14	2	8	5	5	4	2
粳米30%区	1	12	3	7	4	5	3	4
粳米45%区	5	16	0	10	11	2	3	4

複数回答あり。

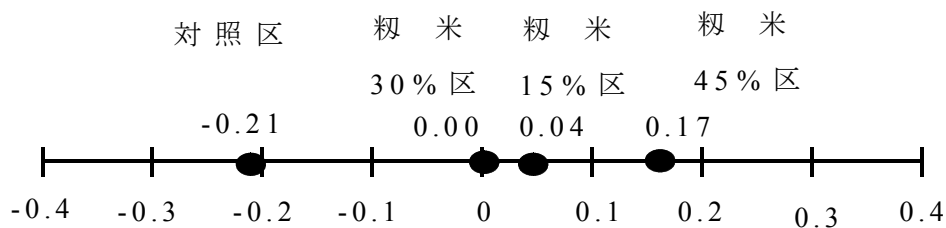


図2 皮付むね肉の間隔尺度

表13 好ましさの程度 (皮付むね肉) (人)

区分	非常に差がある	かなり差がある	やや差がある	わずかに差がある	平均
対照区	1	6	7	5	2.2
粳米15%区	0	4	12	9	1.8
粳米30%区	2	4	9	8	2.0
粳米45%区	1	10	7	10	2.1

表14 好ましさの理由（皮付むね肉）（人）

区分	香り	旨味	淡泊	脂の味	ジューシーさ	歯ごたえ	軟らかさ	舌触り
対 照 区	1	12	1	3	5	2	2	3
粳米15%区	0	10	4	1	5	8	6	5
粳米30%区	3	11	2	3	7	5	4	1
粳米45%区	1	17	3	5	8	10	5	4

複数回答あり。

### 3 肉質成績

粳米の配合量が肉色、脂肪色及び脂肪酸組成に及ぼす影響について、表8、表9及び表10に示した。肉色はもも肉では一定の傾向は認められず差はなかったが、むね肉では黄色度が粳米の配合量が増加するに従い、高くなる傾向を示した。脂肪色はもも肉及びむね肉いずれについても試験区間に差はなかった。皮付もも肉の脂肪酸組成については、オレイン酸の割合は粳米の配合量が増加するに従い、増加する傾向が認められ、粳米45%区は対照区に比べ有意に高かった（ $P<0.05$ ）。また、リノール酸の割合はその逆の傾向が認められ、粳米45%区が対照区に比べ有意に低かった（ $P<0.05$ ）。

### 4 官能評価成績

官能評価成績について、皮付もも肉、皮付むね肉の間隔尺度をそれぞれ図1、図2に、皮付もも肉、皮付むね肉の好ましさの程度を表11、表13に、皮付もも肉、皮付むね肉の好ましさの理由を表12、14に示した。粳米45%区が最も好ましいと評価され、粳米30%区及び粳米15%区は粳米45%と対照区の間での評価であった。好ましさの程度はもも肉及びむね肉のいずれについても平均2前後であった。好ましさの理由はもも肉、むね肉いずれも明確な傾向は認められなかった。

## 考 察

とうもろこしー大豆粕型飼料の15%、30%、45%を全粒粳米で代替し、栄養水準が同一になるように設計した飼料を肉用名古屋種に給与した結果、30%代替、45%代替することにより、発育成績が向上した。今回、粳米30%区及び粳米45%区の増体量及び飼料要求率が対照区よりも優れた結果となった要因としては3つ考えられた。第1に、供試した粳米の栄養価が日本標準飼料成分表（2009年版）<sup>14)</sup>より高い可能性が考えられた。今回供試した粳米の一般成分の分析値は、粗蛋白質、カルシウム及びリンは日本標準飼料成分表（2009年版）<sup>14)</sup>とほぼ同じであったが、粗繊維、粗灰分は成分表より低く、可溶無窒素物は高かった。これらのことから、今回供試した粳米のMEは成分表より高い可能性が考えられた。

第2に粳米30%区及び粳米45%区の飼料摂取量は対照区に比べ多い傾向にあり、このことが増体量が良か

った理由の一つではないかと考えられた。土黒と武政<sup>17)</sup>は粳米を含んだ数種類の全粒穀類と粉碎穀類を比較検討し、全粒穀類が粉碎穀類よりも飼料摂取量が増加し増体量も優れたと報告しており、今回の試験結果も同様であった。

第3にアミノ酸の消化率の向上が考えられた。Hondaら<sup>18)</sup>は玄米ととうもろこしのアミノ酸の消化率を検討し、玄米のアミノ酸消化率はとうもろこしに比べ高かったと報告しており、このことも増体量が改善された理由の一つと考えられた。

産肉成績の影響については、正肉割合に粳米の配合量の違いによる差異は認められなかった。しかし、筋胃及び可食内臓割合は粳米の配合割合が多くなるに従い、高くなる傾向が認められ、粳米45%区が対照区に比べ有意に高かった。松本ら<sup>19)</sup>は房総地どりて粳米を60%配合した飼料を給与した結果、筋胃・腺胃重量及び可食内臓割合が対照区に比べ有意に高かったと報告している。また、佐伯ら<sup>10)</sup>も天草大王で市販飼料に粳米を添加した試験を実施し、粳米の添加量の増加とともに筋胃重量が大きくなり、粳米の添加量が30%以上では有意に大きかったと報告している。これらの報告は本試験結果と一致した。一方、玄米を給与した場合の影響については、小松ら<sup>5)</sup>は比内地鶏でとうもろこしの全量を代替しても可食内臓割合は有意な差は認められなかったと報告している。以上のことから、粳米における粳殻の繊維が筋胃重量に影響を及ぼしているのではないかと推察された。

肉質成績の影響については、もも肉の肉色では差が認められなかったが、むね肉の肉色では黄色度が粳米の配合量が増加するに従い、高くなる傾向を示した。また、脂肪色はもも肉及びむね肉いずれについても差は認められなかった。粳米及び玄米給与の肉色への影響については、差がみられなかったという報告<sup>5, 8, 13, 19)</sup>がある一方で、黄色度（ $b^*$ 値）が低下し白くなった<sup>3, 4, 11)</sup>という報告もみられる。本試験結果ではもも肉については前者と同様であったが、むね肉では黄色度が逆に高くなり、目視でも明らかに黄味を帯びていた。これはコーングルテンミールでMEを調整したため、粳米45%区ではキサントフィル含量が対照区に比べ約4.5倍になり、この過剰なキサントフィルが肉中に移行したことが原因であると考えられた。また、脂肪色に関する報告の多くは黄色度の低下及び明度の上昇がみられ、

脂肪色が薄くなったと報告<sup>3, 4, 8, 11, 13, 19)</sup>されているが、本試験においてはそのような傾向は認められなかった。この理由としては前述したようにキサントフィル含量の影響と考えられた。これらのことから、コーングルテンミール多給によるME調整はむね肉の肉色に影響がでるため好ましくなく、油脂でME調整をすることが実用的と考えられた。油脂添加量が3.5%以上になると飼料に粘りが出て、飼料タンクや給餌ホッパー内で詰まってしまうことがある<sup>20)</sup>といわれており、このようなことを考慮すると、実用的には粳米30%までの配合量が適当であろうと考えられた。

皮付も肉の脂肪酸組成については、粳米の配合量が増加するに従い、オレイン酸の割合が増加し、リノール酸の割合が減少した。粳米及び玄米給与の脂肪酸組成への影響についてはその多くがオレイン酸割合の増加とリノール酸割合の低下を報告<sup>4, 5, 9, 13, 19)</sup>しており、本試験も同様な結果を示した。

官能評価については、もも肉及びむね肉のいずれも粳米45%区が最も好ましく、粳米30%区及び粳米15%区も対照区と比べ好ましい結果となり、粳米を配合した飼料を給与した方が官能評価が優れる結果となった。玄米を給与した試験における官能評価では差がなかった<sup>3)</sup>と報告されているが、粳米を給与した試験ではいずれも食味が改善したと報告<sup>4, 8, 9, 13)</sup>されており、本試験結果と一致した。しかし、好ましさについてはオレイン酸割合の増加がその改善につながるかどうか必ずしも一致した見解が得られていないので<sup>21)</sup>、粳米給与による官能評価の向上に何が寄与しているかは今後、さらに検討する必要があると考えられた。

以上のことから、肉用名古屋種に全粒粳米を給与することにより生産性を損なうことなく、食味が改善できることが示唆された。また、その配合量は栄養成分を調整すれば、粳米を45%まで配合することは可能と考えられたが、粳米45%の配合は油脂の添加量が多くなることから、実用的には粳米30%までの配合量が適当であると考えられた。

## 引用文献

- 西藤克己. 飼料用米給与による生産物への影響評価(高付加価値化と差別化に向けて)3)中小家畜(鶏). *グラス&シード*. 23, 36-42(2008)
- 脇雅之, 村野多可子. 飼料用米の採卵鶏への利用. *千葉畜産研報*. 9, 5-8(2009)
- 沼田稔比吉, 古田久雄. ブロイラー安定生産技術の確立(2)ブロイラーに対する飼料用米給与試験. *福島鶏試験成績報告*. 13, 91-96(1982)
- 後藤美津夫. 飼料用米(玄米)は国産肉用鶏種「はりま」の給与飼料のトウモロコシを全量代替できる. 平成21年度「関東東海北陸農業」研究成果情報. (2009). [http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto21/03/21\\_03\\_29.html](http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto21/03/21_03_29.html) (2013. 6. 3参照)
- 小松恵, 力丸宗弘, 石塚条次. 比内地鶏への玄米給与が發育および肉質に及ぼす影響. *秋田畜試研報*. 25, 84-88(2011)
- 土黒定信, 武政正明. 育雛用飼料原料としてのモミ米の栄養価に及ぼす粉碎粒度、給与水準および加熱処理の影響. *畜産試験場研究報告*. 31, 61-67(1976)
- 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構. 飼料用米の生産・給与技術マニュアル(2012年版). 175-176(2012)
- 佐々木健二, 巽俊彰, 西康裕. 飼料専用イネの殻実を給与した地域銘柄畜産物の開発 飼料米を活用した鶏卵肉の生産技術の開発. *三重畜研業務年報・試験成績報告書*. 123-136(2010)
- 森田幹夫, 大窪敬子, 須藤正巳, 前田育子. 地鶏の飼料用米給与による生産技術の確立. *茨城畜産研報*. 44, 23-27(2011)
- 佐伯祐里佳, 大場憲子, 大塚真史, 家入誠二. 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. *熊本農研セ研報*. 18, 36-43(2011)
- 石田充亮, 堀野善久. 大和肉鶏への飼料米給与試験. *奈良畜産セ研報*. 36, 18-26(2011)
- 尾崎裕昭, 植松重紀子, 森田憲嗣, 橋本紘子. 鶏における飼料米給与試験. *鳥取農総研中小家畜試験報告*. 56, 28-32(2012)
- 長野県畜産試験場養豚養鶏部. 「信州黄金シャモ」における飼料用粳米の利用方法. 平成24年度普及に移す農業技術(第2回). (2012). <http://www.alps.pref.nagano.lg.jp/hukyu/12-2/1202h10.pdf> (2013. 6. 3参照)
- 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構編. 日本標準飼料成分表(2009年版). 中央畜産会. 東京. p. 106-191(2009)
- 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). 中央畜産会. 東京. p. 12-15(2011)
- 佐藤信. 統計的官能検査法. *日科技連*. 東京. p. 271-289(1985)
- 土黒定信, 武政正明. ブロイラーにおける数種類の全粒穀類の嗜好性と利用率. *家禽会誌*. 18(5), 301-306(1981)
- Honda, K., Kamisoyama, H., Ikegami, K. and Hasegawa, S. Amino acid digestibility of rice at different sites of chicken intestines. *J. Poult. Sci.* 48, 85-91(2011)
- 松本友紀子, 脇雅之, 丸山朝子, 村野多可子. モミ米と高タンパク質・高脂質エコフィードの給与が房総地どりの發育と肉質に及ぼす影響. *千葉畜産研報*. 10, 13-18(2010)
- 配合飼料講座編纂委員会編. 配合飼料講座上巻設計篇. *チクサン出版社*. 東京. p. 554(1980)
- 独立行政法人家畜改良センター編. 食肉の官能評価ガイドライン. 財団法人日本食肉消費総合センター. 東京. p. 123-124(2005)