

飼料中トウモロコシの玄米全量代替給与が比内地鶏の肉質 および鶏肉スープの評価に及ぼす影響

力丸宗弘・青谷大希・佐藤悠紀

秋田県畜産試験場, 秋田県大仙市神宮寺 019-1701

本研究では、飼料中トウモロコシの玄米全量代替給与が比内地鶏の肉質および鶏肉スープの評価に及ぼす影響を明らかにするため、と殺4週間(4W玄米代替区)前、8週間(8W玄米代替区)前に飼料中のトウモロコシを玄米へ全量代替し、肉質分析および鶏肉スープの官能評価を実施した。8W玄米代替区は対照区よりモモ肉のL*値が有意に高かった。腹腔内脂肪色は4W玄米代替区が対照区より有意にL*値が高く、a*値とb*値が低かった。8W玄米代替区は対照区より有意にL*値が高く、対照区と4W玄米代替区よりb*値が低かった。モモ肉中の遊離アミノ酸含量については、玄米代替区と対照区においてアスパラギン酸、セリン、グルタミン酸、グルタミン、プロリン、ロイシン、アルギニン、およびアミノ酸総量に有意な差が認められた。モモ肉の脂肪酸組成については、玄米代替区は対照区よりミリスチン酸、パルミチン酸、パルミトレイン酸、およびオレイン酸含有率が有意に高く、ヘプタデカン酸、リノール酸、 α リノレン酸含有率およびn-6/n-3比が有意に低かった。脂肪を除いた鶏肉スープでは、全ての項目において有意な差は認められなかったが、脂肪を含んだ鶏肉スープでは、8W玄米代替区が対照区より全体の味の強さの値が有意に低かった。以上の結果から、飼料中のトウモロコシを玄米へ全量代替しても発育には影響がないものの、肉色、腹腔内脂肪色、遊離アミノ酸含量、脂肪酸組成が大きく変化し、脂肪を含んだ鶏肉スープではトウモロコシを給与した鶏肉スープと比較して味への増強効果が弱まること が示唆された。

キーワード: 鶏肉スープ, 玄米, 比内地鶏, 肉質, 全量代替, 官能評価

緒 言

家畜の飼料は原料の多くを輸入に依存しており、トウモロコシなどの穀類の輸入依存度は86%と依然として高い状況にある(農林水産省, 2017a)。配合飼料の価格は穀物の国際価格に左右されるだけでなく、原油価格や外国為替などの影響も受ける。平成18年以降は燃料用エタノール生産向けのトウモロコシの需要が増加したことによって、配合飼料価格が高騰している。肉用鶏では飼料費が生産費の7割近くを占める(農林水産省, 2017b)ことから、配合飼料価格の高騰による経営への影響は非常に大きい。食料・農業・農村基本計画(平成27年3月)では、食料自給率の向上や飼料用米の増産による飼料自給率を40%まで引き上げることを目標としている。そのため、水田をフルに活用し、食料自給率・食料自給力の維持向上を図るため、飼料用米の生産拡大が推進されている(農林水産省, 2017c)。飼料用米の作付面積は年々増加しており、平成20年の作付面積は1,410haで、生産量

は8,020tであったが、平成28年の作付面積は91,169haで、生産量は505,998tとなっており、8年間で作付面積は約65倍、生産量は約63倍に増加している(農林水産省, 2017d)。秋田県では、平成20年の飼料用米の作付面積は25haで、生産量は139tであったが、平成26年の作付面積は1,180haで、生産量は7,035tと作付面積は約47倍、生産量は約51倍に増大し(秋田県, 2015)、生産量の順位は全国で7位となっている。

このような背景から、トウモロコシの代替となる飼料原料として飼料用米の活用が期待されており、玄米あるいは粳米を肉用鶏へ給与した試験がこれまで数多く報告されている。比内地鶏においても配合飼料を玄米あるいは粳米に一部代替した試験(小松ら, 2012; 高橋ら, 2012)が報告されており、飼料用米はトウモロコシの代替となる飼料原料として十分に利用可能であることが示されている。しかしながら、配合飼料を玄米あるいは粳米に一部代替するだけでは添加割合は3割程度が限度である(西藤ら, 1997; 小松ら, 2012; 尾崎ら, 2012; 龍田と石川, 2013; 大口ら, 2015; 時田, 2016)。飼料用米を可能な限り利用するためには、配合飼料中のトウモロコシを玄米あるいは粳米に全量代替することが望ましい。玄米の栄養価はトウモロコシとほぼ同等であることから(日本標準飼料成分表, 2009)、飼料中のトウモロコシとの代替が可能であり、肉用鶏において飼料中のトウモロコシを玄米へ全量代替しても発育に影響がないことが報告されている(González *et al.*, 2007; 小松ら, 2011; Nanto *et al.*, 2012; 龍田と石

2018年1月22日受付, 2018年5月19日受理
連絡者: 力丸宗弘
〒019-1701 秋田県大仙市神宮寺字海草沼谷地13-3 秋田県畜産試験場
Tel: 0187-72-3813
Fax: 0187-72-2807
E-mail: Rikimaru-Kazuhiro@pref.akita.lg.jp

川, 2015; 龍田と正木, 2017; 平川ら, 2018)。粳米は玄米と比較して栄養価が低いものの、トウモロコシと全量代替しても同等の発育が得られるという報告もある (土黒と武政, 1981; Nanto *et al.*, 2012; 龍田と石川, 2014; 立川ら, 2013b, 2014ab; 平川ら, 2018)。また粳米は玄米と比べて酸化劣化しにくく保存性が高い (勝俣ら, 2013) だけでなく、糲摺りに要する手間やコストを削減できるという利点もある。しかしながら、粳米を飼料として利用する際、粗タンパク質や代謝エネルギーの高い油脂や飼料原料を組み合わせるなど、成分の調整を必要とすること、餌付け期間における粳の給与形態を考慮する必要があること、飼料へ添加する油脂含量や農薬の残留に注意を必要とするなど、生産現場においては粳米の全量代替は難しいのが現状である。

秋田県のように飼料用米の生産が盛んな地域では、飼料用米は粳米の状態専用の集約調製保管施設に保管されており、養鶏あるいは養豚農家へ引渡す際に糲摺りを行い、玄米の状態を生産農家へ供給されている。現在は配合飼料中のトウモロコシの一部が玄米に置換されているに過ぎないが、飼料自給率を更に高めるためにはトウモロコシとの全量代替が望ましい。そのためには玄米の全量代替が比内地鶏の発育や肉質として味におよぼす影響を明らかにする必要がある。しかしながら、玄米の全量代替が食味に及ぼす影響について検討した報告はない。また、鶏肉スープの官能評価において、スープを調製する際、脂肪はろ紙で取り除かれるが (社団法人日本種鶏ふ卵協会, 2008)、脂肪の有無による鶏肉スープ官能評価の違いについて検討した事例はない。そこで本研究では、と殺4週間前、8週間前に飼料中のトウモロコシを玄米へ全量代替し、玄米全量代替給与期間が比内地鶏の肉質および鶏肉スープの評価に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

1. 供試動物および飼養管理

秋田畜試においてふ化した比内地鶏の雌を供試した。ふ化したヒナは餌付けから4週間までバタリー育雛器で飼育し、4週齢以降運動場が付随したパイプハウスで22週齢まで飼育した。飼育期間は2015年6月17日から10月21日までの128日間とした。飼料および水は自由摂取とし、照明時間は自然日長とした。本研究における動物の取り扱いならびに飼養は「秋田県畜産試験場動物実験委員会」(平成27年度受付番号3)の承認を受けて行った。

2. 試験設計

14週齢に体重測定後、トウモロコシを主体とした対照区、14から18週齢までトウモロコシを主体とした飼料を給与し、18週齢から22週齢までの4週間トウモロコシを玄米に全量代替した4W玄米代替区、14週齢から22週齢までの8週間トウモロコシを玄米に全量代替した8W玄米代替区に平均体重が等しくなるよう29羽ずつ割り当てた。給与飼料の組成および飼料成分は表1に示したとおりである。玄米は秋田県で超多収米品種として育成された秋田63号 (Mae *et al.*, 2014) を用いた。

3. 発育成績

調査項目は試験終了時の生体重、14-22週齢平均日増体重、14-22週齢飼料摂取量、14-22週齢飼料要求率とした。平均日増

表 1. 給与飼料組成および飼料成分

	対照区	玄米代替飼料
混合飼料 (%)		
トウモロコシ	64.0	—
玄米	—	64.0
脱脂麦ぬか	8.0	8.0
ふすま	2.3	2.4
大豆粕	10.0	10.0
ナタネ粕	10.0	10.0
コーングルテンミール	1.4	1.6
魚粉	1.0	1.0
リジン	0.24	0.21
メチオニン	0.17	0.17
第2リン酸カルシウム	1.25	0.95
炭酸カルシウム	1.02	1.19
食塩	0.25	0.25
プレミックス	0.30	0.3
飼料成分		
粗タンパク質 (%) ¹	16.1	16.1
代謝エネルギー (kcal) ²	2,900	2,900

1,2, 計算値

体重は各日齢における体重から算出した。飼料摂取量は個体ごとの測定が困難であるため、群全体の飼料摂取量と羽数から1羽当たりの平均摂取量を算出した。飼料要求率は平均日増体重と飼料摂取量から算出した。

4. 解体成績

22週齢に各区から6羽をランダムに抽出し、18時間絶食させた後、と体を解体し、正肉部位 (モモ肉, ムネ肉, ササミ), 可食内臓部位 (心臓, 肝臓, 砂肝) および腹腔内脂肪の重量を測定した。部留まり割合は絶食体重に対する各部位の重量から算出した。

5. 肉質分析

肉質の分析にはモモ肉を用いた。モモ肉の重量を測定後、片側のモモ肉の皮を取り除き、モモ肉を家庭用のミートチョッパー (No. 5-A, Veritas, 東京) でミンチした。肉色を測定後、試料は遊離アミノ酸含量および脂肪酸組成を分析するまで-30℃で保存した。もう一方のモモ肉は大腿部と下腿部に2分割し、大腿部を官能評価に下腿部をドリップロスと加熱損失率の測定に用いた。官能評価用の試料は評価を行うまで-30℃で保存した。

(1) モモ肉の肉色および腹腔内脂肪色

ミンチしたモモ肉および腹腔内脂肪の色値 (L* 値, a* 値, b* 値) には、測色色差計 (Z-1001DP, 日本電色工業株式会社, 東京) を用いて測定した。

(2) モモ肉のドリップロスおよび加熱損失率

モモ肉のドリップロスは試料を4℃で冷蔵庫内に5日間保管した前後の重量差により算出した。加熱損失率は試料を密封後、70℃の恒温槽で1時間湯煎し、冷却後の重量差により算出した。

(3) モモ肉の遊離アミノ酸

5gの挽肉に20mlの10% (W/V) トリクロロ酢酸を加えホモ

ジナイズ（エクセルオートホモジナイザー，株式会社日本精機製作所，東京）することにより均質化した。均質後，蒸留水を用いて40mlに定容後，10,000×gで20分間，4℃で遠心分離した。上清を回収し，ろ紙で濾過した。70 μ lの1NNaOHと3mlのクエン酸リチウム緩衝液（pH2.98）により濾過液のpHを中和した。抽出した遊離アミノ酸をアミノ酸分析器（JLC-500/V，日本電子株式会社，東京）を用いて分析した。

(4) 飼料用米の遊離アミノ酸

試験に用いた飼料用米も上記と同様の方法で分析した。

(5) モモ肉の脂肪酸組成

1gの挽肉に塩酸を加え75℃で加温後エーテルを用いて液-液分配にて脂肪を抽出した。抽出脂肪を3-フッ化ホウ素メタノールを用いて誘導体化を行い，ガスクロマトグラフィー（Agilent GC7890A，GCカラム：SHINWA CHEMICAL ULBON HR-SS-10 25m×0.25mm アジレント・テクノロジー株式会社，アメリカ，カルフォルニア）にて測定した。カラム（SHINWA CHEMICAL ULBON HR-SS-10 25m×0.25mm 信和化工株式会社，京都）は30℃から184℃まで2℃/分加温，184℃から200℃まで1℃/分加温，200℃から215℃まで10℃/分加温のプログラムで分析した。注入口温度は220℃，検出温度は280℃とし，搬送ガスはヘリウムで，流量は0.6ml/分とした。クロマトグラムデータはAgilent Chemstation（信和化工株式会社）を用いて解析を行った。各脂肪酸のピークは標準脂肪酸試料の保持時間を比較することによって同定し，脂肪酸割合は合計したピーク面積に占める割合により算出した。

6. 鶏肉スープの官能評価

(1) 鶏肉スープの調製

対照区，4W 玄米代替区，8W 玄米代替区のモモ肉をスープにして官能評価を行った。試験1では脂肪を除いた鶏肉スープ，試験2では脂肪を含んだ鶏肉スープを評価に用いた。鶏肉スープは地鶏及びブロイラー肉の識別・評価法（日本種鶏卵協会，2008）を一部改変し調製した。

鶏肉を冷蔵庫内で24時間解凍後，皮を取り除き，細切りした。カットした肉100gに625mlの純水を加えて肉塊をほぐし，30分間静置した後，強火で加熱し，沸騰後火を弱め，あくを取りながら70分間加熱した。

スープを常温に冷ました後，4重にしたガーゼでスープをろ過し，塩分濃度が0.3%になるように0.75gの食塩を加え，250mlになるように加水した。そのうち125mlをろ紙（No.2）でろ過し，試験1（脂肪を除いたスープ）に使用する試料，残りのスープを試験2（脂肪を含んだスープ）に使用する試料とした。脂肪を含んだスープについては，パネリストへ提供する際，可能な限り脂肪の量が同じになるように調製した。

(2) 評価方法

官能評価は一般財団法人日本食品分析センターの訓練された12名のパネリストによって，分析型パネルによる七段階評点法により実施した。パネリストは対照区をコントロール（評点=0）として評価を行い，コントロールに対して4W 玄米代替区あるいは8W 玄米代替区が強い（スコア=+3，+2，+1）あるいは弱い（スコア=-3，-2，-1）かどうか記載した。評価の際は検体に3桁の乱数を付し，先と後の評価順序が半々になるようにパネルを割り付けた。スープは2mlずつカップに分注し，室温（23℃から24℃）の状態で評価を行った。評価項目は全体的な味の強さ，うま味の強さ，コク味の強さ，風味の強さ，および後味の強さとした。評価項目については，舌で感じる味に加え，喉から鼻に抜ける香り（レトロネイザルアロマ）を含んだ際の評価とし，風味は口に入れた時に感じる総合的な刺激として評価した。

7. 統計処理

肉質の分析には，Excel統計2006ソフトウェア（Social Survey Research Information，東京）を用いて一元配置分散分析法による有意差検定を行い，平均値間の差の検定はScheffeの多重比較検定を用いた。官能評価の分析には，Kruskal-Wallis検定を用いた。P値が0.05未満の差を有意差とした。

結 果

1. 玄米（秋田63号）の一般成分および遊離アミノ酸含量

秋田63号の水分は13.5%，粗蛋白質は7.1%，粗脂肪は1.7%，粗繊維は2.0%，粗灰分は1.2%であった（表2）。秋田63号の主な遊離アミノ酸はアスパラギン酸，グルタミン酸，グルタミン，アルギニン，アスパラギン，およびセリンであった（表3）。

2. 発育成績および解体成績

発育成績および解体成績を表4に示した。試験終了時の体重は各区間に有意な差は認められなかったが，14-22週齢平均日増体重は4W 玄米代替区と8W 玄米代替区が対照区より有意に優れていた。解体成績については各区間に有意な差は認められなかった。

3. モモ肉の色および腹腔内脂肪色

モモ肉の色および腹腔内脂肪色を表5に示した。モモ肉の色については，8W 玄米代替区が対照区よりL*値が有意に高かった。腹腔内脂肪色については，4W 玄米代替区が対照区よりL*値が有意に高く，a*値とb*値が有意に低かった。8W 玄米代替区も同様に対照区よりL*値が有意に高く，b*値が有意に低かった。また，8W 玄米代替区は4W 玄米代替区よりb*値が有意に低かった。

4. モモ肉のドリップロスおよび加熱損失率

モモ肉のドリップロスおよび加熱損失率を表6に示した。ドリップロスおよび加熱損失率は試験区間に有意な差は認められなかった。

表2. 供試した玄米（秋田63号）の一般成分（%）

水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分
13.5	7.1	1.7	2.0	1.2

表 3. 供試した玄米 (秋田 63 号) の遊離アミノ酸含量

	遊離アミノ酸含量 (mg/100g)	アミノ酸名	遊離アミノ酸含量 (mg/100g)
アスパラギン酸	44	バリン	4
スレオニン	4	イソロイシン	2
セリン	10	ロイシン	1
アスパラギン	12	チロシン	2
グルタミン酸	41	フェニルアラニン	1
グルタミン	21	ヒスチジン	2
プロリン	3	リジン	3
グリシン	2	アルギニン	17
アラニン	9	アミノ酸総量	178

表 4. 発育成績および解体成績

	対照区	4W 玄米代替区	8W 玄米代替区
試験終了時体重 (g) ¹	2,629.2±40.3	2,749.6±39.9	2,703.0±38.7
14-22 週齢平均日増体重 (g) ¹	12.4±0.3 ^b	14.6±0.4 ^a	14.5±0.6 ^a
14-22 週齢飼料摂取量 (g)	114.4	120.9	119.4
14-22 週齢飼料要求率	9.3	8.3	8.2
解体成績 (%) ²			
モモ肉	21.5±0.3	20.7±0.3	21.0±0.2
ムネ肉	12.9±0.7	12.4±0.3	12.2±0.3
ササミ	3.7±0.1	3.6±0.1	3.6±0.1
心臓	0.4±0.0	0.3±0.0	0.4±0.0
肝臓	1.1±0.0	1.2±0.1	1.2±0.1
砂肝	2.7±0.1	2.4±0.1	2.5±0.2
腹腔内脂肪	3.2±0.4	4.6±0.3	4.1±0.6

¹, 平均値 (n=29) ± 標準誤差², 平均値 (n=6) ± 標準誤差

異符号間に有意差あり (P<0.05)

表 5. モモ肉の色および腹腔内脂肪色

	対照区	4W 玄米代替区	8W 玄米代替区
モモ肉			
L* 値	53.1±1.3 ^b	57.1±1.2 ^{ab}	58.5±1.4 ^a
a* 値	14.9±0.4	14.3±0.2	14.3±0.4
b* 値	16.1±0.3	15.2±0.4	14.9±0.4
腹腔内脂肪			
L* 値	67.1±0.7 ^b	69.9±0.6 ^a	70.7±0.7 ^a
a* 値	4.1±0.4 ^a	1.8±0.4 ^b	2.7±0.6 ^{ab}
b* 値	28.6±1.1 ^a	22.1±0.9 ^b	16.0±1.0 ^c

平均値 (n=6) ± 標準誤差

異符号間に有意差あり (P<0.05)

5. モモ肉の遊離アミノ酸含量

モモ肉中の遊離アミノ酸含量を表 7 に示した。4W 玄米代替区および 8W 玄米代替区は対照区よりアスパラギン酸, セリン, アルギニン, およびアミノ酸総量が有意に多かった。また, 4W 玄米代替区は対照区よりグルタミン酸とグルタミンが有意に多く,

8W 玄米代替区は対照区よりプロリンとロイシンが有意に多かった。4W 玄米代替区は 8W 玄米代替区よりグリシンが有意に多かったが, 他の遊離アミノ酸に有意な差は認められなかった。

6. モモ肉の脂肪酸組成

モモ肉の脂肪酸組成を表 8 に示した。4W 玄米代替区および

力丸ら：玄米全量代替による鶏肉への影響

表 6. モモ肉のドリップロスおよび加熱損失率 (%)

	対照区	4W 玄米代替区	8W 玄米代替区
ドリップロス ¹	5.6±0.1	4.9±0.0	5.6±0.1
加熱損失率 ²	15.3±0.7	17.3±0.9	16.9±0.9

^{1,2}, 平均値 (n=6) ±標準誤差

表 7. モモ肉の遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

	対照区	4W 玄米代替区	8W 玄米代替区
アスパラギン酸	15.0±0.7 ^b	18.0±0.9 ^a	18.0±0.7 ^a
スレオニン	5.0±0.5	5.0±0.4	4.5±0.5
セリン	8.7±0.3 ^b	11.8±0.7 ^a	11.0±0.4 ^a
アスパラギン	3.2±0.2	3.2±0.2	3.2±0.2
グルタミン酸	23.2±1.2 ^b	27.8±1.2 ^a	27.3±0.7 ^{ab}
グルタミン	42.7±2.0 ^b	55.2±1.3 ^a	48.7±2.3 ^{ab}
プロリン	2.0±0.0 ^b	2.3±0.2 ^{ab}	2.7±0.2 ^a
グリシン	9.2±0.5 ^{ab}	9.7±0.4 ^a	7.8±0.3 ^b
アラニン	16.5±0.7	17.0±0.5	17.2±0.8
バリン	3.2±0.2	3.3±0.2	3.7±0.2
メチオニン	0.8±0.2	1.0±0.0	1.3±0.2
イソロイシン	1.8±0.2	2.0±0.0	2.0±0.0
ロイシン	3.2±0.2 ^b	3.8±0.2 ^{ab}	4.5±0.2 ^a
チロシン	2.7±0.2	2.5±0.2	2.5±0.2
フェニルアラニン	1.7±0.2	2.0±0.0	2.2±0.2
ヒスチジン	3.3±0.2	3.3±0.2	3.3±0.2
リジン	8.0±1.1	9.2±0.3	8.5±0.2
アルギニン	4.5±0.2 ^b	6.2±0.5 ^a	6.2±0.3 ^a
アミノ酸総量	154.5±5.0 ^b	183.3±3.2 ^a	174.5±4.0 ^a

平均値 (n=6) ±標準誤差
異符号間に有意差あり (P<0.05)

8W 玄米代替区は対照区よりミリスチン酸, パルミチン酸, パルミトレイン酸, およびオレイン酸含有率が有意に高く, ヘプタデカン酸, リノール酸, α リノレン酸含有率およびn-6/n-3比が有意に低かった。また, 4W 玄米代替区は対照区よりミリストレイン酸含有率が有意に高く, γ リノレン酸含有率が有意に低かったが, 4W 玄米代替区と 8W 玄米代替区間に有意な差は認められなかった。

7. 鶏肉スープの官能評価

鶏肉スープの官能評価結果を図1と図2に示した。脂肪を除いた鶏肉スープでは, 全ての項目において有意な差は認められなかった(図1)。一方, 脂肪を含んだ鶏肉スープでは, 8W 玄米代替区が対照区より全体の味の強さが有意に低い値を示した(図2)。

考 察

本研究では, 飼料中トウモロコシの玄米全量代替給与が比内地鶏の肉質および鶏肉スープの評価に及ぼす影響を明らかにするため, と殺4週間前あるいは8週間前から飼料中のトウモロコシを

玄米へ全量代替した比内地鶏の肉質分析および鶏肉スープの官能評価を実施した。

本研究で供試した秋田63号は秋田県で育成された食用として実用可能な初の大粒品種であり, 千粒重は一般ジャポニカ品種に比べ30%大きい超多収品種である(金田と前, 2006)。小玉ら(2014)は2006年から2009年にかけて秋田63号の粗蛋白質含量を測定した結果, その含量は6.23~7.21%(平均6.93%)と報告しているが, 本試験における秋田63号の粗蛋白質含量(7.1%)はその平均値よりもやや高い値を示した。飼料用玄米は品種や施肥量によっても粗蛋白質含量が異なる(勝俣ら, 2013)ことが報告されているが, 秋田63号は他の飼料用玄米とほぼ同じ値を示した。秋田63号の遊離アミノ酸は他の食用米(杉山ら, 1995; 鯨ら, 2008; 大能と伊藤, 2013)や飼料用玄米(石田ら, 2014)と同様にアスパラギン酸, グルタミン酸, グルタミン, アルギニン, アスパラギン, セリンが主であった。これらの結果から, 秋田63号は他の飼料用米と同様の成分を有していることが示唆された。

4W 玄米代替区と 8W 玄米代替区の 14-22 週齢における平均日増体重は有意に優れていた。9 週齢から 22 週齢までトウモロコ

表 8. モモ肉の脂肪酸組成 (%)

		対照区	4W 玄米代替区	8W 玄米代替区
ミリスチン酸	C14:0	0.63±0.02 ^b	0.72±0.02 ^a	0.72±0.02 ^a
ミリストレイン酸	C14:1	0.10±0.00 ^b	0.18±0.02 ^a	0.15±0.02 ^{ab}
ペンタデカン酸	C15:0	0.10±0.00	0.10±0.00	0.10±0.00
パルミチン酸	C16:0	24.00±0.13 ^b	25.58±0.32 ^a	25.78±0.22 ^a
パルミトレイン酸	C16:1	4.40±0.17 ^b	5.35±0.34 ^a	5.70±0.36 ^a
ヘプタデカン酸	C17:0	0.17±0.02 ^a	0.10±0.00 ^b	0.10±0.00 ^b
ステアリン酸	C18:0	7.42±0.16	7.53±0.17	7.57±0.31
オレイン酸	C18:1	37.37±0.75 ^b	40.44±0.60 ^a	42.38±0.68 ^a
リノール酸	C18:2 (n-6)	21.47±0.54 ^a	16.22±0.80 ^b	13.55±0.76 ^b
αリノレン酸	C18:3 (n-3)	0.82±0.03 ^a	0.63±0.03 ^b	0.55±0.04 ^b
γリノレン酸	C18:3 (n-6)	0.17±0.02 ^a	0.10±0.00 ^b	0.13±0.02 ^{ab}
アラキジン酸	C20:0	0.10±0.00	0.10±0.00	0.10±0.00
イコセン酸	C20:1	0.33±0.02	0.35±0.02	0.40±0.00
イコサジエン酸	C20:2 (n-6)	0.12±0.02	0.10±0.00	0.10±0.00
イコサトエリン酸	C20:3 (n-6)	0.18±0.02	0.18±0.02	0.15±0.02
アラキドン酸	C20:4 (n-6)	1.72±0.15	1.65±0.13	1.58±0.14
ベヘン酸	C22:0	0.02±0.02	0.00±0.00	0.05±0.02
ドコサペンタエン酸	C22:5 (n-3)	0.15±0.02	0.17±0.02	0.17±0.02
ドコサヘキサエン酸	C22:6 (n-3)	0.37±0.02	0.37±0.02	0.32±0.02
リグノセリン酸	C24:0	0.28±0.02	0.27±0.02	0.28±0.02
n-6/n-3 比		17.86±0.57 ^a	15.82±0.95 ^b	15.08±0.34 ^b

平均値 (n=6) ±標準誤差
異符号間に有意差あり (P<0.05)

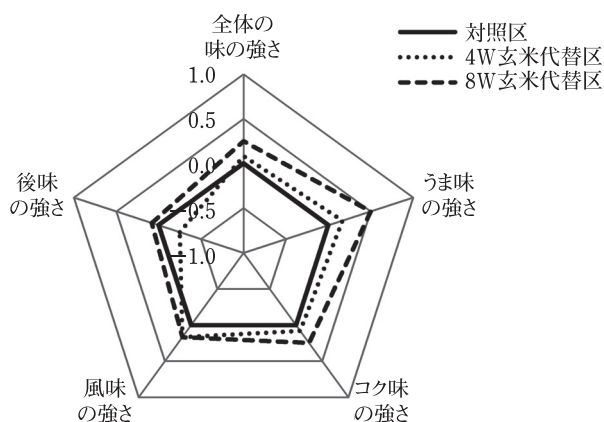
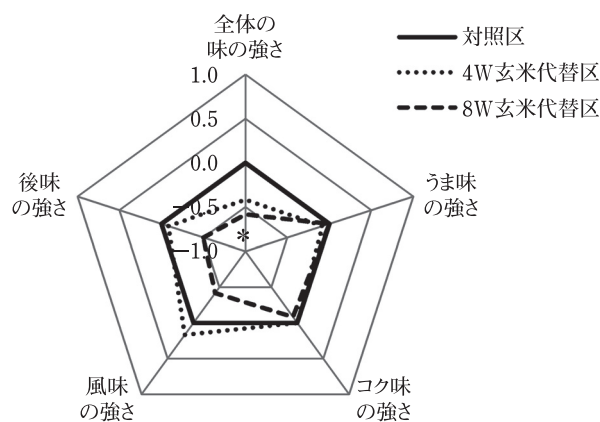


図 1. 脂肪を除いた鶏肉スープの官能評価結果



* P < 0.05

図 2. 脂肪を含んだ鶏肉スープの官能評価結果

シを玄米へ全量代替した飼料を給与した比内地鶏においても、トウモロコシ主体の飼料を給与した対照区より体重や平均日増体重が優れる傾向にあることが確認されている (小松ら, 2011)。また、ブロイラーにおいてもトウモロコシを玄米へ全量代替することによって体重が増加する傾向にあることが確認されている (Nanto *et al.*, 2012; 龍田と石川, 2015)。これらの結果は、玄米への全量代替が肉用鶏の発育に好影響を与え、トウモロコシとの全量代替が可能であることを示唆している。平均日増体重が向上し

た要因として、一つは飼料摂取量の差が挙げられる。過去の報告においてもトウモロコシを玄米へ全量代替することによって飼料摂取量が多くなる傾向が確認されている (Nanto *et al.*, 2012; 龍田と石川, 2015)。また、二つ目としてトウモロコシと玄米の消化率の違いが挙げられる。Honda *et al.* (2011) は玄米のアミノ酸吸収率はトウモロコシに比べ高いことを報告しており、トウモロコシを玄米へ代替することによって吸収率が向上し、その結果、玄

米代替区の平均日増体重が向上した可能性がある。

モモ肉の色については、8W 玄米代替区が対照区より L* 値が有意に高かった。ブロイラーにおいても同様にトウモロコシを玄米へ全量代替した飼料を給与することによってモモ肉およびムネ肉の L* 値が上昇する傾向が確認されている (Nanto *et al.*, 2012)。また、龍田と正木 (2017) もトウモロコシを玄米へ全量代替した飼料を給与することによって「ひょうご味どり」のモモ肉およびムネ肉の色が有意に淡くなることを報告している。腹腔内脂肪の色については、4W 玄米代替区が対照区より L* 値が有意に高く、a* 値と b* 値が有意に低かった。8W 玄米代替区も同様に対照区より L* 値が有意に高く、b* 値が有意に低かった。この結果は Nanto *et al.* (2012) の報告と一致していた。また、b* 値は玄米の代替期間が長くなるにつれて有意に値が低下した。今回、皮の色については測定していないが、肉色や腹腔内脂肪色と同様に玄米代替区では黄色味が低下した。トウモロコシには全乾物中 19 mg/kg のキサントフィルが含まれている (日本標準飼料成分表, 2009) のに対し、玄米は検出限界以下であることから、本試験において認められた肉色の違いは黄色の色素であるキサントフィル含量の違いによることが示唆される。

モモ肉中の遊離アミノ酸含量については、龍田と石川 (2014, 2015) および龍田と吉田 (2016) はブロイラーあるいはひょうご味どりにおいて、玄米あるいは粳米への全量代替による顕著な差は認められなかったことから、遊離アミノ酸含量は米の影響を受けにくいと考察している。しかしながら、本研究では飼料代替区と対照区においてアスパラギン酸、セリン、グルタミン酸、グルタミン、プロリン、ロイシン、アルギニン、およびアミノ酸総量に有意な差が認められ、特にグルタミン酸やグルタミンの顕著な増加が認められた。食餌由来のグルタミン酸は小腸細胞のエネルギー基質として消費されるため、筋肉中のグルタミン酸の変動は食餌由来のグルタミン酸に由来しないとされている (Reeds *et al.*, 1996) が、近年、飼料中のロイシンやリジンの変動によって筋肉中の遊離グルタミン酸含量が変動することが報告されている (Imanari *et al.*, 2007, 2008 ; Watanabe *et al.*, 2015, 2017)。Imanari *et al.* (2007) は飼料中のロイシンが減少することにより、筋肉中の遊離グルタミン酸含量が増加することから、ロイシンは筋肉中の遊離グルタミン酸含量を調節する要因物質であると考察している。玄米とトウモロコシのアミノ酸を比較すると、組成はほぼ同じであるが、玄米ではロイシンの含量がトウモロコシより少ない (日本標準飼料成分表, 2009) ことから、組成の違いによって生体内のアミノ酸代謝が変動し、筋肉中の遊離グルタミン酸含量やグルタミンが増加した可能性がある。

モモ肉中の脂肪酸組成については、玄米代替区は対照区よりミリスチン酸、パルミチン酸、パルミトレイン酸、およびオレイン酸含有率が有意に高く、ヘプタデカン酸、リノール酸、 α リノレン酸含有率、および n-6/n-3 比が有意に低かった。なかでもオレイン酸とリノール酸含有率の変化は顕著であった。この結果は過去の報告 (小松ら, 2011 ; 龍田と石川, 2015 ; 龍田と正木 2017 ; 平川ら, 2018) と同様であった。玄米はトウモロコシと比較してリノール酸が少なく、オレイン酸が多い。このことから飼料中のリノール酸割合が低くなった結果、オレイン酸を含めた他の脂肪

酸の割合が相対的に高くなった。オレイン酸はニワトリの体内でも合成されるため、飼料中の割合がモモ肉の脂肪酸組成に直接反映されるわけではないが、飼料中のトウモロコシを玄米へ代替すると、玄米の代替割合が高いほどモモ肉中のオレイン酸含有率が増加し、リノール酸含有率が低下することが確認されている (小松ら, 2011 ; 龍田と石川, 2015 ; 龍田と正木 2017)。したがって、モモ肉の脂肪酸組成の変化はリノール酸割合の低下に伴う相対的な変化によるものかもしれない。

比内地鶏はモモ肉のアラキドン酸含有率が高く、独特の風味を有しているのが特徴である (Rikimaru and Takahashi, 2010)。Kiyohara *et al.* (2011) はパーム油、コーン油、アラキドン酸高含有油を 5% 給与した比内地鶏の鶏肉スープの官能評価を行った結果、鶏肉スープのグルタミン酸含量やうま味強度に差がなくてもアラキドン酸高含有油を与えた鶏肉スープはうま味の強さ、コク味の強さ、後味の強さ、および全体的な味の強さの値が高まることを報告している。このことから、我々は鶏肉スープを評価する際に過去の報告と同様に鶏肉スープを抽出する際に脂肪を取り除くのではなく、脂肪を含んだ鶏肉スープで評価すると結果が異なるのではないかと想定し、二つの手法を用いて評価を行った。脂肪を除いた鶏肉スープでは、玄米代替区は全ての項目において対照区と有意な差は認められなかったが、脂肪を含んだ鶏肉スープでは、8W 玄米代替区は対照区より全体の味の強さの値が有意に低くなった。これらの結果は玄米を長期間給与した比内地鶏の脂肪はトウモロコシを給与した比内地鶏の脂肪より味への増強効果が弱いことを示唆している。

近年、油脂がげっ歯類やヒトの味覚に関与していることが示唆されている (Chaudhari and Roper, 2010 ; Mattes, 2011 ; Running *et al.*, 2015 ; Besnard *et al.*, 2016 ; Running and Mattes, 2016)。薄木と鎌田 (2006) はコンソメ系のスープへ油脂を添加すると、官能評価においてうま味とコクが増強し、市販スープを脱脂すると、うま味とコクが大幅に減少することからスープ中の油脂がうま味やコクの強さに関与していることを示唆している。鶏肉スープのように油脂を加熱調理に使用する場合には、調理時の加熱によって油脂酸化物が生成されるが、清原ら (2009) は酸化リノール酸水抽出物を醤油希釈水へ添加すると、無添加醤油希釈水と比較してうま味、コク味、および後味の値が有意に強くなること、長鎖脂肪酸であるリノレン酸、アラキドン酸、ドコサヘキサエン酸、およびエイコペンタエン酸の酸化脂肪酸水抽出物を添加すると、全ての脂肪酸においてうま味、コク味、および後味の値が強くなり、なかでもアラキドン酸が最も味の増強作用が強いことを明らかにした。また、アラキドン酸油脂を植物油へ添加して調製した野菜スープではうま味、コク味、および後味などの値が有意に強まることを確認している。我々の過去の研究においても、アラキドン酸高含有油を与えた比内地鶏の鶏肉スープではうま味、コク味、後味、および全体的な味の強さの値が高まることが確認されている (Kiyohara *et al.*, 2011)。さらに、山口ら (2010) や Yamaguchi *et al.* (2010, 2013) は、酸化アラキドン酸水抽出物をグルタミン酸ナトリウムと混合すると、グルタミン酸ナトリウム単独溶液よりもうま味が有意に強くなることを確認している。

鶏だしの香気特性に最も寄与する成分として、4つの香気成分

(methylpyrazine, 2-ethyl-4-methylthiazole, 3-(methylthio) propanal, (E,E)-2,4-decadienal) が報告されている (Takakura *et al.*, 2014)。そのうち methylpyrazine, 2-ethyl-4-methylthiazole, および 3-(methylthio)propanal は肉由来のアミノカルボニル反応を端緒とする反応が主な生成経路であるが, (E,E)-2,4-decadienal は脂肪由来の脂質酸化分解の反応が主な生成であり, リノール酸やアラキドン酸の酸化による最も強い香気化合物の一つでもある (Blank *et al.*, 2001; Calkins and Hodgen, 2007)。これらの結果は鶏肉スープのような食感に関係のない食品においてもリノール酸やアラキドン酸などの長鎖脂肪酸の酸価生成物が味覚に重要な役割を果たしていることを示唆している。8W 玄米代替区のモモ肉では対照区と比較してリノール酸やアラキドン酸の含有率が低下したことから, 脂肪酸の酸化生成物が減少し, その結果, 鶏肉スープを飲んだ際に脳への味の伝達シグナルが弱くなり, 味に対する味覚感知が弱まった可能性がある。また, 同じ鶏肉スープを使っても脂肪を除いたスープと脂肪を含んだスープでは, 評価結果が異なる可能性が示唆された。しかしながら, 今回の研究では直接脂肪の有無による鶏肉スープの評価の比較を行っていないこと, リノール酸やアラキドン酸などの長鎖脂肪酸の酸化による香気化合物は他にも数種類報告されていることから (Blank *et al.*, 2001; Calkins and Hodgen, 2007), 脂肪の有無による鶏肉スープの評価結果の違いを明らかにするには, さらなる研究が必要であろう。

本研究の結果から, 比内地鶏へと殺前 8 週間, 飼料中のトウモロコシを玄米へ全量代替して給与しても発育には影響がなかった。しかしながら, 肉質については玄米へ全量代替することによって肉色, 腹腔内脂肪色, 遊離アミノ酸含量, 脂肪酸組成が大きく変化するだけでなく, 脂肪を含んだ鶏肉スープでは味の強さが弱まること示された。我が国の家禽産業にとって飼料自給率を高めることは必要であるが, 鶏肉の流通・販売者にとって味の変化は大きな問題となる。それ故, 今後は飼料用米を最大限に利用しつつ, かつ, 鶏肉の味に影響を与えない給与技術の確立が望まれる。

謝 辞

本研究は「収益力向上のための研究開発 (国産飼料の安定生産と魅力向上のための技術開発)」「飼料用米の給与による畜産物の差別化技術及び家畜の健全性向上技術の開発」プロジェクトの支援を受けて実施した。

引用文献

- 秋田県. 秋田県飼料用米栽培マニュアル. 2 頁. 秋田県農業試験場. 農林水産部水田総合利用課. 2015.
- Besnard P, Passilly-Degrace P and Khan Na. Taste of fat : A sixth taste modality ?. *Physiological Reviews*, 96 : 151-176. 2016.
- Blank I, Lin J, Vera FA, Welti DH and Fay LB. Identification of potent odorants formed by autoxidation of arachidonic acid : structure elucidation and synthesis of (E, Z, Z)-2, 4, 7-tridecatrienal. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 : 2959-2965. 2001.
- Calkins Cr and Hodgen JM. A fresh look at meat flavor. *Meat Science*, 77 : 63-80. 2007.

- Chaudhari N and Roper SD. The cell biology of taste. *The Journal of Cell Biology*, 2010. 285-296.
- 大能俊久・伊藤善輝. 秋田県産米の遊離糖と遊離アミノ酸に関する研究. 秋田県総合食品研究センター報告, 15 : 37-39. 2013.
- González-Alvarado JM, Jimenez-Moreno E, Lázaro R and Mateos GG. Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on product performance and digestive traits of broilers. *Poultry Science*, 86 : 1705-1715. 2007.
- 平川達也・西尾祐介・笠正二郎. 「はかた一番どり」への飼料用米の最大量給与が発育及び肉質に及ぼす影響. 福岡県農林業総合試験場研究報告, 4 : 77-83. 2018.
- Honda K, Kamisoyama H, Ikegami k and Hasegawa S. Amino acid digestibility of rice at different sites of chicken intestines. *Journal of Poultry Science*, 48 : 85-91. 2011.
- Imanari M, Kadowaki M and Fujimura S. Regulation of taste-active components of meat by dietary leucine. *British Poultry Science*, 48 : 167-176. 2007.
- Imanari M, Kadowaki M and Fujimura S. Regulation of taste-active components of meat by dietary branched-chain amino acids ; effects of branched-chain amino acid antagonism. *British Poultry Science*, 49 : 299-307. 2008.
- 石田藍子・芦原 茜・小林裕之・勝俣昌也. 育成豚における飼料用玄米の回腸末端アミノ酸消化率. 日本養豚学会誌, 51 : 159-167. 2014.
- 地鶏及びブロイラー肉の識別・評価法—風味と成分を中心とした識別・評価事例—. 6 頁. 社団法人日本種鶏卵協会. 東京. 2008.
- 金田吉弘・前 忠彦. 超多収イネ「秋田 63 号」の窒素生産効率と乾物生産効率と乾物生産特性. 日本土壤学会編. イネの生産性・品質と栄養生理. 135-166 頁. 博友社. 東京. 2006.
- 勝俣昌也・石田藍子・豊田裕子. 生産現場で収穫した飼料用の化学組成ならびに保管条件が玄米と粳米の脂肪酸度におよぼす影響. 日本養豚学会誌, 50 : 164-172. 2013.
- 清原玲子・山口 進・潮 秀樹・下村道子・市川朝子. アラキドン酸の油脂調理食品への添加効果. 日本調理科学会誌, 42 : 1-6. 2009.
- Kiyohara R, Yamaguchi S, Rikimaru K and Takahashi H. Supplemental arachidonic acid-enriched oil improves the taste of thigh meat of Hinai-jidori chickens. *Poultry Science*, 90 : 1817-1822. 2011.
- 小玉郁子・川本朋彦・松本眞一・佐藤 馨・田口光雄・京谷 薫・加藤武満・畠山俊彦・眞崎 聡. 水稻超多収品種「秋田 63 号」の育成. 秋田県農業試験場研究報告, 54 : 1-20. 2014.
- 小松 恵・力丸宗弘・石塚条次. 比内地鶏への玄米給与が発育および肉質に及ぼす影響. 秋田県畜産試験場研究報告, 25 : 84-88. 2011.
- 小松 恵・力丸宗弘・高橋大希・石塚条次. 粳米の給与が比内地鶏の生産性に及ぼす影響. 秋田県畜産試験場研究報告, 26 : 67-73. 2012.
- 鯨 幸夫・佐藤美世子・榎本俊樹・梅本英之. 有機栽培がコシヒカリの生育, 出液および玄米に含まれるアミノ酸含量に及ぼす影響. 北陸作物学会報, 43 : 5-9. 2008.
- Mae T, Inada A, Kaneta Y, Masaki s, Sasaki M, Aizawa M, Okawa S, Hasegawa S and Makino A. A large-grain rice cultivar, Akita63, exhibits high yields with high physiological N efficiency. *Field Crops Reserch*, 97 : 227-237. 2014.
- Mattes RD. Accumulating evidence supports a taste component for free fatty acids in humans. *Physiology & Behavior*, 104 : 624-631. 2011.

- Nanto F, Kikusato M, Ito C, Sudo S and Toyomizu M. Effects of Dehulled, crushed and untreated whole-grain paddy rice on growth performance in broiler chickens. *Journal of Poultry Science*, 49 : 291-299. 2012.
- 日本標準飼料成分表(二〇〇九年版). 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構編. 初版. 246頁. 社団法人中央畜産会. 東京. 2010.
- 農林水産省. 飼料をめぐる情勢(平成29年11月). 生産局畜産部飼料課. 消費・安全局畜水産安全管理課. 2017a.
- 農林水産省. 農林水産統計. 農業経営統計調査. 平成28年個別経営の営農類型別経営統計—酪農・肉用牛・養豚・採卵養鶏・ブロイラー養鶏経営—(平成29年12月). 大臣官房統計部. 2017b.
- 農林水産省. 飼料用米の推進(平成29年11月). 政策統括官. 2017c.
- 農林水産省. 新規需要米等の用途別作付・生産状況の推移(平成20年産～平成28年産). 政策統括官付穀物課. 2017d.
- 大口秀司・中村和久・今井幸一・吉岡理恵・長尾健二・井田雄三・大矢剛久・木野勝敏. 配合飼料への全粒米粉の添加量及び給与時期が肉用名古屋種の生産性及び産肉性に及ぼす影響. 愛知県農業総合試験場研究報告, 47 : 155-158. 2015.
- 尾崎裕昭・上松亜紀子・森田紀嗣・橋本紘子. 鶏における飼料米給与試験. 鳥取県農林水産部農林総合研究所中小家畜試験場研究報告, 56 : 28-31. 2012.
- Reeds PJ, Burrin DG, Jahoor F, Wykes L, Henry J and Frazer EM. Enteral glutamate is almost completely metabolized in first pass by the gastrointestinal tract of infant pigs. *American Journal of Physiology*, 270 : E413-E418. 1996.
- Rikimaru and Takahashi. Evaluation of the meat from Hinai-jidori chickens and broilers : Analysis of general biochemical components, free amino acids, inosine 5'-monophosphate, and fatty acids. *Applied poultry research*, 19 : 327-333. 2010.
- Running CA, Craig BA and Mattes DM. Oleogustus : The unique taste of fat. *Chemical Senses*, 40 : 507-516. 2015.
- Running CA and Mattes DM. A Review of the evidence supporting the taste of non-esterified fatty acids in humans. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 93 : 1325-1336. 2016.
- 西藤克己・田鎖高晴・對馬義弘. 青森シャモロックに対するくず米給与試験. 青森県畜産試験場試験研究成績書(平成7年～8年), 52-59. 1997.
- 杉山智美・小西雅子・寺崎二郎・畑江敬子・島田淳子. 米粒中の微量成分とその偏在. *日本食品科学工学会誌*, 42 : 401-409. 1995.
- 立川昌子・石川寿美代・早川博・北和夫. 肉用奥美濃古地鶏の飼料用米(モミ米)給与試験—2. 2週齢から10週間給与—岐阜県畜産研究所報告, 13 : 16-23. 2013.
- 立川昌子・石川寿美代・白井秀義・北和夫. 肉用奥美濃古地鶏の飼料用米(モミ米)給与試験—4. 同一代謝エネルギー条件での飼料用米給与比較—岐阜県畜産研究所報告, 14 : 19-25. 2014a.
- 立川昌子・石川寿美代・白井秀義・北和夫. 肉用奥美濃古地鶏の飼料用米(モミ米)給与試験—5. 餌付け時から飼料用米給与—岐阜県畜産研究所報告, 14 : 26-33. 2014b.
- 高橋大希・力丸宗弘・小松恵・石塚条次. 仕上げ期の飼料用米添加飼料給与による比内地鶏の生産性への影響. 秋田県畜産試験場研究報告, 26 : 74-80. 2012.
- Takakura Y, Mizushima M, Hayashi K, Masuzawa T and Nishimura T. Characterization of the key aroma compounds in chicken soup stock using aroma extract dilution analysis. *Food Science and Technology Research*, 20 : 109-113. 2014.
- 龍田健・石川翔. 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. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告, 49 : 11-16. 2013(畜産編).
- 龍田健・石川翔. 飼料用全粒粉の給与割合がブロイラーの生産性に及ぼす影響. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告, 50 : 9-14. 2014(畜産編).
- 龍田健・石川翔. 飼料用全玄米の給与割合がブロイラーの生産性に及ぼす影響. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告, 51 : 9-14. 2015(畜産編).
- 龍田健・吉田恵実. 飼料用全粒粉の給与割合が「ひょうご味どり」の生産性に及ぼす影響. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告, 52 : 1-6. 2016(畜産編).
- 龍田健・正木達規. 飼料用全粒玄米の給与割合が「ひょうご味どり」の生産性に及ぼす影響. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告, 1 : 7-13. 2017.
- 時田正樹. 飼料用米を活用したにいがた地鶏の低コスト鶏肉生産技術の開発. 新潟県畜産研究センター研究報告, 14 : 59-61. 2016.
- 土黒定信・武政正明. ブロイラーにおける数種類の全粒穀物の嗜好性と利用率. *日本家禽学会誌*, 18 : 301-306. 1981.
- 薄木理一郎・鎌田久仁子. 脂質は食品のおいしさやこくに影響するか?. *尚絅学院大学紀要*, 53 : 85-90. 2006.
- Yamaguchi S, Fujiwara H, Tashima I, Iwanaga D and Ushio H. Effect of oxidized arachidonic acid and hexanal on the mouse taste perception of bitterness and umami. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 74 : 1884-1890. 2010.
- Yamaguchi S, Fujiwara H, Tashima I and Ushio H. Oxidized arachidonic acid and hexanal enhance mouse taste perception of monosodium glutamate. *Nutritional Neuroscience*, 16 : 54-60. 2013.
- 山口進・清原玲子・田島郁一・篠田明・岩永大吾・潮秀樹・毛利健太郎. アラキドン酸化生成物の哺乳類MSG味覚感知に及ぼす影響. *美味技術研究会誌*, 16 : 17-23. 2010.
- Watanabe G, Kobayashi H, Shibata M, Kubota M, Kadowaki M and Fujimura S. Regulation of free glutamate in meat by dietary lysine in broilers. *Animal Science Journal*, 86 : 435-442. 2015.
- Watanabe G, Kobayashi H, Shibata M, Kubota M, Kadowaki M and Fujimura S. Reduction of dietary lysine increases free glutamate content in chicken meat and improves its taste. *Animal Science Journal*, 88 : 300-305. 2017.

Effect of Feeding of Dehulled Rice Replaced from all of Corn on Meat Quality and Sensory Evaluation of Chicken Soup from Hinai-jidori Chickens

Kazuhiro Rikimaru, Daiki Aoya and Yuki Sato

Akita Prefectural Livestock Experiment Station, Akita 019-1701, Japan

In the present study, the effect of feeding of dehulled rice replaced from all of corn on meat quality and sensory evaluation of chicken soup from Hinai-jidori chickens were examined. eighty seven Hinai-jidori chickens (14 weeks of age) were allocated into three groups, control group (CT) was fed corn diet (64%), dehulled rice groups (DR) were fed dehulled rice replaced from all of corn for four weeks (4WDR) or eight weeks (8W DR) before slaughter. The daily weight gains from 14 to 22 weeks of age of DR were significantly higher than that of CT. The L* value of the thigh meat of 8WDR was significantly higher than CT. 4WDR showed significantly higher L* values and lower a* and b* values than CT in the abdominal fat. 8WDR showed significantly higher L* values than CT, and lower b* values than CT and 4WDR in the abdominal fat. As for free amino acid content, there were significant differences in aspartic acid, serine, glutamic acid, glutamine, proline, leucine, arginine and total amino acids among groups. DR had significantly higher myristic acid, palmitic acid, palmitoleic acid and oleic acid proportion and had significantly lower heptadecanoic acid, linoleic acid, α -linolenic acid and n-6/n-3 ratio than CT. As for chicken soup removing fat, there were no significant differences in all items. While, as for chicken soup including fat, total taste intensity of 8WDR was significantly lower than CT. In conclusion, these results suggest that dehulled rice replaced from all of corn effects on the meat color, abdominal fat color, free amino acid content, and fatty acid composition and sensory evaluation of chicken soup, and chicken soup including fat from dehulled rice decreases total taste intensity compared with CT in the sensory evaluation.

(*Japanese Journal of Poultry Science*, 55 : J41-J50, 2018)

Key words : chicken soup, dehulled rice, Hinai-jidori fowl, meat quality, rice replaced from all of corn, sensory evaluation