

飼料中のはだか麦と大豆の割合が地鶏「長州黒かしわ」の成長性、 肉質および官能特性に与える影響

村田 翔平・伊藤 直弥

Effect of the content of hulless barley and soybean in feed on the growth, meat quality, and sensory characteristics of *Choshu-Kurokashiwa*

MURATA Shohei and ITO Naoya

Abstract: This study aimed to investigate the effects of feeding high levels of hulless barley and soybeans on the growth, meat quality, and sensory characteristics of the Japanese *jidori* chicken, *Choshu-Kurokashiwa*. The experiment was conducted on 45 male and 60 female *Choshu-Kurokashiwa* divided into three groups: control group (15.0% hulless barley, 4.7% soybeans), hulless barley-rich group (26.1% hulless barley, 4.1% soybeans), and hulless barley-rich and soybean-rich group (25.4% hulless barley, 7.8% soybeans). The content of hulless barley and soybean had no effect on body weight or food consumption ratio. In the thigh meat, the shear force value was significantly lower in the hulless barley-rich group than in the control group or the hulless barley-rich soybean-rich group ($P < 0.001$). However, no significant differences among feeds were observed for any of the sensory attributes ($P > 0.1$). Therefore, feed containing high content of hulless barley and soybean can be used for *Choshu-Kurokashiwa* without any adverse effect on growth performance, meat quality, or sensory characteristics.

Keywords: *jidori*, sensory evaluation, feed self-sufficiency rate, shear force value

キーワード: 地鶏、官能評価、飼料自給率、剪断力価

緒言

山口県農林総合技術センターは、「黒柏鶏」を元にした地鶏用種鶏「やまぐち黒鶏」を開発し、2008年に実用化した。その後、県内の養鶏農協では、「やまぐち黒鶏」と「ロードアイランドレッド」を交配した地鶏「長州黒かしわ」の生産を2009年度から開始した。

地鶏の1羽あたり生産コストは、ブロイラーの2倍以上であり、結果的に販売単価も高くなる。そのため、地鶏はその値段に見合った価値を消費者に提供する必要がある。当センターでは、「長州黒かしわ」の価値

を高めることを目的として、機能性成分であるイミダゾールジペプチド含量を高める飼養方法の研究(岡崎・關谷, 2011)(岡崎・伊藤, 2018)を行ってきた。

近年、飼料の国産化による畜産物の価値を高めようとする動きが盛んに行われている。澤田ら(2010)によると、消費者は牛肉の飼料自給率向上による利点に、「給与飼料に対する安心感」を感じるとしている。地鶏生産においては、配合飼料の一部を粳米に代替した研究が行われている(力丸ら, 2018)(森田ら, 2011)(池谷ら, 2014)。「長州黒かしわ」は、県内の養鶏農協が山口県内で生産した粳米、大豆、はだか麦を配合

した飼料で飼養されているが、さらなる飼料自給率の向上による価値向上を図る必要がある。

山口県のはだか麦生産量は全国5位であり（中国四国農政局統計部 2019）、その作付け面積は10年間で約3倍に増加している（2009年 147 ha; 2019年 437 ha, 山口県, 2019）。はだか麦は、穀粒がむき出しになっている大麦であり、粳米よりも粗タンパク（Crude Protein、以後 CP と表す）が高く消化可能なエネルギー含量が多い（農業・食品産業技術総合研究機構, 2009）。県内の養鶏農協は、はだか麦を「長州黒かしわ」の飼料に約15%配合しているが、配合割合をさらに増加できる可能性がある。しかし、はだか麦は配合飼料と比較して CP が低く、配合割合の増加は「長州黒かしわ」の成長性や肉質への影響が懸念される。そこで、CP が比較的高く配合飼料に代わる穀類に大豆があげられる。山口県内では、主に「サチユタカ」などの大豆が約 900 ha 栽培されている（山口県 2019）。飼料中のはだか麦と大豆の割合を増加させることで、飼料自給率の向上を達成すると同時に、飼料の CP を維持することができる。

飼料中のはだか麦および大豆の割合が、ブロイラーの成長性に与える影響についての報告はあるが（Moharrey, 2006）（Dei, 2011）（Anderson ら, 2012）（Janocha ら, 2020）、「長州黒かしわ」の様に長い期間飼育される肉用鶏への影響を調べた研究は少ない。さらに、「長州黒かしわ」の肉の評価を落とさないよう、飼料の違いが肉質や官能特性に与える影響を調べる必要がある。

そこで本研究では、配合飼料の一部をはだか麦に置換し、飼料中のはだか麦の割合の増加が「長州黒かしわ」の成長性、肉質および官能特性に与える影響を検証した。さらに、CP が高い大豆の配合割合を増加させた飼料と比較した。

材料および方法

1 供試鶏および飼育管理

山口県農林総合技術センター畜産技術部でふ化した「長州黒かしわ」のオス 75 羽、メス 105 羽を供試した。鶏は開放鶏舎でオスは 12 週齢、メスは 14 週齢まで飼育した。飼料および水は自由摂取とし、24 時間照明とした。

2 試験設計

「長州黒かしわ」は、長州黒かしわ振興協議会の規約に基づいて山口県農林総合技術センター畜産技術部で飼養され、平飼いで飼養密度は 10 羽/m²とした。すべての鶏は 3 週齢まで幼雛用飼料で飼育した。3 週齢時点の体重に基づいて、オスは 15 羽ずつ、メスは 20 羽ずつ 3 区（対照区、はだか麦多給区、はだか麦・大豆多給区）に分けた。対照区とはだか麦多給区は 3 週齢からはだか麦多給飼料：幼雛用飼料=1:1 の飼料で飼育後、4 週齢からはだか麦多給飼料に切り替えた。その後、対照区は 6 週齢から出荷まで対照区飼料で飼育し、はだか麦多給区は、出荷まではだか麦多給飼料で飼育した。はだか麦・大豆多給区は、3 週齢からはだか麦・大豆多給飼料：幼雛用飼料=1:1 の飼料で飼育後、4 週齢からはだか麦・大豆多給飼料に切り替え出荷まで飼育した。給与飼料の組成および飼料成分は第 1 表に示した。はだか麦は山口県美祢市産の「トヨノカゼ」の子実を、大豆は山口県長門市産の「サチユタカ」の子実を使用した。はだか麦は収穫後に乾燥されたものを購入し、粉碎せずに配合した。大豆は収穫後、洗浄し 70°C で乾燥したものを粉碎して用いた。粳米および米ぬかは山口県長門市産のものを購入し配合した。

3 発育成績

調査項目は、12 週齢、14 週齢（メスのみ）の生体重と飼料要求率とした。飼料摂取量は群全体の飼料摂取量と羽数から 1 羽あたりの平均摂取量を算出した。飼料要求率（Feed Conversion Ratio、以後 FCR と表す）は各日齢における体重から算出した平均日増体重と飼料摂取量から算出した。

4 肉質分析

オスは 12 週齢、メスは 14 週齢まで飼養し、それぞれの試験区における平均的な体重 10 羽ずつを山口県内の食鳥処理施設（深川養鶏農業協同組合、山口県、長門市）でと殺および解体し、各鶏の両胸肉および両もも肉を採材した。各肉は真空パック後、24 時間 5 °C で冷蔵した。翌日開封し、左胸肉と右もも肉を肉質分析に供し、右胸肉と左もも肉を官能評価に供した。肉質分析の項目は、重量、色、加熱損失、剪断力価とした。重量は電子天秤（CG-3000, 新光電子株式会社）で測定した。色は色差計（JS555, 日本電色工業株式会社）を用いて、胸肉は赤身と皮下脂肪を、もも肉は赤身をそれぞれ 3 か所測定し、L*、a*、b*の各平均値を

飼料中のはだか麦と大豆の割合が地鶏「長州黒かしわ」の成長性、肉質および官能特性に与える影響

第1表 給与飼料組成及び飼料成分

	対照区	はだか麦 多給区	はだか麦 大豆多給区
混合飼料 (%)			
市販飼料 ¹	46.9	40.8	39.1
粳米	28.2	24.5	23.4
はだか麦	15.0	26.1	25.4
大豆	4.7	4.1	7.8
米ぬか	4.7	4.1	3.9
プレミックス	0.4	0.4	0.4
飼料成分 ²			
ME (Mcal/kg)	2884	2877	2896
CP (%)	14.5	14.0	14.9
Ca (%)	0.44	0.38	0.37
Mg (%)	0.12	0.12	0.13
Zn (mg/kg)	51	48	47

¹市販飼料は穀類62%、植物性油かす類25%、動物質性飼料6%、その他7%を含む

²計算値（農業・食品産業技術総合研究機構、2009）

求めた。加熱損失及び剪断力価は畜産技術協会（1999年）に準じて分析した。加熱損失は、胸肉は大胸筋から、もも肉は腸脛骨筋から2cm×2cm×5cmの肉片を切り出した。その肉片をポリ袋に入れ、ウォーターバス（SWB-25、アズワン株式会社）で70°C60分間加熱し、加熱前後の重量差を測定した。剪断力価は、加熱後のサンプルを1cm×1cm×5cmに切り出し、剪断力価計（Warner-Bratzler）を用いて5か所を測定した。5か所の測定値のうち、最低値と最高値を除いた測定値を平均した。

5 官能評価

焼き調理を想定し、胸肉およびもも肉を下火式焼物器（MGKS-304、株式会社マルゼン）で加熱調理し、官能評価に供した。右胸肉は、大胸筋の一部から2.0cm×1.5cm×3cmの長さの肉片を切り出した。左もも肉は青谷ら（2021）に基づいて、2.0cm×1.5cm×3cmの長さの肉片を切り出した。切り出した肉片は、網に並べ、下火式焼物器（マルゼン、）で両面をそれぞれ2分30秒間ずつ加熱後、さらに両面を30秒間ずつ加熱した。加熱終了時点の中心温度は約80°Cであった。加熱後のサンプルは評価まで室温に冷ました後に、3桁の乱数が書かれた、ディスプレイに盛り付けた。

評価は過去の研究（Murata, in press）で選抜・訓練され、10時間以上の官能評価の経験がある山口県農林総合技術センターのパネル7名が4日間実施した。初日および2日目はオスの胸肉およびもも肉をのべ12人が評価し、3日目および4日目はメスの胸肉およびもも肉を述べ11人が評価した。各日程でパネリストは、飼料の異なる3種類の鶏の、まず胸肉を評価し、次いで、同様のもも肉を評価した。評価した9つの項目と定義を第2表に示した。評価には150mmのラインスケールを用いた。ラインスケールは、香りおよび風味・味の項目の左端には「感じない」、右端には「非常に強く感じる」と記入され、食感の項目の左端には「非常に弱い」、右端には「非常に強い」と記入されたものを使用した。順序効果をなくすために、ラテン方格法に基づいた順序でパネリストが評価した。パネリストには、紙コップに入れた純水を配布し、1サンプルの評価ごとに1分間以上の休憩時間を取り、その間に口腔内をゆすがせた。評価会場は、空調が24°Cに設定され、蛍光灯下の食品調理室を使用した。パネリスト間の距離は2m以上確保した。

6 統計解析

統計解析にはRを用いた。得られたデータは二元配置の分散分析法により、飼料および性の効果とその交互作用の有意差検定を行った。

結果および考察

本研究では、飼料中のはだか麦、大豆それぞれの配合割合の増加が「長州黒かしわ」の発育成績、肉質および官能特性に与える影響を調べるために、はだか麦と大豆の配合割合が異なる飼料で飼育された、「長州黒かしわ」の成長性、肉質特性および官能特性を比較した。

第3表に各飼料で飼育された「長州黒かしわ」の発育成績を示した。各飼料区間の鶏の体重は測定したいずれの週齢においても有意な差は認められなかった。さらに、各飼料区間のFCRにも大きな差は認められなかった。

この結果から、本研究で用いた試験区間の飼料組成の違いは、「長州黒かしわ」の発育成績に影響を及ぼさないことが明らかとなった。

大麦の変種であるはだか麦は、非デンプン多糖類であるβ-グルカンを多く含み（NewmanとNewman

第2表 官能評価用語および定義

評価用語	定義
香り	
香ばしい肉の香り	焦げ目のある焼いた鶏肉の香り
香ばしいお菓子の香り	香ばしいお菓子の香り
鶏らしい香り	焦げ目のない茹でられた鶏肉の香り
食感	
硬さ	肉を変形、破壊するのに必要な力
ジューシーさ	噛んだ時に出てくる肉汁の量
弾力性	噛んだ時に変形を戻そうとする力の強さ
味・風味	
鶏らしい風味	焦げ目のない茹でられた鶏肉の風味
うま味	基本5味のうま味
酸味	基本5味の酸味

第3表 発育成績¹

	対照区	はだか麦 多給区	はだか麦 大豆多給区
12 週齢			
オス 体重 ²	3295 ± 214.0	3333 ± 239.1	3297 ± 216.7
3週齢からのFCR ³	2.97	2.86	2.85
メス 体重	2311 ± 193.7	2338 ± 238.2	2441 ± 183.1
3週齢からのFCR	3.02	2.78	2.86
14 週齢			
メス 体重	2742 ± 217.3	2767 ± 284.2	2817 ± 219.3
3週齢からのFCR	3.08	3.16	3.22

¹n=10

²平均値±標準偏差。5%水準で有意差なし

³Feed Conversion Ratio. 飼料要求率

1988)、今回の研究に用いたはだか麦「トヨノカゼ」にはβ-グルカンが約3%含まれる(内田ら, 2020)。非デンプン多糖類は、成長段階のブロイラーは十分に消化することができない(Andersonら, 2012)。また、βグルカンは消化管粘度を増加させ、栄養の吸収に直接影響するだけでなく、腸内細菌叢と相互作用して腸の生理機能を変化させる(AnnisonとChoct 1991)(Philipetら, 1995)。そのため、大麦は鶏の飼料として用いる際、補助酵素であるβ-glucanaseの添加や、加熱、発酵などにより消化性を向上させることが一般的である(NewmanとNewman 1988)(JacobとPescatore, 2012)。し

かし、本研究と同様に、消化性向上処理をしていないはだか麦を多給しても、成長性に影響がなかったという報告もある。Moharrery(2006)は、粉碎したはだか麦の割合が0%と35%の飼料で酵素を添加せずにブロイラーを飼育した。その結果、56日齢のブロイラーの体重およびFCRには飼料中のはだか麦の割合で差が認められなかった。Moharrery(2006)はこの報告の中で、はだか麦が皮麦よりも不溶性食物繊維が少ないことに着目し、βグルカン自体には鶏の成長性への影響はなく、不溶性食物繊維と組み合わせることで悪影響が生じていることを提案している。一方で、Andersonら(2012)は、

飼料中のはだか麦と大豆の割合が地鶏「長州黒かしわ」の成長性、肉質および官能特性に与える影響

β -glucanase 添加により消化性を向上しても、はだか麦の割合が増加するに従い成長性が低下すると報告している。Anderson ら (2012) はこの研究で、はだか麦 (ホール) をいくつかの割合で配合し、 β -glucanase を添加した飼料でブロイラーを 36 日齢まで飼育した。その結果、飼料中のはだか麦の割合が 30% で飼育された鶏は、はだか麦の割合が 15% で飼育された鶏と比べて、有意に最終的な体重が低く FCR が高かったと報告している。これは、飼料中のはだか麦の割合の増加が「長州黒かしわ」の発育成績に影響を与えなかった本研究の結果と異なる。この違いは、「長州黒かしわ」はブロイラーと比較して、硬い飼料の消化および養分吸収の効率が低いことを示唆している。「長州黒かしわ」はブロイラーよりも筋胃が発達しており (山口農技セ, 未発表)、その発達した筋胃によって、ホールのはだか麦の様な硬い飼料も攪拌、粉碎できると推察される。「長州黒かしわ」とブロイラーの飼料消化および養分吸収の効率については、今後の研究で詳しく調べる必要がある。

胸肉およびもも肉の肉質特性を第 4 表に示した。もも肉の剪断力価のみ、飼料間で有意な差が認められた ($p < 0.001$)。もも肉の剪断力価は、対照区とはだか麦・大豆多給区で高く、はだか麦多給区で低かった。さらに、胸肉の皮の色 b^* で飼料と性の交互作用が認められ、飼料の効果は性別によって異なった ($p < 0.05$)。第 5 表に胸肉およびもも肉の官能評価の結果を示した。香り、テクスチャー、風味、味のいずれの項目についても飼料区間で有意な差は認められなかった ($p > 0.1$)。

この結果から、はだか麦および大豆の多給は胸肉の肉質、官能特性に影響がないことが明らかとなった。もも肉は、はだか麦を多給することで剪断力価が低下したものの、大豆の割合を増加させることで、剪断力価を向上させることが可能であることが明らかとなった。飼料中の大豆の割合の増加により、CP が 14.0% から 14.7% に改善されたことで、剪断力価を高める効果あった可能性が示唆された。

一方で、官能特性は「硬さ」、「弾力性」を含めてすべての項目で飼料区間に有意な差は認められなかった。剪断力価が「硬さ」や「弾力性」と正の相関があると仮定すると、飼料間の剪断力価の差は分析パネルが識別できないほど小さいものであることが示唆された。

地鶏肉の値段はブロイラーの肉の 2 ~ 5 倍であるにも関わらず、一部の消費者は好んで地鶏肉を購入する。その理由は、彼らが地鶏肉に対してブロイラーの肉とは異なる味、食感、香りを期待しているからである (小泉ら, 1990) (引地ら, 2020)。養鶏農家は、消費者の期待に応えるために、地鶏肉の肉質や官能特性を目標とする水準に保つ必要がある。

地鶏に関する研究を行う全国の公設試験場等の研究機関は、飼料自給率の向上を目指して地域の農作物や加工品残渣等の地鶏への給与試験の研究を行っている (高山ら, 2010) (龍田ら, 2016) (石山ら 2108) (力丸ら 2018)。しかし、飼料に含まれる穀類の種類と割合は鶏肉の肉質や官能特性に影響を及ぼすことがあり (Petersen, 1969) (Barteczko と Lasek, 2008) (Park ら, 2012)、飼料組成を変更する場合は、慎重に判断する必要がある。

はだか麦の多給が鶏肉の肉質や官能特性に与える影響に関する研究はいくつか報告がある。Janocha ら (2020) は、飼料に 30% 含まれる小麦の全量をはだか麦に置換した飼料でブロイラーを飼育した場合、はだか麦で置換しない飼料で飼育した場合よりも、胸肉、もも肉ともに粗脂肪含量が増加し、一価不飽和脂肪酸が増加したが、官能特性には有意差は認められなかったと報告している。本研究ではこれらの成分を調べていないが、官能特性に飼料区間で差がなかったことから、粗脂肪と脂肪酸組成が官能特性に与える影響は小さいと考えられる。

肉用鶏経営において、生産量の 7 割近くを占める飼料費を削減することは重要な課題である (農林水産省生産, 2019)。しかし、我が国の家畜の飼料は原料の多くを輸入に依存しており (農林水産省畜産局, 2021)、配合飼料価格は穀物の国際価格や、原油価格、外国為替などの影響を受け、不安定な状況にある。2006 年頃から、トウモロコシの燃料エタノール向け需要が増加し、配合飼料の国際価格は高騰した。その後は、比較的安定して推移していたが、2020 年以降は、中国向け輸出成約の増加や、南米での作況悪化や懸念等により配合飼料価格は高騰しており、配合飼料工場譲渡価格は 2006 年 7 月に 43,250 円/kg であったのに対して、2021 年 6 月には 76,650 円/kg に高騰している (農林水産省畜産, 2021)。本研究で比較した飼料価格は、配合飼料の低減によって、対照区に対して、はだか麦多給区では 5.6%

第4表 胸肉およびもも肉の肉質特性¹

	オス				メス				飼料 × 性
	対照区	はだか麦多給区	はだか麦大豆多給区	対照区	はだか麦多給区	はだか麦大豆多給区	飼料	性	
胸肉 重量(g)	170.3±17.5	171.2±15.2	172.2±16.1	165.7±12.2	157.6±13.0	157.0±12.0	n.s. ²	***	n.s.
色 (赤身)									
L*	47.0±1.9	47.0±2.1	48.1±2.1	49.6±4.1	50.5±4.1	49.2±3.5	n.s.	***	n.s.
a*	3.2±1.0	3.2±1.1	3.0±0.9	2.2±0.9	2.5±0.5	2.4±0.8	n.s.	**	n.s.
b*	7.0±0.8	6.8±1.6	5.8±1.0	6.4±1.2	7.3±1.3	6.6±1.2	n.s.	n.s.	n.s.
色 (皮下脂肪)									
L*	72.1±2.2	71.0±1.6	72.6±2.0	69.4±1.5	70.3±1.5	69.9±1.4	n.s.	***	n.s.
a*	0.2±1.1	0.4±0.7	1.2±1.0	-0.8±1.3	-0.7±0.9	-0.2±1.1	n.s.	***	n.s.
b*	14.3±2.0 ^a	15.1±2.4 ^a	12.4±1.3 ^a	12.4±1.4 ^a	14.2±1.2 ^a	14.5±1.2 ^a	n.s.	n.s.	*
加熱損失 (%)	19.6±0.9	20.1±1.3	20.0±1.3	19.7±1.7	19.0±1.2	18.9±1.8	n.s.	*	n.s.
剪断力価 (kg/cm ²)	1.6±0.7	3.0±2.0	1.8±1.2	3.2±2.4	2.7±1.4	2.2±1.4	n.s.	n.s.	n.s.
もも肉 重量(g)	302.7±19.4	308.2±14.7	303.1±37.5	261.9±11.8	256.4±17.3	256.9±12.5	n.s.	***	n.s.
色 (赤身)									
L*	39.5±1.9	37.6±2.8	38.5±1.7	38.5±1.7	39.1±2.2	38.8±2.1	n.s.	n.s.	n.s.
a*	9.8±1.1	10.2±1.5	10.3±1.6	11.4±0.8	10.8±1.7	11.0±1.2	n.s.	*	n.s.
b*	6.4±0.7	6.3±0.6	6.3±1.1	7.3±0.7	7.1±0.8	7.2±0.7	n.s.	***	n.s.
加熱損失 (%)	28.2±2.7	28.0±2.2	28.9±3.2	28.3±2.1	30.6±1.5	29.6±1.5	n.s.	n.s.	n.s.
剪断力価 (kg/cm ²)	1.8±0.6 ^{bc}	1.3±0.3 ^c	1.9±0.4 ^{ab}	2.4±0.2 ^a	2.0±0.5 ^{ab}	2.4±0.1 ^a	***	***	n.s.

¹n=10. 平均値±標準偏差

²***, **, *およびn.s.はそれぞれ0.1%, 1%, 5%水準で有意差ありおよび有意差なし

^{a,c}異符号間で5%水準の有意差あり

第5表 胸肉およびもも肉の官能評価スコア¹

	オス				メス			
	対照区	はだか麦 多給区	はだか麦 大豆 多給区	SEM ²	対照区	はだか麦 多給区	はだか麦 大豆 多給区	SEM
胸肉								
香り								
香ばしい肉の香り	72.1	68.5	75.0	8.60	79.7	74.8	79.3	9.23
香ばしいお菓子の香り	60.1	56.9	59.5	9.37	49.1	59.8	63.4	9.98
鶏らしい香り	73.1	58.8	64.8	9.18	55.5	68.7	61.5	9.64
食感								
硬さ	67.2	70.2	80.9	7.83	64.1	71.4	66.8	8.53
ジューシーさ	42.7	41.9	43.7	8.48	40.6	47.0	39.5	8.87
弾力性	55.9	66.4	75.4	9.07	60.0	62.2	57.6	9.69
味・風味								
鶏らしい風味	63.4	67.5	77.9	8.67	65.2	72.5	66.8	9.05
うま味	60.5	70.8	76.1	7.67	62.6	67.7	54.4	8.21
酸味	72.2	63.0	61.6	7.99	61.0	63.4	68.1	8.44
もも肉								
香り								
香ばしい肉の香り	94.6	93.7	94.3	9.45	91.3	85.0	74.5	10.26
香ばしいお菓子の香り	77.7	73.4	78.4	12.60	69.5	67.1	68.6	13.10
鶏らしい香り	75.0	80.0	81.4	11.10	67.8	85.9	75.2	11.70
食感								
硬さ	68.0	77.6	60.8	8.21	68.0	68.2	70.1	9.08
ジューシーさ	80.0	79.1	77.8	8.38	77.3	74.7	81.8	9.06
弾力性	94.2	93.7	86.3	8.53	80.8	84.7	90.4	9.39
味・風味								
鶏らしい風味	93.6	92.4	92.7	8.27	84.8	83.2	84.9	8.61
うま味	96.3	91.7	88.8	7.08	91.2	96.3	95.3	7.89
酸味	37.6	39.6	36.6	8.48	33.2	34.7	33.4	8.62

¹訓練された7人のパネルが複数回評価した（オス：n = 12人、メス：n = 10人）。鶏肉は幅2cm × 長さ3cm × 厚さ1.5cmにカットし、遠赤外線調理器で調理した。評価は各項目の強度を150mmラインスケールで評価し、端からの距離をスコアとした。5%水準で飼料間に有意差なし

²Standard Error of the Mean。平均値の標準誤差

はだか麦・大豆多給区では6.4%の低下となった。本研究の結果から、対照区に対して「長州黒かしわ」における飼料自給率の向上を図ることは可能で、地鶏肉の価値向上とコスト削減の2つの利点が得られることが明らかとなった。

以上の結果から、「長州黒かしわ」の成長性、肉質特性および官能特性を維持しつつ、山口県内で生産・調製されたはだか麦、大豆、粳米および米ぬかの配合割合が60%を占める飼料で飼育で

きることを明らかにした。飼料自給率向上により、「長州黒かしわ」の価値向上と飼料全体価格の安定化を実現し、養鶏農家の経営安定に寄与することができる。

なお、本研究は長州黒かしわ振興協議会の支援を受けて実施した。

摘 要

本研究では、はだか麦および大豆の多給与が「長州黒かしわ」の成長性、肉質および官能特性に与える影響を明らかにした。飼料中のはだか麦の割合を15.0%から25.4%に、大豆の割合を4.7%から7.8%に増やしても、「長州黒かしわ」の成長性、肉質および官能特性には影響を与えなかった。本研究の結果から、飼料自給率を60%に向上した飼料で「長州黒かしわ」を飼育することが可能であることが明らかとなった。

引用文献

- Anderson, D. M., MacIsaac, J. L., and Safamehr, A. 2012. Dilution of broiler chicken diets with whole hullless barley. *J. Appl. Poult. Res.* 21: 399-406.
- Annison, G., and Choct, M. 1991. Anti-nutritive activities of cereal non-starch polysaccharides in broiler diets and strategies minimizing their effects. *Worlds Poult. Sci.* 47: 232-242.
- 青谷大希・安部亜津子・佐藤悠紀・中村亮一・森愛華・本山三知代・中島郁世・渡邊源哉・佐々木啓介. 採取部位による骨格筋の違いを考慮した鶏もも肉の官能評価サンプル調製手法の提案. *家禽会誌.* 58: J12-J19.
- Barteczko, J., and Lasek, O. 2008. Effect of varied protein and energy contents in mixture on meat quality of broiler chicken. *Slovak J. Anim. Sci.* 41: 173-178.
- 畜産技術協会. 1999. 牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアル. 13-16
- 中国四国農政局統計部. 2019. 図表で伝える中国四国の農林水産業 中国四国の麦類 (令和元年度産) . 2.
- Choct, M., and Annison, G. 1990. Anti - nutritive activity of wheat pentosans in broiler diets. *Br. Poult. Sci.* 31: 811-821.
- Dei, H. K. 2011. Soybean as a feed ingredient for livestock and poultry. In *Recent trends for enhancing the diversity and quality of soybean products.* IntechOpen. 215-226.
- 引地宏二・関谷敏彦・平井久美子・橋村慎二・大滝幸子. 2020. 地鶏、銘柄鶏の消費者購買行動分析 (1) 鶏肉の消費実態と地鶏、銘柄鶏に求める特徴. *神畜技セ研報.* 2: 15-21.
- 池谷幸恵・柴田昭一・紙屋徹士. 2014. 「さつま地鶏」への飼料用米給与技術の確立. *鹿児島農総セ研.* 8: 53-57.
- 石山徹・佐藤裕子・飯野幸弘・沼澤穂奈美. 2018. 県産飼料資源活用によるやまがた地鶏の飼料給与技術の開発. *東北農業研究.* 71: 41-42.
- Jacob, J. P., and Pescatore, A. J. 2012. Using barley in poultry diets—A review. *J Appl Poult Res.* 21: 915-940.
- Janocha, A., Milczarek, A., Pietrusiak, D., and Łaski, K. 2020. The effect of rations containing hulled or hull-less barley on the slaughter parameters and the quality of broiler chicken meat. *J. Cent. Eur. Agric.* 21: 508-516.
- Moharrery, A. 2006. Comparison of performance and digestibility characteristics of broilers fed diets containing treated hulled barley or hullless barley. *Czech J. Anim. Sci.* 51: 122-131.
- 森田幹夫・大窪敬子・須藤正巳・前田育子. 2011. 地鶏の飼料用米給与による生産技術の確立. *茨城県畜セ研報.* 44: 23-27.
- Murata, S. in press. Relationship between the Lactic Acid Content and Sour Taste of Broiler Broth and the Broth of Choshu-Kurokashiwa—a Japanese Jidori Chicken. *J. Poult. Sci.*
- Newman, R. K., and Newman, C. W. 1988. Nutritive value of a new hull-less barley cultivar in broiler chick diets. *Poult. Sci.* 67: 1573-1579.
- 農業・食品産業技術総合研究機構. 2009. 日本標準飼料成分表 2009年版.
- 農林水産省 生産局畜産部畜産振興課. 2019. 鶏の改良増殖をめぐる情勢.
- 農林水産省 畜産局飼料課消費・安全局畜水産安全管理課. 2021. 飼料をめぐる情勢 (データ版) .
- 岡崎亮・關谷正男. 2011. 「やまぐち黒鶏」及びそれを用いたコマーシャル地鶏「長州黒かしわ」の胸肉中のアンセリン・カルノシン含

飼料中のはだか麦と大豆の割合が地鶏「長州黒かしわ」の成長性、肉質および官能特性に与える影響

量と肥育期間及び品種・系統との関係. 山口農林総技セ研報. 2: 9-14.

岡崎亮・伊藤直弥. 2018. アミノ酸の飼料給与または飲用が「長州黒かしわ」の肉中のイミダゾールジペプチド含量に及ぼす影響. 9: 7-12.

Park, S. B. 2012. Effect of Two Different Types of Barley on the Performance, Meat Quality and Blood Properties of Broiler Chicken. J. Anim. Vet. Adv. 11: 4417-4422.

Petersen, V. E. 1969. A comparison of the feeding value for broilers of corn, grain sorghum, barley, wheat, and oats, and the influence of the various grains on the composition and taste of broiler meat. Poult. Sci. 48: 2006-2013.

Philip, J. S., Gilbert, H. J., and Smithard, R. R. 1995. Growth, viscosity and beta - glucanase activity of intestinal fluid in broiler chickens fed on barley - based diets with or without exogenous beta - glucanase. Br. Poult. Sci. 36: 599-603.

力丸宗弘・青谷大希・佐藤悠紀. 2018. 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. 日本家禽学会誌. 55: J41-J50

澤田学・合崎英男・佐藤和夫. 2010. 牛肉生産における飼料自給率向上の利点に関する消費者評価. 帯広畜産大学学術研究報告. 31: 18-24.

高山耕二・梅木美穂・伊村嘉美・大浦昭寛・松本信助・中西良孝. 2010. トウフ粕サイレージの給与がつしま地鶏の飼料利用性ならびに産肉性に及ぼす影響. 鹿児島大学農場研報. 32: 19-25.

龍田 健・吉田恵実. 2016. 飼料用全粒粳米の給与割合が「ひょうご味どり」の生産性に及ぼす影響. 兵庫農技総セ研報（畜産）. 52: 1-6.

内田多江子・高橋肇・稲葉俊二・吉岡藤治・高橋飛鳥・杉田知彦・荒木英樹・水田圭祐. もち性はだか麦品種「キラリモチ」に対する後期重点型の窒素増施が, 子実 β -グルカン含有率および子実収量に及ぼす影響. 日作紀. 89: 195-202.

山口県. 2019. 令和元年度米・大豆・麦生産流通改善対策資料. 37-50.