

肉用奥美濃古地鶏の飼料用米(モミ米)給与試験(2)

| | |
|-------|---------------------------------|
| 誌名 | 岐阜県畜産研究所研究報告 |
| ISSN | 13469711 |
| 著者名 | 立川,昌子 石川,寿美代 早川,博 北,和夫 |
| 発行元 | 岐阜県畜産研究所 |
| 巻/号 | 13号 |
| 掲載ページ | p. 16-23 |
| 発行年月 | 2013年7月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



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－

立川昌子・石川寿美代¹⁾・早川 博・北 和夫

1) 岐阜県可茂農林事務所 美濃加茂市古井町下古井 2610-1

肉用奥美濃古地鶏（以下、奥美濃古地鶏）について、飼料中トウモロコシの飼料用米（モミ米）への代替給与開始時期を早め、生産性および肉質に及ぼす影響を検討した。2週齢まで市販の前期用飼料を給与し、2週齢から12週齢まで対照区、飼料用米給与の22%区、47%区で試験を実施した。

飼養成績では雄雌ともに、12週齢体重は47%区が最も大きく、次いで22%区、対照区の順で、飼料要求率は22%区が最も低く良好で、47%区が高い傾向であった。解体成績では飼料用米の配合割合が高いほど筋胃が大きく、雄雌ともに飼料用米給与の2区と対照区との間に有意差が認められた。

肉質成績は、肉色は、雄雌あるいはむね肉・もも肉で区毎の一定の傾向は得られなかった。むね肉のドリップロスおよびむね肉・もも肉の加熱損失において22%区は高い傾向を示した。むね肉の破断応力値は雄では大差なく、雌では飼料用米給与区が高い傾向を示した。

キーワード（飼料用米、肉用奥美濃古地鶏、生産性、肉質）

緒 言

我が国の養鶏は飼料原料の大部分を輸入に依存している。近年、飼料自給率の向上や水田の有効利用を図るため、国産飼料原料として飼料用米が注目されている。かつて、飼料自給率の向上を目指し、飼料用米の採卵鶏への給与試験は1980年代から各地で取り組まれてきたが、肉用鶏への報告例は少ない。ブロイラーに全粒または粉碎モミ米を給与した土黒と武政²⁾の例、ブロイラーに粒状粉碎飼料用米を給与した松川と造田⁵⁾の例、ブロイラーの初生に玄米を給与したGonzález-Alvaradoら¹⁾の例、くず米を地鶏に5、6週齢から給与した青森県⁶⁾および福島県⁷⁾の試験例、地鶏に飼料用米を給与した宮崎県⁴⁾の試験例が挙げられる。

岐阜県では、2007年に始まった飼料用米生産は、農業者戸別所得補償制度の支援などにより急速な拡大を遂げている。当所においても、2010年度から、岐阜県の地鶏である肉用奥美濃古地鶏（以下、奥美濃古地鶏）を用いて、飼料中のトウモロコシを飼料用米（モミ米）で代替給与し、生産性および肉質に及ぼす影響について検討した。前報⁸⁾では飼料用米42%給与区の増体量が著しく劣っていたが、飼料の代謝エネルギー調製に大豆油を使用した影響も考えられたため、今回は動物性油脂を用いて代謝エネルギー調製を行った試験飼料を用いた。2週齢から飼料用米を給与し、生産性および肉質に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

供試鶏は、天然記念物岐阜地鶏を活用して当所で作出した奥美濃古地鶏を用いた。雌雄別飼いとし、2週齢まで市販の前期用配合飼料（CP20.5%、3,150kcal/kg）で飼育した。

表1に試験区分と試験飼料を示した。2週齢で分けを行い、雄雌各区30羽×2反復ずつで12週齢まで試験飼料を給与した。飼料用米はモミ米を配合した。

表1 試験区分と試験飼料

| 区分 | 試験飼料 |
|------|-------------------------------|
| 対照区 | 飼料用米0%、CP18%、ME3, 250kcal/kg |
| 22%区 | 飼料用米22%、CP18%、ME3, 250kcal/kg |
| 47%区 | 飼料用米47%、CP18%、ME3, 100kcal/kg |

飼養試験に関する調査項目は、体重、飼料摂取量、増体量、飼料要求率、育成率である。

試験期間終了後に各区5羽ずつ、と殺、解体し、と体重、むね肉、もも肉、ささみ、肝臓、筋胃および腹腔内脂肪を測定し、生体重あたりの%を求めた。

肉質は、腹腔内脂肪色（L・a・b値）、むね肉ともも肉において肉色（L・a・b値）（株）日本電色工業 測色色査計 むね肉：浅胸筋、もも肉：半腱様筋）、むね

肉のみドリップロス（チャック付きビニール袋に入れ、4℃保存し、24および48時間後に測定）、加熱損失（チャック付きビニール袋に入れ、70℃1時間加熱後、流水で30分冷却、むね肉：浅胸筋、もも肉：大腿二頭筋）、むね肉のみ破断応力（（有）タケトモ電機 テンシプレッサー）を測定した。

雄のむね肉（浅胸筋を使用）およびもも肉について、皮付きで各区5羽ずつ、脂肪酸分析を、（一般財団法人）日本食品分析センターにおいて、外注、実施した。

雄雌ともに、むね肉およびもも肉において、3区の簡易な食味アンケート調査を当部の職員13人を対象に、実施した。塩・胡椒で味付けし、焼いた状態で、おいしかった区の順に3、2、1点を入れ、合計し、おいしさ評点とした。

統計処理は反復のある1元配置法¹⁰⁾により実施した。

材料および方法

(1) 飼養成績

体重の推移について、図1に示した。雄では対照区が、やや低い傾向で推移したが、雌では差はなかった。

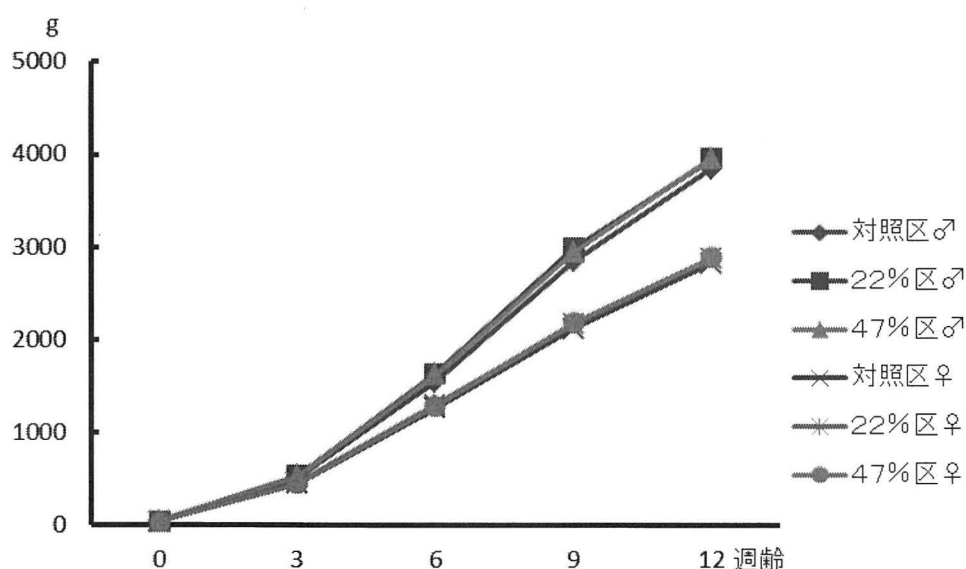


図1 体重の推移

表2 飼養成績

| | 対照区 | 22%区 | 47%区 |
|-----------------|------------|------------|------------|
| 雄 12週齢体重(g) | 3851 ± 329 | 3961 ± 303 | 3965 ± 283 |
| 増体量(g) (0-12週齢) | 3809 | 3918 | 3925 |
| 飼料要求率(0-12週齢) | 2.52 | 2.51 | 2.54 |
| 育成率(%) (3-12週齢) | 96.7 | 100 | 100 |
| 雌 12週齢体重(g) | 2824 ± 246 | 2878 ± 231 | 2887 ± 256 |
| 増体量(g) (0-12週齢) | 2784 | 2839 | 2846 |
| 飼料要求率(0-12週齢) | 2.73 | 2.72 | 2.82 |
| 育成率(%) (3-12週齢) | 98.4 | 100 | 98.4 |

平均値±標準偏差を表す
1区30羽、2反復

表3 解体成績 (生体重あたりの%)

| | 対照区 | 22%区 | 47%区 |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 雄 と体重 | 93.0 ± 1.0 | 92.1 ± 1.4 | 92.1 ± 1.3 |
| むね肉 | 14.0 ± 1.3 | 12.9 ± 0.5 | 13.7 ± 1.1 |
| もも肉 | 21.4 ± 1.7 | 20.9 ± 1.3 | 20.4 ± 0.9 |
| ささみ | 3.1 ± 0.3 | 3.0 ± 0.3 | 3.1 ± 0.3 |
| 肝臓 | 1.4 ± 0.1 | 1.4 ± 0.2 | 1.6 ± 0.4 |
| 筋胃 | 1.1 ± 0.1 ^b | 1.4 ± 0.2 ^a | 1.5 ± 0.2 ^a |
| 腹腔内脂肪 | 4.4 ± 0.5 | 4.5 ± 1.0 | 5.1 ± 1.4 |
| 雌 と体重 | 93.0 ± 1.2 | 92.6 ± 0.7 | 93.2 ± 0.4 |
| むね肉 | 15.3 ± 1.4 | 14.9 ± 1.1 | 14.2 ± 1.3 |
| もも肉 | 19.9 ± 0.7 | 20.5 ± 0.9 | 21.5 ± 0.7 |
| ささみ | 3.4 ± 0.3 | 3.3 ± 0.4 | 3.3 ± 0.1 |
| 肝臓 | 1.6 ± 0.3 | 1.6 ± 0.3 | 2.0 ± 0.4 |
| 筋胃 | 1.2 ± 0.1 ^b | 1.5 ± 0.3 ^a | 1.6 ± 0.1 ^a |
| 腹腔内脂肪 | 5.8 ± 1.5 | 5.5 ± 1.3 | 6.5 ± 0.8 |

平均値±標準偏差を表す

1区5羽ずつの平均値

a、b各行における異符号間を持つ平均値間に5%水準で有意差あり

表4 腹腔内脂肪色

| | 対照区 | 22%区 | 47%区 |
|------|--------------|--------------|--------------|
| 雄 L値 | 72.75 ± 0.63 | 72.17 ± 1.08 | 71.58 ± 1.29 |
| a値 | -1.85 ± 0.51 | -1.81 ± 0.83 | -1.46 ± 0.88 |
| b値 | 17.24 ± 1.97 | 17.83 ± 1.30 | 16.58 ± 1.85 |
| 雌 L値 | 71.25 ± 1.97 | 68.11 ± 2.51 | 71.07 ± 0.87 |
| a値 | -2.06 ± 0.52 | -2.29 ± 0.83 | -2.49 ± 0.50 |
| b値 | 14.76 ± 1.44 | 17.82 ± 2.03 | 16.19 ± 1.50 |

平均値±標準偏差を表す

1区5羽ずつの平均値

表5 肉質検査の結果

| | | 対照区 | 22%区 | 47%区 | |
|----------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| 奥美濃古地鶏 雄 | むね肉 肉色L値 | 44.08 ± 1.78 | 42.80 ± 1.25 | 42.87 ± 0.92 | |
| | | a 値 | 4.51 ± 0.93 | 5.13 ± 0.72 | 4.45 ± 0.46 |
| | b 値 | 11.21 ± 0.83 | 10.87 ± 0.65 | 10.83 ± 0.53 | |
| | ドリップロス(24時間後)(%) | 1.22 ± 0.28 | 1.53 ± 1.15 | 1.11 ± 0.23 | |
| | ドリップロス(48時間後)(%) | 1.82 ± 0.43 | 2.15 ± 1.42 | 1.58 ± 0.24 | |
| | 加熱損失(%) | 15.85 ± 0.58 | 16.14 ± 1.11 | 15.55 ± 0.47 | |
| | 破断応力(kg/cm ²) | 4.48 ± 0.77 | 4.29 ± 0.60 | 4.10 ± 0.39 | |
| | もも肉 | 肉色L値 | 38.88 ± 1.06 | 39.49 ± 0.46 | 38.42 ± 1.11 |
| | | a 値 | 10.65 ± 1.06 | 10.36 ± 0.65 | 10.13 ± 0.78 |
| | | b 値 | 9.44 ± 1.03 | 9.85 ± 0.49 | 9.08 ± 0.61 |
| 加熱損失(%) | | 27.23 ± 2.44 | 27.65 ± 0.82 | 27.46 ± 1.91 | |
| 雌 | むね肉 肉色L値 | 44.57 ± 1.61 | 44.36 ± 1.79 | 47.71 ± 2.62 | |
| | | a 値 | 3.38 ± 0.43 | 3.12 ± 0.35 | 3.09 ± 0.51 |
| | b 値 | 10.76 ± 0.65 ^b | 11.54 ± 1.20 ^{ab} | 12.42 ± 0.56 ^a | |
| | ドリップロス(24時間後)(%) | 1.49 ± 0.60 | 1.97 ± 1.26 | 1.96 ± 0.60 | |
| | ドリップロス(48時間後)(%) | 2.29 ± 0.79 | 2.76 ± 1.32 | 2.86 ± 0.63 | |
| | 加熱損失(%) | 15.77 ± 1.19 | 16.85 ± 0.82 | 16.84 ± 1.76 | |
| | 破断応力(kg/cm ²) | 4.34 ± 0.30 | 5.58 ± 1.24 | 5.71 ± 1.15 | |
| | もも肉 | 肉色L値 | 37.10 ± 1.66 | 37.76 ± 1.06 | 38.20 ± 1.73 |
| | | a 値 | 9.62 ± 0.32 | 9.05 ± 0.55 | 9.15 ± 0.81 |
| | | b 値 | 9.68 ± 0.85 | 9.36 ± 0.95 | 9.41 ± 0.32 |
| 加熱損失(%) | | 29.78 ± 1.87 | 30.90 ± 1.57 | 29.95 ± 0.90 | |

平均値±標準偏差を表す

1区5羽ずつの平均値

a、b各行における異符号間を持つ平均値間に5%水準で有意差あり

むね肉：浅胸筋、もも肉：肉色は半腱様筋、加熱損失は大腿二頭筋で測定

飼養成績を表2に示した。12週齢体重は、飼料用米給与区が対照区より大きく、47%区、22%区の順であったが、飼料要求率は22%区が最も低く良好で、47%区が高い傾向であった。育成率は雄で飼料用米給与区が100%で対照区より高い傾向であったが、雌では大差なかった。今回は、代謝エネルギー調製に動物性油脂を使用したため、大豆油を使ってべとついた前報⁸⁾に比べ、47%区においても嗜好性は悪くなかった。

解体成績(生体重あたりの%)を表3に示した。雄雌ともに、筋胃が飼料用米給与区で対照区より5%水準で有意に大きくなった。また、解体時の観察において、前報⁸⁾同様に、飼料用米給与区の鶏は、筋胃内はモミ米が多くあったが、十二指腸以下の腸管内には見つけられなかった。筋胃内の強力な物理的消化によりモミ殻は摩砕され、筋胃も大きくなると思われた。また、47%区は、雄雌ともに腹腔内脂肪が若干多い傾向にあった。

(2) 肉質成績

腹腔内脂肪色の結果を表4に示した。L値(明度)お

よびa値(赤色度)は大差はなかったが、b値(黄色度)は雄雌ともに22%区が高く、雄は47%区、雌は対照区が低い傾向を示した。前報⁸⁾ではb値(黄色度)は雄雌ともに、飼料中の飼料用米割合が多いほど低くなったが、今回は、飼料用米の給与に関して一定の傾向は見られなかった。

肉質検査の結果を表5に示した。肉色は、雄および雌、むね肉およびもも肉で、それぞれ傾向が異なり、雌のむね肉では、トウモロコシを食べてb値(黄色度)が高いと思われる対照区が、47%区より5%水準で有意に低くなった。

ドリップロス、むね肉のみで24および48時間後に測定した。通常、肉を静置しておく肉から水溶性蛋白質や血液成分、旨味などを含んだ水分が出てくるが、これがドリップで、ドリップの少ない肉ほど保水性が高く、旨味や肉汁を保持できる肉ということになる。雄雌で傾向が異なり、雄では22%区が高く47%区が低い傾向で、雌では47%区がもっとも高く、次いで22%区で、飼料

用米給与区で高く、対照区で低い傾向であった。

加熱損失は、肉を調理した際に失われる肉汁等の重量損失分を示している。むね肉では、雄は 22%区が高く 47%区が低い傾向であったが、雌は 22%区と 47%区がともに高い傾向であった。もも肉では、雄雌ともに大差

はなかった。

破断応力は肉の硬さ、歯ごたえを示しているが、むね肉のみで測定した。雄では大差はなかったが、雌では 47%区、22%区が高い傾向であった。

表 6 奥美濃古地鶏（雄）のむね肉およびもも肉の脂肪酸組成（%）

| | | | 対照区 | 22%区 | 47%区 |
|-----|-----------|---------|--------------|--------------|--------------|
| むね肉 | ミリスチン酸 | 14:0 | 0.72 ± 0.04 | 0.72 ± 0.04 | 0.74 ± 0.05 |
| | パルミチン酸 | 16:0 | 21.80 ± 0.73 | 21.62 ± 0.50 | 22.22 ± 0.08 |
| | パルミトレイン酸 | 16:1 | 4.98 ± 0.56 | 4.32 ± 0.43 | 4.50 ± 1.10 |
| | ステアリン酸 | 18:0 | 5.16 ± 0.39 | 5.50 ± 0.16 | 5.58 ± 0.49 |
| | オレイン酸 | 18:1 | 46.70 ± 1.31 | 44.60 ± 0.73 | 44.18 ± 2.04 |
| | リノール酸 | 18:2n-6 | 15.20 ± 0.55 | 17.36 ± 0.99 | 16.56 ± 1.82 |
| | リノレン酸 | 18:3n-3 | 1.32 ± 0.04 | 1.56 ± 0.11 | 1.52 ± 0.19 |
| | アラキドン酸 | 20:4n-6 | 0.88 ± 0.16 | 0.78 ± 0.23 | 0.98 ± 0.41 |
| | ドコサヘキサエン酸 | 22:6n-3 | 0.24 ± 0.05 | 0.74 ± 0.27 | 0.76 ± 0.26 |
| もも肉 | ミリスチン酸 | 14:0 | 0.72 ± 0.04 | 0.72 ± 0.04 | 0.80 ± 0.07 |
| | パルミチン酸 | 16:0 | 21.60 ± 0.85 | 21.50 ± 0.60 | 22.04 ± 0.83 |
| | パルミトレイン酸 | 16:1 | 5.34 ± 0.54 | 4.64 ± 0.38 | 4.80 ± 1.09 |
| | ステアリン酸 | 18:0 | 5.06 ± 0.46 | 5.40 ± 0.24 | 5.46 ± 0.47 |
| | オレイン酸 | 18:1 | 46.90 ± 1.58 | 44.84 ± 0.67 | 44.52 ± 1.94 |
| | リノール酸 | 18:2n-6 | 15.70 ± 0.55 | 17.78 ± 1.03 | 17.26 ± 2.11 |
| | リノレン酸 | 18:3n-3 | 1.42 ± 0.11 | 1.60 ± 0.12 | 1.64 ± 0.18 |
| | アラキドン酸 | 20:4n-6 | 0.70 ± 0.10 | 0.68 ± 0.04 | 0.70 ± 0.21 |
| | ドコサヘキサエン酸 | 22:6n-3 | 0.17 ± 0.06 | 0.46 ± 0.05 | 0.42 ± 0.08 |

平均値±標準偏差を表す。1区5羽ずつの平均値。雄のむね肉（浅胸筋を使用）およびもも肉は皮付きで実施

奥美濃古地鶏（雄）のむね肉およびもも肉の脂肪酸組成を表 6 に示した。牛肉の主な脂肪酸はオレイン酸、パルミチン酸、ステアリン酸で、リノール酸がこれに次ぐが、単胃動物である豚や鶏では、リノール酸の割合が大きく、飼料によっても影響を受けると言われている⁹⁾。食品成分表³⁾においても、玄米とコーングリッツを比較すると、玄米はパルミチン酸とオレイン酸が高く、リノール酸が低いが、コーングリッツはパルミチン酸とオレイン酸が低く、リノール酸が高いと記載されている。しかし、今回の結果は、むね肉・もも肉ともにパルミチン酸は大差なく、オレイン酸はトウモロコシが餌中に多い対照区で高く、リノール酸はトウモロコシの少ない飼料用米給与区で高い傾向にあった。いずれも有意差はなかった。神坂ら⁴⁾も地鶏への飼料用米給与試験で、もも肉中の脂肪酸組成に大差なく、飼料用米は肉中のオレイン酸、リノール酸等に影響を及ぼさないと報告している。

脂肪酸組成については、今後、さらにデータの集積が必要と考えられる。

(3) 食味アンケート調査

食味アンケート調査によるおいしさ評点を雄雌、それぞれ、図 2 および図 3 に示した。雄では、むね肉は 47%区がもっとも高く、次いで 22%区、対照区の順で、もも肉は 22%区がもっとも高く、次いで 47%区、対照区の順で、対照区より飼料用米給与区がおいしい傾向にあった。一方、雌では 22%区がむね肉・もも肉ともにもっとも高く、むね肉では次が対照区、もも肉では次が 47%区の順で、飼料用米給与区は対照区とほぼ同等あるいはそれ以上の評価であった。全般的に、対照区では肉のおいしさが強いが、飼料用米給与区ではおいしさがあまりなく、適度な歯ごたえという感想が多く見られた。肉質検査の結果と整合性や、簡単に焼くという方法以外に、今後、さらに食味検査の方法については検討する必要がある

と思われる。

今回の試験では、奥美濃古地鶏に2週齢から飼料用米をモミ米で47%給与することが生産性において可能で

あるが、その鶏肉については肉質および食味を含め、今後、さらに検討の余地はあると考えられた。

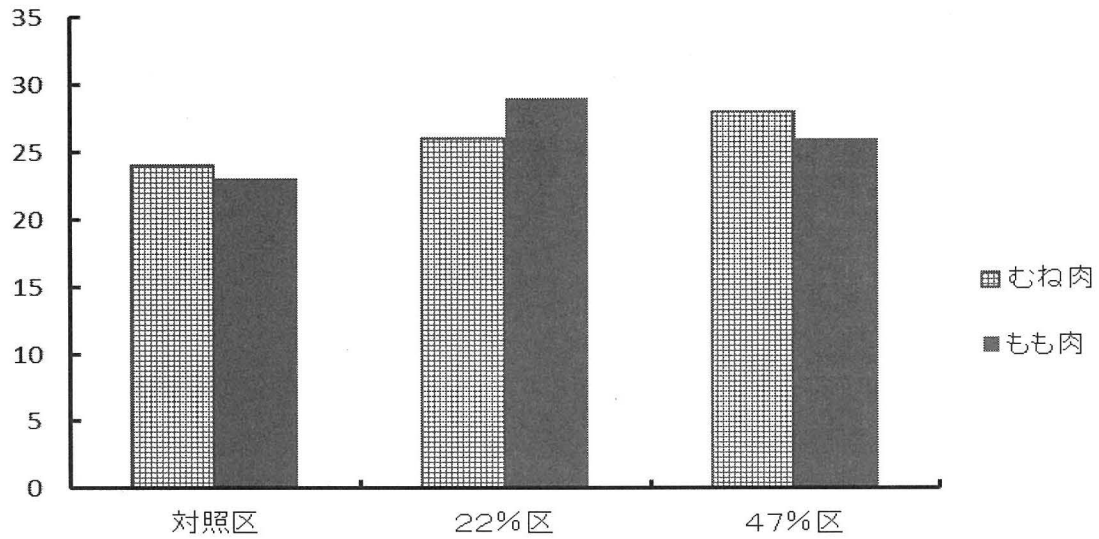


図2 食味アンケート調査によるおいしさ評点(雄)

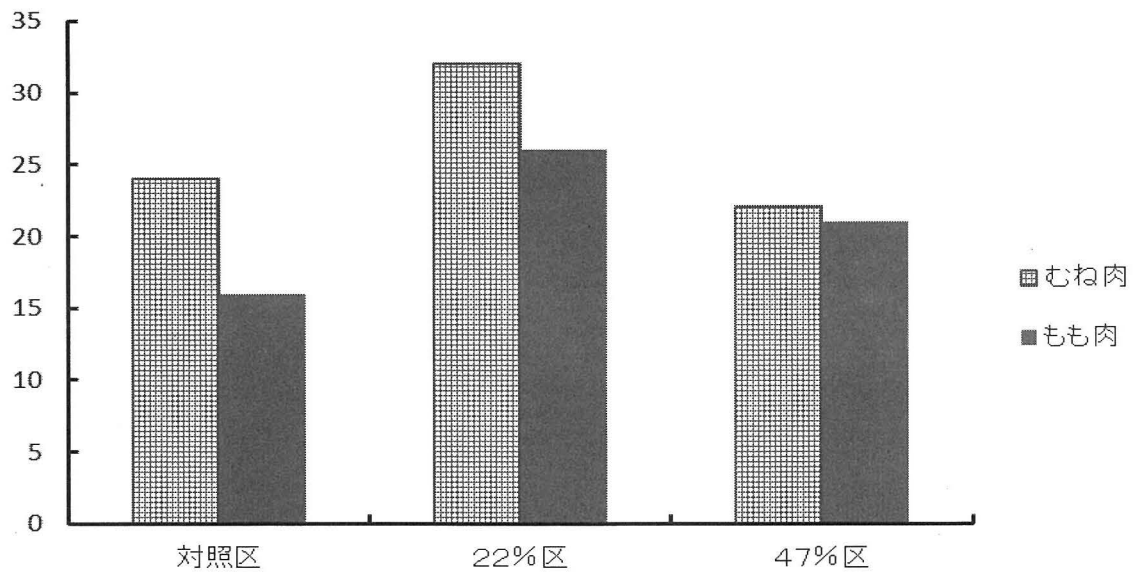


図3 食味アンケート調査によるおいしさ評点(雌)

謝 辞

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発(国産飼料プロ)」、課題名「自給飼料を多給による高付加価値鶏肉・鶏卵生産技術の開発(5系)」(2010年度～2014年度)により実施した。研究推進リーダーの東北大学をはじめ、共同研究機関の岡山県農林水産総合センタ

一、千葉県畜産総合研究センター、香川大学、岩手大学、福島県農業総合センター畜産研究所、福岡県農業総合試験場、山梨県畜産試験場、東京農工大学、山形県立米沢女子短期大学、新潟大学、九州大学、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所の関係各位の皆様には厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) González-Alvarado *et al.* : Effect of Type of Cereal, Heat Processing of the cereal, and Inclusion of Fiber in the Diet on Productive Performance and Digestive Traits of Broilers. Poultry Science 86, 1705-1715(2007)
- 2) 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. 日本家禽学会誌 18、301-306 (1981)
- 3) 香川芳子:五訂増補日本食品標準成分表脂肪酸成分表編. 五訂増補食品成分表 2007、327-395. 女子栄養大学出版部 (2006)
- 4) 神坂明茂ら:肉用鶏への飼料用米給与試験. 宮崎県畜産試験場研究報告 22、88-93 (2010)
- 5) 松川誠夫・造田高市:ブロイラーに対する飼料用米試験. 香川県畜産試験場研究報告 20、64-68 (1982)
- 6) 西藤克己ら:青森シャモロックに対するくず米給与試験. ブロイラー飼料を利用した給与法(8年). 青森県畜産試験場試験研究成績書(平成7年～8年)、52-59 (1997)
- 7) 関澤春仁ら:地鶏の流通・保存に関する試験 (2)会津地鶏・ふくしま赤しゃもの効率的生産マニュアルの作成に関する試験 ①くず米給与による生産費の削減. 福島県養鶏試験場研究報告 31、29-31 (2004)
- 8) 立川昌子ら:肉用奥美濃古地鶏の飼料用米(モミ米)給与試験-1. 3週齢から9週間給与-. 岐阜県畜産研究所研究報告 13 (掲載予定)
- 9) 矢ヶ崎一三:5.3 脂質、5食品の栄養 pp.99-109. 肉の科学(沖谷明紘編)、朝倉書店、東京(1996)
- 10) 吉田 実:畜産を中心とする実験計画法, pp.69-87. 養賢堂. 東京(1983)

Effects of unhulled rice feeding on growth and meat quality in the meat type of
Okuminokojidori

-2. Feeding period of 10 weeks from the age of 2 weeks-

Masako TACHIKAWA, Sumiyo ISHIKAWA¹⁾,
Hiroshi HAYAKAWA and Kazuo KITA

1) Gifu Prefectural Kamo Region Agriculture and Forestry Office

Abstract

The present experiment was conducted substantially in the same way as the previous report (Report 1).

Three hundred and sixty chicks (male 180 and female 180) at 2 weeks of age were divided into three groups, which were fed, for 10 weeks, the basal diet (BD), namely a commercial formula feed containing cracked corn (47% g/g) (control group), and modified diets prepared by replacing about half (22% rice-group) or total (47% rice-group) of the BD's corn with unhulled rice, respectively.

1. Body weight at the end of the feeding experiment was the greatest for 47% rice-group and the smallest for the control group.
2. Feed conversion was the lowest for 22% rice-group and the highest for 47% rice-group.
3. The relative weight of the gizzard was significantly larger for rice-fed groups than the control.
4. Drip loss of weight in breast meat and boiled loss of weight in breast meat and thigh meat were larger for 22% rice-group, but the difference from the control was not statistically significant.

(Key Words: unhulled rice, meat type of Okuminokojidori, meat production, meat quality)