

採卵鶏への飼料用米(モミ米)給与試験

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 酒井,喜義 坂口,慎一
発行元	岐阜県畜産研究所
巻/号	15号
掲載ページ	p. 20-28
発行年月	2015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



採卵鶏への飼料用米（モミ米）給与試験

— 添加割合と銘柄比較 —

立川昌子・石川寿美代・酒井喜義・坂口慎一

市販赤玉鶏 2 銘柄（A・B）を用い、採卵鶏用完全配合飼料（以下、完配飼料）にモミ米を置き換え添加して給与した。試験区分は対照区、10%区、15%区の 3 区分で、対照区は 28 日齢から中雛用飼料、70 日齢から大雛用飼料、126 日齢から成鶏用飼料の完配飼料を給与した。10%区はいずれも完配飼料の 10%をモミ米（育成期はクサノホシ、成鶏期はモミロマン）で置き換え添加し、15%区については、育成期（中雛用飼料と大雛飼料給与期間）は 20%をモミ米（クサノホシ）で、成鶏期は 15%をモミ米（モミロマン）で置き換え添加して給与した。モミ米給与区は産卵性が若干低く、初産が遅く、飼料要求率が高くなる傾向にあった。鶏の銘柄によってモミ米給与の影響に産卵率、生存率で差がある傾向があった。生存率は 15%区が低く、猛暑時に暑熱の影響を受けやすい傾向があった。卵質ではモミ米給与区でハウユニットが高く、卵黄色が若干低く推移する傾向があった。試験終了時に調査した筋胃重量（生体重%）は、B 銘柄の 15%区が大きい傾向であった。

キーワード（モミ米、市販赤玉鶏、産卵性、卵質、筋胃重量）

緒言

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。粉碎モミ米^{6,7)}および全粒米⁸⁾を用いた埼玉県、モミ米を用いた栃木県⁹⁾、玄米を用いた青森県³⁾などの試験例が挙げられるが、飼料原料として用いる場合、約 30%の配合が上限と言われている²⁾。

岐阜県では、2004 年からわら専用稲の栽培が始まったが、稲わら生産が主目的で、子実は堆肥化されていた。一方で、2006 年末からバイオエタノール増産の影響で、トウモロコシ価格が高騰したことから、飼料自給率の向上は重要課題となった。岐阜県における鶏への飼料用米利用は、わら専用稲の子実の利用から始まり、モミのまままで給与し、自給率を向上させるという特徴がある。

当所においても、2009 年度に市販赤玉鶏 B 銘柄の 378

日齢鶏に 28 日間、モミ米で 7.5、15、22.5 および 30%を完配飼料に置き換え添加し、22.5%および 30%添加では産卵率、飼料摂取量、増体量、卵黄色の低下がみられ¹⁰⁾、A 銘柄の 252 日齢鶏に同期間 22.5%モミ米で完配飼料に置き換え添加した場合、産卵率が 3%低下したのみで、飼料摂取量等は差がなかった¹¹⁾。これらから、モミ米と完配飼料の置き換え添加では、高日齢鶏の方が、若い鶏より、産卵性への影響が大きく、添加割合は 22.5%以下が望ましいと考えられた。そこで今回、モミ米の添加割合を上限 15%とし、市販赤玉鶏の A・B 銘柄に長期間給与し、産卵性や卵質等への影響について検討した。

材料および方法

1. モミ米の栄養価調査

飼料用米はクサノホシとモミロマンで、一般成分は常

法により測定した。

2. モミ米の代替割合と銘柄比較の検討試験

供試鶏は、市販赤玉鶏A、Bの2銘柄、各30羽で、育成ウインドウレス鶏舎で群飼育成し、成鶏期は開放鶏舎で単飼飼育し、不断給餌、自由飲水とし、2012年6月～2013年10月（28～504日齢）まで、試験期間とした。供試米（モミ米）について育成期はクサノホシ、成鶏期はモミロマンを給与した。試験区分は対照区、10%区、15%区の3区分で、対照区は28日齢から完配中雛飼料（CP17%、ME2、850kcal/kg）、70日齢から完配大雛飼料（CP14.5%、ME2、800kcal/kg）、126日齢から完配成鶏飼料（CP17%、ME2、850kcal/kg）を給与した。10%区はいずれの時期も完配飼料の10%を、15%区の育成期（中雛飼料と大雛飼料給与期間）は完配飼料の20%をモミ米で、成鶏期は完配飼料の15%をモミ米で置き換え添加し、各区10羽ずつ割り当てた。なお、モミ米添加区はミネラル、ビタミンの補給を行った。

調査項目は、育成成績（体重、飼料摂取量、飼料要求率、育成率）、産卵成績（141日齢から28日間を1期とした13期までの産卵率、平均卵重、産卵日量、飼料摂取量、飼料要求率、生存率、体重）、卵質成績（各期末毎に卵重、卵殻強度（インテスコ社 卵殻強度測定装置）、ハウユニット、卵黄色（カラーファン））を測定した。141・252・504日齢に卵黄を均一にし、アルミ評量缶に一定量入れ、常圧加熱乾燥法で卵黄中の水分を測定した。

最終週に、卵黄色L・a*・b*値（（株）日本電色工業測色色査計）を測定した。また、鶏銘柄別に3区の簡易な食味アンケート調査を当部の職員を対象に実施し、ゆで卵・目玉焼き・スクランブルエッグについて、おいしかった順に3, 2, 1点を入れ、合計し、おいしさ評点とした。試験終了時に、全羽数を解体し、筋骨重量および腹腔脂肪重量を測定し、生体重当たりの%を求めた。

なお、統計処理は2元配置法¹⁷⁾により実施した。

結果および考察

1. 飼料用米の栄養価

供試モミ米（クサノホシおよびモミロマン）の栄養価を日本標準飼料成分表（2009）と比較して表1に示した。

表1 供試モミ米の成分分析

項目	単位	クサノホシ	モミロマン	モミ米 日本標準
水分	%原物中	15.2	15.9	13.7
粗たんぱく質	%乾物中	6.1	6.4	6.5
粗脂肪	%乾物中	1.4	1.4	2.2
可溶性無窒素物(NFE)	%乾物中	66.4	63.4	63.6
粗繊維	%乾物中	7.9	9.8	8.6
粗灰分	%乾物中	3.1	3.1	5.4

分析は、岐阜県畜産研究所酪農研究部において実施。

供試したモミ米は、クサノホシは可溶性無窒素物（NFE）、主にデンプンが3%、モミロマンより高く、粗繊維はモミロマンの方が、約2%が高かった。日本標準飼料成分表のモミ米に比較すると、両方とも水分が約2%高く、粗灰分は約2%低かった。Sittiyaら⁵⁾のモミロマンの分析結果より、粗蛋白質が1.3%高く、粗繊維は0.7%、粗灰分は1.9%低く、同じ品種でも栽培条件により異なると考えられた。

2. モミ米の代替割合の銘柄比較の検討試験成績

（1）育成成績

育成成績について、表2に示した。モミ米給与区は、初めのうちはモミ米に慣れず、とくにA銘柄で顕著であったが、2週間ほどで摂取するようになった。しかし、大雛飼料に20%モミ米を置き換え添加している時期は、2銘柄共に摂取量は少ない傾向であった。126日齢体重は、各銘柄とも、対照区に比べ、モミ米給与区が有意に低かった。また、28～126日齢増体量は、各銘柄共にモミ米の量が多いほど、有意に低くなった。表2では、モミ米添加割合において有意差がある場合は肩文字上付け、銘柄に有意差がある場合は下付けで表したが、銘柄の差が顕著に出ていた。中雛・大雛飼料共に、猛暑時はモミ米給与区ではモミ米を残したが、涼しい時はモミ米だけを好んで食べる様子が観察された。

（2）産卵成績

表2 育成成績

試験区	A銘柄 対照区	A銘柄 10%区	A銘柄 15%区	B銘柄 対照区	B銘柄 10%区	B銘柄 15%区
中雛飼料摂取量(g)	2,187 _b	2,182 _b	2,205	2,438 _a	2,489 _a	2,350
大雛飼料摂取量(g)	4,224	4,001	3,797	4,083	4,215	3,756
28日齢体重(g)	290 _b	290 _b	299 _b	300 _a	300 _a	305 _a
70日齢体重(g)	900	894	899	957	892	887
126日齢体重(g)	1,558 _a	1,490 _{ab}	1,488 _b	1,583 _a	1,512 _b	1,484 _b
28~126日齢増体量(g)	1,268 _a	1,200 _b	1,189 _b	1,285 _a	1,212 _b	1,179 _b
飼料要求率	5.06	5.15	5.05	5.08	5.53	5.18
育成率(%)	100	100	100	100	100	90

28~126日齢の育成成績。

ただし、育成期中は「15%区」は、20%量のモミ米を完配飼料と置き換え添加。

同行の数値に付けたアルファベット(通常文字・斜体文字・太字同士)異符号間に有意差あり。

(下付けは銘柄間に、上付けは添加%間に有意差あり)

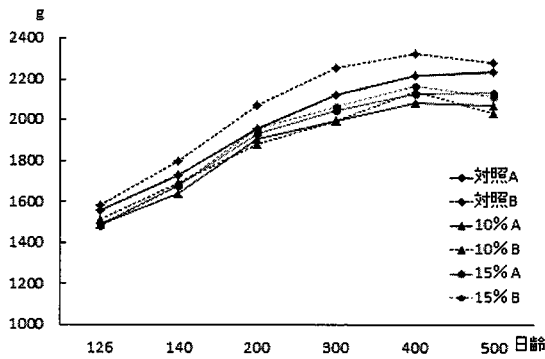


図1 体重の推移

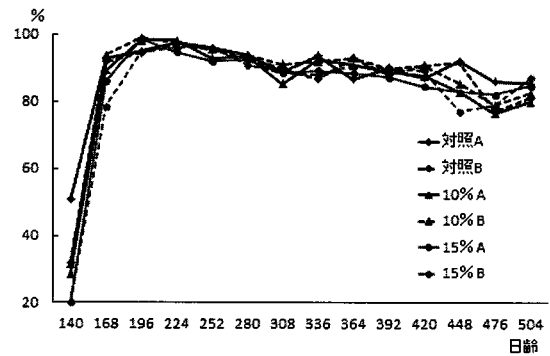


図2 産卵率の推移

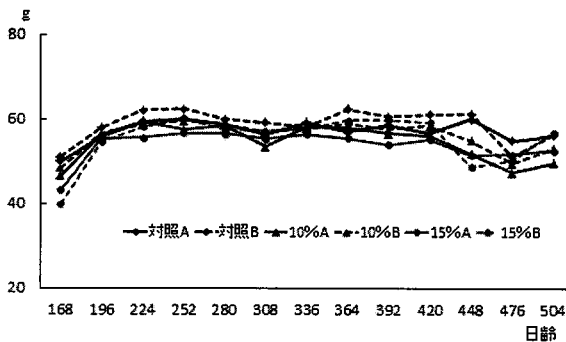


図3 産卵日量の推移

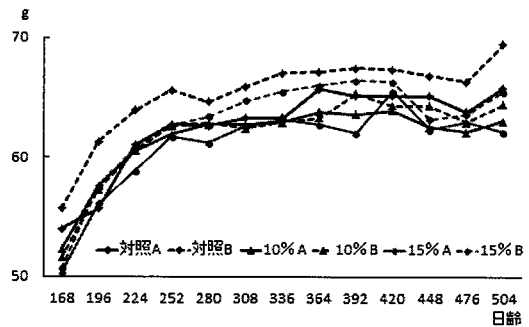


図4 平均卵重の推移

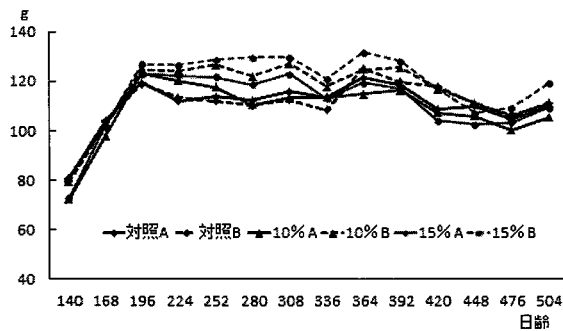


図5 飼料摂取量の推移

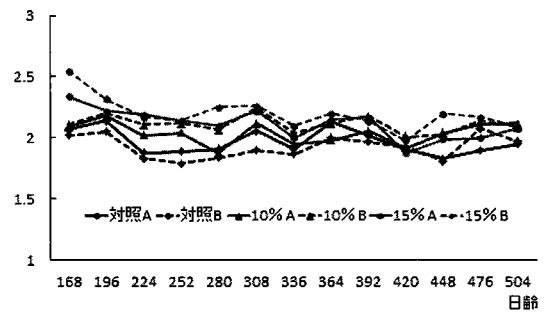


図6 飼料要求率の推移

表3 産卵成績

試験区	A銘柄 対照区	A銘柄 10%区	A銘柄 15%区	B銘柄 対照区	B銘柄 10%区	B銘柄 15%区
産卵率(%)	91.2	88.9	89	90.2	90.9	88
50%産卵日齢(日)	132	136	139	136	137	143
平均卵重(g)	62.8	61.5	60.9	65.3	61.9	62.8
産卵日量(g)	57.2 _B ^A	54.7 _B ^B	53.9 _B ^C	58.8 _A ^A	56.2 _A ^B	55.4 _A ^C
飼料摂取量(g/日・羽)	112.6	111.3	113.8	113.1	119	121.3
飼料要求率	1.97	2.04	2.11	1.93	2.11	2.20
総産卵個数(個/羽)	332	300	313	328	331	315
生存率(%)	100 ^a	90 ^b	70 ^c	100	100	80

141～505日齢の産卵成績。

総産卵個数：141日齢羽数当たりの個数(15%区：9羽、他区：10羽)

同行の数値に付けたアルファベット大文字1%、小文字5%水準(通常文字・斜体文字・太字
同土)で異符号間に有意差あり。(下付けは銘柄間に、上付けは添加%間に有意差あり)

体重の推移を図1に示した。対照区は両銘柄とも大きく、モミ米給与の区は小さい傾向であった。B銘柄がA銘柄よりやや大きい傾向を示した。

産卵率の推移を図2に示した。400日齢頃までいずれの区も大差ない傾向であったが、その後、夏季に対照区は産卵が低下しなかったが、モミ米給与区は産卵が5～10%低下し、秋季になるとやや回復した。

産卵日量の推移を図3に示した。産卵率と同様に、夏季にはモミ米給与区で低下が顕著であったが、秋季には回復傾向であった。

平均卵重の推移を図4に示した。鶏銘柄の差が顕著でB銘柄がいずれの時期もA銘柄より大きく、モミ米給与区は対照区より卵重が小さい傾向であった。夏季にやや小さくなり、秋季に回復する傾向であった。

飼料摂取量の推移を図5に示した。モミ米給与区は対照区より多い傾向にあり、200～300日齢頃に顕著であったが、夏季には約20g低下し、モミ米を嫌がり吐き出す個体も観察され、秋季になると摂取量は回復した。また、銘柄別では、B銘柄がA銘柄より多い傾向にあった。なお、336日齢頃に一時的に減少したが、すぐに回復した。

飼料要求率の推移を図6に示した。対照区は低い、モミ米給与区はモミ米量が多いほど、高い傾向にあった。

141～504日齢の産卵成績を表3に示した。産卵率は対照区に比べ、10% B銘柄は差がないが、10% A銘柄および15%の両銘柄は約2%低かった。50%産卵日齢は、モミ米の添加量が多いほど遅くなる傾向にあった。平均卵重および産卵日量は銘柄ごとにモミ米の量が多いほど、低くなる傾向があった。とくに、産卵日量は、各銘柄別にモミ米の量が多いほど有意に低くなり、モミ米の区別ではB銘柄がA銘柄より有意に高い値を示した。飼料摂取量は、A銘柄では各区に差はないが、B銘柄ではモミ米の量が多いほど多くなる傾向にあった。飼料要求率はモミ米の量が多いほど高い傾向を示した。総産卵個数は、10%区ではB銘柄は対照区と差がないが、A銘柄は約30個少なかった。15%区は両銘柄ともに対照区より10個

以上少なかった。

斃死については、15%区は140日齢以前にA銘柄で悪癖1羽、B銘柄で卵秘1羽が斃死、250日齢に10%区A銘柄で卵秘1羽斃死し、その後、夏季の猛暑時に、15%区のA銘柄で2羽、B銘柄で1羽が暑熱のため斃死した。そのため、生存率は対照区と10%区B銘柄は100%であったが、10%区A銘柄が90%、15%区B銘柄が80%、15%区A銘柄が70%で、モミ米給与区の低下が顕著であった。統計的には、A銘柄で対照区、10%区、15%区の区間に5%水準で有意差が認められた。モミ米給与区で暑熱による斃死が多いのは、肉用奥美濃古地鶏でモミ米給与試験時にも、モミ米給与区で暑熱の斃死が多かったこと¹⁴⁾と一致し、筋胃がモミ米を磨り潰す際、対照区より産熱が多く発生するためではないかと考えられた。

(3) 卵質成績

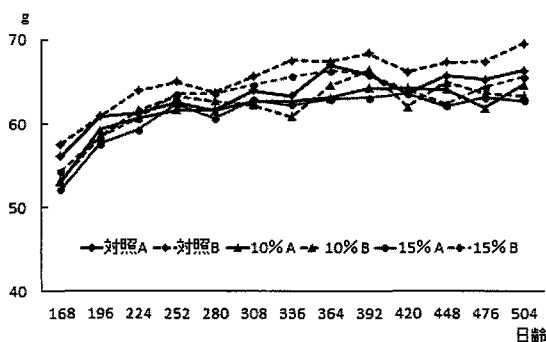


図7 卵重の推移

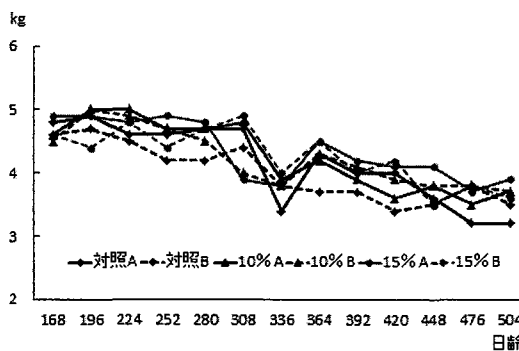


図8 卵殻強度の推移

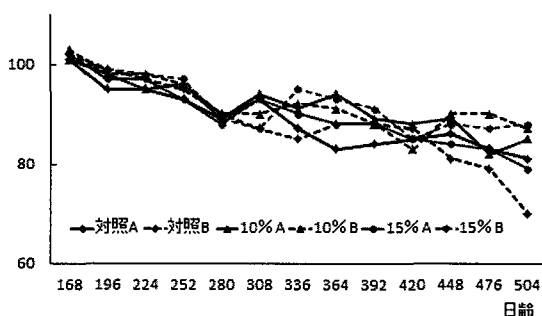


図9 ハウユニットの推移

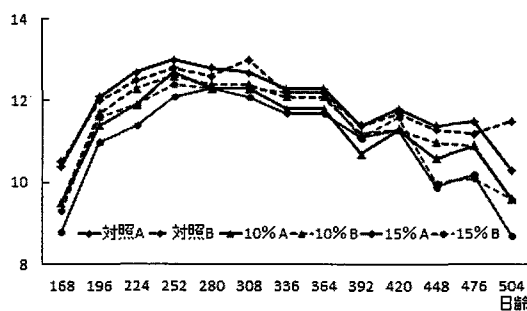


図10 卵黄色の推移

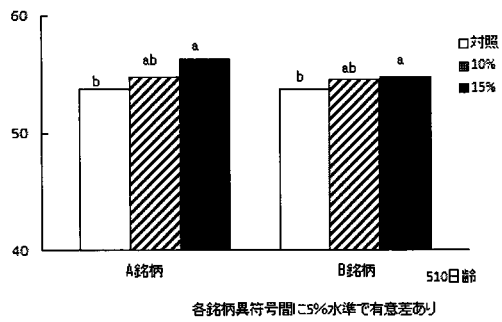


図11 卵黄色 (L*値：明度)

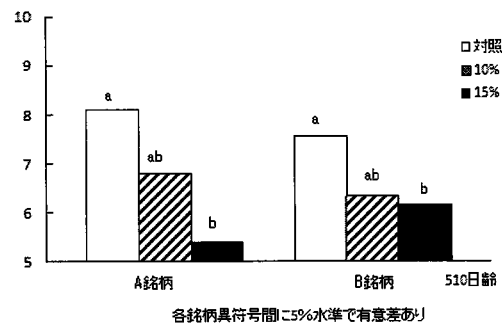


図12 卵黄色 (a*値：赤色度)

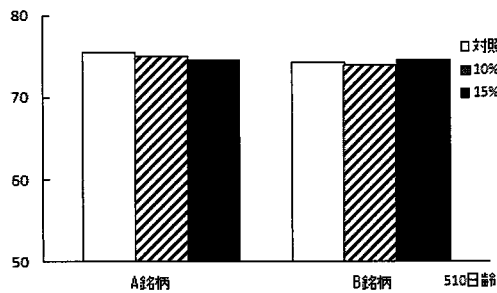


図13 卵黄色 (b*値：黄色度)

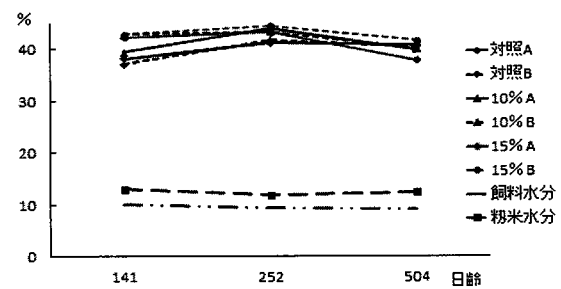


図14 卵黄中水分(%)の推移

28日間毎に行った卵質検査について、卵重の推移を図7に示した。B銘柄はA銘柄よりやや大きく、10%および15%区は対照区よりやや小さい傾向であった。

卵殻強度の推移を図8に示した。対照区より10%区および15%区が高い傾向を示した。モミ米中のビタミンE等の抗酸化成分がカルシウム等のミネラル吸収を促進させたのか、完配飼料とのモミ米との置き換え添加時のミネラル補給の影響かは明確ではない。なお、336日齢頃にいずれの区も低くなっているが、飼料摂取量の一時的な減少時期と一致しており、その後、回復した。

ハウユニットの推移を図9に示した。ハウユニットは卵の鮮度判定にもっともよく用いられ、割卵した卵の濃厚卵白の高さと卵重を組み合わせたもので、新鮮卵は80~90と言われている¹⁾が、前半は区間に差はないが、後半で対照区の方が低く推移し、モミ米給与区の方が高い傾向であった。モミ米給与区は、卵殻強度が高かったため、卵内の炭酸ガスが対照区より出にくく、ハウユニットの低下をおさえたのか、抗酸化成分の影響かは、

不明である。

卵黄色はロッシュのカラーファン(1~15)で測定し、推移を図10に示した。対照区に対し、モミ米給与区は米の添加量が多いほど低くなる傾向があった。

510日齢に、卵黄色L*、a*、b*値を測色色査計で測定し、結果をそれぞれ図11、12および13に示した。L*(明度)は、値が高いほど明るいことを示すが、A、B銘柄ともに、15%区が対照区より5%水準で有意に高かった。a*(赤色度)は、値が高いほど赤みを増すことを示すが、モミ米の添加量が多くなるほど低くなり、対照区は15%区に対し、5%水準で有意に高かった。b*(黄色度)は、値が高いほど黄色みを増すことを示すが、両銘柄共、区間に差はなかった。

141、252、504日齢に卵黄中の水分を測定し、図14に示した。モミ米が完配飼料の水分より高いため、モミ米給与区が対照区より卵黄中の水分は高く、若齢ほど著しい傾向であった。高日齢では、減多に産まない鶏は、モミ米給与区でも卵黄中の水分は低い傾向であった。

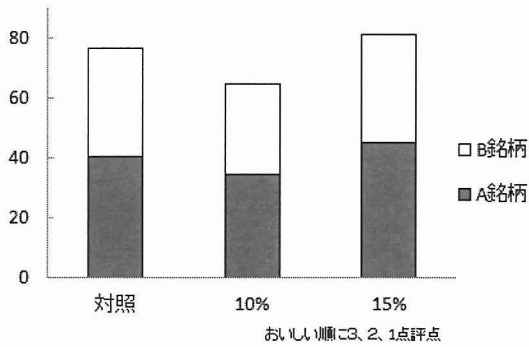


図15 食味評価(ゆで卵)

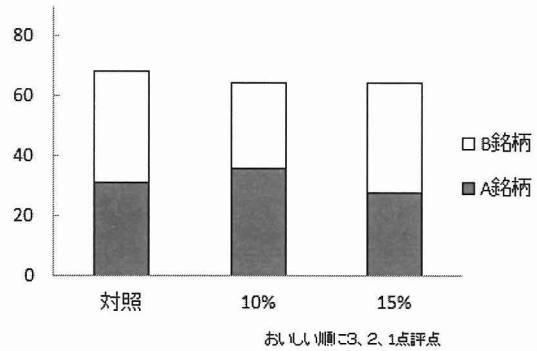


図16 食味評価(目玉焼き)

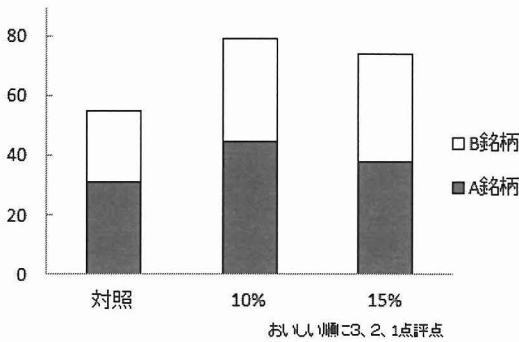


図17 食味評価(スクランブルエッグ)

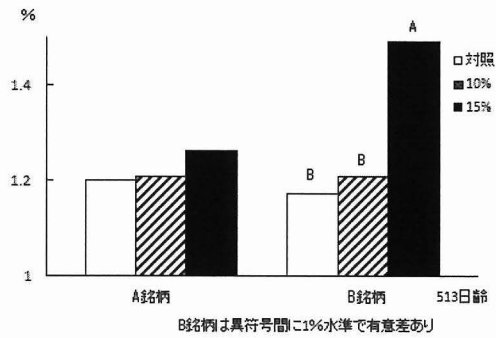


図18 筋胃重量(生体重%)

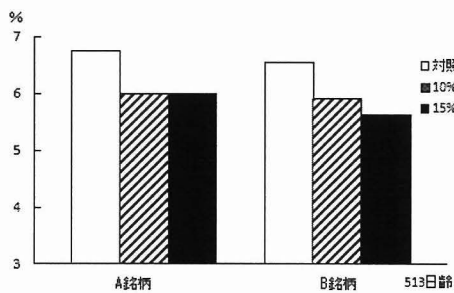


図19 腹腔脂肪重量(生体重%)

(4) 食味アンケート

10～60代の17人を対象に実施したアンケート調査の結果を図15(ゆで卵)、図16(目玉焼き)、図17(スクランブルエッグ)に示した。ゆで卵では、10%区が両銘柄ともに低く、「淡泊、パサつく、水っぽい」という感想があり、対照区は「味が濃い」、15%区は「甘みがある」という感想で、評価が高い傾向であった。目玉焼きは、3区間に評価の差はみられず、「味が濃い、コクがある」という感想で、15%区はさらに「甘みがある」

という感想が加わっていた。スクランブルエッグは、対照区が「生臭い、淡泊」という感想で、評価はモミ米給与区より低い傾向であった。10%区は「うま味あり、卵らしい味」、15%区は「味が濃い、臭みがない」という感想で評価が高い傾向であった。後藤ら¹⁷⁾は、玄米をトウモロコシの代替とした飼料を給与した鶏の卵の官能検査で、スクランブルエッグの臭いが有意に好ましいという評価であったと報告しており、今回の結果と同様であった。卵黄と卵白が分かれているゆで卵や目玉焼きより、卵黄と卵白を混ぜて調理するスクランブルエッグの方が評価しやすいのではないかと考えられた。

(5) 供試鶏の筋胃重量および腹腔脂肪重量

試験終了時に供試鶏を全羽解体し、筋胃重量および腹腔脂肪重量を測定し、生体重%で、それぞれ図18および図19に示した。筋胃重量については、肉用奥美濃古地鶏における一連の結果^{16,17,18,19)}と同様に、筋胃は給与モミ米の量が増すほど、大きくなる傾向にあった。しかし、A銘柄では有意差はなく、B銘柄では15%区が他の

2区より有意に大きかった。銘柄によりモミ米への順応性が異なるのではないかと考えられたが、供試羽数が少ないことから、今後、さらに試験を重ね、調べる必要があると思われた。腹腔脂肪については、モミ米給与区の方が対照区より少ない傾向があったが、有意差はみられなかった。

今回、採卵鶏に完配飼料の置き換え添加によりモミ米を成鶏飼料で10%および15%（育成期は10%および20%）給与した結果、産卵性は若干低く、初産が遅く、飼料要求率が高くなる傾向があった。鶏の銘柄によりモミ米への順応性に差がある傾向で、産卵率および生存率はA銘柄よりB銘柄の方が高かった。モミ米を咀嚼する筋胃の発達がB銘柄では15%区が他の2区より有意に

大きかったことが、A銘柄との産卵性の差に影響するよう思われた。生存率は、15%区が暑熱による斃死があり、低くなった。モミ米給与区では、猛暑時、筋胃がモミ米を磨り潰す時の産熱が対照区より多くなるため、暑熱による斃死が多いと推察された。卵質では、モミ米給与区において、ハウユニットは若干高く、卵黄色は低く推移する傾向があり、とくに510日齢の測色色査計による測定では、15%区は対照区に対し、L*値が高く、a*値が低く有意差が認められた。食味評価では、卵黄と卵白を混ぜて炒めるスクランブルエッグにおいてモミ米給与区は評価が高い傾向があり、今後、評価の調理方法については、さらに検討する必要があると考えられた。

文 献

- 1) 後藤美津夫ら：飼料用米をトウモロコシの代替とした採卵鶏飼料の開発。群馬県畜産試験場研究報告 17、79-89 (2010)
- 2) Rnavindran V. and R. Blair : Feed resources for poultry production in Asia and the pacific region. I. Energy sources, Worlds' poultry Science Journal 47: 213-231 (1991)
- 3) 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 特集 飼料用米の利用拡大に向けた取組みの現状と課題、23、36-42. (社)日本草地畜産種子協会 (2008)
- 4) 佐藤 泰：食卵の科学と利用, pp.111~125. 地球社. 東京 (1980)
- 5) Sittiya J et al.: Chemical composition, digestibility of crude fiber and gross energy, and metabolizable energy of whole paddy rice of Momiroman. Journal of Poultry Science 48, 259-261 (2011)
- 6) 相馬文彦・山上善久・小林正樹. 採卵鶏に対する飼料原料としてのエサ米配合の影響 I 産卵期における成分無調整短期給与試験. 埼玉県養鶏試験場研究報告 17、11-19 (1983)
- 7) 相馬文彦・山上善久・小林正樹. 採卵鶏に対する飼料原料としてのエサ米配合の影響 III 卵黄色補正試験. 埼玉県養鶏試験場研究報告 18、40-45 (1984)
- 8) 相馬文彦・山上善久・小林正樹. 採卵鶏に対する飼料原料としてのエサ米配合の影響 V 全粒利用の検討. 埼玉県養鶏試験場研究報告 20、21-26 (1986)
- 9) 杉本俊昭・斉藤勝久・船山一郎. 採卵鶏に対する飼料米の給与試験. 栃木県畜産試験場研究報告 2、3-19 (1984)
- 10) 立川昌子ら：飼料米給与による採卵鶏への影響. 岐阜県畜産研究所研究報告 9、41-46 (2009)
- 11) 立川昌子ら：飼料用米給与とニンニク生産における未利用部分粉末添加による採卵鶏への影響. 岐阜県畜産研究所研究報告 10、30-33 (2010)
- 12) 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、7-15 (2013)

- 13) 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 -2. 2週齢から10週間給与-. 岐阜県畜産研究所研究報告 13、16-23 (2013)
- 14) 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 -3. 肉用奥美濃古地鶏およびブロイラーの比較-. 岐阜県畜産研究所研究報告 13、24-33 (2013)
- 15) 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 -4. 同一代謝エネルギー条件での飼料用米給与比較-. 岐阜県畜産研究所研究報告 14、19-25 (2014)
- 16) 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 -5. 餌付け時から飼料用米給与-. 岐阜県畜産研究所研究報告 14、26-33 (2014)
- 17) 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)