



あたらしい 農業技術

No.552

養鶏、養豚への飼料米利用技術

平成 22 年度

— 静岡県経済産業部 —

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 採卵鶏では、完全配合飼料へ飼料米（粳米）を添加する場合、添加割合 20%までは生産成績に影響しない。
- (2) 飼料米を給与した採卵鶏から生産された卵は、その卵黄色が薄くなり白色化する。
- (3) 肉用鶏（ブロイラー）では、完全配合飼料へ飼料米（粳米）を添加する場合、添加割合 20%までは生産成績に影響しない。
- (4) 飼料米を給与したブロイラーの肉質は、その脂肪酸組成においてリノール酸が減少するなどの変化がみられる。
- (5) 肉用鶏（駿河シャモ）では、完全配合飼料へ飼料米（粳米）を添加する場合、添加割合 30%までは生産成績に影響しない。
- (6) 飼料米を給与した駿河シャモの肉質は、その脂肪酸組成においてオレイン酸の増加やリノール酸の減少などの変化がみられ、官能的評価が向上する。
- (7) 肥育豚では、既存の完全配合飼料中のトウモロコシのほぼ全量を飼料米（玄米）に代替してもその生産成績には影響しない。
- (8) 飼料米を給与した豚肉では、その脂肪酸組成においてオレイン酸の増加やリノール酸の減少などの変化がみられる。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 飼料米利用時における参考情報となる。
- (2) 肉の脂肪酸組成の変化や卵黄の白色化など、生産物の差別化が可能となる。
- (3) 食料（飼料）自給率の向上につながり、畜産物の安定供給に寄与できる。

3 適用範囲

養鶏および養豚農家

4 普及上の留意点

- (1) 脂肪酸組成の変化や卵黄の白色化など飼料米の利用は生産物の差別化につながりますが、販売に際してはこれらのことについて説明が必要となります。
- (2) 既存の配合飼料への単純な添加による給与方式では、添加量が過剰となると生産性が低下してしまいます。添加量は 20%程度を目安としてください。
- (3) 粳米での給与では、不稔粒の割合が高くと栄養素が不足するので留意が必要です。

目 次

はじめに	1
1 飼料米の栄養価	1
2 採卵鶏への利用	2
(1) 生産性への影響	2
(2) 卵質への影響	3
(3) その他の給与方法	4
(4) まとめ	4
3 ブロイラーへの利用	5
(1) 生産性への影響	5
(2) 肉質等への影響	6
(3) その他の給与方法	7
(4) まとめ	7
4 駿河シャモへの利用	7
(1) 生産性への影響	8
(2) 肉質等への影響	8
(3) まとめ	9
5 肥育豚への利用	10
(1) 生産性への影響	10
(2) 肉質への影響	10
(3) その他の給与方法	10
6 飼料米を利用した畜産物のブランド化	11
おわりに	12
参考文献	12

はじめに

現在の日本の食料自給率は約40%と先進国の中でも低い水準にあり、中でも豚肉や鶏肉、および玉子についてはその自給率はカロリーベースで5~9%と非常に低くなっています。これは、豚や鶏のエサの主原料となるトウモロコシなど穀類のほとんどを輸入に頼っていることに原因があり、このような輸入依存の状況下では国内の畜産経営は海外の穀物栽培状況等により大きく左右されてしまい、将来的に畜産物やその他の食品について安定した供給ができなくなるのでは、ということが懸念されています。特に近年では、新興国での穀物需要の増加や原油資源の枯渇問題から穀物のバイオ燃料への転用需要が高まり、穀物価格が高止りしています。この飼料価格高騰の煽りを受け、残念ながら廃業を余儀なくされる畜産農家も少なくない状況となっています。

この問題に対し、近年では未利用資源やリサイクル資源、また国産米を飼料として利用し、飼料コストの低減化や飼料自給率を向上させようとする動きが活発化しています。特に、飼料米の栽培と利用については多くの地域で検討がなされ、実際に導入する地域も増えています。米の飼料化については1980年代にも盛んに研究が行われていましたが、米は栽培コストが高く利用はあまり進みませんでした。最近では飼料専用種として超多収米品種の開発やその栽培技術が進み、従来よりも低コストで飼料米の栽培が可能となっています。また、減反政策の推進により各地で遊休農地が多く見られますが、その有効活用としても飼料米の栽培・利用は注目されています。

今回、静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センターでは、採卵鶏・肉用鶏・肥育豚における飼料米の給与試験を実施しました。鶏では既存の配合飼料に飼料米を添加する方法で、また肥育豚では配合飼料中のトウモロコシを飼料米に代替する方法で試験を行い、それぞれ生産性と生産物に対する影響について調査しました。このような飼料米給与方法以外にも、配合飼料成分を調製して給与する方法や米を破碎して給与する方法など様々な給与方法が考えられます。本稿では当センターにおける研究成果はもちろんのこと、他県における研究情報も紹介しながら、飼料米の養鶏および養豚への利用技術について解説いたします。

1 飼料米の栄養価

トウモロコシおよび飼料米（玄米、粳米）の栄養価を表1に示しました。玄米の栄養価はトウモロコシとほぼ同等で、消化率も概ね高い値となっています。一方、粳米では籾の部分に栄養的成分がほとんどなく、また消化もほとんどされないため、その栄養価は玄米と比較して低くなっています。特に豚に未粉碎の粳米を給与すると、糞中に未消化のまま粳米が排泄されてしまうため、飼料として適さないと言われていています。一方で、鶏では粳米のまま給与しても糞中にそのまま粳米が排泄される割合は低く、飼料利用が可能とされています。これは鶏の消化器官である筋肉胃（砂肝）の働きによって、籾殻と子実本体とが分離され子実の消化が可能となるからと考えられます。

表1 トウモロコシと飼料米の栄養比較

	粗タンパク (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	代謝エネルギー (Kcal/kg)		粗タンパク消化率 (%)	
				豚 (DE)	鶏 (ME)	豚	鶏
トウモロコシ	7.6	3.8	1.7	3560	3280	79	85
玄米	7.5	2.7	0.7	3620	3280	79	89
粳米	6.5	2.2	8.6	2820	2660	65	71

(日本標準飼料成分表, 2009)

トウモロコシを玄米で代替した飼料の栄養価は、玄米とトウモロコシの栄養成分がほぼ同様ですから大きく変わりません。しかし、鶏卵や鶏肉、豚肉の脂肪品質に影響を及ぼす脂肪に差がみられます。

市販配合飼料と市販配合中のトウモロコシを玄米で代替した飼料（玄米代替飼料）の粗脂肪含量とその脂肪酸組成を表 2 に示しました。粗脂肪含量は、市販配合飼料で 3.34%、玄米 50% 添加飼料では 2.19% と玄米の添加により粗脂肪含量が低くなります。これは表 1 にもありますように、飼料米の粗脂肪含量がトウモロコシの 60% 程度であることによります。

さらに、その脂肪を構成する脂肪酸組成についても違いがみられます。軟らかい脂肪の原因となるリノール酸含量は、市販配合飼料区の 52.14% と比べ玄米 50% 添加飼料区で 45.27% と低くなります。また、肉の食味性を改善すると考えられているオレイン酸含量は、玄米 50% 添加飼料で 38.76% と市販配合飼料の 32.98% に比べて高くなります。これらの違いにより、飼料米を給与した肉や玉子等の畜産物ではその味や食感に優れたものとして差別化できるものと思われま

表 2 供試飼料の脂肪含量および脂肪酸組成

区 分	粗脂肪	脂 肪 酸 組 成 (%)				
		パルミチン酸	パルミトレイン酸	ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸
市販配合飼料	3.34	12.52	0.42	1.94	32.98	52.14
玄米代替飼料	2.19	13.71	0.53	1.73	38.76	45.27

また、飼料米の品種による栄養価の違いですが、各分量に若干の違いは見られますが基本的にはほとんど差はありません。なお、「クサユタカ」、「タカナリ」、「ホシアオバ」、「北陸 193 号」、「モミロマン」、「クサホナミ」、「クサノホシ」などの飼料米品種が東海地方での栽培に適しているとされています。

2 採卵鶏への利用

前項で述べたとおり、鶏に対する飼料米の給与は粳米のまま可能とされています。粳米給与の場合、脱穀の工程がない分コストが低くなるというメリットがあります。実際の給与方法としては、粳米を市販完全配合飼料（以下完配飼料）に添加する方法と、完配飼料中のトウモロコシの代替として粳米を利用するという方法が考えられます。前者の方法は、簡単に飼料米を利用できるという利点がありますが、米を添加した分飼料全体としての栄養成分が低下するため、生産性が低下する可能性があります。

今回、当センターではこの完配飼料へ粳米を添加する方法で給与試験を行い、産卵成績など生産性に与える影響、および鶏卵品質に与える影響について調査しました。

試験方法ですが、試験鶏には白色系コマーシャル鶏（ジュリア）を用い、試験区分として市販配合飼料に粳米を 10%、20%、30% の割合で添加した 3 つの区と添加しない対照区を設定しました。なお、給与期間は 270 日齢から 325 日齢までの 56 日間としました。

(1) 生産性への影響

表 3 に飼育成績を示しました。産卵率は 10% 区、20% 区で対照区と差は見られませんでした、

30%区で低下する結果となりました。また、平均卵重では10%区で差が無く、20%区および30%区で低下し、これに伴って飼料要求率も20%以上の添加により有意に上昇する結果となりました。飼料消費量はいずれの試験区においても差は見られませんでした。給与初期では粳米に慣れていないために摂取しない個体が散見されました。しかし、約10日程で全ての個体が摂取するようになり、嗜好性については慣れてしまえば問題ないと思われます。

以上の結果から、粳米を完配飼料に添加した場合20%以上の添加割合で生産性が低下するため、添加割合は10%程度が適正と思われました。

表3 採卵鶏飼育成績

	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	産卵日量 (g)	飼料消費量 (g)	飼料要求率	生存率 (%)
対照区	96.2 ^a	61.2 ^a	58.8 ^a	108.0	1.83 ^a	100.0
10%区	96.0 ^a	60.0 ^{ab}	57.7 ^a	107.8	1.87 ^a	100.0
20%区	93.0 ^a	59.4 ^b	55.2 ^b	107.0	1.94 ^b	100.0
30%区	88.7 ^b	59.4 ^b	52.6 ^c	107.4	2.04 ^c	98.9

異符号間に5%水準で有意差あり

(2) 卵質への影響

ア 卵殻への影響

卵質への影響について表4に示しました。これは粳米給与開始から8週後の調査結果になります。卵殻厚は粳米の給与により薄くなる傾向にあり30%区では対照区と比較して有意に薄くなる結果となりましたが、卵殻強度については粳米給与による影響はみられませんでした。このことから、30%の添加割合で長期に粳米を給与した場合、卵殻質が脆弱化する可能性が高くなるため卵殻強化剤の添加などの対策を講じることが必要と思われます。

表4 卵質への影響

	卵殻厚 (1/100mm)	卵殻強度 (kg/cm ²)	ハウユニット	卵黄色 (カラーファン値)
対照区	38.3 ^a	4.5	89.2 ^a	12.2 ^a
10%区	38.5 ^a	4.4	87.2 ^b	11.5 ^b
20%区	37.8 ^{ab}	4.3	87.1 ^b	11.0 ^c
30%区	37.4 ^b	4.3	89.4 ^a	10.6 ^d

異符号間に5%水準で有意差あり

イ ハウユニット

10%区および20%区において対照区と比較して小さくなる結果となりましたが、30%区では差がなく粳米給与による一定の傾向はみられませんでした。他者の研究結果を参考にしても、ハウユニットについては影響がないことが確認されています。

ウ 卵黄色

米には卵黄の黄色味を増す色素であるキサントフィルが含まれていないため飼料に配合す

ることにより卵黄色が低下することが知られています。今回の試験においても粗米の給与量が増加する毎にカラーファン値が低下し、色が薄くなる結果となりました（図1）。

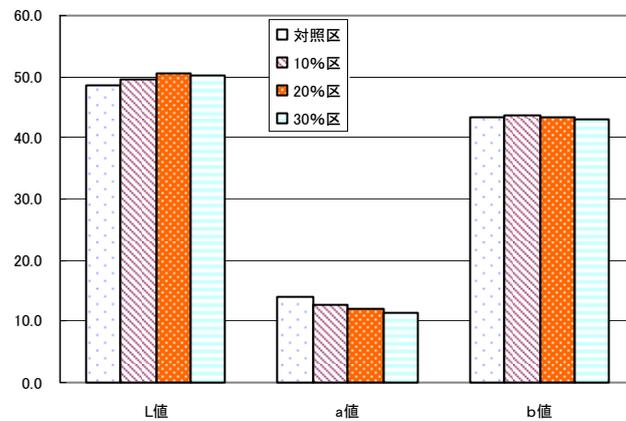


図1 卵黄色（色差計値）

薄くなった卵黄色はパプリカ抽出物等の色素を飼料添加することで濃くすることが可能とされていますので、必要に応じてこれらの対策を講じてみてください。

エ その他の卵質

今回の試験では調査しませんでしたでしたが、飼料米の給与により卵黄の脂肪酸組成が変化することが報告されています。具体的には、完配飼料での鶏卵と比較してオレイン酸割合が増加し、リノール酸割合が低下するとされています。これにより、鶏卵の食味に微妙な変化を与え、また機能性鶏卵としても差別化できる可能性があると思われます。

(3) その他の給与方法

ア トウモロコシの代替として利用する方法

第1項でも触れましたとおり、玄米とトウモロコシの飼料成分はほぼ同じです。千葉県畜産総合研究センターの報告によると、配合飼料中のトウモロコシ（厳密にはトウモロコシ 98%、魚粉 2%の二種混合飼料）の代替として玄米を給与したところ、100%の代替でも産卵率などの生産成績に影響はないとされています。ただし、この場合は代替によって不足する栄養成分の補正を行っていますので、単純な代替では生産性に影響がでる可能性もあります。

また、鶏卵品質への影響としては完配飼料への添加方法と同様に、①卵殻厚が薄くなる、②卵黄色が薄くなる（白色化）ことが確認されています。

群馬県畜産試験場の報告でも同様に、完配飼料中のトウモロコシを全量玄米で代替しても生産性に影響はないとしています。また、飼料米を給与した鶏卵の食味は、味覚センサーによる評価においてさっぱりした味になるとしています。

(4) まとめ

以下に採卵鶏への飼料米利用の要点をまとめてみます。

- ① 初つきのまま給与が可能である。

- ②完配飼料へ添加する場合は10%程度の添加割合であれば生産成績に影響しない。
- ③給与初期は嗜好性が悪いが10日程で慣れる。
- ④卵殻が弱くなる可能性があるためカルシウム剤などを併用する必要がある。
- ⑤卵黄色が薄くなるため、濃くしたい場合は色素剤を用いる必要がある。
- ⑥トウモロコシの代替として利用する場合は、成分調整を行えば100%の代替が可能である。

3 ブロイラーへの利用

採卵鶏と同様、ブロイラーに対しても完配飼料に粳米を添加する方法を用いて飼料米給与試験を実施し、生産性および鶏肉品質への影響について調査しました。試験方法は、試験鶏にチャンキー種雌を用い、完配飼料に粳米を10%、20%、30%の割合で添加した試験区と粳米を添加しない対照区を設定し、体重、飼料摂取量、解体成績などの生産性に関する項目と、肉の硬さや色調など肉質に関する項目について調査しました。なお、試験（給与）期間は21日齢から49日齢までとしました。

(1) 生産性への影響

ア 飼育成績

表5に飼育成績を示しました。添加量10%および20%では対照区と比較してもその生産成績には差はありませんでしたが、30%では飼料摂取量が増加するのですが増体が伸びず、飼料要求率が上昇し生産性が低下する結果となりました。

また、嗜好性についてですが、採卵鶏と同様に給与開始初期10日間程は粳米を好まない傾向にありましたが、徐々に慣れて最終的には対照区飼料よりも摂取量は増える結果となりました。

表5 ブロイラー飼育成績

	出荷時体重 (g)	飼料摂取量 (g/d/羽)	飼料要求率	育成率 (%)	生産指数※
対照区	3169.3 ^{ab}	177.4 ^a	2.13 ^a	100	310.2 ^{ab}
10%区	3224.8 ^a	178.7 ^{ab}	2.10 ^a	100	320.7 ^a
20%区	3179.3 ^{ab}	180.0 ^{ab}	2.13 ^a	98.3	306.1 ^b
30%区	3123.1 ^b	187.1 ^b	2.27 ^b	98.3	281.7 ^c

異符号間に5%水準で有意差あり(出荷時体重; n=59~60、その他; n=3)

※生産指数 = (体重 × 育成率 × 100) / (飼料要求率 × 出荷日齢)

イ 解体成績

解体成績を表6に示しました。もも肉の割合は試験区間で差は見られませんでした。むね肉およびささみの割合では、30%区で対照区と比較して減少する結果となりました。また、筋胃（砂肝）の割合は粳米給与割合が増加するに従って大きくなる結果となりました。これは、粳米添加量が多くなるほど、筋胃内で粳米を細かく砕く動作が多くなることとその要因と考えられます。その他、粳米の添加により腹腔内脂肪の増加が認められました。

表 6 ブロイラー解体成績

	もも肉	むね肉	ささみ	心臓	筋胃	肝臓	腹腔内脂肪
対照区	18.73	25.09 ^a	4.52 ^a	0.51	1.02 ^c	1.75	3.12 ^a
10%区	18.56	24.46 ^{ab}	4.21 ^{ab}	0.48	1.20 ^b	1.75	3.77 ^{ab}
20%区	18.91	24.15 ^{ab}	4.40 ^a	0.51	1.30 ^{ab}	1.85	3.71 ^{ab}
30%区	19.34	23.17 ^b	3.85 ^b	0.50	1.36 ^a	1.91	3.80 ^b

数値はと体重に対する割合 (%)

異符号間に5%水準で有意差あり (n=9)

(2) 肉質等への影響

肉質等に与える影響として、肉の噛み応えの指標となる剪断力価、加熱後の保水性の指標となるクッキングロス、肉の風味や食感に影響する脂肪酸組成、および肉色について調査しました。

図2に剪断力価、図3にクッキングロスの結果を示しました。剪断力価、クッキングロスともに対照区と試験区に差はなく、籾米給与による影響はみられませんでした。

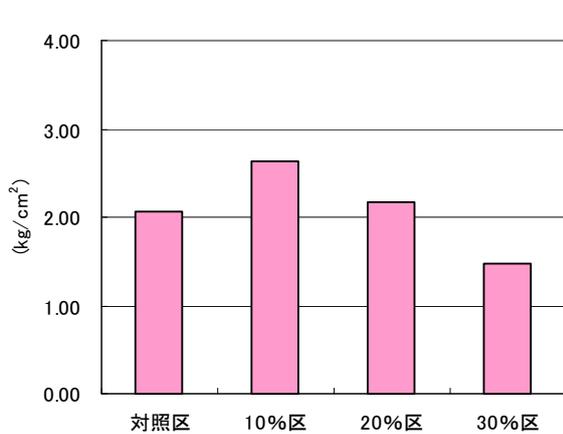


図2 剪断力価

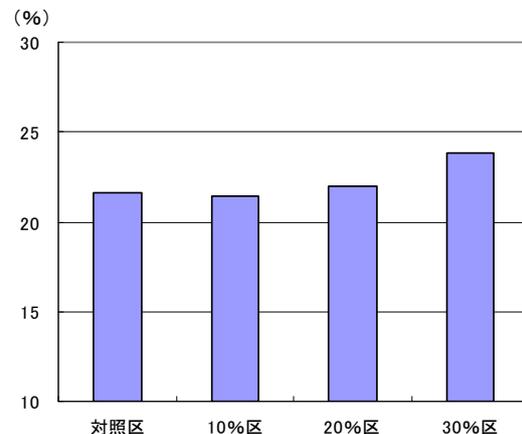


図3 クッキングロス

図4に脂肪酸組成の結果を示しました。籾米の給与により、パルミチン酸の増加、パルミトレイン酸の増加、ステアリン酸の減少、およびリノール酸の減少が認められました。

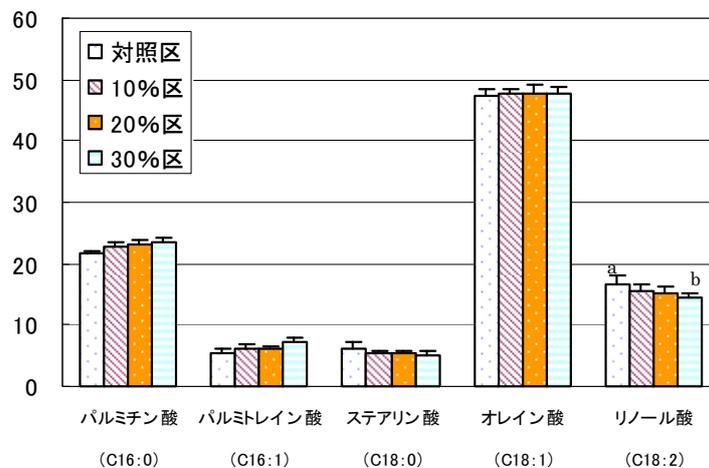


図4 脂肪酸組成

これらの結果から、粳米の給与は鶏肉の食味に微妙な変化を与えるものと思われま

す。図5に肉の色調の結果を示しました。もも肉、むね肉、腹腔内脂肪とも、色調には差は見られませんでした。

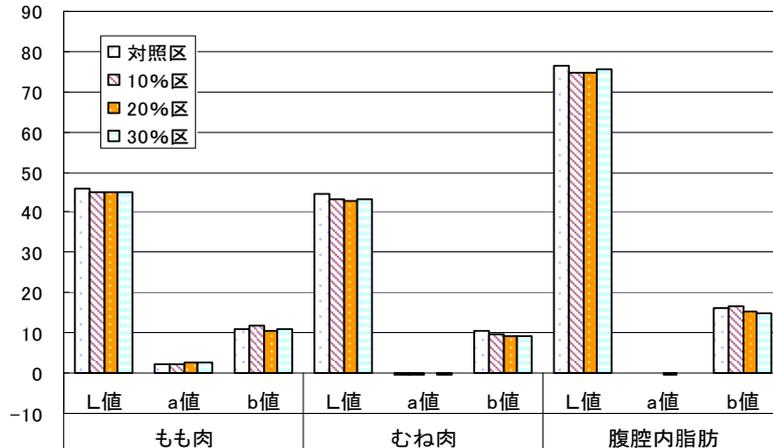


図5 肉の色調

(3) その他の給与方法

ア トウモロコシの代替として利用する方法

群馬県の報告によると、採卵鶏と同様、ブロイラー用完配飼料中のトウモロコシを玄米で全量代替しても生産性には影響ないとされています。一方で、肉、皮膚、脂肪の色調に変化が見られ、トウモロコシ主体の飼料と比較して白っぽくなるようです。また、脂肪酸組成は当センターにおける試験結果と同様、オレイン酸の増加が認められています。

(4) まとめ

以下にブロイラーへの飼料米利用の要点をまとめてみます。

- ① 初つきのまま給与が可能である。
- ② 完配飼料へ添加する場合は20%程度の添加割合であれば生産成績に影響しない。
- ③ 給与初期における粳米の嗜好性は悪いが、約10日程で慣れその後は良好となる。
- ④ 解体成績、肉の歯ごたえ、加熱保水性、肉色には影響しない。
- ⑤ 脂肪酸組成において、リノール酸が減少するなどの変化がおこる。
- ④ トウモロコシの代替として利用する場合は、成分調整を行えば100%の代替が可能である。

4 駿河シャモへの利用

静岡県で育種開発した銘柄鶏に“駿河シャモ”がありますが、一般的なブロイラーとは異なり出荷日齢が約120日と長期間に渡って飼育を行います。これにより、歯ごたえと旨味の濃い特徴ある鶏を生産することができます。今回、この駿河シャモを用いて飼料米給与の影響を調査する試験を行いました。試験は雄雌各36羽を用い、完配飼料に玄米を10%、20%、30%の割合で添加した試験区と玄米を添加しない対照区を設け、体重、飼料摂取量などの生産性に関する項目と、鶏肉の官能的評価など肉質に関する項目について調査しました。なお、試験（給与）期間は42日齢から112日齢までとしました。

(1) 生産性への影響

ア 飼育成績

表7に飼育成績を示しました。前項のブロイラーでの試験と異なり、雄雌とも飼料米の添加割合による差は見られず、30%の添加量においても成績に影響はありませんでした。今回の試験では給与開始日齢が42日と比較的遅く、消化機能がブロイラーと比べて優れていたことが原因の一つと考えられます。

表7 駿河シャモ飼育成績

区分	性	体重(g)	飼料要求率	生存率(%)
対照区	雄	2,705	5.51	100
	雌	2,008	6.8	100
10%区	雄	2,827	5.38	100
	雌	2,073	6.4	100
20%区	雄	2,935	5.22	88.9
	雌	1,957	6.59	100
30%区	雄	2,873	5.44	100
	雌	2,000	6.38	100

有意差なし

また、嗜好性もブロイラーと異なり、給与開始直後から良好で完配飼料と遜色ない採食状況がみられました。

イ 解体成績

表8に解体成績を示しました。雄雌とも各部位の割合には飼料米給与の影響はみられませんでした。ブロイラーで見られた筋胃割合の増加はなく、これは給与した飼料米が粳米ではなく玄米であったことに原因があると思われまます。

表8 駿河シャモ解体成績

区分	性	もも肉	むね肉	ささみ	心臓	筋胃	肝臓	腹腔内脂肪
対照区	雄	21.34	15.93	3.58	0.46	1.70	1.71	1.59
	雌	20.76	16.88	3.67	0.46	1.76	1.77	3.88
10%区	雄	22.24	16.22	3.77	0.49	1.66	1.65	1.90
	雌	20.84	17.18	3.75	0.44	1.65	1.63	4.45
20%区	雄	21.95	16.29	3.54	0.50	1.54	1.66	2.65
	雌	21.20	17.45	3.74	0.43	1.66	1.78	3.83
30%区	雄	21.09	15.73	3.70	0.50	1.71	1.84	2.62
	雌	21.02	17.65	3.67	0.47	1.75	1.72	3.33

※数値はと体重に対する割合(%)

※有意差なし

(2) 肉質等への影響

図6に脂肪酸組成の結果を示しました。ブロイラーでの結果と同様、パルミトリン酸の増加やリノール酸の減少が見られた他、オレイン酸の増加が認められました。オレイン酸は甘みのある脂肪を作るとされており、飼料米の給与により鶏肉の味や食感、あるいは機能性に優れた生産物として差別化できる可能性があります。

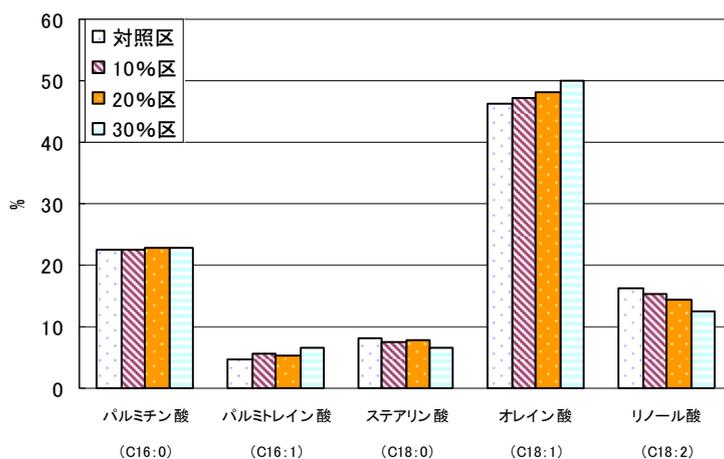


図6 駿河シャモ脂肪酸組成

また、肉色についてもブロイラーと同様に飼料米給与の影響はみられませんでした。

図7に鶏肉の官能評価の結果について示しました。官能試験はホットプレート状で焼いたむね肉について行い、歯ごたえ、ジューシー感、うまみ、香り、総合評価の5項目についてアンケート方式により回答を得ました。その結果、歯ごたえ以外のすべての項目において飼料米給与の鶏肉の評価が高く、総合評価では対照区と比較して有意な差が認められました。

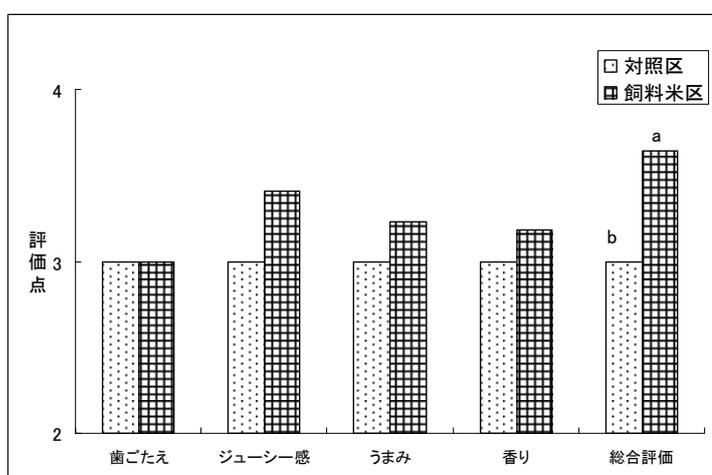


図7 駿河シャモ官能調査

(3) まとめ

- ①42日齢以降に完配飼料へ玄米を配合した場合、30%の添加割合でも生産成績に影響しない。
- ③玄米添加飼料の嗜好性は良好である。
- ④解体成績、肉色には影響しない。
- ④飼料米を与えた鶏肉はジューシー感や旨味が増すなどその官能評価に優れる。
- ⑤脂肪酸組成ではオレイン酸が増加しリノール酸が減少する。

5 肥育豚への利用

第1項で述べたように、豚に給与する飼料米の形体としては粳米ではなく玄米が良いと言えます。今回、当センターでは、配合飼料中のトウモロコシを玄米と置き換えて肥育豚へ給与する方法で試験を実施しました。通常、市販の配合飼料にはトウモロコシが約50%含まれていますが、これをほぼ全量玄米に代替した場合、その生産性と肉質にどのような影響があるのか調査しました。なお、飼料米の給与試験は多くの研究機関で実施されていますから、本県の結果だけでなく他県の報告も参考に飼料米の利用方法について考えてみたいと思います。

(1) 生産性への影響

玄米を配合した飼料は豚の嗜好性も良好で、トウモロコシを主体とする飼料と同等な栄養価となります。したがって、玄米を配合した飼料を給与した豚の発育は、タンパク質などの栄養成分を整えれば一般の配合飼料と同等か、むしろ玄米配合飼料を給与した方が優れていると考えられています。このことは飼料の利用性（飼料要求率）についても同様で、飼料米を添加した飼料で優れる傾向にあります。

また、背脂肪の厚さやロース断面積といった枝肉特性においても、給与する飼料の栄養価を揃えれば、飼料米給与の影響を受けることはないと考えられます。しかし、エネルギーに比べてタンパク質が不足する飼料を給与すると、発育速度の低下や脂肪蓄積が多くロース断面積が小さくなることが知られていますから、配合飼料に飼料米を単純に添加する場合には注意が必要です。

(2) 肉質への影響

飼料米の給与による肉質への影響は、赤肉よりも脂肪品質に大きく影響を及ぼします。特に飼料中に含まれる粗脂肪含量とその脂肪酸組成は、背脂肪及び筋肉中の脂肪品質に直接的に作用します。つまり、トウモロコシ主体の飼料に比べ、リノール酸が少なくオレイン酸の多い飼料米を添加した飼料を給与すると、豚肉のリノール酸が減少し、オレイン酸が増加します。したがって、飼料米の添加割合を調節することにより豚肉の脂肪酸組成をコントロールすることができ、特徴ある豚肉生産が可能となります。さらに、玄米に多く含まれる澱粉質は、豚での利用性が高く白くて良質な脂肪を生産しますから、玄米の給与時期は脂肪蓄積が盛んとなる肥育後期（体重60kg以降）に給与することが望ましいとされています。

なお、飼料米の配合割合は10%から50%添加まで多くの研究機関で検討されています。これらの報告を総合すると、特徴ある豚肉を効率的に生産するためには、15%添加で60日程度、30%添加では45日程度給与することが必要と考えられます。

(3) その他の給与方法

ア 配合飼料への単純な添加による給与方法

この方法は、通常の市販配合飼料へ飼料米（玄米）を添加するだけの方法で、簡単に飼料米を利用できるというメリットがあります。反面、飼料の栄養成分を調整しないため、飼料米の給与割合を増やしすぎると生産性等へ悪影響が出ることが予想されます。このため、生産性へ影響のない添加割合を見極めることが重要です。

今回の調査で利用した市販飼料に玄米を0%、15%、30%および50%添加したときの栄養価

の変化を試算すると、可消化粗蛋白質（DCP）は13.0%、12.0%、11.0%、9.6%へと玄米の配合割合が高くなるにつれて低下し、可消化養分総量（TDN）は77.0%から79.8%へと増加します。このように、飼料米の給与割合が多くなるにしたがって低タンパク質飼料となりますから、背脂肪が厚く赤肉量の少ない枝肉になる可能性があります。

また、タンパク質を補正しないで玄米を添加すると、必須アミノ酸であるリジンも必要量を満たさなくなってしまう、発育の遅延がおこります。しかし、リジンが欠乏した飼料を給与すると、筋肉内の粗脂肪含量が高くなり、脂肪交雑（サシ）が入った肉が生産できることが知られており、特徴ある豚肉生産の手段としての活用も可能です。

イ 粳米の給与

飼料米を粳米のまま利用できれば、粳摺りに掛かる手間や費用を低減できますが、豚は粗繊維の消化能力が極めて低く、粳米の利用能力が劣りますから粳米を多く配合すると嗜好性の低下や飼料の嵩が多くなり、十分なエネルギーを摂取できなくなる可能性があります。そのため、粳米の配合割合を一定量以下に抑えなければなりません。2mm または 5mm メッシュ以下に粉碎した粳米を15%～20%配合した飼料を肥育後期に給与したところ、トウモロコシを主体とした飼料と発育に差が見られなかったとする報告もありますが、粳米を配合した飼料のエネルギー含量が低くなる場合には、油脂の添加などの対策が必要です。

なお、粳米を利用する場合は、出穂期以降の農薬散布を控えるなど、栽培上の注意も必要であり、耕種農家と連携して安全な飼料米を栽培してもらうことが重要となります。

6 飼料米を利用した畜産物のブランド化

卵黄色の白色化や、脂肪酸組成の変化など飼料米の利用によってもたらされる生産物品質の変化、あるいは飼料米給与という事実（表示）は、そのまま生産物の高付加価値化につながってきます。例として、全国に先駆けて飼料米の取り組みを行っている青森県の養鶏農家では、飼料米を利用した鶏卵に対して“こめたま”というネーミングをつけ、またその薄い卵黄色を“レモンイエロー”と呼んで差別化し販売しています。消費者の反応も上々で、「さっぱりした味」などと評価され売れ行きは好調のようです。また、国産飼料から生まれた玉子ということで食の安全安心にもつながり、これが高評価の一因にもなっているようです。

このように、生産物に「飼料米給与」という表示をつけることが、消費者における購入の要素となっています。上記は採卵鶏での例でしたが、豚肉では「飼料米給与」情報そのものに付加できる割増価格は、100gあたり7～8円程度とする報告があります。飼料米の利用にはコストがかかりますが、増加したコスト分は上記のように小売価格に転嫁が可能であることから経営的には不利になることはなく、やり方によっては有利になるものと思われます。

飼料米を給与した畜産物の付加価値は、その品質の変化もさることながら、消費者の飼料米に関する知識に大きく影響されると思われます。商品化（ブランド化）するにあたっては飼料米給与の社会的意義や品質への影響について、消費者の理解を深めるための努力が必要でしょう。

おわりに

今現在、飼料用米の栽培は決して多くなく、利用するにはコストや体制の整備が必要です。飼料米など食用米以外の米を栽培する農家に対し補助制度がありますが、今後飼料米の利用を広げていくにはさらに充実した行政的な整備や、より低コストな飼料米栽培技術や多収品種の開発などの研究も早急に進める必要があるでしょう。しかしながら、食料自給率の向上は我が国における重要な課題であり、米の飼料利用はその課題解決に向けた有用な方法と言えます。日本の安定した食料供給のためにも、是非前向きに飼料米の利用を考えてみてはどうでしょうか。その際、本稿における情報をご参考になれば幸いです。

参考文献

- 1) (独)農業・食品産業技術総合研究機構, 2009. 飼料米の生産給与技術マニュアル. 農林水産省.
- 2) 関谷正男, 2009. 県産オリジナル地どりの開発に関する研究 (第 2 報). 山口県畜産試験場報告. 61 頁-64 頁.
- 3) 後藤徳彦, 2008. わら専用稲を利用した籾付き米給与の取り組み (上). 鶏の研究, 第 83 巻, 5 号, 62 頁-65 頁
- 5) 堀内篤、奥紘一郎、河原崎達雄、1982、肥育豚に対する飼料米給与試験、静岡県養豚試験場報告(30)、61-69.
- 6) 勝俣昌也、佐々木啓介、斉藤真二、石田藍子、京谷隆侍、本山三知代、大塚誠、中島一喜、澤田一彦、三津本充、2009、肥育後期への玄米給与が皮下脂肪の性状に及ぼす影響、日本畜産学会報、80(1)、63-91.
- 7) 小林直樹、辻本賢二郎、伊達毅、2010、玄米給与割合が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響、福井県畜産試験場研究報告(23)、36-39.
- 8) 松本友紀子、鈴木邦夫、高橋圭二、2009、玄米及びモミ米の給与が肥育後期豚の発育と肉質に及ぼす影響、千葉県畜産総合センター研究報告、(9)、1-4.
- 9) 佐々木啓介、本山三知代、中島郁世、大江美香、勝俣昌也、2009、豚肉の外観、「飼料米給与」表示、ならびに価格が消費者の豚肉選択に及ぼす影響—研究所一般公開来場者を対象とした検討—、日本養豚学会誌、46(2)、60~70.

畜産技術研究所中小家畜研究センター 養豚・養鶏科 主任研究員 松井繁幸
専門員 堀内 篤