

市販飼料への飼料用（籾）米の添加が 肉用鶏‘天草大王’の生産性に及ぼす影響

Effects of Adding of Rice (husks) to a Commercial Broiler Feed on Performances of Meat Type Chicken, Amakusa Daioh

佐伯祐里佳・大場憲子・大塚真史・家入誠二

Yurika SAEKI, Noriko Ooba, Masafumi OOTSUKA and Seiji IEIRI

要 約

飼料用米を籾のまま高品質肉用鶏天草大王に給与する条件での限界添加量と、限界割合を超えた場合における飼料中アミノ酸バランスの改善が肉用鶏‘天草大王’の生産性に及ぼす影響について検討するために、2つの試験を実施した。試験1では、市販ブロイラー飼料に対し0%、5%、10%、20%、30%および40%飼料用（籾）米を添加する区を設け、420羽の天草大王雄を配置した。さらに、試験2では、市販ブロイラー飼料を給与する区、飼料用（籾）米を全体の30%添加した籾米30/100区および同飼料に不足するアミノ酸を給与する区を設け、264羽の天草大王（雌雄同数）を、性を考慮して配置した。試験1において、市販飼料への飼料用（籾）米添加による育成率、可食部の合計（モモ肉、ムネ肉、ささみおよび手羽）の重量には差が見られなかったが、可食性内臓の筋胃は飼料用（籾）米の添加量の増加とともに大きくなった。また、45円/kgの飼料用（籾）米を使用する条件での試算では、飼料単価は飼料用（籾）米の添加量の増加に伴い減少した。しかしながら、30%と40%の飼料用（籾）米を添加した区では、体重の減少と腹腔内脂肪蓄積量の増加が認められた。これらの市販飼料に総重量比30%以上飼料用（籾）米を添加することによって生じた発育や産肉性に関する負の影響は、試験2において、不足する単体アミノ酸をさらに添加することによって回復した。

以上の結果は、45円/kgの飼料用（籾）米を使用する条件では市販ブロイラー飼料への飼料用（籾）米の添加は飼料コストの削減に有効であるが、生産された肉用鶏の産肉性は調製した飼料中におけるいくつかのアミノ酸の含有量に制限されており、その添加割合の限界は20%程度であることを示している。

キーワード：飼料用（籾）米、アミノ酸、肉用鶏

I 緒言

近年飼料価格の高騰が問題になっており、養鶏農家の経営に甚大な影響を及ぼしている。この飼料価格の高騰は海外に依存している穀物価格高騰の影響によるものである。日本の食糧自給率はカロリーベースで40%に低迷しており、穀物の大部分を輸入に頼っている我が国においては、安定した飼料価格を維持することは難しい。この問題に対し、最近では国内産の飼料である飼料用米の利用が推進されている。飼料用米はトウモロコシと栄養価が同等であり、トウモロコシの代替としての利用が期待されている。飼料用米の利用方法としては自家配合によってトウモロコシを代替することが望ましいが、自家配合施設の整備や飼料設計が必要となる。配合飼料を購入して利用している大部分の養鶏農家が飼料用米を利用する場合、飼料用米を市販飼料に外付けで添加する方法

が有効であるが、その場合は飼料中に含まれるCP（粗タンパク質）、ME（代謝エネルギー）およびアミノ酸バランスなどが崩れ、生産性の低下を招くことが懸念される。また、飼料用米の添加によるアミノ酸アンバランスの悪化に伴うアミノ酸の拮抗作用の増加も大きな問題となる¹⁾。飼料中のアミノ酸濃度が不足する場合には、飼料への不足する単体アミノ酸の補填が有効であるが²⁾、それはコストの増加を招く。したがって、コストと生産性を考慮するうえで、最適な飼料用米の添加量や単体アミノ酸の補填割合を検討する必要がある。さらに、飼料用米の形状としては、籾米のままでの給与がコスト削減の面から望ましい。

本試験の目的は、肉用鶏生産において市販飼料への飼料用（籾）米の添加が生産性に与える影響を調査することにより、市販飼料への飼料用（籾）米の外付け添加量

の限界を検討するとともに、飼料用(粳)米を市販飼料に外付けした飼料において、単体アミノ酸の補填による飼料中のアミノ酸バランスの改善が、肉用鶏‘天草大王’の生産性に及ぼす影響を検討し、農家段階での飼料用米の簡易な利用技術を確立することである。

II 材料および方法

1) 飼料用(粳)米の限界添加量の検討(試験1)

(1) 供試鶏

平成20年7月16日ふ化の240羽および平成21年2月18日ふ化の雄180羽、合計420羽の天草大王(原種天草大王×九州ロード)雄を用いた。

(2) 供試鶏の飼育管理

初生から2,3週齢までは電熱バッテリー育雛器を用いて、その後は1室7.14m²に仕切った開放型平飼い鶏舎に收容し、試験終了時まで飼育した。照明時間は16時間とし、日照時間の不足分は点灯で補った。鶏には9日齢でデビーキングを施した。

飼料は基礎飼料として市販のプロイラー用飼料を用い、0~4週齢までは、CP 18%、ME 3040kcal/kgとした。

鶏舎ならびにその周辺の消毒と衛生管理は佐伯らの報告³⁾に準じて行い、鶏にはウイルス性疾病およびコクシジウム症に対するワクチネーションを常法に従って行った。

(3) 試験飼料、区分および配置

試験飼料の成分の計算値を第1表に示した。添加量の目安が不明であったことから、試験は平成20年と21年の2期に分けて実施した。両期とも試験期間は4週齢から15週齢までとし、対照区として市販プロイラー飼料のみを給与する市販飼料区を設けた。第I期においては、市販プロイラー飼料重量に対し飼料用(粳)米を5%、10%および20%添加する区(粳米5%添加区、粳米10%添加区および粳米20%添加区)を、第II期においては同じく30%および40%添加する区(粳米30%添加区、粳米40%添加区)を設け、雄各20羽の3反復とした。

(4) 検討事項

ア 育成率、増体量、飼料要求率

試験期間における供試鶏の死亡数を観察し、育成率を求めた。死亡鶏についてはその死因を調べた。また、体重および飼料摂取量を1週間毎に測定し、増体量と飼料要求率を算出した。

イ 可食部および不可食部の重量

試験期間終了時において、各区の供試鶏から平均体重±200gの範囲内で5羽を選定し、頸動

脈切断によって放血と殺後、常法に従って解体した。その後、可食部として食肉の主要な部分であるモモ肉、ムネ肉、ササミおよび手羽、ならびに可食性内臓(心臓、肝臓、筋胃)の重量を測定した。各重量については、単位体重当たりの相対重量も算出した。さらに、不可食部として腹腔内脂肪とガラの重量を測定した。

(5) 経済性の評価

飼料用(粳)米の市販飼料への外付け添加がもたらす経済性を評価するための、飼料用(粳)米給与の経済効果算定の基礎を第3表に示した。雛代は時価とし、飼料用(粳)米は45円/kgと仮定した。飼料単価は、プロイラー後期と仕上げ飼料については第1表に示した数値を用い、プロイラー前期飼料は77.8円/kgとした。必要労働費、衛生費、建物費および農機具費は、青森県畜産試験場森田支場養鶏科によって作成されたプロイラー生産に要する費用に本試験の飼育期間および收容羽数を対応させて算出した。1羽あたりの粗収益は生体1kgあたりの生体販売価格を500円として求めた。

2) 飼料用(粳)米を添加した市販飼料におけるアミノ酸バランスの検討(試験2)

(1) 供試鶏

天草大王(原種天草大王×九州ロード)雌雄各132羽、合計264羽を用いた。

(2) 供試鶏の飼育管理

試験1と同様に行った。

(3) 試験飼料、区分および配置

試験飼料の成分の計算値を第2表に示した。基礎飼料として市販のプロイラー用肥育後期飼料と仕上げ飼料を用い、それに飼料用米を粳のまま全体の飼料重量に対し30%添加(30/100)した飼料(粳米30/100)、同飼料において飼料中のリジン、メチオニンおよびトレオニン濃度を要求量⁴⁾を満たすように調製した飼料(粳米30/100+AA)を、それぞれ肥育後期と仕上げ期の2種類調製し、各区雄1群22羽、雌1群22羽の2反復として、試験鶏を配置した。

(4) 検討事項

試験1と同様の方法で実施した。

3) 統計処理

統計処理は、試験1においては試験実施年次(部分欠測のある2元配置)を、試験2においては性をブロック因子として、Harvey⁵⁾の最小二乗法分散分析プログラムLSMLMWによって分散分析し、Tukeyの多重検定を実施した。

第1表 試験1の飼料の成分と単価（計算値）

成分		市販飼料区		粳米5%添加区		粳米10%添加区		粳米20%添加区		粳米30%添加区		粳米40%添加区	
		後期	仕上げ	後期	仕上げ	後期	仕上げ	後期	仕上げ	後期	仕上げ	後期	仕上げ
CP	%	20.00	18.00	19.45	17.55	18.89	17.09	17.78	16.18	16.67	15.27	15.56	14.36
ME	Mcal/kg	3.16	3.20	3.13	3.17	3.11	3.14	3.06	3.09	3.00	3.03	2.95	2.98
Lys	%	1.09	0.97	1.05	0.94	1.02	0.91	0.95	0.85	0.88	0.79	0.81	0.73
Met+Cys	%	0.75	0.76	0.73	0.74	0.71	0.72	0.68	0.68	0.64	0.65	0.60	0.61
Thr	%	0.69	0.72	0.67	0.70	0.65	0.67	0.60	0.63	0.56	0.58	0.51	0.53
単価	円/kg	70.35	66.95	69.14	65.90	68.04	64.95	66.12	63.29	64.50	61.88	63.10	60.68

単価は飼料用（粳）米単価を45円として計算。

CP:粗タンパク質、ME:代謝エネルギー

第2表 飼料用米給与の経済効果算定の基礎

項目	価格	算出基礎
雛代（円/羽）	230	時価
労働費（円/羽）	175	天草大王15週齢までの労働費
衛生費（円/羽）	15	ブロイラー（9.91円）＋コクシジウムワクチン代（5円）
建物費（円/羽）	34	ブロイラー（8.46円）×2 ^{a)} ×105 ^{b)} ／52 ^{c)}
農機具費（円/羽）	35	ブロイラー（8.46円）×2 ^{a)} ×105 ^{b)} ／53 ^{c)}
その他物材費（円/羽）	37	ブロイラー（8.46円）×2 ^{a)} ×105 ^{b)} ／54 ^{c)}
販売価格（円/kg）	500	想定

a) 飼育密度の関係で天草大王が2倍の面積を必要とするため

b) 天草大王の飼育日数

c) ブロイラーの飼育日数

第3表 試験2の飼料の成分と単価（計算値）

成分		市販飼料区		粳米30/100区		粳米30/100+AA区	
		後期	仕上げ	後期	仕上げ	後期	仕上げ
CP	%	20.00	18.00	16.67	15.27	17.00	15.69
ME	Mcal/kg	3.16	3.20	3.00	3.03	2.99	3.01
Lys	%	1.09	0.97	0.88	0.79	1.03	1.02
Met+Cys	%	0.75	0.76	0.64	0.65	0.73	0.74
Thr	%	0.69	0.72	0.56	0.58	0.75	0.77
単価	円/kg	70.35	66.95	62.75	60.37	65.68	63.64

アミノ酸の添加量は、リジン(Lys)後期0.2%,仕上げ0.3%、メチオニン(Met)、トレオニン(Thr)は、両期とも0.1,0.2%。

単価は飼料用（粳）米単価を45円、リジン、メチオニンおよびトレオニン単価を各384円、756円および882円として計算。

CP:粗タンパク質、ME:代謝エネルギー、Met+cys:メチオニン+シスチン。

III 結果および考察

1) 飼料用（粳）米の限界添加量の検討（試験1）

(1) 生産性

試験1における、試験期間中の育成率、飼料摂取量、体重の推移および飼料摂取量と増体重から計算した飼料要求率の値を第4表に示した。育成率について、

市販飼料区、粳米20%添加区および粳米30%添加区において、試験期間中、飼養羽数60羽中1羽の死亡が確認され、98.3%となった。体重について、12週齢の時点では、粳米30%添加区および粳米40%添加区において粳米5%添加区および粳米10%添加区より有意に軽くなった。また、8週齢時の体重においても、

30%以上の飼料用(粳)米添加によって体重が減少する傾向が認められたが、これらの体重減少による差は15週齢時には小さくなった。試験終了の15週齢時飼料要求率は、飼料用(粳)米の添加量が増加するにつれて大きくなった。

(2) 解体成績

解体成績において、可食部重量(モモ肉、ムネ肉、ササミおよび手羽の合計重量)、可食性内臓である筋胃、さらに不可食部である腹腔内脂肪の重量の測定結果を第5表に示した。筋胃では粳米30%添加区および粳米40%添加区で他の4つの区より有意に重くなった(P<0.01)。また、腹腔内脂肪では、粳米30%添加区および粳米40%添加区で市販飼料区、粳米5%添加区および粳米10%添加区より有意に重くなった(P<0.05)。

(3) 経済性の試算

試験終了時において、販売価格から生産にかかった経費を差し引いて経済性の試算を行い、その結果を第6表に示した。第1表に示したように、45円/kgの飼料用(粳)米を使用することにより、飼料用(粳)米の添加量を10%増加する毎に飼料単価2.5円/kgのコストダウンが可能であった。その結果、販売価格は生体重が最も重い市販飼料区で最も高くなったが、飼料費等の必要経費を差し引いた1羽あたりの利益は、粳米20%添加区で最も高くなった。また、粳米30%添加区と粳米40%添加区では、飼料用(粳)米の添加量を増加すると1羽あたりの利益が減少した。

2) 飼料用(粳)米を添加した市販飼料におけるアミ

ノ酸バランスの検討(試験2)

第7表にアミノ酸を補填した飼料用(粳)米添加市販飼料の給与が肉用鶏の生産性に及ぼす影響について示した。

また、第8表にアミノ酸を補填した飼料用(粳)米添加市販飼料の給与が肉用鶏の解体成績に及ぼす影響について示した。市販飼料に総重量比30%の飼料用(粳)米を添加(30/100)した飼料を肉用鶏に給与すると、市販飼料と比較して、8週齢時の体重は減少する傾向にあり、12週齢時の体重は有意に減少した(P<0.05)。しかし、この体重の減少は15週齢時には回復し、各区の差はなくなった。一方、単体アミノ酸添加によってアミノ酸要求量を満たした粳米30/100+AA区では、この12週齢時の体重の減少は認められなかったが、8週齢時の体重は粳米30/100と同等で、有意差は認められなかったものの市販飼料区と比較して小さかった(第7表)。解体成績においては、飼料用(粳)米を市販飼料に添加した飼料(粳米30/100と粳米30/100+AA)を給与した肉用鶏の筋胃が有意に増加した。また、粳米30/100区では腹腔内脂肪の有意な増加が認められた(P<0.05)が、粳米30/100+AA区ではその減少は認められなかった(第8表)。

第9表に試験2における1羽当たりの利益を示した。市販飼料区と粳米30/100区の利益に大きな差は認められなかったが、粳米30/100+AA区では利益に差が認められた。

第4表 飼料用(粳)米の市販飼料の給与が肉用鶏の生産性に及ぼす影響

	市販飼料区	粳米5%添加区	粳米10%添加区	粳米20%添加区	粳米30%添加区	粳米40%添加区	標準誤差	
反復数	6	3	3	3	3	3		
育成率	%	98.3	100	100	98.3	98.3	100	
飼料摂取量	g/日	116	117	116	117	124	127	2
飼料要求率		2.64	2.71	2.74	2.74	2.86	2.97	
4週齢体重	g	503	503	502	502	502	502	1
8週齢体重	g	1668	1745	1700	1674	1644	1582	33
12週齢体重	g	2966 ^{ab}	3088 ^a	3051 ^a	2964 ^{ab}	2859 ^b	2821 ^b	35
15週齢体重	g	3884	3826	3760	3784	3837	3798	81

試験実施年次をブロック因子とする欠測のあるモデルにおける最小二乗平均値。

飼料摂取量、体重は1群雄20羽の成績、解体成績は各群から無作為抽出した各5羽の成績。

飼料要求率は飼料摂取量と増体量の最小二乗平均値から計算。

行内異符号間に有意差あり(Tukey)。a-b:P<0.05。

標準誤差=√(分散分析表の残差分散/r) ;反復数を3とみなして計算。

第5表 飼料用（粳）米の添加が可食部重量、筋胃および腹腔内脂肪の重量に及ぼす影響

	市販 飼料区	粳米5% 添加区	粳米10% 添加区	粳米20% 添加区	粳米30% 添加区	粳米40% 添加区	標準誤差
反復数	6	3	3	3	3	3	
可食部重量	g 1732	1730	1708	1705	1608	1631	37
筋胃	g 63 ^B	57 ^B	59 ^B	64 ^B	80 ^A	80 ^A	3
腹腔内脂肪	g 76 ^a	84 ^a	70 ^a	95 ^{ab}	136 ^b	130 ^b	12

試験実施年次をブロック因子とする欠測のあるモデルにおける最小二乗平均値。

行内異符号間に有意差あり (Tukey)。A-B:P<0.01, a-b:P<0.05。

可食部重量=モモ+ムネ+ささみ+手羽。

標準誤差=√(分散分析表の残差分散/r) ;反復数を3とみなして計算。

第6表 飼料用（粳）米の給与が天草大王の肥育に及ぼす経済的効果

項目	(円)					
	市販飼料区	粳米5% 添加区	粳米10% 添加区	粳米20% 添加区	粳米30% 添加区	粳米40% 添加区
販売価格	1942	1913	1880	1892	1919	1899
雛代	230	230	230	230	230	230
飼料費	728	687	675	664	732	738
消毒	38	38	38	38	38	38
労働費	175	175	175	175	175	175
衛生費	15	15	15	15	15	15
建物費	34	34	34	34	34	34
農機具費	35	35	35	35	35	35
その他物材費	37	37	37	37	37	37
利益	650	662	641	664	623	597

第7表 アミノ酸を補填した飼料用（粳）米添加市販飼料の給与が肉用鶏の生産性に及ぼす影響

	市販飼料区	粳米30/100区	粳米30/100+AA区	標準誤差
反復数	4	4	4	
飼料摂取量	g 101	100	103	2
4週齢体重	g 475	476	474	1
8週齢体重	g 1458	1336	1344	10
12週齢体重	g 2540 ^a	2407 ^b	2505 ^a	25
15週齢体重	g 3265	3169	3281	34

性をブロック因子とする最小二乗平均値。

飼料摂取量を体重は1群44羽（雌雄各22羽）の成績。

行内異符号間に有意差あり (Tukey)。A-B:P<0.01, a-b:P<0.05。

標準誤差=√(分散分析表の残差分散/4)。

第8表 アミノ酸を補填した飼料用(粳)米添加市販飼料の給与が肉用鶏の解体成績に及ぼす影響

	市販飼料区	粳米30/100区	粳米30/100+AA区	標準誤差
反復数	4	4	4	
15週齢体重	g 3265	3169	3281	34
可食部重量	g 1463	1366	1467	29
筋胃	g 54 ^B	69 ^A	69 ^A	1.7
腹腔内脂肪	g 89 ^a	114 ^b	87 ^a	6.5

性をブロック因子とする最小二乗平均値。

飼料摂取量と体重は1群44羽(雌雄各22羽)の成績、解体成績は各群から無作為抽出した雌雄各5羽の成績。

行内異符号間に有意差あり(Tukey)。A-B:P<0.01, a-b:P<0.05。

可食部重量=モモ+ムネ+ササミ+手羽。

標準誤差=√(分散分析表の残差分散/4)。

第9表 アミノ酸を補填した飼料用(粳)米添加飼料の給与が天草大王の肥育に及ぼす経済的効果(円)

項目	市販飼料区	粳米30/100区	粳米30/100+AA区
販売価格	1633	1585	1641
飼料費	598	540	579
その他経費	564	564	564
利益	471	481	498

その他経費とは表5の雛代、消毒、労働費、衛生費、建物費、農機具費およびその他物材費の合計

本試験の目的は、肉用鶏生産において市販飼料への飼料用(粳)米の添加が生産性に与える影響を調査することにより、市販飼料への飼料用(粳)米の添加量の限界を検討するとともに、飼料用(粳)米を市販飼料に添加した飼料において、単体アミノ酸の補填による飼料中のアミノ酸バランスの改善が肉用鶏‘天草大王’の生産性に及ぼす影響を検討し、農家段階での飼料用(粳)米の簡易な利用技術を確立することである。

試験1において、育成率は市販飼料区、粳米20%添加区および粳米30%添加区でそれぞれ期間中1羽の斃死が見られたが、これらはいずれも圧死や事故死によるもので、飼料用(粳)米の添加が影響したものと考えるににくい。

飼料用(粳)米の生産性への影響を12週齢時体重で評価すると、飼料用(粳)米20%添加までは有意な差は認められないが、粳米30%添加区および40%添加区で粳米5%添加区および粳米10%添加区より有意に小さくなった。また、20%を超えた添加割合では、8週齢時体重においても低下する傾向が認められた。しかし、この体重の差は徐々に小さくなり、試験終了時の15週齢では有意差はなくなっている。今回用いた飼料用米は粳米の状態であり、市販飼料と比較すると消化性が悪い。よって与え始めの4週齢から少なくとも12週齢までは飼料用(粳)米をうまく消化できず、増体量が少なくなったものと考えられる。

また、飼料用(粳)米の影響は、不可食成分である腹腔内脂肪の増加として観察された。腹腔内脂肪は不可食成分であり、養鶏業界ではこれを減少させることが大きな課題となっている。すなわちこの飼料用(粳)米の添加による腹腔内脂肪の増加は好ましくない結果である。

一方、飼料用(粳)米添加に伴う飼料中のアミノ酸バランスの悪化を改善した飼料を給与した試験2においては、アミノ酸を補填しない条件では試験1と同様に体重の減少が観察されたが、アミノ酸バランスの悪化を改善した粳米30/100+AA飼料を給与した肉用鶏において、8週齢時では体重は回復しなかったものの、12週齢時の体重減少は生じなかった。また、同区において、腹腔内脂肪の減少が観察された。これらの現象は、前述した20%を超える飼料用(粳)米の市販飼料への外付け添加によって生じた体重の減少と腹腔内脂肪の増加は、飼料用(粳)米添加に起因する一部の必須アミノ酸の不足によって生じていたことを証明している。すなわち、市販飼料への飼料用(粳)米の添加は、必須アミノ酸を不足させ、筋肉の蓄積量を押さえ、体重の減少と脂肪の蓄積を招いたと考えられる。この問題に対し、月野ら⁶⁾は、リジン含量を80%に低減した飼料を給与すると、腹腔内脂肪割合が有意に増加すると報告している。また、松川と造田⁷⁾も飼料用米の割合を増やすと歩留が下がり、その理由が

腹腔内脂肪量によるものではないかと考察している。表1に示すとおり、本試験でのリジンの含有量は市販飼料区と比較して、粳米30%添加区で約80%、粳米40%添加区で約75%となっており、この2区は市販飼料区と比較して有意に腹腔内脂肪量が多い。この結果は月野ら⁶⁾の報告と一致する。一方試験2に用いた粳米30/100+AA飼料においては、アミノ酸バランスは改善されている。松川と造田⁷⁾は、メーズ・マイロと飼料用米を置き換える場合、20%を超えると増体重および飼料要求率が下がることを報告している。この試験は単純にメーズ・マイロを飼料用米と置き換えた試験であり、その他の成分の配合およびアミノ酸バランスの調製はされていない。その結果、粗タンパク、粗脂肪などの割合は飼料用(粳)米の添加割合を増加するにしたがって下がっている。本研究においては、飼料用(粳)米を外付けで添加しており、この傾向は彼らの実験よりも顕著に表れている。これらの結果は、飼料用(粳)米添加によってもたらされるこれらの負の効果を無くすためには、単体アミノ酸やタンパク質の増量によって不足するアミノ酸を補填する必要があることを示している。

飼料用(粳)米を利用するうえでアミノ酸要求量の問題とともに消化性の問題が危惧される。本研究においても、前述したように、試験1と2において、飼料用(粳)米を30%以上添加した区の8週齢時の体重が市販飼料区と比較して小さい傾向があった。この体重減少は、試験2でアミノ酸を補填した場合にも生じており、その原因の1つとして粳米としての消化性の悪さが考えられた。

試験1と2の解体成績において、飼料用(粳)米を給与した区の筋胃の重量が市販飼料のみを給与した区に対していずれも有意に大きくなっていった。この筋胃は硬い殻実などを多食する鶏などの鳥類特有の消化器であり、極めて厚い筋壁を持っている。筋胃の重量が増加したということは、この筋壁が発達したということである。試験1においても、12週齢時にあった飼料用(粳)米添加による体重の減少が15週齢には無くなったが、これは筋胃の発達により飼料用(粳)米の消化性が良くなり、増体量が増えたことによると考えられる。

Gonzalez-Alvaradoら⁸⁾は、玄米をトウモロコシの代替として60%置換した飼料を初生から21日まで与えても飼育成績に影響はなかったと報告している。本試験ではコスト面から玄米ではなく粳米での利用が望ましいと考え、粳米の状態で給与した。そのため、消化性を考慮して飼料用(粳)米の給与時期を4週齢以降としたが、発育初期の体重減少が認められた。これらの結果は、飼料用米を加工しないで給与する場合、給与開始時期等に注意が必要であることを示している。

経済性の試算の結果、飼料単価については、今回は飼料用(粳)米の添加量を10%増加するごとに1kgあたり2.5円の飼料単価を抑えることができたため、試験1では市販飼料区の飼料費が最も高くなった(第5表)。しかし、試験2において不足するアミノ酸を添加した粳米30/100+AA飼料では、市販飼料区と比較すると飼料単価の減少は3円程度となった(第3表)。粳米を40/100添加(市販飼料100gに対し66.7g添加)した場合には飼料単価は更に低下して後期60.21円、仕上げ58.17円となるが、この条件でアミノ酸を補填した場合、補填するアミノ酸の量が増加するためにコストが上昇し、表には示さなかったが後期66.1円、仕上げ64.1円となり、粳米30/100飼料にアミノ酸を補填した場合に比較してコストを増加させた。

また、1羽当たりの利益は出荷価格が生体重に左右されるため、体重が重く、飼料費が安いものが最も経済性が高くなる。試験1において試算の結果、販売価格は生体重の最も重い市販飼料区で高くなった。また、飼料費は飼料摂取量に比例するが、今回は飼料用(粳)米の添加量を増加するごとに飼料単価を抑えることができたため、市販飼料区の飼料費が最も高くなった(第5表)。しかし、飼料用(粳)米の添加量が増加するにつれて増体重が減少し、飼料要求率が高くなるため、最終的な利益としては飼料用(粳)米20%添加の粗収益が最も高く、それを超えて添加割合を増やしても利益が減少した。なお、試験2では雌雄混試で試験を行っているため一概に試験1との比較はできないが、試験2の結果では粳米30/100+AA区で1羽当たりの利益が最も高くなった。この結果と40/100飼料の飼料単価を考慮すると、アミノ酸を補填すれば、飼料用(粳)米を30/100(市販飼料100gに粳米43g)添加までは可能であると考えられる。

以上のことから、市販飼料に飼料用(粳)米を添加して肉用鶏に給与することは可能であり、その限界量は20%であることが明らかになった。また、その20%を越す市販飼料への飼料用(粳)米の添加は、体重を減少させ、腹腔内脂肪重量を増加させるが、その生産性に対する負の影響は、飼料への単体アミノ酸の添加によって改善できることが明らかになった。脱穀や粉砕を必要としない粳米の利用は、鳥類特有の消化システムである筋胃の特性を活用した低コスト飼養技術であり、養鶏産業における飼料用米の活用を更に加速させるものと考えられる。しかし、この20%あるいは30/100(市販飼料100gに粳米43g)+AAという数値は日本の飼料自給率を向上させるためには十分な数値とは言えない。今後は市販飼料に添加するのではなく、トウモロコシの代替としての活用の可能性についてもさらに検討する必要がある。

IV 引用文献

- 1) D' M_{ELLO} JPF and L_{EWIS} D, Br. *Poult. Sci.* 11:313-323, 1970.
- 2) P_{ENZ} AM Jr and J_{ANSEN} LS, *Poult. Sci.* 70:2460-2466, 1991.
- 3) 佐伯祐里佳, 大塚真史, 家入誠二: 熊本県農業研究センター畜産研究所試験成績書(平成20年度), 33-40, 2009.
- 4) 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構, 日本飼養標準・鶏(2004年度版), 中央畜産会, 東京, 2004
- 5) HARVEY WR. User' s guide for LSMLMW-mixed model least-squares and maximum likelihood computer program, Ohio State University, Ohio, Columbus, 1985.
- 6) 月野友和, 福原絵里子, 西尾祐介: 平成17年度九州沖縄農業研究成果情報 第21号, 109-110, 2006.
- 7) 松川誠夫, 造田高市: 香川県畜産試験場研究報告20, 64-68, 1982.
- 8) J. M. G_{ONZALEZ}-A_{LVARADO}, E. J_{IMENEZ}-M_{ORENO}, R. L_{AZARO}, and G. G. M_{ATEOS}, *Poult. Sci* 86: 1705-1715. 2007.

Summary

Effects of Adding of Rice (husks) to a Commercial Broiler Feed on Performances of Meat Type Chicken, Amakusa Daioh
Yurika SAEKI, Noriko Ooba, Masafumi OOTSUKA and Seiji IEIRI

To determine the upper limit level of adding rice (husks) to a commercial broiler feed and influence of supplementing amino acids to a diet with rice (husks) on performances of meat type chicken, Amakusa Daioh, we conducted two feeding trials. In the trial 1, forty hundred and twenty birds, 'Amakusa Daio' were assigned to five additive levels of rice (husks): 0, 5, 10, 20, 30 and 40 g rice (husks) to 100 g of a commercial broiler feed. In the trail 2, two hundred and sixty four birds were assigned to three groups; a group fed a commercial diet with rice (husks) the additive level of which was 30 g rice (husks) to 100 g of the diet (rice added diet), a group fed the Rice added diet supplemented with amino acids (lysine, methionine and threonine) to meet the requirements, and a group fed the commercial diet. In the trail 1, although the survival rates and the amounts of edible meat weight at the age of 15 weeks did not differ among the groups, the gizzard weight enhanced as the additive levels of rice (husks) increased. The cost of feed decreased as the additive levels of rice (husks) increased when the calculation was made with the condition that the price of rice (husks) was 45 yen/ kg. However, the body weights at the age of 12 weeks declined when the additive levels of rice (husks) were higher than 20 g to 100 g commercial diet. On the other hand, the adnominal fat weights were increased when the additive levels of rice (husks) were higher than 20 g to 100 g commercial diet. In the trial 2, those negative influences of adding of rice on growth were recovered by supplementing the amino acids to the diets.

These results indicate that the feeding diets with rice (husks) is effective to reduce the cost of feed for meat type chicken when the calculation is made with the condition that the price of rice (husks) is 45 yen/ kg. Further more, the upper limit of adding rice (husks) is approximately 20 g to 100 g commercial diet due to the levels of amino acids in the diet.