

## 「かごしま地鶏」の肉質特性解明と飼養管理による発育改善

高橋敬祐・酒井仁司\*<sup>1</sup>・加治佐修

### 要 約

「かごしま地鶏」の肉質特性解明と飼養管理による発育改善について検討した。黒さつま鶏とブロイラーの ATP 関連物質含量を比較したところ、「かごしま地鶏」の K 値が有意に低く、うま味成分であるイノシン酸や機能性成分であるアンセリンが高かった。また、発育改善についてマニュアルの餌付け期間を 42 日齢に延長した結果、105 日齢体重が有意に高く、飼料要求率も低かった。さらに出荷日齢の短縮が肉質に大きな影響を与えなかったことから、餌付け期間延長が、早期出荷に有効であることが示唆された。

キーワード：餌付け期間、黒さつま鶏、K 値、出荷体重

### 緒 言

現在、国内では多くの国産鶏種による地鶏が生産されており、その出荷は生産されている地域にとどまらず、全国的に販売を展開している地鶏も多く、産地間競争が激化している。鹿児島県では、国の天然記念物に指定されている「薩摩鶏」を基礎鶏として、「さつま若しゃも」、「さつま地鶏」、「黒さつま鶏」の 3 種類の地鶏（総称を「かごしま地鶏」として「かごしまブランド」の産地指定を受けている）を作出し、全国有数の地鶏銘柄として生産振興、消費拡大に取り組んでいる。

2020 年から出荷羽数が増えている一方、生産農家からは、「かごしま地鶏」の認知度向上や販路拡大に資するため理化学的分析による肉質特性の解明が求められている。また、生産現場では、飼養マニュアルに基づいた管理を実践しているが、日齢が進むことで、闘争行動などの悪癖の発現や、それに伴う管理の煩雑化、増体の低下などから早期出荷の要望があり、肉質は維持したまま早期出荷が可能な飼育管理技術の確立も課題となっている。

そこで、「かごしま地鶏」のブランド力を強化するため「かごしま地鶏」の肉質特性を解明するとともに、「黒さつま鶏」の生産性を向上させる飼養管理技術の検討を行った。

### 試験材料および方法

#### 1 試験 1：「かごしま地鶏」の肉質特性の解明

##### (1) 試験期間

(連絡先) 中小家畜部

\* 1 鹿児島中央家畜保健衛生所大島支所

2019 年 6 月～2021 年 10 月

##### (2) 供試鶏

鹿児島くみあいチキンフーズ株式会社から導入したブロイラー専用種 (UK Ross308) および「黒さつま鶏」(♂薩摩鶏×♀黄斑プリマスロック)を用い、「さつま地鶏」(♂さつま地鶏×♀さつま地鶏)は鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場の種鶏からふ化させた鶏を用いた。

##### (3) 供試飼料

ブロイラーは市販のブロイラー用飼料、「かごしま地鶏」は市販の地鶏用飼料を用いた (表 1)。

##### (4) 飼育期間

ブロイラーは 49 日間とし、「黒さつま鶏」および「さつま地鶏」は県の飼養マニュアルに準じて、雄 126 日間、雌 147 日間とした (表 2)。

##### (5) 鶏舎および飼養密度

「かごしま地鶏」は餌付けから試験終了まで開放平飼い鶏舎において飼育密度 5.3 羽/m<sup>2</sup>で飼養し、敷料 (のこくず) は 5cm の厚さとした。

ブロイラーはウインドレス平飼い鶏舎において飼育密度 17.9 羽/m<sup>2</sup>で飼養し、敷料は「かごしま地鶏」と同様とした。

##### (6) 給餌器および給水器

試験区毎に吊り下げ式のホッパー給餌器を 2 基、ニップル数 6 個のサークルピックの給水器 2 基をそれぞれ設置し、不断給餌給水とした。光線管理は 7 日齢までは 23 時間点灯・1 時間消灯とし、それ以降は 18 時間点灯・6 時間消灯 (2 時間消灯 3 回) とした。

##### (7) 衛生管理およびワクチン

当場のプログラムに基づき実施した。

##### (8) 分析用試料の調整方法

ムネ肉はと殺解体して、4℃で4時間保存した後真空パックを行い、-25℃で凍結保存した。モモ肉はと殺解体して、0℃で4時間および24時間保存し、真空パックを行って、-25℃で凍結保存した。

(9) 調査項目および調査方法

ア 肉質成績

分析項目はアデノシン三リン酸(ATP)関連物質および遊離アミノ酸含量と弾性率および破断荷重とし、ATP関連物質と遊離アミノ酸含量は鹿児島県経済農業協同組合連合会食品総合研究所に測定を依頼し、弾性率および破断荷重は、当場の株式会社山電のクリーブメーター(RE2-3305C)を用いて測定した。

イ 官能評価

当场勤務の職員39名(男性20名、女性19名)をパネリストとして、雄126日、雌147日で解体したモモ肉を用いて官能検査を行った。各区同様に冷凍した検体を4℃の冷蔵庫で24時間かけて解凍し、200℃で両面を合計10分加熱し、パネリストに提供した。評価項目は8項目(香り、香り好ましさ、旨味、口中香、歯ごたえ、歯ごたえ好ましさ、多汁性、総合評価)とした。

(10) 統計処理

エクセル統計を用いて、二元配置分散分析を行った後、Tukeyによる多重比較検定を行った。

2 試験2:「かごしま地鶏」の早期出荷体系の検討

(1) 試験期間

2020年6月～2021年10月

(2) 供試鶏

試験はすべて当场で実施した。供試鶏は鹿児島くみあいチキンフーズ株式会社から導入した「黒さつま鶏」を用いた。

(3) 供試飼料

試験1と同じ市販の地鶏用飼料を用いた。

(4) 飼育期間および飼料給与

県の飼養マニュアルに準じた飼料給与を対照区、餌付け給与期間を42日間に延長した群を餌付け延長区とし、雄は120日齢、雌は140日齢まで給与した(表3)。

(5) 鶏舎および飼養密度

餌付けから試験終了までウインドレス平飼い鶏舎において飼育密度5.1羽/m<sup>2</sup>で飼養した。敷料(のこくず)は5cmの厚さとした。

(6) 分析用試料の調整方法

雄は84日齢、105日齢、126日齢、雌は126日齢、147日齢、168日齢でそれぞれと殺解体後、モモ肉を速やかに真空パックして、0℃で24時間保存した後、-25℃で

凍結保存した。

(7) 調査項目および調査方法

ア 飼養成績

育成率は、斃死、淘汰羽数を記録して算出し、増体量および飼料要求率は、体重、飼料摂取量を測定して算出した。

イ 肉質成績

分析は試験1と同様に行った。

ウ 官能評価

当场勤務の職員33名(男性18名、女性15名)をパネリストとして、雄は84日齢、105日齢、126日齢、雌は126日齢、147日齢、168日齢で解体したモモ肉を用いて官能検査を行った。各区同様に冷凍した検体を4℃の冷蔵庫で24時間かけて解凍し、200℃で両面を合計10分加熱し、パネリストに提供した。評価項目は8項目(香り、香り好ましさ、うま味、口中香、歯ごたえ、歯ごたえ好ましさ、多汁性、総合評価)とした。

(8) その他の項目は試験1と同様とした。

表1 供試飼料

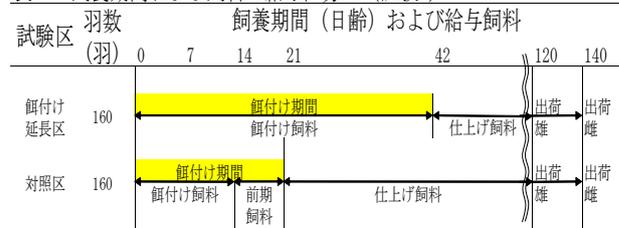
給与飼料	ブロイラー		黒さつま鶏・さつま地鶏	
	CP (%)	ME (Kcal/kg)	CP (%)	ME (Kcal/kg)
餌付用	24.0	3,050	23.0	3,080
前期用	21.0	3,150	21.0	3,200
後期用	18.5	3,260		
仕上用	18.5	3,280	18.5	3,300

表2 飼養期間および飼料の給与区分 (試験1)



雄と雌の比率は全て1:1

表3 飼養期間および飼料の給与区分 (試験2)



雄と雌の比率は全て1:1

結果

1 試験1

(1) 肉質成績

各鶏種毎のムネ肉のATP関連物質を表4に示した。

「黒さつま鶏」と「さつま地鶏」は、ブロイラーに比べ ATP、イノシン (HxR)、ヒポキサンチン (Hx) と、ATP 関連物質とその分解物質である HxR と Hx との比によって求められる鮮度判定恒数である K 値  $((\text{HxR}+\text{Hx})/$

$(\text{ATP}+\text{ADP}+\text{AMP}+\text{IMP}+\text{HxR}+\text{Hx}) \times 100$ ) が有意に低い値を示した。うま味成分であるイノシン酸 (IMP) は有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

表4 ムネ肉 (雄) の ATP 関連物質含量

鶏種	n	アデノシン	アデノシン	アデノシン	イノシン	イノシン	ヒポキサンチン	K 値
		三リン酸	二リン酸	一リン酸	一リン酸	イノシン	ンチン	
		(ATP)	(ADP)	(AMP)	(IMP)	(HxR)	(Hx)	
		(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(%)
黒さつま鶏	4	6.5 <sup>b</sup>	12.3	12.1 <sup>a</sup>	242 <sup>a</sup>	46 <sup>b</sup>	4.5 <sup>b</sup>	16 <sup>b</sup>
さつま地鶏	4	6.4 <sup>b</sup>	11.5	10.4 <sup>b</sup>	208 <sup>a</sup>	53 <sup>b</sup>	4.6 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>
ブロイラー	4	8.1 <sup>a</sup>	10.8	11.4 <sup>ab</sup>	114 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>	10.5 <sup>a</sup>	44 <sup>a</sup>

注1) 縦列異符号間で有意差あり ( $p<0.05$ )

各鶏種毎のムネ肉の遊離アミノ酸含量を表5に示した。「黒さつま鶏」と「さつま地鶏」は、ブロイラーに比べ、グルタミン酸やアスパラギン酸など多くのアミノ酸が低い値となったが、アンセリン、カルノシンが有意に高かった ( $p<0.05$ )。

表5 ムネ肉 (雄) の遊離アミノ酸含量 (単位: mg/100g)

アミノ酸	黒さつま鶏 (n=4)	さつま地鶏 (n=4)	ブロイラー (n=4)
アスパラギン酸 (Asp)	0.6 <sup>b</sup>	0.4 <sup>b</sup>	2.9 <sup>a</sup>
グルタミン酸 (Glu)	15.5 <sup>b</sup>	11.3 <sup>b</sup>	34.2 <sup>a</sup>
セリン (Ser)	11.8 <sup>b</sup>	9.5 <sup>b</sup>	19.3 <sup>a</sup>
グリシン (Gly)	8.8 <sup>b</sup>	8.6 <sup>b</sup>	31.3 <sup>a</sup>
ヒスチジン (His)	3.4 <sup>b</sup>	2.7 <sup>b</sup>	12.3 <sup>a</sup>
アルギニン (Arg)	5.2 <sup>b</sup>	4.5 <sup>b</sup>	22.0 <sup>a</sup>
スレオニン (Thr)	6.3	7.7	9.1
アラニン (Ala)	43.5 <sup>b</sup>	41.0 <sup>b</sup>	58.5 <sup>a</sup>
プロリン (Pro)	1.4 <sup>b</sup>	1.5 <sup>b</sup>	4.9 <sup>a</sup>
チロシン (Tyr)	5.2 <sup>b</sup>	4.8 <sup>b</sup>	10.1 <sup>a</sup>
バリン (Val)	1.9 <sup>b</sup>	1.6 <sup>b</sup>	5.3 <sup>a</sup>
メチオニン (Met)	1.2 <sup>b</sup>	1.2 <sup>b</sup>	2.8 <sup>a</sup>
シスチン (Cys)	18.0	19.0	23.2
イソロイシン (Ile)	4.3 <sup>b</sup>	5.3 <sup>b</sup>	11.2 <sup>a</sup>
ロイシン (Leu)	5.7 <sup>b</sup>	5.4 <sup>b</sup>	10.9 <sup>a</sup>
フェニルアラニン (Phe)	8.8 <sup>b</sup>	7.8 <sup>b</sup>	30.3 <sup>a</sup>
リジン (Lys)	1.3 <sup>b</sup>	1.6 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>
トリプトファン (Trp)	1.7 <sup>b</sup>	1.5 <sup>b</sup>	3.2 <sup>a</sup>
アンセリン (Ans)	934.6 <sup>a</sup>	933.7 <sup>a</sup>	618.4 <sup>b</sup>
カルノシン (Car)	230.1 <sup>a</sup>	255.7 <sup>a</sup>	103.1 <sup>b</sup>

注1) 横列異符号間で有意差あり ( $p<0.05$ )

各鶏種のムネ肉の弾性率、破断荷重を表6に示した。「黒さつま鶏」と「さつま地鶏」はブロイラーに比べ、弾性率1が、有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

表6 ムネ肉の弾性率、破断荷重

鶏種	弾性率1 (kPa)	弾性率2 (kPa)	破断荷重 (N)
黒さつま鶏	592 <sup>a</sup>	2,391	5.3
さつま地鶏	569 <sup>a</sup>	2,482	5.7
ブロイラー	446 <sup>b</sup>	3,162	5.9

注1) 縦列異符号間で有意差あり ( $p<0.05$ ), n=6

各鶏種毎に、と畜して4時間0℃および24時間0℃で保存したモモ肉のATP関連物質を表7に示した。4時間保存したモモ肉では「黒さつま鶏」と「さつま地鶏」は、HxR、Hx、K値がブロイラーに比べ有意に低い値を示したが、IMPに差は見られなかった。24時間保存した「黒さつま鶏」とブロイラーのモモ肉ではIMPが有意に高い値を示し、K値は、4時間保存のモモ肉と比べ、差が大きくなった ( $p<0.05$ )。

次にモモ肉の遊離アミノ酸含量を表8に示した。ムネ肉と同様に「黒さつま鶏」と「さつま地鶏」は、ブロイラーに比べ、アンセリン、カルノシンが有意に高く、アスパラギン酸やバリンなど多くのアミノ酸が低い値となったが、グルタミン酸に有意差はなかった ( $p<0.05$ )。

表7 モモ肉(雄)のATP関連物質含量

保存条件	鶏種	n	ATP	ADP	AMP	IMP	HxR	Hx	K値
			(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(%)
4時間0°C	黒さつま鶏	3	6.6	10.5	9.2	165.5	24.8 <sup>b</sup>	8.1 <sup>b</sup>	14.7 <sup>b</sup>
	さつま地鶏	3	6.6	10.5	9.2	165.5	24.8 <sup>b</sup>	8.1 <sup>b</sup>	14.7 <sup>b</sup>
	ブロイラー	3	7.2	9.3	9.1	152.7	42.7 <sup>a</sup>	14.0 <sup>a</sup>	24.1 <sup>a</sup>
24時間0°C	黒さつま鶏	3	7.1	9.5	9.0	160.4 <sup>a</sup>	26.1 <sup>b</sup>	12.3 <sup>b</sup>	17.1 <sup>b</sup>
	ブロイラー	3	6.1	9.6	10.0	74.1 <sup>b</sup>	56.8 <sup>a</sup>	29.2 <sup>a</sup>	46.5 <sup>a</sup>

注1) 縦列異符号間で有意差あり(p<0.05)

表8 モモ肉(雄)の遊離アミノ酸含量 (単位:mg/100g)

アミノ酸	黒さつま鶏 (n=4)	さつま地鶏 (n=4)	ブロイラー (n=4)
Asp	1.4 <sup>b</sup>	1.4 <sup>b</sup>	9.9 <sup>a</sup>
Glu	14.2	15.6	18.2
Ser	18.7	19.1	16.2
Gly	2.4 <sup>b</sup>	2.3 <sup>b</sup>	10.2 <sup>a</sup>
His	3.4	3.6	4.5
Arg	6.3	6.7	6.8
Thr	9.3	14.8	10.2
Ala	0.6 <sup>b</sup>	0.2 <sup>b</sup>	2.4 <sup>a</sup>
Pro	3.3 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>	7.2 <sup>a</sup>
Tyr	5.2 <sup>b</sup>	3.4 <sup>b</sup>	13.2 <sup>a</sup>
Val	5.3 <sup>b</sup>	3.5 <sup>b</sup>	8.5 <sup>a</sup>
Met	2.1 <sup>b</sup>	1.7 <sup>b</sup>	5.7 <sup>a</sup>
Cys	0.1	0.2	0.1
Ile	2.7 <sup>b</sup>	2.0 <sup>b</sup>	5.3 <sup>a</sup>
Leu	5.1 <sup>b</sup>	3.9 <sup>b</sup>	10.6 <sup>a</sup>
Phe	2.7 <sup>b</sup>	2.3 <sup>b</sup>	4.4 <sup>a</sup>
Lys	6.1 <sup>b</sup>	7.0 <sup>b</sup>	13.5 <sup>a</sup>
Trp	0.8	0.7	1.1
Ans	440.6 <sup>a</sup>	351.5 <sup>a</sup>	227.8 <sup>b</sup>
Car	166.6 <sup>a</sup>	149.0 <sup>a</sup>	103.1 <sup>b</sup>

注1) 横列異符号間で有意差あり(p<0.05)

(2) 官能評価

官能評価の結果を図1に示した。すべての項目で黒さつま鶏とさつま地鶏が高い評価となり、特に香り好ましさ、歯ごたえと歯ごたえ好ましさについて評価が高かった。

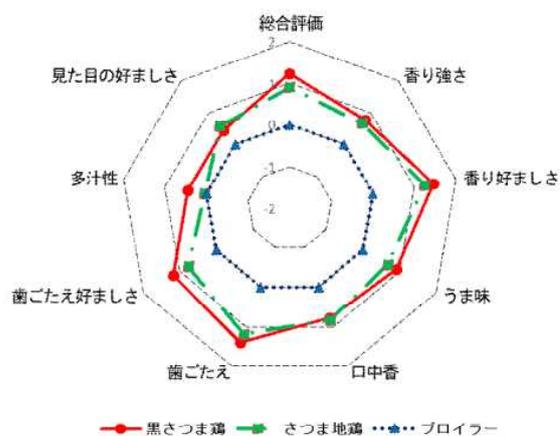


図1 官能評価結果 (n=39)

2 試験2

(1) 飼養成績

各区の飼養成績を表9に示した。試験終了時の育成率は、全ての試験区で100%であり、疾病の発生も認められなかった。体重は、餌付け延長区の餌付け期間終了時である42日齢体重で餌付け延長区の方が有意に大きく、飼料要求率は低い結果となった。体重の推移は図2に示すとおり、期間中は105日齢まで餌付け延長区が有意に大きかったが、120日齢時点では有意差が認められなかった。出荷時点での飼料要求率の値は餌付け延長区が低かった。

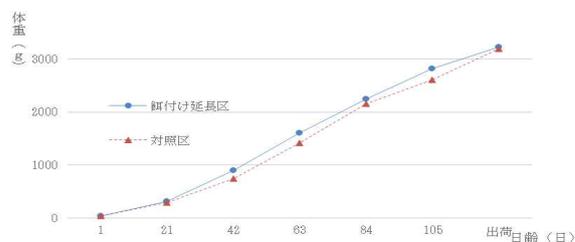


図2 黒さつま鶏の体重の推移

(2) 肉質成績

モモ肉のATP関連物質を表10に示した。84日齢の雄でK値が他の日齢に比べ有意に高い値を示し、IMP

は低い値を示した。雌雄での有意差はなかった。

モモ肉のアミノ酸含量を表 11 に示した。雌雄の比較ではアスパラギン酸やアラニンなどで雌の値が高かったが、有意差は認められなかった。

破断強度を表 12 に示した。各日齢で有意差は認められなかったが、雄に比べ雌は破断荷重の値が小さく、雄は日齢が進むと弾性率<sup>2</sup>が高い値になったが有意差は認められなかった。

(3) 官能検査

官能検査の結果を図 3, 4 に示した。雄は 84 日齢, 105 日齢を美味しいと答えた割合が多く、雌は 126 日齢と 147 日齢を美味しいと答えた割合が多かった。項目別では、歯ごたえと歯ごたえの良さに差があると感じた人が多く、日齢でのうま味の差は変わらないと答えた人が最も多かった。

表 9 黒さつま鶏の飼養成績

鶏種	性別	n	育成率 (%)	開始日齢 (日)	開始時体重 (g)	42日齢体重 (g)	42日時点飼料要求率	同時点飼料コスト (円/100g)	終了日齢 (日)	終了時体重 (g)	出荷時点飼料要求率
餌付け延長区	♂	80	100.0	1	39	901 <sup>b</sup>	3.29 <sup>a</sup>	26.6	120	3,231	4.15
	♀	80							140		
対照区	♂	80	100.0	1	39	751 <sup>a</sup>	4.09 <sup>b</sup>	29.8	120	3,194	4.31
	♀	80							140		

注 1) 雌雄混飼

注 2) 縦列異符号間で有意差あり (p < 0.05)

表 10 出荷日齢別 ATP 関連物質含量

性別	出荷日齢 (日齢)	n	ATP (mg/100g)	ADP (mg/100g)	AMP (mg/100g)	IMP (mg/100g)	HxR (mg/100g)	Hx (mg/100g)	K 値 (%)
雄	84	4	1.9	22.2	2.0	123 <sup>b</sup>	40	18.8	28 <sup>a</sup>
	105	4	3.9	22.5	2.5	180 <sup>a</sup>	26	11.9	15 <sup>b</sup>
	126	4	3.9	24.3	3.0	193 <sup>a</sup>	21	8.5	14 <sup>b</sup>
雌	126	4	2.5	25.3	2.3	168	34	12.7	19
	147	4	2.8	19.6	2.6	173	34	8.7	17
	168	4	4.1	25.6	4.6	197	22	6.0	11

注 1) 縦列異符号間で有意差あり (p < 0.05)

K 値 = (HxR+Hx) / (ATP+ADP+AMP+IMP+HxR+Hx) × 100

表 11 日齢別の遊離アミノ酸含量

性別	出荷日齢 (日齢)	うま味・酸味		甘味			苦味			機能性
		Glu	Asp	Gly	Ser	Ala	Val	Leu	Lys	Ans
雄	84	42	2	10	15	14	4	3	12	208
	105	34	2	12	16	14	4	3	13	272
	126	33	2	11	12	13	3	2	9	275
雌	126	40	2	14	16	12	4	3	15	346
	147	35	8	12	21	21	7	4	5	220
	168	27	11	12	19	19	5	3	5	218

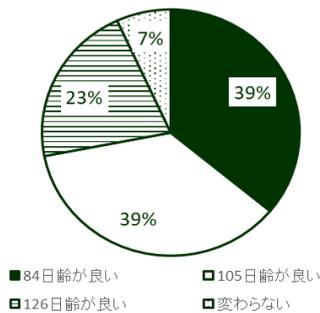


図 3 黒さつま鶏雄 総合評価

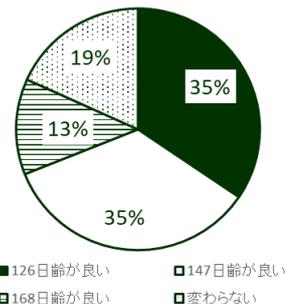


図 4 黒さつま鶏雌 総合評価

表12 黒さつま鶏モモ肉の日齢別破断荷重・弾性率

性別	出荷日齢	n	弾性率1 (Kpa)	弾性率2 (Kpa)	破断荷重 (N)
雄	84	4	933	8,667	5.8
	105	4	723	10,829	7.6
	126	4	631	12,935	6.8
雌	126	4	739	14,963	4.9
	147	4	768	15,121	5.4
	168	4	794	15,345	7.8

## 考 察

本研究では、「かごしま地鶏」のうち、「黒さつま鶏」と「さつま地鶏」の肉質特性の解明と「黒さつま鶏」の早期出荷を可能とする飼料給与体系について検討した。

試験1では、同一条件でと殺、解体、保存したブロイラーと「かごしま地鶏」のK値を比較した結果、「かごしま地鶏」が有意にK値が低くなることが分かった。K値は主に魚類において鮮度判定法として広く用いられているが、Terasakiら<sup>9)</sup> Khanら<sup>4)</sup>によって鶏も死後筋肉中のATPが魚類と同様の分解パターンを示すことが明らかにされており、沼田ら<sup>6)</sup>によって鶏肉の鮮度判定指標としても有効な指標の一つとなること、市販されている鶏肉の調査では、K値が30%以下の肉は比較的少なかったことが報告されている。鹿児島では、鶏肉を生食する文化があり、生食には鮮度が重要となる。魚では一般的にK値が20%以下の時刺身で食することができるといわれており<sup>7)</sup>、鶏では明確な基準はないが、ブロイラーは今回の試験ではすべての条件下でK値が20%を超えているのに対して、「かごしま地鶏」ではすべての条件下で20%以下であった。このことから「かごしま地鶏」は鮮度保持能力が優れており、生食文化のある鹿児島に適した鶏肉であると示唆された。

また、肉の風味において重要な役割を果たすうま味成分であるIMPは、時間の経過により、分解され減少していくが、今回の試験により「かごしま地鶏」はブロイラーに比べ、0℃で保存した状態で、それぞれ4時間と、24時間経過したモモ肉のIMP含量が、ほぼ変わらなかったことから、IMPの分解が遅く、鶏肉中のIMP含量が低下しにくいことが示唆された。藤村ら<sup>1)</sup>によると、官能評価の評価結果はIMPおよびGluの組成を反映していると考察されており、西村ら<sup>5)</sup>はうま味物質が口中香の感覚強度を強め、食べ物の味わいを強く感じさせることで、美味しく感じるとしている。核酸系とアミノ酸系のうま味を合わせることによる相乗効果はGlu単体に比べGluとIMPの相乗効果は約12倍であり、今回の試

験においても、イノシン酸の多い「かごしま地鶏」はうま味や口中香がブロイラーに比べ、高く評価されており、理化学分析との相関は同様の結果となった。

他のアミノ酸が呈する味については、甘み、苦み、酸味などがあり、総じてブロイラーの方が遊離アミノ酸が多くなっているが、その遊離アミノ酸が味覚にどう影響するのか明確にするのは今回の試験では困難であり、今後の検討課題としたい。

カルノシン、アンセリンは「黒さつま鶏」および「さつま地鶏」のムネ肉で、ブロイラーに比べ2倍以上多く含まれ、カルノシンは100g中に約1g含まれる結果であった。カルノシンやアンセリンの経口摂取による抗疲労効果や認知機能改善には0.5～1.0g必要と言われており、「黒さつま鶏」であれば、わずか50g程度でその量を補えることとなり、非常に機能性が高く、近年健康志向が高まっている中で、大きな付加価値となる可能性がある。

また、佐々木ら<sup>8)</sup>によると、地鶏らしい食感には、噛み切りやすさ、変形しにくさ、弾力性のうち、弾力性が最も重要な要素であると考察されている。今回の試験では弾性率1（かみ始めの力）は「かごしま地鶏」が有意に高いのに対して、弾性率2（噛み切る直前の力）と破断応力はブロイラーと有意差がなく、ブロイラーとは異なる独特のテクスチャーを持っていることが分かった。

このテクスチャーの差が官能調査の「歯ごたえ」と「歯ごたえ好ましき」に影響したことが示唆された。

一般的に消費者は、食肉の食感としては、「やわらかさ」を求めていると考えられているが、「かごしま地鶏」では「やわらかさ」では表現できない「歯ごたえ」や「歯切れの良さ」という地鶏らしい食感が官能評価の歯ごたえの良さに繋がり、肉の美味しさに繋がっていると示唆された。

試験2では、「黒さつま鶏」の早期出荷を可能とする飼料管理の改善について検討した。

「黒さつま鶏」は、詳細な飼養マニュアル<sup>3)</sup>が作成されており、市販されている「黒さつま鶏」の飼料は、餌付け飼料がクランブル、前期、仕上げがマッシュであるが、福田ら<sup>2)</sup>は比内地鶏においてマッシュ飼料よりクランブル飼料が発育が優れているとしていることから、クランブル飼料の摂取期間を延長するため、餌付け期間を現在の3週から6週とすることで、発育の改善を図ることとした。

餌付け期間を延長した結果、42日齢の体重は対照区に比べ有意に大きくなった。一般的に、クランブル飼料を給与すると飼料摂取量が増えると考えられているが、今回の試験においてふ化後42日間の飼料摂取量は、対

照区より餌付け延長区が低くなった。これは1回のついでによる飼料摂取量は飼料の粒度が小さくなると減ることから前期、仕上げ飼料はついで回数が増え、さらに選び食いも発生したことにより、吊り下げ式のホッパーから飼料のこぼしが多かったことが原因と推察されたが、今回は調査できなかった。

体重は105日齢までは餌付け延長区が優位に大きく、それ以降は差がみられなかったが、幼すう期の発育は、その後の強靱性や冬季の耐寒性に影響を与える可能性もあるため、幼すう期の発育が改善されたことは一定のメリットがあると考えられ、早期出荷に対しても有効な給与体系であると示唆された。今後はフィールドでの実証や、さつま地鶏での検証、生産農家への聞き取り調査などを検討し、近年の飼料高騰への対策としてさらに検討していく必要がある。

また、早期出荷を行う上で、地鶏の肉質特性の変化を心配する声が生産者から上がることが多いことから、出荷日齢毎の肉質特性について検討した。

マニュアルで出荷適期とされている日齢のATP関連物質を調査した結果、雄の84日齢で有意にK値が高くなったが、105日齢以上では差はなく、雌も有意差は認められなかった。また、遊離アミノ酸含量も、グルタミン酸などに有意差はなく、テクスチャーも破断応力、弾性率ともに有意差がないことが示された。官能試験では雄雌ともに日齢が若い方が好まれる結果となっており、マニュアルの出荷適期である雄の84日齢から126日齢、雌の126日齢から147日齢での出荷において肉質特性の変化は小さいと考えられた。

これらの研究結果で解明した「かごしま地鶏」の肉質特性をブランド力の強化に活かし、さらなる生産振興、消費拡大に期待するとともに、早期出荷に対しては飼養管理以外に、コレシストキニンA受容体遺伝子に存在するSNPを利用したゲノム育種改良などの技術の活用などの検討が必要である。

#### 引用文献

- 1) 藤村忍・村本隆行・勝川雅仁・波多野隆・石橋晃 1994. 比内鶏中のアミノ酸、イノシン酸の化学分析と官能検査-ブロイラーおよび卵用鶏との比較, 日本畜産学会報 65 : 610-618
- 2) 福田栞・青谷大希・力丸宗弘・佐藤悠紀 2020. 比内地鶏の飼料体系の確立に関する試験(1), 秋田県畜産試験場研究報告 34 : 40-42
- 3) 鹿児島県, 「黒さつま鶏」飼養マニュアル, 2016
- 4) Khan, A., J. Davidek and C. Lentz 1968. Degradation of Inosinic Acid in Chicken Muscle During Aseptic Storage and Its Possible Use as an Index of Quality. J. Food Sci., 33, 25-27
- 5) 西村敏英・江草愛 2015. うま味物質による口中香の感覚強度の増強作用, 日本味と匂学会誌 22 : 157-164
- 6) 沼田邦夫・鈴木普・薄井幸三 1981. 鶏筋肉中のATP関連化合物の消長と鮮度, 日本食品工業学会誌 28 : 542-547
- 7) 大熊廣一, 1998. バイオセンサによる成分分析 HACCP 対応食品危害分析・モニタリングシステム 渡辺悦夫編 ((株)サイエンスフォーラム, 東京) pp. 444-455
- 8) 佐々木啓介・本山三千代・成田卓美・赤間京子, 林武司・千国幸一 2015 学会発表 日本家禽学会 2015 春季大会
- 9) Terasaki, M., M. Kajiwara, E. Fujita and K. Ishii 1965. Formation and Degradation of Inosinic Acids in Meats. Agric.Biol.Chem.29 : 208-215

## Study on the Meat Quality Characteristics of Kagoshima Jidori and the Improvement of its Growth through Feeding Management

Keisuke Takahashi, Hitoshi Sakai and Osamu Kajisa

### Summary

The purpose of this study is to investigate the meat quality characteristics of Kagoshima jidori and to improve their growth through feeding management. As a result of measuring ATP-related compounds in thigh meat of Kurosatsuma and Satsuma jidori, the K-value was significantly low and inosinic acid and anserine were high. As a result of extending the feeding period of the starter to 42 days, the weight gain of 105 days was significantly increased and the feed conversion ratio was low. Showing that it is effective for early shipping to extend the feeding period of the starter.

Keywords : feeding period of starter, Kagoshima jidori, K-value, shipping weight