

# ‘龍神地鶏’を基にした新たな肉用3元交雑鶏の開発

山田陽子・湯橋宏美<sup>1</sup>・小谷茂

和歌山県畜産試験場養鶏研究所

## New Three-Way crossbred Chicken for Meat developed from “Ryujin-Jidori”

Haruko Yamada, Hiromi Yuhashi and Shigeru Kotani

*Laboratory of Poultry, Livestock Experiment Station, Wakayama Prefecture*

### 緒言

和歌山県田辺市龍神村では日本鶏‘龍神地鶏’が古くから飼育されており、他の日本鶏品種と交わることなく長年小規模集団での交配を繰り返してきた。その結果、近親交配が進み、遺伝的多様性が低下することによる絶滅が危惧されていた（岡ら，2009）。当所では2012年度から‘龍神地鶏’の保護・増殖に取り組み始め、2015年度から商用品種の本種鶏として活用することで、‘龍神地鶏’の恒久的な保存と地域振興を目指した。2020年に‘龍神地鶏’（雄）と‘ロードアイランドレッド’（雌）の2元交雑鶏である卵用地鶏を当所で開発した。翌年、卵用地鶏を‘龍神コッコ’<sup>1</sup>と命名し、田辺市龍神村で生産が開始された。しかし、‘龍神コッコ’は体が小さく肉用には不向きであったため、‘龍神コッコ’に肉用地鶏を掛け合わせ、新しい肉専用鶏が必要と考えられた。そこで本研究では、味や体格に特徴がある4種の地鶏を交配品種として選定し、作出した3元交雑鶏の性能を比較した後、優良な掛け合わせを決定し、新品種の特性調査と飼育密度の検討を行ったのでその概要を報告する。

### 材料および方法

#### 1. 掛け合わせ品種選定

掛け合わせる品種の選定のため、各種3元交雑鶏の肉用性能の調査を行った。供試鶏として当所で飼育している‘龍神コッコ’の雌と肉用地鶏4種の雄（肉用‘横斑プリマスロック’（独立行政法人家畜改良センター岡崎牧場，XA系統）、‘名古屋’（独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場，87系統）、‘軍鶏’（同牧場，831系統）、‘龍軍鶏ごろう’（同牧場，83系統））の自然交配により供試鶏（「×横斑」，「×名古屋」，「×軍鶏」，「×龍軍鶏」）を2021年12月（第1クール）と2022年3月（第2クール）に作出し、試験に供した。

#### 1) 試験区分及び供試羽数

---

<sup>1</sup>現在：和歌山県農林水産部農業生産局畜産課

表 1 のとおりとし，鶏肉成分分析では一般鶏肉との比較として，チャンキー種を用いた。

表 1 試験区分（掛け合わせ品種選定試験）

区分		第 1 クール(羽)	第 2 クール(羽)	合計(羽)
×BP	オス	20	20	40
	メス	20	20	40
×名古屋	オス	20	20	40
	メス	20	20	40
×軍鶏	オス	20	20	40
	メス	20	20	40
×龍軍鶏	オス	20	20	40
	メス	20	20	40

## 2) 飼養管理及び飼料

「×横斑」，「×名古屋」，「×軍鶏」および「×龍軍鶏」は開放鶏舎にて平飼いし，雌雄鑑別後，雄は 121 日齢で，雌は 155 日齢でと殺，解体した。飼育密度 6 羽/m<sup>2</sup>とし，ワクチネーションは当所の常法で行った。すなわち，ふ化時にマレック病生ワクチン（ワクチノーバ株式会社）を皮下投与，日生研穿刺用鶏痘ワクチン（日生研株式会社）を翼膜接種，9 日齢に ND・IB 混合生ワクチン（一般財団法人化学及血清療法研究所）を飲水投与，17 日齢に IBD 生ワクチン（バーシン 2）（ゾエティスジャパン株式会社）を飲水投与した。飼料は 0～20 日齢までブロイラー前期用（CP22%以上，ME3, 100kcal 以上），21 日齢からブロイラー後期用（CP18%以上，ME 3, 150kcal 以上），と殺前 7 日間はブロイラー仕上げ用（CP18%以上，ME3, 150kcal 以上）を給与した。

チャンキー種は開放鶏舎にて平飼いし，42 日齢でと殺，解体した。ワクチネーションは当所の常法で行い，前述の 3 元交雑鶏と同日齢で ND・IB 混合生ワクチンと IBD 生ワクチンを飲水投与した。飼料は 0～21 日齢までブロイラー前期用（CP22%以上，ME3, 100kcal 以上），22 日齢からブロイラー後期用（CP18%以上，ME 3, 150kcal 以上），と殺前 7 日間はブロイラー仕上げ用（CP18%以上，ME3, 150kcal 以上）を給与した。

## 3) 調査項目

生存率，体重，飼料要求率，解体成績，胸肉成分を調べた。また，胸肉成分分析の測定項目はイノシン酸（高速液体クロマトグラフィー），アンセリン（アミノ酸自動分析法），カルノシン（アミノ酸自動分析法），アラキドン酸（ガスクロマトグラフィー）とし，一般財団法人日本食品分析センターで測定した。

## 4) 統計分析

生存率は「×横斑」，「×名古屋」，「×軍鶏」および「×龍軍鶏」間においてカイ二乗検定で分析した。体重，正肉重量，正肉割合については「×横斑」，「×名古屋」，「×軍鶏」および「×龍軍鶏」間で一元配置の分散分析と Tukey-Kramer の多重比較検定で分析した。胸肉成分については「×横斑」，「×名古屋」，「×軍鶏」，「×龍軍鶏」およびチャンキー種の間で一元配置の分散分析と Tukey-Kramer の多重比較検定で分析した。P<0.05 を有意差があるものとした。

## 2. 普及用品種の特性調査

普及用品種「×龍軍鶏」とチャンキー種を比較した特性調査として、味覚センサーによる味の分析および分析型官能評価を調査した。

### 1) 供試鶏肉

121日齢で解体した「×龍軍鶏」および42日齢で解体したチャンキー種のむね肉、もも肉について各区3個体分を混合し試験に用いた。味覚センサーによる味の分析の試料の調製は、検体を24時間冷凍保存した後自然解凍した。粉碎した検体に3倍量の水を加えて、食品用ミルで1分間かくはんした。かくはん後、沸騰水浴中で10分間加熱し、ろ紙でろ過したものを試験溶液とした。分析型官能評価の試料の調製は、24時間冷凍保存した検体を厚さ1cmに切り揃えた。もも肉については供試するサンプルの採取位置を比較する試験区のもも肉間で一致させる方法（青谷ら，2021）に従った。加熱前に自然解凍した後、200℃に設定したホットプレート（CPJ-F130 [タイガー魔法瓶]）にクッキングシートを敷き、片面ずつ3分、3分、2分、2分の合計10分間加熱し、約1.5cm×1.5cmに切ったものを試料とした。

### 2) 調査項目

むね肉およびもも肉の味覚センサーによる味の分析を行った。（測定：一般財団法人日本食品分析センター）。味覚センサーは、株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー製味認識装置TS-5000Zを使用し、苦味雑味、旨味、塩味、および旨味コクについて測定した。また、むね肉およびもも肉の分析型官能評価を行った。官能評価はパネリスト12名で5段階の採点法によって行った。むね肉は旨味、味の濃さ、食感、および多汁性（ジューシーさ）について、もも肉は旨味、味の濃さ、皮の旨味、皮の弾力、食感、ジューシーさ、香りについて評価した（評価：同センター）。

### 3) 統計分析等

味覚センサーによる味の分析について、味認識装置では味覚項目換算値の差1.0（濃度換算で約20%の差）が、人が味の差を感じることができる数値と設定している。分析型官能評価についてはT検定で分析した（一般財団法人日本食品分析センター）。 $P < 0.05$ を有意差があるものとした。

## 3. 飼育密度の検討

掛け合わせの品種選定試験時にはつつき行動によるへい死や裂傷が見られたが、止まり木の試験（湯橋ら，2024）では、目立ったつつき行動は見られず、雌雄混合で群構成を変更しなかったことが要因と考えられた。そこで、普及用品種「×龍軍鶏」について、普及に適切な飼育密度を検討した。

### 1) 試験区分及び供試羽数

「×龍軍鶏」雄34羽、雌30羽を用い、試験区分は表2の通りとした。

表2 試験区分（飼育密度試験）

	飼育密度	オス羽数	メス羽数	合計飼養羽数
低密度区	4.2羽/m <sup>2</sup>	6	8	14
中密度区	6.0羽/m <sup>2</sup>	12	8	20
高密度区	10.0羽/m <sup>2</sup>	16	14	30

## 2) 飼養管理及び飼料

開放鶏舎にて平飼いし，雌雄鑑別後，雄は 100 日齢で，雌は 120 日齢でと殺，解体した．各区 3.3 m<sup>2</sup>の部屋で表 2 の通りの飼養羽数で飼育し，ワクチネーションは当所の常法（試験①の方法）で行った．飼料は 0～21 日齢までブロイラー前期用（CP22%以上，ME3, 100kcal 以上），22 日齢からブロイラー後期用（CP 18%以上，ME 3, 150kcal 以上）を給与した．

## 3) 調査項目

生存率，体重，飼料要求率，解体成績およびつつきによる傷の状態を調査し，血液検査を実施した．脱水や貧血等の調査として，ヘマトクリット（Hct）（%），血漿中総蛋白（TP）（g/dL）を測定した．Hct はヘマトクリット管を用いて測定し，TP は血液を遠心後，血漿分離し，血清蛋白比重屈折計で総蛋白（TP）を測定した．ストレス指標の調査として，血液中の偽好酸球とリンパ球の比（H/L 比）を測定した．鶏ではストレス状況下において末消血液中のリンパ球が減少し，H/L 比が高値となることが知られている（鶏病研究会，2017；出雲ら，2009）．血液は解体 3 日前に翼下静脈からヘパリン加真空採血管に採取後，血液塗抹を作成した．血液塗抹はメイギムザ染色を行い，顕微鏡下で白血球を複数視野観察し，偽好酸球とリンパ球の合計が 100 個以上となるようカウントした．偽好酸球の個数とリンパ球の個数の比を H/L 比とした．

## 4) 統計分析

生存率については各区間でカイ二乗検定を行った．体重，正肉重量，もも肉重量，Hct，TP および H/L 比については二元配置分散分析を実施し，交互作用が認められた項目は Tukey-Kramer の多重比較検定を行った． $P < 0.05$  を有意差があるものとした．

# 結果

## 1. 掛け合わせ品種選定

各区の生存率，体重，飼料要求率を表 3 に示した．「×横斑」の雄がつつき被害により死亡し，生存率が有意に低くなった．「×龍軍鶏」が雌雄ともに体重が最も大きくなった．

各区の解体成績を表 4 に示した．「×龍軍鶏」が雌雄ともに正肉重量，もも肉重量，もも肉割合において最も大きくなった．

各品種第 1 クールのオスの胸肉 6 検体を使用した鶏肉成分分析の結果を表 5 に示した．イノシン酸では，「×名古屋」がチャンキー種より有意に高くなった．アンセリン，カルノシン，アラキドン酸では，いずれの掛け合わせもチャンキー種より有意に高くなった．

表3 3元交雑鶏の成績

区分	雄の成績 (各群 n=40 <sup>z</sup> )			雌の成績 (各群 n=40 <sup>z</sup> )		
	生存率 (%)	体重 (g)	飼料要求率 <sup>y</sup>	生存率 (%)	体重 (g)	飼料要求率 <sup>y</sup>
×横斑	80.0a*	2666ac**	4.1	95.0	2337ab**	4.9
×名古屋	100.0b	2303b	4.6	100.0	2139a	5.3
×軍鶏	97.5b	2432bc	4.5	87.5	2151ab	6.5
×龍軍鶏	97.5b	2781a	4.0	92.5	2342b	5.1

z: 試験開始時の羽数 (体重については解体時に生存していた羽数より算出)

y: 1羽あたりの総摂餌量 (g)/体重 (g)

\*: カイ二乗検定により異なる文字間に1%レベルで有意差あり

\*\*: Tukey-Kramerの多重比較検定により異なる文字間に5%レベルで有意差あり

表4 3元交雑鶏の解体成績

区分	雄の成績				
	正肉重量 (g)	正肉割合 (%)	むね肉+ささみ重量 (g)	もも肉重量 (g)	もも肉割合 (%)
×横斑	815±383ab*	40.4±1.5ab*	365±77a*	516±73bc*	21.6±1.9
×名古屋	802±100a	39.2±2.5a	295±46b	435±60a	21.3±2.0
×軍鶏	884±103ab	40.2±2.1ab	322±46ab	482±71bc	21.9±2.0
×龍軍鶏	994±214b	41.2±1.8b	369±71a	565±68b	22.8±1.8
区分	雌の成績				
	正肉重量 (g)	正肉割合 (%)	むね肉+ささみ重量 (g)	もも肉重量 (g)	もも肉割合 (%)
×横斑	797±118ab*	36.5±2.5	338±56a*	391±63ab*	17.9±1.6ab*
×名古屋	726±81a	36.7±1.8	300±37b	364±45ab	18.4±1.2ab
×軍鶏	664±244ab	37.2±2.3	320±35ab	349±47a	17.5±1.3a
×龍軍鶏	808±96b	37.1±1.2	329±42ab	406±54b	18.6±1.0b

数値は平均値±標準偏差で表示

\*: Tukey-Kramerの多重比較検定により異なる文字間に5%レベルで有意差あり

表 5 むね肉の成分分析

	イノシン酸 (mg/100g) (n=6)	アンセリン (mg/100g) (n=6)	カルノシン (mg/100g) (n=6)	アラキドン酸 (mg/100g) (n=5)
× 横斑	167±23ab*	925±35a*	390±29a*	88±5a*
× 名古屋	185±32a	978±68a	313±50b	90±0a
× 軍鶏	175±6ab	910±28a	365±23ab	90±7a
× 龍軍鶏	180±30ab	988±71a	330±35ab	87±5a
チャンキー種 <sup>z</sup>	130±22b	625±92b	121±30c**	60±7b

数値は平均値±標準偏差で表示

z: イノシン酸, アンセリン, カルノシンの数値は過去の試験(湯橋ら, 2022)から引用.

\*: Tukey-Kramer の多重比較検定により, 異なる文字(c 除く)間に 5%レベルで有意差あり

\*\* : Tukey-Kramer の多重比較検定により, c と異なる文字間に 1%レベルで有意差あり

#### 4) 普及用品種の決定

雌雄ともに最も体重と正肉重量が大きいの「×龍軍鶏」であった. 雄のむね肉の成分分析では, いずれの掛け合わせもアンセリンおよびカルノシン(抗酸化成分), アラキドン酸(うま味増強成分)が, チャンキー種より有意に高くなった. イノシン酸(うま味成分)は, 「×名古屋」, 「×龍軍鶏」, 「×軍鶏」, 「×横斑」の順で高い値となった(表 5).

以上の結果を総合的に勘案し, 「×龍軍鶏」を普及用品種とすることに決定した.

## 2. 普及用品種の特性調査

### 1) 特性調査

むね肉およびもも肉の味覚センサーによる味の分析結果を図 1 および図 2 に示した. 「×龍軍鶏」のむね肉は, チャンキー種より苦味雑味, 塩味が少なく, 旨味コクが強いが, 人が味の差を感じるほどの数値差はなかった. 「×龍軍鶏」のもも肉は, チャンキー種より塩味, 旨味コクが少なく, 旨味が強いが, 人が味の差を感じるほどの数値差はなかった.

むね肉およびもも肉の分析型官能評価の結果を図 3 および図 4 に示した. 「×龍軍鶏」のむね肉は, チャンキー種より旨味, 味の濃さが有意に少なかったが, 「×龍軍鶏」のもも肉は, チャンキー種より旨味, 味の濃さ, 皮の弾力, 食感, 香りが有意に強かった. パネリストからは「×龍軍鶏」のもも肉について「鶏肉らしい風味を感じる」「弾力のあるかたさを感じる」とのコメントがあった.

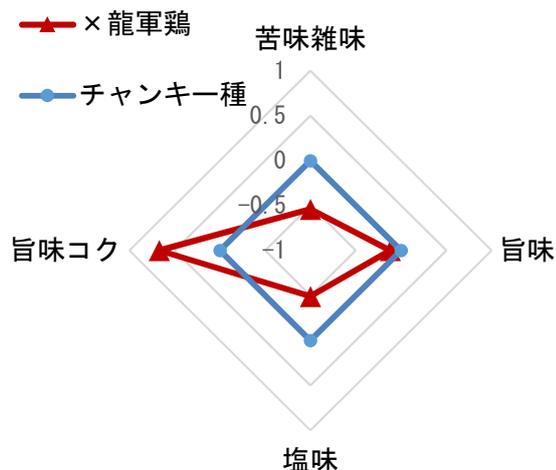


図1 むね肉の味覚センサーによる分析結果

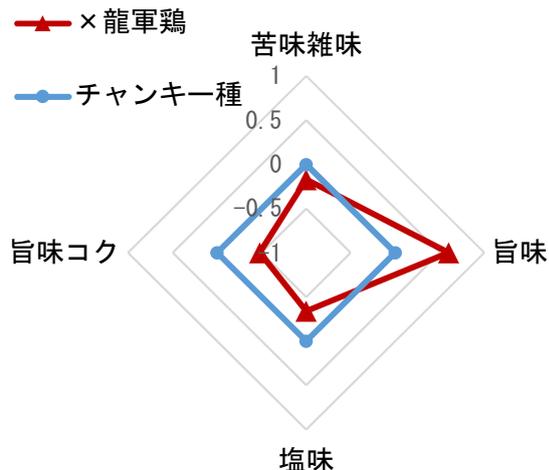


図2 もも肉の味覚センサーによる分析結果

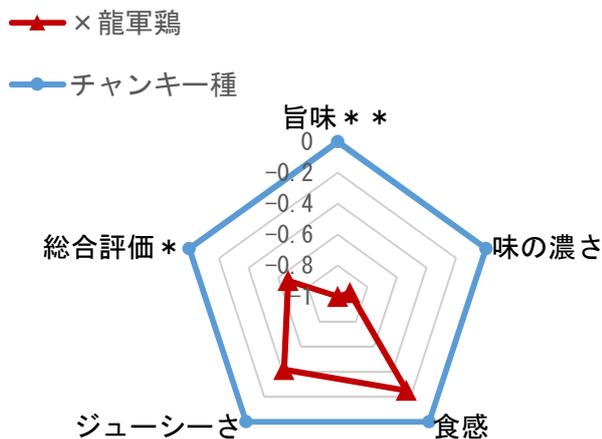


図3 むね肉の分析型官能評価

\* : 有意水準 5%で有意差あり  
 \*\* : 有意水準 1%で有意差あり

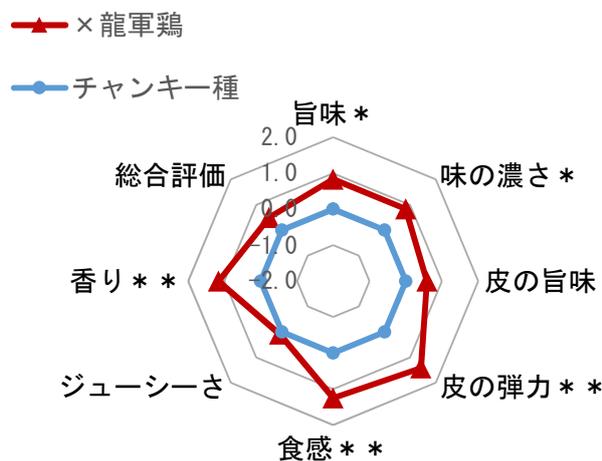


図4 もも肉の分析型官能評価

\* : 有意水準 5%で有意差あり  
 \*\* : 有意水準 1%で有意差あり

### 3. 飼育密度の検討

#### 1) 生存率, 飼料要求率

各区の成績を表6に示した. 密度試験区間に有意差はなかった.

#### 2) 体重, 解体成績, つつき被害

各区の成績を表7に示した. 体重, 正肉重量, もも肉重量について, 性別による主効果はあったが, 密度による効果は認められなかった. 雌の体重が雄の体重より有意に小さくなった. 密度試験区間に差はなかった. つつき被害は雄の高密度区の2羽のみで, その他では被害がなかった.

#### 3) 血液検査

各区の成績を表8に示した. H/L比について, 性別および密度による主効果はあったが, 交互作用は認められなかった.

表 6 飼育密度別の成績

区分	雄の成績	雌の成績	飼料要求率 <sup>z</sup>
	生存率(%)	生存率(%)	
低密度区	100.0	100.0	3.1
中密度区	100.0	87.5	3.2
高密度区	100.0	85.7	3.3

z: 1羽あたりの総摂餌量(g)/体重(g)

表 7 飼育密度別の解体成績とつつき被害

測定項目	雄			雌			主効果		交互作用
	低密度区	中密度区	高密度区	低密度区	中密度区	高密度区	性別	密度	(性別×密度)
体重(g)	2788 ±216	2795 ±259	2739 ±291	2218 ±225	2150 ±211	2205 ±164	*	ns	ns
正肉重量(g)	984 ±78	987 ±113	959 ±95	836 ±84	817 ±75	821 ±63	*	ns	ns
もも肉重量(g)	546 ±66	539 ±72	518 ±63	431 ±51	414 ±41	406 ±44	*	ns	ns
つつき被害(羽)	0	0	2	0	0	0	-	-	-

数値は平均値±標準偏差で表示

\* : 二元配置の分散分析により, P&lt;0.05 で主効果あり

ns : 有意差なし

表8 血液検査結果

測定項目	雄			雌			主効果		交互作用
	低密度区	中密度区	高密度区	低密度区	中密度区	高密度区	性別	密度	(性別×密度)
Hct (%)	30.2 ±2.1	30.4 ±1.8	31.3 ±1.2	32.8 ±2.8	32.3 ±2.6	30.6 ±3.6	ns	ns	ns
TP (g/dL)	4.4 ±0.2	4.7 ±0.4	4.6 ±0.4	4.5 ±0.2	4.7 ±0.4	4.5 ±0.3	ns	ns	ns
H/L 比	0.09 ±0.0	0.16 ±0.0	0.16 ±0.1	0.07 ±0.0	0.10 ±0.0	0.11 ±0.0	*	*	ns

数値は 平均値±標準偏差

\* : 二元配置の分散分析により,  $P < 0.05$  主効果あり

ns : 有意差なし

## 考 察

本研究により, 和歌山県固有の'龍神地鶏'を基にした新たな肉用3元交雑鶏を作出することができた。

'龍神地鶏'を基に2020年に開発された2元交雑鶏'龍神コッコ'は, 原種である'龍神地鶏'より増体はよいものの体重は2kgには到達しなかった。そこで, '龍神コッコ'の雌に肉用地鶏の雄を掛け合わせ, 高い増体性能を有し, 鶏肉成分や味に特徴のある新しい肉専用地鶏の開発を目指した。掛け合わせの商用品種には, 国内で改良が進められてきた味や体格に特徴がある4種の地鶏(肉用'横斑プリマスロック', '名古屋', '軍鶏', '龍軍鶏ごろろう')を選定した。

4品種の3元交雑鶏を2クール作出し, その性能を調べた。ヒナは寒冷の影響を受けやすい冬と肥育期に暑熱の影響を受けやすい春の2クール作出した。結果, いずれの品種も温度管理を適切に行うことで冬季のヒナの死亡はなかった。暑熱による影響は多くの品種で見られ, 第2クールでは第1クールより摂食量が減少し体重も減少した。成長とともにつつき行動による斃死があった。特に全点灯を行っていた第1クールでは「×龍軍鶏」メスの産卵開始が早く, つつき行動も激化し, カニバリズム(共食い)にまで発展した。照度は, 飼育密度に比べカニバリズムの発生に強く働く要因と考えられている(海老沢, 1971)ことから, 第2クールでは自然日長で飼育したところ, 産卵開始は第1クールより遅くなりつつき被害も減少した。また, 試験中に雌雄をそろえるために何度か個体の入れ替えを行ったところ, つつき行動が激化し入れ替えの翌日に斃死することがあった。その後の試験では雌雄混合で飼育し, 群間の個体の入れ替えは控えたことで, 目立ったつつき行動は見られなかった。

解体時の体重は, 両クール雌雄ともに当初の目標体重である雄2.5kg, 雌2.1kgを達成したのは「×龍軍鶏」のみであった。正肉重量, モモ肉重量, モモ肉割合が雌雄ともに最も大きいのも「×龍軍鶏」であった。産肉性能については, 「×龍軍鶏」が最もよいと思われた。

鶏肉成分について, チャンキー種および'龍神コッコ'の胸肉の成分分析成績(湯橋ら, 2022)

から、普及用品種の胸肉のイノシン酸、アンセリン、カルノシンの目標値をそれぞれ190mg/100g以上、900mg/100g以上、180mg/100g以上とした。うま味成分であるイノシン酸は4品種とも目標値を達成しなかったが、「×名古屋」と「×龍軍鶏」はチャンキー種より有意に多かった。抗疲労効果のあるアンセリンとカルノシンは4品種とも目標値を達成し、アンセリン+カルノシンは「×龍軍鶏」が最も大きくなった。これらの結果から、鶏肉成分においては「×名古屋」と「×龍軍鶏」が優れていると思われる。

以上から、産肉性能も鶏肉成分も優れていた「×龍軍鶏」を普及用品種として選定した。‘龍軍鶏ごろう’は在来種の1つである‘軍鶏’の喧騒性を少なくし、増体性を改善させ開発された鶏種である（家畜改良センター，2012）。長崎県の在来鶏の1つ‘対馬地鶏’を母系に用いた商用品種である‘長崎対馬地どり’も父系は‘龍軍鶏ごろう’を用いている（高木ら，2019）。

「×龍軍鶏」とチャンキー種の肉を比較した特性調査で、味覚センサーによる分析結果は、むね肉およびもも肉において人が味の差を感じるほどの数値差はなかった。分析型官能評価では、むね肉はチャンキー種より総合評価が劣る結果となったが、もも肉は旨味、味の濃さ、皮の弾力、食感、香りが有意に強く、総合評価ではチャンキー種より高評価となった。

飼育密度の検討では、試験区間に各成績の有意差は認められず、高密度飼育下でも生産性が有意下がることは認められなかった。

普及用品種は、2024年度から田辺市で生産が開始された。生産者、地元商工会、観光協会等からなる龍神コッコ普及協議会に肉用部門が加わることで、地域一体となって普及に取り組んでいる。飲食店や宿泊施設で活用される重要な観光資源である肉用地鶏が和歌山県内で普及することで、原種鶏である‘龍神地鶏’の必要性が高まり恒久的な保存が期待される。今後は肉の付加価値を高めるため、普及用品種に適した飼養管理や飼料添加物等の検討を行い、‘龍神地鶏’や‘龍神コッコ’の育種改良を進めることで今以上に普及用品種の肉用地鶏としての向上を目指す。

## 摘 要

本県田辺市龍神村で古くから維持され絶滅の危険性が示唆される日本鶏‘龍神地鶏’を活用した新たな肉用地鶏品種を開発した。

1. 普及用品種の掛け合わせは‘龍神コッコ’（雌）と‘龍軍鶏ごろう’（雄）とした。
2. 普及用品種は産肉性能に優れ、ムネ肉にはうま味成分であるイノシン酸、抗疲労効果のあるイミダゾールペプチドのアンセリンおよびカルノシンが豊富に含まれる。
3. もも肉の分析型官能評価では、一般鶏肉より旨味、味の濃さ、皮の弾力、食感、香りが有意に強かった。
4. 普及用品種は、2024年度から田辺市で生産が開始された。

## 引用文献

青谷大希・安部亜津子・佐藤悠紀. 2021. 採取部位による骨格筋の違いを考慮した鶏もも肉の官能評価サンプル調製手法の提案. 日本家禽学会誌 58 : 12-19.

- 海老沢昭二. 1971. 鶏のカニバリズム, 鶏病研究会報. 7: 20-26.
- 出雲章久・安松谷恵子・高見玲子. 2009. 2009年度獣医学術近畿地区学会講演要旨集. 44.
- (独)家畜改良センター兵庫牧場. 2012. 地鶏生産の活躍に期待! 「龍軍鶏ごろう」の誕生. 養鶏の友. 8月号: 46-48.
- 鶏病研究会. 2017. 鶏の健康時および病態時の血液学的ならびに血液科学的データ. 鶏病研究会報. 52: 242-253.
- 佐藤直人・菊池雄・伊藤修. 2010. 異なる品種間の鶏肉における遊離アミノ酸, ジペプチド, イノシン酸量. 東北農業研究. 63: 73-74.
- 高木英恵・坂東弘光・高山裕介. 2019. 新品種を活用した「対馬地鶏」肉用交雑鶏の選抜. 長崎県農林技術開発センター研報. 9: 165-171.
- 湯橋宏美・橋本典和・小松広幸. 2022. 絶滅危惧日本鶏「龍神地鶏」を基にした新たな地鶏品種の開発. 和歌山県農林水研報. 10: 83-91.
- 湯橋宏美・松井望・小松広幸. 2024. 止まり木および柵の設置による龍神地鶏交雑鶏への影響. 和歌山県農林水研報. 12: 32-42.