

13 「彩の国地鶏タマシャモ」改良の現状と今後

農業技術研究センター

○福田 昌治・中村 秀夫

I はじめに

本県のブランド地鶏「彩の国地鶏タマシャモ」は、1984年に原種が作出され、1991年以降、県内の生産者に飼育されている。その肉は県内および東京都内の飲食店やホテルなどを中心に利用されており、地鶏の JAS 規格¹⁾で基準としている 75 日の飼育期間の 2 倍以上となる 150 日以上 of 長期間飼育することで、シャモの特徴を色濃く反映したプリプリとした歯応えや濃厚なうま味が特徴となっている。しかし、作出から 30 年以上が経過し、限られた集団の中で原種の近交化が進んでいる。そこで、2015 年度から 2020 年度にかけて畜産安全課の「彩の国地鶏タマシャモ」血統更新事業（以下、事業）に取り組み、近交を回避するとともに、繁殖性、体格および食味の改良を行った。

II タマシャモ開発の経緯と生産の現状・課題

タマシャモ (TS) 原種の作出は、旧埼玉県養鶏試験場（現農業技術研究センター）において行われ、胸の厚みのある大和軍鶏、産卵性の優れたニューハンプシャー、大型で肉質の優れた大シャモを使用した交配を重ね、1984 年に完成した（図 1）。肥育用のコマーシャル (CM) 鶏は、タマシャモ原種にロードアイランドレッド (ロード) を交配し、その交配鶏 (種鶏: TSR) にさらにタマシャモ原種を交配して生産しており、1991 年以降、県内の生産者にヒナを配布し、肉用に飼育されている（図 2）。TS 原種は作出以来、今日に至るまで自家交配・系統維持しており、ロードも埼玉ロードとして系統維持している。そのため、近交化により種鶏の産卵率、受精率など繁殖性の低下がみられるようになり、CM 鶏ヒナの生産効率低下が問題となった。また、CM 鶏の飼育期間は 150～180 日間と長く、食感やうま味が増す反面、飼育コストがかかり、生產品の高価格が普及の障害となっている。

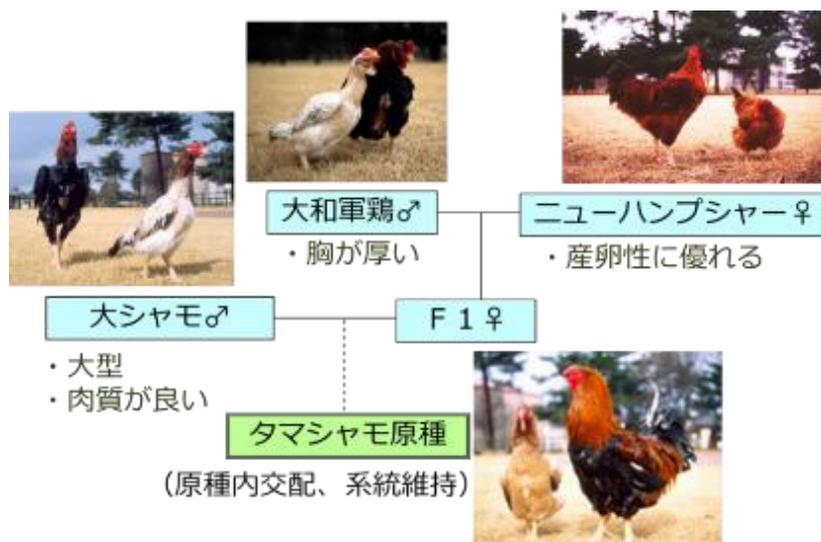


図1 タマシャモ原種作出時の交配内容

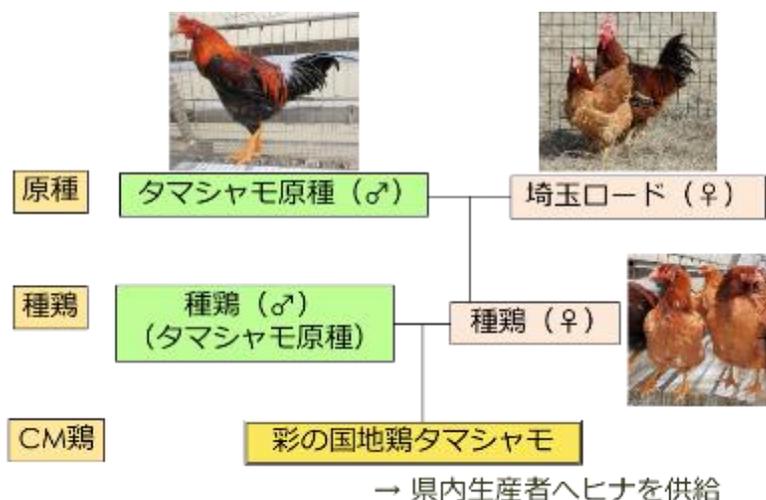


図2 タマシャモ CM 鶏生産のための交配様式

III 改良内容とその評価方法

繁殖性、増体性、食味の3つを主眼に改良を行った。

繁殖性および増体性の改良は、(独)家畜改良センターから導入した系統を原種に交配して行った。改良の経過を図3に示した。

繁殖性の改良のため、(独)家畜改良センター岡崎牧場から、産卵性に優れたYA系統(岡崎ロード)を導入し、埼玉ロード雄と交配した。

増体性の改良のため、(独)家畜改良センター兵庫牧場から、肉質と増体に優れた純系シャモ831系統(831)を導入し、TS雌に交配した(831TS)。増体性、繁殖性を評価した結果(成績示さず)、831TS雄をさらにTS雌に交配した交配第2代(831TTS)を改良原種とした。

改良原種(831TTS雄)と改良種鶏(831TTSR雌)の交配鶏を改良CM鶏とした。

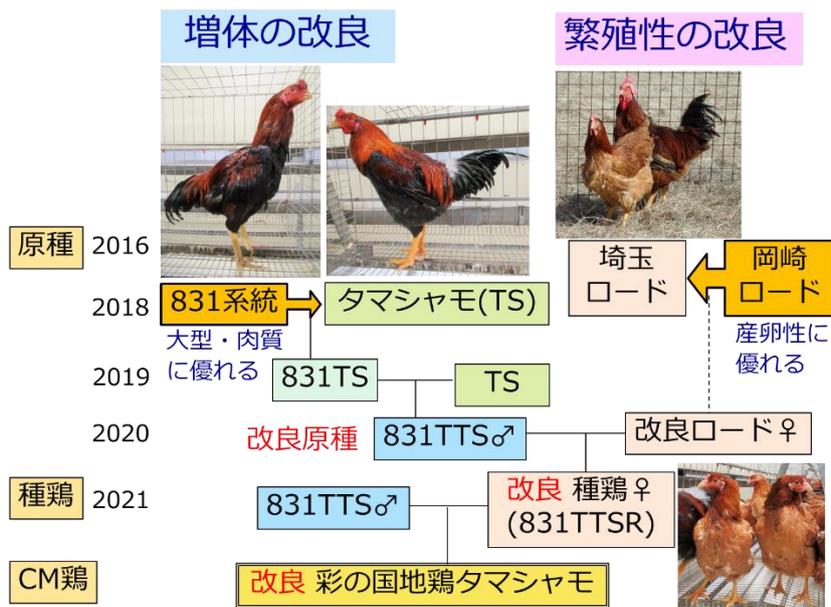


図 3 改良の経過

1 繁殖性の改良

(1) ロードの改良

埼玉ロードと岡崎ロードの交配鶏（改良ロード）の 22～53 週齢におけるヘンデイ産卵率を埼玉ロードと比較した。

(2) 改良種鶏の繁殖性の評価

改良原種（831TTS）と改良ロードを交配して作出した改良種鶏（831TTSR）試験群の 21～44 週齢における繁殖性（ヘンデイ産卵率、受精率、ふ化率）を評価した。それぞれの項目について改良前（TSR）の成績および事業開始後に設定した改良目標値と比較した。

2 増体性の改良

(1) TS 原種の改良

改良原種（831TTS，雄 19 羽・雌 23 羽，ケージ飼育 126 日齢）の平均体重について、改良前（TS，雄雌各 10 羽，ケージ飼育 123 日齢）と比較した。

(2) 改良 CM 鶏の増体性の評価

a ケージ飼育試験

改良 CM 鶏（831TTS×831TTSR，雄 13 羽・雌 7 羽）の増体性を評価した。ケージ飼育 150 日齢の平均体重について改良前（TS×TSR，雄雌各 12 羽）の成績および事業開始後に設定した改良目標値と比較した。

b 野外簡易鶏舎における飼育試験

生産者における平飼いを再現した野外簡易鶏舎を作成し、各年度の改良試験鶏群について飼育試験を実施した。2019 年度には、831 交配第 2 代試験鶏（831TTS×TSR，雄雌各 12 羽）について増体性を評価した。

3 食味の向上

(1) 遺伝子マーカーによる優良個体の選抜

TS の優れた食味を担保し、さらなる向上を目指すため、食味に係る遺伝子マーカーにより優良個体の選抜を行った。使用した遺伝子マーカーは、アラキドン酸増強遺伝子 3 種 (EL5、D5D、D6D) ²⁾ で、体内でリノール酸からアラキドン酸への脂肪酸生合成に関与する 3 つの酵素の遺伝子である。アラキドン酸は、鶏肉のうま味に関与するとされている ^{3,4)}。遺伝子マーカーの解析法は、PCR 法による SNP タイピング ²⁾ で、血液を材料とした。なお、TS は近交化が進んでいるため、選抜はせず、831 および RIR の選抜鶏を交配することで改良原種および改良種鶏を作出することとした。

(2) 改良 CM 試験鶏の肉質成分分析

2018 年度に野外簡易鶏舎で飼育した改良鶏 (831 交配第 1 代試験鶏 : 831TS×TSR) および従来鶏 (TS×TSR) の 150 日齢雄モモ肉を用い、アラキドン酸およびイノシン酸の含有量について測定した。同様に測定した市販若鶏モモ肉 (購入品) の成績も参考に比較した。

(3) 改良 CM 試験鶏の食味官能評価

2019 年度に野外簡易鶏舎で飼育した改良鶏 (831 交配第 2 代試験鶏 : 831TTS×TSR) 雄モモ肉を用いて、150 日齢と 180 日齢の食味官能評価を比較した。

4 統計解析

改良前後の産卵率、受精率、ふ化率および体重の平均値の検定は、F 検定により等分散性の検定を行い、等分散性が確認された場合は t 検定、等分散性が確認されなかった場合は Welch 検定を実施した。有意水準は 5%未満とした。これらの統計解析は、統計解析ソフト (EZR ver1.36, 自治医科大学附属さいたま医療センター, 埼玉) を用いて実施した。

IV 成績

1 繁殖性の改良 (図 4)

(1) ロードの改良

交配改良鶏のヘンデイ産卵率は 79%で、交配前の 67%から有意に向上した。

(2) 改良種鶏の繁殖性の評価

改良種鶏 (831TTSR) のヘンデイ産卵率は改良前 (TSR) の 59%から 63%に、受精率は 68%から 94%に有意に向上、CM 鶏のふ化率は 56%から 82%に有意に向上した。産卵率を除いて改良目標値を上回った。

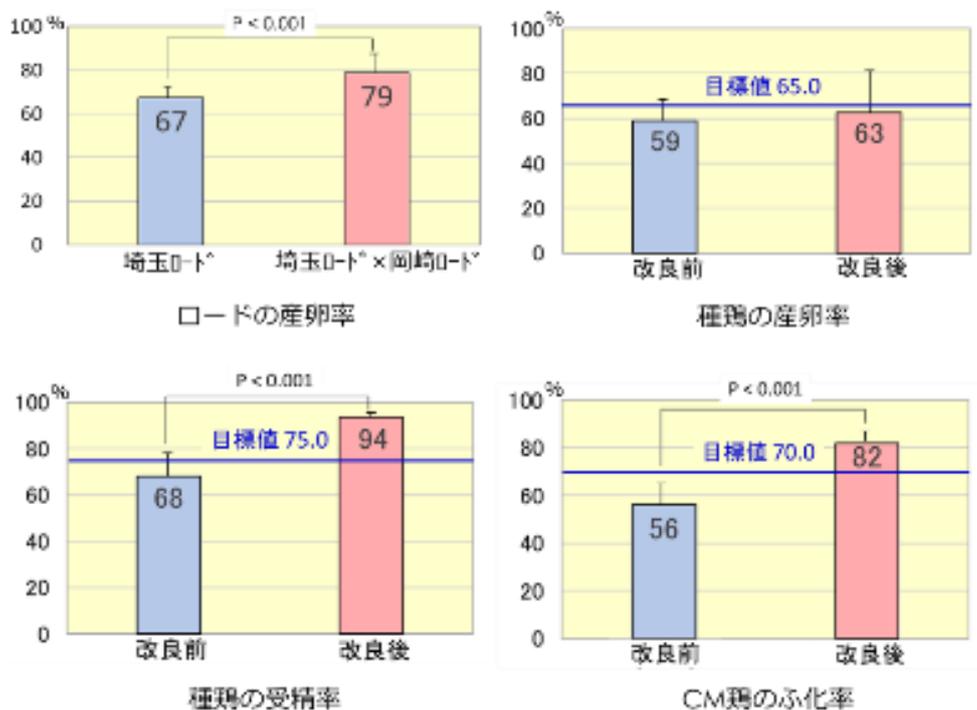


図 4 繁殖性改良成績

2 増体性の改良

(1) TS 原種の改良

完成した改良原種 (831TTS) の雄 180 日齢を図 5 に示した。体型も羽毛色も改良前と比べ大きな違いはないが、体格は向上した。平均体重の成績は、雄では改良前 (TS, 123 日齢) の 2,960g から改良後 (831TTS, 126 日齢) は 3,398g、雌では 2,140g から 2,590g となり、測定日齢に数日の差はあるが、いずれも有意に向上した (P<0.001)。



図 5 完成した改良原種 (831TTS) 雄 180 日齢

(2) 改良 CM 鶏の増体性の評価

a ケージ飼育試験

150 日齢の CM 鶏の雄の平均体重は改良前の 3,575g から改良後 4,219g に、雌の平均体重は 2,860g から 3,360g に有意に向上した。いずれも改良目標値を上回った (図 6)。

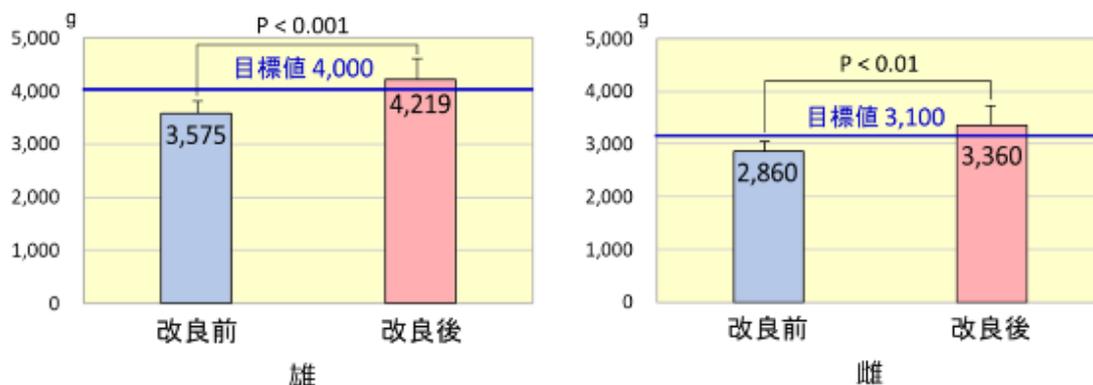


図 6 CM 鶏 (150 日齢、ケージ飼育) の体重

b 野外簡易鶏舎における飼育試験

作成した簡易鶏舎 (図 7) の外寸は 9 × 6 m (面積 54m²) で、外構に単管パイプを組み合わせ、下部側面は野生動物の侵入を防止するためのメッキ金網、上部は野鳥侵入防止用ネットを張った。給餌及び就眠用として、気象状況に合わせて側面が開閉可能なビニール製簡易ハウスを施設内に建設した。建設費用は約 30 万円であった。想定羽数 80 羽とし、150 日齢で年 2 回出荷、5 年間使用した場合、1 羽当たりの建設コストは 375 円となる。

2019 年度に実施した改良 CM 試験鶏 (831TTS × TSR) の飼育試験では、140 日齢時点で雄の平均体重は 4,000g を超え、雌もほぼ 3,000g 近くになった (図 8)。



図 7 野外簡易鶏舎

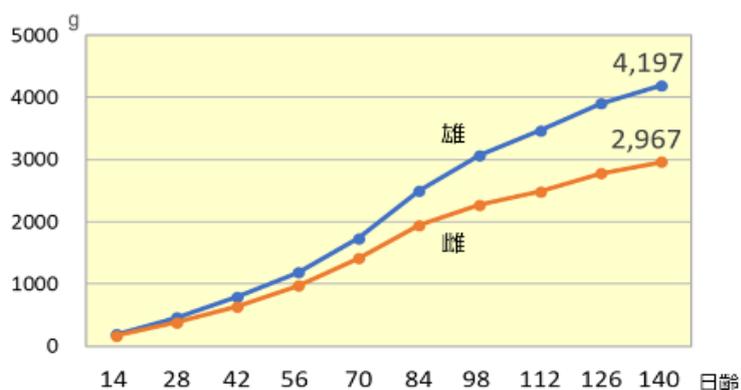


図 8 野外簡易鶏舎飼育改良 CM 試験鶏の体重推移

3 食味の向上

(1) 遺伝子マーカーによる優良個体の選抜

TS、831、ロードについて EL5、D5D、D6D の各遺伝子マーカーの SNP (A/T、A/G、A/G) の組合せ (ハプロタイプ) 頻度を調査した結果、次のような成績となった。

- a TS、831：良食味が期待できる優良型ハプロタイプ (TGA) が優勢。
- b ロード：ハプロタイプは多岐に渡り、全ての組合せを確認。

以上を踏まえ、831、ロードについて、最優良型ハプロタイプ (TGG) の割合を増やす方向で選抜・交配した。831 では、特に D6D の遺伝子型について優良型ホモである G/G の個体を選抜し、同遺伝子型の頻度を選抜前の 5% から 56% まで増加させた。

(2) 改良 CM 試験鶏の肉質成分分析

150 日齢雄モモ肉のアラキドン酸およびイノシン酸の含有量は図 9 のとおり。

- a アラキドン酸は、改良鶏では市販若鶏の 1.7 倍の含有量であった。従来鶏との比較では改良鶏でわずかに含有量が多かったが、有意な差ではなかった。
- b イノシン酸は、改良鶏で市販若鶏の 1.7 倍、従来鶏の 1.4 倍の含有量であった。

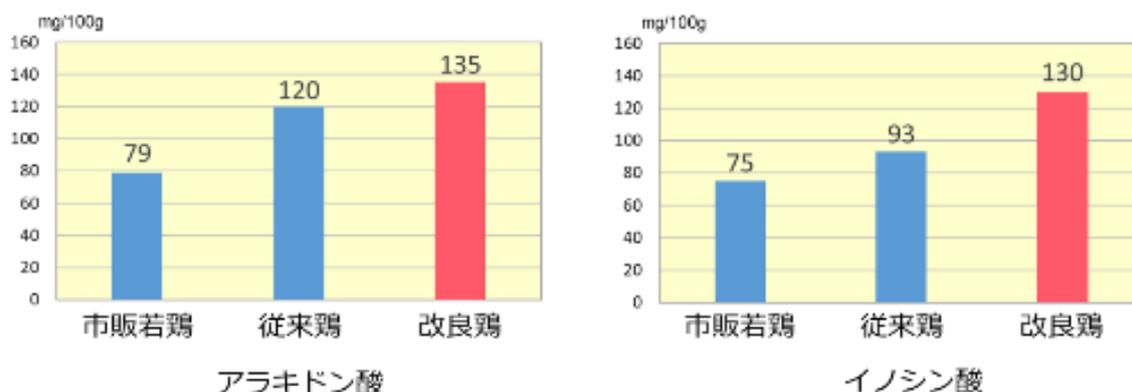


図 9 野外簡易鶏舎飼育 CM 試験鶏 (150 日齢 雄) モモ肉のアラキドン酸およびイノシン酸含有量

(3) 改良 CM 試験鶏の食味官能評価

改良鶏雄モモ肉の 150 日齢と 180 日齢の比較では、咀嚼に関する項目で 150 日齢に比べ、180 日齢が有意に低い評価であった。味、総合評価では、150 日齢と 180 日齢の間で有意差がなかった (図 10)。

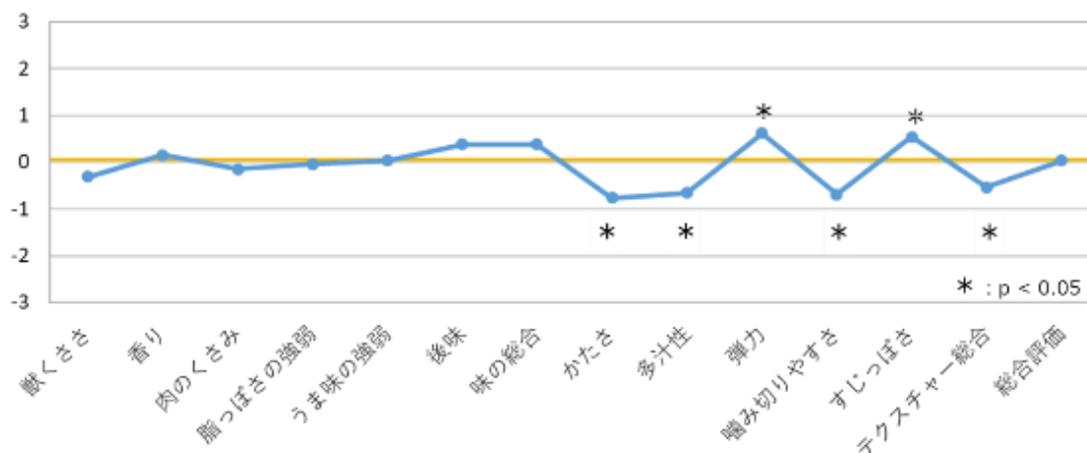


図 10 食味官能評価成績

改良 CM 試験鶏（雄）モモ肉の 150 日齢の食味評価を 0 とした場合の 180 日齢の評価

V 考察と今後

繁殖性の成績から改良前後のヒナの生産性を比較すると、種鶏の産卵率に CM 鶏のふ化率を乗じた試算から、ヒナ生産性が改良前の約 1.6 倍に向上したと評価することができる。これまでの成績から改良鶏は繁殖性、増体性とも想定した目標を達成したと考えられる。

アラキドン酸は、不飽和脂肪酸の 1 つで、官能評価においてアラキドン酸含有量の高い鶏肉は、うま味やコク味が強く、全体的に味が濃いとされることが実証されている^{3,4)}。比内地鶏とブロイラーのアラキドン酸含有量を比較した報告⁵⁾では、比内地鶏で有意に含有量が高かったことから、品種間で含有量に差があることが示唆されている。以上から、アラキドン酸増強遺伝子による選抜は食味の改良に有効と考えられる。

CM 鶏モモ肉のイノシン酸は、改良鶏では市販若鶏の 1.7 倍の含有量であった。イノシン酸は加齢に伴い増加することが知られており^{5,6)}、市販若鶏との飼育日数の違いによる影響も大きいと考えられた。同一条件で飼育した同一日齢の従来鶏との比較では、改良鶏が 1.4 倍の含有量であったことから、純系のシャモである 831 の交配によりうま味成分であるイノシン酸が増した可能性が考えられた。

改良鶏の飼育期間による官能評価の検証では、咀嚼に関する項目で 150 日齢に比べ 180 日齢が有意に低い評価であり、日齢に伴う肉の歯応え（硬さ）が評価に現れたと考えられた。味、総合評価では、150 日齢と 180 日齢の間で有意差がなく、増体成績も考慮すると、改良 CM 鶏は従来鶏より短期間で出荷可能と考えられた。野外簡易鶏舎飼育試験における成績から雄 4,000g、雌 3,000g を目安に 140 日齢での出荷を目標とする。

2021 年 2 月現在、生産者に配布するヒナの生産が可能な改良種鶏群 92 羽を生産した。現在、TS 改良原種の系統数を増やしており、2022 年度には全面的に新規 CM 鶏に切り替える予定である。遺伝子型選抜の効果については、さらに確認を継続する。また、改良鶏に対応した飼育マニュアルの改訂を行う。

TS の原種維持および CM 鶏の供給は、当所のみで実施していることから、ひとたび鳥インフルエンザなど法定伝染病の発生があると、殺処分により系統が根絶する危険性がある。そのため、遺伝資源保護策として事業開始の 2015 年度から毎年、県内の農業高校 3 校の協力により雌雄合わせて約 30 羽ずつ TS 原種の分散飼育を実施している。また、2019 年度から鶏精液の凍結保存試験を開始し、凍結精液の人工授精によるヒナの発生を確認している。さらに、ブランド保護のため、「タマシャモ」の商標を出願し、2020 年に登録された(登録 No.6233749)。

増体に優れ、さらに良食味となった改良 CM 鶏への更新により、飼育期間短縮などコスト低減を図り、さらなる普及と需要の拡大を目指す。今後も関係機関と連携し、優れた埼玉県産ブランドの育成と保護に努めていきたいと考えている。

VI 謝辞

遺伝子マーカー解析についてご指導いただいた国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門 家畜育種繁殖研究領域 有用遺伝子ユニットの高橋秀彰上級研究員、食味官能試験を実施していただいた女子栄養大学 調理学研究室の奥嶋佐知子准教授に深謝する。

VII 引用文献

- 1) 農林水産省 HP: 地鶏肉の日本農林規格,
https://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/pdf/kikaku_jidori_150821.pdf
- 2) Rikimaru K, Egawa Y, Yamaguchi S, Takahashi H : Association of chicken fatty acid desaturase 1 and 2 gene single-nucleotide polymorphisms with the fatty acid composition of thigh meat in Japanese Hinai-dori crossbred chickens, *J Fisheries Livest Prod*, 4, 1000202 (2016)
- 3) Kiyohara R, Yamaguchi S, Rikimaru K, Takahashi H : Supplemental arachidonic acid-enriched oil improves the taste of thigh meat of Hinai-jidori chickens, *Poult Sci*, 90, 1817-1822 (2011)
- 4) Takahashi H, Rikimaru K, Kiyohara R, Yamaguchi S : Effect of arachidonic acid-enriched oil diet supplementation on the taste of broiler meat, *Asian-Australas J Anim Sci*, 25, 845-851 (2012)
- 5) Rikimaru K, Takahashi H : Evaluation of the meat from Hinai-jidori chickens and broilers : Analysis of general biochemical components, free amino acids, inosine 5' -monophosphate, and fatty acids, *J Appl Poult Res*, 19, 327-333 (2010)
- 6) Chow I, Jacobson M : Inosine monophosphate, inosine, and hypoxanthine in meat from broilers 5, 7, and 9 weeks of age, *Poult Sci*, 47, 604-608 (1968)