

〈技術報告〉

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

青谷大希¹・安部亜津子²・佐藤悠紀¹・中村亮一²・森 愛華²・
本山三知代³・中島郁世³・渡邊源哉³・佐々木啓介³

¹ 秋田県畜産試験場, 秋田県大仙市神宮寺海草沼谷地 13-3 019-1701

² 鳥根県畜産技術センター, 鳥根県出雲市古志町 3775 693-0031

³ 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, 茨城県つくば市池の台 2 305-0901

鶏もも肉は日本人にとって特に嗜好性が高い部位であるが、複数の骨格筋が入り組んだ複雑な構造を有しており、サンプルに含まれる骨格筋の違いを考慮して官能評価サンプルを採取する必要がある。そこで本稿では、パネリストごとに採取位置を管理することでサンプルを構成す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の調製方法を考案したので、事例とともに提案する。

サンプルの調製方法としては、もも肉の膝関節から上の部分を供し、中臀筋の下端から上、並びに左右両側にはみ出た皮をトリミングした上で、大腿骨を除去する際に切開した部分の大腿四頭筋側の切開線に沿って、左右に二分割して2つのサンプルブロックを切り出した。調製したサンプルブロックの近位-遠位の長さを比較する個体間で揃えた後、近位-遠位間が1.5cmとなるようサンプルピースを切り出し、同じ位置から切り出したサンプルピースを同一のパネリストに対して割り付けることで、もも肉サンプルに含まれる骨格筋の違いの影響を低減した。

秋田県の事例においては、上述の方法で調整したもも肉のサンプルとともに、上述の方法に準じて調製したむね肉を官能評価に供して総合的に評価した結果、高能力ロード種鶏から作出された比内地鶏と従来の比内地鶏の「好ましさ」および「比内地鶏らしさ」の選択に有意な偏りは認められなかった。鳥根県の事例においては、鳥根県の在来鶏である「出雲コーチン」の交配種2系統とブロイラーから、もも肉サンプルを上述の方法に準じて調製して官能評価に供し、その結果「出雲コーチン」の交配種2系統の「地鶏らしさ」の値がブロイラーのそれに比べて有意に高いことが明らかとなった。よって、本法は複雑な構造を有する鶏もも肉から、サンプルに含まれる骨格筋の違いを考慮した官能評価サンプルの調製と評価を可能とした。

キーワード: ニワトリ, もも肉, 官能評価, サンプル調製, 地鶏肉

緒 言

近年、畜産分野においては、食品の二次機能、すなわち「おいしさ」の改良を目的とした飼養管理法 (Katsumata *et al.*, 2005; Watanabe *et al.*, 2015; Watanabe *et al.*, 2017) や食肉処理方法 (Vieira *et al.*, 2009; 手塚と村元, 2014), 育種改良 (沖と鰐石, 1991; 鈴木 2000) の検討が広くなされている。食品のおいしさは、ヒトが食品を喫食した際に知覚する「味」、「香り」および「食感」等の感覚から判断される (相良, 2009)。よって、おいしさや食べてわかる品質の違いに基づいて畜産物を改良するためには、ヒトの感覚器を用いた品質評価手法である官能評価が不可欠である。

官能評価を科学的に行う上で、評価サンプルの調製条件の統一は必須の要素である。例えば、食肉は筋肉の部位によって官能特性が大きく変化するとされている (Carmack *et al.*, 1994; Rhee *et al.*, 2004; Hildrum, 2009)。よって、飼養管理法や育種改良が官能特性に及ぼす影響を明らかにするためには、評価する筋肉の部位を統一することが必要である。牛肉や豚肉においては、一個体から得られる筋肉が大きいので、一種類の筋肉部位から形状とサイズを揃えたサンプルを調製することは比較的容易である。他方で、筋肉のサイズが小さい鶏肉については、均一な形状の評価サンプルを調製することが困難である。こうした背景から、鶏肉の官能評価においては、ニワトリの筋肉の中で最も大きく、サンプルを調製しやすい浅胸筋 (むね肉) が多く用いられてきた (奥村ら, 2002; 西念ら, 2003; Rababah *et al.*, 2006; Watanabe *et al.*, 2017)。「食肉の官能評価ガイドライン」においても、鶏肉の官能評価手法の事例はむね肉に関するものが主であり、鶏もも肉の評価に関する記述は、スープを用いた評価事例の紹介にとどまる (独立行政法人家畜改良センター, 2005)。しかし、日本国内にお

2020年10月6日受付, 2020年12月7日受理
連絡者: 渡邊源哉
〒305-0901 茨城県つくば市池の台2
Tel: 029-838-8690
Fax: 029-838-8606
E-mail: watanabeg080@affrc.go.jp

いては、一般的に鶏むね肉よりも鶏もも肉が好まれるとされ、鶏肉の主要部位別の購買動向（独立行政法人農畜産業振興機構、2013）や卸売り価格（独立行政法人農畜産業振興機構、2020）がこれを裏付けている。それ故に、「おいしさ」に基づいてニワトリの改良を試みる場合には、鶏もも肉を標的部位とした官能評価手法の確立が必要であると考えられる。

ニワトリの脚部は20種類以上の筋肉から構成されており（加藤と山内、1995）、鶏もも肉も複数の筋肉が入り組んだ複雑な構造を有している。鶏もも肉の官能評価に関する複数の既報においては、サンプルの形状は統一されているものの、その中に含まれる筋肉の種類について考慮されていない（渡邊ら、1993；Gonzalez-Esquerre and Leeson, 2000；堀之内ら、2016）。よって、これらの研究においては、サンプルに含まれる筋肉の種類の違いが評価結果に影響を及ぼしている可能性がある。サンプルに含まれる筋肉の種類の影響を排除することを目的としたもも肉サンプルの調製の事例としては、もも肉をミンチにして整形、調理する方法（Brannan, 2009；力丸ら、2011）およびスープを調製する方法（宮腰ら、2005；力丸ら、2011）が主である。しかし、これらの方法は「味」や「香り」の評価には適するが、ミンチによって筋肉組織が破壊されているため、もも肉が本来有する「食感」を評価することができない。また、鶏肉のミンチを用いた料理には一般的に様々な副材料が用いられるため、実際の喫食方法との間に乖離がある点も問題である。この他に筋肉の種類の影響を考慮したもも肉サンプルの調製事例は、鶏もも肉から大腿二頭筋を単離した後、同一サイズの直方体を調製して官能評価に供する方法が報告されているが（Sasaki *et al.*, 2017）、この方法では一個体から調製可能なサンプル点数が少ないことに加えて、サンプルのサイズが小さく、多くの被験者が評価を行う必要がある嗜好型の官能評価では利用しにくい。また、膝上もも肉の中央部のみを用いて、1 cm 幅に統一したサンプルを調製する方法が報告されている（本田、2018）。この方法は全評価サンプルに含まれる筋肉の種類がサンプル間ではほぼ同一であることに加えて、評価サンプルの大きさを確保できる点で優れるが、サンプルとして調製できる部位が限定的であり、ニワトリ一個体から得ることができるサンプルの点数が少ないという問題がある。

以上のように、サンプルに含まれる筋肉の種類の影響を考慮し、科学的手順に基づいて鶏もも肉を評価する技術が数多く検討されてきたが、いずれの方法も何らかの問題を抱えている。そこで本稿では、同一パネリスト内において、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ことで、サンプルに含まれる筋肉の種類の違いの影響を低減させ、かつ評価サンプルの点数を確保できる鶏もも肉の官能評価サンプルの調製方法を考案した。結果として、調製することができたサンプルの形状、点数およびその評価結果から、本手法が有効であると確認したので、実際の評価事例を示し報告する。

材 料 と 方 法

1. もも肉サンプルの調製方法

目的

本稿では、サンプルの採取部位、すなわちサンプルに含まれる

骨格筋の違いが、官能特性に何らかの影響を与えているものの、正肉全体としては試験処理、あるいは品種といった要因の影響を共通して受けていると仮定し、同一パネリストが評価するサンプルの採取位置を一致させることで、標的とする要因が官能特性に与える影響のみを評価することを試みた。

サンプル調製

サンプル調製手法の概念図を図1に示す。食鶏取引規格（農林水産省、2011）に定める「正肉類 もも肉」の状態のもも肉の膝関節から上の部分について、中臀筋の下端から上、並びに左右両側にはみ出た皮をトリミングした上で、大腿骨を除去する際に切開した部分の大腿四頭筋側の切開線に沿って、左右に二分割して2つのサンプルブロックを切り出した（図1）。調製したサンプルブロックの近位-遠位の長さを比較する個体間で揃えた後、近位側から近位-遠位の長さが1.5 cm となるようサンプルピースを切り出し、試験区および対照区のそれぞれについて、同じ位置から調製したサンプルピースを同一のパネリストに評価させた（図1）。

2. 秋田県での実施事例

目的

佐藤ら（2018）が実施した比内地鶏の能力調査において生産された、高能力ロード種鶏から作出された比内地鶏（試験区）と、従来の比内地鶏（対照区）との間で、官能特性に違いがあるかどうかを検証するために実施した。なお、当該研究はすべてのプロセスに関して、秋田県畜産試験場動物実験委員会の承認を受けた上で実施された。

供試試料

供試鶏は162日齢で生産現場における常法により放血、脱羽および解体を行い、もも肉およびむね肉を採取した。得られたもも肉およびむね肉は直ちに真空パックを行い、官能評価実施日まで-30℃で保存した。官能評価実施日に4℃で解凍し、もも肉は「1. もも肉サンプルの調製方法」の方法でサンプルピースを調製した。なお、むね肉サンプルの調製においても上述の方法に準じ、筋繊維の方向が切り替わる面で左右に分割し、正中線側のブロックを1.5 cm の幅で分割面および皮目と垂直に切り分け、サンプルピースとした。

サンプル調製と調理

調製したサンプルピースは、それぞれ食品用ラップフィルム（サランラップ、旭化成ホームプロダクツ株式会社、東京都千代田区）に包み、官能評価の実施直前まで氷上で保管した。以後の調理、提供のすべての過程において、一人のパネリストが喫食するサンプルピースのもも肉またはむね肉の採取位置は2区の間で一致するよう割り付けた。

サンプルの加熱調理には市販のホットプレート（グリルなべあじまる、象印マホービン株式会社、大阪市）を用い、出力は最大とした。プレートに深さ1 cm までキャノーラ油をはり、温度計（SK270WP、株式会社佐藤計量器製作所、東京都）で実測した油温は170℃であった。加熱時間は皮目を上にして2分、皮目を下にして2分、長辺に接する両側面を1分ずつとした。調味は行わなかった。

官能評価

本官能評価の目的は試験区の比内地鶏が対照区と同等の品質で

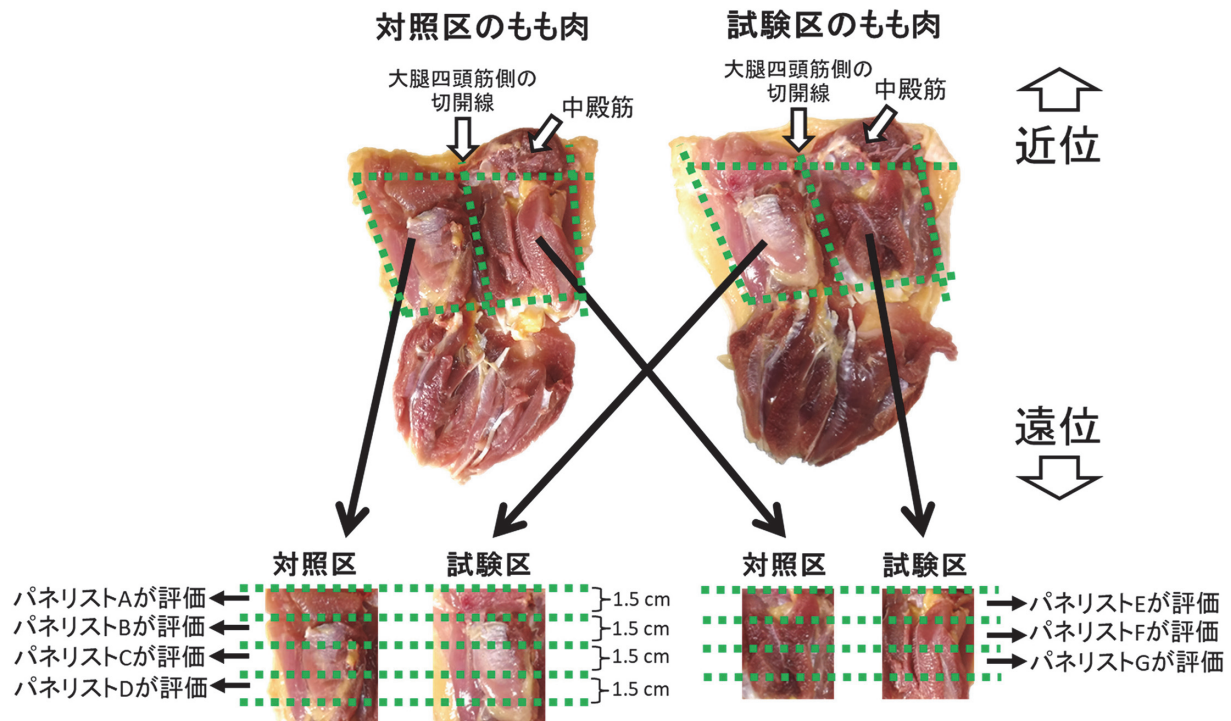


図 1. もも肉官能評価サンプルの調製方法の概念図。緑の点線は切開線を表す。

あるかどうかを検証することであったため、比内地鶏の喫食経験が豊富にある、秋田県内の比内地鶏生産者 49 名および関係者 17 名を一般パネルとして用いた。

官能評価はオールイン方式で行った。はじめにインフォームドコンセントを行い、当該研究の目的、サンプルの概要、評価手順を説明した。続いて、各パネリストに評価への参加の意思を確認した後、サンプルの調理を開始した。

ワックス加工された直径 18cm の紙皿の中央に縦線を引き、左右それぞれの上部に乱数により決定した 3 桁のサンプル番号、中央上部にパネリスト番号を付したものをサンプルの提供に用いた。試験区と対照区の左右の配置はラテン方格法により無作為化した。対照区と試験区のそれぞれについて、もも肉 1 片およびむね肉 1 片を載せ、計 4 片のサンプルピースを一度に提供した。調理の済んだサンプルから順次パネリストに配膳した。サンプルの喫食順はパネリストの自由とし、1 片のサンプルを喫食するごとに口腔を水道水ですすがせた。

評価にあたっては、もも肉およびむね肉の双方を喫食した感覚を総合して回答させた。評価方法は 2 点法とし、評価項目は、香り、ジューシーさ、コク、うまみ、総合評価とした。評価指標は、上述の目的から、総合評価を除く 4 項目においてどちらが“強い”か、“好ましい”か、“比内地鶏らしい”かとし、総合評価においてはどちらが“好ましい”か、“比内地鶏らしい”かとして、それぞれの設問についてどちらか一方のサンプルを選択させた。なお、各評価項目および“比内地鶏らしさ”について、定義の確認や目合わせは行わなかった。

統計解析

各設問において、対照区、試験区それぞれが選択された回数を集計し、選択の偏りについて二項検定を行い、得られた P 値をもとに、 $P < 0.05$ であったときに、選択の偏りは有意であると判定した。なお、総合評価およびうまみの比内地鶏らしさの設問において、回答漏れが 1 件あったため、当該の設問についてはパネリスト 65 名による評価として扱った。

3. 島根県での実施事例

目的

島根県の在来鶏である「出雲コーチン」を活用した地鶏の差別化を目的として、もも肉を用いた嗜好型官能評価により、消費者が感じる「地鶏らしさ」および「好ましさ」について、ブロイラーとの比較を行った。

供試試料

出雲コーチンを活用した地鶏として、名古屋コーチンとの交配種 (J1) およびロードアイランドレッドとの交配種 (J2) を、比較対象としてブロイラー (B, チャンキー種) を調査対象とし、それぞれもも肉を官能評価に供した。もも肉はいずれも市販のチルド品を業者 (J1 および J2: 新日本食品株式会社, 島根県出雲市; B: 深川養鶏農業協同組合, 山口県長門市) から購入した。サンプルは、ただちに真空包装後、サンプル調製まで -30°C で保管し、官能評価前日に 4°C に設定した冷蔵庫内で解凍した。

サンプル調製と調理

サンプルは、「1. もも肉サンプルの調製方法」に準じてサンプルピースを調製した。サンプル調製手法の概念図を図 2 に示す。本事例では、鶏種によってもも肉のサイズに違いがあったため、

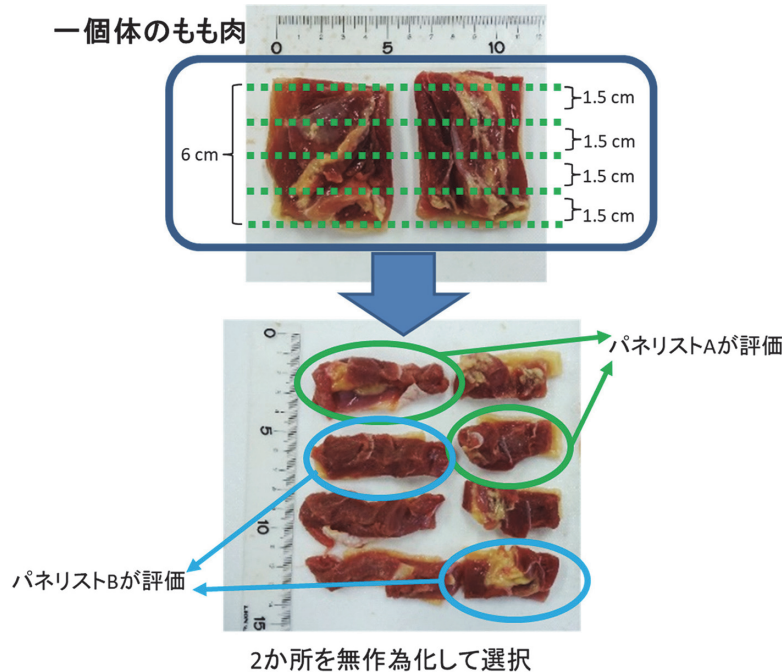


図 2. 島根県の事例における、もも肉官能評価サンプルの調製方法の概念図。緑の点線は切開線を表す。

サンプルブロックは近位-遠位の長さを上腿の下端から6cmに統一した後に4等分(1.5cm)にカットし、一個体につき8個のサンプルピースを調製した(図2)。8か所のサンプル採取位置から2か所をラテン方格法により無作為化して選択し、各パネリストに割り付け(図2)、3鶏種とも同じ2か所から得たサンプルピースを同一パネリストに喫食させることで、評価結果に対してもも肉の調製位置の違いが及ぼす影響の低減を試みた。

調製したサンプルピースは、フードバック(DXHS-10, 中央化学株式会社, 埼玉県鴻巣市)に収納し、保冷剤を入れた発泡スチロール容器内で調理直前まで保管した。調理方法はオーブン焼きとし、5%食塩水にくぐらせた後、テフロン加工バーベキューマット(GWHOLE, Guangzhou, China)を敷いた焼き網上に並び、230℃の熱風モードにセットしたオープン(RE-F31A, シャープ株式会社, 大阪府堺市)で12分間加熱した。調理後のサンプルピースは、ポリプロピレン製カップ(プリンカップNPP88-160, 株式会社東光, 東京都品川区)に盛り付け、PET製の蓋(ダイヤカット蓋88FC, 株式会社東光)をした状態で、70℃に設定した保温庫(HC-38, タイジ株式会社, 神奈川県川崎市)内で評価直前まで保温した。

官能評価

本事例の目的は、一般消費者がブロイラーおよび出雲コーチン交配種を喫食した際に感じる「おいしさ」や「地鶏らしさ」の解析であることから、関係機関(出雲市役所, 島根県農業協同組合出雲地区本部および島根県庁)の事務職員を中心とした33名の選抜や訓練を施さない一般パネルを用い、評点法で行った。

サンプル番号は3桁の乱数とし、サンプルカップにラベルで表示した。サンプルピースは、図2の8か所から2か所をラテン方格法により無作為化して各パネリストに割り付け、同一パネリス

トでは、3鶏種ともに同一の2か所から得たサンプルピースを喫食させた。サンプルの提供順序はラテン方格法によりパネリスト毎に異なるものとし、1サンプルずつ提供した。1つのサンプルの評価が終了するごとに1分以上の休憩をとり、その間に純水(赤ちゃんの純水, アサヒグループ食品株式会社, 東京都渋谷区)で口腔内をゆすがせた。

評価項目は、パネリストが感じる「地鶏らしさ」および「全体の好ましさ」とし、「地鶏らしさ」は「強くそう思う(8)〜全くそう思わない(1)」, 「全体の好ましさ」は「たいへん好ましい(8)〜たいへん好ましくない(1)」の、それぞれ8段階の評点で評価させた。

統計解析

得られたデータは、統計プログラムRのaov関数およびlm関数を用い、サンプルの鶏種、提供順序およびパネリストを固定効果として分散分析を行い、サンプルの鶏種が「地鶏らしさ」と「全体の好ましさ」に及ぼす効果を解析した。サンプル種類の効果が有意な場合は、TukeyHSD関数を用いてTukey法により平均値の差を検定した。得られたP値をもとに、 $P < 0.05$ を有意差ありと判定した。

結 果

1. 秋田県での実施事例

秋田県の事例では、高能力ロード種鶏から作出された比内地鶏である試験区と、従来の比内地鶏である対照区との間で、もも肉およびむね肉の官能特性に違いがあるかどうかを検証した。各設問において、対照区、試験区それぞれが選択された回数、並びに二項検定の結果を表1に示す。全ての項目、指標において、選択に有意な偏りは認められなかった。よって、もも肉およびむね肉

を総合して評価した官能特性および比内地鶏らしさは両区間で同等であることが示唆された。

2. 島根県での実施事例

島根県の事例では、島根県の在来鶏である「出雲コーチン」の交配種とブロイラーのもも肉の「地鶏らしさ」および「好ましさ」について比較を行った。各鶏種の「地鶏らしさ」および「全体の好ましさ」の評点の最小二乗平均値を表2に示した。「地鶏らしさ」の評点において、鶏種による有意な差が見られ、J1 および J2 が B に比べ、パネリストが感じる「地鶏らしさ」の値が有意に高かった。一方、「全体の好ましさ」では、鶏種による有意な差は見られなかった。

表 1. 秋田県の実例における系統の異なる比内地鶏のもも肉およびむね肉を総合して評価した官能特性

評価用語	試験区 ¹ の 選択回数	対照区 ² の 選択回数	P 値
香り			
強い	29	37	0.389
好ましい	31	35	0.712
比内地鶏らしい	30	36	0.539
ジューシーさ			
強い	32	34	0.902
好ましい	32	34	0.902
比内地鶏らしい	28	38	0.268
コク			
強い	34	32	0.902
好ましい	32	34	0.902
比内地鶏らしい	31	35	0.712
うまみ			
強い	30	36	0.539
好ましい	31	35	0.712
比内地鶏らしい ³	26	39	0.136
総合評価			
好ましい	30	36	0.539
比内地鶏らしい ³	26	39	0.136

¹ 試験区：高能力ロード種鶏から作出された比内地鶏、² 対照区：従来の比内地鶏。³ 回答漏れが各 1 件あったため、当該の設問についてはパネリスト 65 名による評価。

考 察

鶏もも肉は、日本人にとって特に嗜好性が高い鶏肉の部位である。しかし、鶏もも肉は複数の筋肉が入り組んだ複雑な構造を有しているため、官能評価サンプルを得ることが困難であった。そこで本稿では、サンプルの調製条件を統一するとともに、比較する全ての試験区について、同じ位置から調製したサンプルを同一パネリストに割り付けることで、もも肉サンプルに含まれる骨格筋の違いの影響の低減を試みた。

秋田県の実例においては、高能力ロード種鶏から作出された比内地鶏と従来の比内地鶏について上記の方法で評価した。本事例においては、もも肉およびむね肉を喫食した際の感覚を総合して評価させたため、もも肉およびむね肉の評価が結果にそれぞれどの程度寄与したかは不明であるが、両者の「好ましさ」および「比内地鶏らしさ」の選択に有意な偏りは認められなかった。本事例において比較した試験区と対照区の比内地鶏のむね肉およびもも肉は、一般成分に有意な差はなかった（佐藤ら, 2018）。もも肉においては遊離アミノ酸含量を測定し、対照区と試験区の間に有意な差は認められなかった（佐藤ら, 2018）。また、もも肉の脂肪酸組成においてはパルミトレイン酸、ヘプタデカン酸および α -リノレン酸の含有割合に有意な違いはあったものの、総飽和脂肪酸および総不飽和脂肪酸の含有割合に有意な差はなかった（佐藤ら, 2018）。さらに、食肉に高い割合で含有され、脂質の融点の変化を介して食感へ影響するとされているオレイン酸や、軟脂や酸化臭の原因になるとされているリノール酸（独立行政法人家畜改良センター, 2005）および比内地鶏特有の風味への寄与が示唆されているアラキドン酸（力丸ら, 2011）といった、食肉の官能特性に寄与が大きいと考えられている脂肪酸の含有割合に有意な違いがなかった（佐藤ら, 2018）。以上のように、同等の理化学分析結果が得られた比内地鶏を本法により適切に評価できた結果として、「好ましさ」および「比内地鶏らしさ」に差がなかったものと考えられた。

島根県の実例においては、島根県の在来鶏である「出雲コーチン」の交配種 2 系統およびブロイラーのもも肉を上記の方法で評価し、出雲コーチンの交配種はどちらも「地鶏らしさ」の値がブロイラーのそれに比べて有意に高いことを明らかにした。よって、本法はブロイラーと地鶏のもも肉の間に存在する「地鶏らしさ」の差異についても適切に評価できることが示唆された。これまでの研究から、「地鶏肉らしさ」の認識には、食感、特に「弾力」

表 2. 島根県の実例における 2 系統の出雲コーチン交配種とブロイラーのもも肉の「好ましさ」および「地鶏らしさ」

評価用語	鶏種 ¹			標準誤差	P 値
	B	J1	J2		
全体の好ましさ	5.14	5.46	5.82	0.258	0.185
地鶏らしさ ²	3.87 ^b	5.42 ^a	5.50 ^a	0.293	0.000205

数値は最小二乗平均値を表す。¹ B：ブロイラー、J1：出雲コーチンと名古屋コーチンの交配種、J2：出雲コーチンとロードアイランドレッドの交配種。² 異符号間に有意差あり（ $P < 0.05$ ）。

が強く影響することが示されている (Sasaki *et al.*, 2017)。従来多く用いられてきたもも肉のミンチを用いた官能評価手法 (Brannan, 2009 ; 力丸ら, 2011) においては、筋肉組織が破壊されることで地鶏肉が本来有する「弾力」が失われてしまっていた可能性があることから、食感を損なうことなく、食肉に含まれる骨格筋の違いを考慮したサンプルを確保できる本法は「地鶏肉らしさ」を評価する手法として有望である。また、サンプルピースの形状が一般的な喫食方法と遜色がない点に加え、本法では、片足のもも肉から、秋田県の事例では7点、島根県の事例では8点のサンプルが確保でき、類似の概念に基づきサンプルの調製を行った本田 (2018) の事例の2点に対し、多くのサンプルが確保できることも利点と考えられた。

本稿における秋田県の事例と島根県の事例は、同一パネリストに同じ位置から調製したサンプルピースを評価させるというコンセプトは共通しているが、実際にはサンプルの調製方法および提供方法に違いがある。秋田県の事例においては、供試したもも肉は試験区、対照区ともに比内地鶏であり、もも肉のサイズに大きな差異はなかったことから、比較する鶏種間において、サンプルピースを構成する骨格筋にも大きな違いはないと考えられた。他方で、出雲コーチンの交配種とブロイラーの比較を行った島根県の事例では、もも肉のサイズに違いがあったため、サンプルブロックの近位-遠位の長さを上腿の下端から6cmに統一している。このため、島根県の事例では同一鶏種を比較した秋田県の事例に比べ、同一位置から調製したサンプルピースのサンプルに含まれる筋肉の種類の鶏種間の均質性が相対的に低い可能性が考えられたが、サンプル調製位置8か所のうち、2か所から得たサンプルピースを同一パネリストに無作為に割り付けることで、1か所のサンプルのみから評価するよりも、サンプルピースに含まれる筋肉の種類の違いの影響が低減できるよう工夫した。よって、供試できる試料が少ない場合やもも肉のサイズに大きな違いのない鶏種を比較する場合には秋田県の事例、もも肉のサイズに違いがある場合や供試可能なもも肉試料が多く確保できる場合には島根県の事例を用いるなど使い分けることで、同一パネリスト内においてサンプルに含まれる骨格筋の違いを考慮しつつ、かつ実際の消費実態に近い形態で、鶏もも肉を適切に官能評価できることが示唆された。

上記の通り、本法は鶏もも肉の官能評価に有効であり、今後の官能評価に活用可能であることが示された。他方で、サンプルピースの採取位置の違いが実際に評価結果に対して影響しているかについては、本研究の結果のみから解析することは困難である。今後、本法を応用して、同一のパネリストに対して同一個体の異なる位置から切り出したサンプルピースを喫食および評価させ、サンプルピースを切り出した位置を主効果とした解析を行うことで、もも肉サンプルに含まれる骨格筋の違いが官能特性に与える影響を明らかにすることで、より正確な評価が可能になると考えられた。

謝 辞

島根県での実施事例は、出雲コーチン利用促進協議会の協力のもと実施した。協議会事務局ならびに評価運営にあたっていただ

いた構成団体職員各位に深謝します。

引 用 文 献

- Brannan RG. Effect of grape seed extract on descriptive sensory analysis of ground chicken during refrigerated storage. *Meat Science*, 81 : 589-595. 2009.
- Carmack CF, Kastner CL, Dikeman ME, Schwenke JR and Garcia Zepeda CM. Sensory evaluation of beef-flavor-intensity, tenderness, and juiciness among major muscles. *Meat Science*, 39 : 143-147. 1995.
- 独立行政法人家畜改良センター (編), 食肉の官能評価ガイドライン. (財)日本食肉消費総合センター. 東京 2005.
- 独立行政法人農畜産業振興機構. 鶏肉の価格動向 (卸売価格). 2020年7月10日付. 2020. https://www.alic.go.jp/joho-c/joho05_000073.html
- 独立行政法人農畜産業振興機構. 主要部位別の食肉購買動向 鶏肉 (平成25年4月). 2013. https://www.alic.go.jp/joho-c/joho05_000073.html
- Gonzalez-Esquerra R and Leeson S. Effects of menhaden oil and flaxseed in broiler diets on sensory quality and lipid composition of poultry meat. *British Poultry Science*, 41 : 481-488. 2000.
- Hildrum KI, Rødbotten R, Høy M, Berg J, Narum B and Wold JP. Classification of different bovine muscles according to sensory characteristics and Warner Bratzler shear force. *Meat Science*, 83 : 302-307. 2009.
- 本田和久. 地鶏肉の美味しさの決定要因の解明 (II). 平成30年度食肉に関する助成研究調査成果報告書, 37 : 10-14. 2018.
- 堀之内正次郎・中山広美・原田晋平・河原 聡・山崎有美・高橋克嘉・三角久志・紺家久資. みやざき地頭鶏とブロイラーの肉質・食味特性の比較. 宮崎県畜産試験場試験研究報告, 28 : 57-66. 2016.
- 加藤嘉太郎・山内昭二. 家畜比較解剖図説 改著. 178-185頁. 養賢堂. 東京. 1995.
- Katsumata M, Kobayashi S, Matsumoto M, Tsuneishi E and Kaji Y. Reduced intake of dietary lysine promotes accumulation of intramuscular fat in the Longissimus dorsi muscles of finishing gilts. *Animal Science Journal*, 76 : 237-244. 2005.
- 宮腰雄一・本間紀之・鈴木ひろみ. 蜀鶏を活用した「にいがた地鶏」の作出. 新潟県農業総合研究所畜産研究センター研究報告, 15 : 10-14. 2005.
- 農林水産省. 食鶏取引規格. 2011. www.maff.go.jp/j/press/seisan/c_shokuniku/pdf/110107-01.pdf
- 沖 敏雄・鰐石征記. 肉用鶏高品質系統造成に関する試験 (第1報). 山口県畜産試験場研究報告, 9 : 83-93. 1991.
- 奥村朋之・犬塚雄介・小川真理子・小川俊也・中村文志・井手弘・久保正法・西村敏英. 除骨時間が鶏熟成胸肉の肉質に及ぼす影響一食味性, 理化学的および組織学的特性について一. 日本畜産学会報, 73 : 291-298. 2002.
- Rababah T, Hettiarachchy NS, Horax R, Cho MJ, Davis B and Dickson J. Thiobarbituric acid reactive substances and volatile compounds in chicken breast meat infused with plant extracts and subjected to electron beam irradiation. *Poultry Science*, 85 : 1107-1113. 2006.
- Rhee MS, Wheeler TL, Shackelford SD and Koohmaraie M. Variation in palatability and biochemical traits within and among eleven beef muscles. *Journal of Animal Science*, 82 : 534-550. 2004.
- 力丸宗弘・高橋大希・小松 恵・石塚条次・清掠玲子・出自 進・

- 高橋秀彰. 高度不飽和脂肪酸と鶏肉とのおいしさの関連性の解明 (1) —比内地鶏とブロイラーの肉質評価—. 秋田県農林水産技術センター畜産試験場研究報告, 25 : 75-83. 2011.
- 西念幸江・柴田圭子・安原安代. 鶏肉の真空調理に関する研究 (第 2 報) チルド保存期間及び再加熱と鶏肉の物性, 食味との関わり. 日本家政学会誌, 54 : 867-878. 2003.
- Sasaki K, Motoyama M, Tagawa Y, Akama K, Hayashi T, Narita T and Chikuni T. Qualitative and quantitative comparisons of texture characteristics between broiler and jidori-niku, Japanese indigenous chicken meat, assessed by a trained panel. *Journal of Poultry Science*, 54 : 87-96. 2017.
- 鈴木啓一. 豚系統造成の今後の課題—特に肉質の改良について—. 動物遺伝育種研究, 28 : 79-88. 2000.
- 相良泰行. 食感性モデルによる「おいしさ」の評価法. 日本食品科学工学会誌, 56 : 317-325. 2009.
- 佐藤悠紀・青谷大希・力丸宗弘. 比内地鶏母系原種鶏の系統造成と利用系統の組合せ試験 (第 2 報) —比内地鶏の生産性調査—. 秋田県畜産試験場研究報告, 32 : 21-28. 2018.
- 手塚 咲・村元隆行. パイナップル果汁への浸漬時間が日本短角種牛肉の理化学特性に及ぼす影響. 日本畜産学会報, 85 : 145-152. 2014.
- Vieira C, Diaz MT, Martínez B and García-Cachán MD. Effect of frozen storage conditions (temperature and length of storage) on microbiological and sensory quality of rustic crossbred beef at different states of ageing. *Meat Science*, 83 : 398-404. 2009.
- Watanabe G, Kobayashi H, Shibata M, Kubota M, Kadowaki M and Fujimura S. Regulation of free glutamate content in meat by dietary lysine in broilers. *Animal Science Journal*, 86 : 435-442. 2015.
- Watanabe G, Kobayashi H, Shibata M, Kubota M, Kadowaki M and Fujimura S. Reduction of dietary lysine increases free glutamate content in chicken meat and improves its taste. *Animal Science Journal*, 88 : 300-305. 2017.
- 渡邊 理・藤中邦則・内山健太郎・ブロイラー用と採卵鶏用の配合飼料を用いた「ひょうご味どり」の飼料給与の検討. 兵庫県立中央農業技術センター研究報告. 畜産編, 29 : 45-49. 1993.

Preparation of Chicken Thigh Samples for Sensory Evaluation, Considering the Difference of Muscle Parts That Make up Chicken Thighs : A Method Proposal

Daiki Aoya¹, Atsuko Abe², Yuki Sato¹, Ryoichi Nakamura², Aika Mori²,
Michiyo Motoyama³, Ikuyo Nakajima³, Genya Watanabe³ and Keisuke Sasaki³

¹ Akita Prefectural Livestock Experiment Station, Daisen, Akita 019-1701

² Shimane Prefectural Livestock Technology Center, Izumo, Shimane 693-0031

³ Institute of Livestock and Grassland Science, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-0901

Chicken thighs are the part of meat that is particularly relished by the Japanese. It is necessary to obtain a sensory evaluation sample of the thigh meat to account for the differences in the muscle parts. In this study, using two case studies, we proposed a method to evaluate sensory characteristics of chicken thighs, considering the difference of muscle parts that construct chicken thighs.

For sample preparation, chicken thighs were provided, and muscles above the lower end of the *gluteus medius* as well as the skin protruding from the left and right sides was trimmed. After this, the sample block was cut from left to right along the incision line of deboning on the side of the *quadriceps* muscle. After adjusting the height of the top and bottom of the sample blocks to be aligned with the test groups being compared, samples were cut at a 1.5 cm. We reduced the effect of differences in the thigh parts of the chicken by assigning sample pieces cut from the same position to the same panelist for each test group being evaluated.

For sensory evaluation performed at Akita Prefecture Livestock Experiment Station using the method described above, there was no significant difference in the “preference” and “*Hinai-jidori-ness*” of overall perception of the chicken thighs and breasts of *Hinai-jidori* obtained from high performance Rhode Island Red dams when compared to the conventional *Hinai-jidori*. At the Shimane Prefectural Livestock Technology Center, the “*Jidori-ness*” of the thighs of two types of cross breeds of “Izumo Cochin,” a native chicken of Shimane Prefecture, was significantly higher than that of the broiler. Therefore, this method helped to prepare samples for sensory studies considering the different muscles that construct a chicken thigh.

(*Japanese Journal of Poultry Science*, **58** : J12-J19, 2021)

Key words : chicken, thigh meat, sensory evaluation, sample preparation, *Jidori* chicken