

# 令和2年度 地鶏特性解明報告書Ⅱ

令和3年3月

一般社団法人 日本食鳥協会



# 目 次

令和2年度 地鶏を特徴づける科学的検証等検討会 報告書 II	1
--------------------------------	---

日本獣医生命科学大学

江草 愛

1. はじめに	1
2. 鶏の起源と種類	2
3. 各地鶏の特長	3
(1) 会津地鶏	3
(2) 天草大王	4
(3) みやざき地頭鶏	4
4. 鶏肉の特長	4
(1) 鶏肉の栄養素	4
(2) 鶏肉のおいしさ	6
①鶏肉の味	6
②鶏肉の香り	6
③鶏肉の食感	7
5. 本プロジェクトの目的	7
<実験方法>	
(1) 実験材料	7
(2) 一般成分分析 (水分、脂質、タンパク質、灰分、炭水化物)	8
(3) 呈味成分分析用の試料の調製方法	8
(4) 遊離アミノ酸およびイミダゾールジペプチド(カルノシン・アンセリン)量の分析方法	8
(5) イノシン酸の分析方法	8
(6) 脂肪酸組成の分析	8
(7) 官能評価法	8
①官能評価用試料の調製方法	8
②評価方法	9
(8) 香気成分の分析方法	11
(9) テクスチャー分析	11

<実験結果および考察>

(1) 一般組成	11
①ムネ肉	11
②モモ肉	13
(2) 脂肪酸組成	15
①ムネ肉	15
②モモ肉	21
(3) 地鶏の違いによるイミダゾールペプチド含量	26
①ムネ肉に含まれるカルノシン・アンセリン量	26
②モモ肉に含まれるカルノシン・アンセリン量	27
(4) 地鶏の食味性の違い	28
①ムネ肉	29
②モモ肉	32
(5) GC-MS を用いた鶏肉香気成分の特徴づけ	35
①香気成分パターンの違い	35
(6) 地鶏の硬さの評価	40
6. まとめ	41
(1) 一般成分ならびに脂肪酸組成に関する特徴	42
(2) 「風味」に関する官能評価と理化学分析の結果	42
(3) 「香り」に関する官能評価と理化学分析の結果	43
(4) 「食感」に関する官能評価と理化学分析の結果	43
(5) 品種間でのイミダゾールジペプチド量の比較	43
7. 今後の課題	44
【参考文献】	45

## 令和2年度 地鶏を特徴づける科学的検証等検討会 報告書 II

日本獣医生命科学大学

江草 愛

### 1. はじめに

令和2年度は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響を受け、学校の一斉臨時休業や緊急事態宣言の発出、夜間の営業時間短縮要請などにより、外食産業全体で見ると15%の売上減であり、居酒屋など夜の営業に限ると50%の減少となる大打撃を受けた（日本フードサービス協会調べ）。一方、「おうち時間」の増加を受けて、内食需要（消費全体における家庭内調理の比率）は20%の増加（総務省「2020年度家計調査」）となった。特に、家庭向け消費の中でも鶏肉の需要は依然と高く、平成29年度の国民一人当りの食肉消費量で見ても、牛肉が6.3kg、豚肉12.8kgであったのに対し、鶏肉は13.4kgに及び、この値は年々増加している。特に、高齢者においては過去10年間で肉類摂取量が5割も伸びていると報告されている（令和2年度国民栄養・健康調査）。高齢化率28%の日本においては、70歳以上医療費に占める割合が4割を超えており、年配者の日ごろの生活を介した健康維持が国益を守る上でも重要になっている。特に、高齢者では低栄養が引き金となり生じるフレイル問題（低アルブミン血症による感染症罹患率の増加、筋肉・骨の脆弱化、うつ等が互いに連鎖しあって生じる状態）が顕在化している。この低栄養には、質の良いタンパク質摂取が望まれるが、脂身が少なく、脂肪酸の組成から口当たりがあっさりしている鶏肉は高齢者の栄養改善に非常に適した食材と考えられる。さらに、鶏のムネ肉には、豊富なタンパク質の他、カルノシン・アンセリンといった健康機能を有するジペプチドが他の動物性食品よりも多く含まれている。これらペプチドは、運動機能の向上作用の他、認知機能の改善効果も報告されており、一昨年には「はかた地どり」が機能性表示食品として登録されている。

このように、鶏肉は栄養価が高く、かつ価格も比較的安いことを特徴としており、日本人の食生活には欠かせない食材となっている。次に、日本における鶏肉について概略を説明する。

日本国内で生産される鶏肉は、品種や飼育方法の違いから「ブロイラー」、「銘柄鶏」、「地鶏」の3種類に分類される。ブロイラーは成長の早い品種を指し、約50日齢と若い段階で出荷される。これに対し、地鶏は在来種の血液百分率が50%を越え、かつ飼養密度等の要件を満たすものを指し、成長が緩やかであるのに加え、出荷日齢が75日以上（日本農林規格）と飼育日数が長い特徴を持つ。ブロイラーは柔らかく淡泊な味であるのに対し、地鶏は歯ごたえがあり、滋味に溢れていると評価されている。また、地鶏は先ほど述べた機能性成分であるカルノシンとアンセリンがブロイラーよりも1.5倍ほど多い特徴を有する。

このように地鶏は食味性や保健機能の点で優れているものの、国内での生産量はブロイラーの1%に過ぎない。また、地鶏の特徴を科学的知見から解明した研究は殆どない。そこ

で、本プロジェクトでは地鶏の「おいしさ」に着目し、「味・香り・食感」の観点からその特徴を明らかにすることを目的とした。加えて、健康への寄与が期待されるイミダゾールジペプチド（カルノシン・アンセリン）量も測定し、地鶏の良さを肉付けする一助とした。

今回、調査結果を報告する前に、国産鶏肉の種類や試験に用いた鶏肉の特長に関して概説し、本報告書の考察に資することとする。

## 2. 鶏の起源と種類

鶏は紀元前 6000 年頃に、東南アジアで赤色野鶏を起源として家禽化されたと考えられている<sup>1)</sup>。日本で発見された最も古い鶏の骨は弥生時代の遺跡から発見されており、日本列島への渡来人によって紀元前 1 世紀頃に伝来したと考えられている<sup>2)</sup>。本国に生息する鶏の血液を用いて古い遺伝子座にある 5 種類の亜型（A、B、G、K、M）について解析したところ、トカラ地鶏、薩摩鶏、比内鶏は BG、BM 遺伝子の出現頻度が高く、西南諸島から南ルートが渡来したのに対し、赤色野鶏の形質をとどめた岐阜地鶏は BA 型、三重地鶏は BM 型の遺伝子のみを持っており、朝鮮半島からの北ルートで伝播したと考えられている<sup>3)</sup>。

鶏は世界中で約 300 の品種が存在すると推定されており、特に日本で作出された鶏は日本鶏と呼ばれ、表 1 に示す品種が知られている。この内、2 グループ（地鶏と軍鶏）と 15 種の合わせて 17 種が天然記念物に指定されている。

表 1. 日本鶏の分類

天然記念物 (17種)	地鶏	土佐地鶏	三重地鶏	岐阜地鶏	岩手地鶏									
	軍鶏	大軍鶏	八木地鶏	大和軍鶏	金八鶏	小軍鶏	南京軍鶏	越後南京軍鶏						
	その他	小国鶏	矮鶏	烏骨鶏	声良鶏	比内鶏	蜀鶏	菱曳鶏						
河内奴鶏		黒柏鶏	東天紅鶏	菱曳矮鶏	鶉矮鶏	薩摩鶏	地頭鶏	土佐のオナガドリ						
その他 (19種)	雁鶏	会津地鶏	芝鶏	愛媛地鶏	久連子鶏	龍神地鶏	徳地地鶏	トカラ地鶏	佐渡髭地鶏					
	チャーン	名古屋	三河	出雲	土佐九斤	宮地鶏	対馬地鶏	熊本	天草大王	インギー鶏				

国産鶏は、肉資源となる肉用鶏と採卵を目的とした採卵鶏に分類される。そのうち、肉用鶏は、一般的には、ブロイラー（若どり）、銘柄鶏並びに地鶏に分類される。

ブロイラーは、主に白色コーニッシュ種と白色プリマスロックを交配したものが多い。成長が早く、肉づきが良いという特徴があり、通常、体重が 3 kg ほどに成長する 50 日齢弱で出荷される。現在、世界的種鶏会社で飼育されているブロイラーは、“チャンキー”、“アーバーエーカー”、並びに“コブ”の名称で販売されている。平成 25 年度に日本で処理されたブロイラーの処理羽数は、約 6 億 6994 万（銘柄鶏向けを含む）で、国内での総処理羽数の大部分を占めている。

銘柄鶏は、第 3 者認証の取得農場で生産されたもの、国内の育種改良機関において育種改

良により造成されたもの、ブロイラーと異なる鶏種の使用、飼育期間の延長、放し飼いや、抗生物質・抗菌材の無投与、特殊な飼料など飼育方法を工夫し、ブロイラーとは異なるブランド名をつけた鶏のことである。飼育羽数は、年々増加している。

地鶏は、日本の在来鶏やそれを他の鶏と交配して作出されたものである。地鶏は農林水産省制定した日本農林規格（JAS）によると、明治時代以前までに我が国に導入され、定着した38種を「日本在来種」（表2）と定義し、その純系による日本在来種を素ヒナの生産の両親か片親に使用した鶏で、日本在来種由来の血が50%以上入ったもの出生証明をできるひなを用い、75日間以上飼育し、かつ28日齢以降は平飼い、1平方メートル当たり10羽以下で飼育した鶏と定義されている。これに加え、JASで認定された地鶏肉生産工程管理者が生産し、格付けされた地鶏の肉に対して、特定JASマークが表示できるようになった。現在、JASマークが表示できる地鶏肉としては、徳島県の「阿波尾鶏」、福岡県の「はかた地どり」、岡山県の「おかやま地どり」、岐阜県の「奥美濃古地鶏」や和歌山県の「紀州鶏」などがある。

**表2. 日本在来種とされている鶏の品種**

---

会津地鶏・伊勢地鶏・岩手地鶏・インギー鶏・烏骨鶏・鶉矮鶏・ウタイチャー  
ン・エーコク・横斑プリマスロック・沖縄髯地鶏・尾長鶏・河内奴鶏・雁鶏・  
岐阜地鶏・熊本種・久連子鶏・黒柏鶏・コーチン・声良鶏・薩摩鶏・佐渡髯地  
鶏・地頭鶏・芝鶏・軍鶏（シャモ）・小国鶏・矮鶏・東天紅鶏・蜀鶏・土佐九  
斤・土佐地鶏・対馬地鶏・名古屋種・比内鶏・三河種・蓑曳矮鶏・蓑曳鶏・宮  
地鶏・ロードアイランドレッド

---

### 3. 各地鶏の特長

今回試験に供した地鶏（会津地鶏、天草大王、みやざき地頭鶏）

\*注釈1) 本年度、土佐はちきんについても分析対象としていたが、新型コロナウイルス蔓延による緊急事態宣言の発令ならびに大学への登校禁止により、十分な官能評価と一部の分析が実施できなかったため、データは来年度に報告したい。

#### (1) 会津地鶏

会津地鶏は雄性の純系会津地鶏に雌性のホワイトプリマスロックを交配させて作出した大型会津地鶏を父方とし、ロードアイランドレッドを母方として作られる。純系の会津地鶏は固有種であり、羽装が美しいため鑑賞用として飼育されてきた歴史を有する。これまでに

福島県畜産試験場での30年以上に亘る育種改良の結果、肉質も産卵能力も高い現在の会津地鶏が完成した。雄で100日から120日、雌で120日から140日かけて平飼い飼育された肉質は、赤身が強い特徴を有しており、うま味とこくを活かした焼き鳥や和食に適している。

## (2) 天草大王

天草大王は明治頃に中国から運ばれたランシャン種が肉用に適するように大型に改良されたものであったが、昭和に入り絶滅してしまった。そこで、かつての天草大王を復活させるべく、アメリカから導入したランシャン種に大軍鶏、あるいは熊本コーチンを交配して作出した雑種第1代どうしをさらに掛け合わせた。この鶏を閉鎖系で育種選抜し、大型化させたものが「原種 天草大王」となる。この原種天草大王に産卵率のよい九州ロードを掛け合わせたものが、「肉用種 天草大王」となる。現在では、この肉用種を「天草大王」と呼んでいる。雄では生体重が6kgを超えるほど大型化していることから肉の量が多い特徴を有し、食味性では、臭みがない、脂がのっておりジューシー、硬すぎないと言われている。

## (3) みやざき地頭鶏

地頭鶏は島津藩領内で古くから飼育されていた鶏で、国の特別天然記念物に指定されている。地頭鶏は、その呈味性の良さから、古くから藩に献上されてきた経緯を有する。みやざき地頭鶏は、この地頭鶏の良さを継承すべく、天然記念物である地頭鶏雄に劣性プリマスロック雌を掛け合わせ、生まれた雑種第1代の雄に九州ロードの雌を交配させて作出している。地鶏・銘柄鶏食味コンテストで優秀賞を獲得した経緯を持つこの鶏は生産羽数も伸ばしており、現在では阿波尾鶏、名古屋コーチンと並ぶ鶏肉生産量を誇る。

## 4. 鶏肉の特長

### (1) 鶏肉の栄養素

鶏肉は、牛肉や豚肉と同様に、良質のタンパク質、ミネラル、ビタミンを含んでおり、これらの供給源として、重要な役割を果たしている。

私たちの体を構成するタンパク質は、1万種類以上あると言われており、それらは一定期間で新しいタンパク質につくり替えられている。この時に原料となるタンパク質の一部は、食べ物のタンパク質が消化・吸収されたアミノ酸である。そのため、厚生労働省が発表した成人男性および女性が1日に摂取すべきタンパク質は、それぞれ60グラムおよび50グラムとされている。

若鶏のムネ肉並びにモモ肉には、100グラム中にタンパク質が22.3グラム並びに18.8グラム含まれている(表3)。また、これらのタンパク質を構成するアミノ酸には、必須アミノ酸がバランスよく含まれているので、鶏肉は、良質のタンパク質を摂取するために、極めて優れた食品素材と言える。



表3. 各種食肉可食部100グラムに含まれる栄養素の含量

食品	エネルギー	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分	鉄	ビタミンA	ビタミンB1
	kcal							(・・・g・・・)	
和牛サーロイン	456	43.7	12.9	42.5	0.3	0.6	<u>0.8</u>	3	0.05
乳用肥育牛サーロイ	270	60	18.4	20.2	0.5	0.9	<u>0.8</u>	7	0.06
豚ロース	202	65.7	21.1	11.9	0.3	1	0.3	5	<u>0.75</u>
成鶏むね(皮なし)	121	72.8	24.4	1.9	0	0.9	0.4	<u>50</u>	0.06
成鶏むね(皮つき)	244	62.6	19.5	17.2	0	0.7	0.3	<u>72</u>	0.05
成鶏もも(皮なし)	138	72.3	22	4.8	0	0.9	<u>2.1</u>	17	0.1
若鶏むね(皮なし)	108	75.2	22.3	1.5	0	1	0.2	8	0.08
若鶏むね(皮つき)	191	68.0	19.5	11.6	0	0.9	0.3	<u>32</u>	0.07
若鶏もも(皮なし)	116	76.3	18.8	3.9	0	1	<u>0.7</u>	18	0.08

(「七訂 日本食品標準成分表 2015」より、引用)

鶏肉は、牛肉や豚肉と比べて脂質含量が少なく、皮なしのムネ肉とモモ肉で、それぞれ1.5および3.9%である。脂肪の摂取を控えめにしたい場合の食肉としては、鶏肉が最も良い。また、脂肪の脂肪酸比率でも、表4に示すように、牛肉や豚肉と比べて、多価不飽和脂肪酸の占める割合が高く、ヒトが脂肪の摂取で理想とされている脂肪酸比率に近いものとなっている。

表4. 各種肉の脂肪における脂肪酸の比率

脂肪酸の種類 理想的比率	飽和脂肪酸 : 一価不飽和脂肪酸 : 多価不飽和脂肪酸		
	3	:	4 : 3
牛肉	3.0	:	3.8 : 0.4
豚肉	3.0	:	3.8 : 1.1
鶏肉	3.0	:	4.4 : 1.6

注) 飽和脂肪酸の含量を3.0に合わせて、比率を算出した。

鶏肉に含まれる特徴的な栄養素としては、ビタミンAがある。ビタミンAは、皮膚や粘膜、眼の健康を保つ作用や抗酸化作用を有することが知られている。特に、鶏肉の皮の部分に含まれている。

この他、特に鶏肉に多い物質としてイミダゾールジペプチド（カルノシン及びアンセリン）が挙げられる。この2つの物質はヒスチジンとβアラニン、あるいは3-メチルヒスチジン（IUPAC名）とβアラニンからなるジペプチドである。カルノシンやアンセリンの摂取により、運動時における筋pHの低下を押さえて運動機能を向上させる作用や、タンパク質の糖化を抑制する働きなどが報告されている<sup>4)</sup>。ブロイラーのムネ肉には20 mM、地鶏のムネ肉には40 mM以上のカルノシンとアンセリンが含まれており、いずれも100 gを喫食すれば、十分な量のカルノシンとアンセリンが摂取できる。

## （2）鶏肉のおいしさ

おいしさを決める要因として、味、香り並びに食感などが重要である。

### ①鶏肉の味

味では、うま味が食肉の美味しさに重要な役割を果たしている<sup>4)</sup>。鶏肉は、牛肉や豚肉と比べてうま味成分であるグルタミン酸とイノシン酸が多い。これらのうま味成分の含量は、鶏肉の部位によって異なっている。と鳥後、4℃で2日間貯蔵した肉のイノシン酸量を調べると、ムネ肉の含量がモモ肉のものより多い。また、グルタミン酸量は、モモ肉の含量がムネ肉のものより多いことが分かっている。

### ②鶏肉の香り

香りもおいしさの決定に重要な役割をしている。食肉の香りは、大きく2つに分けられる。1つは、赤身部分を加熱した時に生成される加熱香気で、もう1つは脂肪由来の加熱香気である。前者は、肉の種類によってあまり変わらない香りであり、赤身に含まれる水溶性成分同士が加熱によりメイラード反応を起こし、生成される。代表的な香気成分として、硫黄化合物、フラン化合物、ピラジン化合物、アルデヒド化合物が知られている。一方、後者の香りは、食肉を食べた時に動物種を識別できる動物種に特異的なものである。あまり研究が進んでおらず、これまでに知られているのは、和牛と鶏肉の特徴的な香りを分析したものがある。

すき焼きなどで和牛を煮た時に和牛香と呼ばれる甘い香りが生じるが、これは脂質由来のラクトン化合物によることが明らかにされている<sup>5)</sup>。また、蒸したり、ゆでた鶏肉では、2-methyl-3-furanthiol、2-furfurylthiol、3-(methylthio)propanal、methanethiol、2,4,5-trimethylthiazole、nonanal、2(E)-nonenal、2-formyl-5-methylthiophene、*p*-crezol、(E,E)-2,4-nonadienal、(E,E)-2,4-decadienal、2-undecenal、β-ionone、γ-decalactone、

$\gamma$ -dodecalactone、hexanal、octanal、acetaldehyde が寄与成分として重要であることが示されている。中でも鶏肉の特徴的な香りとして、2, 4-デカジエナールが重要であると考えられている<sup>5-7)</sup>。

肉の香りは、主に加熱により生ずるが、その前駆体の多くは、と畜後の筋肉の保存条件によって大きく異なることが考えられる。例えば、鶏肉の場合に、多価不飽和脂肪酸の比率が高いため、保存条件によって脂質が酸化され、不快臭の発生につながる可能性が高い。この不快臭は、おいしさに重要な香りを消してしまい、おいしさの損失に繋がってしまうので特に注意が必要である。

### ③鶏肉の食感

食感もおいしさを決める重要な要因である。一般的には、軟らかくてジューシーな食肉が好まれる。鶏肉も軟らかい肉がおいしいと感じるヒトもいるが、地鶏などの肉で感じる少し歯ごたえがある硬いものを好むヒトもいる。ブロイラーは、50 日程度の飼育後に、出荷されるため、肉質が軟らかいのが特徴である。地鶏は、75 日以上飼育が必要であることから、組織がブロイラーのものより丈夫になるので、歯ごたえが感じられる肉質となる<sup>8)</sup>。

## 5. 本プロジェクトの目的

地鶏は、全国で生産されている羽数は非常に少ないが、その肉質に特徴があるとされており、各地で小規模ながら根強く生産されている。また、各地鶏は、それぞれの生産地で特長を活かした料理に使用されている。しかし、地鶏の特長に関する科学的証拠は未だ十分とは言えず、それぞれの特長が十分に活用されていない可能性がある。

本プロジェクトは、地鶏の特長を科学的に証明すると同時に、それぞれの特長を消費者に判り易く提供することを最終目的としている。

具体的には、ブロイラー、会津地鶏、天草大王、みやざき地頭鶏の4種を用いて、一般栄養成分分析（水分量、タンパク質量、脂肪量、灰分量、炭水化物量）と脂肪酸組成の測定、機能性成分であるイミダゾールジペプチド（アンセリン・カルノシン）量の測定を行った他、官能評価を用いた食味性の特徴付けと、味・香り・食感の形成に寄与する因子を解明するため、各種機器分析を行って調査した。

以下に、各項目について、分析を行った方法と結果を記載する。

### <実験方法>

#### (1) 実験材料

今回の試験に供した地鶏は「会津地鶏」、「天草大王」、「みやざき地頭鶏」の他、今回はブロイラー（鹿児島県産）のムネ肉ならびにモモ肉を使用した。地鶏は各専門業者の協力を得て購入した。各地鶏の熟成期間を揃えるため、屠鳥後3日目のものを分析用の検体とした。

(2) 一般成分分析 (水分、脂質、タンパク質、灰分、炭水化物)

各地鶏の一般成分 (水分、脂質、タンパク質、灰分、炭水化物) は公益財団法人 日本食品分析センターに分析を依頼し、各々、常法に従って測定を行った。

(3) 呈味成分分析用の試料の調製方法

各群のムネ肉あるいはモモ肉を挽肉にした後、5 g の挽き肉に対し、20 ml の冷却蒸留水を加え、ホモジナイズした。このホモジネートを 10000 x g、4°C で、10 分間遠心分離した後、5A ろ紙で濾過し、上清を回収した。回収したろ液 500 µl に 3 % スルホサリチル酸を 500 µl 入れ、ボルテックスで攪拌後、冷蔵庫で 1 晩静置した。

(4) 遊離アミノ酸およびイミダゾールジペプチド (カルノシン・アンセリン) 量の分析方法

挽き肉にした鶏肉に対して、4 倍量の冷却蒸留水を加えて、10,000 rpm で 1 分間ホモジナイズした後、遠心分離 (10,000×g, 15 min, 4°C) し、上清を回収した。これを試料溶液とした。JLC-500/V (日本電子製) を用いて、試料の遊離アミノ酸を測定した。

(5) イノシン酸の分析方法

4. で調製した試料溶液を用いて、Asahipac-GS320 column (サイズ排除カラム, 昭和電工) を用いた HPLC でイノシン酸量を測定した。分析では、10 mM リン酸ナトリウム溶液 (pH5.0) を溶媒としてアイソクラティック法でイノシン酸を測定した (検出波長 260nm)。

(6) 脂肪酸組成の分析

各地鶏のムネ肉あるいはモモ肉は皮付き、或いは皮をはいで、挽肉にした後、Folch 法に準じて、5 倍のクロロホルム/メタノール (2:1) を脂肪に加え、ホモジェネート後、No.5 定性濾紙でろ液と残渣を分けた。脂質の精製には分配法を用い、上述で得られた全てのろ液を回収したものに 0.2 倍容の水を混和し、3,000g で 20 分間遠心分離を行って、クロロホルム層を回収した。クロロホルム層はロータリーエバポレーターを用いて 30~35°C で濃縮し、残水はベンゼンを加えて混合後、溜去した。残留脂質した脂質は「脂肪酸メチル化キット」(ナカライテスク) を用いて、メチルエステル化処理を行い、GC (島津サイエンス 2010) で分析を行った。

(7) 官能評価法

①官能評価用試料の調製方法

- 1) ステンレス製鍋 (24 cmφ×12 cm) に 3 L の水を満たし、IH ヒーターで沸騰するまで加熱した。
- 2) 鶏肉の重量を測定した後、サンプルバック (アズワン: 冷凍・耐湯バック) に入れ、85 % vacuum でシールした。袋の内、1 つは温度を測る為、開封したままにした。

3) 沸騰状態を維持したまま、サンプルバックごと肉を投入した。一つの鍋に投入するサンプルは 3 検体までとした。開封してある肉の中心温度が 80℃に達したら加熱を終了した。

4) 加熱済みのサンプルは加熱損失量の測定後、官能評価用サンプルとして、8 等分し、一人当たり 2 個ずつ、皮がついたままで提供した (図 1)。



図 1. 官能評価用サンプル

## ②評価方法

基本 5 味 (うま味、塩味、酸味、苦味、甘味) について認知閾値で識別ができ、かつ第一産業株式会社の嗅覚トレーニングキットで 5 種類の香気 (フェニルエチルアルコール、メチルシクロペンテノロン、イソ吉草酸、ウンデカラクトン、スカトール) を識別出来る人を官能評価のパネリストとした。パネリストには事前に鶏肉を喫食し、味・香り・硬さを評価するトレーニングを週に 1 回のペースで 3 ヶ月に亘り (合計 10 回以上) 行った。尚、官能評価項目の決定については、事前にパネリストに東京都武蔵境市周辺で購入できるブロイラーや銘柄鶏、地鶏など 5 種類以上の鶏肉検体を喫食して貰い、官能評価項目として採用すべき用語を、「おいしさの官能評価辞典」から抽出して貰った。その結果、表 5 に示す用語が集約されたので、これを官能評価特性用語として、用いることにした。パネリストは各鶏肉を 15 回以上咀嚼して、官能評価特性用語に該当するものがあれば、印を付けて貰った。

表5. 地鶏肉の特徴を探索するために用いた官能評価特性用語

風味	香り(続き)	香り(続き)
甘味	濃厚な香り	土・泥臭さ
うま味	後残りのある香り	酸っぱさを連想する香り
酸味	後に残らない香り	生臭さ
苦味	青臭い(草の香り)	魚臭さ
塩味	アーモンドの香り	バランスが良い香り
渋味	木材の香り	広がりのある香り
えぐ味	バターの香り	深みのある香り
味強度が強い	段ボールの香り	複雑な香り
味強度が弱い	ペンキの香り	フライドポテトの香り
後を引く	アンモニア臭	フルーティーな香り
キレがある(後に残らない)	磯・海・潮の香り	桃の香り
くせがある	硫黄の香り	テクスチャー
濃厚	カビ臭い	
こくがある	柑橘系の香り	しっとり
広がりのある	油・脂の香り	脂っぽい(マウスコーティング)
味香りのバランスが良い	しつこい香り	水っぽい
複雑な風味	くせのある香り	なめらか
まろやかな風味	血液臭	パサパサ
香り	獣臭	堅い(⇔もろい)
	香ばしい	もろい(⇔堅い)
甘い香り	発酵臭	柔らかい(⇔硬い)
酸化臭	強烈な香り	硬い(⇔柔らかい)
鶏らしい香り	薬臭い	ねっとり(歯にくっつく)
苦い香り	スモーキーな香り	歯ごたえがある(前歯)
香り強度が強い	焦げた臭い	弾力がある(奥歯)
香り強度が弱い	タマネギの香り	繊維が細かい
		繊維が荒い

#### (8) 香気成分の分析方法

加熱鶏肉試料は重量比で筋肉と皮が4:1となるようにガラス製の密閉容器に入れ、80℃の湯浴中で1時間加温した。ヘッドスペース中に揮発した香気成分は、共に留置したSPME fiber(DVB/CAR/PDMS: Sigma-Aldrich)に吸着させた。ジエチルエーテルで脱着させた香気成分は、匂い嗅ぎGC(GC-O; GC-2014、島津)に供して鶏肉の香気の特徴を明らかにすると共に、GC-MS(5975MSD、アジレント)を用いて香気成分の同定を行った。

#### (9) テクスチャー分析

地鶏に特徴的な「歯ごたえ」を評価するため、島津製の小型試験機(EZ-test, E-SX, 500N)を用いて、肉を切断するのに必要な応力の測定を行った。官能評価と同様に加熱調理したムネ肉は、3cm角となるように裁断し、肉を裁断する治具と筋線維の方向が垂直となるように設置した。また、モモ肉については筋肉が複雑に重なり合っているため、幅1cm、長さ3cmに調製し、複数枚を測定した。

### <実験結果および考察>

#### (1) 一般組成

##### ①ムネ肉

地鶏ムネ肉の一般組成を表6に、また水分とタンパク質、脂質含量について集約したものを図1に示した。いずれの地鶏もブロイラーに比べるとタンパク質含量が僅かに多かった。また、脂質に関しては、みやざき地鶏頭鶏では、ブロイラーと天草大王の約2倍、会津地鶏の約1.5倍含まれていた。

図1. 各地鶏ムネ肉の水分、タンパク質、脂質含量の比較

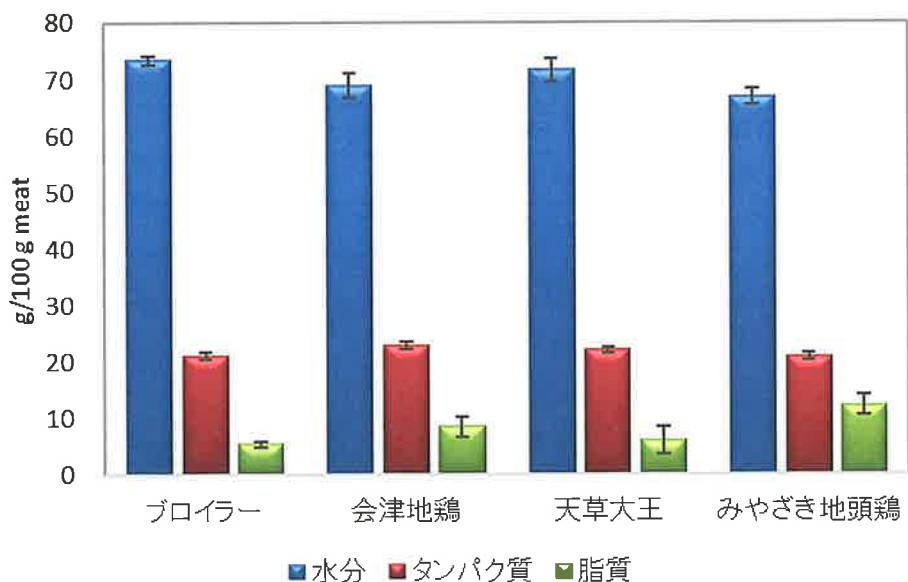


表6. 各地鶏のムネ肉（皮あり）の一般組成の比較

検体名	項目	平均	標準偏差
ブロイラー ムネ	水分 (%)	73.3	0.7
	タンパク質 (%)	21.0	0.6
	脂質 (%)	5.4	0.6
	灰分 (%)	1.0	0.1
	炭水化物 (%)	0.0	0.0
	エネルギー (kcal)	132.7	4.7
会津地鶏 ムネ	水分 (%)	68.9	2.2
	タンパク質 (%)	22.8	0.6
	脂質 (%)	8.4	1.8
	灰分 (%)	1.0	0.1
	炭水化物 (%)	0.3	0.0
	エネルギー (kcal)	167.3	16.1
天草大王 ムネ	水分 (%)	71.6	2.0
	タンパク質 (%)	22.0	0.5
	脂質 (%)	6.0	2.4
	灰分 (%)	1.0	0.1
	炭水化物 (%)	0.1	0.2
	エネルギー (kcal)	142.7	106.0
みやざき地頭鶏 ムネ	水分 (%)	66.7	1.4
	タンパク質 (%)	20.8	0.6
	脂質 (%)	12.2	1.8
	灰分 (%)	1.0	0.1
	炭水化物 (%)	0.0	0.5
	エネルギー (kcal)	193.0	14.4



## ②モモ肉

続いて、地鶏モモ肉の一般組成を表 7 に、また水分とタンパク質、脂質について集約したものを図 2 に示した。

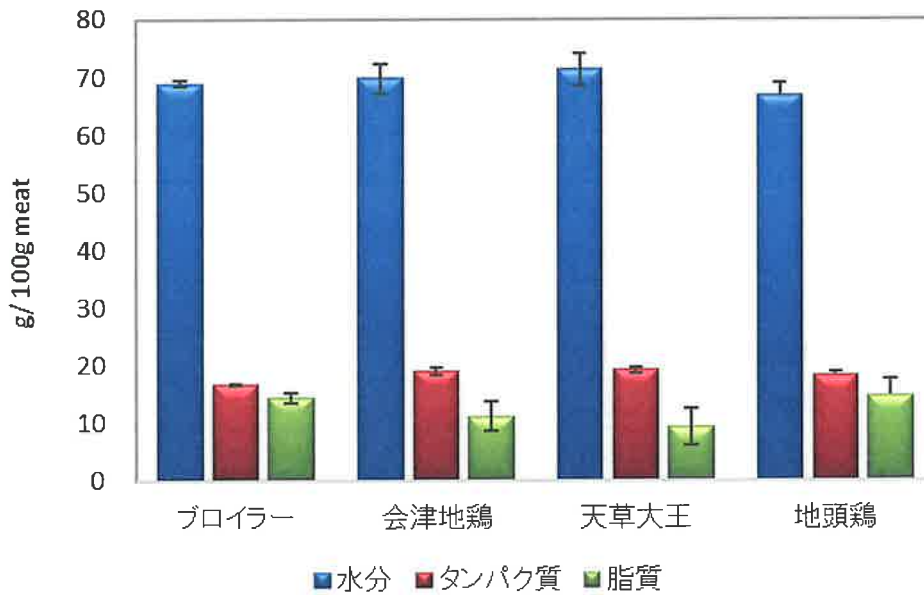


図 2. 各地鶏モモ肉の水分、タンパク質、脂質含量の比較

モモ肉はムネ肉と同様、各地鶏のタンパク質含量はブロイラーの 17%と比較すると、いずれも 20%程度と高い結果となった。一方、会津地鶏と天草大王の脂質含量は各々ブロイラーの 2 割、あるいは 6 割程度と少なかった。天草大王とみやざき地頭鶏は、共に母方が九州ロードであるが、脂質の入り具合は父系の要素と飼料が影響していると考えられた。

表7. 各地鶏のモモ肉（皮あり）の一般組成

検体名	項目	平均	標準偏差
ブロイラー モモ	水分 (%)	68.9	0.5
	タンパク質 (%)	16.8	0.2
	脂質 (%)	14.4	1.0
	灰分 (%)	0.9	0.1
	炭水化物 (%)	0.0	0.0
	エネルギー (kcal)	196.7	8.0
会津地鶏 モモ	水分 (%)	69.8	2.5
	タンパク質 (%)	19.0	0.7
	脂質 (%)	11.2	2.5
	灰分 (%)	0.9	0.1
	炭水化物 (%)	0.4	0.8
	エネルギー (kcal)	176.7	23.4
天草大王 モモ	水分 (%)	71.4	2.8
	タンパク質 (%)	19.2	0.6
	脂質 (%)	9.3	3.2
	灰分 (%)	1.0	0.1
	炭水化物 (%)	0.0	0.0
	エネルギー (kcal)	161.0	27.5
みやざき地頭鶏 モモ	水分 (%)	66.7	2.3
	タンパク質 (%)	18.3	0.6
	脂質 (%)	14.8	2.8
	灰分 (%)	0.9	0.0
	炭水化物 (%)	0.0	0.0
	エネルギー (kcal)	206.0	24.3

## (2) 脂肪酸組成

### ①ムネ肉

皮あり・皮なしの地鶏ムネ肉の脂肪酸組成を表 8-1 から 8-4、ならびに主要な脂肪酸について纏めたものを図 3 に示した。その結果、パルミチン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸などが主要な脂肪酸であることは、皮下脂肪を含む場合（皮あり）も筋間脂肪のみ（皮なし）の場合も変わらなかった。

脂肪酸として最も多く含まれるオレイン酸は、融点が低い特徴を持ち、牛肉ではオレイン酸含量が霜降り牛肉のおいしさ（口溶け）の指標にされる場合がある。一方で、低い融点は正肉で販売する際に、脂にしまりがなくなり、見た目が悪くなる欠点を有する。ブロイラーの皮なしと比較すると、いずれの地鶏もオレイン酸含量が低く、代わりにアラキドン酸含量が高い特徴を示した。

その他の脂肪酸に関する各鶏の特徴を示すと、ブロイラーでは飽和脂肪酸含量が高く、 $\omega$ 3 系と  $\omega$ 6 系共に比率が低かった。会津地鶏の皮なしでは、アラキドン酸の組成比がブロイラー（皮なし）の 2 倍以上 DHA に至ってはブロイラーの 4 倍も含まれていた。また、 $\omega$ 3 系と  $\omega$ 6 系の比率が最も低く、 $\omega$ 6/ $\omega$ 3 の値が低いほど、健康に良いとされていることを鑑みると、皮を含まない肉の状態では、必須脂肪酸の組成比が最も好ましいと考えられた。天草大王の皮なしではアラキドン酸がブロイラー（皮なし）の 4 倍近く存在していた。みやざき地頭鶏では地鶏の中では皮がない状態でのオレイン酸含量が高く、同じ状態のブロイラーと比較するとアラキドン酸や DHA の含量が 2 倍ほど高い値を示した。

表8-1. ブロイラーのムネ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		ムネ(皮なし)	ムネ(皮あり)
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.5 ± 0.0%	0.6 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.1 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	23.6 ± 1.6%	24.9 ± 1.4%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	4.0 ± 1.0%	5.6 ± 1.1%
17:0	ヘプタデカン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	7.5 ± 1.0%	5.5 ± 0.5%
18:1 n-9	オレイン酸	37.5 ± 3.7%	44.0 ± 1.3%
18:2 n-6	リノール酸	13.6 ± 1.5%	14.6 ± 2.6%
18:3 n-6	γ リノレン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
18:3 n-3	α リノレン酸	0.5 ± 0.1%	0.7 ± 0.1%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.2 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.2 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.6 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	3.3 ± 1.3%	0.2 ± 0.0%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.1 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.8 ± 0.4%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.2 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	0.6 ± 0.3%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	0.6 ± 0.3%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	5.6 ± 1.1%	2.9 ± 0.1%
	ω3 系脂肪酸	1.9 ± 0.5%	0.8 ± 0.1%
	ω6 系脂肪酸	18.8 ± 3.3%	15.1 ± 2.7%
	ω6/ω3 比	9.9 ± 0.9	18.2 ± 0.2

ブロイラー（鹿児島県産）

表 8-2. 会津地鶏のムネ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.5 ± 0.0%	0.7 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.2 ± 0.2%	0.2 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	25.2 ± 1.6%	29.8 ± 1.0%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	4.0 ± 0.7%	7.3 ± 0.7%
17:0	ヘプタデカン酸	0.2 ± 0.3%	0.1 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	7.8 ± 0.1%	6.0 ± 0.9%
18:1 n-9	オレイン酸	26.8 ± 3.4%	40.8 ± 0.6%
18:2 n-6	リノール酸	12.0 ± 1.7%	11.0 ± 2.4%
18:3 n-6	γリノレン酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
18:3 n-3	αリノレン酸	0.3 ± 0.1%	0.4 ± 0.0%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.0 ± 0.0%	0.2 ± 0.1%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.3 ± 0.3%	0.0 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.7 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	8.1 ± 2.4%	0.2 ± 0.0%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.9 ± 0.4%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.5 ± 0.2%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	1.0 ± 0.3%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	2.4 ± 0.7%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	9.0 ± 0.8%	3.0 ± 0.5%
	ω3 系脂肪酸	3.7 ± 1.0%	0.4 ± 0.1%
	ω6 系脂肪酸	22.5 ± 4.2%	11.4 ± 2.4%
	ω6/ω3 比	6.2 ± 0.7	26.3 ± 8.6

表 8-3. 天草大王のムネ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.5 ± 0.0%	0.7 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.2 ± 0.2%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	20.2 ± 0.1%	21.3 ± 0.9%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	1.4 ± 0.4%	3.3 ± 0.1%
17:0	ヘプタデカン酸	0.0 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	8.4 ± 0.4%	5.8 ± 0.3%
18:1 n-9	オレイン酸	25.0 ± 3.1%	44.1 ± 0.6%
18:2 n-6	リノール酸	14.7 ± 0.2%	19.4 ± 1.2%
18:3 n-6	γリノレン酸	0.0 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
18:3 n-3	αリノレン酸	0.5 ± 0.0%	0.9 ± 0.0%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.2 ± 0.0%	0.3 ± 0.0%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.4 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	13.1 ± 2.3%	0.2 ± 0.1%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	1.2 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.5 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	0.8 ± 0.3%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	1.3 ± 0.6%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	11.5 ± 0.6%	3.1 ± 0.1%
	ω3 系脂肪酸	2.6 ± 0.3%	0.9 ± 0.0%
	ω6 系脂肪酸	30.1 ± 2.1%	20.0 ± 1.4%
	ω6/ω3 比	11.8 ± 0.8	21.7 ± 1.2

表8-4. みやざき地頭鶏のムネ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.6 ± 0.0%	0.6 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	22.5 ± 1.8%	22.8 ± 0.3%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	1.9 ± 0.0%	3.2 ± 0.2%
17:0	ヘプタデカン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	7.9 ± 0.1%	6.3 ± 0.3%
18:1 n-9	オレイン酸	30.5 ± 5.3%	42.0 ± 2.4%
18:2 n-6	リノール酸	16.9 ± 2.3%	20.1 ± 2.2%
18:3 n-6	γリノレン酸	0.0 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
18:3 n-3	αリノレン酸	0.8 ± 0.2%	1.0 ± 0.1%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.1 ± 0.1%	0.2 ± 0.0%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.4 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	6.8 ± 2.7%	0.2 ± 0.0%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.9 ± 0.5%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.4 ± 0.2%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	1.1 ± 0.5%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	1.3 ± 0.5%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	7.5 ± 2.1%	2.7 ± 0.2%
	ω3系脂肪酸	3.3 ± 0.5%	1.1 ± 0.1%
	ω6系脂肪酸	25.5 ± 5.1%	20.6 ± 2.2%
	ω6/ω3比	7.8 ± 1.2	18.5 ± 3.5

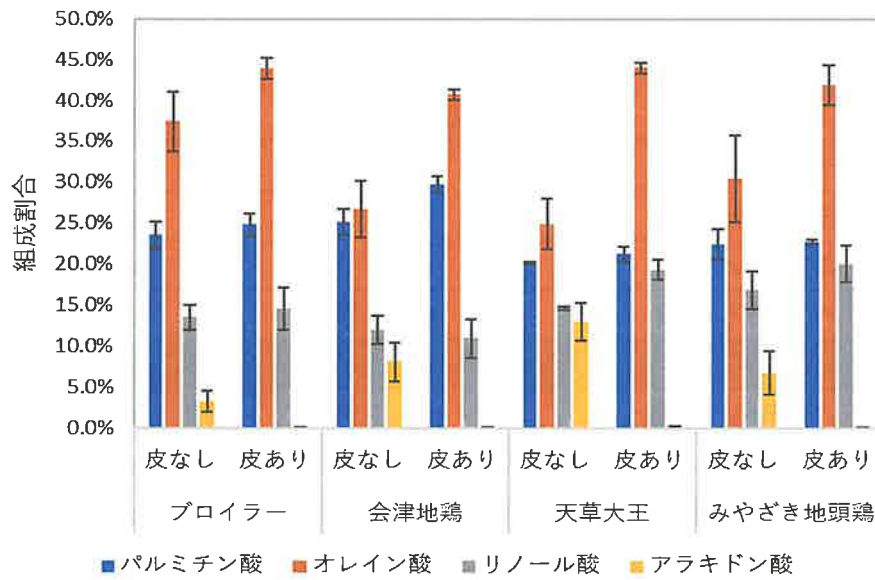


図4. 各地鶏のムネ肉に含まれる主要な脂肪酸含量の比較

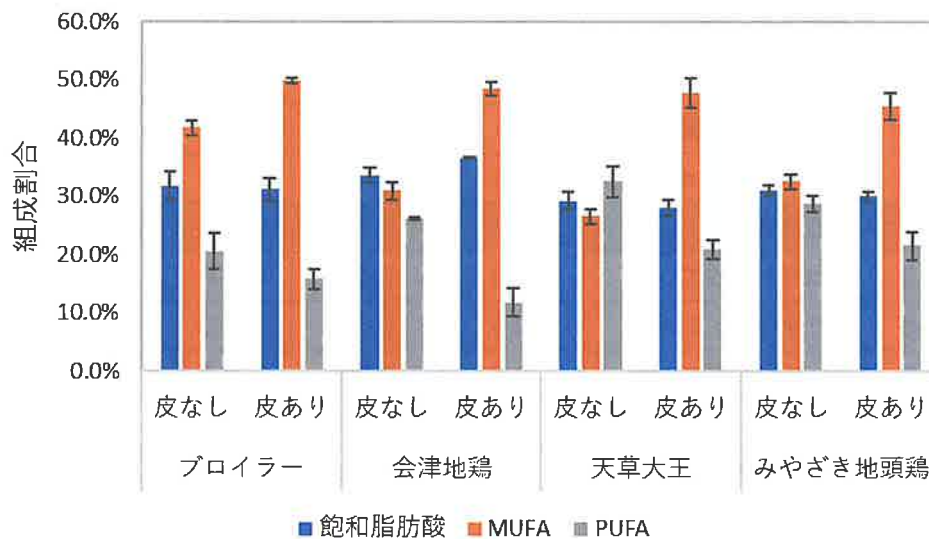


図5. 各地鶏のムネ肉に含まれる主要な脂肪酸の不飽和度

図5に脂肪酸の不飽和度を調べた結果を示す。ブロイラーの皮なしではMUFA（1価不飽和脂肪酸）が40%を超えているのに対し、その他の地鶏では30%前後と、ブロイラーに比べて2~3割低い値を示した。また、天草大王およびみやざき地頭鶏の皮ありではリノール酸量を反映して、PUFA（多価不飽和脂肪酸）が多い結果となった。



## ②モモ肉

次に、各鶏のモモ肉の脂肪酸組成を表 9-1 から 9-4、ならびに主要な脂肪酸について纏めたものを図 6 に示した。会津地鶏での皮なしでは、他の 3 品種に比べて、パルミチン酸量が多く、リノール酸が少ない結果となった。また、ブロイラーと地鶏との比較では、地鶏の方が、オレイン酸が少なく、アラキドン酸と DHA が多い結果が共通して認められた。

表 9-1. ブロイラーのモモ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.6 ± 0.0%	0.6 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.2 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	24.3 ± 0.5%	25.0 ± 0.3%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	5.3 ± 0.7%	6.0 ± 0.8%
17:0	ヘプタデカン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	6.2 ± 0.6%	5.2 ± 0.6%
18:1 n-9	オレイン酸	40.4 ± 0.8%	43.7 ± 0.9%
18:2 n-6	リノール酸	15.2 ± 0.3%	14.6 ± 0.4%
18:3 n-6	γ リノレン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
18:3 n-3	α リノレン酸	0.6 ± 0.0%	0.7 ± 0.0%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.2 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.3 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	1.6 ± 0.1%	0.2 ± 0.0%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.1 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.4 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.1 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	0.2 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	0.2 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	3.7 ± 0.1%	3.0 ± 0.2%
	ω3 系脂肪酸	1.2 ± 0.0%	0.8 ± 0.1%
	ω6 系脂肪酸	17.7 ± 0.5%	15.0 ± 0.5%
	ω6/ω3 比	14.6 ± 0.6	19.3 ± 1.1

表9-2. 会津地鶏のモモ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.5 ± 0.1%	0.6 ± 0.1%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.2 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	26.5 ± 2.1%	28.6 ± 2.2%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	5.5 ± 0.3%	7.2 ± 1.1%
17:0	ヘプタデカン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	7.9 ± 0.8%	5.8 ± 1.6%
18:1 n-9	オレイン酸	35.5 ± 2.9%	41.2 ± 0.6%
18:2 n-6	リノール酸	13.5 ± 3.7%	12.0 ± 4.3%
18:3 n-6	γリノレン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
18:3 n-3	αリノレン酸	0.3 ± 0.0%	0.4 ± 0.0%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.2 ± 0.1%	0.2 ± 0.1%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.1 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.3 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	3.0 ± 1.2%	0.1 ± 0.0%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.1 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.5 ± 0.2%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.2 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	0.3 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	0.6 ± 0.2%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	4.6 ± 0.5%	3.1 ± 0.3%
	ω3系脂肪酸	1.3 ± 0.3%	0.4 ± 0.0%
	ω6系脂肪酸	17.6 ± 4.7%	12.3 ± 4.3%
	ω6/ω3比	13.9 ± 3.7	29.0 ± 11.1

表9-3. 天草大王のモモ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.6 ± 0.1%	0.7 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	21.4 ± 0.3%	21.3 ± 0.6%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	2.2 ± 0.1%	3.3 ± 0.2%
17:0	ヘプタデカン酸	0.2 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	9.5 ± 1.1%	6.2 ± 0.0%
18:1 n-9	オレイン酸	33.7 ± 0.7%	44.2 ± 0.8%
18:2 n-6	リノール酸	18.9 ± 0.8%	19.1 ± 1.1%
18:3 n-6	γリノレン酸	0.1 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
18:3 n-3	αリノレン酸	0.7 ± 0.1%	0.8 ± 0.0%
20:0	アラキジン酸	0.0 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.2 ± 0.0%	0.3 ± 0.0%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.3 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	4.3 ± 0.5%	0.2 ± 0.1%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.7 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.2 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	0.5 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	0.6 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	5.4 ± 0.2%	3.1 ± 0.1%
	ω3系脂肪酸	1.8 ± 0.3%	0.9 ± 0.1%
	ω6系脂肪酸	24.7 ± 1.5%	19.7 ± 1.2%
	ω6/ω3比	13.8 ± 1.7	22.5 ± 2.1

表9-4. みやざき地頭鶏のモモ肉（皮なし・皮あり）の脂肪酸組成の比較

脂肪酸		皮なし	皮あり
12:0	ラウリン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
14:0	ミリスチン酸	0.6 ± 0.0%	0.6 ± 0.0%
14:1 n-5	ミリストレイン酸	0.1 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
15:0	ペンタデシル酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
16:0	パルミチン酸	22.4 ± 0.8%	22.2 ± 0.2%
16:1 n-7	パルミトレイン酸	2.3 ± 0.2%	3.1 ± 0.2%
17:0	ヘプタデカン酸	0.2 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
18:0	ステアリン酸	8.3 ± 0.4%	6.1 ± 0.3%
18:1 n-9	オレイン酸	35.2 ± 3.4%	42.8 ± 2.4%
18:2 n-6	リノール酸	20.3 ± 2.5%	20.2 ± 2.6%
18:3 n-6	γリノレン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
18:3 n-3	αリノレン酸	0.9 ± 0.1%	1.0 ± 0.1%
20:0	アラキジン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:1 n-9	イコセン酸	0.2 ± 0.0%	0.2 ± 0.0%
20:2 n-6	イコサジエン酸	0.1 ± 0.0%	0.1 ± 0.0%
20:3 n-6	イコサトリエン酸	0.2 ± 0.1%	0.1 ± 0.0%
20:4 n-6	アラキドン酸	3.3 ± 1.0%	0.2 ± 0.0%
20:5 n-3	イコサペンタエン酸	0.0 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
22:4 n-6	ドコサテトラエン酸	0.6 ± 0.2%	0.1 ± 0.0%
22:5 n-6	ドコサペンタエン酸	0.2 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:5 n-3	ドコサペンタエン酸	0.4 ± 0.1%	0.0 ± 0.0%
22:6 n-3	ドコサヘキサエン酸	0.5 ± 0.0%	0.0 ± 0.0%
	その他の脂肪酸	4.0 ± 0.4%	2.7 ± 0.2%
	ω3系脂肪酸	1.9 ± 0.1%	1.1 ± 0.1%
	ω6系脂肪酸	24.8 ± 3.7%	20.7 ± 2.6%
	ω6/ω3比	13.2 ± 1.5	18.9 ± 3.3

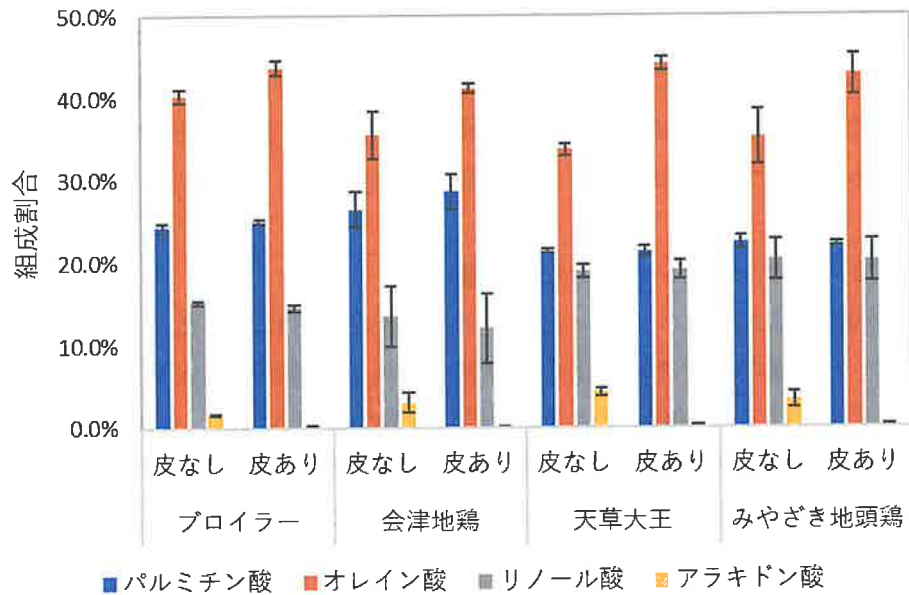


図 6. 各地鶏のモモ肉に含まれる主要な脂肪酸含量の比較

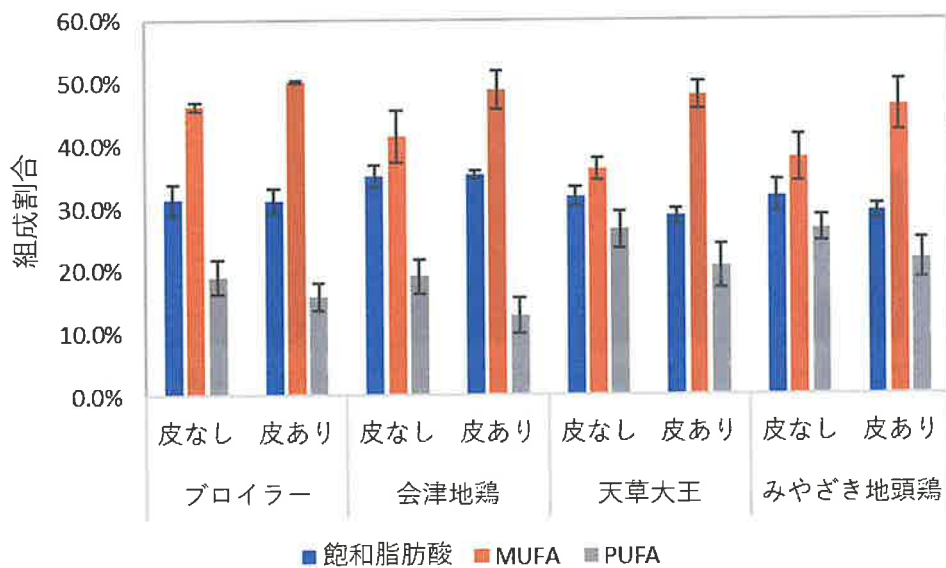


図 7. 各地鶏のモモ肉に含まれる主要な脂肪酸含量の比較

図 7 に各鶏のモモ肉の脂肪酸の不飽和度を調べた結果を示す。飽和脂肪酸については、天草大王とみやざき地頭鶏の皮ありでの含量がやや少なかった。一方、MUFA については、天草大王とみやざき地頭鶏の皮なしで含量が少なく、対して PUFA は両地鶏から多く検出された。

### (3) 地鶏の違いによるイミダゾールペプチド含量

鶏肉には、他の畜種の筋肉と比べて、イミダゾールジペプチドが多く含まれている。しかし、地鶏の品種の違いが、このジペプチド含量にどのような影響を及ぼすかに関しては、系統的には調べられていない。そこで、異なる地鶏のムネ肉とモモ肉のイミダゾールジペプチドであるアンセリンとカルノシンの含量を測定した。

#### ① ムネ肉に含まれるカルノシン・アンセリン量

地鶏のムネ肉に含まれるカルノシンとアンセリン量を図8に示した。カルノシン含量は、ブロイラーと地鶏の間で2倍以上の差が認められ、会津地鶏、天草大王、みやざき地頭鶏でアンセリンだけで肉100g中に1gを超える量が検出された。今回、地鶏として分析した鶏は、いずれもβアラニン量が比較的多い特徴を示しており、飼育期間が長いことも影響しているかと考えられた。カルノシンやアンセリンの経口摂取により、抗疲労効果や認知機能改善効果を示すには0.5~1gほどが必要とされていることから、これら地鶏は100gに満たない僅かな量(50g程度)で十分にその量を補えると考えられた。

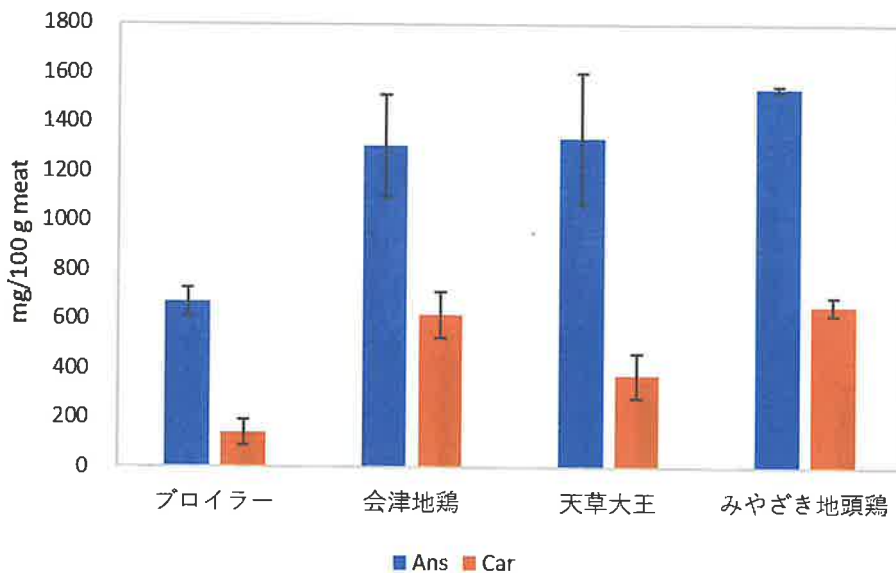


図8. 地鶏のムネ肉に含まれるカルノシン・アンセリン量

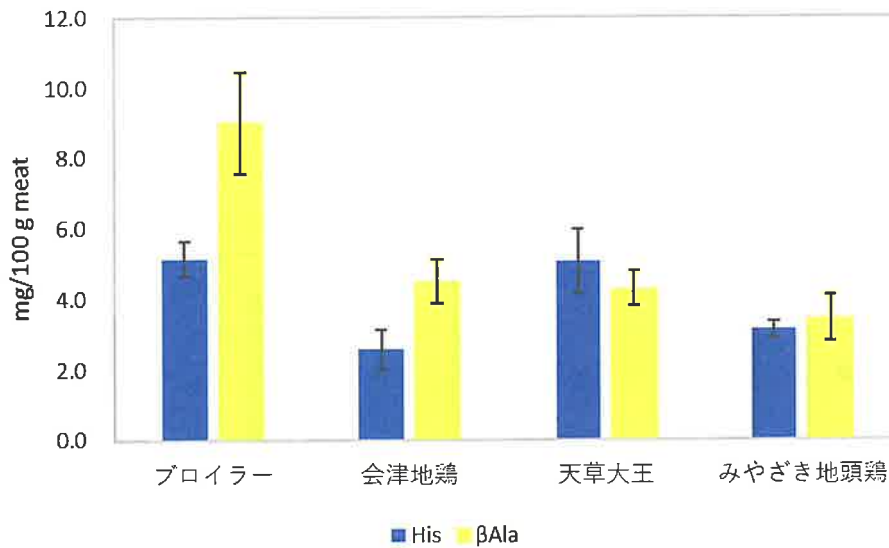


図9. 地鶏のムネ肉に含まれるヒスチジン・βアラニン量

②モモ肉に含まれるカルノシン・アンセリン量

地鶏のモモ肉に含まれるカルノシンならびにアンセリン含量を図10に示す。カルノシン・アンセリン含量ともにムネ肉よりも存在量は少なかったが、地鶏ではいずれの品種でもブロイラーより多く含まれており、特にカルノシンではみやざき地鶏においてブロイラーの3倍近く検出された。

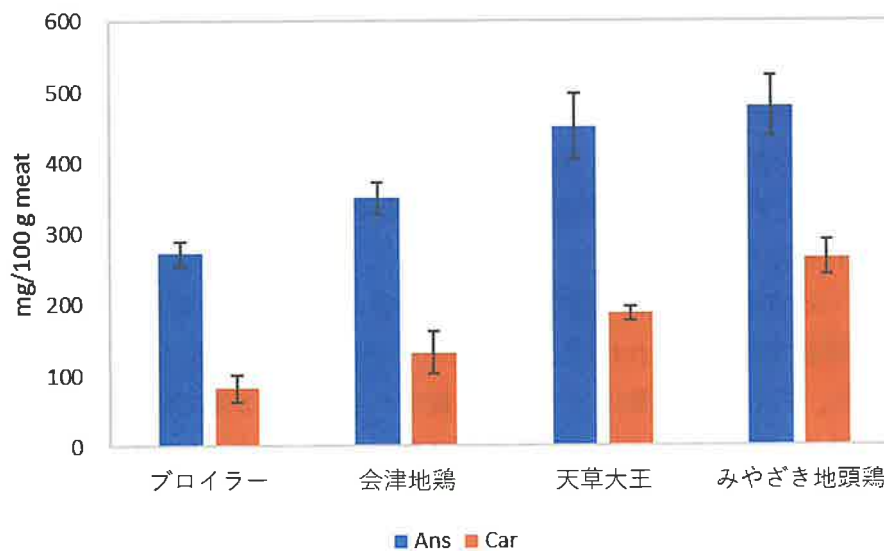


図10. 地鶏のモモ肉に含まれるカルノシン・アンセリン量

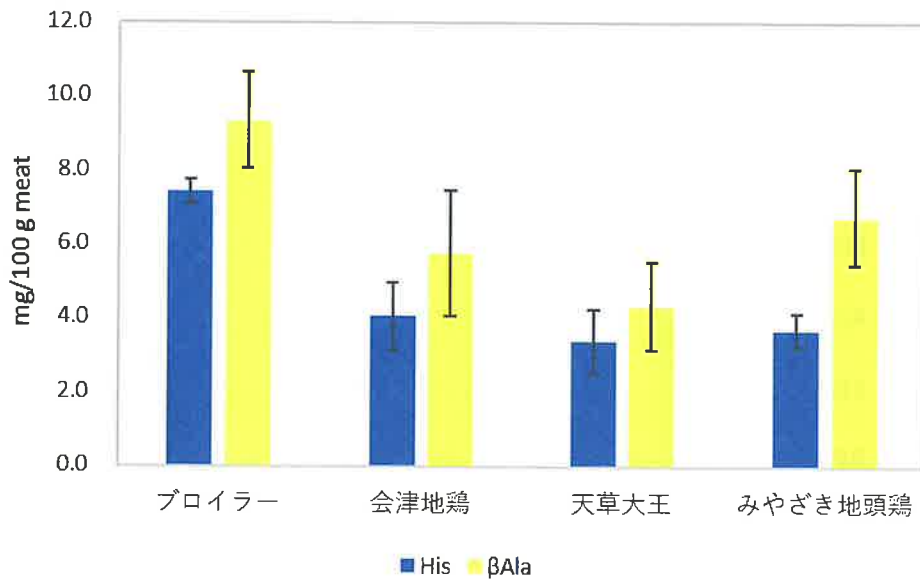


図11. 地鶏のモモ肉に含まれるヒスチジン・βアラニン量

また、図11に示す通り、基質となるヒスチジンやβアラニン量は若齢のブロイラーで高い結果となった。筋肉中のこれら基質含量が決して高い訳ではないのに関わらず、カルノシンやアンセリン量が多かった理由としては、週齢と品種が影響していると考えられた。

これらの結果から、機能性成分であるカルノシン・アンセリンを効率良く（少量ですむ）摂取するには地鶏が優れていると考えられた。

#### (4) 地鶏の食味性の違い

地鶏の肉は、一般的に、歯ごたえがあり、味わいが深いという特徴を有すると言われている。しかし、この食味性の特徴を、系統的にかつ科学的な実験で解析した研究はほとんどないのが現状である。昨年度に引き続き、地鶏の食味性について、ブロイラーあるいはの地鶏を喫食した際に検知される味、香り、食感について、こちらが予め用意した官能評価シートに記載されている官能評価用語（風味；18項目、香り；44項目、テクスチャー；14項目）に該当する口腔感覚が検知されれば、リストにチェックを入れ、その数の多さ（検知した人数）で評価した。また、表中の数字はチェック数をパネリストの数で除した数値を記載した。特に、半数以上のパネリストが検知した項目については、表中に色を配した。



### ①ムネ肉

始めに、各地鶏のムネ肉の味に関する結果を表 10 に示す。ブロイラーとみやざき地頭鶏では半数以上のパネリストが甘味を検知した。また、うま味も同様に全ての鶏で検知されたが、特に地鶏では、その割合が高かった。また、天草大王では塩味を検知するパネリストが半数以上おり、うま味と塩味感から「味強度が高い」とする回答が得られたと考えられた。その他、みやざき地頭鶏では味の広がり感やまろやかさを検知するパネリストが多かった。

表 10. 各地鶏ムネ肉の官能評価の比較（風味）

風味	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
	n=9	n=9	n=9	n=9
甘味	0.56	0.44	0.22	0.56
うま味	0.67	0.78	0.78	0.89
酸味	0.22	0.22	0.11	0.44
苦味	0	0	0	0
塩味	0.22	0.44	0.55	0.33
渋味	0	0	0	0
えぐ味	0	0	0.11	0
味強度が強い	0.11	0.33	0.67	0.22
味強度が弱い	0.89	0.56	0.22	0.22
後を引く	0	0.11	0.33	0.22
キレがある(後に残らない)	0.67	0.22	0.11	0.11
くせがある	0	0	0.33	0
濃厚	0.11	0.22	0.22	0.11
こくがある	0	0.44	0.44	0.11
広がりのある	0.22	0	0.33	0.56
味香りのバランスが良い	0.33	0.22	0	0.44
複雑な風味	0.11	0.11	0.22	0
まろやかな風味	0.44	0.44	0	0.56

n の後ろに記載された数字はパネリストの人数を指す。半数以上のパネリストが回答した場合を赤く塗っている。

次に、各鶏のムネ肉に含まれるイノシン酸含量を比較した結果を図 12 に示す。ブロイラーに比べて地鶏ではやや低い値となり 4.5~5.0 mM (150~170 mg/100 g 肉)であった。続いて、グルタミン酸量を表 11 に示す通り、天草大王が最もグルタミン酸量が多く、次いでブロイラーの結果となった。うま味物質では、ブロイラーがイノシン酸・グルタミン酸ともに多く、うま味強度も強いと考えられたが、官能評価において、地鶏の方が「うま味が強い」と評価されたのには、他の香気成分の影響や硬いことによる咀嚼回数増加によって、唾液分泌が促進し、口中でナトリウム塩の形成されやすくなったと推察された。

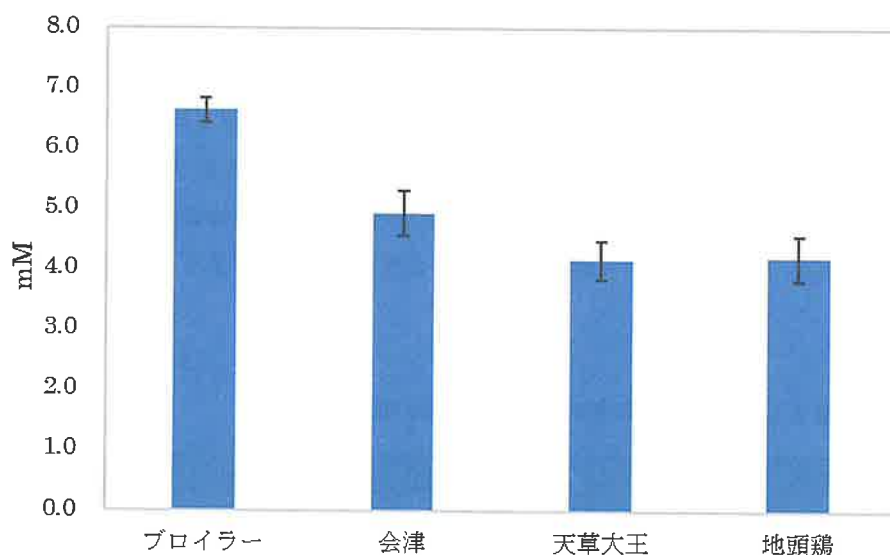


図12. 各鶏のムネ肉に含まれるイノシン酸量

表12. 各鶏のムネ肉に含まれるグルタミン酸量

平均 (mg/100 g 肉)	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
グルタミン酸	32.1±5.8	16.4±1.5	35.1±3.8	17.9±3.9

次に、香りについて調べた結果を表13に示す。ブロイラー、会津地鶏およびみやざき地頭鶏の喫食で、半数以上のパネリストが甘さを連想させる香りを検知した。また、天草大王では「鶏らしい香り」の検知が他の品種よりやや低く、対して「クセのある香り」が強いと評価された。これまでの研究結果から、鶏らしい香りの構成要素として、2,4-decadienal、1-octen-3-ol、2-methyl-3-franthiolなどが報告されている。後述するが、いずれの品種からこれら香気成分は検出されており、特に天草大王では他の鶏より際立って、揮発性低分子化合物量が多かったにも関わらず、「甘さ」や「鶏らしさ」が検知される頻度が低かったのには、「クセ」と評された成分量の嗅覚刺激が大きいことが影響していると推察された。

表 1 3. 各地鶏ムネ肉の官能評価の比較（香り）

香り	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
	n=9	n=9	n=9	n=9
甘い香り	0.56	0.78	0.22	0.55
酸化臭	0.11	0.11	0.11	0
鶏らしい香り	0.89	0.78	0.44	0.67
苦い香り	0	0	0	0
香り強度が強い	0.22	0.33	0.44	0.22
香り強度が弱い	0.56	0.22	0.33	0.33
濃厚な香り	0.11	0.22	0.11	0.22
後残りのある香り	0.11	0.22	0.44	0.22
後に残らない香り	0.56	0.33	0.33	0.44
青臭い(草の香り)	0	0	0	0
アーモンドの香り	0.11	0.11	0.11	0
木材の香り	0.11	0.11	0.22	0
バター	0.11	0.22	0.11	0
段ボールの香り	0	0.11	0.22	0
ペンキの香り	0	0	0.33	0
アンモニア臭	0	0	0	0
磯・海・潮の香り	0	0	0	0
硫黄の香り	0	0	0.11	0
カビ臭い	0	0	0	0
柑橘系の香り	0	0	0.11	0.11
油・脂の香り	0	0.33	0.22	0.11
しつこい香り	0	0	0.11	0
くせのある香り	0	0	0.56	0
血液臭	0.11	0.11	0	0.11
獣臭	0.11	0.11	0.11	0
香ばしい	0	0.33	0.22	0.11
発酵臭	0	0	0.11	0
強烈な香り	0	0	0.22	0
薬臭い	0	0	0	0
スモーキーな香り	0.11	0	0.22	0
焦げた臭い	0	0	0	0
タマネギの香り	0	0	0.11	0.11
土・泥臭さ	0	0.11	0	0
酸っぱさを連想する香り	0.11	0	0.11	0.11
生臭さ	0	0	0	0
魚臭さ	0	0	0.11	0
バランスが良い香り	0.22	0.44	0	0.44
広がりのある香り	0.22	0.22	0.22	0.33
深みのある香り	0	0.11	0.22	0.11
複雑な香り	0	0.11	0.22	0.11
フライドポテトの香り	0.22	0.22	0.22	0
フルーティーな香り	0	0	0.22	0.11
桃の香り	0	0	0	0

nの後ろに記載された数字はパネリストの人数を指す。半数以上のパネリストが回答した場合を赤く塗っている。

続いて、食感（テクスチャー）に関して調べた結果を表 14 に示す。ブロイラーとみやざき地頭鶏は、「しっとり」しているとされた。一方で、ブロイラーと会津地鶏は「パサパサ」とも評価された。天草大王は「堅さがある」とされ、口中での組織の決着性のよさが伺われた。これは、前歯での噛み切りに関わる歯ごたえ感や筋線維の粗さに影響していると考えられた。

表 14. 各地鶏ムネ肉の官能評価の比較（食感）

テクスチャー	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
	n=9	n=9	n=9	n=9
しっとり	0.56	0.33	0.22	0.56
脂っぽい(マウスコーティング)	0.11	0	0	0
水っぽい	0.22	0.22	0.33	0.33
なめらか	0.22	0.33	0.11	0.44
パサパサ	0.56	0.56	0.33	0.22
堅い(⇔もろい)	0	0.22	0.56	0
もろい(⇔堅い)	0.33	0.22	0.11	0.11
柔らかい(⇔硬い)	0.67	0.33	0.33	0.89
硬い(⇔柔らかい)	0.22	0.44	0.44	0
ねっとり(歯にくっつく)	0.22	0.22	0	0.22
歯ごたえがある(前歯)	0.11	0.33	0.67	0
弾力がある(奥歯)	0.11	0.33	0.33	0.22
線維が細かい	0.56	0.67	0.11	0.56
線維が粗い	0.33	0.22	0.56	0.11

n の後ろに記載された数字はパネリストの人数を指す。半数以上のパネリストが回答した場合は赤く塗っている。

## ②モモ肉

次に、各地鶏のモモ肉の味に関する官能評価の結果を表 15 に示す。いずれの鶏からも「うま味」が検出され、他にブロイラーでは「まるやかな味」であるものの、「味強度が弱い」と評された。天草大王では、ムネ肉と同様に「塩味」、「味強度の強さ」、「こくがある」と評価された。みやざき地鶏では、他の鶏からは検知されにくかった「甘い香り」が半数以上のパネリストで感じられ、さらに「こくがある」と評価された。

表 15. 各地鶏モモ肉の官能評価の比較（風味）

風味	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
	n=9	n=9	n=9	n=9
甘味	0.44	0.44	0.33	0.56
うま味	0.88	0.88	0.89	0.89
酸味	0.11	0	0	0
苦味	0	0.11	0	0
塩味	0.22	0.33	0.56	0.22
渋味	0	0	0	0
えぐ味	0	0.11	0	0.11
味強度が強い	0.22	0.33	0.78	0.33
味強度が弱い	0.67	0.22	0.11	0.22
後を引く	0	0.11	0.22	0.11
キレがある(後に残らない)	0.22	0.22	0.11	0.22
くせがある	0.11	0.33	0.11	0.22
濃厚	0.22	0.33	0.44	0.22
こくがある	0.33	0.22	0.56	0.67
広がりがある	0.22	0.22	0.33	0.44
味香りのバランスが良い	0.33	0.22	0.33	0.22
複雑な風味	0.22	0.11	0.33	0.22
まろやかな風味	0.66	0.11	0.11	0.33

nの後ろに記載された数字はパネリストの人数を指す。半数以上のパネリストが回答した場合を赤く塗っている。

続いて、図 15 に各鶏のイノシン酸含量を測定した結果を示す。モモにおけるイノシン酸含量は 4.0 mM (13 mg/100g 肉) 前後であり、各鶏による大きな差異は認められなかった。また、グルタミン酸含量を測定した結果、表 16 に示すとおり、ブロイラーが 32.4 mg/100 g 肉に対して、会津地鶏とみやざき地頭鶏が 40 mg/100 g 肉を超えており高いグルタミン酸量を示したが、これらは個体による数値のバラつきも大きい結果となった。

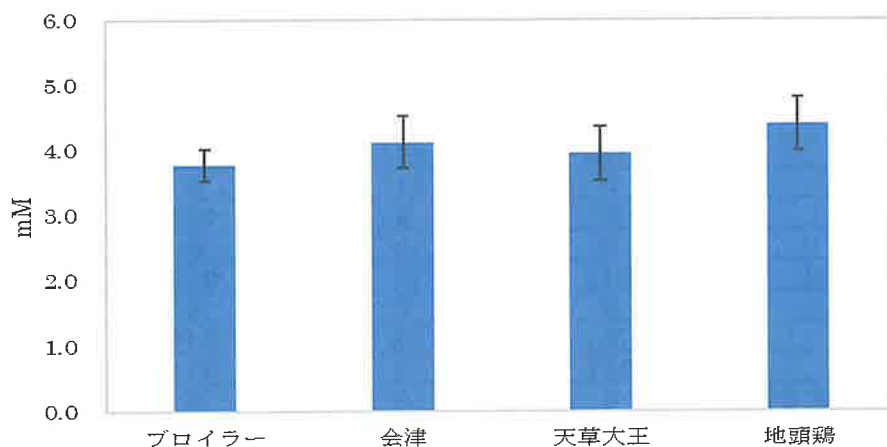


図 15. 各地鶏のモモ肉に含まれるイノシン酸量の比較

表 16. 各鶏のモモ肉に含まれるグルタミン酸量

平均(mg/100 g 肉)	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
グルタミン酸	32.4±1.1	48.3±14.4	27.6±9.3	41.0±11.0

続いて、各地鶏の香りに関する官能評価の結果を表 17 に示す。鶏らしい香りは 4 品種に共通して検知された。ブロイラーでは、ムネ肉と同様に「香り強度が弱い」と評価された。また、天草大王でも「香り強度が強い」、みやざき地鶏でも「甘い香り」と、ムネ肉と同様に評価された。特に、この 2 品種については、ムネ肉で認められなかった「香ばし」さがモモ肉から検知された。

表 17. 各地鶏モモ肉の官能評価の比較 (香り)

香り	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
	n=9	n=9	n=9	n=9
甘い香り	0.44	0.44	0.22	0.56
酸化臭	0	0	0	0
鶏らしい香り	0.89	0.78	0.89	0.78
苦い香り	0	0	0	0
香り強度が強い	0.22	0.33	0.56	0.44
香り強度が弱い	0.66	0.33	0.22	0.33
濃厚な香り	0.22	0.11	0.44	0.44
後残りのある香り	0.11	0.22	0.44	0.22
後に残らない香り	0.44	0.44	0	0.323
青臭い(草の香り)	0	0	0	0
アーモンドの香り	0.11	0.11	0.11	0.11
木材の香り	0	0	0.22	0.11
バター	0.11	0.22	0.22	0.22
段ボール	0.11	0.22	0.22	0
ペンキ	0	0	0.22	0
アンモニア臭	0	0	0	0
磯・海・潮	0	0	0	0
硫黄	0	0	0	0
カビ臭い	0	0	0	0
柑橘系	0	0	0	0
油・脂	0.33	0.11	0.44	0.22
しつこい	0	0.11	0	0.11
くせのある	0	0.11	0.22	0.22
血液臭	0.22	0.33	0.11	0.22
獣臭	0	0.11	0.11	0.11
香ばしい	0.22	0.11	0.56	0.56
発酵臭	0	0.11	0	0
強烈な	0	0	0.22	0
薬臭い	0	0	0	0
スモーキー	0.11	0	0.22	0
焦げた臭い	0	0	0	0.11
タマネギ	0	0	0.11	0.11
土・泥臭さ	0.11	0	0.11	0
酸っぱさを連想する	0	0	0	0
生臭さ	0	0	0	0
魚臭さ	0	0	0.11	0
バランスが良い	0.11	0.44	0.11	0.11
広がりのある	0.11	0.33	0.22	0.22
深みのある	0.11	0.11	0.33	0.22
複雑な	0.11	0.11	0.33	0.33
フライドポテト	0.11	0.22	0.44	0.11
フルーティー	0	0	0	0
桃の	0	0	0	0

n の後ろに記載された数字はパネリストの人数を指す。半数以上のパネリストが回答した場合を赤く塗っている。

最後に、各地鶏の食感に関する官能評価の結果を表 18 に示す。

ブロイラーと会津地鶏では「しっとり」としており「柔らかい」と評価された。前歯の「歯ごたえ」と奥歯の「弾力」は地鶏 3 品種から共通して検知された。天草大王ではムネ肉同様に線維の細かさが評価され、みやざき地頭鶏では「歯ごたえ」や「弾力」に繋がる「硬さ」があると回答するパネリストが半数いた。

表 18. 各地鶏モモ肉の官能評価の比較（食感）

テクスチャー	ブロイラー	会津地鶏	天草大王	みやざき地頭鶏
	n=9	n=9	n=9	n=9
しっとり	0.78	0.78	0.44	0.33
脂っぽい(マウスコーティング)	0.56	0.44	0.44	0.33
水っぽい	0.11	0.44	0	0
なめらか	0.67	0.22	0.44	0.11
パサパサ	0.11	0	0	0
堅い(⇔もろい)	0	0.11	0.22	0.33
もろい(⇔堅い)	0.33	0.11	0	0
柔らかい(⇔硬い)	0.67	0.56	0.44	0
硬い(⇔柔らかい)	0	0.11	0.22	0.56
ねっとり(歯にくっつく)	0.44	0.11	0.11	0.11
歯ごたえがある(前歯)	0	0.56	0.67	0.67
弾力がある(奥歯)	0.22	0.56	0.78	0.67
線維が細かい	0.33	0.44	0.67	0.11
線維が粗い	0.22	0.11	0	0.22

n の後ろに記載された数字はパネリストの人数を指す。半数以上のパネリストが回答した場合を赤く塗っている。

#### (5) GC-MS を用いた鶏肉香気成分の特徴づけ

官能評価の特徴を科学的に証明するため、まずは、香気成分のパターンを質量分析ガスクロマトグラフィーに供し、検出される物質の解析を行った。

##### ①香気成分パターンの違い

4 品種の地鶏のムネ肉とモモ肉から捕集した香気成分のガスクロマトグラムを図 16 から図 19 に示す。何れの鶏種からも、ヘキサナール (Hexanal) やオクテナール

(Octenal)、ノナナール (Nonanal)、2,4-デカジエナール (2,4-decadienal)、1-オクテン-3-オール (1-Octen-3-ol) など鶏肉を特徴づける香気成分が検出された。今回、天草大王では他の品種に比べて、揮発性香気成分量が特に多く検出された。また、官能評価でクセがあると評価されたように、ベンズアルデヒド (Benzaldehyde : 杏仁香) が顕著に検出され、他にもベンジルニトリル (Benzyl nitrile : ビターアーモンド、スパイス感) のような特異的な香気を検出された。

図16. ブロイラーから検出される香気成分と GC/MS クロマトグラム

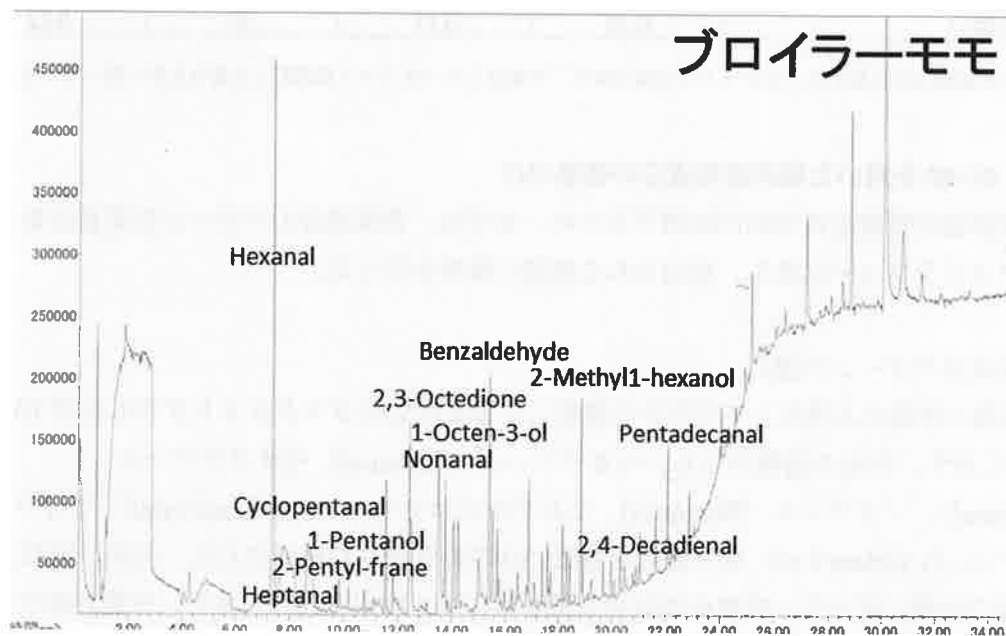




図 17. 会津地鶏から検出される香気成分と GC/MS クロマトグラム

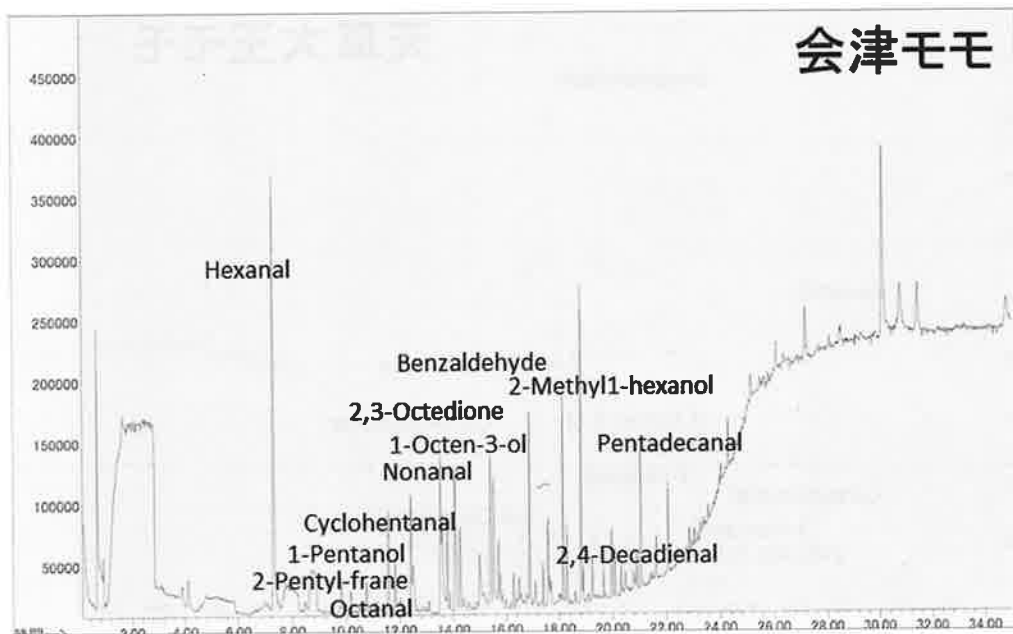
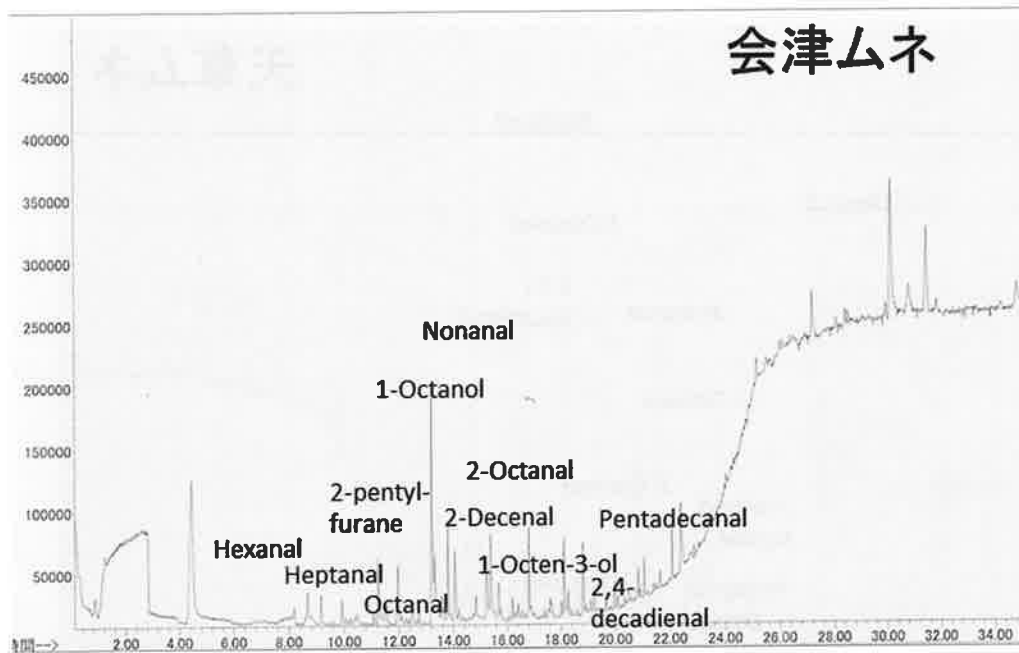


図18. 天草大王から検出される香気成分と GC/MS クロマトグラム

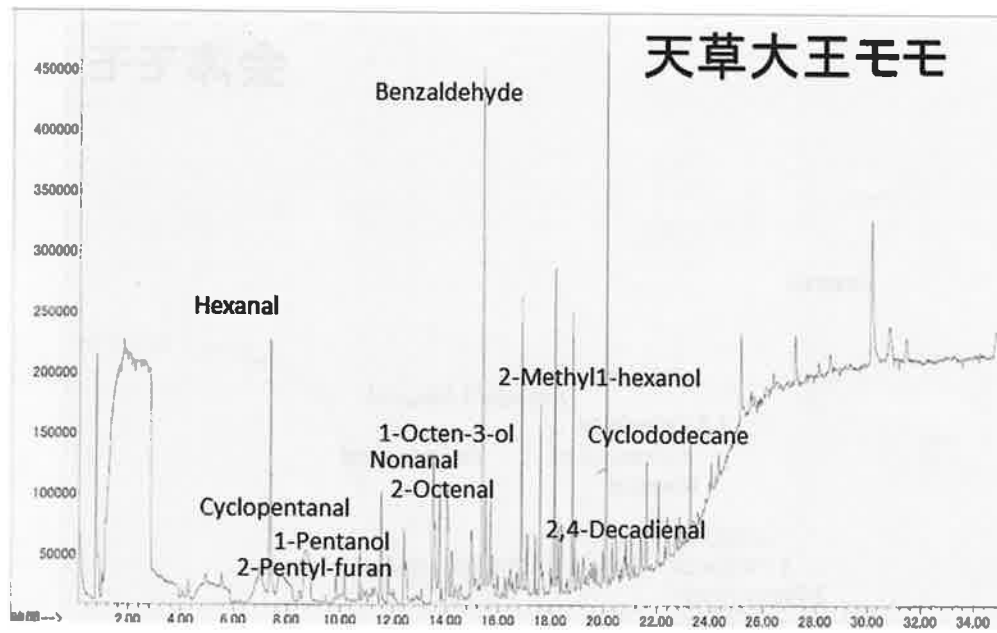
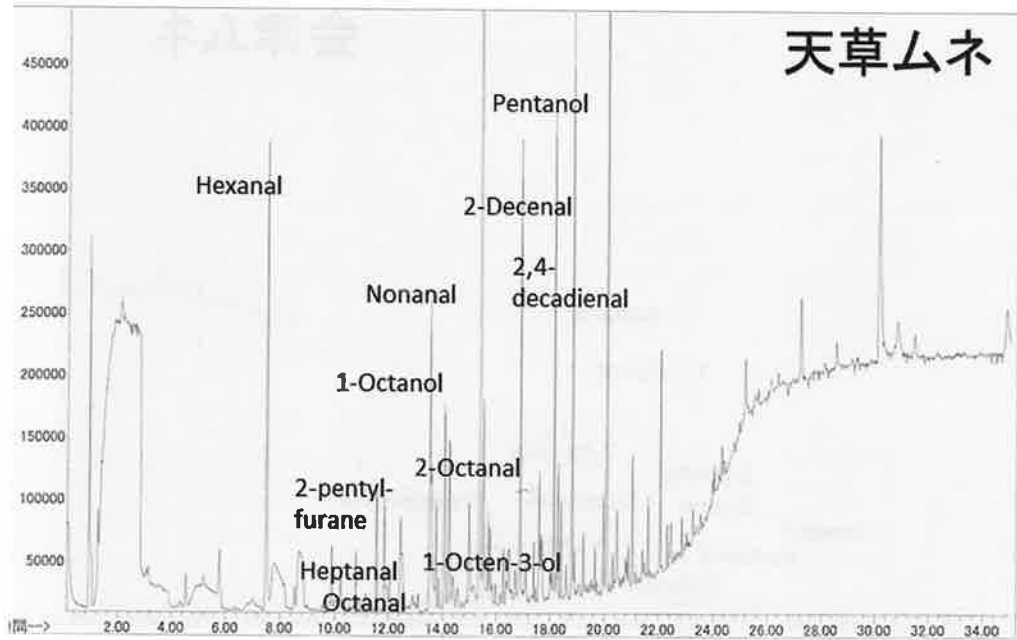
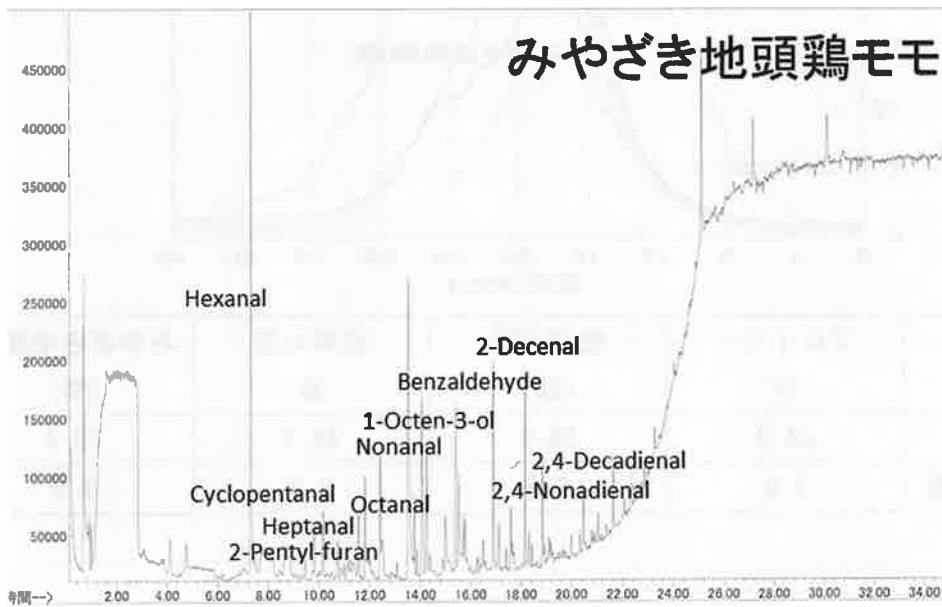
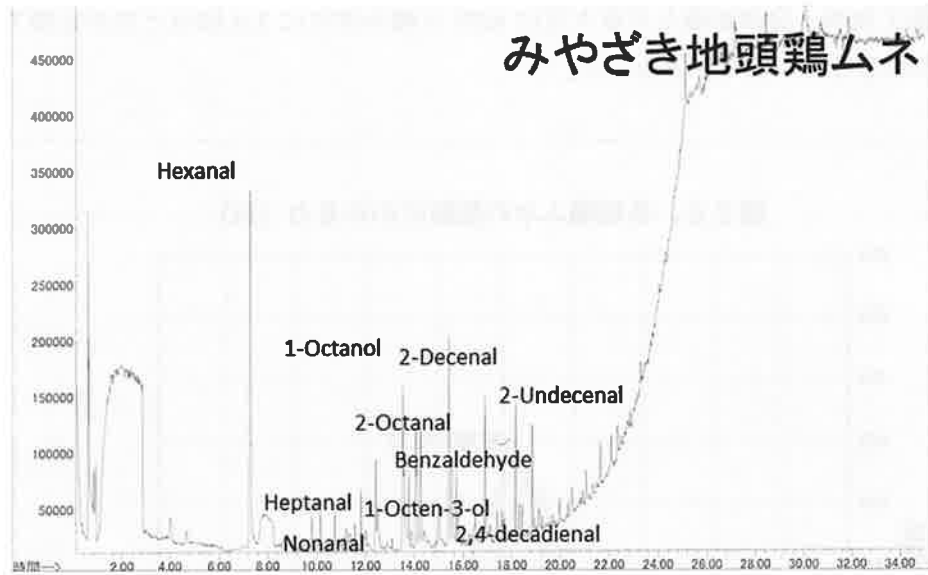


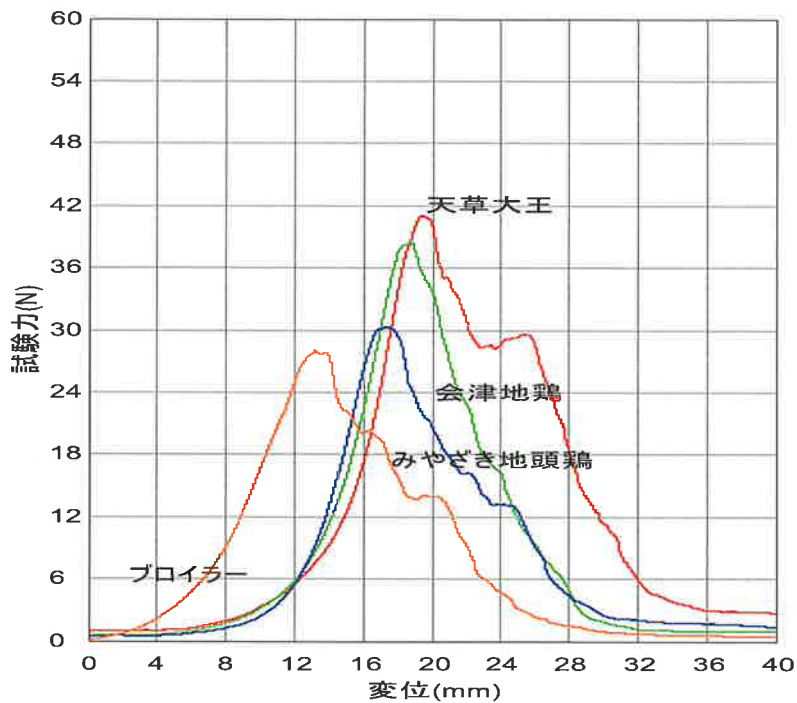
図 19. みやざき地頭鶏から検出される香気成分と GC/MS クロマトグラム



### (6) 地鶏の硬さの評価

最後に、地鶏の特徴の一つである「歯ごたえ」について、破断応力による客観的評価を試みた。ムネについては、図 20 に示すように、ブロイラーが 24N 程度に対して、みやざき地頭鶏は 30N、会津地鶏と天草大王は 42N と噛み切りに 1.4 倍ほど力が必要であり、歯ごたえがあることが明らかとなった。

図 20. 各地鶏ムネの剪断にかかる力 (N)

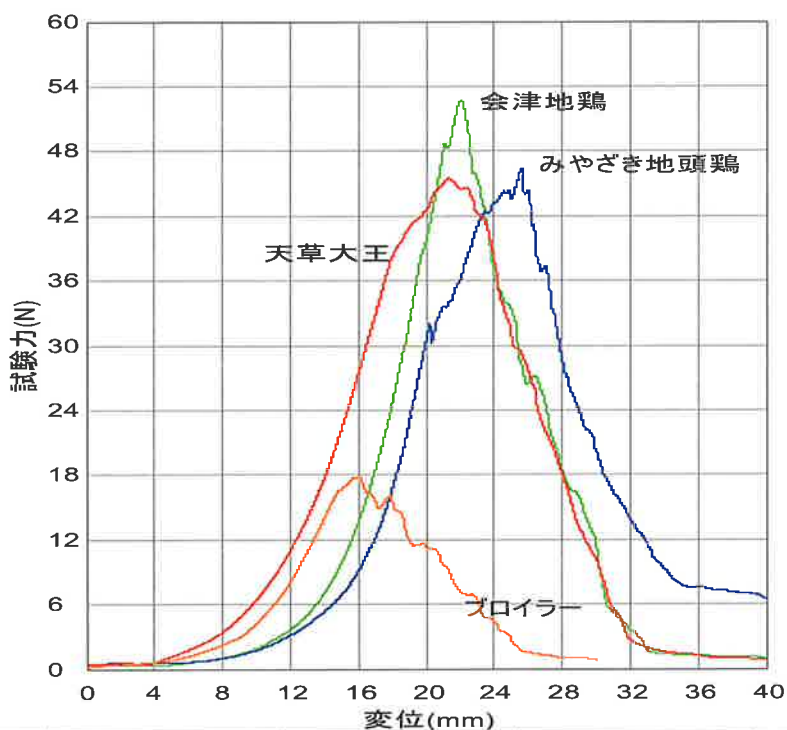


ムネ	ブロイラー (黄)	会津地鶏 (緑)	天草大王 (赤)	みやざき地頭鶏 (青)
平均	24.3	38.9	46.5	30.4
標準偏差	4.0	6.5	8.9	6.5

次に、モモの破断測定の結果を図 21 に示す。

ブロイラーは 20N と比較的弱い力で破断されるのに対し、その他の地鶏は破断（噛み切り）にブロイラーの 2 倍以上の力が必要であった。官能評価においても、地鶏 3 品種は「歯ごたえ（前歯）」「弾力（奥歯）」ともに検知するパネリストが多く、破断測定の結果を良く反映していた。

図 21. 各地鶏のモモ肉の剪断にかかる力の比較



モモ	ブロイラー (黄)	会津地鶏 (緑)	天草大王 (赤)	みやざき地頭鶏 (青)
平均	20.2	53.0	50.5	44.7
標準偏差	6.4	8.9	12.2	9.8

## 6. まとめ

本プロジェクトでは、ブロイラー（鹿児島県産）、会津地鶏、天草大王、みやざき地頭鶏の「一般成分分析」、「食味性」、「香気成分」、ならびに「食感」の評価を行い、各地鶏の特徴について検討した。

以下に各項目について、実施した概略を纏める。

### (1) 一般成分ならびに脂肪酸組成に関する特徴

今回は鹿児島産のブロイラーを使用した。ムネの一般成分（水分、タンパク質、脂質、灰分、炭水化物、エネルギー）については、水分含量が約70%、タンパク質が約20%、脂質が約5%、灰分が約1%であり、炭水化物を含まず、熱量としては130kcalであった。会津地鶏は水分含量がブロイラーと同様に70%、タンパク質がやや多く23%であり、脂質が8%含まれていたことから、熱量が約170kcalと25%ほどブロイラーより高かった。天草大王はブロイラーと似た数値であったが、タンパク質含量と脂質含量が僅かに多く、熱量は140kcalとなった。みやざき地鶏では脂質含量がブロイラーの2倍以上あり、それに応じて熱量も190kcalと今回調査した鶏肉の中では最も高い値を示した。また、モモ肉では、ブロイラーとみやざき地鶏がタンパク質、脂質、熱量と近い値を示したのに対し、会津地鶏と天草大王では脂質含量が10%前後とブロイラーやみやざき地頭鶏より3割程度低い値を示した。脂肪酸組成の違いについては、ブロイラーのムネ肉では飽和脂肪酸含量が高く、 $\omega$ 3系と $\omega$ 6系共に比率が低かった。これに対し、地鶏ではアラキドン酸の組成比がブロイラー（皮なし）の2倍以上、DHAに至ってはブロイラーの2~4倍も含まれていた。モモ肉においては、会津地鶏での皮なしで、他の3品種に比べて、パルミチン酸量が多く、リノール酸が少ない結果となった。また、ブロイラーと地鶏との比較では、地鶏の方が、オレイン酸が少なく、アラキドン酸とDHAが多い結果が共通して認められた。

### (2) 「風味」に関する官能評価と理化学分析の結果

官能評価では「味」と「香り」について、所定のトレーニング（基本5味について認知閾値で識別ができ、かつ嗅覚トレーニングキットで5種類の香気を識別出来る人を対象に、事前に地鶏を10回以上喫食し、味・香り・食感に関する訓練を実施）を3ヶ月以上受けたパネリストを用いて、官能評価を行った。官能評価方法としては、QDA法（定量的記述式分析法）に準じ、「おいしさの官能評価用語辞典」から抽出した「官能評価特性用語」を用いて、検知される口腔内の感覚強度を選出して貰った。

その結果、味については、ムネ肉では各鶏種に共通してうま味が検出された。うま味はイノシン酸やグルタミン酸が鶏肉の主たる呈味成分であるが、イノシン酸については地鶏でブロイラーに比べて低い結果となった。イノシン酸は骨格筋中のエネルギーであるATP（アデノシン三リン酸）の代謝産物であり、熟成とともに、その量の変動する。今回は、屠鳥から分析までの時間を一定にしたが、ブロイラーの方が高い結果となった。一方、グルタミン酸量についてはムネ・モモともに、既報通りブロイラーが最も多かったが、天草大王も同等の含量を示した。今回、天草大王では「塩味が強く」、「味強度が強い」との評価が得られた。また、天草大王とみやざき地頭鶏のモモ肉では「コク」（味物質の広がり・持続性・複雑さからなる総合的な口腔感覚）があるとするパネリストが多くいた。

### (3) 「香り」に関する官能評価と理化学分析の結果

次に、香りについて検討を行った。官能評価の結果では、天草大王を除く全品種から「甘い香り」や「鶏らしい香り」が大多数のパネリストで検知された。天草大王では「クセのある香り」と評価される物質が GCMS から検知されており、これにより、甘さや鶏らしさ少し弱く感じられたと考えられた。全体的に天草大王は香気成分量がムネ・モモ共に多かった。また、天草大王とみやざき地鶏のモモからは「香ばしい香り」が検出されたため、加熱の際に形成されるピラジン類の寄与があると考えられたが、今回の SPME 法では検出されなかった。今後詳細な検討が必要になると考えられた。

### (4) 「食感」に関する官能評価と理化学分析の結果

最後に、地鶏の特徴の一つである「硬さ」について検討を行った。会津地鶏のムネ肉では線維がこまやかでしっとりしており、モモ肉においても柔らかいと評価された。破断強度自体は他の地鶏と変わらず、十分な力を有しており、「硬さ」も「弾力性」もあるとされていることから、多くのパネリストが検知した「柔らかさ」がどこに起因するのかを調べるのも大変興味深いと思われた。また、ムネ肉では天草大王が破断に掛かる力が大きく、これにより咀嚼回数が増えることが予測された。

### (5) 品種間でのイミダゾールジペプチド量の比較

鶏肉はおいしさだけでなく、健康への寄与も大きいとして着目されている。これは低脂肪・高タンパク質であるのみならず、抗酸化作用や抗疲労作用を示すイミダゾールジペプチド(カルノシン・アンセリン)が多く含まれているためである。地鶏はブロイラーに比べ、同ペプチドの含量が2倍ほど高いことが知られている。そこで、各地鶏に含まれる量を測定したところ、カルノシン・アンセリンの総量は地鶏3品種において、ブロイラーよりも3倍以上多い結果となった。これだけの含量が担保されていれば、高齢者や食の細かい方でも無理なく喫食できる量(30~50g/day)の摂取で十分機能性を示すと考えられた。

以上の結果を纏めると、会津地鶏は肉の線維が細かく、歯ごたえ・弾力性と柔らかさを兼ね備えた食感を特徴とし、天草大王は特徴的な香気と歯ごたえとこくを有し、みやざき地頭鶏は線維が細かいにも関わらず、硬さがあり、コクや香ばしさを示した。いずれの地鶏も健康に寄与する機能性成分であるカルノシンとアンセリンを十分量含んでおり、高齢者や肉を多く召し上がれない方には、適した食材であることが明らかとなった。

## 7. 今後の課題

現在、国内には 60 種近い地鶏が存在し、遺伝的要因の違いや給餌している飼料の違い、あるいは飼育環境の違いから様々な特徴を有している。

これら地鶏は販売に際し、一般的には「うま味の強さ」や「歯ごたえのよさ」が特徴としてあげられているが、科学的根拠が乏しく、消費者が購入する際には、各地鶏の良さが伝わり難い形であった。本プロジェクトでは、地鶏間の各成分の含量の比較や官能評価の結果を比較することを目的とするのではなく、その地鶏が持つ特徴（良さ）を科学的な背景を基に明らかにすることで、消費者にとって地鶏を選ぶ際の判りやすい指標となることを目的とした。国内に存在する地鶏全てについて調査することは不可能であるため、今回は遺伝的背景の異なる 3 品種と対照としてブロイラーを選択した。同一品種の地鶏であっても出荷時期（冬期・夏期）や育った農場（餌や運動量）の違いによって、食味性や理化学的数値が変動することは否めない。本来は全ての農場からサンプリングを行い、数値の平準化を行うべきであろうが、多くの地鶏の生産規模はブロイラーほど大きくなく、また分析自体も煩雑な工程を経て得られる結果が多いため、代表的な数値を挙げることになったことが今回の課題であると考えられる。

地鶏は作出されるまでに長い年月を経ていることや、飼育期間が長く飼料にも工夫がなされており、大勢の人の手間が掛っていることを鑑みると、その肉質としての特徴について、科学的根拠を基に明らかにすることは重要な課題だと考えられる。今後も引き続き、他の地鶏についても調査を行い、日本の地鶏の肉質の良さを世界的にもアピール出来るようになればと願っている。



#### 【参考文献】

- 1) 扇元敬司、葦澤圭二郎、桑原正貴ら編、最新畜産ハンドブック、pp.29、講談社 (2014)
- 2) 都築政起著、古瀬充宏編、ニワトリの科学、pp.8、朝倉書店 (2016)
- 3) 藤尾芳久、日本鶏の血液型と渡来経路、日本在来家畜調査団報告 5、5-12 (1974)
- 4) Babizhayev M., Yegorov Y., *Recent Patens on Drug Delivery and Formulation*, **9**, 1-64 (2015)
- 5) 西村敏英、「食べ物のおいしさとうま味成分」、月刊フードケミカル、'08-1'、49-53 (2008)
- 6) 松石昌典、久米淳一、伊藤友己、高橋道長、荒井正純、永富 宏、渡邊佳奈、早瀬文孝、沖谷明紘、*日本畜産学会報*, **75**, 4099-415 (2004)
- 7) Gasser U., Grosch W., *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, **190**, 3-8(1990)
- 8) Takakura Y., Mizushima M., *et al. Food Science and Technology Research*, **20**, 109-113 (2014)
- 9) 西村敏英、「地鶏のおいしさと熟成」、調理食品と技術 (日本調理食品研究会)、**12**、101-107 (2006)



日本中央競馬会  
特別振興資金助成事業

令和2年度地鶏普及推進事業

# [ 地鶏特性解明 報告書Ⅱ ]

令和3年3月 発行

---

発 行 : 一般社団法人 日本食鳥協会

住 所 : 〒101-0032  
東京都千代田区岩本町2-9-7 RECビル7階

電 話 : 03-5833-1029(トリニク)

---



国産チキン  
おんしんも、おいしさも。



