

## ロースト鶏腿肉の理化学特性および嗜好特性

## Physicochemical Properties and Sensory Preference of Roasted Chicken Thigh Meat

小出あつみ<sup>\*§</sup> 山内知子<sup>\*\*</sup> 大羽和子<sup>\*\*\*</sup>

Atsumi Koide

Tomoko Yamauchi

Kazuko Ôba

The physicochemical properties of three kinds of roasted chicken thigh meat were different among broiler (B), Mikawa Red (M) and Nagoya Cochin (K) samples. The reddish color and hardness were greatest in the order of the K>M>B samples, while the free amino acid content of the B sample was higher than that of the M and K samples. The results of the sensory evaluation demonstrated that young people liked the B sample, middle-aged people liked the K sample and old people liked the M sample. The preferred physicochemical properties of roasted chicken thigh meat therefore varied with the age of the consumer.

**キーワード：**ロースト鶏腿肉 Roasted chicken thigh meat；理化学特性 Physicochemical properties；官能評価 Sensory evaluation；ブロイラー Broiler；名古屋コーチン Nagoya cochin

鶏は家畜の中でも、環境への適応能力に優れ、繁殖能力が旺盛であり、飼料の利用効率が牛・豚と比べて4倍と高い<sup>1)</sup>などの点から、循環型社会における重要な動物性食材のひとつと考えられる。現在広く普及しているブロイラーは、1955年頃わが国に導入され、1970年の生産量では牛肉を抜いて豚肉に次ぐ第2位となった。2004年度の1世帯当たり年間鶏肉購入量は10,944g(全国平均値)<sup>2)</sup>であり、牛肉購入量の約1.5倍である。最近の鶏肉の利用状況は、スローフードや地産地消運動に伴い地鶏肉が見直される一方で、肉に付加価値をつけ安全性を高めるため、飼育条件や品種の改良・ブランド化への取り組みが盛んである。このような現状から、市場に出荷される鶏肉の種類は多様化している。

鶏肉に関する研究についてみると、尾関ら<sup>3~5)</sup>はブロイラー肉と名古屋コーチン肉の食品組織学的特性を報告し、西村<sup>6)</sup>は消費者が鶏肉に求める肉質について報告している。調理操作では、西念ら<sup>7~8)</sup>の真空調理に関する研究がある。食味特性については、松石ら<sup>9)</sup>の名古屋コーチン、ブロイラーおよび合鴨肉を比較した研究があるが、青年、壮年および高齢者の各年代における嗜好性と、鶏肉の理化学特性を関連づけて考察した研究は殆どない。

そこで本研究では、東海地域で飼育されている鶏のうち飼育条件に特長のある3種類を選び、ロースト鶏腿肉の物性や成分を測定するとともに年代の異なるパネルの嗜好評価にもとづき、各年代に好まれるロースト鶏腿肉の調理条

件について検討した。

## 実験方法

## 1. 鶏肉の種類

東海地域で飼育されているブロイラー(購入先：岐阜県中津川市内(株)トーノーデリカ、交配種：白色コーニッシュ雄系と白色プリマスロック雌系)、三河赤鶏(購入先：愛知県豊橋市内(株)丸トポトリ、交配種：ロードアイランドレッド雄系と♀系ニューハンプシャー種×♀系ロードアイランドレッド種雌系)、名古屋コーチン(購入先：三河赤鶏と同じ、交配種：名古屋種雄系と名古屋種雌系)の3種類の鶏を用いた。その飼育条件をTable 1に示した。ブロイラーの飼育方法は従来ウィンドレスであるが、今回使用したブロイラーは飼育期間の一部に平飼いを取り入れ、飼料に抗菌剤等を添加しないものを使い、肉の安全性と質の向上に努めているものであった。名古屋コーチンは名古屋コーチン普及協会が設ける規約に従い飼育されているものであった。三河赤鶏は外国種の鶏を親鶏とし、ブロイラーと名古屋コーチンのほぼ中間の条件で飼育されているものであった。これら3種類の鶏肉は各飼育(屠鳥)業者から直接購入した。

## 2. 試料の調製

## 1) 生肉

3種類の鶏の屠鳥・解体は各屠鳥場で定法に従い頸動脈を破断して屠鳥し、その後放血し、60~65℃の湯につけ脱毛した鶏の腿肉を用いた。貯蔵は4℃以下の冷蔵庫で行い、屠鳥後36時間以内の腿肉を試料とした。以後、ブロイラー腿肉をB肉、三河赤鶏腿肉をM肉、名古屋コーチン腿肉をK肉と略す。

## 2) ロースト肉

B肉、M肉、K肉のロースト方法は、生肉を観音開きの要領で厚さをほぼ均一にし、170℃に暖めたオーブン

\* 名古屋女子大学  
(Nagoya Women's University)

\*\* 名古屋女子大学短期大学部  
(College of Nagoya Women's University)

\*\*\* 名古屋女子大学大学院  
(Graduate Schools of Nagoya Women's University)

§ 連絡先 名古屋女子大学 家政学部 〒467-8610  
愛知県名古屋市瑞穂区汐路3-40  
TEL 052(852)1111 FAX 052(852)7470

## ロースト鶏腿肉の理化学特性および嗜好特性

Table 1. Growth condition of three kinds of chicken

|                                    | Broiler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mikawa Red Chicken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nagoya Cochin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parents                            | ♂ Chunkey × ♀ Chunkey<br>or ♂ Cob × ♀ Cob                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ♂ Rhode Island Red ×<br>♀ New Hampshire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ♂ Nagoya Class ×<br>♀ Nagoya Class                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Growth period                      | Average of 55 days                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Average of 70~75 days                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Average of 130 days                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Growth condition                   | Open space breeding · A<br>wind reply · A semi-<br>wind reply<br>(22~23/1m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Open space breeding · A<br>wind reply · (22~23/<br>1m <sup>2</sup> ) in the summer ~<br>winter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Open space breeding · A<br>opening chicken house<br>(10/1m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Food composition                   | Antibacterial drug no<br>addition food<br>· The first period<br>(The latter period)<br>Rough protein<br>more than 22%<br>(more than 18%)<br>Rough fat more than 4%<br>(more than 5%)<br>Rough fiber<br>Less than 5%<br>Rough charcoal<br>Less than 8%<br>Calcium more than 0.8%<br>(more than 0.7%)<br>phosphorus<br>more than 0.45%<br>Metabolism energy<br>more than 3,050<br>(more than 3,180) | Feed for exclusive use of<br>a native chicken · enter-<br>ing broadleaf extract<br>· First 21 days<br>(Last 54 days)<br>Rough protein<br>more than 23%<br>(more than 18%)<br>Rough fat more than 5%<br>Rough fiber<br>Less than 4%<br>Rough charcoal<br>Less than 8%<br>Calcium more than 0.7%<br>Phosphorus<br>more than 0.55%<br>(more than 0.45%)<br>Metabolism energy<br>more than 3,050<br>(more than 3,150) | Feed for exclusive use of<br>a native chicken · enter-<br>ing broadleaf extract<br>· First 30 days<br>(Last 100 days)<br>Rough protein<br>more than 23%<br>(more than 18%)<br>Rough fat more than 5%<br>Rough fiber<br>Less than 4%<br>Rough charcoal<br>Less than 8%<br>Calcium more than 0.7%<br>phosphorus<br>more than 0.55%<br>(more than 0.45%)<br>Metabolism energy<br>more than 3,070<br>(more than 3,000) |
| Weeks at the time of<br>slaughter  | About 8 weeks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | About 10 weeks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | About 18 weeks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Chicken weight                     | About 2.8 Kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | About 2.8 Kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | About 2.2 Kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Weeks of antibacterial<br>addition | No addition, only as for<br>the vaccine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | To until 7 weeks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | To until 10 weeks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

((株)東邦ガス RC-22 N) の中段で、B 肉と M 肉は約 9 分間、K 肉は約 12 分 30 秒間加熱し、芯温が 75℃ になったのを確認後、続けて 5 分間加熱した。その後チャック付きポリエチレン袋に入れて、水中で芯温 3℃ まで急冷却し、直ちに色差測定と破断強度測定を行った。肉の厚さの若干の不均一による未加熱部分をなくすため、芯温 75℃ での加熱時間を 5 分間とした。3 種類の肉の加熱時における芯温変化を Fig. 1 に示し、生と加熱後の肉 1 枚当たりの重量を Table 2 に示した。

### 3. 色差測定

色差計 (日本電色工業 ND=101 D) を用い、JIS において採用されている  $L^* \cdot a^* \cdot b^*$  値を測定した。生肉では、皮を除いた 3 枚の肉の 15 箇所を測定した。ロースト肉では、皮なし肉と皮あり肉を各 3 枚ずつ用い、ロースト肉表面の色は皮なしでローストした肉の表面を、ロースト肉内部の色は皮付きでローストした後、皮を除いた部分を各

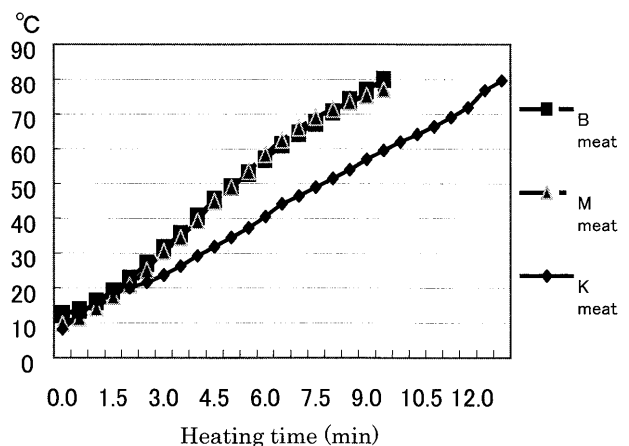


Fig. 1 Changes in temperature of central part of chicken thigh meats during roasting temperature of oven was kept 170℃

**Table 2.** Weight of chicken thigh meats before and after roasting

|        | Raw        |       | Roasted    |                       |
|--------|------------|-------|------------|-----------------------|
|        | (g)        | (%)   | (g)        | (%)                   |
| B meat | 336.7±12.5 | (100) | 242.3±15.0 | (69.6%) <sup>1)</sup> |
| M meat | 254.0± 2.0 | (100) | 203.7± 5.9 | (79.3%) <sup>1)</sup> |
| K meat | 244.0±18.3 | (100) | 200.0±20.1 | (81.2%) <sup>1)</sup> |

(mean±SD, n=3)

<sup>1)</sup> Percentage of weight of roasted meat as 100% of raw meat weight

10箇所測定した。この測定値を多重比較検定 (Tukey-Kramer と Bonferroni/Dunn) で解析した。解析結果の統計的有意水準は全て 5% とした。

#### 4. 破断強度測定

クリープメータ物性試験システム MODEL RE 2-3305 B (測定部 RE 2-OP 18, 自動解析装置 CA-3305, OLFA の替刃付きブランジャー NO. 21 背) を用い, 荷重 20 kg, 歪み率 99% の条件で測定した。試料は皮を除き, 皮下の肉の繊維がブランジャーの刃に対して垂直と平行になるように肉を 1.0 cm×4.0 cm×高さのもの各 8~18 個を調製し測定した。測定後, 測定状況を示すグラフ線の蛇行や滑りが少なく, 3 種類の鶏肉間に差が認められた歪率 60% における最大荷重値を多重比較検定 (Scheffe's Ftest) で解析した。

#### 5. 遊離アミノ酸分析

3 種のロースト鶏腿肉各 3 枚を材料として, 遊離アミノ酸含有量の分析を行った。遊離トリプトファンを除く遊離アミノ酸は, 試料を 10% (w/v) スルホサルチル酸水溶液で磨砕・抽出して分析試料溶液とした。これにニンヒドリン試薬を用いて, アミノ酸自動分析法 (条件の一例, 機種: L-8800 形高速アミノ酸分析計 (株) 日立製作所, カラム: 日立カスタムイオン交換樹脂  $\phi$ 4.6 mm×60 mm (株) 日立製作所, 移動相: L-8500 PF 緩衝液, 反応液: ニンヒドリン試薬) で測定した。遊離トリプトファンは, 上記の分析試料溶液を 3 M 水酸化ナトリウム溶液で中和して分析試料溶液とした。これを高速液体クロマトグラフ法 (条件の一例, 機種: C-10 AD (株) 島津製作所, 検出器: 蛍光分光光度計 RF-10 AXL (株) 島津製作所, カラム: Mightysil RP-18 GP  $\phi$ 4.6 mm×250 mm 関東化学株式会社, 移動相: 10 mmol/l 過塩素酸及びメタノールの混合 (88:12), 流量: 1.0 ml/min, 蛍光励起波長: 285 nm・蛍光測定波長: 348 nm カラム温度: 50℃) で測定した。この成分分析は, 日本食品分析センターに依頼した。

#### 6. 嗜好評価

理化学特性の分析に用いたロースト肉に約 1% の塩味をつけ, 1 切れが約 13 g になるように切り, 4℃ の冷蔵庫で 1 晩保存し, 嗜好評価 2 時間前に室温に出し, 室温になったものを 1 人当たり 2 個以上用意した。評価者 (パネル) は,

年代の異なる男女を用いた。内訳は青年 57 名 (19 歳~20 歳 平均年齢 19.4 歳 女性 57 名), 壮年 20 名 (25 歳~58 歳 平均年齢 47.1 歳 男性 3 名・女性 17 名), 高齢者 21 名 (62 歳~76 歳 平均年齢 70.4 歳 男性 4 名・女性 17 名) であった。評価項目は, 色・香り・テクスチャー・味の 4 項目を評点法で, この 4 項目に総合評価を加えた 5 項目を順位法で評価した。最初に色と香りを評価し, 次に口に入れてテクスチャーと味を評価した。評点法の評価点は -2 (嫌い), -1 (やや嫌い), 0 (普通), +1 (やや好き), +2 (好き) の両極 5 点法で行った。順位法は好む順番に 1 から 3 で評価した。有意差の統計的解析は, 評点法は多重比較検定 (Tukey-Kramer と Bonferroni/Dunn) で, 順位法はクレーマーの順位合計の検定で行った。評価実施後, パネルの属性について自記式のアンケートを行い, その場で回収した。

### 結果及び考察

#### 1. 生及びロースト鶏腿肉の色差

生及びロースト鶏腿肉の色差の結果を Table 3 に示した。L\* 値についてみると, 3 種の鶏肉の生肉でほとんど

**Table 3.** Color of raw and roasted chicken thigh meats

| Chicken meats |                        |        | mean±SD    |     |
|---------------|------------------------|--------|------------|-----|
| L*            | Raw meat               | B meat | 51.60±3.45 |     |
|               |                        | M meat | 50.20±4.97 |     |
|               |                        | K meat | 51.80±3.85 |     |
|               | Roasted meat (surface) | B meat | 69.37±5.35 |     |
|               |                        | M meat | 69.11±7.71 |     |
|               |                        | K meat | 64.57±7.12 |     |
|               | Roasted meat (inner)   | B meat | 76.34±5.45 |     |
|               |                        | M meat | 76.76±7.02 |     |
|               |                        | K meat | 70.67±7.04 | ⌋*  |
| a*            | Raw meat               | B meat | 7.85±3.68  |     |
|               |                        | M meat | 7.76±4.41  |     |
|               |                        | K meat | 12.26±3.11 | ⌋** |
|               | Roasted meat (surface) | B meat | 3.40±2.31  |     |
|               |                        | M meat | 3.23±4.10  |     |
|               |                        | K meat | 5.95±2.70  |     |
|               | Roasted meat (inner)   | B meat | 0.75±1.86  |     |
|               |                        | M meat | 0.64±2.90  |     |
|               |                        | K meat | 3.75±2.76  | ⌋** |
| b*            | Raw meat               | B meat | 10.67±1.87 |     |
|               |                        | M meat | 8.44±1.78  |     |
|               |                        | K meat | 11.65±2.32 | ⌋** |
|               | Roasted meat (surface) | B meat | 21.36±1.75 |     |
|               |                        | M meat | 22.11±3.05 |     |
|               |                        | K meat | 17.79±3.00 | ⌋** |
|               | Roasted meat (inner)   | B meat | 19.00±2.90 |     |
|               |                        | M meat | 16.48±2.76 |     |
|               |                        | K meat | 15.69±1.30 | ⌋** |

(mean±SD, raw meat: n=15・roasted meat: n=10, \*\*p<0.01 \*p<0.05)

## ロースト鶏腿肉の理化学特性および嗜好特性

差がなく、ロースト肉表面および内部で、K肉の値がB肉・M肉より低い値であった。特にロースト肉内部ではK肉の値がM肉より有意 ( $p<0.05$ ) に低かった。したがって、ロースト肉における色の濃さはK肉でB肉・M肉より濃いと考えられた。 $a^*$  値についてみると、生肉・ロースト肉表面および内部でK肉の $a^*$  値がB肉・M肉より高い値であった。特に生肉とロースト肉内部でK肉の $a^*$  値がB肉およびM肉の値より有意 ( $p<0.01$ ) に高かった。したがって、K肉の赤みがB肉・M肉より濃いと考えられた。 $b^*$  値についてみると、生肉ではM肉の値がB肉 ( $p<0.05$ )・K肉 ( $p<0.01$ ) より有意に低く、ロースト肉表面ではK肉の値がB肉・M肉より有意 ( $p<0.01$ ) に低く、ロースト肉内部ではK肉 ( $p<0.01$ )・M肉 ( $p<0.05$ ) でB肉の値より有意に低くかった。この結果から、赤色を呈す筋肉色素ミオグロビンと骨格筋組織内の毛細血管に残る血液の血色素ヘモグロビンのグロビンが、加熱により赤色から灰褐色に変色する影響を受けて $a^*$  値の高いK肉でロースト後の $b^*$  値が低くなったと考えられた。したがって、3種の鶏肉の色差を比較するとK肉では明度が低く赤みが濃く、B肉とM肉の明度は高く赤みが薄いといえる。このB肉とK肉の色差の結果は、尾関ら<sup>5)</sup> の報告と矛盾しなかった。M肉では $L^*$  値と $a^*$  値でB肉に近い値であったが、 $b^*$  値の生肉で有意にB肉 ( $p<0.05$ )・K肉 ( $p<0.01$ ) より低く、ロースト内部でB肉より有意 ( $p<0.05$ ) に低いことから、B肉より色が濃いと推察された。

## 2. 生及びロースト鶏腿肉の破断強度

生及びロースト鶏腿肉の破断強度の結果を Table 4 に示した。3種の鶏肉を筋線維と平行に破断した場合の最大荷重値 (歪み率 60%) は、生およびロースト肉表面・内部で有意差は認められなかった。肉を筋線維と垂直に破断した場合の最大荷重値は、生肉 ( $p<0.01$ )、ロースト肉表面 ( $p<0.05$ ) および内部 ( $p<0.01$ ) のいずれにおいてもK肉でB肉に比べて有意に高く、M肉ではB肉とK肉の中間の値であった。肉を筋線維と垂直に破断すると、3種類の鶏肉でほぼ同数の筋内膜や筋周膜に包まれた筋肉組織 (筋束) を破断するので、差が顕著に出たと考えられた。肉を筋線維と平行に破断すると、プランジャーの刃に接する筋内膜や筋周膜の数が垂直に破断した場合より少なく、筋原線維たんぱく質、結合組織 (筋内膜・筋周膜) を形成する肉基質たんぱく質のどの部分にプランジャーの刃が多く接したかによって測定値が異なり、標準偏差値も大きかったが、平均値に有意差が認められる程度ではなかった。

鶏肉の硬さは、筋肉中のたんぱく質組成と性状によるところが大きいと考えられる。特にたんぱく質の結合組織が多いほど肉は硬く、結合組織である各種の膜の状態に影響されると考えられる。西村<sup>10)</sup> は肉を形成する各種の膜がコラーゲン線維からなる網目構造体とそれらの間隙を埋めているプロテオグリカリンからできており、コラーゲン線

**Table 4.** Hardness of raw and roasted chicken thigh meat (Distortion : 60%)

| Meats             | Direction of cut         | Chicken | Hardness (gf) |    |
|-------------------|--------------------------|---------|---------------|----|
| Raw               | Vertical to muscle fiber | B meat  | 7.92±2.92     | ** |
|                   |                          | M meat  | 10.74±4.33    |    |
|                   |                          | K meat  | 14.37±5.27    |    |
|                   | Parallel to muscle fiber | B meat  | 8.41±5.41     |    |
|                   |                          | M meat  | 13.28±2.76    |    |
|                   |                          | K meat  | 9.95±5.79     |    |
| Roasted (surface) | Vertical to muscle fiber | B meat  | 6.38±3.38     | *  |
|                   |                          | M meat  | 8.81±2.61     |    |
|                   |                          | K meat  | 12.54±4.28    |    |
|                   | Parallel to muscle fiber | B meat  | 8.56±5.58     |    |
|                   |                          | M meat  | 10.14±3.05    |    |
|                   |                          | K meat  | 8.40±1.41     |    |
| Roasted (inner)   | Vertical to muscle fiber | B meat  | 8.30±3.60     | ** |
|                   |                          | M meat  | 11.50±2.28    |    |
|                   |                          | K meat  | 12.46±1.97    |    |
|                   | Parallel to muscle fiber | B meat  | 5.77±4.29     |    |
|                   |                          | M meat  | 6.79±2.32     |    |
|                   |                          | K meat  | 6.70±2.35     |    |

(mean ± SD, n = 8~18, \*\* $p<0.01$  \* $p<0.05$ )

維の数が多いほど膜は厚くなり、肉は硬くなることを示唆した。また、尾関ら<sup>3)</sup> はK肉の組織学的研究でB肉とK肉の筋内膜の構造比較を行い、細網繊維の走行がB肉は直線的で細く、K肉は屈折して太く、細網線維の量もB肉よりK肉で多く、直径が太いことを示した。尾関らの光学顕微鏡による撮影写真から筋周膜の厚さを筆者らがノギスを用いて測定したところ、K肉の筋周膜はB肉のそれより約1.5倍厚かった。また、尾関らは、このことは加熱調理によりプロイラーの方が容易にコラーゲンを失い、筋線維が分離しやすくなることを示唆していると記述している。したがって、本研究のロースト鶏腿肉においても、筋周膜の薄いB肉でコラーゲンを失いやすく、筋線維が分離しやすいためにK肉より軟らかいことが推察された。また、加熱後の肉重量減少 (Table 2) では、B肉はM肉とK肉に比べて約10%多く減少している。これは加熱によるコラーゲンの溶出量と共に、肉汁の溶出量が多いためと考えられた。B肉とK肉の生肉中の水分量はB肉で68.8%、K肉で70.8%<sup>11)</sup> とほぼ同量であるが、筋周膜の薄いB肉でK肉より肉汁の溶出量が多いことが推察された。しかし、肉の硬さについては、肉を筋線維と垂直に破断した場合の最大荷重値で、ロースト肉表面 ( $p<0.05$ ) および内部 ( $p<0.01$ ) のいずれにおいてもK肉はB肉に比べて有意に硬かったので、肉汁の溶出量はB肉の方が多かったけれども、筋周膜が厚いK肉を噛み切る時に、筋周膜の薄いB肉より力が多く必要であったと考えられた。加熱によるロースト時の芯温変化 (Fig. 1) でも、K

肉の温度上昇はB肉やM肉よりゆるやかで、芯温が75℃に達する時間がB肉やM肉より約3分30秒遅いのは、筋内膜・筋周膜が厚く、熱伝導が遅いためと考えられた。M肉とB肉については芯温の上昇カーブはほぼ等しいが、M肉は1枚当たりの肉重量がB肉より約83g少なく、肉の一番長い横幅 (n=3) でB肉は17.8 cm, M肉は12.8 cmであり、一番長い縦幅 (n=3) でB肉は23.3 cm, M肉は21.3 cmであり、一番厚いと思われる肉の厚さ (n=10) でB肉は2.3 cm, M肉は2.0 cmであった。ロースト後の肉の大きさと厚さはM肉の方がB肉より小さく薄かったため、B肉とM肉の大きさと厚さが同じならば、芯温の上昇はB肉よりM肉が遅いと推察された。以上の結果より、3種のロースト鶏腿肉の硬さはB肉が軟らかく、M肉が中間の硬さ、K肉が硬いと考えられた。

### 3. ロースト鶏腿肉の遊離アミノ酸含有量

呈味成分の多くは、水溶性成分であり、特にグルタミン酸を含む遊離アミノ酸、イノシン酸、有機酸、ペプチド類がおいしさの発現に寄与している。ロースト鶏腿肉の呈味成分のひとつとして重要な遊離アミノ酸含有量を Table 5 に示した。肉 100 g 中の遊離アミノ酸含有量の合計値は、B肉で209 mg, M肉で147 mg, K肉で130 mgであった。うま味、甘みおよび苦味を呈する各遊離アミノ酸についても、B肉の含量がM肉・K肉の含量より多かった。松石ら<sup>9)</sup>は、B腿肉とK腿肉で調製したスープの遊離アミノ酸量

に有意差は認められなかったが、B肉のスープで多い傾向があり、B肉およびK肉のスープ中で含有量の多い遊離アミノ酸の順番はグルタミン酸、グルタミン、アラニン、グリシン、セリンであったと記述している。本研究結果でもB肉で遊離アミノ酸含有量が多い傾向を示し、含有量の多い順番もほぼ同じ傾向であった。

本研究では鶏肉のオープン加熱中でも若干の遊離アミノ酸が生成されたと推察できるが、オープンに入れてから肉中の酵素が失活する温度 (約70℃) に芯温が達する時間は一番長いK肉で約12分間であったので、遊離アミノ酸含有量の増加は屠鳥後からの熟成が主なる要因と考えられた。鶏肉の熟成は一般に0~5℃で7~8時間程度であるが、笠原ら<sup>12)</sup>は鶏の種類や部位・週齢により、熟成に伴う呈味成分の増加速度が異なることを報告している。西村ら<sup>13)</sup>は屠鳥後20週齢の大シャモF1腿肉の呈味成分量が、8週齢および12週齢の大シャモF1腿肉の量より少なく、腿肉の遊離アミノ酸含有量が、屠鳥後7日まで増加傾向を示すことを報告し、成長速度の遅い地鶏をよりおいしい食肉として供給するには、ブロイラーよりも長い熟成期間を要すると示唆している。したがって、屠鳥後36時間以内の肉の遊離アミノ酸含有量がB肉で多く、M肉で中間、K肉で少なかったが、熟成時間によってこれらの含有量は変化するものと推察された。

### 4. ロースト鶏腿肉の嗜好評価と理化学特性・食体験との関連

本研究において試料の加熱方法をローストに限定したのは、筆者ら<sup>14)</sup>がK肉の調理操作別嗜好調査を実施した結果、ローストしたものが最も好まれたためである。ロースト鶏腿肉の嗜好性に鶏皮が影響するかを明らかにするために、青年 (パネル) を対象に、B肉とK肉の皮ありと皮なしのロースト鶏腿肉を試料に用い、好む順番に1から4を記す順位法による嗜好評価の結果、総合評価の平均評点がB肉皮ありで2.1、皮なし2.7、K肉皮ありで2.8、皮なし2.3となり有意差はなかった。他の項目においても有意差は認められなかったため、皮の有無が嗜好評価に影響しないと考えられた。

青年・壮年・高齢者を対象にした順位法によるロースト鶏腿肉の年代別嗜好評価結果を Fig. 2 に、評点法による結果を Fig. 3 に示した。順位法と評点法の結果はほぼ同じ傾向であったが、順位法の結果が評点法より差が顕著に出たので、順位法の結果を中心に、評点法の結果を参考に考察した。

**B肉:** この肉の色は各年代で好まれず、特に青年では有意 ( $p<0.05$ ) に好まれなかったが、機器分析では赤みが薄かった。香りは壮年・高齢者で好まれなかった。テクスチャーは青年で好まれ、壮年で好まれず、高齢者はどちらとも言えなかったが、機器分析では最も軟らかかった。味は青年で好まれ、壮年・高齢者で好まれなかったが、遊離

Table 5. Free amino acid content of roasted chicken thigh meats (n=3)

| Free amino acid             | B meat | M meat | K meat |
|-----------------------------|--------|--------|--------|
| Content (mg/100 g)          |        |        |        |
| Aspartic acid <sup>1)</sup> | 10     | 8      | 8      |
| Glutamic acid <sup>1)</sup> | 37     | 28     | 33     |
| Alanine <sup>2)</sup>       | 27     | 20     | 19     |
| Glycine <sup>2)</sup>       | 21     | 16     | 10     |
| Proline <sup>2)</sup>       | 7      | 4      | 3      |
| Serine <sup>2)</sup>        | 17     | 12     | 11     |
| Threonine <sup>2)</sup>     | 11     | 8      | 8      |
| Arginine <sup>3)</sup>      | 12     | 11     | 7      |
| Histidine <sup>3)</sup>     | 6      | 3      | 3      |
| Isoleucine <sup>3)</sup>    | 6      | 3      | 3      |
| Leucine <sup>3)</sup>       | 10     | 4      | 5      |
| Methionine <sup>3)</sup>    | 4      | 2      | 2      |
| Phenylalanine <sup>3)</sup> | 5      | 2      | 2      |
| Tryptophan <sup>3)</sup>    | 2      | 1      | 0      |
| Valine <sup>3)</sup>        | 9      | 4      | 4      |
| Cysteine                    | 0      | 0      | 0      |
| Lysine                      | 18     | 18     | 9      |
| Tyrosine                    | 7      | 3      | 3      |
| Total                       | 209    | 147    | 130    |

<sup>1)</sup> Free amino acids containing umami

<sup>2)</sup> Free amino acids containing sweetness

<sup>3)</sup> Free amino acids containing bitterness

## ロースト鶏腿肉の理化学特性および嗜好特性

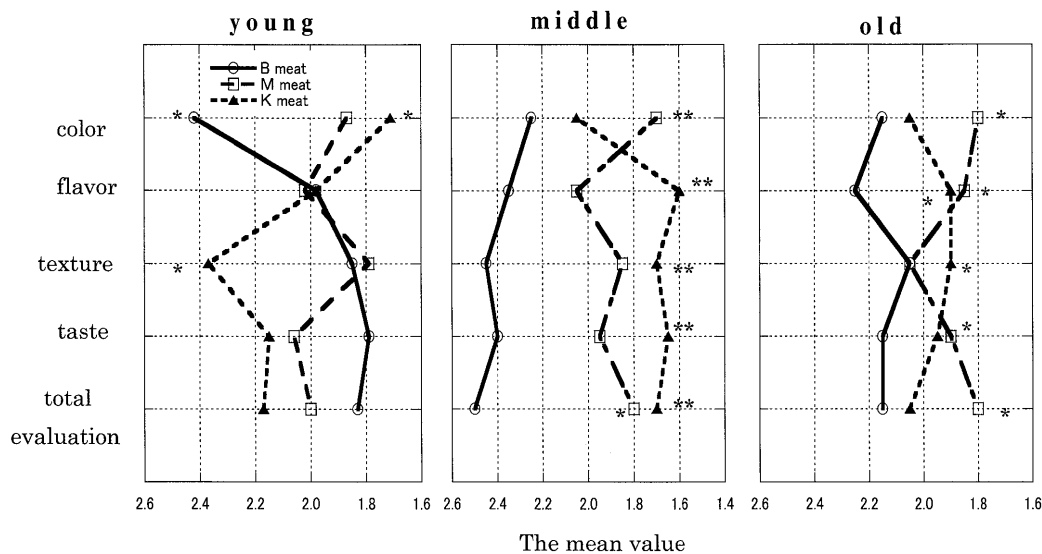


Fig. 2 Sensory evaluation by ranking method of color, flavor, texture, taste and total evaluation of three roasted chicken thigh meats. Mean ages of young, middle and old were 19.4, 47.1 and 70.4 years old, respectively. (like < 2.0 < dislike, \*\* $p < 0.001$  \* $p < 0.05$ )

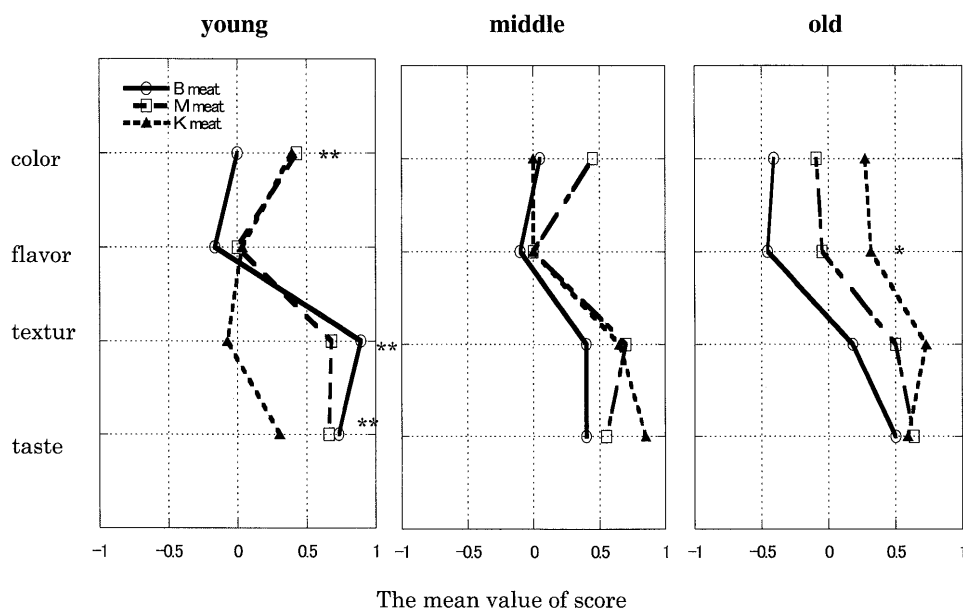


Fig. 3 Sensory evaluation by scoring method of color, flavor, texture, taste and total evaluation of three roasted chicken thigh meats. (\*\* $p < 0.001$  \* $p < 0.05$ )

- 1) -2, -1, 0 or +1, +2 show dislike, dislike slightly, neither like nor dislike and like slightly, like, respectively.
- 2) Mean ages young, middle and old were the same as described in Fig 2.

アミノ酸含有量は最も多かった。総合評価は青年で最も好まれ、壮年・高齢者で好まれなかった。

**M肉:** この肉の色は壮年 ( $p < 0.01$ ) と高齢者 ( $p < 0.05$ ) で有意に好まれたが、機器分析では赤みはB肉に近い値であった。香りは高齢者で有意 ( $p < 0.05$ ) に好まれた。テクスチャーは各年代でほぼ中間の評価であったが、機器分析でもB肉とK肉の中間の硬さであった。味は高齢者で有意 ( $p < 0.05$ ) に好まれたが、遊離アミノ酸含有量はB肉とK肉の中間の値であった。総合評価では高齢者に

最も有意 ( $p < 0.05$ ) に好まれた。

**K肉:** この肉の色は各年代で好まれ、特に青年で有意 ( $p < 0.05$ ) に好まれたが、機器分析では最も赤みが濃かった。香りは壮年 ( $p < 0.01$ ) ・高齢者 ( $p < 0.05$ ) で有意に好まれた。テクスチャーは青年で好まれず、壮年 ( $p < 0.01$ ) ・高齢者 ( $p < 0.05$ ) で有意に好まれたが、機器分析では最も硬かった。味は青年で有意 ( $p < 0.05$ ) に好まれず、壮年で有意 ( $p < 0.01$ ) に好まれ、高齢者は中間であったが、遊離アミノ酸含有量は最も少なかった。総合評価では壮年

で有意 ( $p<0.01$ ) に好まれた。

今回の嗜好評価において、各年代で最も好まれた鶏肉は、青年でB肉、壮年でK肉、高齢者でM肉となり、年代によって好まれる鶏肉の理化学特性が異なることが明らかになった。好まれる鶏肉の特性に味とテクスチャーの要因が重要であり、色についてはどの年代もB肉よりK肉を好んでいることから赤みの濃いものを好むと考えられた。松石ら<sup>9)</sup>は20歳代の大学生を主たるパネルとして、B肉とK肉の加熱（茹で加熱）腿肉の官能検査を行った結果、味では有意差はなかったが、香り ( $p<0.05$ )・テクスチャー ( $p<0.01$ )・総合評価 ( $p<0.01$ ) の項目で有意にK肉がB肉より好まれたと報告した。しかし本研究の青年では、香りでは差はなかったが、味・テクスチャー ( $p<0.05$ )・総合評価の項目でB肉がK肉より好まれた。壮年および高齢者では、全ての項目でK肉がB肉より好まれた。

また、パネルの属性を調べるためのアンケート結果より、各年代の嗜好評価に影響を与えた要因としてパネルの食体験が考えられた。B肉がわが国で普及し始めた1955年当時におけるパネルの年齢は、平均年齢から高齢者は約20歳、壮年者は出生時期、青年はすでにB肉が普及した後に生まれており、世代が若いほどB肉に親しんでいると考えられた。今回実施したアンケート結果からも、青年でK肉を食べた経験者は42%と少なかった。このため、青年は食べなれたB肉の味に嗜好性が高く、中年・高齢者は食体験が豊富であり、おいしいと感じているK肉でB肉より嗜好性が高かったと考えられた。したがって、理化学特性以外にパネルの食体験が鶏肉の嗜好性に影響を及ぼす要因であると考えられた。

以上の結果をふまえ、各年代で好まれるロースト鶏腿肉の調理条件を考察すると、青年用にはB肉を用い、嗜好評価で唯一好まれなかった肉の赤みの薄さを補うために、表面を強火で焼いて焼き色をつける方法や、しょうゆを基にした調味液に浸漬した後ローストすることで赤みの薄さを補う方法が考えられた。壮年用にはK肉を用い、高齢者にはM肉を用い、嗜好性が高かった歯ごたえのあるテクスチャーを失うことなく肉汁を多く残し、咀嚼しやすい肉質に調理するために、肉の表面を強火で焼き、肉表面のたんぱく質を熱凝固させ、肉汁の溶出を防いだ後、水やワイン、酒などの水分を加えて蒸し焼きする方法が考えられた。

本研究においては、屠鳥後の時間を36時間以内と設定して3種の鶏肉を用いたため、遊離アミノ酸含有量はB肉で最も多かったが、屠鳥時の週令が長いほど熟成に時間がかかるという報告があることから、M肉とK肉についてはそれぞれの屠鳥時の週令を考慮した最適熟成時間の後に調理する方が望ましいことが示唆された。

## 要 約

- 1) ロースト鶏腿肉の理化学特性はブロイラー肉 (B肉)・三河赤鶏肉 (M肉)・名古屋コーチン肉 (K肉) で異なった。色差計から求めた明度と赤みの濃さは、K肉>M肉≥B肉の順で色と赤みが濃かった。破断強度の歪み率60%における最大荷重値から求めた肉の硬さは、K肉>M肉>B肉の順で硬かった。遊離アミノ酸含有量は、B肉>M肉>K肉の順で多かった。
- 2) 年代別嗜好評価の結果、色では赤みの濃いK肉が好まれ、赤みの薄いB肉が各年代で好まれなかった。肉の硬さでは、青年で軟らかいB肉が、壮年・高齢者で硬いK肉が好まれた。香りでは、青年においては3種の肉の間に有意差がなく、K肉を食べた経験者が80%以上であった壮年・高齢者でK肉が有意に好まれた。味では、青年でB肉が、壮年でK肉が、高齢者でM肉が好まれた。したがって、年代によって好まれる鶏肉の理化学特性が異なることが明らかになった。好まれる鶏肉の理化学特性として味とテクスチャーが重要な要因であり、色はあまり寄与しなかった。

本研究の一部は、名古屋女子大学平成17年度特別研究助成費により行われたものである。

## 文 献

- 1) 鈴木晋 (2001), 改定 食肉製品の知識, 幸書房, 159-208
- 2) 総務省統計局家計調査平成16年報, 統計表第17表, 1世帯当たり年間の品目別支出金額・購入数量及び平均価格 (全世帯・勤労者世帯)
- 3) 尾関教生, 吉田行夫, 加藤貞臣, 河村孝彦, 伊藤秀夫, 申七郎 (1992), 名古屋コーチン (名古屋種) 鶏肉の食品組成学的特性 (第1報), 日調科誌, **25**, 301-305
- 4) 尾関教生, 吉田行夫, 加藤貞臣, 河村孝彦, 坪内涼子, 柴田幸雄, 伊藤秀夫, 申七郎 (1994), 名古屋コーチン (名古屋種) 鶏肉の食品組成学的特性 (第2報), 日調科誌, **27**, 183-190
- 5) 伊藤秀夫, 尾関教生, 吉田行夫, 加藤貞臣, 河村孝彦, 坪内涼子, 吉野昌孝, 申七郎 (1996), 名古屋コーチン (名古屋種) 鶏肉の食品組成学的特性 (第3報), 日調科誌, **29**, 168-177
- 6) 西村敏英 (2003), 消費者が鶏肉に求めているもの一特に肉質について一, 日本家禽会誌, **40** (J4), J275-J283
- 7) 西念幸江, 柴田圭子, 安原安代 (2003), 鶏肉の真空調理に関する研究 (第1報) 真空調理と茹で加熱した鶏肉の物性及び食味, 日本家政学会誌, **54**, 591-600
- 8) 西念幸江, 柴田圭子, 安原安代 (2003), 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
- 9) 松石昌典, 加藤綾子, 石毛教子, 堀剛久, 石田雄祐, 金子紗千, 竹之中優典, 宮村陽子, 岩田琢磨, 沖谷明紘 (2005), 名古屋コーチン, ブロイラーおよび合鴨肉の食味特性の比較, 日畜会報, **76** (4), 423-430

## ロースト鶏腿肉の理化学特性および嗜好特性

- 10) 西村敏英 (2001), 総説 おいしさの基礎 開発 マーケティング-3 肉のおいしさ, 日本味と匂い学会誌, Vol. 8 NO. 2, 161-168
- 11) 愛知県農業総合試験場養鶏研究所, 名古屋コーチンの鶏肉・卵の特徴, <http://lin.lin.go.jp/alice/month/dome/2003/dec/chousa-1.htm>
- 12) 笠原猛, 白田秀樹, 澤則之 (2003), 鶏胸肉の熟成試験 (第2報), 徳島畜研報 No. 3, 122-125
- 13) 西村敏英, 都築政起, 田辺創一 (2003), 地鶏の長期熟成に伴う肉質の変化と最適熟成条件の確立, 畜産の情報—調査・報告 月報国内編, <http://lin.lin.go.jp/alice/month/dome/2003/dec/chousa-1.htm>
- 14) 小出あつみ 小林麻美 (2002), 名古屋コーチンの調理方法及び添加調味料による食嗜好研究, 名古屋女子文化短期大学研究紀要第 28 集, 36-46

(平成 18 年 9 月 27 日受付, 平成 19 年 3 月 5 日受理)

## 和文抄録

本研究では、東海地域で飼育されている 3 種類の鶏を選び、ロースト鶏腿肉の物性や成分を測定するとともに年代の異なるパネルの嗜好評価にもとづき、各年代に好まれるロースト鶏腿肉の調理条件と嗜好特性について明らかにした。

- 1) ロースト鶏腿肉の理化学特性はブロイラー肉 (B 肉)・三河赤鶏肉 (M 肉)・名古屋コーチン肉 (K 肉) で異なった。明度と赤みの濃さは、K 肉>M 肉≧B 肉の順で濃く、肉の硬さは、K 肉>M 肉>B 肉の順で硬かった。遊離アミノ酸含有量は、B 肉>M 肉>K 肉の順で多かった。
- 2) 年代別嗜好評価の結果、色では各年代で赤みの濃い K 肉が好まれた。肉の硬さでは、青年で軟らかい B 肉が、壮年・高齢者で硬い K 肉が好まれた。香りでは、青年で有意差が認められず、壮年・高齢者で K 肉が有意に好まれた。味では、青年で B 肉が、壮年で K 肉が、高齢者で M 肉が好まれた。したがって、年代によって好まれる鶏肉の理化学特性が異なった。好まれる鶏肉の理化学特性として味とテクスチャーは重要な要因であり、色はあまり寄与しなかった。