

筋肉タイプによる圧力感受性の違い

高柳耕平・岩崎智仁・山本克博

Difference in hydrostatic pressure sensitivity in different type of muscle

Kouhei TAKAYANAGI, Tomohito IWASAKI and Katsuhiro YAMAMOTO
(Accepted 9 January 2013)

緒 論

筋肉は、生化学的・生理学的特徴の違いから大きく白色筋（速筋）と赤色筋（遅筋）に分けられる。これらの筋肉の違いは、食肉としての柔らかさや風味、成分組成などにも反映され、食肉製品の品質にかかわる保水性や結着性といった加工特性にも影響する。また、白色筋と赤色筋という筋線維型の違いだけでなく、牛肉や豚肉、鶏肉といったように畜種によっても加工特性に差異が認められている^[8]。そのため、食肉加工においては、個々の筋肉のタイプの特徴を把握することが重要と言える。

ところで、以前から非加熱の食品加工技術の一つとして高圧処理（high pressure processing；HPP）を食肉に使用した事例がいくつも報じられている^[2,3]。HPPは、静水圧を利用して食品に100～1,000 MPa（1,000～10,000 気圧）の圧力を加える処理方法であり、食肉を加圧すると肉質の軟化や筋原線維タンパク質の可溶性が促進される。これらの加圧による変化から、HPPを用いた食肉の熟成期間短縮や新規食肉加工品の開発などの応用が期待されている^[5]。

これまで、ミオシンやアクチンをはじめとする個々の筋肉タンパク質の高圧下における分子動態が、多くの研究報告から徐々に明らかとなっている^[4,15]。前述したように、食肉としての性質は筋肉としての特徴、すなわち筋肉タイプに由来する。HPPによって生じる食肉の変化も筋肉タイプ間で異なると推測され、食肉加工へのHPPの実用化にあたっては、筋肉タイプによる圧力の効果とのかかわりを理解しておく必要があると思われる。

そこで本研究では、特に筋肉タイプ（畜種や筋線

維型）の違いに着目し、豚肉と鶏肉について、それぞれの白色筋と赤色筋で圧力に対する影響の受け方が異なるのかを主にゲルの物性を中心にして明らかにすることを目的とした。

材料および方法

実験材料

本学の実験鶏舎から採卵廃鶏を入手し、ニワトリのムネ肉（白色筋）とモモ肉（赤色筋）を得た。と畜後、骨格に保持した状態のまま4℃で死後24時間経過させたと体からそれぞれの筋肉を採取した。ブタ肉は、市販のロース肉（白色筋）とヒレ肉（赤色筋）を用いた。

ミートパティゲルの調製

各筋肉は、結合組織と脂肪を除いて挽肉とした。肉重量に対して20%（w/w）の砕氷を加え、終濃度が1%または2%（w/w）となるようにNaClを添加し、フードプロセッサーで細切・混和したものをミートパティとした。

それぞれの筋肉から調製したミートパティをポリアロマ製のチューブ（内径1.4 cm、長さ5 cm）に充填して真空包装した。それを超高圧試験カプセル（P7K-3-10-15、山本水圧工業所）を用い、100, 200, 300 MPaで30分間加圧してゲルを得た。比較対照として70℃のウォーターバスで30分間加熱した加熱ゲルも調製した。

ゲルの保水性評価

各処理で得られたミートパティゲルは、充填したチューブから取り出す前に、まず全体の重量を測定した。次に、ゲルの表面と充填容器の水気をろ紙で

吸い取った後、ゲル重量および容器重量をそれぞれ測定した。これらの測定値を基にして離水率を算出し、ゲルの保水性を評価した。

$$x = A - B - C \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$X = x / (C + x) \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

ここで、 x は離水量 (g), A は全体の重量 (g), B は容器重量 (g), C はゲル重量 (g), X は離水率 (%) を表している。

pH 測定

それぞれのミートパティゲルを 2.0 g 採取し、水を 10 mL 加えてホモジナイズした。これをろ紙 (No. 1) でろ過し、ろ液の pH を測定した。

テクスチャー解析

それぞれの筋肉の加圧ゲルと加熱ゲルは、チューブから取り出した後に直径を計測し、厚さ 15 mm の円柱状に切出した。これを試料として、CREEP METER (RE-33005, 山電) を用い、1 軸反復圧縮試験を行った。測定に際しては、アクリル製プランジャー (直径 40 mm, 高さ 8 mm) を使用し、設定速度 5 mm/sec, クリアランス 6 mm, 試料温度を室温とした。得られたテクスチャープロフィール曲線から、かたさ応力, 凝集性, 附着性を求めた。

筋肉タンパク質の分画

筋肉タンパク質の分画は Busch らの方法^[1]に従って行った。20 g の挽肉に 200 mL の抽出バッファー (0.1 M KCl, 5 mM EDTA, 20 mM KH₂PO₄, pH 7.0) を加えてホモジナイズし、遠心分離 (10,000×g, 10 min, 4°C) した。筋漿画分として上清部を回収し、沈殿部には抽出バッファーを 100 mL 加えて、再びホモジナイズと遠心分離を行った。同様に上清部を回収し、沈殿部に抽出バッファーを 100 mL 加えてホモジナイズした後、ガーゼでろ過した。ガーゼ上の残渣は結合組織画分として回収し、ろ過液は遠心分離した。上清部を回収し、沈殿部に 100 mL の抽出バッファーを加えてホモジナイズと遠心分離を再度行なった。その後、上清部を捨て、得られた沈殿を筋原線維画分とした。なお、操作の途中に 3 度回収した上清液を全て混合し、筋漿画分として用いた。

各画分中の筋肉タンパク質の定量

筋肉の総タンパク質量に占める 3 画分 (筋漿タンパク質, 筋原線維タンパク質, 結合組織タンパク質) での各々のタンパク質量を以下のように求めた。

挽肉 20 g から分画された筋漿の容量, ならび筋原線維と結合組織の各湿重量を測定し, それら各々の一部を採取してタンパク質量を定量し, 容量あるいは重量を乗じて各画分のタンパク質総量を求めた。また, 筋肉タンパク質の分画に用いた挽肉のタンパク質量も同様に調べ, これを筋肉の総タンパク質量とした。各試料におけるタンパク質の定量はマイクロケルダール法^[16]によって行なった。

また, 3 画分のタンパク質量の合計と挽肉のタンパク質量との差を, 操作中における損失分とした。これらの定量値を基に各筋肉でのタンパク質画分の構成比を求めた。

結果および考察

1. 筋肉タイプによる加圧ゲルと加熱ゲルの保水性

各処理によって形成されたゲルの離水率と pH を各々 Fig. 1 と Fig. 2 に示した。ニワトリ肉 (Fig. 1) での各処理による pH の変動範囲は 5.82~6.47 であったが, 白色筋よりも赤色筋の方が高い pH を示す傾向がみられた。1% NaCl の場合 (Fig. 1a) で

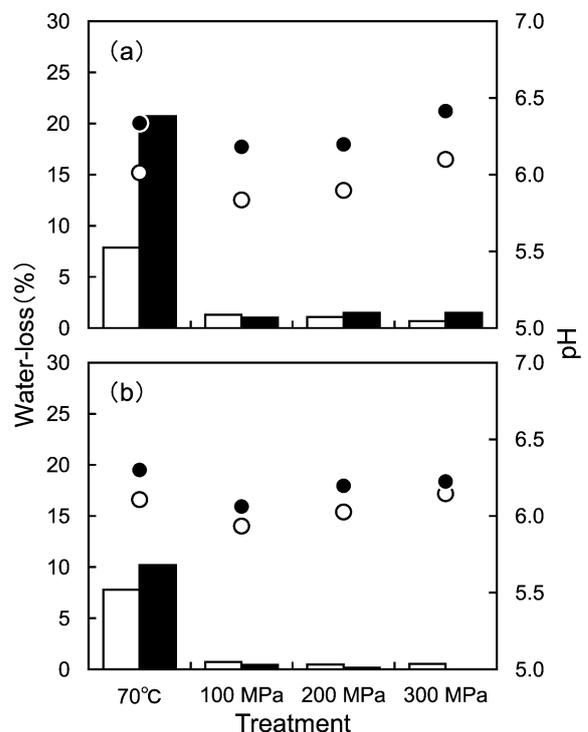


Fig. 1 Difference in water-holding capacity (water-loss) of pressure- and heat-induced gels prepared from white- and red-type muscles of chicken.

(a) and (b); 1% and 2% NaCl, respectively. □, ■; water-loss of breast and thigh muscles, respectively. ○, ●; pH of breast and thigh muscles, respectively.

は、ニワトリのムネ肉加熱ゲルの離水率が約8%となったのに対し、モモ肉加熱ゲルでは20%以上と高く、加えた水のほとんどがゲル内部に保持されることはなかった。NaClを2%添加した場合 (Fig. 1b) では、ムネ肉加熱ゲルの離水率は1% NaClの時と同程度であったが、モモ肉加熱ゲルでは10%程度に抑えられ、加塩による保水性の改善がみられた。

通常、白色筋は赤色筋に比べて筋線維が太く、低イオン強度下でのタンパク質溶解性が高いとされている^[12]。さらに、白色筋タイプと赤色筋タイプの筋原線維で塩溶液に対する膨潤度合いを比較すると、前者の方がより低濃度のNaCl溶液で膨潤し始める^[14]。また、田邊ら^[13]は、死後24時間経過したブロイラーの生肉の保水性について、ムネ肉はモモ肉よりも優れていると報じている。これらの知見は、今回の結果と一致しており、白色筋であるムネ肉は赤色筋であるモモ肉よりも潜在的に保水性が高いことを示している。

このような両者の差異にもかかわらずニワトリ肉の加圧ゲルは、いずれの条件でも非常に保水性の高いゲルを形成し、特徴的な違いは認められなかった (Fig. 1a と b)。ニワトリ肉の加圧ゲルの離水率は、1% NaClでは1.9%以下、2% NaClでは0.7%と、高塩濃度で低くなった。食肉の保水性はpHの影響を大きく受けるとされ、ゲル形成の役割を担うアクチオシンの等電点に対応してpH 5付近で最小になると言われる。加熱ゲルでは生肉よりもpHは高くなり、加圧ゲルでは圧力の増大に伴いpHが上昇して、300 MPaでは加熱処理と同程度のpHとなった。

ブタ肉の場合 (Fig. 2) での各処理によるpHの変動は5.66~6.19とやはり僅かであったが、全体的にニワトリ肉よりも低い傾向にあった。ただし、白色筋よりも赤色筋の方が高いpHとなる傾向や加熱ゲルと加圧ゲルのpH変化はニワトリ肉の時と同様であった。1% NaClの場合 (Fig. 2a) では、ロース肉とヒレ肉の加熱ゲルの離水率は10%前後で大きな保水性の差はなかった。2% NaClの加熱ゲルでは、1% NaClの時の離水率に比べて低下し、ブタ肉においても加塩による保水性の向上はヒレ肉の方がロース肉に比べて顕著だった。ブタ肉の加圧ゲルもニワトリ肉と同様に、ロース肉とヒレ肉のいずれも保水性の高いゲルを形成し、圧力強度による影響もあまりみられなかった。

これらの筋肉タイプによる加熱ゲルの保水性の差異は明白であったにもかかわらず、加圧ゲルの保水性は筋肉のタイプに関係なく非常に大きく、また加

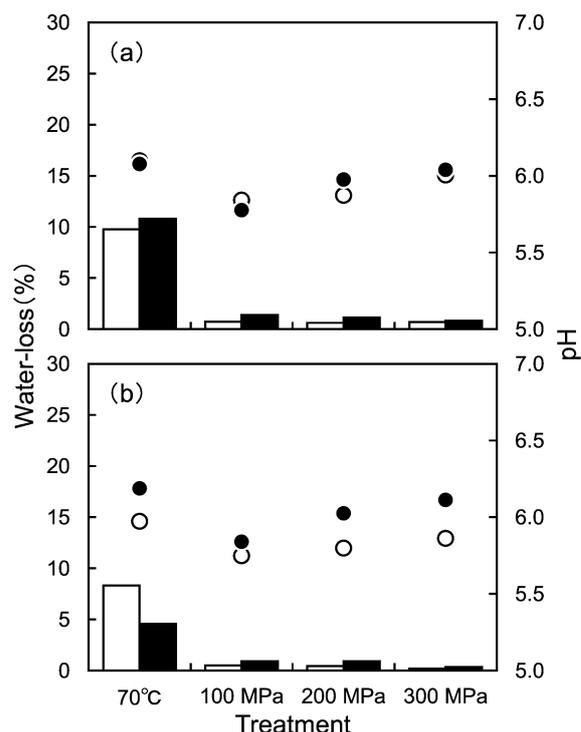


Fig. 2 Difference in water-holding capacity (water-loss) of pressure- and heat-induced gels prepared from white- and red-type muscles of swine. (a) and (b); 1% and 2% NaCl, respectively. □, ■; water-loss of loin and tenderloin, respectively. ○, ●; pH of loin and tenderloin, respectively.

熱ゲルのような圧縮によるドリップの漏出もなかった。

2. 筋肉タイプによる加熱ゲルと加圧ゲルの物性

2.1. かたさ

各処理で得られたゲルのかたさを Fig. 3 に示した。加圧ゲルは、全ての筋肉タイプで加熱ゲルよりも軟らかかった。加熱ゲルでは、筋肉タイプによる大きな差はなく120~140 kPaのかたさであった。また、添加するNaClを1%から2%に増やした場合、加熱処理ではより硬いゲルが形成されたが、加圧処理では必ずしもかたさの増加には繋がらなかった。

ニワトリ肉の加圧ゲルは、圧力強度の影響をほとんど受けず、いずれも10~32 kPaのかたさであった (Fig. 3a と b)。これに対してブタ肉は、加圧によって1% NaClでもしっかりとしたゲルを形成し、そのかたさは100 MPaの場合で20~30 kPa、300 MPaの場合で86~110 kPaとなった (Fig. 3c と d)。特に、300 MPaでのブタ肉加圧ゲルのかたさは加熱ゲルに匹敵するほどであり、処理圧力の上昇に伴うかたさの増加はニワトリ肉よりもブタ肉で顕著

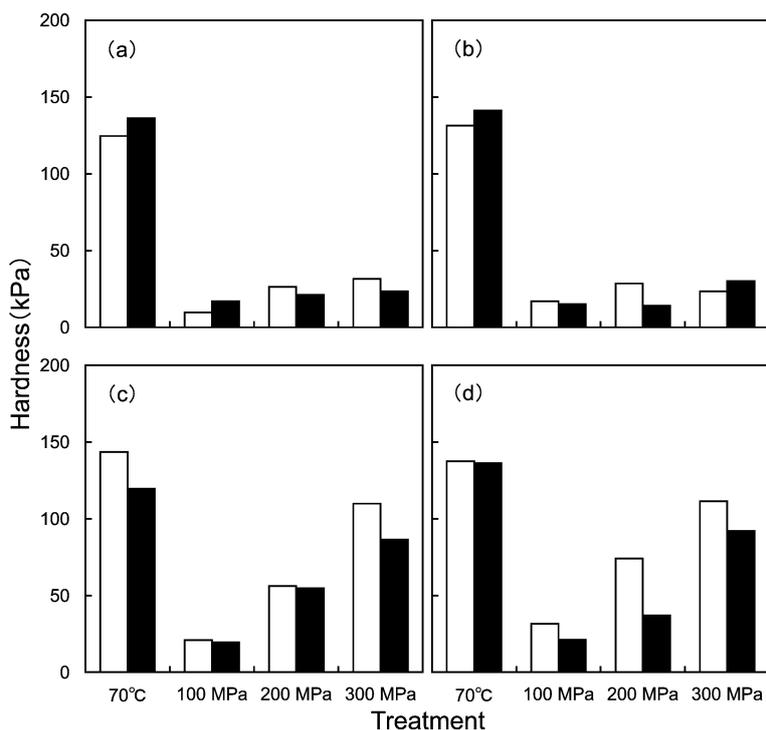


Fig. 3 Hardness of pressure- and heat-induced gels from white- and red-type muscles of chicken and swine.

(a) and (b); 1% and 2% NaCl of chicken, respectively. (c) and (d); 1% and 2% NaCl of pork, respectively. □, ■; white- and red-type muscles, respectively.

であった。

また、白色筋と赤色筋とで加圧ゲルのかたさを比較すると、白色筋の方が赤色筋よりも硬く、圧力強度に依存して増加する傾向があった。

加熱によるゲル化においては、タンパク質が凝集して離水し易くなるが、S-S架橋の形成によってゲルの網目構造が強固となる。一方、100~300 MPaの加圧によるゲル化では、S-S結合の生成は起こらないため、保水性の高い柔軟なゲルを形成したと考えられる。一般に保水性の高いゲルは軟らかいとされるが、非常に低い離水率だった加圧ゲルは、ニワトリ肉とブタ肉とで大きく違わなかった。それにもかかわらず、ブタ肉でより硬いゲルを形成したのは、何らかの理由でニワトリ肉よりも非共有結合を生成し易く、安定なゲル構造を形成したためと推察した。

2.2. 凝集性

凝集性は物質が破壊される前に変形する程度を示し、咀嚼などの外力に抵抗する性質を表している。一般に凝集性が小さい食品は、壊れやすく噛み砕くのに力を要さないとと言える。

各々の筋肉での加熱ゲルと加圧ゲルの凝集性 (Fig. 4) は、かたさのように処理方法での大きな差

はなかった。ニワトリ肉 (Fig. 4a と b) の加熱ゲルでは1% NaCl よりも2% NaClの方が凝集性は大きく、またムネ肉よりもモモ肉の方が凝集性は大きかった。加圧ゲルの凝集性は、1% NaClの時にムネ肉で緩やかに低下し、モモ肉でほぼ一定の値となったが、2% NaClの時にはムネ肉でほぼ一定の値となり、モモ肉では増加した。

ブタのロース肉とヒレ肉の凝集性 (Fig. 4c と d) は、ともに同程度で類似した変化となった。1% NaClでのゲルの凝集性は、いずれの条件で処理しても大きな差はなかったが、2% NaClでの加圧ゲルは圧力強度に依存して凝集性が増加し、300 MPa処理のモモ肉加圧ゲルは加熱ゲルの凝集性を大きく上回った。

2.3. 付着性

いずれの筋肉タイプにおいても加熱ゲルでの付着性は非常に低かったのに対し、加圧ゲルでは比較的高い値を示した (Fig. 5)。

ニワトリのムネ肉では、NaCl濃度にあまり影響されず、100 MPa処理した時に最も付着性が大きくなり約600 J/m³であった。200 MPa処理すると340 J/m³程度にまで低下し、300 MPaでの処理では400

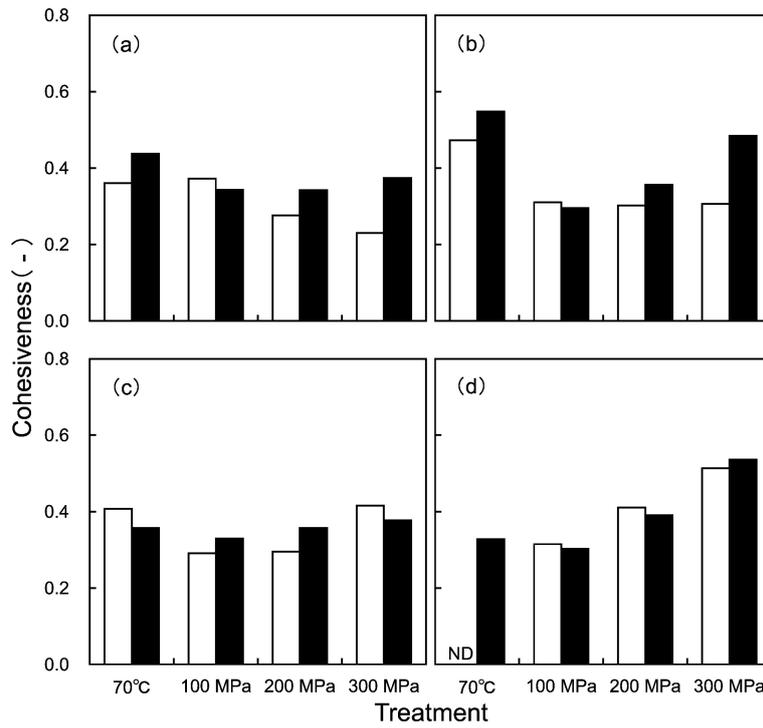


Fig. 4 Cohesiveness of pressure- and heat-induced gels from white- and red-type muscles of chicken and swine.

(a) and (b); 1% and 2% NaCl of chicken, respectively. (c) and (d); 1% and 2% NaCl of pork, respectively. □, ■; white- and red-type muscles, respectively.

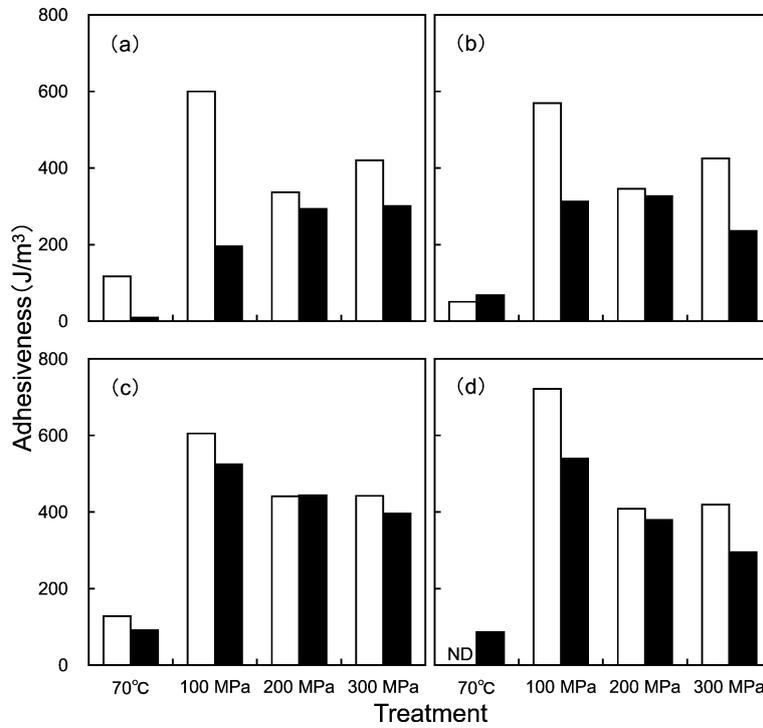


Fig. 5 Adhesiveness of pressure- and heat-induced gels from white- and red-type muscles of chicken and swine.

(a) and (b); 1% and 2% NaCl of chicken, respectively. (c) and (d); 1% and 2% NaCl of pork, respectively. □, ■; white- and red-type muscles, respectively.

J/m³程度までわずかに増大した。モモ肉では、1% NaClでの付着性は100 MPa処理で低く、200 MPaで処理するとわずかに増加したが300 MPaでは同程度の値に留まった。しかし、2% NaClでは、100 MPaと200 MPaで処理した時の値はほぼ同じで、300 MPa処理でわずかに低下した。

ブタのロース肉では、ニワトリのムネ肉でみられたような変化と類似しており、1%と2%のいずれのNaCl濃度でも100 MPa処理で付着性は最大となり、200 MPaと300 MPaでは大差なかった。ヒレ肉では、圧力に依存して付着性が減少し、特に2% NaClのゲルで顕著だった。

いずれの筋肉タイプでも加熱ゲルの付着性が著しく低かったのは、加熱処理によるタンパク質の変性程度が大きかったためと考えられる。同様に、より高い圧力強度で処理することによって、加圧ゲルもタンパク質の変性が進み、100 MPaに比べて200 MPaや300 MPaの加圧ゲルの付着性が低かったと考えられる。

3. 筋肉タイプによるタンパク質画分の組成

筋肉組織を構成するタンパク質は、筋原線維タンパク質、筋漿（筋形質）タンパク質および結合組織（肉基質）タンパク質に大別され、これらの中でゲル形成に係っているのは筋原線維タンパク質である。筋原線維タンパク質のゲル形成能は、ゲルの保水性や物性にも深く関係していることがよく知られている。そこで、本実験で用いた筋肉での各々の画分比がどのようになっているのかを調べた（Fig. 6）。

五訂増補日本食品標準成分表によると、各筋肉での可食部100 gあたりのタンパク質量は、成鶏肉でのムネ（皮なし）で24.4 g、ささ身で24.6 g、モモ（皮

なし）で20.7 gとされ、豚の大型種肉でのロース（赤身）で22.7 g、ヒレ（赤身）で22.8 gとされている。本実験での各筋肉に含まれるタンパク質量は21~25%程度であった。この結果は、筋肉のタンパク質含量が畜種や部位だけでなく品種や肥育飼料等によっても異なることを考慮すると妥当と考えられた。なお、各筋肉20 gから調製した3画分でのタンパク質の回収率は90~95%であった。

本実験で用いた筋肉のタンパク質量は、ニワトリのムネ肉が最も大きい値となり24.7%、それに対してモモ肉では20.7%と最も小さい値となり、部位によるタンパク質量差が顕著だった。一方、ブタ肉ではロース肉で23.0%、ヒレ肉で21.7%となり、大きな差はみられなかった。

ニワトリ肉とブタ肉のどちらも、白色筋（ムネ肉、ロース肉）より赤色筋（モモ肉、ヒレ肉）の方が筋肉中の総タンパク質量は少なく、また筋漿タンパク質量も少なかった。筋原線維タンパク質量は、ブタのロース肉で若干少なかったが、いずれの筋肉においても10.8%前後の値であった。しかし、筋肉タンパク質に占める筋原線維タンパク質の割合は、白色筋で40~45%であったのに対して赤色筋では53~56%と大きかった。筋肉タンパク質における3画分の構成割合は、おおまかに筋原線維タンパク質で50%、筋漿タンパク質で30%、結合組織タンパク質で20%と言われている^[11]。事前に主要な筋や皮を取り除いた挽肉を用いてタンパク質の分画を行なったため、今回得られた結合組織タンパク質量の結果は、それと比べて1~2%と非常に少なかった。

近年、筋肉の加熱ゲル化における筋漿タンパク質の重要性が報告されている^[6,9,10]。これらの研究によると、筋漿タンパク質自身はゲル化しないが、筋肉ホモジネートに添加することでゲル強度を増加させて保水性を高める働きがあることが明らかになっている。加圧ゲルにおいても徐圧後のゲル形成や水分保持への筋漿タンパク質の寄与が考えられ^[7]、筋肉タイプによるゲル物性の違いは筋原線維タンパク質の特性だけでは説明できないかもしれない。

本実験では、ニワトリのムネ肉とモモ肉では、加熱処理で白色筋と赤色筋によってゲル保水性の差異があったが、ブタのロース肉とヒレ肉では顕著な差異はなく、白色筋と赤色筋への加熱や圧力の影響の違いは不明瞭であった。物性パラメータの圧力依存性は、ニワトリ肉でわずかであったが、ブタ肉の方がより顕著だった。

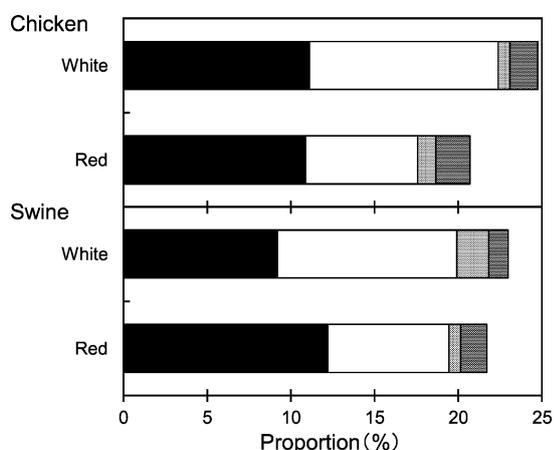


Fig. 6 Proportion of protein fraction in white- and red-type muscles of chicken and swine.

要 約

圧力の影響が畜種あるいは筋線維型といった筋肉のタイプによって、どのような違いがあるのかを調べた。

白色筋と赤色筋として各々、ニワトリのムネ肉とモモ肉、ブタのロース肉とヒレ肉を用いた。肉重量に対して20%の水と1%または2%のNaClを添加した各々のミートパティを70℃で30分間加熱あるいは100~300 MPaで30分間加圧した。

加熱ゲルの保水性や物性は筋肉タイプによって異なった。ニワトリのモモ肉加熱ゲルでは、1% NaClの時で最も離水率が高く、NaClの2%添加によって最も保水性が改善された。その他の筋肉タイプの加熱ゲルの保水性では大差がなかった。加熱ゲルのかたさは、筋肉タイプによらず顕著な差異はなかったが、凝集性はブタ肉よりもニワトリ肉の方が大きかった。

一方、加圧ゲルでは、いずれの筋肉タイプにおいてもほぼ全ての水分を保持し、加熱ゲルと比べて保水性が非常に大きかった。また、処理圧力の強度によって離水の程度に大きな違いは生じなかったが、圧力の増大に伴ってゲルのかたさと凝集性は増加し、付着性は低下する傾向を示した。このような圧力依存的なゲル物性の変化は、ニワトリ肉よりもブタ肉の方が顕著に認められた。特に、ブタのロース肉は最も圧力の影響を受けやすく、1% NaClに比べて2% NaClの方がゲル物性の変化はより大きかった。白色筋と赤色筋では、畜種によって圧力に対する影響の受け方が異なっていた。

参 考 文 献

- [1] Busch, W. A., M. H. Stromer, D. E. Goll, and A. Suzuki. 1972. Ca²⁺-specific removal of Z lines from rabbit skeletal muscle. *J. Cell Biol.*, 52: 367-381.
- [2] 林力丸(編). 1989. 食品への高圧利用, 第1版. 1-30. さんえい出版. 京都.
- [3] 池内義秀. 1993. 高圧処理と食肉タンパク質の性状変化; 加圧食肉タンパク質の加熱ゲル形成能. *食科工誌*, 40: 299-307.
- [4] 池内義秀. 2006. 高圧による食肉タンパク質および食肉製品の物性変化[2]; 高圧による食肉タンパク質の物性変化. *食品と容器*, 47: 200-203.
- [5] 池内義秀, 吉岡慶子, 鈴木敦士. 2006. 食肉加工分野への高圧利用をめぐる最近の情勢. *Rev. High Pressure Sci. Technol.*, 16: 17-25.
- [6] Jafarpour, A., and E. M. Gorczyca. 2012. Contribution of sarcoplasmic proteins to myofibrillar proteins gelation. *J. Food Sci.*, 77: R73-R81.
- [7] Lee, E. J., Y. H. Kim, N. H. Lee, S. I. Hong, K. Yamamoto, and Y. J. Kim. 2011. The role of sarcoplasmic protein in hydrostatic pressure-induced myofibrillar protein denaturation. *Meat Sci.*, 87: 219-222.
- [8] 前田尚之, 石下真人, 鮫島邦彦. 2001. 食肉の加工特性の多様性; 畜種の異なるミオシンの加熱ゲル形成能. *New Food Industry*, 43: 20-24.
- [9] Miyaguchi, Y., K. Nagayama, and M. Tsutsumi. 2000. Thermal and functional properties of porcine sarcoplasmic proteins: A comparison with some water-soluble animal proteins. *Anim. Sci. J.*, 46: 4-6.
- [10] 宮口右二, 坂本太郎, 林佑樹, 永山精美. 2005. 採卵廃鶏の有効利用: 鶏筋漿タンパク質画分によるモデルソーセージの物性改善効果. *食科工誌*, 46: 53-55.
- [11] 沖谷明紘(編). 2000. シリーズ<食品の科学>肉の科学, 第1版. 39-58, 128-140. 朝倉書店. 東京.
- [12] Pearson, A. M., and R. B. Young. 1989. Muscle and Meat Biochemistry, 1st ed. 240-241. Academic Press, Inc. London.
- [13] 田邊亮一, 本村高一, 栗木隆吉, 安藤四郎, 池田敏雄, 大塚茂, 中井博康. 1990. 鶏肉におけるpH, K値, 保水性および遊離アミノ酸含量の死後変化. *日畜会報*, 61: 998-1003.
- [14] Xiong, Y. L., X. Lou, R. J. Harmon, and W. G. Moody. 2000. Salt- and pyrophosphate-induced structural changes in myofibrils from chicken red and white muscles. *J. Sci. Food Agric.*, 80: 1176-1182.
- [15] 山本克博. 1999. 加圧によって筋肉タンパク質はどう変わるか; 食肉科学の見地から. *化学と生物*, 37: 375-380.
- [16] 矢沢洋一, 三浦敏明, 佐々木胤則(編). 2002. 基礎生化学実験, 第2版. 83-85. 三共出版. 東京.

Abstract

The present study aims to reveal the difference of pressure effect on different type of muscle.

Chicken breast muscle and leg muscle were used as white- and red-type muscles, respectively. Porcine loin and tenderloin were also use as white- and red-type muscles, respectively. Meat patty was prepared from each muscle by using a food processor with addition of 20% (w/w) of water and 1% or 2% of NaCl. The meat patty was pressurized at 100–300 MPa for 30 minutes or heated at 70°C for 30 minutes.

The water-holding capacity of heat-induced gel of chicken leg muscle with 1% NaCl was the lowest among the samples, though it was improved by increasing NaCl concentration to 2%. There were no obvious differences in water-holding capacity of heat-induced gel between the muscles. The hardness of the heat-induced gel was almost the same among the muscles, while the cohesiveness of chicken was larger than that of pork.

Pressure-induced gels of all kinds of muscles showed very high water-holding capacity in the pressure range of 100–300 MPa. The hardness and cohesiveness of the gel increased with elevating pressure, while the adhesiveness of the gel decreased. These pressure-dependent rheological changes of gels were more notable in pork than in chicken. Porcine loin was the most pressure-sensitive, and the changes in rheological parameters in the gel with 2% NaCl was larger than for 1% NaCl. This comparative study showed difference between pressure sensitivity of white- and red-type muscles between species.