

食肉加工用調味料を使用した鶏もも肉から揚げの食味特性

高橋 淑子 寺田 和子

Effects of Seasoning for Process of Meat on Palatability of Fried Chicken

Toshiko TAKAHASHI, Kazuko TERADA

緒言

食生活の多様化、利便性の向上により1995年の外食・中食産業の販売額は31.2兆円であり、そのうち中食産業の販売額は3.8兆円であるが、その販売成長率は依然として高い伸びを保っている¹⁾。中食産業の中核である惣菜の中でも鶏のから揚げはポピュラーなものの一つである。平成8年日本惣菜協会の調査によると1週間に1回以上鶏のから揚げを購入した人の割合は約19.5%で第7位に位置しており、食品業界の調査によるとその市場規模は約1200億円を超えている。こうした需要の増加に伴い、より品質の高い製品が求められている。

より軟らかくておいしい鶏のから揚げを手軽に作るには市販の種々のから揚げ粉などの調味料を使用する方法がある。家庭用には、最近、パパインなどたんぱく質分解酵素を配合した「からあげ粉」が市販されており、これらの食肉軟化効果についての報告もされている²⁾。今回、著者らはたんぱく質分解酵素を含まない業務用のから揚げ下処理用調味料(以下業務用調味料)を検討試料とした。

検討試料は主要なAおよびB2社の業務用調味料

である。両試料の成分は全く異なっており、A社の業務用調味料はでん粉、還元麦芽糖および卵白を主原料としているのに対し、B社の業務用調味料は果実発酵物を主原料としている。

上記2種の業務用調味料を用いて鶏もも肉のから揚げを作り、鶏から揚げのおいしさの評価を食味特性に関わる因子と考えられる重量変化、水分・粗脂肪含量、硬さ、組織観察、官能評価の面から検討を行った。

実験

鶏もも肉から揚げの調製

鶏もも肉は、骨なし、皮付きのものを肉店(東京都稲城市)より購入し、これを包丁で30g程度に切りわけ、塩(肉の重量の0.9%)、胡椒で調味した。

A社およびB社の業務用調味料を表1に示す各社の処方に従って水でよく溶き、この液に鶏もも肉を浸漬し、冷蔵庫で60分放置した。

その後、浸漬液を除き、衣(小麦粉:片栗粉=77:23)を付け170°Cのサラダ油で5分間揚げた。この時油温は一定になるよう電磁調理器を用いた。

表1 各社の食肉加工用調味料の原材料と使用方法

業務用調味料	原材料名	使用方法
A社	でん粉, 還元麦芽糖粉末, デキストリン, 調味料(アミノ酸等), 卵白	肉の重量の5%を肉の重量の15%の水でよく溶いた液に, 60分浸漬
B社	果実発酵物, 食塩, 精製水	肉の重量の2%を肉の重量の12%の水で希釈し, 60分浸漬

比較対照試料は、調味料を使用しない以外は同様の操作を行ったものを用いた。

1. 重量変化の測定

鶏もも肉から揚げを調製する際の重量変化は、1個30g程度に切った鶏もも肉の①調味前の重量、②調味料に浸漬し、衣付け後の重量、③170℃、5分間油揚げ後の重量をそれぞれ量ることにより求めた。

2. 一般分析（水分および粗脂肪）

から揚げは前述通りに調製し、常温になった後、食肉中の水分および粗脂肪含量について比較するため、皮と衣を包丁で取り除き、この約100g程度をフードプロセッサーで30秒間処理し、水分と粗脂肪測定用のサンプルとした。

水分は105℃常圧加熱乾燥法により測定した。サンプルを秤量管（ガラス製）に約5g程度はかりとり、電気乾燥器（105±2℃）で恒量になるまで約10時間加熱した。

粗脂肪はソックスレー抽出法により測定した。サンプルを円筒ろ紙（No.84）に約8g程度はかりとり、ソックスレー抽出器で約6時間エチルエーテルで抽出を行った。

また、原料の鶏もも肉についても衣を取り除き、同様に測定した。

3. 物性測定

から揚げは前述通りに調製し、常温になった後、約2cm角に包丁で切り、物性測定用のサンプルとした。なお、鶏もも肉は部位により組織の形態がかなり異なり、測定誤差が大きくなることが予想されたため、今回は2cm角に切る際、必ず1つの面に皮をつけるようにし、皮の面を試料台に載せる方法をとった。

また、定温器（25±0.1℃）中に24時間保存したから揚げについても測定を行った。

各サンプルについてレオロメーター（レオロメータMAX RX-1700、楸アイテクノ）により硬さを測定した。測定条件は以下の通りであった。

[測定条件]

試料	約 20×20×20mm (試料台には皮の面を載せる)
測定室温	25℃
プランジャー	ディスク型 直径 13.0mm
定速速度	200mm/min
運動回数	2
クリアランス	4.0mm
感度	10.00kg

4. 組織観察

鶏もも肉は7mm角程度の小片とし、前述のから揚げ調製方法と同様以下の処理を行った。

①塩、胡椒の調味のみ

②調味後、A社の調味料に60分浸漬

③調味後、B社の調味料に60分浸漬

上記処理後の試料に前述の衣を付け、170℃のサラダ油で1分間揚げた鶏もも肉をO.C.Tコンパウンド（Miles）中に包埋し、ドライアイス-アセトンにより急速凍結した。クリオスタットで凍結切片（約5μm）を作製し、10%中性ホルマリン緩衝液で組織切片を固定後、常法によりヘマトキシリン-エオジン染色（以下HE染色）を行い、検鏡、写真撮影を行った。

5. 官能評価

から揚げは前述通りに調製し、評価の煩雑さを低減させるため、A社とB社の調味料を使用したから揚げについて2点比較法（嗜好試験）³⁾により評価した。パネラーは14名中5名が本学女性教員（20代～50代）、9名が本学女子学生（19～21歳）であった。評価用紙を図1に示した。

結果および考察

1. 重量変化

鶏もも肉から揚げ調製時の重量変化を表2に示す。重量減少割合は衣付け後の重量と油揚げ後の重量の差を衣付け後の重量で割った値である。重量減少割合は、業務用調味料を使用していないから揚げが最も大きく約31%、次いでB社約28%、A社約24%の順であった。鶏もも肉を油で揚げることにより、食

肉および衣中の水分が蒸発し、油が吸収される⁴⁾。
油揚げ後の重量は3種いずれのから揚げも減少したが、減少の程度は、A社の業務用調味料を使用したから揚げが最小であった。この結果は、後述する組織観察の結果と一致していた。

2. 一般分析 (水分および粗脂肪)

鶏もも肉から揚げの水分および粗脂肪の測定結果を図2に示す。今回の測定では、鶏もも肉組織中の水分および粗脂肪含量を測定するために皮と衣を取り除いた。水分含量は調味料を使用していないから揚げが最も低く約64%、次いでA社約67%、B社約69%の順であった。

鶏のから揚げの官能評価

年 月 日 パネルNo.

名前

SとTのから揚げを比較して該当する記号に○を付けて下さい。
また、評価の程度について1から3より選んで記入して下さい。

評価の程度： 1 ほとんど同じだがどちらかという
2 やや
3 かなり

質問項目	S	T	評価の程度
外観の良い方			
食感のやわらかい方			
ジューシー感のある方			
総合的においしい方			

ご協力ありがとうございました

図1 官能評価用紙

表2 鶏もも肉から揚げ調製時の重量変化

業務用調味料	無	A社	B社
①調味前の重量(g)	31.1	32.0	31.2
②衣付け後の重量(g)	32.1	35.1	34.3
③油揚げ後の重量(g)	22.3	26.8	24.8
重量減少割合(%)	30.7	23.5	27.6

数値は鶏もも肉1個あたりの平均値(g)
鶏もも肉(骨なし、皮付き)は肉店で購入し、1個30g程度に切り分けた
A社およびB社調味料の浸漬時間：60分
油揚げ：170℃、5分

粗脂肪含量は業務用調味料を使用していないから揚げが最も高く約10%、次いでA社約6%、B社約5%の順であった。A社の調味料を使用したから揚げの水分および粗脂肪含量は、他の2試料のから揚げの中間的な値を示した。

原料の皮なし鶏もも肉の水分含量は約72%、粗脂肪含量は約7%であった(表3)。

3. 物性測定

鶏もも肉から揚げのレオロメーターによる硬さの測定結果を図3に示す。業務用調味料を使用していないから揚げの硬さは約5.5kgで最も硬く、次いでA社から揚げ約4.6kg、B社から揚げ約4.5kgの順であった。調理後24時間保存したから揚げは、調理直後と同様の傾向を示し、調味料を使用していないから揚げが約4.7kgで最も硬く、次いでA社約3.6kgおよびB社約3.3kgであり、調味料を使用したから揚げと調味料を使用しないから揚げの間には有意水準5%で有意差が認められた。従って調味料を使用したから揚げは調理後保存しておいてもやわらかさを保持する効果がみられたが、今回の物性測定の結果からは調味料を使用したA社とB社のから揚げの間にほとんど差違は認められなかった。

4. 組織観察

鶏もも肉の①調味のみ、②A社調味料に60分浸漬、③B社調味料に60分浸漬後それぞれ170℃、1分間油揚げした組織片のHE染色の結果を図4に示す。

サラダ油で揚げた鶏もも肉の筋線維は①調味のみのサンプルが最も萎縮していた。③B社調味料試料では、①調味のみの試料ほどの萎縮は認められなかったが、②A社調味料試料では萎縮はほとんど認められなかった。油揚げにより筋線維は萎縮し、可溶性物質が溶出されることが考えられるが、筋線維の萎縮がほとんど認められないA社調味料を使用したから揚げは、肉質が肉汁に富む、ジューシー感のあるから揚げであると考えられた。

種々のpH値の緩衝液にブタ肉を浸漬した時の組織変化は、酸性側では筋線維は萎縮し、アルカリ性側では膨化と融解が起こると報告されている⁵⁾。著者らの測定によると、B社調味料のpHは約9.2であったことからこの溶液に浸漬した鶏もも肉についても同様に筋線維の膨化と融解が起こり、加熱により

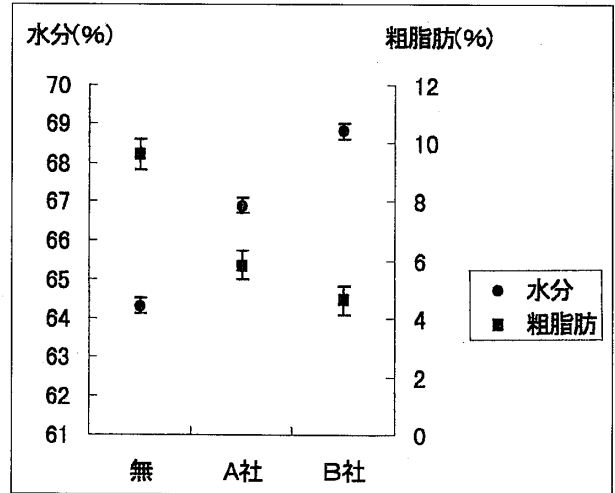


図2 鶏もも肉から揚げの水分および粗脂肪含量

表3 鶏もも肉(皮なし)の水分および粗脂肪含量

水分 (%)	粗脂肪 (%)
72.0 ± 0.4	6.7 ± 0.1

数値は平均値±標準偏差

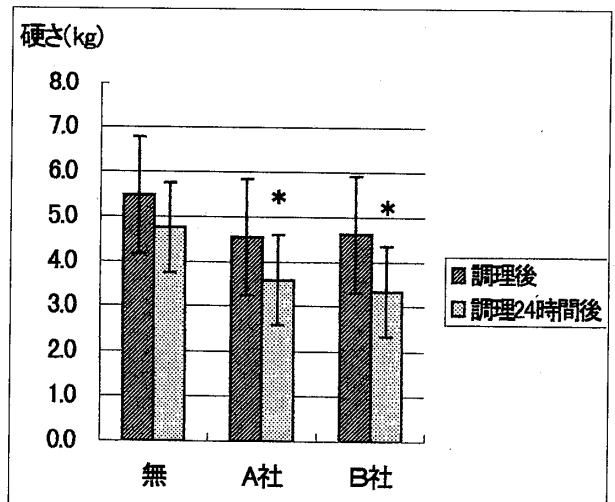


図3 鶏もも肉から揚げの硬さ

*: P < 0.05調味料を使用していないから揚げ(無)との有意差あり

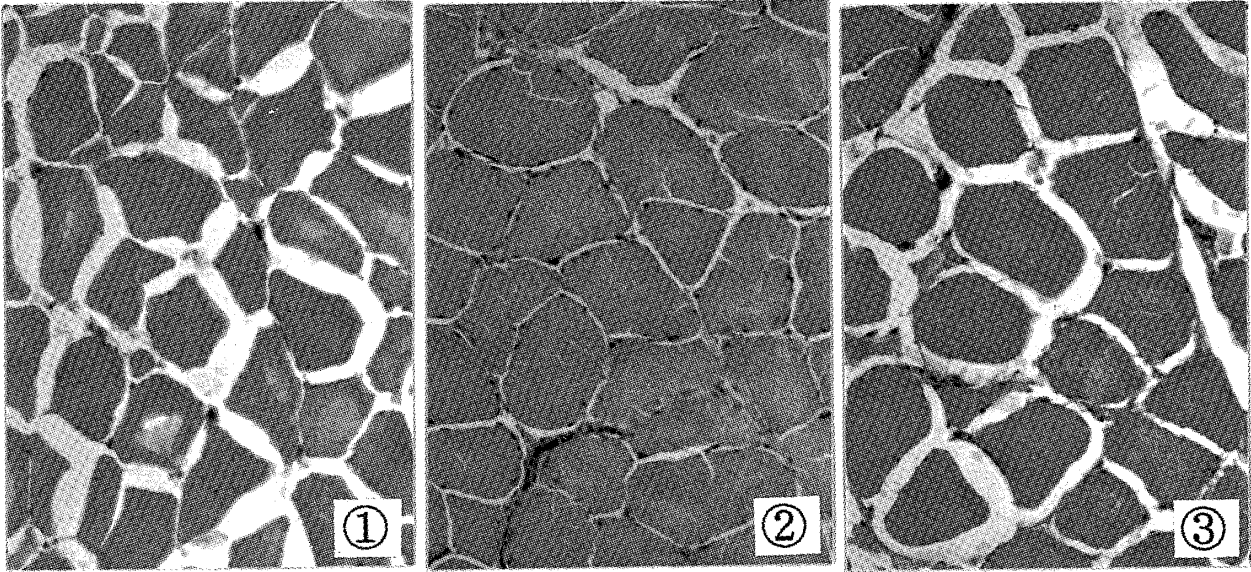


図4 鶏もも肉組織片の各処理後、油揚げした組織

- ①：塩、胡椒の調味のみ
 - ②：A社調味料に60分浸漬
 - ③：B社調味料に60分浸漬
- 油揚げ：170℃、1分
HE染色、横断面、×150

筋肉中の可溶性物質が溶出していると考えられた。それに対し、A社調味料のpHは約7.0であることから、筋線維に若干の膨化と融解が起こっているが、加熱による可溶性物質の溶出は抑制されていた。これは調味料に含まれるでん粉と卵白が加熱により均一な膜をつくり、鶏肉の水分や肉汁の溶出が抑制されているためと推測された。

5. 官能評価

A社およびB社調味料を使用したから揚げの2点比較法による官能評価の結果を図5に示す。

食感のやわらかさにおいては2種のから揚げに全く差が認められなかった。この結果は物性測定の結果とよく一致していた。

外観、ジューシー感および総合評価においてはA社調味料を使用したから揚げの方が良い、おいしいという結果であった。殊に外観においては有意水準5%でA社調味料のから揚げの方が有意に好まれる結果を得た。A社調味料にはでん粉、糖、卵白などが含まれているため、B社調味料を使用したから揚げより、加熱による焦げ色がまんべんなく付くことから、外観が有意に好まれる結果を得たと考えられた。また、ジューシー感については組織観察の結果とよく一致していた。

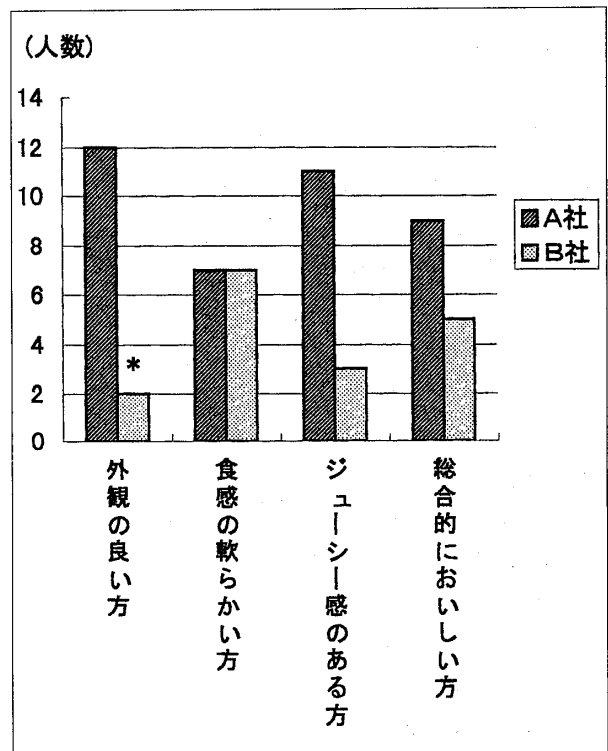


図5 A社およびB社調味料を使用したから揚げの2点比較法による官能評価の結果

*： $P < 0.05$ A社調味料を使用したから揚げとの有意差あり

パネラー14名中5名は女性教員、9名は女子学生

今回使用した業務用調味料はたんぱく質分解酵素を含んでいない。食肉感を変えずに適度な軟らかさにするためには厳密な反応時間と温度の制御が必要であることや、食味が変化するなどの理由で、業務用調味料にはたんぱく質分解酵素の使用はあまり受けいられていない⁶⁾。A社の調味料は、酵素によって食肉を軟化させるのではなく、加熱による食肉の旨味の溶出を抑制することで、いわば間接的に食感を改良している。B社の調味料に含まれる主原料の果実発酵物は食肉に直接的に効果を与えるというよりもアルカリ性溶液が筋線維を膨化させ、軟らかい食感を与えていると推測された。A社およびB社はそれぞれ異なる処方食感を改良しており、これらの調味料を使用することはから揚げの付加価値を高めることができるといえよう。

要 約

A社およびB社2種の食肉加工用調味料を使用した鶏もも肉から揚げを調製し、その食味特性に関わりのある因子と考えられる水分量、粗脂肪量、肉質の硬さおよび組織の観察を行い、また、官能評価を検討した結果、以下のことが明らかになった。

1. 鶏もも肉から揚げを調製する際の重量減少率は、調味料を使用していないから揚げが最も大きく約31%、次いでB社調味料から揚げ約28%、A社調味料から揚げ約24%の順であった。
2. 皮と衣を除いた鶏もも肉から揚げの水分含量は調味料を使用していないから揚げが最も低く約64%、次いでA社調味料から揚げ約67%、B社調味料から揚げ約69%の順であった。
粗脂肪含量は調味料を使用していないから揚げが最も高く約10%、次いでA社調味料から揚げ約6%、B社調味料から揚げ約5%の順であった。
原材料の鶏もも肉（皮なし）の水分含量は約72%、粗脂肪含量は約7%であった。
3. 鶏もも肉から揚げの硬さは、調理後では調味料を使用していないから揚げが約5.5kgで最も硬かった。調理24時間後では、調味料を使用していないから揚げが約4.7kgで最も硬く、A社約3.6kgおよびB社約3.3kgの調味料を使用したから揚げより有意に硬いことが認められた。A社とB社の調味料を使用したから揚げの硬さに顕著な

違いは認められなかった。

4. 鶏もも肉から揚げの組織観察の結果、A社調味料を使用したから揚げ組織の筋線維は他の2試料と比べて油揚げ後の筋線維の萎縮がほとんど認められなかった。
5. A社およびB社調味料を使用したから揚げの2点比較法による官能評価の結果、A社調味料を使用したから揚げは、B社調味料を使用したから揚げより、外観、ジューシー感および総合評価の点で好まれる結果を得た。また、軟らかさにおいてはA社、B社のから揚げの間には全く差が認められずこれは物性測定の結果と一致していた。

この研究は味の素(株)技術部より委託を受けて行った。

謝 辞

今回の実験を行うにあたり、ご助言頂きました味の素(株)技術部 福田明弘氏と食品研究所 野坂千秋氏に厚くお礼申し上げます。また、組織観察にあたり、ご指導、ご助言頂きました本学西山一郎教授に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 食糧栄養調査会編：食料・栄養・健康 2000, 20, 17 (2000)
- 2) 西山一郎：駒沢女子短期大学紀要, 33, 33 (2000)
- 3) 日本フードスペシャリスト協会編：食品の官能評価・鑑別演習, 建帛社, P.12 (1999)
- 4) 栄養学・食品学・健康教育研究会編：調理学, 同文書院, P.66 (1996)
- 5) 星野忠彦、松本エミ子、高野敬子：食品組織学, 光生館, P.310 (1998)
- 6) 沖坂浩一：食品と科学, 38, 105 (1996)