

女子学生に好まれる揚げ物（鶏のから揚げ）の 最適条件の検討

—調理条件の違いによる嗜好の特性—

別所 京子*¹ 久保田 千絵*² 小林 久子*³ 小川 聖子*⁴

The optimal heating cooking condition of deep-fried chicken according to female university students

— Characteristics of preference due to differences in cooking conditions —

BESSHO, Kyoko, KUBOTA, Chie, KOBAYASHI, Hisako and OGAWA, Seiko

要旨

異なる調理機器や調理法を用い、女子学生が好む食味を検討した。食味については、官能評価で比較し、作業量については、作業時間を計測した。対象の料理は、鶏のから揚げとし、調理条件は揚げ、焼き（スチコン）、市販のから揚げ粉を用いた焼き（スチコン）の3種類とした。また、あんをかけた上記3種類の鶏のから揚げも対象とした。作業時間は、焼き（スチコン）が揚げに比べ、短時間であった。3種類のうち、市販のから揚げ粉を用いた鶏のから揚げが最も好まれた。一方、あんかけにした場合は、市販のから揚げ粉を用いた場合が最も好ましいとは結論づけられなかった。

キーワード

鶏のから揚げ、官能評価、作業時間、市販のから揚げ粉、女子学生

Abstract

The difference between the use of cooking apparatus and cooking methods were compared through sensory evaluation by female university students. It measured the hours of food preparation time. The main objective was to make a good quality fried chicken. There were three types of cooking methods used: deep-fried, baked, and baked with the use of commercial seasoning. The same sauces were used for the three types of fried chicken. Baked chicken takes shorter cooking more than deep-fried one. The most preferred cooking method was baked using the commercial seasoning. However, dipping sauce for these three types of cooking methods were roughly the same.

Key words

deep-fried chicken, sensory evaluation, food preparation time, commercial seasoning, female university students

緒言

給食において、揚げ物は喫食者に好まれる傾向にあり、実施頻度の高い調理法である^{1,2)}。しかし、揚げ物の加熱作業中は、調理担当者がその場から離れることが出来ず、その他の料理の調理作業内容を考慮する必要があり、全体の作業量に影響を及ぼす。また、揚げ物の準備から廃油の処理に至るまでの作業負担や環境負荷も大きい。

そこで、本研究では、揚げ物を従来の揚げる作業以外の方法として、スチームコンベクション（以下、スチコン）を含め、調理条件等の違いが食味に差が出るのかを明らかにした。また、同時に作業時間も測定し、調理機器による作業工程も検討した。

今回は、献立における出現頻度が高い鶏のから揚げを用いた。

鶏肉は豚肉や牛肉に比べると安価で、なおかつ揚げ物にすることにより、喫食者からの評価が高い料理となる。大量調理の手法を用いて鶏のから揚げの最適条件を検討し、喫食の対象である女子学生の嗜好と合致した調理法を検討した。

方法

1. 調査時期

調査時期は2020年2月である。

2. 試料の調製

1) 下味・衣

試料 a：鶏もも肉（茨城県産）は、1切れが約35gにカット済みのものを購入した。衣の配合は、寺本ら³⁾を参考に、数

*1：聖徳大学人間栄養学部人間栄養学科・講師／*2：聖徳大学人間栄養学部人間栄養学科・助手／

*3：聖徳大学人間栄養学部人間栄養学科・講師／*4：共立女子短期大学生活科学科・准教授

種類試作し、決定した。鶏もも肉35gに対し、下味：しょうゆ1g、酒0.5g、しょうが汁0.5g（食塩相当量の割合0.5%）をつけた。漬け込み時間は30分とした。その後、衣（薄力粉：コーンスターチ：米粉=1：1：1；鶏もも肉35gに対し、9%の衣）をまぶした。

試料b：市販のから揚げ粉を用いた（図1）。鶏もも肉35gに対し、7%の市販から揚げ粉（食塩相当量の割合0.8%）をまぶし、3分置いた。

商品名：カリッとジューシー!!揚げずにからあげ®
販売者：ヒガシマル醤油株式会社
名称：鶏肉調味料
原材料名：米あられ、澱粉、小麦粉、食塩、粉末醤油、こしょう、にんにく粉末、酵母エキス、チキンエキス、たん白加水分解物、パプリカ粉末、たまねぎ粉末、チリパウダー/調味料（アミノ酸等）、カラメル色素、炭酸カルシウム
1袋（15g）当たり
エネルギー:49kcal たんぱく質：1.3g 脂質：0.1g 炭水化物：10.7g 食塩相当量：1.8g

図1 市販から揚げ粉原材料・栄養価等内訳

2) 加熱方法

①から揚げの調製

A：試料aをサラダ油2.3kgに対して、IH（日本調理機株式会社、1500mm×600mm×1000mm：幅×奥行×高さ）にソトワール（2700mm×940mm：直径×高さ）を設置し、準備した。試料aを1回分（35g×25切れ）を投入し、170℃の温度になるよう調整して8分間揚げた。

B：試料aに対して、油スプレー（商品名：ペーキングセパレ（富沢商店）を衣のついた上側表面にふきかけ、天板（（株）KINGO、327mm×530mm×25mm：幅×奥行×高さ）1枚あたり25切れの鶏もも肉を並べ、スチームコンベクションオーブン（（株）RATIONAL SelfCookig Center® SCC101、847mm×771mm×1017mm：幅×奥行×高さ）でオープンモード220℃8分、コンビモード（湿度80%）2分加熱した。

C：試料bに、油スプレーを表面にかけ、天板1枚あたり25切れの鶏もも肉を並べ、スチコンオープンモード220℃8分、コンビモード（湿度80%）2分加熱した。

②あんの調製

給食における喫食は、揚げたてを摂取できることは少なく、あらかじめ揚げておき、あんかけやマリネ等で提供することも多い。そのため、今回はあん（から揚げ1個に対し、しょうゆ6g、砂糖4.5g、酒1.8g、水20g、水溶性片栗粉2.8g）を調製した。

A、B、Cにあんかけした試料をA'、B'、C'とした。

3. 官能評価

S大学管理栄養士養成課程3年生女子25名をパネルとして実施した。試料は、調製したから揚げ1個を1/2に切さいし、1/2個をA、1/2個をあんをかけ、A'とした。つまり、パネリストは、35gの1/2個の試料をあんかけを含め、6種類（A、B、CおよびA'、B'、C'）を試食した。外観、味、テクスチャー、総合評価の4つの評価項目について5段階評価の評点法（良い・やや良い・ふつう・やや悪い・悪い：5～1点）で評価させた。大量調理での摂取を考慮し、調理後30分程度経過後に評価を行わせた。評価手順は、最初に試料A、B、Cの評価を行った。パネリストには、試食順番は伝えず、パネリストの好みの順番で試食を行わせた。試食の評価の合間に、ミネラルウォーター（商品名：森の水だより日本アルプス 日本コカ・コーラ株式会社；pH7.1）で口をすすぐように伝えた。試料A、B、Cの評価の終了後、同様の手順でA'、B'、C'の評価を行った。

得られた評価結果は、Excel統計を用いて、一元配置分散分析およびtukeyの多重比較検定により、A～CおよびA'～C'の間における有意差検定を行った。

4. 調理および作業内容記録

大量調理を想定したため、加熱温度が上昇するまでの時間は、他の作業に従事することも多いという作業の特徴から、作業項目及び時間から外した。すなわち、加熱に要した時間を調理時間、その際に加熱調理に従事した時間を作業時間として測定した。

5. 倫理的配慮

本研究を実施するにあたり、研究協力者に研究の趣旨や調査票の説明、研究への参加は途中で撤回し研究協力を中止できることを書面と口頭で行い、同意を得た。本研究はヘルシンキ宣言に準拠した申請に基づき、聖徳大学倫理委員会審査の承認（受付番号2019U006）を得て実施した。

結果

1. 作業手順（表1・2）

表1 試料AおよびA'作業手順

作業番号	AおよびA'	調理時間*1	作業時間*2
	鶏肉の味つけ・衣つけ		
	揚げ油をフライヤーに投入		
	170℃になるまで		
	揚げ油の温度を確認する		
1	鶏肉を油に投入する	10秒	10秒
2	揚げる	7分50秒	7分50秒
3	揚がっているか確認する	1分	1分
4	取り出す	20秒	20秒
	合計時間	9分20秒	9分20秒

*1 調理時間：加熱に要した時間

*2 作業時間：調理に従事した作業時間

表2 試料B・CおよびB'・C' 作業手順

作業番号	BおよびB', CおよびC'	調理時間*1	作業時間*2
鶏肉の味つけ・衣つけ			
スチコン余熱 天板に並べる			
1	オイルスプレー噴射	35秒	35秒
2	天板をスチコンまで移動する	15秒	15秒
3	スチコンに天板を入れる	8秒	8秒
4	焼く	10分	
5	スチコンから天板を出す	5秒	5秒
合計時間		11分3秒	1分3秒

*1 調理時間：加熱に要した時間

*2 作業時間：調理に従事した作業時間

料理が完成するまでのながれを調理時間、調理従事者のながれを作業時間として、それぞれ計測した。

1) 調理時間

今回、調理のうち特に、加熱に要した時間を測定した。

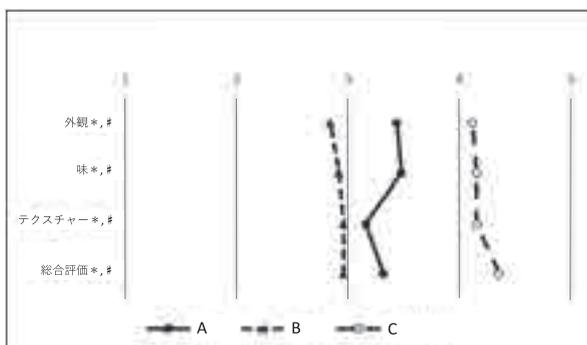
A・A'では、35g×25切れの鶏肉を揚げるのに9分20秒かかり、から揚げ1個あたりの加熱時間は22.4秒であった。同じくB・B'、C・C'では、スチコンでの調理で11分3秒かかり、1個あたりの加熱時間は26.5秒であった。

吸油率は、A・A'において4%、B・B'、C・C'では3%であった。

2) 作業時間

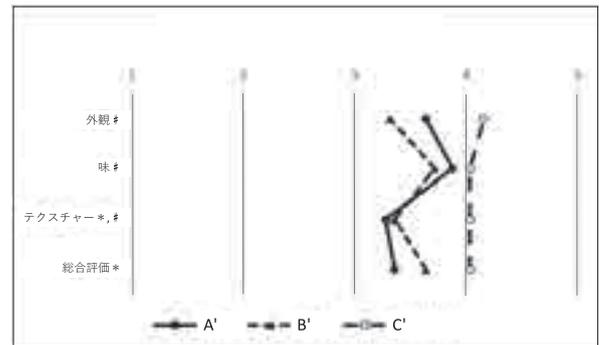
揚げる作業は調理作業として張り付く必要があるため、作業時間として計測した。スチコンで焼く作業は、焼いている間は張り付く必要がないとみなし、作業時間から除外した。作業時間は、から揚げ1個を調理にするためにかかった時間はA・A'が22.4秒/個に比べ、B・B'、C・C'は2.5秒/個であった。B・B'、C・C'では1天板につき、鶏のから揚げ25切れが一気に焼きあがるため、個数あたりで作業時間を計測することから、短時間となる。

2. 官能評価 (図2)



* p < 0.05 # p < 0.05 *揚げvs.から揚げ粉 #焼きvs.から揚げ粉

図2 から揚げ 官能評価結果



* p < 0.05 # p < 0.05 *揚げvs.から揚げ粉 #焼きvs.から揚げ粉

図3 あんかけ 官能評価結果

Cが、外観、味、テクチャー、総合評価の4項目全てにおいて、AおよびBのから揚げに比べ、有意に評価が高かった (p<0.05)。あんかけのから揚げについては、C'が、テクチャー、総合評価において、A'に比べ有意に評価が高く (p<0.05)、また外観、味、テクチャーにおいてB'に比べ有意に評価が高かった (p<0.05)。

考察

揚げ物は喫食者に好まれる傾向である一方、調理作業時間を要する料理である。調理従事者の張り付く時間を含めた作業時間が削減できるスチコン調理での揚げ物の標準化ができれば、揚げ物の作業量を考慮せずに組合せの献立内容も充実すると考えられる。

今回、調理機器の違いによる調理時間及び作業時間を計測した。揚げの調理は、調理従事者が揚げる作業に従事し、調理中にその場から離れることはできず、調理時間が作業時間となる。一方で、焼きの調理では、スチコンを使用するため、調理中は、その場から離れることができ、他の作業に従事できる。今回は、揚げおよびスチコン（焼き）の調理時間は差がみられなかったが、従事者の作業時間は揚げに比べスチコン（焼き）が大幅に短かった。諸橋ら⁴⁾は、回転釜とスチコン双方の機器を用い、親子丼および鶏肉のケチャップ煮を調理し、嗜好や調理作業の効率について報告している。煮込み料理では、回転釜がスチコンに比べ、出来上がりが一定である、と予想したが、材料により、出来上がりの品質が変わってくると述べている。また、スチコンは回転釜に比べ、一つの作業に拘束されないので、作業効率を大幅に上げることが可能であると述べている。村元ら⁵⁾は、野菜を従来の調理方法である蒸す・ゆでるとスチコンで調理し、加熱後の食味等を比較している。食材の調理目的により、スチコンは加熱調理の選択肢となり得ることを報告している。大量調理においては、同時並行でその他の調理も進めていくことを考えると、特に揚げ物の作業のようにその場を離れられない調理では、スチコンでの調理は作業効率が良いと考えられ

る。

官能評価を行うにあたって、我々は昨年の結果⁶⁾（鶏のから揚げについてはスチコン調理より、従来の揚げる調理の方が好まれる）から、揚げ物については、衣の配合が重要ととらえた。寺本ら³⁾は、こども園の給食で提供する鶏のから揚げの衣の配合を検討している。薄力粉とコーンスターチおよび重曹を配合し、スチコンで調理し提供したところ、嗜好調査および喫食状況により、鶏のから揚げとして提供できる品質であるとしている。今回、鶏のから揚げを再調査するにあたり、事前に衣の配合を検討した。寺本ら³⁾の示した配合やその他の衣の配合を数種類調整し、薄力粉とコーンスターチおよび米粉を配合した衣が最も好ましいと評価し、今回の官能評価ではこの配合を用いた。

官能評価の結果では、Cが、AやBに比べ、外観、味、テクスチャー、総合評価の全てにおいて有意に評価が高かった。谷口⁷⁾は、短大生を対象とした官能評価を行い、「混合だし」よりも市販の「風味調味料だし」を好む傾向が明らかになったと報告している。学内の調理実習内において、繰り返し天然だしを使用することにより、少数の学生であるが「風味調味料だし」より天然だしを好むに変化がみられたことから、天然だしの味を経験することにより、味覚を意識する動機づけになると述べている。嵐川ら⁸⁾は、短大生の食生活の実態調査を実施し、みそは、自家製みそを使用している家庭は全体の28%にのぼるのに比べ、「だし」をとっている家庭は6%と少なく、また市販品の複合化学調味料含有のものを使っている家庭が多かったと報告している。福田ら⁹⁾は男女の大学生に食習慣について調査し、甘味や塩味に比べ、うま味に対する経験知が低いと述べている。また、だしをとる家庭が26%であるのに対し、顆粒だしを用いる家庭は52%、だしをとらない家庭は16%であると報告している。三上¹⁰⁾は、短大生を含む10~70代までの男女に「だし」の嗜好を調査し、「だしのもと」が天然のだしに比べ有意に好むと報告している。また、10代および50~70代どちらにおいても、幼少期の食事がその後の嗜好へ影響していると述べている。から揚げ粉が、揚げや焼きに比べ、好まれる結果はこれら先行研究と一致している。

市販のから揚げ粉の味つけは、から揚げ単独で食べることを前提として、開発が進められている。あんをかけることにより、他の調味料の味つけが重なりA'、B'、C'の群間での差はみられたものの、C'が他の2種（A'、B'）に比べて最も好ましいと結論づけられなかった。この点から、今回の調味料および衣の配合で調理した鶏のから揚げにおいては、献立の1つとして、喫食者から受け入れられる品質であると考えられる。但し、両試料間での食塩濃度が均等に出来なかったことが評価に影響している可能性も否定できず、さらなるデータの蓄積が必要であると思われる。

給食においては、美味しく作るという品質管理と同時に限られた予算で給食を運営するという経営管理の面も合わせて考えていく必要がある。鶏のから揚げ1個（35g）あたりの調味料・衣の費用を算出すると、今回の揚げ、焼きでは3.9円/個であるのに対し、から揚げ粉は10.1円/個であった。継続して提供する給食での献立という点も考慮すると、加熱条件の検討およびから揚げの上にかけるソースの配合等を考察し、より品質管理の向上をはかることが望ましいと考える。

今回の研究の限界点として、官能評価の実施が性別、年代が限られている点が挙げられる。だしについては、異なる年代や性別における調査^{9) 10)}はみられるが、だし以外の料理による報告はほとんどみられない³⁾ことから、今後、性別や年代の幅を広げて、「だし」と同様の結果であるのか検討したいと考える。さらに、家庭でのだしの使用頻度が少ないことが「うまみ」閾値の感度の低さに比例している⁸⁾という報告もみられることから、家庭における調味料の使用頻度等も合わせて調査する必要性が考えられる。

結論

女子学生25名を対象に、調理条件の異なる（揚げ:A、焼き:B、市販から揚げ粉の焼き:C）鶏のから揚げの調理作業時間計測および官能評価を実施した。A、B、CにあんをかけたA'、B'、C'においても、官能評価を行った。結論は以下のとおりである。

1. スチコン(焼き)の調理時間は揚げに比べ差がみられなかったが、従事者の作業時間は大幅に短かった。大量調理においては、同時並行でその他の調理も進めていくことを考慮すると、特に揚げ物の作業のようにその場を離れられない調理では、スチコンでの調理は作業効率が良いと考えられる。
2. 官能評価の結果は、A、B、Cのうち、最も好まれたのはCであった。この結果は、先行研究と一致している。
3. あんかけの官能評価結果においては、A'、B'、C'の群間内での差はみられたものの、C'が最も好まれるという結果に至らなかった。この点から、今回の調味料および衣の配合で調理した鶏のから揚げにおいては、献立の1つとして、喫食者から受け入れられる品質であると考えられるが、試料の配合の食塩濃度等を検討する必要がある。
4. C・C'に比べ、A・A'、B・B'が調味料・衣の費用が約1/2であった。継続して提供する給食での献立という点も考慮すると、加熱条件の検討およびから揚げの上にかけるソースの配合等を考察し、より品質管理の向上をはかることが望ましいと考える。
5. 今後は、官能評価の先行研究で「だし」以外の報告がほとんどみられない異なる性・年代別の実施や、合わせて家庭での調味料の使用頻度等の調査が必要であると考えられる。

謝辞

本研究にあたり、人間栄養学科4年生のゼミ生および官能評価に協力いただいた学生に心より感謝申し上げます。

利益相反

利益相反に該当する事項はない。

引用文献

- 1) 大橋裕子, 岡田みゆき. 残食量からみる小学校給食の実態. 北海道教育大学紀要(教育科学編). 2018, vol.69, no.1, p.249-257.
- 2) 殿塚婦美子編改訂新版大量調理一品質管理と調理の実際一. 学健書院. 2020. 285 p., ISBN4-7624-2872-2.
- 3) 寺本 あい, 大和 裕子, 古海 圭菜. スチームコンベクションオープン揚げ物(鶏のから揚げ)への活用. 日本調理科学会平成29年度大会研究発表要旨集. 2017, vol.29, p.113.
- 4) 諸橋京美, 石澤恵美子, 田中律子. スチームコンベクションオープンとガス回転釜における活用効果. 北海道文教大学研究紀要. 2008, vol.32, p.155-158.
- 5) 村元美代, 阿部恵, 板垣千尋他. 調理におけるスチームコンベクションオープンの特徴. 修紅短期大学紀要. 2007, vol.28, p.89-95.
- 6) 久保田千絵, 別所京子, 小林久子他. 大量調理機器を用いた加熱条件の標準化の検討~調理機器の違いにおける食味の差異について~. 第66回日本栄養改善学会学術総会講演会要旨集. 2019, Vol.77, p.300.
- 7) 谷口 美佳. 短期大学生の「だし」の嗜好~調理実習における味覚教育一. 四天王寺大学紀要. 2019, vol.67, p.457-466.
- 8) 嵐川眞智子, 小田 真綾, 鈴木恵利子他. 女子短大生の食生活実態調査. 食物の摂取状況と家庭味噌汁中の塩分測定. 仁愛女子短期大学研究紀要. 2018, vol.50, p.33-38.
- 9) 福田ひとみ, 平川智恵. 大学生の味覚感受性(特にうま味)と食習慣について. 帝塚山学院大学人間文化学部研究年報. 2006, vol.8, p.99-108.
- 10) 三上 統生. だしの風味への嗜好性と食生活との関係についての調査研究. 弘前医療福祉大学短期大学部紀要. 2014, vol.2, no.1, p.43-49.