

在宅高齢者の食生活改善について

1. 調理法の検討

浅川晶子, 日高香織, 西立野仁美, 生野世方子

調理学研究室

2008年10月8日受付; 2009年1月28日受理

The improvement of diet for the elderly at home

1. Cooking method

Akiko Asakawa, Kaori Hidaka, Hitomi Nishitateno and Yohoko Shono

*The Laboratory for Cookery science, Minami Kyushu University,
5-1-2 Kirishima, Miyazaki 880-0032, Japan*

Received October 8, 2008; Accepted January 28, 2009

We examined easy and safety cooking method of meat for the elderly. Boil cooking; Long-time-boiling and thermal cooking, as compared with usual cooking, were tenderer and higher in sensory evaluation. Fried cooking; Pork cutlet and tempura were compared with oven-baked pork cutlet, oven-baked pork cutlet got evaluation same as pork cutlet of usual cooking. Because disposal of oil is unnecessary, oven-baked pork cutlet was easy and safety cooking method for the elderly. Thermal cooking and oven cooking improve the diet of the elderly.

Key words: meat, thermal cooking, oven cooking, the elderly.

緒言

我が国では急速な高齢化が進み、それに伴い自宅で生活する高齢者は年々増加してきている¹⁾。高齢者のなかでも医療施設や介護・福祉施設等に入所している者や、配食サービス等の提供を受けている者は管理栄養士・栄養士による栄養管理が施されているが、自宅で生活する高齢者では加齢に伴う心身の機能低下や食欲の低下により食事が十分摂れていないなどの食生活上の理由により、栄養状態が思わしくなく、なかにはタンパク質・エネルギーの低栄養状態に陥ってしまう事例の報告もある²⁾。高齢者の栄養状態の改善には良質のタンパク質が重要であるが、昨年度本研究室学生が行った食に関するアンケート³⁾では、タンパク源として有効な肉を敬遠する高齢者は多く、その原因として口腔機能の低下や義歯装着により、肉は硬くて噛み辛い、飲み込み難い、また脂っこさが気になる等の回答が挙げられた。

高齢者が咀嚼しやすく、食べやすい食肉の開発や調

理法の研究はいくつか行われているが^{4) 5) 6)}、高齢者が自分で調理するには手間のかかるものや難しいものも多い。我々は在宅の高齢者が自身でできる調理法に注目し、茹で調理および揚げ調理について調理法の検討を行った。茹で調理では保温調理器具である保温鍋を使用することで調理操作時間の短縮による調理の簡素化や嗜好性への影響について検討を行った。揚げ物の調理では家庭用オーブンの利用による揚げ調理の簡便化について検討し、高齢者が自宅で容易に通常の調理に取り入れることが可能な調理法など、調理の簡便さだけでなく、硬さや噛み切りやすさ等の食べ易さ、味・風味の面、また肉を敬遠する原因に挙げられた脂っこさの軽減も考慮し、高齢者が自宅で簡便かつ安全に調理ができ、食生活の改善に繋がる調理法の研究を行った。

実験方法

1. 茹で調理

(1) 試料および試料の調製

試料は市販の豚もも肉ブロック（宮崎県産）を使用

し、厚さ1cmにスライスした。試料は1；通常調理，2；長時間加熱調理，3；保温調理の3つに分類した。加熱に用いた鍋は通常調理は一般のステンレス鍋，長時間加熱および保温調理は保温鍋（真空保温調理器シャトルシェフKPX-2500：THERMOS製）を使用し，加熱調理には内鍋を一般のステンレス鍋として使用した。水1,000mlに固形コンソメ5.3g（味の素）を溶かしたものを茹で汁として調製し，各調理法とも沸騰後に肉を投入した。通常調理については4分間ガスコンロで加熱を行った。長時間加熱調理は70分間ガスコンロで加熱を行った。保温調理はガスコンロで4分間加熱を行い，その後70分間，外鍋に入れて保温した。加熱終了後は湯から取り出し，測定および官能検査までの間，乾燥を防ぐためラップで包んだ。各調理法の加熱時間は予備実験の結果から設定した。加熱後の鍋の中の温度変化の測定はデジタル温度計（DIGI-MULTI D611，TAKARA製）を使用し，センサー部分を鍋の中に入れて測定した。

(2) 硬さの測定

試料の硬さの測定は卓上型物性測定器（山電）で行った。プランジャーNo.4を使用し，クリアランス20%，繰返し2回，圧縮速度5mm/秒の条件で1試料につき10回の測定を行った。

(3) 官能検査

年齢20.7±1.6歳の女性24名を対象に，やわらかさ（やわらかい：5～かたい：1），ジューシーさ（ジューシー：5～ぱさぱさ：1），噛み切りやすさ（噛み切りやすい：5～噛み切り難い：1），旨味（ある：5～ない：1），総合評価（よい：5～わるい：1）の5項目について5段階の評点法で官能検査を行った。

(4) 統計処理

各項目の測定結果は平均値±標準偏差で表した。各群間の有意差検定はExcel統計ver.6を用い，多群間比較検定により行った。

2. 揚げ調理

(1) 試料および試料の調製

試料は市販の豚ひれ肉ブロック（宮崎県産）を使用し，厚さ1cmにスライスした。試料は1；カツ（通常調理）2；天ぷら（通常調理）3；オープンカツ（オープン調理）の3つに分類した。通常調理の揚げ操作は電気フライヤー（ティファール製）を使用し，油の量は1Lで2分間揚げた。オープン調理は，家庭用オープンレンジを使用し，天板の上に金網を置きその上に試料を乗せた。油はオイル用スプレーボトルを用い，試料に噴霧して200℃で10分焼いた。油の使用量は豚肉100gあたり0.7gであった。衣の調製は，カツは薄力粉，卵，パン粉の順に肉をくぐらせた。天ぷらは薄力粉：卵：水＝2：1：3に合わせたものを天ぷら衣とし，肉をくぐらせた。オープンカツは通常のカツと同様，薄力粉，卵，パン粉の順にくぐらせたが，パン粉についてはオープン調理では油で揚げた時のような褐色になり難いため，あらかじめフライパンで煎り焦げ色を

付けたパン粉を使用した。揚げ時間およびオープン加熱時間は予備実験の結果から決定した。

(2) 硬さの測定

試料の硬さの測定は卓上型物性測定器（山電）で行った。プランジャーNp.4を使用し，クリアランス20%，繰返し2回，圧縮速度5mm/秒の条件で1試料につき10回の測定を行った。

(3) 官能検査

年齢23.1±5.7歳の女性24名を対象に，やわらかさ（やわらかい：5～かたい：1），ジューシーさ（ジューシー：5～ぱさぱさ：1），脂っこさ（脂っこくない：5～脂っこい：1），風味（よい：5～わるい：1），総合評価（よい：5～わるい：1）の5項目について5段階の評点法で官能検査を行った。

(4) 脂質含量の測定

脂質含量は，ソックスレー法⁷⁾により測定した。

(5) 統計処理

各項目の測定結果は平均値±標準偏差で表した。各群間の有意差検定はExcel統計ver.6を用い，多群間比較検定により行った。

結果および考察

1. 茹で調理

調理法の違いによる肉の硬さの測定結果を図1に示した。非加熱の肉の硬さに比べ，加熱により通常調理，長時間加熱調理，保温調理の全てで有意に硬くなった。また通常調理に比べ長時間加熱調理および保温調理は有意に軟らかくなっていた。長時間加熱調理と保温調理では硬さの差は見られなかった。この結果より，保温鍋の使用は短時間の加熱で，長時間加熱調理と同等な軟らかさを得ることができると確認された。

官能検査の結果を表1に示した。全ての項目において通常調理に比べ長時間加熱調理と保温調理では有意に高い評価が得られた。長時間加熱調理と保温調理間では差は見られなかった。軟らかさの項目では，通常調理が長時間加熱調理，保温調理に比べ有意に硬く，測定器での測定と同様の結果であった。また通常調理ではジューシーさ（ $r=0.61$ ），旨味（ $r=0.64$ ）が総合評価に関与している結果であった。長時間加熱調理はジューシーさ（ $r=0.62$ ），旨味（ $r=0.79$ ）が総合評価に関与していた。保温調理はジューシーさ（ $r=0.69$ ），噛み切りやすさ（ $r=0.55$ ），旨味（ $r=0.54$ ）の項目が総合評価に関与していた。通常加熱調理はジューシーさと旨味の得点が低く，総合評価が長時間加熱調理および保温調理に比べ有意に低い結果となった。

通常の鍋と保温鍋の時間経過における温度変化を図2に示す。保温鍋は火から下ろしてから約40分間90℃以上を保ち，今回の70分の調理時間の間も80℃以上を保っていた。一方，通常の鍋では10分経過時で90℃以下となった。肉は加熱すると結合組織が収縮し硬くな

るが、90℃以上で長時間すると結合組織の成分であるコラーゲンがゼラチンに分解するため肉は筋繊維がほぐれやすく、軟らかくなる⁸⁾。保温調理は、熱源で加熱し続ける場合に比較して対流が穏やかなため煮崩れが起こらない。また保温中に食品の外側のほうが温度が低下した場合に調味物質が内部へ移動するソレー効果とよばれる現象がおき、食材への味の染み込みも良くなるといわれている⁹⁾。官能検査では長時間加熱調理および保温調理が通常加熱に比較し、全ての項目で高い評価となった。昨年、長時間加熱調理（茹で調理、味付けなし）の豚肉について官能検査を行ったところ³⁾、水っぽい、味が抜けている等の意見が総合評価に大きく影響していたため、今回は茹で汁をコンソメ液とした。このため長時間加熱調理および保温調理では味の染み込みが試料の官能評価に関係していることが考えられるが、実際の調理の場合、全く味付けをせずに肉を長時間煮ることは少ない。このことから味の染み込みの面からも保温鍋の利用のメリットが伺える。また長時間の加熱操作では常に気を配り付ききりで火の管理を行う必要があり、特に高齢者には煩わしく感じられると思われる。保温鍋の利用は長時間の加熱に伴う焦げつきや煮崩れが無く、火も最初の加熱のみであるため消し忘れ等の危険性も少なく熱源の面でもガスや電気代の削減が出来る。使用方法も短時間の加熱後に外鍋に入れるだけと簡便であり、高齢者にも日常の調理に取り入れやすく保温調理鍋の使用が有効であることが示唆された。

2. 揚げ調理

調理法の違いによる肉の硬さの測定結果を図3に示した。非加熱の肉の硬さに比べ、カツ、天ぷら、オープンカツ全てに有意に硬くなった。またカツに比べ天ぷらは有意に軟らかい結果となった。カツとオープンカツに差は見られなかった。カツに比べ天ぷらのほうが軟らかい仕上がりとなったことは、衣の影響が考えられる。揚げ物は食材の水分が蒸発し、代わりに油が吸収されることにより水と油の交換が行われる。食品の表面は脱水によって固い層が形成され、脱水後、油の吸収が行われ独特な風味をもった外層ができる⁹⁾。カツの衣に比べ、水分を多く含んだ天ぷら衣は衣自体の脱水と油の交換が活発におき、肉の脱水が抑制されたため軟らかく仕上がったと考えられる。今回加熱前後の肉重量の減少率はカツ23.0%、天ぷら20.1%、オープン25.1%といずれも加熱により重量が減少していたが、天ぷらの重量減少率が一番低く、肉中の水分の保持が最もなされ、軟らかい仕上がりになったと考えられる。一方、オープンカツの重量減少率は最も高い結果であったが、硬さの測定においてカツに比べ軟らかい傾向がみられた (p=0.07)。オープン加熱は周囲の空気からの対流伝熱と庫壁からの放射伝熱、天板から伝導伝熱によって複合的に加熱される⁹⁾。また、食品から発生した水蒸気で食品を蒸し焼きの状態にすることから、10分間の焼き操作により食品内部の水分の蒸発がカツ、天ぷらに比べ大きく、重量減少につながったと思われる。しかしオープンカツはごく少量の油を噴きかけ、ほとんど肉自身のもつ油で焼き上げたため、カ

表1. 茹で調理の官能検査結果 (n=24)

	通常調理	長時間加熱	保温調理
やわらかさ	1.8 ± 0.13	3.5 ± 0.21 a	3.6 ± 0.22 a
ジューシーさ	2.1 ± 0.19	2.9 ± 0.21 a	2.8 ± 0.22 a
噛み切りやすさ	1.7 ± 0.19	4.0 ± 0.22 a	4.1 ± 0.16 a
旨味	2.1 ± 0.20	3.7 ± 0.23 a	3.2 ± 0.19 a
総合評価	2.2 ± 0.21	3.6 ± 0.22 a	3.4 ± 0.17 a

a : p<0.01 (vs通常調理)

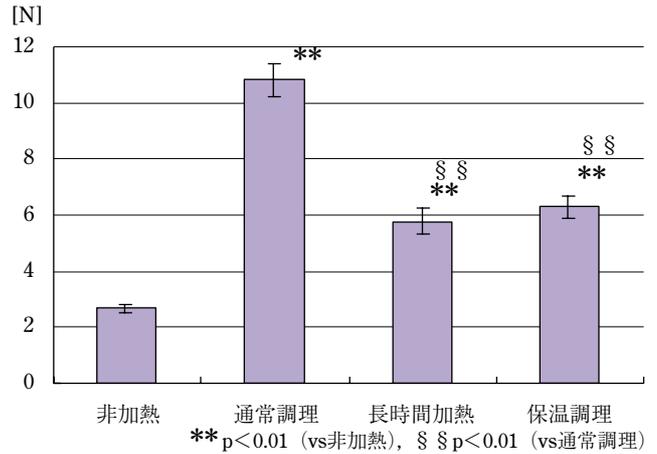


図1. 茹で調理の各調理法における硬さの比較

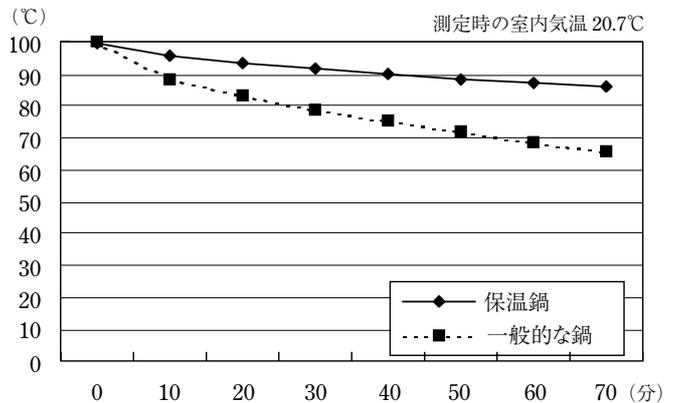


図2. 鍋の中の温度変化

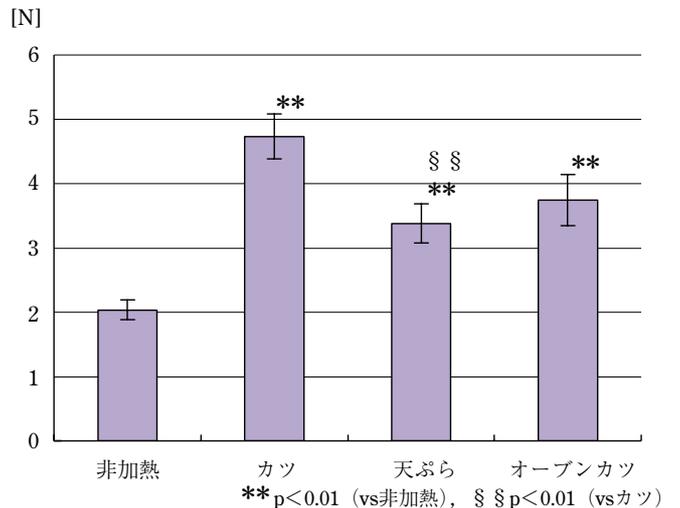


図3. 揚げ調理の各調理法における硬さの比較

表2. 揚げ調理の官能検査結果 (n=24)

	カツ	天ぷら	オープンカツ
やわらかさ	4.1 ± 0.20	4.3 ± 0.19	3.6 ± 0.19 b
ジューシーさ	3.8 ± 0.21	3.9 ± 0.19	3.3 ± 0.22
脂っこさ	3.3 ± 0.20	3.0 ± 0.28	3.4 ± 0.24
風味	4.4 ± 0.15	2.9 ± 0.21 a	3.1 ± 0.25 a
総合評価	4.3 ± 0.12	3.0 ± 0.14 a	3.3 ± 0.19 a

a : p<0.01 (vsカツ) b : p<0.05 (vs天ぷら)

ツのような衣のサクサク感はない。硬さの測定でカツに比べてオープンカツが軟らかい傾向がみられたのは、衣の影響が考えられる。

官能検査の結果を表2に示した。風味、総合評価の項目においてカツが天ぷら、オープンカツに比べ有意に高い評価が得られた。また天ぷらはオープンカツに比べ有意に軟らかいという評価が得られた。またカツではやわらかさ (r=0.59)、ジューシーさ (r=0.51) が総合評価に関連していた。天ぷらおよびオープンカツでは風味が総合評価に影響しており、このことが総合評価がカツに比べ有意に低い結果に繋がっていた (天ぷらr=0.61) (オープンカツr=0.85)。

ソックスレー法による脂質含量測定では、出来上がり試料100g中の脂質含量はカツ19.67g、天ぷら7.38g、オープンカツ3.79gであった。油で揚げたカツが一番脂質含量が多く、次いで天ぷら、オープンカツの順であった。今回カツとの比較に天ぷらを取り上げた。これはカツに比べ天ぷらは高齢者にとって昔から馴染みが深く、予備調査でも天ぷらは好きな料理に入っていたためである。天ぷらはカツに比べて衣の調製が小麦粉、卵、水を混ぜ合わせて具材をくぐらせるだけと容易であることも高齢者には良いのではないかと考えられた。

風味の面など、総合的にはやはり通常のカツが最も好まれる結果となった。これはパネリストが学生であったことも要因として考えられるが、一般的に食肉のおいしさは調理後の硬軟 (やわらかさ、テクスチャー)、味、香りの3決定要因によるところが多い¹⁰⁾。通常のカツが最も良い評価を得たのも適度な硬さと食べ慣れたカツの味と香りによるものだと思う。しかし自宅で高齢者が行う揚げ物の調理法として、オープン使用の調理は直接的な火の使用が無いので危険も少なく、またその後の油の処理の煩わしさもない。仕上がりも通常のカツに比べて軟らかく、油の使用量も少ないことから、優れた調理法と言えのではないかと考えられた。

今回、豚肉を使った茹で調理および揚げ調理について検討を行った。自宅で出来る高齢者向けの食事や介護食等の調理法は多数紹介されるようになってきているが、その調理には手間のかかるものも多く、高齢者自身で簡単に調理できるものはまだ少ない。自宅で簡単にできる調理法の研究は今後も重要であると思われる。また本研究は第一段階として学生をパネリストとして官能検査を行ったが、今後、高齢者を対象に官能

検査を行いたい。高齢者にとっても咀嚼時に食べやすい肉は軟らかく、嗜好的にも満足のいくものが望ましいと思われるが、口腔機能の低下や唾液分泌の低下等により食塊の形成が難しい場合も考えられる。今後は咀嚼時の口腔内でのまとまりやすさ等についても検討を行いたいと思う。

まとめ

高齢者の食生活の改善には肉の利用が有効であるが、口腔機能や嚥下機能の低下から肉は噛み切り難い、硬く飲み込み辛いなどの理由で敬遠されがちである。また肉は食するためには調理操作が必要となるが、調理の煩わしさも敬遠される原因として挙げられる。今回は茹で調理および揚げ調理について、簡便で嗜好的にも満足できる調理法の検討を行った。茹で調理では、肉を軟らかく、また美味しく仕上げる方法として長時間の加熱 (煮込み) が良いとされるが、保温鍋を使用することで短時間の加熱のみで長時間加熱調理と同等の軟らかさ、美味しさを得ることができた。揚げ調理ではオープンを利用することで通常のカツに比べて軟らかく、また調理で最も危険を伴う油を使った調理での火の管理いらず、危険性も低いことから揚げ物の調理にオープンを利用することは高齢者が自宅で簡便にできる調理法として適当であり、食生活の改善に有効であると示唆された。

謝辞

本研究は平成20年度南九州大学学園奨励費によっておこなわれたものである。また本研究の遂行に御協力いただいた平成20年度調理学研究室の井上真希さん、19年度調理学研究室の今村恭子さんをはじめとする研究室の学生に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 厚生労働省：平成19年国民生活基礎調査の概要
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa07/1-2.html>.
- 2) 藤田美明：高齢者の食生活の現状と栄養素摂取の特徴, 臨床栄養, **93**(4) 臨時増刊, 386-389 (1998).
- 3) 西立野仁美：在宅高齢者における食の問題点とその調理法の工夫による改善, 南九州大学卒業論文 (2007).
- 4) 高橋智子, 齋藤あゆみ, 川野亜紀, 朝賀一美, 和田佳子, 大越ひろ：牛肉, 豚肉の硬さおよび官能評価におよぼす重曹浸漬の影響, 日本家政学会誌, **53**(4), 347-354 (2002).
- 5) 高橋智子, 川野亜紀, 飯田文子, 鈴木美紀, 和田佳子, 大越ひろ：食べ易い食肉の力学的特性と咀嚼運動, 日本家政学会誌, **54**(5), 357-364 (2003).

- 6) 金娟廷, 川野亜紀, 高橋智子, 大越ひろ: 豚肉の物性及び嗜好性に及ぼす高圧処理の影響, 日本調理科学会誌, **39**(1), 10-15 (2006).
- 7) 渡辺忠雄編: 食品化学実験, 講談社, pp.125-126 (1996).
- 8) 島田敦子, 畑江敬子: 調理学, 朝倉書店, pp.101-106.
- 9) 洪川祥子編: 食品加熱の科学, 朝倉書店, pp.114-133 (1996).
- 10) 都甲潔: 食と感性, 光琳, pp.73-80 (1999).