

食形態の異なる鶏肉の食べやすさについて

－若年者と高齢者の比較から－

高橋 文*・和泉眞喜子**

Perceived Ease of Eating Chicken Prepared in Different Ways

－ Comparison between Young and Elderly People －

Aya Takahashi・Makiko Izumi

食形態の異なる鶏肉の食べやすさについて検討を行うために、軟化処理済の鶏むね肉を普通食J、きざみ食K、やわらか食Yの3段階の形態に調製した。きざみ食は普通食を5 mm以下に刻み、やわらか食は鶏肉をペースト状にし、玉ねぎと長芋を加えた。官能評価法を用い、同時に咀嚼回数と嚥下までの時間、テクスチャー特性の測定を行った。

官能評価の結果、YはJ、Kと比較し、有意にやわらかく、まとまりやすく、飲み込みやすいと評価され、高齢者および若年者において、ほぼ同様の評価傾向が得られた。咀嚼回数および嚥下までの時間は、高齢者および若年者いずれも、YがJ、Kと比較し有意に減少あるいは減少の傾向がみられた。また、硬さの測定値が低くなるにつれて官能評価ではやわらかいと感じるようになり、硬さの値は官能評価値と相関が認められた。やわらか食は摂食・嚥下機能の低下した高齢者にとって、咀嚼や嚥下が容易で食べやすい食形態であることが示唆された。

キーワード：高齢者、摂食・嚥下機能、やわらか食、官能評価、テクスチャー特性

I. はじめに

日本の高齢者（65歳以上）人口は2014年6月時点で3,226万に達し、高齢化率は25.0%を超え、4人に1人が高齢者と言われる超高齢社会となった。そのうちの要介護（要支援）認定者数は577.1万人と17.9%を占め、介護保険認定者の中で重度、最重度の介護に分類される要介護区分介護度4、5に該当する者は、129.2万人と22.4%にのぼる¹⁾。介護が必要となった主な原因の多くは、脳血

管疾患、認知症、加齢による衰弱²⁾等があげられ、それらは、摂食・嚥下障害の原因疾患でもあり³⁾ 栄養状態の低下などにもつながるため、摂食・嚥下機能の低下は深刻な課題となっている。

わが国の介護老人施設では、摂食・嚥下障害をもつ高齢者に提供する食形態の一つとして「きざみ食」が広く普及している^{4) 5)}。しかし、きざみ食は誤嚥を惹起することや⁶⁾、見た目や見かけ量の多さなど問題点も指摘されており、近年、咀嚼や嚥下が容易で食べや

2015年2月25日受理

* 総合人間科学研究科 健康栄養科学専攻2年

** 健康栄養学科 教授

すく、安全でおいしい食事（以下やわらか食）の開発が進められている⁷⁾。

ところで、食肉は良質なたんぱく質やビタミン・ミネラル等の優れた供給源であり、健康を維持するために重要な食品のひとつであるが、加熱した食肉は魚肉に比べ、硬く、咀嚼した後に口腔内における残渣も大きいため、高齢者にとって食べにくい食品のひとつとなっている。そこで、高齢者向けの食べやすい食肉に関する報告が多くみられる^{8) 9) 10) 11)}。これらはいずれも、豚肉や牛肉を試料とした報告であり、鶏肉についての報告はほとんどみられない。一方、摂食能力の簡易評価の試料として鶏肉が適切であるという報告がある¹²⁾。

そこで、本研究では食形態の異なる3種類の鶏肉を取り上げ、これらのテクスチャー特性や官能評価および咀嚼回数と嚥下までの時間の関連から、食形態の違いが食べやすさに及ぼす影響を検討した。

II. 実験方法

1. 試料調製

(1) 試料

鶏肉は酢酸デンプンや乳酸カルシウムなどを使用して軟化処理を施した、鶏むね肉（榊亭）を使用した。炒め玉ねぎは、玉ねぎをフードプロセッサー（Cuisinart DLC-X Plus）で3mm程度のみじん切りにし、玉ねぎの3%の油を使用し5分間炒めた。長芋は冷凍長芋とろろ（仙波糖化工業㈱）を使用した。

(2) 試料の調製方法

普通食は、鶏むね肉30gを調味液（醤油5%、料理酒5%、みりん5%、生姜汁2%）に20分浸漬後、加熱処理をした。以下Jと表記する。

きざみ食は、普通食を5mm以下に刻んだ。以下Kと表記する。

やわらか食は、普通食用の生肉をフードプロセッサー（Cuisinart DLC-X Plus）でペー

スト状にし、炒め玉ねぎ（30%）と長芋とろろ（10%）、調味液（醤油3%、料理酒2%、みりん2%、生姜汁1%）を加え、30gに成形後、加熱処理をした。以下Yと表記する。

2. 官能評価

上記3種類の試料をそれぞれ4等分し、1個を一口量として、官能評価を行った。

(1) パネル

高齢者パネルは老人福祉施設に入居している65から92歳の9名（平均年齢 82.8 ± 9.1 歳）で構成した。なお、パネルの属性を表1に示した。若年者パネルは20から35歳の健常な女子大学生及び女性教員14名（平均年齢 22.6 ± 3.65 歳）で構成した。

(2) 方法

評価方法は5点評点法を用い、やわらかさ（-2：非常にかたい、-1：かたい、0：普通、1：やわらかい、2：非常にやわらかい、以下同様）、まとまりやすさ、咀嚼後の食塊の飲み込みやすさの3項目とした。

高齢者パネルの評価は、パネリストと調査者の各一名を1グループとし、調査者がパネ

表1 高齢者パネルの属性

		人数
性別	男性	6
	女性	3
年齢 (歳)	70歳未満	1
	70-80歳未満	1
	80-90歳未満	6
	90歳以上	1
介護度	自立	4
	要介護1	2
	要介護2	3
BMI (kg/m ²)	18.5未満	3
	18.5-20.0未満	0
	20.0-25.0未満	4
	25.0以上	2
口腔状態	歯茎のみ	2
	部分義歯	4
	総義歯	3
麻痺	無	7
	軽度有	2

リストを補助し行った。

3. 咀嚼回数と嚥下までの時間の測定

官能評価と併用して咀嚼回数と嚥下までの時間測定を行った。J、K、Yいずれも7.5 gを一口量とし、試料を口に入れてからの咀嚼回数と嚥下するまでの時間を2回測定し記録した。高齢者パネルについては、調査者が計測し記録した。

4. テクスチャー特性の測定

試料肉 J と Y は縦 30 mm × 横 30 mm × 高さ 15 mm に成形し、K はシャーレ（直径 55 mm、高さ 20 mm）に 15 mm 高さに充填した後、レオロメーター MAX（アイテクノ製 RX-1600）を用いて測定を行った。円柱型プランジャー直径 20 mm、クリアランス 5 mm の条件で行った。測定項目は、硬さ、凝集性、および付着性の 3 項目である。硬さについてはテクスチャー記録曲線より、大越の方法¹³⁾に従い、

プランジャーの圧縮面積を考慮して、応力単位で計算した。また、試料肉の温度は 20℃ に保持した。測定は 1 試料につき 3 回行い、その平均値を用いた。

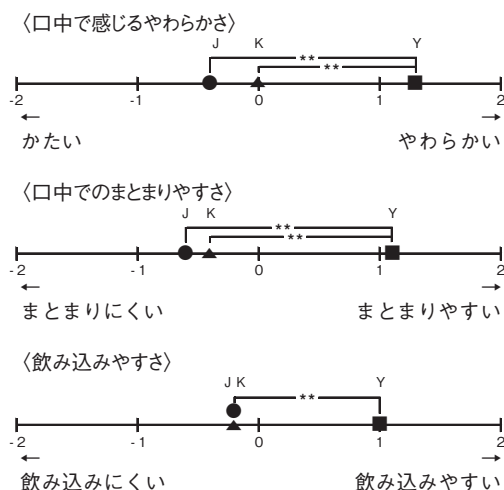
5. 統計処理

テクスチャー特性の測定結果の解析は一元配置分散分析を行った。官能評価、咀嚼回数と嚥下までの時間の測定結果の解析は、パネルと試料を要因とする二元配置分散分析を用いて検定し、試料間に有意差が認められた場合は、スチューデント化された範囲 q を用いて検定した。

6. 倫理性の配慮

被験者には本研究の主旨および評価方法について説明を行い、事前に理解、同意を得た上で行った。また、本研究は尚絅学院大学人間対象の研究・調査に関する倫理委員会より承認を得て実施した。

【若年者】



【高齢者】

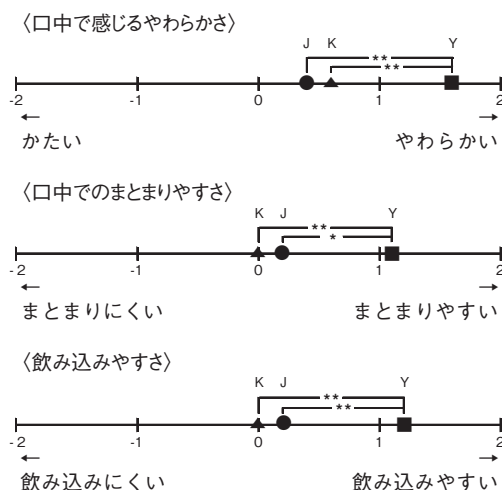


図1 若年者と高齢者による官能評価

●：J普通食，▲：Kきざみ食，■：Yやわらか食
二元配置分散分析結果（パネル×試料）：試料 $p < 0.05$
試料間の検定結果：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ （スチューデント化された範囲 q を用いて検定）

表 2 咀嚼回数と嚥下までの時間

試料	若 年 者				高 齢 者			
	咀嚼回数 (回)	検定	嚥下までの時間 (秒)	検定	咀嚼回数 (回)	検定	嚥下までの時間 (秒)	検定
J	33.80 ± 13.16		23.70 ± 8.20		54.40 ± 13.40		44.70 ± 11.80	
K	29.80 ± 14.80	**	20.20 ± 9.30	**	59.90 ± 33.70	**	55.00 ± 28.20	**
Y	21.80 ± 11.30	**	14.60 ± 7.10	**	28.10 ± 7.50	**	30.30 ± 6.20	**

J：普通食，K：きざみ食，Y：やわらか食

二元配置分散分析結果（パネル×試料）：試料 $p<0.05$

試料間の検定結果：* $p<0.05$ ，** $p<0.01$ （スチューデント化された範囲 q を用いて検定）

表 3 試料肉のテクスチャー特性

試料	硬 さ ($\times 10^5 \text{ N/m}$)	検定	凝集性	検定	付着性	検定
J	2.66 ± 0.03		0.45 ± 0.02		43.94 ± 1.58	
K	2.40 ± 0.03	**	0.37 ± 0.03	**	43.28 ± 0.38	**
Y	1.58 ± 0.03	**	0.32 ± 0.01	**	53.27 ± 1.25	**

J：普通食，K：きざみ食，Y：やわらか食

一元配置分散分析結果：試料 $p<0.05$

試料間の検定結果：* $p<0.05$ ，** $p<0.01$ （スチューデント化された範囲 q を用いて検定）

Ⅲ. 結果

1. 若年者と高齢者による官能評価

3種類の試料肉について、若年者および高齢者による官能評価の結果を図1に示した。若年者群と高齢者群共に口腔内で感じるやわらかさの評価では、やわらか食Yが普通食J、きざみ食Kと比較し有意にやわらかいと評価された。しかし、JとKの間に有意差はみられなかった。

口腔内で感じるまとまりやすさと飲み込みやすさの評価でも、若年者、高齢者共にやわらかさと同様、YはJ、Kと比較し、まとまりやすく飲み込みやすいと評価されたが、JとKの間に有意差はみられなかった。普通食を刻んだだけではやわらかさ、まとまりやすさ、飲み込みやすさに差がないことが確認された。

2. 咀嚼回数と嚥下までの時間

若年者群と高齢者群における各試料肉の咀

嚼回数と嚥下までの時間を表2に示した。若年者群は、YがJ、Kと比較し有意に咀嚼回数と時間が減少した。しかし、JとKの間に有意差はなかった。高齢者群は、YがJ、Kと比較し咀嚼回数が有意に減少したものの、嚥下までの時間においては、YとJの間に有意差はみられず、YとKの間には有意差がみられた。

若年者群は、高齢者群と比較し個人差が小さく、咀嚼回数、時間共に少なかった。高齢者は、Kにおいて咀嚼回数、時間共にばらつきが大きく個人差が大きかった。つまり、きざみ食は普通食と咀嚼回数、時間が変わらず、ヒトによっては普通食よりも食べにくいということがわかった。

3. テクスチャー特性

3種類の試料肉の、テクスチャー特性を表3に示した。Jの硬さは3種類の中で最も硬く、次いでK、さらにYと有意に低下した。

凝集性については、KとYはJよりも有意に低かった。しかし、KとYの間には有意差は認められなかった。普通食に比べて、刻む、または軟らかく処理をすることにより、崩れやすくなることがわかった。

付着性は、YはK、Jと比較し有意に大きく、JとKの間には有意差は認められず、両者の付着性は小さいものとなった。

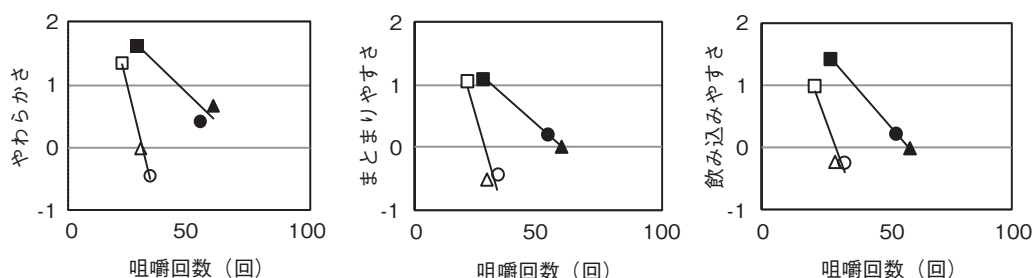


図2 官能評価と咀嚼回数との関係

咀嚼回数 (表2データ再掲)

高齢者：● J 普通食，▲ K きざみ食，■ Y やわらか食 (図1 データ再掲)
若年者：○ J 普通食，△ K きざみ食，□ Y やわらか食 (図1 データ再掲)

IV. 考察

1. 官能評価と咀嚼回数との関係

官能評価において、高齢者、若年者ともやわらか食Yは普通食J、きざみ食Kと比較して有意にやわらかく、まとまりやすく、飲み込みやすいと評価された。この結果から、肉を玉ねぎと長芋で置換することで軟らかくなり、まとまりやすさおよび飲み込みやすさの改善がみられることから、玉ねぎや長芋の添加は食べやすくする有効な手段といえる。高橋ら¹⁰⁾の報告でも、豚ミンチ肉に山芋を添加した試料肉は咀嚼時にやわらかく飲み込みやすいことを認めている。しかし、JとKの間に有意差は認められず、刻むことによる効果は得られなかった。この結果は高齢者、若年者とも同様の傾向であり、咀嚼力の高い若年者においても刻むことにより食べやすくなるという効果はなかった。一般的にきざみ食は咀嚼機能を補うための食形態とされているが、普通食を刻むことでその効果は得られなかった。このことは、市川⁶⁾や佐藤⁷⁾が述べていることと同様の結果であった。

高橋ら¹⁴⁾は粥試料、岩崎ら¹⁵⁾は大根試料において口腔内で感じるやわらかさは、若年者と高齢者で同様の結果を示したと述べている。本研究の結果においても、同様の傾向が

認められ、口腔内で感じるかたさは、年齢に関わらず判断しやすい特性であることが推察された。ただし、咀嚼回数と嚥下までの時間は高齢者において個人差が大きくみられた。特に高齢で、低体重の対象者の咀嚼回数が多く、嚥下までの時間が長かったことから、加齢や身体機能の低下は咀嚼力の低下につながるものと考えられる。また、加齢によって、唾液分泌の低下、嚥下筋などの筋力が低下¹⁶⁾することから、若年者と比較し、咀嚼回数、時間が増加したと推察された。

特に高齢者においてきざみ食における咀嚼回数や嚥下までの時間が長かったのは、食べ物を刻むことにより口腔内でばらばらに拡散してしまい、さらに咀嚼力の低下や唾液分泌量が少なく飲み込むまでの食塊形成が困難なため、咀嚼回数が増え嚥下までの時間がかかってしまったのではないかと推察された。小城ら¹²⁾は摂食能力の不足を咀嚼回数で補っていると報告しており、今回の結果でも、摂食能力が低い人々は咀嚼回数が増加する傾向にあることが推察された。咀嚼回数と官能評価との関係を図2に示した。官能評価でやわらかさが低いと評価されているものほど咀嚼回数は多く、それは若年者よりも高齢者で顕著だった。また、口腔内でのまとまりやすさ、飲み込みやすさにおいても同様であり、

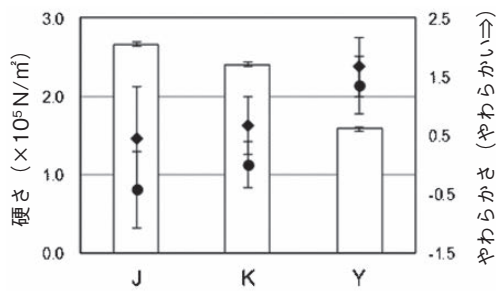


図3 テクスチャー特性と官能評価の関係

□ 硬さ (表3データ再掲)
◆ やわらかさ 高齢者 (図1データ再掲)
● やわらかさ 若年者

YはJ、Kと比較してやわらかく、咀嚼回数が少なくても、飲み込みやすい食塊形成が可能であることが推察された。

2. 官能評価とテクスチャー特性の関係

テクスチャー特性において、やわらか食Yは玉ねぎと長芋を加えることで普通食に比べて軟らかくなった。普通食Jやきざみ食Kにおいても、硬さの値はユニバーサルデザインフード区分¹⁷⁾における区分1の「容易にかめる」に該当し、肉を軟化処理することにより、咀嚼力が低下した人にも適した硬さであることが示唆された。

YはJ、Kと比較して凝集性が小さく付着性が大きい結果となった。高橋ら¹⁰⁾は豚ミンチ肉に山芋を添加することにより凝集性、付着性が有意に大きいことが認められ、咀嚼時にやわらかく、飲み込みやすく、口腔内の残留感も少ないことが認められたと述べている。本研究では長芋の添加で凝集性は有意に小さくなったが、付着性は大きくなった。凝集性は食品内部からの結合力を表していることから、Yは肉をペースト状にし、玉ねぎを加えることで、Jと比較し崩れやすくなったと考えられる。凝集性は口腔内のまとまりやすさの指標で、大きい程まとまりやすい¹⁸⁾との報告があるが、今回の官能評価では、Y

はJと比較して有意にまとまりやすいと評価された。つまり、玉ねぎの添加で凝集性は低下したが、粘性がある長芋を加えることで付着性が有意に増加し、その結果、食塊形成が容易となり、まとまりやすくなり、飲み込みやすくなったと推察される。

きざみ食Kのテクスチャー特性値では、付着性は普通食Jと変わらないが、硬さ、凝集性はJに比べて低かった。しかし、口腔内で感じられるほどの低値ではなかったため、きざみ食は普通食とほぼ同じ官能評価値となったと考えられる。

テクスチャー特性から得られた硬さと官能評価のやわらかさの関係を図3に示した。硬いJは高齢者および若年者いずれにおいても官能評価でもやわらかさが低く、硬さの値が低いYは咀嚼時にもやわらかいと評価された。この結果より、食物形成時において破断強度は食べやすさの重要な指標であると考えられ、硬さを低値にすることで咀嚼しやすいやわらかさとなり、食べやすくなることが推察された。

摂食・嚥下機能が低下した高齢者にとって、食べ物を咀嚼し嚥下するまでの一連の過程では、「咀嚼しやすい硬さかどうか」「口の中でまとまりやすいか」「飲み込みやすいか」「誤嚥しないであろうか」など、テクスチャーに関連する判断が安全性からも必要となる¹⁹⁾。

本研究により、やわらか食は摂食・嚥下機能の低下した高齢者において、咀嚼や嚥下が容易で食べやすい食形態であることが示唆され、咀嚼回数や食事時間の短縮による身体的負担の軽減も期待される。

超高齢社会において、摂食・嚥下障害者に適応する食事の重要性は非常に高いと考えられる。中でも咀嚼力や食塊形成能力の低下に適応できるやわらか食の利用価値は今後ますます高まると考える。

謝辞

本研究に際し、調査に御協力頂きましたケアハウスさくらの園の入居者の皆様、尚絅学院大学学生ならびに教員の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 厚生労働省：介護保険事業状況報告の概要平成26年6月暫定（2014）
- 2) 厚生労働省：平成25年国民生活基礎調査の概況（2013）
- 3) 藤島一郎：ナースのための摂食・嚥下障害ガイドブック、pp.22-23（2005）中央法規出版、東京
- 4) 小城明子、藤綾子、柳沢幸江、他：要介護高齢者施設における食物形態の実態－食物形態の種類とその適応について－、栄養学雑誌、62, 329-338（2004）
- 5) 樹山敦子：高齢者介護保険施設における介護食提供の現状と取組み、京都女子大学食物学会誌、66, 11-16（2011）
- 6) 市川文裕：口腔機能から見た問題点、摂食・嚥下障害を考える、pp.22-36（2007）サガン、東京
- 7) 佐藤奈津子、岸川昌子、北村洋子、他：刻み食廃止へ－食事形態変更の取組み－、臨床栄養、119, 472-477（2011）
- 8) 金娟廷、高橋智子、品川弘子、他：ポテトフレックを利用した高齢者向き豚肉加工品の性状、日本官能評価学会誌、10, 94-99（2006）
- 9) 戸田貞子、早川文代、香西みどり、他：高齢者に対する牛肉の食べやすさの調理による向上、日本家政学会誌、59, 881-890（2008）
- 10) 高橋智子、金娟廷、岩崎裕子、他：芋類を添加した豚肉加工品の力学的特性、咀嚼活動、官能評価による食べやすさの評価、日本家政学会誌、61, 147-154（2010）
- 11) 金娟廷、高橋智子、大越ひろ：豚ミンチ肉の食べやすさおよび咀嚼運動へ及ぼす食塩添加の影響、日本調理科学会誌、43, 294-300（2010）
- 12) Kojo, A., Yanagisawa, Y., Uematsu, H.: Test Foods for a Simple Assessment Method of Masticatory Function, Jpn. J. Gerodontology, 20, 323-331（2006）
- 13) 大越ひろ：食物テクスチャー測定法、サイコロオロジーと咀嚼（川端晶子、齋藤滋編）、pp.180-183（1995）建帛社、東京
- 14) 高橋智子、増田邦子、川野亜紀、他：物性の異なる市販レトルト粥に対する口腔感覚および飲み込みやすさの検討－若年者と高齢者の比較－、栄養学雑誌、64, 153-159（2006）
- 15) 岩崎裕子、芳賀芳衣、立石佳彰、他：大根を用いたきざみ食の食べやすさの検討－若年者と高齢者の比較－、日本調理科学会誌、47, 134-142（2014）
- 16) 手嶋登志子（編著）：介護食ハンドブック、pp.3（2010）医歯薬出版、東京
- 17) 日本介護食品協議会：ユニバーサルデザインフード区分
<http://www.udfjp/index.html>
- 18) 栢下淳（編著）：嚥下食ピラミッドによる嚥下食レシピ250、pp.10（2008）医歯薬出版、東京
- 19) 大越ひろ：嚥下障害者のための食事－高齢者を対象とした食事の安全性とテクスチャーの面から－、日本食生活学会誌、17, 288-296（2007）