

食物物性鑑定士の育成に関わる研究 （30-35）

主任研究者 野本 恵司 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部（言語聴覚主任）
近藤 和泉 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部（部長）

研究要旨

2年間全体について

我が国の高齢化は今後ますます進んでいくことが予想されている。国立社会保障・人口問題研究所によれば、2030（令和12）年には75歳以上の後期高齢者が、現在の2倍近い2,266万人に増加すると推計されている。また「高齢者介護研究会報告書『2015年の高齢者介護』」によれば、何らかの介護・支援を必要とし、かつ認知症がある高齢者は、2015（平成27）年までに250万人、2025（令和7）年には323万人になると推計されている。平成19年度の厚生労働省白書の死因別統計によると肺炎による死亡率は悪性新生物、心疾患に続いて第4位であり、80%以上が65歳以上の高齢者とされている。肺炎死亡率は80~84歳で3位、85~89歳で2位、90歳では1位の死因となっている。この肺炎の原因としては1/3~1/2は誤嚥によるものと考えられている。嚥下障害は加齢や脳血管疾患やパーキンソン病などの神経・筋疾患が原因で起こる飲み込みの障害である。嚥下訓練では、介助法、訓練で用いる嚥下訓練食のテクスチャーや味、安全な食事姿勢、食具が重要となるが、物性を調整した適切な食物は摂食・嚥下リハビリテーションにおいて重要な役割を果たしており、誤嚥の予防においても必要不可欠なものである。嚥下食の評価で必要となる食物物性は「かたさ応力・付着性・凝集性」であり、これらは「テクスチャー」と総称されている。しかし、嚥下障害患者に対しては咀嚼に関する要素のみならず「喉ごしがよい」、「むせにくい」といったレオロジー的な要素が必要である。誤嚥を予防する嚥下食の開発は進められているものの、物性評価方法が多岐にわたり、必ずしも統一されていない。動的粘弾性測定では、物性的側面から嚥下食の適否を定量化することができると言われていたが、医療者側の判断で食事形態を規定することは必ずしも容易ではなく、在宅ではさらに困難である。つまり障害レベルに応じて食品の物性をきめ細かく管理すべきであるが、実際の調理現場において、すべての食事の物理的測定を行うことは実際的ではないことになる。以上のことから本研究では医療や介護の現場で人の口腔・咽頭感覚を使って食物物性を評価する食物物性鑑定士の育成を行うことを目的としている。

2019年度について

「口腔内感覚での食物物性の識別評価-Kappa 計算に基づく食物物性と口腔での識別の一致率-」

I. はじめに

摂食・嚥下障害のリハビリテーションの現場では、嚥下造影検査(以下 VF)の導入により嚥下機能の回復を目的とした訓練法が開発され研究が行われており、とろみの程度や食物の形態を調整して直接訓練が行われるべきだとされている。しかしながら VF で決められた食物の物性と実際の食事で提供される食物の物性が一致しない可能性があり、食物物性の調整の方法については更なる検討が必要である。現状、実際の食事場面での食物物性の調整については作成者が口腔で食物物性を食べて確かめるといった官能評価が用いられている。これまで食物物性と口腔感覚に焦点を当てた研究は少ない。本研究では「粘度」以外の食物物性である「かたさ応力」、「付着性」、「凝集性」について健常者がどの程度判別できるかについて明らかにし、食物物性の調整を病院、施設などの厨房で口腔感覚を使って行う場合にどのような問題点があるかを検討した。

II. 対象と方法

対象者は普段、嚥下障害に対する食品調整に関わっている14名の医療職（男性2名、女性12名）とした。被験者の選定条件は、1. 摂食・嚥下機能をはじめとする顎口腔機能に異常がないこと、2. 味覚異常がないこと、3. 舌の感覚低下や舌に病変がないこと、4. 糖尿病、脳卒中の既往がないこと、5. 高頻度の口渇の副作用がある薬を服用していないこと、6. 総義歯未使用であることとした。

方法は食物テクスチャーである「かたさ応力」、「凝集性」、「付着性」の物理的特性をそれぞれ3段階の線形的に調整した食品を摂取した後に、「かたさ応力」については[軟らかい・中間・硬い]、凝集性については[弱い・中間・強い]、「付着性」については[弱い・中間・強い]を示した識別テスト用の回答用紙に記入してもらった。実験に用いた食材は「かたさ応力」のテストは均質浸透法を用いて軟化された市販の鶏肉を用い、これに酵素を一定時間作用させることにより「軟らかめ」「中間」「硬め」の3段階のかたさ応力調整した。「凝集性」のテストは5%砂糖水に3種類のゲル化剤の種類による差にて[弱い・中間・強い]に調整した。「付着性」は全粥対重湯の配合による差を用いて全体量に対して、スベラカーゼ1.5%を配合し、[弱い・中間・強い]に調整した。「かたさ応力」、「凝集性」、「付着性」の物理的特性値はテクスチャープロファイル分析法をもとに山電株式会社製クリープメーターRE2-33005Bを用いて食物の識別テストに用いた試料の測定を行い数値化した(表1)。テクスチャープロファイル分析は、厚生労働省策定の「えん下困難者用食品の許可基準」でも採用されている食感を数値化する手段の一つであり、咀嚼を模した2回圧縮法にて硬さ、凝集性、付着性など食品の物理的特性を測定する試験法である。今回は直径20mmの円筒形プランジャーを10mm/secの速度で測定試料の高

さの80%の深さまで 2 回圧縮し、得られた応力曲線よりかたさ応力、凝集性、付着性を算出した。測定時の試料の温度は 20 ± 2 °C とした。解析はそれぞれの食物形態を摂取したのちに記入した識別テスト用の回答用紙の結果を集計し Kappa 計算を用いて一致率を算出した。

本研究は、国立研究開発法人国立長寿医療研究センターの倫理委員会の承認 (No. 621-4) を得て実施した。

III. 結果(表2)

「かたさ応力」の 3 段階の識別テスト用いた 3 段階のテストの数値の値は軟らかめ： 3.7 ± 1.6 (104 N/m²)、中間： 11.0 ± 2.5 (104 N/m²)、硬め： 31.8 ± 3.9 (104 N/m²) であった。識別テストでは「かたさ応力」は 11/14 名にて全ての物性判別が可能であり Kappa の値は 0.81633 であり食物物性の値との実験の対象者の識別結果がほとんど一致する傾向がみられた。

「凝集性」の 3 段階の識別テスト用いた食材の数値の値は弱い：0.244900633、中間：0.3279772、強い：0.4488703 であった。識別テストでは 6/14 名で全ての物性判別が可能であった。Kappa の値は 0.5102 であり食物物性の値との実験の対象者の識別結果がだいぶ一致するものの「かたさ応力」の判別に比べ識別が困難な傾向がみられた。

「付着性」の 3 段階の識別テスト用いた食材の数値の値は弱い：50.17 (J/m³)、中間：140.4 (J/m³)、強い：289.7 (J/m³) であった。識別テストでは 6/14 名で全ての物性判別が可能であった。Kappa の値は 0.44898 であり「凝集性」の判別と同様に食物物性の値との実験の対象者の識別結果がだいぶ一致するものの「かたさ応力」の判別に比べ識別が困難な傾向がみられた。

	軟らかめ	中間	硬め
かたさ応力(104 N/m ²)	3.7 ± 1.6	11.0 ± 2.5	31.8 ± 3.9
	弱い	中間	強い
凝集性	0.244900633	0.3279772	0.4488703
付着性(J/m ³)	50.17	140.4	289.7
粘度 (mPa・s)	155.60	255.6	442.1

表 1 実験に用いた食物の物性値

識別試験項目	Kappa の値	判定
かたさ応力	0.81633	Almost perfect
凝集性	0.5102	Moderate
付着性	0.44898	Moderate

表 2 Kappa 計算に基づく食物物性と口腔での識別の一致率IV. 考察

これまでの口腔感覚の官能評価の研究では、ヒトがどの程度「かたさ応力」、「付着性」、

「凝集性」を口腔で知覚できるかについては詳しく検討はされていない。山田らは口腔と咽頭の感覚の違いについては健常成人であっても Stage II transport によって移送された食塊を喉頭蓋で正確に知覚することは容易ではないことを報告している。嚥下障害がある場合は咽頭を通過する時にどのような問題点(咽頭残留、嚥下反射の遅延、誤嚥など)が生じているかを咽頭自体の感覚で検出することが困難である。このため咽頭通過時にこれらの問題が生じないように予め食物物性を調整しておく必要がある。ただし冒頭でも述べたように食物物性については作成者が食べて確かめる官能評価が用いられている。本研究の結果では「かたき応力」についてヒトは口腔で知覚しやすい傾向があった。それに対して「凝集性」、「付着性」については実際の食物物性と官能評価の結果が乖離する傾向があったことから「凝集性」、「付着性」は口腔内の知覚を繰り返しトレーニングして食物物性の判別能力を向上させる必要がある。実際の現場での食物の物性の調整を可能にしていくためには、これらの官能評価トレーニング方法を考案しなければならないと考えられる。物性を調整した適切な食物は摂食・嚥下リハビリテーションにおいて重要な役割を果たしており、誤嚥の予防においても必要不可欠なものである。しかしながら嚥下食の物性の調整が各個人の経験則に基づいて行われていることが多く、しかも本研究の結果から特に「凝集性」、「付着性」の調整は困難であることが明らかになった。今後これらの食物物性を可及的に判別できる専門的な人材の育成が必要である。

本研究の限界としては今回、研究の対象とした被検者が一施設で限定されており、しかも嚥下障害に対する食物物性の調整の経験がある医療職に限定されており、かつ少人数である。今後の官能評価の実験への参加者を増やすとともに官能評価トレーニングの方法を考案し一般化していく必要がある。最終的に在宅で日常、嚥下障害患者に食物を提供している家族へ介護場面で食物物性の調整を可能にする方法を開発する必要がある。