

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 8 日現在

機関番号：82111

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500963

研究課題名(和文) 摂食過程に対応したテクスチャー用語体系の構築と動的官能評価への応用

研究課題名(英文) Development of the texture lexicon from the viewpoint of food oral processing and its application to sensory evaluation

研究代表者

早川 文代 (Hayakawa, Fumiyo)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・食品総合研究所・食品機能研究領域・主任研究員

研究者番号：00282905

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：食品のテクスチャーは食べている間に大きく変化するため、テクスチャーの官能評価は、「一噛み目」、「咀嚼中」、「嚥下時」など、摂食過程と関連つけて行う必要がある。これまでにリストアップした日本語テクスチャー用語445語について、動的な観点から、用語の特徴づけを行った。十分に経験のある官能評価パネルへの質問紙調査、テクスチャー研究者へのインタビューを行って、各用語が表現するテクスチャーが知覚されるタイミングを明らかにした。これらの摂食過程の情報を含めて用語体系を作成した。さらに、この用語体系を官能評価における用語の選択と定義づけに応用することを試みた。

研究成果の概要(英文)：Since food texture changes dynamically during eating, sensory evaluation of food texture is necessary to design in relation to oral processing such as “at first bite”, “during chewing down” and “at swallowing”. In this study, 445 Japanese texture terms which had been listed in our previous study were characterized from the view point of dynamic perception. The timing of texture perception described by each term was clarified by questionnaires to experienced sensory evaluation panelists and interviews to experts in food texture. We developed Japanese texture lexicon including the information concerned with oral processing. Additionally, we tried to apply the lexicon to sensory evaluation in selecting and defining descriptors.

研究分野：食生活学

キーワード：官能評価 テクスチャー 用語

1. 研究開始当初の背景

食物のテクスチャー（食感）は、おいしさに寄与する重要な因子の一つである。心地よいテクスチャーが消費者の製品に対する受容性を高めることは言うまでもなく、新しい食品の創出や伝統食品の価値の再認識に関わる例も極めて多い。また、一般の消費者への対応のためだけでなく、咀嚼機能の低下した高齢者の QOL(quality of life)向上、軟食傾向が指摘される若年層への食育等、さまざまな観点から、日本人の感性を反映した的確なテクスチャーの分析・評価の重要性が指摘されている。

テクスチャーの分析・評価は、テクスチャー用語が整理されていて初めて論理的となり得る¹⁾。テクスチャー用語が曖昧なままでは、官能評価を行っても精度の低い結果しか得られず、機器測定の解釈等において妥当性が低下する。ISO11036 等によるテクスチャープロフィールも提唱されているものの、これだけでは日本人特有の感性を反映させたテクスチャー評価は不可能である。なぜなら、言語は文化や生活に密着しており、特有のニュアンスを含むからである。また、その言語圏特有の食物や調理も存在するので、独自のテクスチャー感覚が存在する可能性もある²⁾。

このような背景のもと、我々は、日本語テクスチャー用語を収集・整理して 445 語に及ぶ用語リストを作成し³⁾、また、実際の食品のテクスチャー評価の際の用語選定に参照できるように、各用語の描写対象食物名を整理してデータベースを構築した⁴⁾。

食品のテクスチャーは食べている間に大きく変化する。「一噛み目の心地よく砕ける感じ」、「噛んでいる途中に歯にまとわりつかない」など、ある食物に重要なテクスチャーは摂食過程が限定されていることも多い。また、安全に心地よく食べるための食べやすさ・にくさの評価に、「噛み切りやすさ」「飲み込むまでの時間や労力」など、摂食過程の

観点は重要で、すなわち、動的解析はテクスチャー分析に必須の視点である。

2. 研究の目的

前述の背景およびこれまでの研究成果をもとに、本研究では、445 語の日本語テクスチャー用語と摂食過程との対応を明らかにし、その観点を含めた用語体系を作成することを目指した。そのために、以下を具体的な目的とした。

(1) 摂食段階との関係を整理する際に参照するため、各用語が表すテクスチャーの知覚に關与すると思われる感覚（触覚、聴覚、視覚）を明らかにする。

(2) 摂食段階のうち、咀嚼の關与等の情報を得るため、各用語が表現するテクスチャーと ISO のテクスチャー 3 特性（力学的特性、幾何学的特性、その他の特性）の対応を明らかにする。

(3) 摂食の際に、テクスチャー感覚が生じるステップを整理し、摂食過程をパターン化する。

(4) 各テクスチャー用語が(3)で整理した摂食過程のどのタイミングで感じられるテクスチャーを表現しているかを明らかにする。

(5) 上記のデータを集約して用語体系を作成し、用語体系を利用した官能評価を試行する。

3. 研究の方法

(1) テクスチャー用語と感覚

テクスチャーの知覚には、主として触覚が關与するが、視覚や聴覚も關与する。そこで、各用語が表すテクスチャーは、いずれの感覚によって捉えられていると人は感じているかを明らかにした。選抜・訓練を受け、種々の食品のテクスチャーの官能評価経験の長いパネリスト 13 人を対象として質問紙調査を実施した。445 語のテクスチャー用語を 50 音順に列挙し、聴覚がそれぞれの表現に關与しているかどうかを質問した。同様に、視覚、

触覚についても調査した。

(2) テクスチャー用語と ISO のテクスチャー要素

各用語が表現するテクスチャー特性は、ISO のテクスチャー 3 特性（力学的特性、幾何学的特性、その他の特性）のいずれであるかの対応を明らかにした。テクスチャー研究に十分な経験のある 8 人の研究者を対象として質問紙調査を実施した。用語を 50 音順に列挙し、それぞれの表現は、力学的特性を表現しているかを質問した。同様に、幾何学的特性、その他の特性（油脂・水分の特性）についても調査した。

(3) 摂食過程の整理

摂食の際に、テクスチャー感覚が生じるステップを整理し、摂食過程をパターン化した。すでに有していた 935 品目の食物名のリストから 160 品目を代表食物として選定した。これを参照しながら専門家 3 名が討議を行い、「歯で咀嚼」、「舌でつぶす」等の動作を整理した。

(4) 用語と摂食過程

各テクスチャー用語が(3)で整理した摂食過程のどのタイミングで感じられるテクスチャーを表現しているかを明らかにした。種々の食品のテクスチャーの官能評価経験の長いパネリストを対象とした質問紙調査、テクスチャーおよび官能評価を専門とする研究者を対象とした質問紙調査およびインタビューによって、用語が対応する摂食段階を明らかにした。

(5) 用語体系化

上記のデータを集約し、これまでに作成していた用語データベースに追加して、新たに摂食時系列の情報を含んだ用語体系を作成した。また、これを実際の官能評価に利用し

やすくするために検索システムを作成した。得られた成果を利用して、リンゴ等の官能評価を試行した。

4. 研究成果

(1) テクスチャー用語と感覚

ほとんどの用語は触覚で知覚されるテクスチャーであると判定された。また、「厚い」や「きめ細かい」など視覚も関与すると判定された用語は 96 語、「カリカリ」や「コリコリ」など聴覚も関与すると判定された用語は 78 語であった。これらのデータから、視覚が関与する用語は口に入れる前から知覚されるテクスチャー、聴覚が関与する用語は破壊等に伴う音も含めたテクスチャーであることが示唆された。

(2) テクスチャー用語と ISO のテクスチャー要素

445 語のうち、322 語は力学的特性、135 語は幾何学的特性、73 語はその他の特性と判定された。2 つ以上の特性を表すと判定された用語も 85 語あった。これらは、複数の要素をあわせて表現する（「クリーミー」等）、食物によって異なる特性を表現する（「さらさら」等）といった可能性が考えられた。

(3) 摂食過程の整理

すでに有していた 935 品目の食物名リストから、テクスチャーとの結びつきの強い 160 品目の食物名リストを参照しながら、テクスチャー研究者が討議し、人が何かを食べる際の摂食動作を、3 パターン（口腔内処理せず嚥下 / 舌と口蓋で処理 / 歯による咀嚼が必要）に分類した。さらに、それぞれのパターンで、表 1 のように、4 ~ 5 段階に摂食段階を設定した。

表1 摂食過程のパターン分類

パターン1	パターン2	パターン3
口腔内処理せず嚥下 (飲み物全般)	舌と口蓋で処理 (アイスクリーム等)	歯による咀嚼が必要 (パン、納豆等)
口に入れる前	口に入れる前	口に入れる前
取り込み・口中移動	取り込み・破壊	取り込み・破壊
嚥下	嚥下	嚥下準備
嚥下後	嚥下後	嚥下
		嚥下後

(4) 用語と摂食過程

質問紙調査を実施したところ、テクスチャー用語 445 語のうち数十語は、描写する対象となる食物によって、摂食パターンや摂食段階の対応が異なる可能性があることが示された。そこで、すでに行った調査によって得ている用語と描写対象食物のデータから、妥当性の高いと考えられる組み合わせ 7361 組(「ねばねば」 - 「納豆」等)を抽出した。それぞれについて、表1のいずれのパターンのいずれの段階の表現であるかを判定したデータを得た。

(5) 用語体系化

上記(1)、(2)、(4)のデータを、既存の用語と候補食物名から成るデータベースに追加して、新たに摂食時系列の情報を含んだ用語体系を作成した。

表2 用語体系のイメージ

用語	食物名	感覚			摂食段階	
		視覚	触覚	聴覚	歯による咀嚼が必要	
					口に入れる前	取り込み・口中移動
厚い	食パン	レ	レ		レ	
厚い	ステーキ	レ	レ		レ	
厚い	厚揚げ	レ	レ		レ	
...	...					
脂っこい	とんかつ	レ	レ		レ	
脂っこい	豚の角煮	レ	レ		レ	
...	...					
カリカリ	カリカリ梅		レ		レ	
カリカリ	かりんとう		レ		レ	
カリカリ	せんべい		レ		レ	
...	...					

食物によって用語が表現する内容が変わる場合もあったため、作成した用語体系は含まれる情報量が極めて多いものとなった。そのため、実際の官能評価では、必要とする情報を抽出するために検索システムがあった方がよいと思われた。そこで、摂食時系列の情報を迅速に参照できるように、テクスチャー用語からも、食物からも検索できるシステムを作成した。

作成したテクスチャー用語体系と検索システムを利用し、リンゴ、焼きおにぎり等、いくつかの食品試料について官能評価を設計し、その有効性を確認することができた。

<引用文献>

- 1) Szczesniak, A. S., Texture is a sensory property, *Food Quality and Preference*, **13**, 215-225 (2002)
- 2) Nishinari, K., Hayakawa, F., Xia, C., Huang, L., Meullenet, J. & Sieffermann, J., Comparative study of texture terms: English, French, Japanese and Chinese, *Journal of Texture Studies*, **39**, 530-568 (2008)
- 3) 早川文代, 井奥加奈, 阿久澤さゆり, 齋藤昌義, 西成勝好, 山野善正, 神山かおる, 日本語テクスチャー用語の収集, 日本食品科学工学会誌, **52**, 337-346 (2005)
- 4) 早川文代, 風見由香利, 井奥加奈, 阿久澤さゆり, 西成勝好, 神山かおる, 日本語テクスチャー用語の対象食物名の収集と解析, 日本食品科学工学会誌, **58**, 359-374 (2011)

5. 主な発表論文等

(雑誌論文)(計2件)

Fumiyo Hayakawa, Yukari Kazami, Katsuyoshi, Nishinari, Kana Ioku, Sayuri Akuzawa, Yoshimasa Yamano, Yasumasa Baba, Kaoru Kohyama, Classification of Japanese texture terms, *Journal of Texture*

Studies, **44**, 140-159 (2013)

10.1111/jtxs.12006 (査読有)

早川文代, 日本語テクスチャー用語の体系化と官能評価への利用, 日本食品科学工学会誌, **60**, 311-322 (2013)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/60/7/60_311/_pdf (査読有)

〔学会発表〕(計3件)

早川文代、風見由香利、阿久澤さゆり、井奥加奈, 種々の食物名との関係からみた日本語テクスチャー用語の特徴づけ, 日本家政学会第65会大会, 2013年5月19日, 昭和女子大学(東京)

早川文代、風見由香利、石原清香、中尾里美、船見孝博、神山かおる, 官能評価によるゲル状食品の「食べにくさ」の数値化と要因の解析, 日本食品科学工学会第59回大会, 2012年08月31日, 藤女子大学(北海道)

早川文代, 日本語テクスチャー用語の体系化と論理的官能評価への利用, 日本食品科学工学会第59回大会(招待講演)2012年08月29日藤女子大学(北海道)

〔図書〕(計1件)

Fumiyo Hayakawa, *Vocabularies and terminologies of food texture description and characterization*, in *Modifying food texture Volume 2*, Woodhead Publishing (2015) 印刷中

〔その他〕

ホームページ等

日本語テクスチャー用語体系

<http://www.naro.affrc.go.jp/nfri/introduction/files/2013-yougotaikei.pdf>

(日本語テクスチャー用語を分類し、一覧として掲載した。本課題で得られたデータも一部含んでいる。)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

早川 文代 (HAYAKAWA, Fumiyo)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所・食品機能研究領域・主任研究員

研究者番号：00282905