

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 12日現在

機関番号：82111

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2011

課題番号：20500700

研究課題名（和文） テクスチャー用語の数量化による迅速な官能評価システムの確立

研究課題名（英文） Development of a rapid sensory analysis system by quantitative characterization of relationships between Japanese texture terms and foods

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

研究成果の概要（和文）：テクスチャーの官能評価において、「かたさ」「サクサク感」など評価項目に用いる用語は重要な役割を担う。しかし、用語選定は労力と時間のかかる過程である。そこで、本課題では、官能評価に有効なデータベースを作成し、官能評価の迅速化に資することを目的とした。テクスチャー用語はすでに収集した445語を用いた。文献調査、質問紙調査および官能評価によって、935品目の食物名を選定し、コレスポンデンス分析によって、用語間の関係、用語と食物名との関係、食物名間の関係の数値化を行い、食物からも用語からも検索できるデータベースを作成した。

研究成果の概要（英文）：Texture descriptive terms such as “hardness” or “crispness” play an important role in sensory analysis. Selection and identification of descriptors require a lot of effort in descriptive sensory analysis. The objective of this study is to develop the useful database related to texture descriptors for speeding up the sensory analysis. We used 445 Japanese texture terms that had been collected in our earlier study. Through a literature survey, questionnaires sent to trained sensory panelists and sensory analysis using trained panelists, we collected 935 foods associated with 445 texture terms. The data were applied to correspondence analysis to clarify the relationships among texture terms, texture terms and foods, and among foods quantitatively. As a result, the database which can be used in searching both descriptors and foods was developed. It would contribute to speed up the sensory evaluation.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	202,046	60,614	262,660
2009年度	297,954	89,386	387,340
2010年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2011年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：官能評価、テクスチャー、用語、アンケート、食物

1. 研究開始当初の背景

テクスチャー（食感）はおいしさに寄与する重要な要因である。テクスチャーの官能評価において、「かたさ」「なめらかさ」「サクサク感」などのテクスチャー用語は極めて重要な役割を果たす。どのような用語を評価項目に設定するかは、結果に大きく影響するからである。そのため、実験者は時間と労力をかけて項目に用いる用語選定を行っている。

このとき、テクスチャー用語が体系的に整理されていれば用語選定や定義づけは効率的であると考えられる。ISO11036 等による国際標準のテクスチャープロファイルも提唱されているが、日本語においては、その多彩さ、曖昧さ、文化圏による個性のために、テクスチャー用語体系は構築されていなかった。

このような状況を鑑みて、研究代表者らは、食品の研究者を対象としたアンケート、テクスチャーの専門家への面接調査、および専門書や辞書等の文献調査によって、日本語テクスチャー用語を収集し、445 語から成るリストを作成した¹⁾。さらに、各用語について、一般消費者を対象としたアンケートによって、用語の認知状況、使用状況を明らかにした²⁾³⁾。

2. 研究の目的

すでに研究代表者が収集している日本語テクスチャー用語 445 語を用いて、本研究では、食物名からも、テクスチャー用語からも検索できるデータベースを作成することを目的とする。このデータベースを参照することで、官能評価の迅速化に資すると考えられる。

3. 研究の方法

本研究では、すでに保有している日本語テクスチャー用語 445 語を用いた。食物名は、テクスチャーがその品質に重要なものや日本でよく食されているものを、可能な限り網羅的に収集し、それらの食物と用語との関係を数量化して、データベースを作成する。すなわち、本課題は、(1)データベースに搭載する食物の選定、(2)用語と食物との関係づけ、(3)データベースの作成と試行、という 3 つのプロセスを経た。

(1)データベースに搭載する食物名の収集

①官能評価パネルへのアンケート

テクスチャー用語は 445 と数が多く、全ての用語について、食物名を想起させるアンケートを行うことは、回答者への大きな負担となる。そこで、漢字は異なるが意味が類似した用語（“堅い”および“硬い”等）、擬音語・擬態語で同じ音から派生した用語（“カリカリ”および“カリッ”等）は、1 つの用語群

とし、271 用語群を調査に用いた。

食品のテクスチャーの官能評価に十分な経験をもつ食品総合研究所専属のパネル（18 名；女性 17、男性 1）に各用語群を一つずつ提示し、用語群から想起される食物名を自由記述式のアンケートによって収集した。

②文献調査

家計調査年報（総務省）、民間のアンケートデータ等から、日常頻繁に食べられている食物、嗜好性の高い食物について収集した。

(2)用語と食物名との関係づけ

①用語提示からの食物名の想起

上記(1)①のアンケートで得られるデータを利用した。

②食物名提示からの用語の選択

食品のテクスチャーの官能評価に十分な経験をもつ食品総合研究所専属のパネル（16 名；女性 15、男性 1；全員が上記(1)①のパネルと重なる）に、上記(1)②から選定した食物名 160 品目を 1 品目ずつ提示し、それぞれ、日本語テクスチャー用語 445 語のリストから、テクスチャーを描写する用語となり得るものを選択させた。

(3)データベースの作成と試行

テクスチャー用語 445 語と、(1)で得られる食物名を搭載したデータベースを、(2)で得られる用語と食物名との関係を反映させて作成した。

作成したデータベースを用いて、餅、漬物（ラッキョウ）、マヨネーズ、ゼリーを試料とし、それぞれ、官能評価を行った。用語選定にかかる時間やパネルの負担感について確認した。

4. 研究成果

(1)データベースに搭載する食物名

①官能評価パネルへのアンケート

自由記述式のアンケートにより得られた回答を、辞書や専門書を参照し、表記を統一して集計した。また、全 271 語群からの想起を合計しても出現頻度が 5 以下の食物名は類似の食物名に統合するなどして整理し、最終的に、935 品目を得ることができた。

935 品目には、食品名も、料理名も含まれており、また、穀類、豆類、魚介類、肉類、卵類、油脂類、菓子類等、食品成分表のすべての分類に属する食物名が含まれ、さまざまな官能評価のためのデータベースとして耐えうるものと考えられた。出現頻度の高い上位 20 品目を表 1 に示した。

ゼリーが最も多く挙げられ、次いで、せんべい、餅、こんにやく等の出現頻度が高かった。いずれの食物も、テクスチャーが特徴的

で、テクスチャーが品質に重要であり、かつ日本人の食生活になじみのある食物名である。

表1 出現頻度の高い食物名上位50品目

食物名	頻度	食物名	頻度
ゼリー	296	山芋	99
せんべい	258	オクラ	98
餅	245	キャラメル	98
こんにゃく	206	クッキー	98
プリン	193	チーズ	97
うどん	170	白飯	97
豆腐	161	生クリーム	96
パン	151	するめ	94
グミキャンディ	149	めかぶ	88
納豆	139	かりんとう	87
ラーメン	130	水飴	87
ガム	128	おかゆ	86
そば	128	パイ	84
チョコレート	127	海苔	83
アイスクリーム	125	中華まん	82
飴	123	ポテトチップス	82
里芋	122	綿菓子	82
きゅうり	117	イカ	81
ヨーグルト	108	饅頭	81
ところてん	103	じゃがいも	79
はちみつ	102	さつまいも	78
イクラ	101	シチュー	78
おかき	100	昆布	77
スナック菓子	99	団子	77
マシュマロ	99	ソフトキャンディ	76

②文献調査

文献調査から160品目を収集した。①で行った用語からの想起で収集した食物名とほとんどが重複していた。

(2)用語と食物名との関係づけ

①用語提示からの食物名の想起

用語と935品目の食物名をクロス集計したデータ行列にコレスポンデンス分析を適用して、テクスチャー用語全体の構造を探索的に解析した。その結果、第1軸は「破碎するか否か」の軸、第2軸は「空気の軽さ」の軸と解釈できた。1990年代後半に研究代表者ら⁴⁾が行った食感覚を表現する擬音語・擬態語の代表的な用語53語と食物名との関係の解析結果も、1960年代前半に吉川ら⁵⁾⁶⁾が行ったテクスチャー用語と食物名との関係の解析結果も、軸の命名は異なるものの、用語や食物名の布置は同様の傾向が得られている。調査時期、対象とする用語数、出現している食物、評価者等が異なるにもかかわらず、おおそ同様の傾向が示されており、形容する食物名からみた日本語のテクスチャー表現の語彙は、破碎と流動の軸、空気による軽さの軸が主要な2つの構造であることが示唆された。また、Lawless *et al.*⁷⁾が、フィンランド語のテクスチャー用語71語と英語66語の語彙構造を、それぞれ、評価者に用語間の類似性を判断させて多次元尺度法(multidimensional scaling; MDS)で解析して比較した結果でも、本研究の結果と同様

の傾向が得られている。すなわち、テクスチャー表現を構成する次元には、言語の違いや調査時期によらず、共通の要因があることが示唆された。

さらに、得られた用語の空間配置から各用語間の親近性、食物間の親近性、用語と食物名の親近性を定量的に明らかにした。

②食物名提示から用語の選択

①と同様に、用語と160品目のデータにコレスポンデンス分析を適用して、テクスチャー用語全体の構造を探索的に解析した。その結果、第1軸は「破碎するか否か」の軸、第2軸は「空気の軽さ」の軸と解釈できる空間座標が得られた。用語提示からの食物名の想起(上記①)も、食物名提示からの用語の選択も、同様の結果が得られたことから、①で収集した食物名935品目および②で選定した160品目の食物名は、ともに、テクスチャーの特徴に偏りが無いこと、また、前述の通り、テクスチャー表現を構成する主な次元には共通性があることが確認された。

また、得られた用語の空間配置から各用語間の親近性、食物間の親近性、用語と食物名の親近性を定量的に明らかにした。このとき、①の用語からの想起の際には用語群としてまとめた、同じ漢字の読みで意味が似ている用語(“硬い”と“堅い”等)、同じ音から派生した擬音語・擬態語(“サクサク”、“サクッ”等)は、いずれも近い距離に布置されており、用語群とした妥当性を確認することができた。

(3)データベースの作成と検証

テクスチャー用語445語、食物名935品目を搭載したデータベースを作成した。図1に一部を示す。

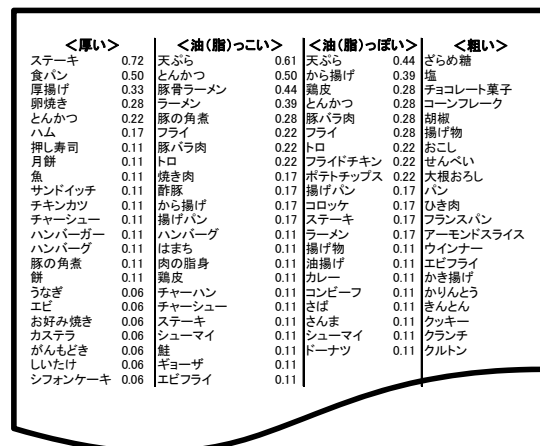


図1 データベースの一部

食物名の横の数値は用語との関係性の強さを表す。

用語と食物の関係から用語間の親近性を数量化することができたが、この親近性は、必ずしも類義語を意味するものではなかった。表1の出現頻度が高い食物のうち、例え

ば、ゼリーは“ふるふる”、“ぶるぶる”、“ぶによぶによ”、“口あたりがよい”、せんべいは“バリバリ”、“パリパリ”、“バキバキ”などとの関係が強かった。これらのように、一つの食物が、似たようなテクスチャー要素を表す複数の用語との関係が強い場合は、データ解析により類義語のグループ化をもたらす。一方、例えば、餅は“のびる”、“くっつく”、“弾力がある”、うどんは“つるつる”、“こしがある”、“のびた”と関係が強いといったように、一つの食物が、さまざまに異なるテクスチャー要素を表す用語と関係が強く、そのような関係がデータ全体に多くみられた場合は、類義語のグループ化にはつながらない。本研究で得られたデータは、用語を分類するクラスター分析を行ったところ、テクスチャー要素で分類されたと解釈できる用語クラスターと、描写する食物が共通であることで形成された用語クラスターが混在していた。したがって、本研究で作成するデータベースには、類義語に関するデータは搭載せず、用語と食物の関係のみを出現頻度の大小によって数値化して反映させることとした。類義語に関する情報については、今後、別途、調査および解析を行って、データベースに追加したいと考えている。

得られたデータベースを用いて、試みに、餅、漬物（ラッキョウ）、マヨネーズ、ゼリーの官能評価を行った。データベースから検索したテクスチャー用語の候補をパネルに提示し、そこから対象試料の描写に必要と思われる用語を選択し、さらに必要があれば追加してもらった。この方法によって、資料を参照せずに対象試料を食べて自由に用語を挙げ、それを討議して、最終的な用語を設定するという従来の方法では約十数時間かかっていたプロセスは大幅に短縮され、3～6時間で行えた。パネリストも負担が軽減したとコメントした。

また、試みに行った物性測定データを参照したところ、物性データが用語の定義付けに役立つ場合とそうでない場合があった。

本研究で得られたデータベースは官能評価の迅速化に資するものであると考えられる。今後はさらに実証を重ね、データを追加して改良を図る予定である。

引用文献

- 1) 早川文代ら, 日本語テクスチャー用語の収集, 食科工, **52**, 337-346 (2005).
- 2) 早川文代ら, 質問紙法による消費者のテクスチャー語彙調査, 食科工, **53**, 327-336 (2006).
- 3) 早川文代ら, 性別・年齢別・地域別にみた日本語テクスチャー用語の認知状況, 食科工, **54**, 488-502 (2007).
- 4) 早川文代ら, 食感覚の擬音語・擬態語の

特徴づけ, 食科工, **47**, 197-207 (2000).

5) 吉川誠次ら, テクスチャー用語の収集と分析(2), 品質管理, **19**, 147-155 (1968).

6) Yoshikawa, S. *et al.*, Collection and classification of words for description of food texture: Classification by Multivariate Analysis. *J. Texture Stud.*, **1**, 452-463 (1970).

7) Lawless, H., *et al.*, Categorization of English and Finnish texture terms among consumers and food professionals. *J. Texture Stud.*, **28**, 687-708 (1997).

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計11件)

①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** (8), 359-374 (2011) 査読有

https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/58/8/58_8_359/_pdf

②早川文代, テクスチャー用語とオノマトペ, おいしさの科学, **1**, 66-69 (2011) 査読無

③ Fumiyo Hayakawa, Yukari Kazami, Hideto Wakayama, Rutsu Oboshi, Hiroyuki Tanaka, Gou Maeda, Chiaki Hoshino, Hidekazu Iwawaki, Tetsuo Miyabayashi, Sensory lexicon of brewed coffee for Japanese consumers, untrained coffee professionals and trained coffee tasters. *Journal of Sensory Studies*, **25** (6), 917-939 (2010) 査読有

DOI: 10.1111/j.1745-459X.2010.00313.x

④早川文代, 長縄省吾, 干野隆芳, 風見由香利, 神山かおる, ジャムのテクスチャー用語リストの作成. 食品総合研究所研究報告, **75**, 45-54 (2011) 査読有

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/75_hokoku_p045-054.pdf

⑤早川文代, 官能評価のための用語リストの作成—フランスパンの評価用語—, 農業技術, **65** (9), 330-334 (2010) 査読無

⑥ Fumiyo Hayakawa, Naoko Ukai, Junji Nishida, Yukari Kazami, Kaoru Kohyama, Lexicon for the sensory description of French bread in Japan. *Journal of Sensory Studies*, **25** (1), 76-93 (2010) 査読有

DOI: 10.1111/j.1745-459X.2009.00247.x

⑦早川文代, 食感ブームの理由に迫るカバヤニューズレター(カバヤ食品)47, 1-2 (2010) 査読無

- ⑧ 早川文代, 食感を表す日本語, 健康, 3, 52-53 (2009) 査読無
- ⑨ 吉田順子, 添田博, 菊池英夫, 神山かおる, 早川文代, 官能評価による市販加工肉シューマイの品質特性の比較. 日本食品科学工学会誌, 56 (2), 85-94 (2009) 査読有 https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/56/2/56_2_85/_pdf
- ⑩ Fumiyo Hayakawa, Yukari Kazami, Satoko Fujimoto, Hideo Kikuchi, Kaoru Kohyama, Time-intensity analysis of sourness of commercially produced gummy jellies available in Japan, *Food Science and Technology Research*, 15(1), 75-82 (2009) 査読有 https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/15/1/15_1_75/_pdf
- ⑪ 早川文代, テクスチャー (食感) を表す多彩な日本語, 豆類時報, 52, 42-46 (2008) 査読無

[学会発表] (計4件)

- ① 早川文代, 食品の官能評価とオノマトペ, 日本心理学会第75回大会, 2011年9月16日, 日本大学
- ② 早川文代, 日本人の食感表現 (招待講演), 日本農芸化学会関東支部 2011年度第1回支部例会, 2011年7月9日, 明治大学
- ③ 早川文代, 日本人の食感表現 (招待講演), 全国学校栄養士協議会京都府支部研究会, 2010年6月18日, 京都府学校給食会
- ④ 早川文代, 風見由香利, 阿久澤さゆり, 井奥加奈, 神山かおる, 食物名からみた日本語テクスチャー用語の特徴づけ, 日本食品科学工学会第57回大会, 2010年9月2日, 東京農業大学

[図書] (計2件)

- ① 早川文代, 「しゃりしゃりごはんパリパリごはん」(猪俣慶子著, 飛鳥新社), 10-11 (2010)
- ② 早川文代, 第3章 4 評価項目および尺度の用語選定, 第7章 評価項目および尺度の用語選定の実際, 「官能評価士テキスト」(日本官能評価学会編, 建帛社), 69-72, 117-128 (2009)

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

(2) 研究分担者

神山 かおる (KOHYAMA KAORU)

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・
上席研究員

研究者番号: 00353938

佐々木 朋子 (SASAKI TOMOKO)

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: 10353939