

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：82111

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K02310

研究課題名（和文）テクスチャー用語を手がかりとする「かたさ・やわらかさ」の要素分類と食嗜好の解析

研究課題名（英文）Characterization of "katasa" using texture descriptors and analysis of food preferences

研究代表者

早川 文代（Hayakawa, Fumiyo）

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・食品研究部門・グループ長補佐

研究者番号：00282905

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：日本人の食生活において「かたさ」は最も重要なテクスチャーの一つである。しかし、「かたさ」は、多義的、複合的で、研究や製品開発の場においても曖昧なまま用いられることがある。本研究では「かたさ」を表現するテクスチャー用語を整理することで、「かたさ」を特徴づけることを目的とした。日本語のテクスチャー用語445語から191語を「かたさ」の描写用語として選定した。191語の類似性データに多次元尺度法およびクラスター分析を適用したところ、「かたさ」描写用語は、大分類4、小分類24に分類された。各分類を解釈することによって「かたさ」の構成要素を示すことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により得られたデータは、食べ物を表現したり、表現したりする際に頻繁に使われる「かたさ」の理解につながる有用な情報を提供すると考えられる。また、種々の食品の官能評価の用語選定の際の参照資料となる。さらに、本研究の成果は、テクスチャー評価の高度化、食育、食文化継承などに資することが期待できる。

研究成果の概要（英文）：“katasa” is one of the most important texture in Japanese diet. However, due to its multidimensionality and complexity, it is often dealt ambiguously without definition, even in research and product development. In this study, “katasa” is characterized by analyzing the many texture terms used to describe “katasa”.

Among 445 Japanese texture terms, 191 terms were selected as descriptive terms for "katasa". In order to understand the characteristics of this "katasa" vocabulary, multidimensional scaling and cluster analysis were applied to similarity data among the 191 terms. As a result, the 191 "katasa" descriptive terms were classified into four superordinate clusters and 24 subordinate clusters, and the interpretation of each cluster indicated the components of "katasa texture".

研究分野：調理科学、生活科学

キーワード：テクスチャー 官能評価 食物 かたさ やわらかさ 感覚表現

## 1. 研究開始当初の背景

食べ物のテクスチャーはおいしさに寄与する重要な要因の一つである。テクスチャーは人間が知覚し、かつ、複数の要素からなる複雑な感覚なので、テクスチャーを研究対象とするには、テクスチャーを表現する言葉が整理されている必要がある (Szczeniak 2002)。

実際、テクスチャー評価のために、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、中国語等でテクスチャー表現が整理されている。日本語についても、本研究代表者らによって、テクスチャー用語を網羅的に収集・整理して 445 語に及び用語リストが作成されている (早川他 2005)。また、445 語の日本語テクスチャー用語は、ISO110356 Texture profile におけるテクスチャー 3 特性 (力学的特性・幾何学的特性・その他の特性) に従って大別されており、さらに、各特性内で用語間の意味上の類似性データから、階層的に整理されている (Hayakawa et al., 2013)。

「かたさ」は、多くの食品において、テクスチャー評価の主要な観点である。しかし、研究代表者らのこれまでの研究から、「かたさ・やわらかさ」には数多くの類義語がある。また、多義的で、複合的であると考えられる。実際の「かたさ・やわらかさ」の評価においては、食物によって感じられるテクスチャーの要素はさまざまで、また、摂食中の食品の破壊様式もさまざまであるにもかかわらず、これらは整理されずに、曖昧なまま「かたさ」あるいは「やわらかさ」という語で表されていることも多い。テクスチャー官能評価や嗜好分析においては、「かたさ・やわらかさ」に関連する表現の整理の必要性が高いと考えられる。

## 2. 研究の目的

「かたさ・やわらかさ」は、さまざまな食品においてテクスチャー評価の主要な観点であり、多くの類義語がある。本研究課題では、食品のテクスチャー評価や嗜好分析の高度化に資するため、「かたさ」や「やわらかさ」に関連する類義語を整理して用語体系を構築し、「かたさ・やわらかさ」の要素を把握することを目的とした。あわせて、テクスチャー嗜好の調査設計や解析の基礎的知見である「かたさ・やわらかさ」関連用語のイメージに関する情報も得た。

## 3. 研究の方法

### (1) 「かたさ・やわらかさ」関連用語の収集と選定

すでに有しているテクスチャー用語 445 語から、力学的特性に該当するとみなされた用語を「かたさ・やわらかさ」関連候補用語として抽出した。次に、用語間の類似性データ (Hayakawa et al., 2013) を再解析し、「かたい」「硬い」「堅い」「固い」「やわらかい」「軟らかい」「柔らかい」と各用語の類似性の反応が低い用語を除外した。さらに、料理書、食に関するエッセイや小説等の一般書のテクスチャー表現を抽出し、用語追加を検討した。

### (2) 「かたさ・やわらかさ」関連用語のマッピングと用語分類

テクスチャー用語間の意味上の類似性に関する一対比較のデータ (Hayakawa et al., 2013) を利用し、「かたさ・やわらかさ」関連用語間の類似性データ行列を作成した。このデータ行列に多次元尺度法を適用した。さらに、得られた各用語の座標にクラスター分析を適用した。

### (3) 用語の消費者イメージ調査

(2) で得られた各分類において、消費者認知度の最も高い語を抽出し、消費者のイメージを調べた。首都圏在住の消費者 400 名 (性 2 区分・年齢層 4 区分に割り付け) を対象として、web 調査を行った。各用語について、印象の良否を 5 段階 (印象が良い / やや印象が良い / 印象は良くも悪くもない / やや印象が悪い / 印象が悪い) さらに、「どの食物に対して表したかにより変わる」「どんなテクスチャー (食感) が想像ができない」の合計 7 選択肢から一つを選択してもらった。

## 4. 研究成果

### (1) 「かたさ・やわらかさ」関連用語の収集と選定

ISO110356 Texture profile におけるテクスチャー用語の 3 特性 (力学的特性・幾何学的特性・その他の特性) のうち、「かたさ・やわらかさ」は力学的特性に該当すると考えられる。そこで、テクスチャー用語 445 語のデータベースから、十分な経験のあるテクスチャーの研究者 8 人により力学的特性に該当するとみなされている用語 (Hayakawa et al., 2013) を「かたさ・やわらかさ」関連候補用語として抽出したところ、322 語が得られた。

これらの 322 語について、用語間の類似性データ (Hayakawa et al., 2013) を作成し、「かたい」「硬い」「堅い」「固い」「やわらかい」「軟らかい」「柔らかい」との類似性の反応割合を求めた。親近性が 0.03 以下の 131 語 («系を引く」「重い」「軽い」等) は、「かたさ・やわらかさ」とは関連が弱いことが示唆されたため、候補用語から除外した。さらに、料理書、食に関するエッセイや小説など、一般書 214 作品の食感表現を抽出し、用語追加の必要がないことを確認した。以上の過程によって、191 語を「かたさ・やわらかさ」関連用語とした。

(2) 「かたさ・やわらかさ関連用語」のマッピングと用語分類

191語から「かたい」「硬い」「堅い」「固い」「やわらかい」「軟らかい」「柔らかい」の7語を除いた184語の用語間の意味上の親近性データに、多次元尺度法を適用した。モデルの適合度と解釈しやすさから5次元解を採用した。

図1に第1次元および第2次元の直交座標の平面図を示した。図1に書き入れた通り、第1次元は「かたい やわらかい」を表す軸と解釈できた。これは、用語選定が、「かたい」あるいは「やわらかい」との親近性に基づいていることによると考えられる。すなわち、第1次元の座標により、各用語が表す「かたさ・やわらかさ」のおおまかな相対的強度が読み取れる。第2次元は「破碎する 破碎しない」、図には示していないが、第3次元は「空気の軽さ」を表す軸と解釈できた。なお、テクスチャー用語全体の語彙空間の構造を解析した際、抽出された第1次元は「破碎 流動」、第2次元は「空気の軽さ」であった(早川他 2011)。両者の主要軸に共通性がみられ、「かたさ・やわらかさ」関連用語の語彙構造は、テクスチャー語彙全体の構造を保持していることが示唆された。ここから、「かたさ・やわらかさ」関連用語は、さまざまなテクスチャーを広くカバーしていることが推察された。

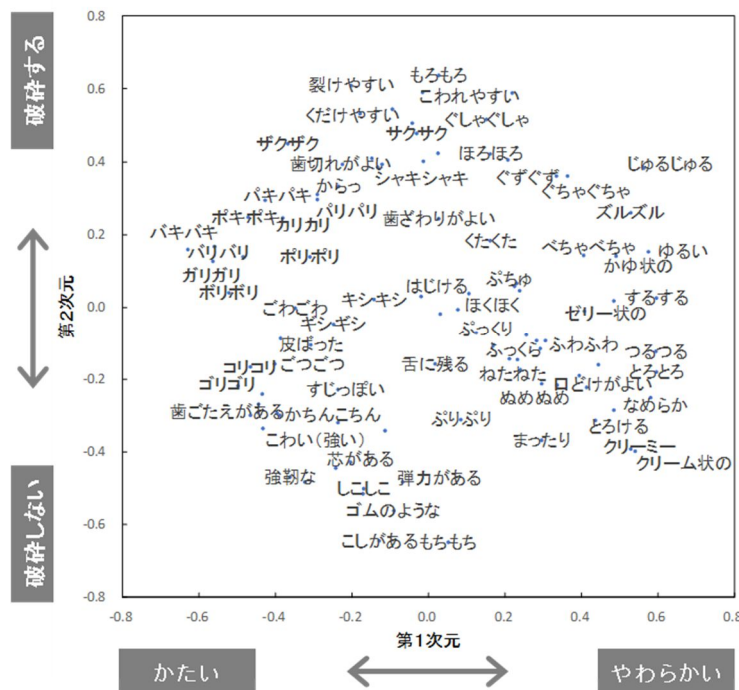


図1 「かたさ・やわらかさ」関連用語の語彙構造

多次元尺度法による5次元解のうち、第1次元・第2次元の用語マップ。  
 図中の「・」は用語を表す。用語のラベルは一部省略した。

次に、各用語の第5次元までの座標を用いて、クラスター分析を行った。結果の一部を表1に示した。「かたさ・やわらかさ」関連用語は、かたさの表現、準・かたさの表現、やわらかさの表現、準・やわらかさの表現の4クラスターに分類することができた。また、それぞれのクラスターはさらに下位の22クラスターに分類された。各クラスターには解釈を付した(表1)。なお、多次元尺度法の適用外とした「かたい」「硬い」「堅い」「固い」「やわらかい」「軟らかい」「柔らかい」の7語は、あるいはに新たな小クラスターとして配置した。以上のように、「かたさ・やわらかさ」関連用語191語を大分類4、小分類24に配置し、体系化した。

かたさの表現には、重量感、凝固、弾力等のテクスチャー要素があること、中心部や面等の部位に着目した要素があることが示された。また、やわらかさの表現には、変形、流動(移動)、融解等のテクスチャー要素があること、水分や空気等を含むといった構成に着目した要素があることが示された。以上のように、「かたさ・やわらかさ」のさまざまな構成要素を整理することができた。

表1 「かたさ・やわらかさ」関連用語の分類

「かたさ」に関する表現		「やわらかさ」に関する表現	
語数	用語例	語数	用語例
かたさ	4 かたい, 硬い, 堅い, 固い	やわらかさ	3 やわらかい, 軟らかい, 柔らかい
重い感じのあるかたさ	6 どっしり, ぼってり	変形・移動・融解しやすいやわらかさ	12 とろける, 口あたりがよい
弾む感じのあるかたさ	7 ぶりぶり, はじける	流動しやすいやわらかさ	6 クリーミー, とろとろ
強く固まった感じのかたさ	9 かちかち, ごつごつ	水分が多く変形・移動しやすいやわらかさ	5 じゅるじゅる, ずるずる
中心部のかたさ	6 コリコリ, 芯がある	空気を多く含む崩壊しやすいやわらかさ	5 ほくほく, ほろほろ
強い弾力のあるかたさ	12 こしがある, ゴムのような	空気を多く含む変形・回復するやわらかさ	12 ふわふわ, ふっくら
面としてのかたさ	3 皮ばった, ごわごわ		
変形に強い抵抗のあるかたさ	5 噛み切れない, かみごたえがある		
準・「かたさ」に関する表現		準・「やわらかさ」に関する表現	
用語例		用語例	
切れる感じ	5 サクサク, 歯切れがよい	多くの繊維が崩れてこすれる感じ	3 キンキン, 筋っぽい
破碎する感じ	13 シャキシヤキ, ザクザク	張りがなく変形しやすい感じ	9 くたくた, しなしな
崩れる感じ	13 くだけやすい, ぼろぼろ	ぬめり・粘り・付着のある感じ	17 ねばねば, めるめる
碎かれる感じ	10 ポリポリ, ガリガリ	張りがあり折れやすい感じ	4 くしゃくしゃ, ぐしゃぐしゃ
折れる感じ	12 バキバキ, バリバリ	水分が多くつぶれやすい感じ	10 ぐちゃぐちゃ, ぐずぐず

(3) 用語の消費者イメージ調査

表1に示した各分類から、最も消費者認知度（早川他、未発表）の高い語を1語ずつ抽出して調査対象の用語とした。加えて、「かたい」「やわらかい」については漢字表記の異なる語も全て調査の対象とした。これら29語について、首都圏在住の消費者400名を対象とするwebアンケートにより、用語の印象の良否を調査した。その結果、例えば、「カリッ」「クリーミー」等の用語に対する消費者の印象が良く、一方で「かちんかちん」「べちゃべちゃ」等の用語に対する印象は悪いといったように、用語がもつ印象の良否のデータが得られた。また、「ねばねば」「ゼリー状」等、一部の用語は、描写する食物によって印象の良否が異なることも示された。

食物の官能評価やアンケートで項目にテクスチャー用語を使う際、各用語が暗示するイメージの良否は、評価結果や回答結果に影響する。用語選定にあたっては、用語のイメージに関するデータは、参照資料として有用である。今後、用語の印象の良否に関する知見を蓄積する必要があると考えられる。

<引用文献>

zczesniak, A. S., Texture is a sensory property. Food Quality and Preference, 13, 215-225 (2002).

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).

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).

Hayakawa, F., Kazami, Y., Nishinari, K., Ioku, K., Akuzawa, S., Yamano, Y., Baba, Y. and Kohyama, K., Classification of Japanese texture terms, Journal of Texture Studies, 44, 140-159 (2013).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 早川文代	4. 巻 48(2)
2. 論文標題 「軽い」	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 冷凍食品情報	6. 最初と最後の頁 13-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 早川文代	4. 巻 48(3)
2. 論文標題 「重い」	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 冷凍食品情報	6. 最初と最後の頁 15-15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 早川文代、風見由香利、中野優子、井奥加奈
2. 発表標題 食物の「かたさ」に関連するテクスチャー用語の体系化
3. 学会等名 日本調理科学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 早川文代
2. 発表標題 言葉で表される食の感性 テクスチャーの言葉を中心に
3. 学会等名 食の文化フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 早川文代
2. 発表標題 官能評価で測る食品のテクスチャーと味・香り
3. 学会等名 日本味と匂学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 早川文代	4. 発行年 2022年
2. 出版社 農文協	5. 総ページ数 442
3. 書名 フォーラム人間の食『食の現代社会論』伏木亨編	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------