Japan society of Home Economics

日本家政学会誌 Vol. 51 No. 9 771～778 (2000)

平成 12 年度 学会賞受賞記念論文

食物の嗜好特性の評価方法の検討と調理・加工による嗜好特性の制御

畑 江 敬 子

（お茶の水女子大学大学院人間文化研究科）

Study on the Evaluation Method of the Sensory Property and Its Control in the Process of Cookery

Keiko HATAE

Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8610

食物の機能を３つに分けると，栄養的機能，嗜好的機能および生体調節機能であるといわれている．この中で嗜好的機能は，人間の食物を薬やエサと区別するものであり，最終的には人間の感覚によって評価される．嗜好性の高い食物を得るためには，先ず，その食物の嗜好特性を的確に表現し，その表現された値を好ましい方向へと変えるように手段を講じる必要がある．この場合の嗜好特性とは，食物の外観（色や形），味，におい，テクスチャー，温度，等である．

食物の嗜好特性の評価は人間の感覚によってなされるのであるから，官能検査が基本である．筆者はこれまで多種の食品を用いて官能検査を実施してきた．手法についても２点比較法，３点比較法，順位法，評点法，時間強度測定法など，多種行っている．それらについては **2.** の部分のそれぞれに含まれているので，詳細は省略する．一方，官能検査には種々の制約があることから，官能検査に代わりうる機器測定による評価も必要である．これについても検討を行った．

筆者は一連の研究で，嗜好特性を数量として表現することを試みた．さらに，調理・加工による食物の種々の嗜好特性の変化を測定し，その変化を制御して嗜好性の高い食物を得る方法を検討した．

以下に概要を述べる．

1. 嗜好特性の数量的表現

従来，食物の嗜好特性に関しては，おいしい，まずい，というような漠然とした表現でなされるか，あるいは，特定の項目について測定値として示されることが多かった．

食物のテクスチャーについて例を挙げると，テクスチャーの一部である硬さの測定値のみで表現したり，硬さがいくつで，粘性と弾力がいくつ，というような表現がなされてきた．もちろん特定の測定値がテクスチャーを代表する場合もあるし，このような表現で充分な場合も多い．しかし，それでは嗜好性というテクスチャーの総合的な感覚を表現するには不十分である．

(1) 魚肉のテクスチャーの数量的表現

筆者は魚肉のテクスチャーについて，これまで言葉でいわれていた嗜好特性を数量的に表現することを試みた．日本人は昔から多種多様な魚を食料としてきたことから，魚肉のテクスチャーには特に関心が高く，それぞれの魚種に特有のテクスチャーを区別している．５種の魚を一定条件で加熱して，官能検査を行うとパネルはテクスチャーを識別していることがわかった[1]．この物性を測定すると測定値には５種の間にオーバーラップがあるため，１項目の測定値ではテクスチャーを表現できない．そこで多変量解析の判別分析を応用し，８項目の測定項目すべてをあわせた新しい物差で表現することによって人間が感じているテクスチャーの違いを示すことが出来た[2][3]．

このような数量的表現は，387 名からなる消費者パネルの持つ５種の魚肉に対するイメージのアンケートに，数量化理論第２類を適用することによっても可能であることを示した[4]．

なお，テクスチャーの違いの要因となる結合組織[5]，筋線維[6]の役割その他[7]についても報告した．

(2) 嗜好性の国際比較

アンケートによる数量的表現を応用して，日本人と

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

フランス人の間における，食物の嗜好性における評価基準の違いを検討した．小説やエッセイには，しばしば，フランス人の食べている食物の状態が，日本人の食べているものと異なることが書かれている．主として関東地方に住む日本人，男女あわせて554名，ストラスブール，レンヌ，その他に住むフランス人，男女480名を対象として，アンケートを行った[8]．

パネルは20種類の食物に対して用意された5～8の説明語句の中から，嗜好性の高い食物として重視すべき語句を選び任意の数だけ順位をつけた．パネルの順位付けの結果を因子分析すると，20食物の嗜好性の要因は，日本人とフランス人の間に共通であった．いくつかの要因についてはそれぞれの国民に特有の部分があり，強い文化の差を示したが，この固有の部分はそれぞれの国のなかでは普遍的なものであった[9]．

20食物の中の白飯の例を図1に示した．図1は各説明語句に対して1位をつけた人数の割合である．日本人が重要と思っている，弾力がある，つやがある，などの語句はフランス人には選ばれず，ポロポロしていてひと粒ひと粒がくっつかないことをフランス人は重視した．この例はそれぞれの国民に固有の部分の代表的なものである．20食物に対する日本人の選択パターンとフランス人の選択パターンから，数量化理論第2類を応用して，日本人とフランス人の判別が可能かどうか調べたところ，83%以上の高い的中率であった[8]（表1）．

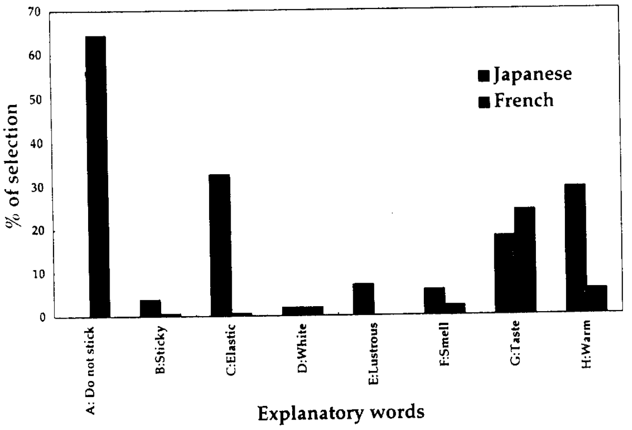

図1. Difference in the first priority

判別に寄与の大きかった，それぞれの国に固有の部分を明らかにするために，20食物のなかから10種の食物を選び官能検査を行った．パネルはお茶の水女子大学の教官及び研究員40～45名，および，ストラスブール大学関係者と婦人会メンバー40～44名，年齢は20代から50代の女性とした．

その結果，お茶の水女子大学のパネルは加熱野菜の緑色を重視し，また硬めに茹でてあることを重視した．一方，ストラスブールのパネルは軟らかめのテクスチャーを重要と思い，また，焦げ色の強いものを好んだ．好みの集中度合をジニ係数で表すと，お茶の水女子大学のパネルの方がジニ係数の値が大きく，このことは全員の好みが特定の範囲に集中していることを示した．一方，ストラスブールのパネルはジニ係数の値が小さく，このことは全員の好みが広い範囲に分布していることを示した[10]（表2）．

韓国で日常食べられている，最もポピュラーな麺は冷麺である．いくつかの調製法による冷麺と，それらを含む22種の麺のテクスチャーについて官能検査を行い，その結果に主成分分析を行った．第1軸と第2軸の数値によって，麺のテクスチャーは5つのグループに分けられた[11]．韓国の冷麺は他の麺とは異なり，非常に弾力が強く噛み切りにくく，韓国人のパネル（女子大学生110名）に好まれたが，同じ理由で日本人のパネル（女子大学生107名）には好まれなかった[12]．

(3) 官能検査のための嗜好特性評価シート

魚は焼き方によっておいしくもまずくもなる．アジ焼き魚の品質を評価するための，評価シート作製を試みた[13]．

研究室パネル，専門調理人に対する聞き取り調査，アンケートによって嗜好特性の表現に重要な言葉を収集，精選した．さらに，研究室パネルおよび専門調理人の官能検査に基づいて，焦げ色や身のほぐれ具合などの7項目からなる，官能検査のための評価シートを

表1. 日本人とフランス人の判別的中率

	判別得点（平均±S.D.）	日本人と判別（的中率%）	フランス人と判別（的中率%）
日本人	1.102±1.039	89.3	10.7
フランス人	−1.228±0.950	16.3	83.7

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

表2. 官能検査による嗜好得点の集中度（ジニ係数）

	色		硬さ	
	日本人	フランス人	日本人	フランス人
ホウレンソウ	0.23	0.19	0.25	0.14
メキャベツ	0.15	0.11	0.21	0.13
グリンピース	0.28	0.12	0.15	0.08
カリフラワー			0.23	0.11
スパゲティー			0.21	0.11
マカロニ			0.12	0.12
ローストチキン	0.22	0.16		
ニジマスのムニエル	0.24	0.19		
マカロニグラタン	0.23	0.18		
飯のテクスチャー			0.25	0.06

作成した．７項目のそれぞれには3～6の説明語句を付し，それぞれには重回帰分析によって重み付けを行った．

パネルは焼き魚を食べながら１から７までの項目について，説明語句の中からそれぞれあてはまる語句を１つずつ選んでいく．評価シートによりそれぞれの語句に与えられている配点に従って合計すると，最後に焼き魚の嗜好特性が100点満点の数値として表現できることが確かめられた．消費者パネルによる官能検査の結果，消費者パネルでもこのシートを用いれば，焼き魚の嗜好特性の採点が可能であることがわかった．

2. 調理・加工による嗜好特性の変化と制御

食品は貯蔵・調理・加工によって品質が変化する．この変化を良い方向，嗜好特性の高い方向に制御する必要がある．そこで，貯蔵・調理・加工の間の化学的，物理的，組織学的，ならびに微生物的にみた品質あるいは嗜好特性の変化を把握する必要がある．合わせて官能検査を行い，嗜好特性の高い貯蔵・調理・加工条件を検討した．

(1) 貯蔵による変化

食品は調理・加工して食卓に載せられるまでに，貯蔵されることが多い．このときの条件も品質に影響を及ぼす．生鮮食品はしばしば冷蔵庫程度の低温で貯蔵される．５種の魚を２週間貯蔵するとテクスチャーの変化の進行は魚種によって異なった[14)15)]．なお，魚の死後硬直までの時間は魚種によっては低温より10℃の方が遅れることが報告されている．チョウザメを苦悶死させると，即殺の場合より死後変化は速い[16)]ので活魚の取扱いには注意が必要である．

野菜を冷蔵庫内に貯蔵する際に，立てて置くと新鮮な状態を保つといわれることがある．ホウレンソウやコマツナを立てて貯蔵しようとすると，深い貯蔵スペースが必要である．その他の野菜が底の方に下積みになったり，取り出しにくい．実験によればこれらの野菜は低温に貯蔵される限り，置き方による品質の違いはなかった[17)]．

貯蔵に際して，消費エネルギーの点から必ずしも低温にする必要のない食品もある．10～15℃，30% RHでカンピョウ，ノリ，インゲンマメなどを貯蔵すると品質がよく保たれた[18)]．

(2) 非加熱操作による品質の変化

食物の主成分は高分子化合物であり，いろいろな外力で状態変化を行い，テクスチャーに影響を与える．タンパク質にある条件を与えたときにどのような現象が起こるかを系統的に捉えることを目的に実験を行った．タンパク質として，牛乳カゼインを用い，等電点で沈澱する際の共存物によって，沈澱物の状態がどのように影響をうけ，それが官能的に識別できるか，一連の実験を行った[19)～22)]．その結果，沈澱物（凝固物）粒子の半径は粘度に反比例し，温度と拡散定数に比例することがわかった．また，一定以上の大きさの粒子は官能的に識別できた．

北海道，東北の郷土料理に氷頭なますというものがある．これは，サケの鼻軟骨を酢に漬けた後，薄切りにして，千切りにしたダイコンやニンジンと合わせた酢の物である．鼻軟骨は酢に漬けている間にムコ多糖とCaが減少し，軟化が起こる．この変化は官能検査でも確かめられているが，組織構造の変化としても捉えられている．光学顕微鏡ならびに走査型電子顕微鏡

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

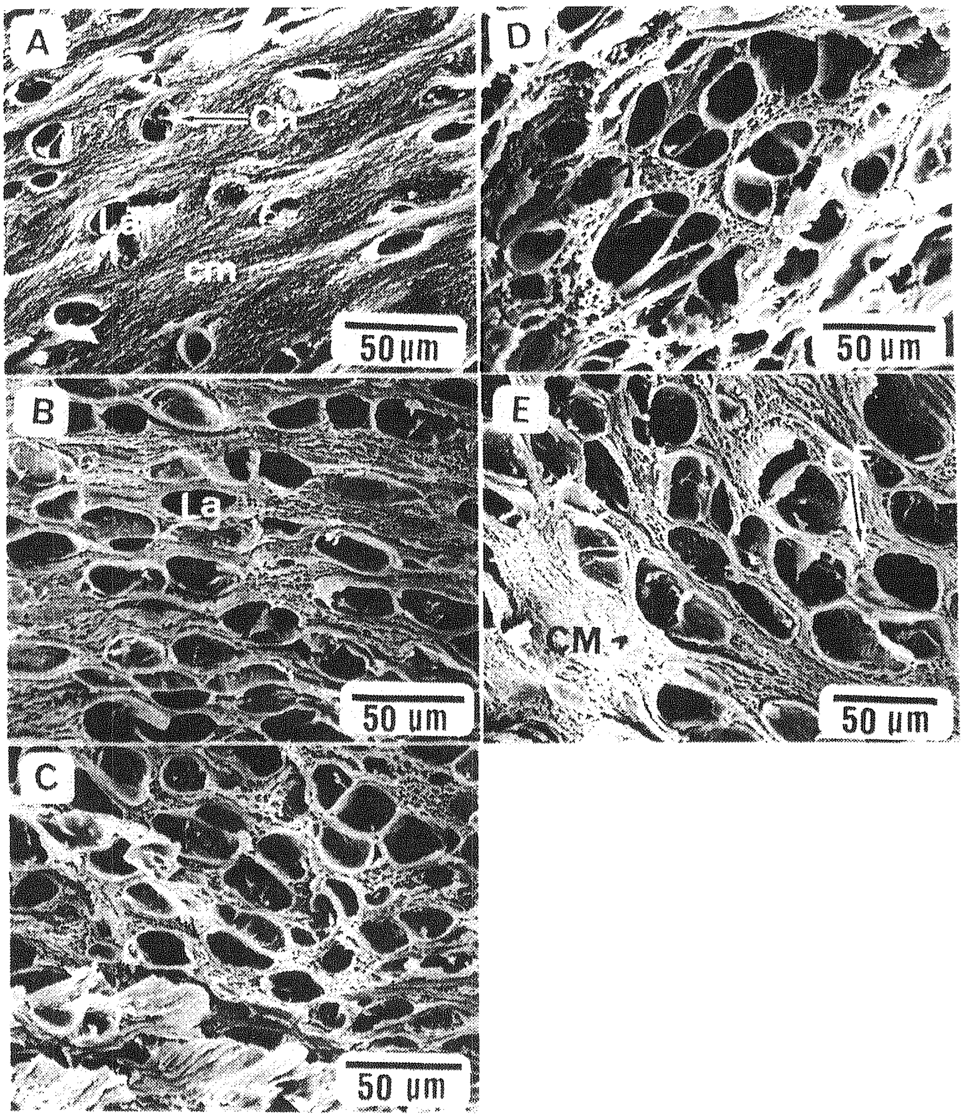

図 2. Scanning electron microscopy of the cartilage matrix

A, control; B, 12-h curing; C, 24-h curing; D, 72-h curing; E, 168-h curing; CM, cartilage matrix; Ch, condrocyte; La, lacuna; CF, collagen fiber.

による観察の結果，軟骨マトリクスの粗構造化（図 2）が認められた．DSC による分析ではコラーゲンの変性温度の変化と新たなピークの出現がみられた[23]．

あらいは涼しさを演出する，刺し身の変型である．コイ，クルマエビのあらいについて，調製方法と嗜好特性，生化学的変化に関して一連の研究が行われた[24)~28)]．

(3) 加熱操作による品質の変化

加熱操作は食品の品質に著しい変化を伴う．

加熱時の温度上昇速度は鶏肉のテクスチャー，呈味，呈味成分量に影響を与えた[29]．また，加熱時に添加される副材料によっても品質は変わる．魚肉を茶煎汁の中で煮ると，骨は脆くなり，生臭いにおいも少なくなった．生臭いにおい成分であるアミン類は茶のカテキンと加熱することによってガスクロマトグラムのピークが小さくなることが確認された[30]．なまでは好まれない未熟のリンゴもジャムにすると好まれた[31]．藻類の一種であるスピルリナを焼き菓子に添加する場合，どの程度まで嗜好性を損なわずに添加できるか検討したところ，小麦粉の 1～2% であった[32]．いくら栄養素を多く含んでいても，嗜好性を満足させるものでないと消費者はそれを受け入れないことを示す例である．もし，受け入れたとしても長く続くことはない．

だしは，食品中の呈味成分を抽出して，好ましい調

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

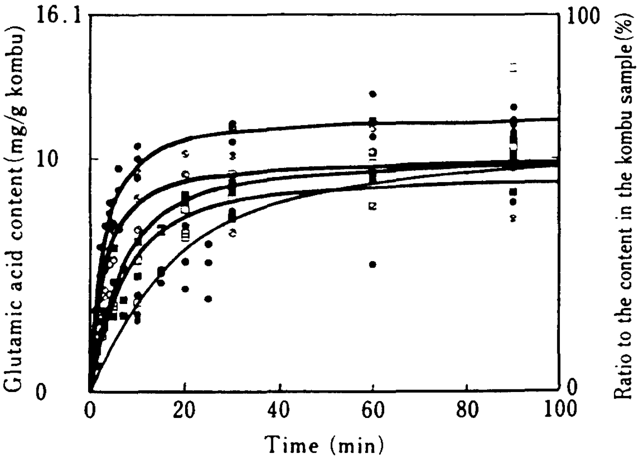

図 3. Time dependence of glutamic acid extraction at various temperature

—●—, 5℃; —□—, 20℃; —■—, 35℃; —⊗—, 65℃; —○—, 95℃.

和のとれた味を楽しむものである．だしの調製条件と呈味成分の量，ならびに嗜好性との関係を調べた．

そばつゆ用のだし汁は，通常のだしの取り方に比べ鰹節を長時間加熱してとる．この間の呈味成分量の変化を調べたところ，長時間加熱の意義はだしの濃縮にあると考えられた[33][34]．

水だし汁とは，削った鰹節を水に入れ低温で長時間抽出してとっただし汁である．文献の記載によると，上品で雑味のない好ましいだし汁であるとされている．このことは官能検査でも確かめられた．本枯節の表層部の抽出物中には製造工程のカビ付けに由来するプロテアーゼ活性が認められた．このプロテアーゼが長時間浸水中にグルタミン酸，グリシン，アラニンに富むオリゴペプチドを増加させ，うま味が強くなると考えた[35][36]．

昆布のだしもよく用いられる．マコンブを脱イオン水につけて，抽出時間を1～90分間とし，抽出温度を5～95℃に変えてだし中の呈味成分量を測定した．グルタミン酸の例を図3に示す．抽出される呈味成分量は時間が長い程，温度が高い程多くなったが，これらの間には以下の関係があった[37]．

$$Y=2/\pi \times b \tan^{-1}(\pi/2\times a/b\times X)$$

ただし，Y：各温度における成分の抽出量，X：抽出時間．

各成分についてみかけの活性化エネルギーを求めたところ，抽出初期の温度依存性はマンニット，全エキス，K^+，Cl^-，および全窒素に高かった．同様に最大溶出量の温度依存性の高い成分はCa^{2+}，グルタミン酸，Mg^{2+}，P^{5+}，および全エキスであった．

アメリカオオアカイカの味と呈味成分についても報告した[38]．

クロアワビの旬はアワビのテクスチャーおよび呈味成分の季節変化によって説明することができた[39]～[42]．加熱するとアワビの肉は軟らかくなると同時に独特のフレーバーを生成する．これには主としてコラーゲンのゼラチン化に由来すると考えられた[43]．

お茶の水女子大学調理学研究室では長年米の調理に関する研究を続けている．タイ米[44][45]や，新形質米[46][47]を日本人の嗜好性に合わせるための調理条件の検討，炊飯後の貯蔵時間の経過に伴う老化感と物性測定値の関係[48]，米粒内の微量成分の分布[49]，飯の物理的，化学的測定値による嗜好性の予測[50][51]などである．また，食品を加熱する際の放射および対流伝熱の影響を，食パンを用いて水分量の変化や着色程度などとあわせて検討している[52]～[56]．

さらに，呈味成分の研究はこれまで主として低分子の成分に焦点があてられてきた．しかし，「こく」「まろやかさ」「持続性」などは5基本味では説明できない．このような複雑なあじわいは比較的高分子量のペプチドが関与することが示されている[57]～[61]．

ここで述べた一連の研究は化学的，物理的変化を測定し，現象を客観的にとらえ，さらに，その原因の究明をこころがけてはいるが，いずれの場合も官能検査による嗜好特性との関係を念頭においたものである．調理とは食品を最終的にはおいしい食物とすることが目的であるからである．なお，筆者は種々の官能検査を行ってきたが，新しい方法の解説も行った[62][63]．

3. 食生活に関する調査，研究

お茶の水女子大学，食物学科の卒業生を対象に食生活の実態調査を行い，その結果を報告した[64]～[66]．その他，家庭廃棄物の調査[67]や，消費者の立場から食材に提言[68]を行った．

日本人の食生活にとって米は必須の食品であり，先の実態調査でも，1日に1回以上は必ず米が食べられていた．しかし，日本以外の国では実態はどのようになっているのだろうか．また，世界各国では日常どのような食生活をしており，毎日なにを食べているのだろうか．その実態を知ることを目的として，日本（東京），中国（山東市），スペイン（バルセロナ），フランス（ストラスブール）の主婦それぞれ約100名ずつにアンケートを実施した．それによれば，米を最も多

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

く食べていたのは日本で，1週間に12.1回であり，次いで中国の8.2回，であった．スペインとフランスは0.9回であり，日本と中国で主食として食べられていたのにくらべ，スペインとフランスではつけ合わせの野菜の一種として食べられていた[69]．また，東南アジア各国でも電気炊飯器が普及し，特に都市部の家庭では長粒種の米を炊き干し法で調理していた[70]．

食物の状態を表すのに擬音語，擬態語があり，日本語にはこのような表現の多いことが知られている．少人数のディスカッションの後アンケートを行い，言葉を収集した．それを整理して53語を得た．その中には，「ぷるぷる」「まったり」「しこしこ」のようなパネリストの年齢によって認知度の異なるもの，「ぼろぼろ」「ぼそぼそ」「しっとり」のような男女による認知度の異なるものがあった[71]．これらの言葉と食味要因との関係を検討したところ，テクスチャーを表現することが多かった[72]．

なお，テクスチャーに関する総説[73)~76]，解説[77)78]，調理と食塩に関する解説[79]でも，嗜好性に及ぼすテクスチャーの影響を知ることができる．

ここで述べた一連の研究はお茶の水女子大学調理学研究室で行われた．研究に御協力いただいた皆様にこの場を借りてお礼申し上げます．これまで御指導いただき励ましていただいた故松元文子先生，故松本重一郎先生，吉松藤子先生，橋本周久先生，島田淳子先生をはじめ，諸先生方に深く感謝いたします．

引 用 文 献

1) 畑江敬子：魚肉の口ざわりの類型化とその要因に関する研究，上智大学学位請求論文，45 (1985)
2) Hatae, K., Yoshimatsu, F., and Matsumoto, J. J.: Discriminative Characterization of Different Texture Profiles of Various Cooked Fish Muscles, *J. Food Sci.*, **49**, 721-726 (1984)
3) Hatae, K., Miyamoto, J., Miyamoto, K., and Matsumoto, J. J.: Objective Estimation of Species Difference of Fish Meat Texture Including Freshness Change: Application of Discriminant Analysis and Asteroid Method, *J. Home Econ. Jpn.*, **39**, 563-570 (1988)
4) Hatae, K., Yoshimatsu, F., and Matsumoto, J. J.: An Integrated Quantitative Correlation of Textural Profiles of Fish, *J. Food Sci.*, **53**, 679-683 (1988)
5) 畑江敬子，飛松聡子，竹山まゆみ，松本重一郎：魚肉の物性とその魚種差に対する結合組織の寄与，日水誌，**52**，2000-2007 (1986)
6) Hatae, K., Yoshimatsu, F., and Matsumoto, J. J.: Role of Muscle Fiber in Contributing Firmness of Cooked Fish, *J. Food Sci.*, **55**, 693-696 (1990)
7) 中山照雄，畑江敬子，松井由佳，加納 哲，丹羽栄二：クリープおよび回復測定によるカニ足風かまぼこ素材のテクスチャーへのサイコレオロジー的アプローチ，日水誌，**53**，2031-2039 (1987)
8) 畑江敬子，中谷圭子，福留奈美，島田淳子：日本とフランスにおけるおいしさの評価基準の比較—東京とストラスブール，レンヌの場合—，家政誌，**47**，997-1008 (1996)
9) 池田奈美：お茶の水女子大学修士論文 (1992)
10) 畑江敬子，中谷圭子，福留奈美，島田淳子：官能検査に基づく日本人とフランス人女性における食物の嗜好性の比較，家政誌，**50**，155-162 (1996)
11) 畑江敬子，郭 恩廷，島田淳子：韓国冷麺のテクスチャーの特徴付け，家政誌，**48**，613-619 (1997)
12) 李 敬姫，郭 恩廷，畑江敬子，島田淳子：韓国冷麺のテクスチャーに対する日本人と韓国人の比較，家政誌，**48**，633-636 (1997)
13) 畑江敬子，吉村理恵子，杉山智美，島田淳子：アジ焼き魚の品質評価のための質問票の作成，日食工誌，**43**，1314-1322 (1996)
14) 畑江敬子，玉利朱美夏，宮永邦子，松本重一郎：魚肉の魚種間の差および鮮度低下による変化，日水誌，**51**，1155-1161 (1985)
15) 畑江敬子：低温貯蔵による魚肉テクスチャーの変化，冷凍，**70**，1269-1276 (1995)
16) Izquerdo-Pulido, M. L., Hatae, K., and Haard, N. F.: Nucleotide Catabolism and Changes in Texture Indices during Ice Storage of Cultured Sturgeon, *Acipenser transmontanus*, *J. Food Biochem.*, **16**, 173-192 (1992)
17) 浜田陽子，パウラ・ガルシア，綾部園子，畑江敬子，島田淳子：冷蔵庫内の置き方が葉菜類の品質に及ぼす影響，日調科誌，**33**，66-71 (2000)
18) 浜田陽子，綾部園子，畑江敬子，島田淳子：乾物の品質保持にたいするフードストッカーの効果，調理科学，**25**，306-313 (1992)
19) 畑江敬子，桜井芳人，松元文子：環境条件による蛋白質の状態変化（第1報）室温において蛋白質が状態変化する際の共存物の影響，家政誌，**22**，96-101 (1971)
20) 畑江敬子，桜井芳人，松元文子：環境条件による蛋白質の状態変化（第2報）蛋白質の等電沈澱の際の温度の影響，家政誌，**22**，296-301 (1971)
21) 畑江敬子，桜井芳人，松元文子：環境条件による蛋白質の状態変化（第3報）牛乳カゼインが50℃で等電沈澱する際の共存物の影響，家政誌，**23**，216-222 (1971)
22) 畑江敬子，桜井芳人，松元文子：新研究 環境条件による蛋白質の状態変化，調理科学，**6**，158-166 (1973)
23) Ohnuma, Y., Hatae, K., and Shimada, A.: Effect of Curing on Morphological and Thermal Properties of Salmon-nose Cartilage as a Vinegared Dish in Japan, *J. Food Biochem.*, **16**, 31-41 (1992)

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

24) Hatae, K., Watabe, S., Okajima, Y., Shirai, M., and Shimada, A.: Differences in the Ultrastructure of Carp Muscle Slices Due to Varying "Arai" Treatment: An Electron Microscopic Observation, *Agric. Biol. Chem.*, **55**, 1593-1600 (1991)
25) Watabe, S., Hwang, G. -C., Ushio, H., Hatae, K., Yamanaka, H., and Hashimoto, K.: Acceleration of Physicochemical Change in Carp Muscle by Washing in Either Chilled or Heated Water, *J. Food Sci.*, **55**, 674-677, 692 (1990)
26) Watabe, S., Hwang, G. -C., Ushio, H., Yamanaka, H., Hatae, K., and Hashimoto, K.: Short Thermal Treatment Effect on Carp Myofibril and Sarcoplasmic Reticulum: Possible Mechanisms in Rigor Mortis Acceleration by "Arai" Treatment, *J. Food Sci.*, **56**, 653-656 (1991)
27) 畑江敬子，坂本浩子，島田淳子，松本美鈴，山中英明，渡部終五：解凍硬直を利用したあらいのテクスチャー，日水誌，**56**，2113-2118（1990）
28) 松本美鈴，山中英明，畑江敬子：クルマエビ筋肉の生化学的変化に及ぼすあらい処理の影響，日水誌，**57**，1381-1387（1981）
29) 畑江敬子，青柿節子，吉松藤子，川中郁子，留目幸子：加熱調理に関する研究—鶏肉の急速加熱と緩慢加熱—，家政誌，**32**，515-520（1981）
30) 畑江敬子，佐藤辰江，吉松藤子：煮魚の骨の軟化とにおいにおよぼす茶煎汁の影響，家政誌，**31**，88-93（1980）
31) 松本時子，中村百合子，畑江敬子，島田淳子：日調科誌，**28**，46-49（1995）
32) 福永淑子，淵本幸恵，畑江敬子，島田淳子：新食品素材の調理性—スピルリナの食品への添加，家政誌，**42**，655-659（1991）
33) 脇田美佳，畑江敬子，早川光江，吉松藤子：鰹節煮だし汁に関する研究—そばつゆ用煮だし汁の長時間加熱について—，調理科学，**19**，138-143（1986）
34) 村田尚子，畑江敬子，吉松藤子，小川安子：鰹節煮だし汁に関する研究—そばつゆ用だし汁の加熱中の成分量の経時的変化について—，家政誌，**39**，297-302（1988）
35) 吉田美佳，畑江敬子，吉松藤子：鰹節の水だし汁に関する研究—低温エイジングの効果について—，家政誌，**35**，529-537（1984）
36) 脇田美佳，畑江敬子，吉松藤子：鰹節の水だし汁に関する研究—そばつゆのエイジングによる味の変化—，家政誌，**38**，103-106（1987）
37) 畑江敬子，脇田美佳，宮後恵美，佐藤由紀，島田淳子：こんぶだし成分の抽出量と抽出時間および温度との関係，日食工誌，**41**，755-762（1994）
38) 山中英明，松本美鈴，畑江敬子：アメリカオオアカイカの異味成分に関する研究，日水誌，**61**，612-618（1995）
39) Olaechea, P. P., Ushio, H., Watabe, S., Takada, K., and Hatae, K.: Toughness and Collagen Content of Abalone Muscles, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **57**, 6-11 (1993)
40) Hatae, K., Nakai, H., Shimada, A., Murakami, T., Takada, K., Shirojo, Y., and Watabe, S., Abalone (*Haliotis discus*): Seasonal Variations in Chemical Composition and Textural Properties, *J. Food Sci.*, **60**, 32-35, 39 (1995)
41) Tanaka-Yoneda, C., Watabe, S., Nakaya, M., and Hatae, K.: Isolation and Characterization of 148 kDa Protein Possibly Participating in Collagen Metabolism of Abalone Adductor Muscle, *Fisheries Sci.*, **63**, 115-121 (1997)
42) Yoneda-Tanaka, C., Hirayama, Y., Nakaya, M., Matsubara, Y., Irie, S., Hatae, K., and Watabe, S.: The Occurrence of Two Types of Collagen Pro α-Chain in the Abalone *Haliotis discus* Muscle, *Eur. J. Bbiochem.*, **261**, 714-721 (1999)
43) Hatae, K., Nakai, H., Tanaka, T., Shimada, A., and Watabe, S.: Taste and Texture of Abalone Meat after an Extended Cooking, *Fisheries Sci.*, **62**, 643-647 (1996)
44) 島田淳子，大田原美保，綾部園子，畑江敬子，小西雅子：タイ国産米の炊飯特性と加圧炊飯による食味改良，日調科誌，**28**，158-166（1995）
45) 畑江敬子，綾部園子，貝沼やす子，島田淳子：材料添加によるタイ国産米の食味改良効果，日調科誌，**28**，231-236（1995）
46) 綾部園子，浜田陽子，畑江敬子，島田淳子，滝口 操，貝沼やす子：特定用途米のピラフへの応用，家政誌，**44**，269-274（1992）
47) 浜田陽子，綾部園子，畑江敬子，島田淳子，貝沼やす子：特定用途米の粥状炊飯への応用，家政誌，**45**，803-810（1992）
48) 大田原美保，畑江敬子，島田淳子：米飯の老化感の客観的評価，家政誌，**46**，841-848（1995）
49) 杉山智美，小西雅子，寺崎大二郎，畑江敬子，島田淳子：米粒中の微量成分とその偏在，日食工誌，**42**，401-409（1995）
50) Konishi, M., Ide, K., Hatae, K., and Shimada, A.: Eating Quality Evaluation of Cooked Rice I —Application of Multiple Regression on the Sensory Evaluation and Physical Measurements, *J. Cookery Sci.*, **29**, 254-263 (1996)
51) Konishi, M., Ide, K., Yoshimura, R., Hatae, K., and Shimada, A.: Eating Quality Evaluation for Cooked Rice II—Objective Measurement Including Taste-Active-Componets, *J. Cookery Sci.*, **29**, 264-274 (1996)
52) 佐藤秀美，畑江敬子，島田淳子：トーストの物性におよぼす加熱前の水分含量および熱源の放射特性の影響，日食工誌，**42**，248-253（1995）
53) 佐藤秀美，畑江敬子，島田淳子：食品のクラフト層の形成および着色状態におよぼすヒータの放射特性の影響—ヒータへの電気入力が一定の場合，日食工誌，**42**，643-648（1995）

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

54) 佐藤秀美，畑江敬子，島田淳子：トースト内部の水分分布におよぼすヒータの放射波長特性の影響，日食工誌，**43**，904-909 (1996)
55) 佐藤秀美，畑江敬子，島田淳子：対流加熱した食品の着色過程，日食工誌，**46**，451-461 (1999)
56) 佐藤秀美，畑江敬子，島田淳子：食品の水分蒸発過程に及ぼす伝熱方式の影響，日食工誌，**46**，508-513 (1999)
57) 石井克枝，西村敏秀，小野太恵子，畑江敬子，島田淳子：小麦グルテンの酵素水解物中のペプチドの呈味性，家政誌，**45**，615-620 (1994)
58) 石井克枝，西村敏秀，平田由美子，畑江敬子，島田淳子：小麦グルテンの酵素水解ペプチド分画および呈味性，家政誌，**45**，791-796 (1994)
59) 石井克枝，西村敏秀，畑江敬子，島田淳子：小麦グルテンの酵素水解ペプチドの基本味におよぼす影響，家政誌，**45**，797-801 (1994)
60) 石井克枝，西村敏秀，沖谷明紘，田村由紀子，畑江敬子，島田淳子：加熱牛肉の呈味形成におけるペプチドの役割，家政誌，**46**，307-312 (1995)
61) Ishii, K., Tsuchida, M., Nishimura, T., Okitani, A., Nakagawa, A., Hatae, K., and Shimada, A.: Changes in the Taste and Taste Components of Beef during Heating at a Low Temperature for a Long Time, *J. Home Econ. Jpn.*, **46**, 229-234 (1995)
62) 畑江敬子：信号検出理論の官能検査への応用，調理科学，**26**，78-87 (1993)
63) 畑江敬子：順位データの検定，日調科誌，**29**，251-252 (1996)
64) 島田淳子，村元順子，浜田陽子，長尾慶子，畑江敬子：アンケートによる食生活の実態 (第1報)―大学で食物学を専攻した主婦の家庭における食事状況について―，調理科学，**24**，310-316 (1991)
65) 畑江敬子，池田奈美，綾部園子，長尾慶子，島田淳子：アンケートによる食生活の実態 (第2報)―大学で食物学を専攻した主婦の家庭おける調理状況について―，調理科学，**24**，317-321 (1991)
66) 長尾慶子，渡辺好子，伊東美貴，畑江敬子，島田淳子：アンケートによる食生活の実態 (第3報)―大学で食物学を専攻した主婦の家庭おける献立形態について―，調理科学，**26**，130-138 (1991)
67) 石井フミ子，伊東清枝，山東純子，浅見雅子，阿部幸子，馬場紀子，畑江敬子，川合貞子：家庭廃棄物に関する実態調査―食生活を中心に―，家政誌，**45**，75-82 (1994)
68) 畑江敬子：日本の食生活と新しい食材―消費者の立場から―，研究ジャーナル，**22**，5-10 (1999)
69) Hatae, K., Kasahara, M., Tanisawa, Y., Shimada, A., Nakatani, K., Zhuorong, Y., Izquerdo, M., and Monico, A.: The Habit of Eating Rice in Four Countries: Japan, China, Spain and France, *J. Consumer Studies and Home Economics*, **21**, 349-361 (1997)
70) Hatae, K.: Comparative Study on Rice-Eating Habit in Different Countries: Focused on Japan, China, Spain and France, *J. ISSAAS*, **5**, 101-115 (1999)
71) 早川文代，岩政由布子，畑江敬子，島田淳子：食感覚の擬音語・擬態語の収集と選定，家政誌，**50**，481-490 (1999)
72) 早川文代，畑江敬子，島田淳子：食感覚の擬音語・擬態語の特徴づけ，日食工誌，**47**，197-207 (2000)
73) 中山照雄，畑江敬子：魚肉テクスチャーの尺度，ニューフードインダストリー，**28**，49-64 (1986)
74) 畑江敬子：魚の種類とテクスチャー，調理科学，**22**，234-242 (1989)
75) 畑江敬子：魚肉テクスチャーの総合的把握の試み，ニューフードインダストリー，**32**，51-66 (1990)
76) Hatae, K.: Textural Change by Cooking, in *Extra Cellular Matrix of Fish and Shellfish* (ed. by Sato, K., Sakaguchi, M., and Bremner, H. A.), Research Signpost, 95-106 (1999)
77) 畑江敬子：食品の嗜好性とテクスチャー，*Soft, Hard & Human*，61号，26-32 (2000)
78) 畑江敬子：食品のテクスチャーをめぐって，栄養誌，**57**，197-210 (1999)
79) 畑江敬子：調理と食塩，日海水誌，**53**，350-355 (1999)

NII-Electronic Library Service