

固体食品におけるテクスチャーの好みに関する調査

第 1 報 クッキー

Research for a favored texture of solid foods

I. Cookies

平島 円 堀 光代

Madoka HIRASHIMA Mitsuyo HORI

Abstract

A favored texture and the hardness for cookies were investigated by mean of sensory testing and fracture measurement, respectively. Two types of cookies were prepared. Harder and more brittle cookies were prepared with less baking soda and egg compared to the standard ingredients. Almost all panels, which conducted a sensory testing, preferred the standard type cookies, compared with hard type cookies. It is found that it was important for the texture of cookies to have a moderate hardness, that is, they are not too hard.

Keywords: テクスチャー, 固体食品, 官能検査, クッキー, かたさ

1. はじめに

ヒトは空腹を満たすために食事をするが,ただ単に満腹になればよいわけではない。ヒトは高度な食文化を持っているからこそ,「食する」ということは「おいしい」ものを食べるという精神的な意義を持っていなければならない。

食べ物の「おいしさ」は,その食品の持つ特性,人の生理・心理状態や知識・経験などの様々な要因により決定される^{1,2}。その中でも,食品の持つ物理的特性(テクスチャーや外観など)と化学的特性(味や匂い)は「おいしさ」に直接関係する因子であり,「おいしさ」に占める割合は大きい¹。固体食品においては物理的な味が「おいしさ」に貢献する割合が化学的な味よりも高いことが知られており³,テクスチャーは重要な「おいしさ」の要因である。近年,おにぎりはふんわり⁴と,元来やわらかいプリンまでもがなめらか⁵と,やわらかいものが好まれる傾向にある。

本研究では,やわらかいものが好まれる固体食品の中から比較的にかたい食品であるクッキーを取り上げ,そのかたさを変化させることにより,その嗜好性にどのような影響を与えるかについて検討した。

クッキーの定義は国により様々であるが,本研究では全国ビスケット協会の公正競争規約第 3 条第 1 号アに定められている「手作り風の外観を有し,糖分,脂肪分の合計が重量百分比で 40% 以上のもので,嗜好に応じ,卵,乳製品,ナッツ,乾果,蜂蜜などにより製品の特徴づけをおこなって風味よく焼き上げたもの。」をクッキーと呼ぶ。

2. 方法

2-1. 市販クッキーに用いられるテクスチャー用語の調査

岐阜市近郊のスーパーマーケットで売られているクッキー 25 種のパッケージに表示されているテクスチャーに関連する用語を調べ,どのような傾向の言葉が多く使われているかまとめた。

2-2. クッキーの調製方法

薄力粉,ベーキングパウダー(以下 B.P.),上白糖,無塩マーガリン,卵,バニラエッセンスは市販品を用いた。Table 1 に示す割合で材料を混合し 2 種類のクッキーを調製した。試料 A は標準的なクッキーの配合であり,試料 B は試料 A のクッキーから B.P.と卵の分量を減らし,水の分量を増やしたものである。

Table 1 Weights of ingredients for sample cookies.

Sample name	A	B
Flour / g	200	200
Baking powder / g	3	
White sugar / g	80	80
Margarine / g	50	50
Egg / g	50	25
Water / g		25
Vanilla / g	0.2	0.2

クッキーの調製方法は以下のとおりである。小麦粉と B.P. は 2 回ふるいにかけた。冷蔵庫 (約 5°C) から常温に取り出して 3 分後の無塩マーガリン (内部温度約 6°C) をハンドミキサー (MK-H, National) の強さ 1 (約 650rpm) で 2 分間練った後、同様にハンドミキサーで練りながら、砂糖を 30 秒間隔で 3 回に分けて加えた。すべての砂糖を加えた後、2 分 30 秒間さらに練った。次に溶いた卵または水を同様にハンドミキサーで練りながら、30 秒間隔で 3 回に分けて加えた。すべての溶き卵または水を加えた後、1 分間練った。そこに、ふるった小麦粉、B.P.、バニラエッセンスを加え、5 分間ゴムべらを用いて混ぜ合わせ、一つにまとめて生地とした。乾燥を防ぐため、固く絞ったぬれ布巾で生地を包み、冷蔵庫で 30 分間寝かせた。30 分後、打ち粉をふった台の上に生地を乗せ、10mm 程度の厚さに伸ばした。さらに同じ厚みにするために、製麺器 (家庭めん器 UD-10, 株式会社泉精器製作所) のダイヤル 1 で 5mm に伸ばした。伸ばした生地を直径 28mm の丸型の抜き型を用い、成形した。成形した生地を 160°C に熱したオーブンで 14 分間焼き、室温で放置し 20°C まで冷却したものを試料とした。

2-3. クッキーの大きさの検討

上述した方法で調製したクッキーは、丸型に成形したにもかかわらず、わずかに楕円形であった。そこで、クッキーの長径、短径および高さ (Fig.1) をノギスで測り、出来上がった試料の大きさに差があるかどうかを検討した。

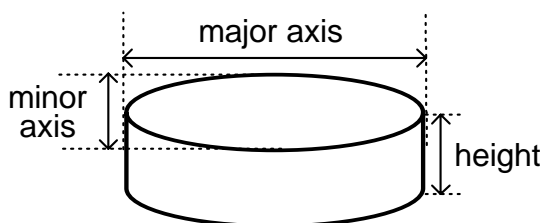


Fig.1 Schematic of the sample cookie.

2-4. 破断試験

クッキーのかたさを検討するために、FUDOH レオメーター NRM-2010H-CW (株式会社レオテック) を用いて破断試験を行った。プランジャーは直径 5mm のものを使用し、圧縮速度 2cm/min でクッキーの中心部にプランジャーが針入するようにクッキーを設置して測定を行った。測定は 20°C で行った。クッキーの応力-歪曲線は倉賀野らの報告⁶と同様に非常にシャープな曲線が得られた。この曲線から、クッキーの破断時における応力と歪から破断応力と破断歪を求めた (Fig.2)。破断応力と破断歪は Eqs.1 と 2 を用いてそれぞれ計算した。

$$\text{Fracture Stress} = \frac{f \times g}{r^2 \times \pi} \quad \text{Eqs. 1}$$

f : force at the fracture point (kg), g : gravity (m/s^2), r : radius of a sample (m)

$$\text{Fracture Strain} = \frac{\Delta h}{h} \quad \text{Eqs. 2}$$

h : height of a sample (mm), Δh : compression length at the fracture point (mm)

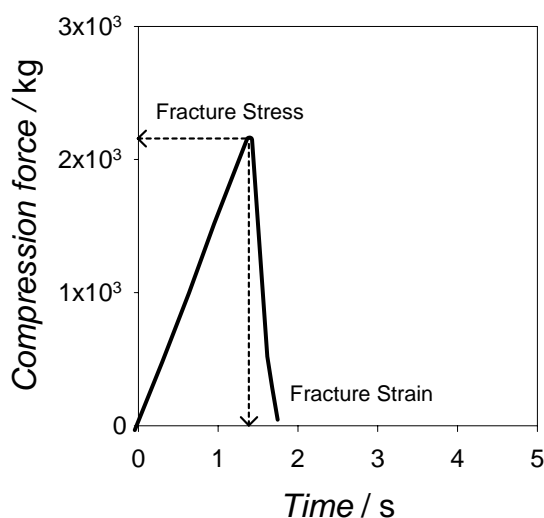


Fig.2 Stress-strain curve for a sample cookie.

2-5. 官能評価

パネルには岐阜市立女子短期大学食物栄養学科の学生 59 名を選び、破断試験に用いた試料 A と B について官能評価を行った。官能評価には、3 個の試料の中から異なる 1 個を識別した後、嗜好を評価する 3 点識別嗜好試験法⁷を用いた。

官能評価に用いた用紙を Fig.3 に示す。得られた結果は、3 点識別試験検定表⁷を用いて、2 種類のクッキーの違いに有意差があるかどうか判定した。さらに 3 点嗜好試験法検定表⁷を用いてクッキーの好みについて検討した。

3. 結果と考察

3-1. 市販クッキーに用いられるテクスチャー用語

テクスチャー用語をクッキーの名前に使用した商品は 25 種類中わずか 3 種類であり、テクスチャー用語は商品の袋に記載されているものがほとんどであった。用いられた言葉の回数は、「サクサク」が 8 回、「サクッと」が 6 回、「さっくり」が 5 回、「しっとり」が 3 回、「ふんわり」が 2 回、「もっちり」が 1 回、「口どけのよい」が 1 回、「軽い」が 1 回であった。この中で、「サクサク」、「サクッと」と「さっくり」はほぼ同様の意味を

固体食品におけるテクスチャーの好みに関する調査

クッキーの官能検査

年 月 日

男・女 年齢 歳 パネル No.

① 3個の試料のうち、2個は同じもので、1個は一部材料配合が異なったものです。
この異なった1個を選び出して試料 No.のところに○印を入れてください。

試料 NO.1	試料 NO.2	試料 NO.3

② あなたが選び出した1個のものは、他の2個のものと比較して好ましいとおもいますか？
○印をつけてください。
はい いいえ

③ ①であなたがその試料 No.に○をつけた理由を記入してください。

Fig.3 The paper of the sensory evaluation for a triangle preference test.

含んでいると考えられ、これら3つの言葉がクッキーのテクスチャー用語に用いられた割合は65%であった。吉川らの分析^{8,9}によると、「サクサク」はリンゴ、スイカ、キャベツ、白菜、レンコンなどのテクスチャーを表現するために用いられる言葉で、「かたい」と同軸上にある言葉であり、「なめらか」、「やわらかい」、「粘い」とは反対の意味を持つ言葉である。このことから、最近のクッキーの嗜好傾向は前述したおにぎりやプリンのようにやわらかいものが好まれているわけではないと考えられる。

3-2. クッキーの膨張度

Fig.4に示すように、調製した2種類のクッキーの長径と短径ともにAのクッキーの方が大きくなったが、高さはほぼ同様であった。これはAのクッキーに含まれるB.P.により、Aのクッキーの方が膨張しやすいためであると考えられる。焼成前のクッキーと焼成後のクッキーの体積膨張率を計算したところ、Aのクッキーは1.60倍、Bのクッキーでは1.42倍であったが、大きさにより明らかに識別できる差ではなかった。したがって、識別試験において外観ではなく、味または食感により識別可能であるため、官能検査の試料として適当であると考えられた。

3-3. クッキーの破断強度

試料AとBのクッキーにおける破断試験の結果を比べてみると、Bのクッキーの方が破断応力は大きく、破断歪は小さくなった（Fig.5）。破断応力が大きいとかたく、小さいとやわらかく、また破断歪が大きいとしなやかで、小さいともろいことを表すため、Bのクッキーの方がかたくてもろいということがわかった。したがって、B.P.と卵はクッキーをやわらかくしなやかにする材料であり、これらを減らすことでかたくてもろい食感のクッキーを作成できることがわかった。

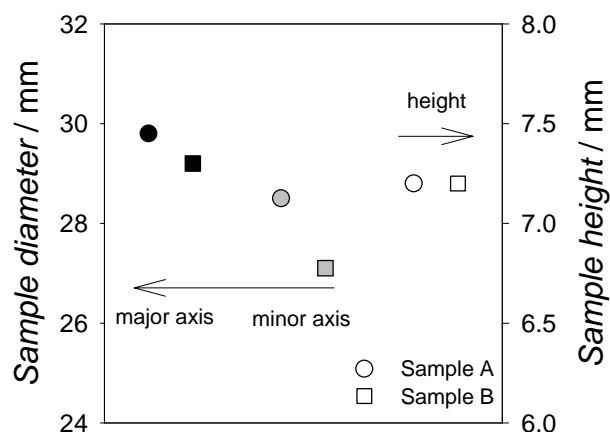


Fig.4 Diameter of major axes (black), minor axes (gray) and height (white) for sample A (circle) and B (square).

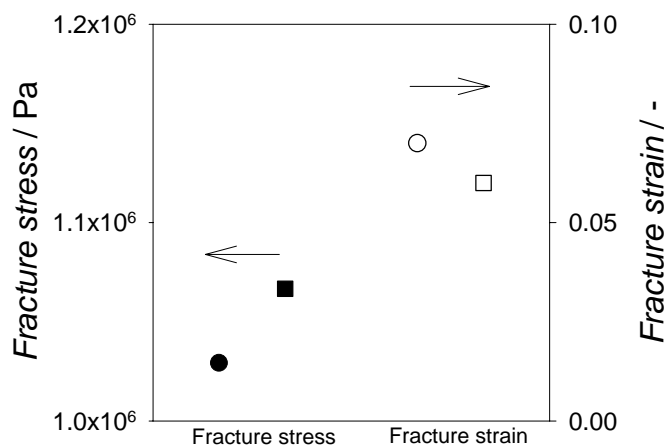


Fig.5 Fracture stress (black) and fracture strain (white) for sample A (circle) and B (square). Measurements were made at 20 °C.

3-4. クッキーの嗜好性

3点識別試験法により、異なる1個の試料を正しく選んだパネルは59名中56名であった。3点識別試験法の検定表から、この正解率は危険率0.1%で有意差があり、クッキーAとBに差が認められた。違いを識別できた理由は、匂い、味（甘味）、かたさ、歯ごたえ、色であった。正しく判定したパネルのデータからAを好むと判定したものは50名、Bを好むと判定したものは6名であった。3点嗜好試験法検定表から、クッキーAは危険率0.1%で好まれていると判定できた。上述したように、市販クッキーのパッケージに書かれている表現からは試料Bのかたいクッキーが好まれるのではないかと思われたが、やわら

かい A のクッキーが好まれた。「さっくり」という言葉には適度なカタさという意味が含まれていると考えられる。本研究では 2 種類の比較的可たタイプのクッキーを用いてそのテクスチャーの好みについて検討したが、今後はやわらかいタイプのクッキーを調製し、適度な「さっくり」感について検討する。

4. 結論

材料から B.P と卵の分量を減らすことにより、かたくてもろいクッキーを調製できることがわかった。このようにして調製したクッキーの大きさはわずかに標準的なクッキーよりも小さくなったが、顕著な差は認められなかった。官能検査の結果からは標準的なクッキーが好まれたが、これはクッキーのテクスチャーとして「さっくり」したものが好まれ、かたすぎるものが好まれないためであるということが示唆された。

本研究を行うにあたり調査および測定にご協力いただきました岐阜市立女子短期大学食物栄養学科 2004 年度卒業生 秋山真希さん、田中房江さん、中田恵梨奈さん、名和佐知子さん、水野桃子さん、同 2005 年度 2 年生、吉田明恵さん、官能検査にご協力いただきました同 2004 年度卒業生の皆さん、また、本論文をまとめるにあたりご助言いただきました群馬大学大学院工学研究科、高橋亮先生に深く感謝いたします。

引用文献

- ¹ 島田淳子：臨床栄養，**77**，367-375，(1990)
- ² 勝田啓子：「新食感辞典」 西成勝好・中沢文子・勝田啓子・戸田準 編，(株)サイエンスフォーラム，東京，pp.20-27，(1990)
- ³ 松本伸子・松元文子：調理科学，**10**，97-101，(1977)
- ⁴ <http://www.sej.co.jp/shohin/himitsu/onigiri/onigiri01.html>
- ⁵ <http://dome.ruru.ne.jp/pudding/rank/rank.asp?category=R1>
- ⁶ 倉賀野妙子・長谷川美幸・和田淑子：家政学雑誌，**35**，307-314，(1984)
- ⁷ 小倉ひでみ・永島伸浩：「フローチャートによる調理科学実験」 川端晶子 監修，(株)地人書館，東京，pp.92-115，(1988)
- ⁸ 吉川誠次・西丸震哉・田代豊久・吉田正昭：品質管理，**19**，66-70，(1968)
- ⁹ 吉川誠次・西丸震哉・田代豊久・吉田正昭：品質管理，**19**，147-155，(1968)

(提出期日 平成 17 年 11 月 28 日)