

# 卵白の泡立て条件がスポンジケーキの性状に及ぼす影響

## On the Effect of Whipping Conditions of Egg White on the Quality of Sponge Cake

柴 山 キヨ子

Kiyoko SHIBAYAMA

(昭和62年11月11日 受理)

Whipping of egg white were carried out in the following two methods; A method (Whipping sugar and egg white) and B method (Whipping only egg white for 5 minutes, then adding sugar to it and whipping both). Specific gravity of whipped egg white and specific volume, hardness and water-absorptivity of sponge cake were determined. Sensory tests also were carried out about cohesiveness, hardness or springness, taste and preference.

The results are as follows;

- 1) Specific gravity of whipped egg white and the qualities of sponge cake are correlated with each other. The smaller the sp. gr. of whipped egg white gets, the larger the specific volume and the water-absorptivity of the sponge cake get, and the softer the hardness of it gets.
- 2) The qualities of sponge cakes baked in A whipping method proved to be different from each other between 7 min. whipping and 10 min. whipping in sensory tests.

### I 緒 言

スポンジケーキの膨化は卵白泡による膨化であるので、卵白の泡立て程度や材料配合、焼成温度・時間などは、スポンジケーキの品質に大きく影響するものである。<sup>1)~5)</sup>

本研究では、卵白の泡立て程度を変えて作成したケーキの性状を測定し、更に、それに関連する項目が嗜好上官能検査によってどのように評価されるかを検討した。

### II 実験方法

#### 1. 実験材料

1) 鶏卵：高知市養鶏農業協同組合から入手したMサイズのもので、卵白の pH は8.8~9.2であった。

2) 小麦粉：日清製粉 K.K. フラワー薄力粉

3) 砂糖：三井製糖 K.K. スプーン印上白糖

4) ヴァニラエッセンス：K.K. 明治屋

#### 2. スポンジケーキの調製

直径 18 cm の丸型で焼いたものを試料とした。

1) 材料配合：標準的な配合を採用し、ケーキ1個につき、小麦粉 105 g、鶏卵は卵黄と卵白に分けて攪拌均一にしたものから鶏卵3個分として、卵黄 54 g、卵白 105 g とし、砂糖 150 g、ヴァニラエッセンス 3 滴とした。

2) 生地調製: 卵白の泡立てはA, B 2法によった。A法は, 卵白に砂糖を添加し, 所定の時間攪拌し泡立てた。B法では, 卵白のみを5分間攪拌し泡立てたところに砂糖を添加し, 続いて所定の時間攪拌し泡立てた。この泡立て卵白の中に卵黄とヴァニラエッセンスを20秒間攪拌, 均一に混合し, 次いで小麦粉を加えゴムべらでさっくり混ぜ合わせた。いずれも泡立てには茶煎型泡立器を使用し, 室温(20±2℃)で, 毎秒3回の速度で攪拌泡立てを行った。

3) 焼成: 生地をスポンジケーキの焼き型の中央に流し, 平にし, 型ごと軽く打ちつけた後, 予熱したオーブンの中段に入れ, 180℃で35分間焙焼した。オーブンはリンナイガス超高速レンジコンベック RKC-10型を使用した。

### 3. スポンジケーキの性状の測定

1) 比重: 内径 2.2 cm, 深さ 1.7 cm のシャーレを用い常法により求めた。<sup>6)</sup>

2) 比容積: 菜種法により, 焼上り冷後直ちに体積を求め, それを焼き上り重量で除して求める。

3) 硬さ: 焼き上りケーキの焼き色部分を除いたスポンジ状の部分を直径 3 cm の円筒抜き型で抜き, 高さ 1.5 cm に切りそろえたものをレオメーターで測定した(直径 1.5 cm 円板形アダプター, 応力 250 g)。

4) 吸水率: 3) と同様に調製した試料(直径 3 cm, 高さ 1.5 cm)を用いた。重量を測定した試料をスライドガラス上に載せ, 傾斜角度20°に傾斜したガラス板上の上端に固定し, 水 25 ml を試料に均等にかける。これを2分間放置すると水が切れる。水を含んだ試料の重量を測定し, そこから元の重量を差し引き, 試料が含んだ水量とし, 次式により求める。

$$\text{吸水率 (\%)} = \frac{\text{試料が含んだ水量 (g)}}{\text{試料の重量 (g)}} \times 100$$

5) 水分: 赤外線水分計を用いて常法<sup>7)</sup>により測定した。

### 4. 官能検査

シェッフエの対比較法<sup>8)9)</sup>により行った。パネルは高知女子大学家政学科4回生20名とし, 試料は, ケーキを16等分し, 焼き色部分を除き高さ 1.5 cm に切ったものとし, これを7段階評価において比較してもらった。

## III 結果および考察

### 1. 卵白の泡立て時間によるスポンジケーキの性状

先に述べた卵白泡立てA法およびB法により, 泡立て時間を変化させて焼成したスポンジケーキの性状を調べた。その結果は表1に示すとおりである。

卵白泡は, B法では卵白を単独に5分間泡立によって十分泡立っており, これの比重は0.212となる。これを絞り出し袋に入れて絞り出すと, ギザ口金の筋目が残る固さになっており, 砂糖を加えて更に泡立てても比重はそれ以上ほとんど変化しない。一方A法では, はじめに砂糖を添加するので泡はいつまでも柔軟性を呈し, 絞り出すとその形を保持する固さではあるが, 口金による筋目の跡は残らない。泡の比重とケーキの比容積には密接な負の相関がみられ, 比重の小さい卵白泡で作成するとケーキは膨化のすぐれたものが得られた。

硬さは, 膨化のすぐれたもの程数値は小さくなる。試料を破断しない低い応力で測定しているので, 硬さは試料の弾力に相当する。

表1. 卵白泡立時間によるスポンジケーキの性状

| 泡立て |    | 卵白泡<br>の比重 | スポンジケーキの性状 |                                 |       |      |
|-----|----|------------|------------|---------------------------------|-------|------|
| 方法  | 時間 |            | 比容積        | 硬さ                              | 吸水率   | 水分   |
|     | 分  |            |            | $\times 10^5 \text{ dyne/cm}^2$ | %     | %    |
| A   | 5  | 0.875      | 2.72       | 6.45                            | 159.5 | 27.2 |
|     | 7  | 0.727      | 3.07       | 4.39                            | 207.9 | 27.8 |
|     | 10 | 0.613      | 3.26       | 2.95                            | 271.2 | 28.2 |
|     | 12 | 0.551      | 3.76       | 2.31                            | 333.6 | 26.5 |
| B   | 1  | 0.464      | 3.81       | 2.25                            | 309.3 | 28.2 |
|     | 3  | 0.440      | 3.91       | 1.94                            | 327.3 | 29.4 |
|     | 5  | 0.438      | 4.14       | 1.85                            | 337.9 | 28.4 |
|     | 7  | 0.435      | 4.01       | 1.87                            | 329.9 | 29.3 |

注) A: 初めから卵白に砂糖を添加し泡立てる。

B: 卵白のみを5分間泡立てた後砂糖を添加し泡立てる。

次に、スポンジケーキの口中での崩れやすさの感じは、口中で唾液を吸収することにより生じると考えられるので、試料の吸水率を測定したところ、膨化のすぐれたものほど吸水率は高かった。スポンジケーキでは水は大部分気泡に吸収されていると考えられる。ケーキの膨化が大きくなるにつれて、気泡の壁は薄くなることになり、気泡が緻密に含まれる膨化のよいケーキは吸水すると崩れやすかった。

## 2. 官能検査

官能検査により、口中での崩れやすさ、硬さ・弾力性、うま味、総合的な好みについて、試料間に差がみられるかどうかを調べた。結果は図1に示すとおりである。

分散比をF検定したところ、泡立A法においてはすべての項目において主効果は1%有意となり、崩れやすさ、硬さ・弾力性の項目では順序の効果も5%有意となった。泡立B法においては、嗜好の項目で主効果が、崩れやすさの項目で主効果と組合せ効果が5%有意となった。

試料間の差をみると、B法 A' (泡立1分) と D' (泡立7分) は嗜好の項目で前者は僅かに好ましくなく、後者は僅かに好ましいとされた。その他の項目において有意な差はみられず、泡立時間のちがいによる官能的な差は認められなかった。

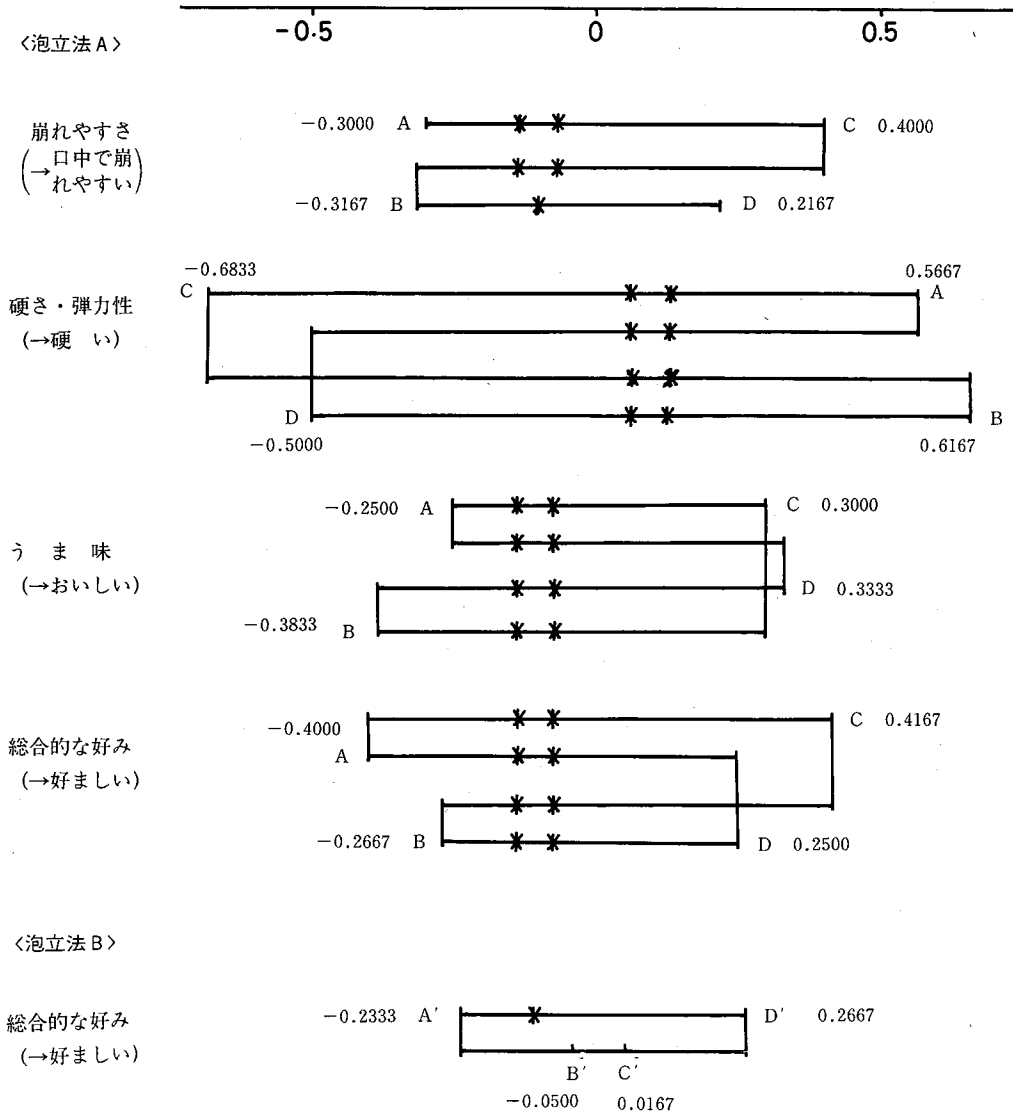
A法による試料間では、AB間 (泡立5分, 7分) およびCD間 (泡立10分, 12分) はすべての項目で有意な差はみられず、AB, CD間の差はすべての項目で有意となり、評価は対照的なものとなった。即ち、A, Bは、口中で崩れにくく、硬く、おいしくなく、総合的に好まれないのに対し、C, Dは、口中で崩れやすく、やわらかく、おいしく、総合的に好ましいと評価された。つまり、泡立時間7分と10分で作成したケーキ2者の性状に差があることが認められた。

## 要 約

以上の実験結果を要約すると下記のとおりである。

1) 卵白泡の比重とケーキの比容積, 硬さ, 吸水率との間には密接な相関がみられた。すなわち、卵白泡の比重が小さいほどケーキの比容積および吸水率は大となり、硬さは軟らかくなることが認

図1. 官能検査の解析結果



<A法>A:泡立5分 B:泡立7分 C:泡立10分 D:泡立12分  
 <B法>A':泡立1分 B':泡立3分 C':泡立5分 D':泡立7分  
 \*\* は危険率1%で有意差あり \*は危険率5%で有意差あり

められた。

2) 官能検査の結果, A法泡立時間それぞれ7分と10分で作成したケーキの性状には, 品質評価において, 崩れやすさ, 硬さ・弾力性, うま味, 好みに差のあることを確認することができた。

終りに本研究をまとめるにあたり, ご助言をいただきました奈良女子大学梶田武俊教授に感謝いたします。

文 献

- 1) 村田安代, 岡本純代, 小林トミ, 寺元芳子: 家政誌, 36, 151 (1985).
- 2) 村田安代, 岡本純代, 茂木文枝, 小林トミ, 寺元芳子: 家政誌, 37, 163 (1986).
- 3) 松井宣也: 調理科学, 18, 205 (1985).
- 4) 山崎清子, 島田キミエ: “調理と理論”, 同文書院, p.88 (1978).
- 5) B. Lowe: “*Experimental Cookery*”, 柴田書店, p.524 (1970).
- 6) 松元文子, 吉松藤子: “調理実験”, 柴田書店, p.74 (1985).
- 7) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編: “食品分析法”, 光琳書店, p.17 (1982).
- 8) 北川兵蔵, 山田光江: “食品の官能検査”, 医歯薬出版, p.58 (1975).
- 9) 二宮恒彦: 調理科学, 4, 165 (1971).

(高知女子大学 調理学研究室)