

## 原著

## パウンドケーキの品質に及ぼす材料配合比の影響について

神長和子 富吉靖子 富沢綾子

Effect of Proportions of Basic Ingredients on the Quality of Pound-cakes

KAZUKO KAMINAGA, SHEIKO TOMIYOSHI, and AYAKO TOMIZAWA.

## 緒 言

パウンドケーキの材料は調理書により、かなりの巾が見られるので、パウンドケーキの材料がケーキの品質におよぼす影響を知るために実験を試みた。パウンドケーキの焙焼時間<sup>4)</sup>についての研究はみられるが、材料については少ない。パウンドケーキの主材料である小麦粉、卵、砂糖の配合比率を要因として、製品の品質評価の対応関係について、機器測定と官能検査により検討したのでその結果を報告する。

## 実 験 方 法

## 1. 試料および加熱器具

小麦粉 フラワー（薄力粉，灰分0.37%  
湿麩16%）（日清製粉株式会社）  
卵 普通市販品  
バター 無塩バター（雪印乳業株式会社A  
CG）  
砂糖 上白糖（大日本製糖株式会社）  
コンベック RCK-10  
ガス超高速レンジ（コンベックRCK-  
10）（リンナイ株式会社）  
外寸（mm） 高さ625×巾480×奥行520  
内寸（mm） 高さ300×巾340×奥行340  
ガス量 13A 4000Kcal/h  
消費電力 90w

点火方式 スパーク点火方式

## 2. 材料配合および焙焼条件

調理書17冊からパウンドケーキの材料配合及びその比を調べた結果は表1のように、かなりの巾がみられた。材料のみで考えた場合、大きくわけてみると、B.P牛乳の各々を入れたものと入れぬものと区分される。これらの条件を整理し、B.P牛乳の入らぬものにつき、小麦粉を100gとしその他の主材料の%を変化させ、表2の材料配合とする。表1最下欄に示した小麦粉に対する百分率で、バター13～100%、砂糖40～120%、卵40～150%の範囲内より、バター50～100%、砂糖70～100%、卵50～125%をとりあげることとした。

焙焼温度は175℃、30分と一定にして実験を行った。焙焼温度については島田氏<sup>1) 2)</sup>外の報告をもとに、170℃(35分)、175℃(30分)、180℃(30分)を試作し、官能検査の結果、好評であった175℃30分を焙焼条件とした。

表1 パウンドケーキ材料配合と調理書

小麦粉	B.P	バター	砂糖	卵	牛乳	
100		40	120	150		深沢侑史：西洋料理 500 種
100		67	100	100		木村文子
100		75	75	75		竹林やゑ子：洋菓子教本
100		100	100	100		主婦の友実用百科事典
100		100	90	100		川北末一, 宮川敏子, 森山サチ子：ファミリークッキング第6巻
100		82	73	91		森山サチ子：手作りの洋菓子
100		67	83	100		セルジュフリボー：パリのお菓子
100		100	100	125		宮川敏子：洋菓子教室, スイス風のお菓子
100		100	100	131		" " "
100		75	75	75	8	竹林やゑ子：洋菓子教本
100		100	100	125	25	川北末一, 宮川敏子, 森山サチ子：ファミリークッキング第6巻
100		100	100	125	25	森山サチ子：手作りの洋菓子, 和菓子
100	0.7	100	100	100		竹林やゑ子：洋菓子教本
100	1.5	50	100	100		主婦の友実用百科事典
100	1.0	90	60	100		だれにでも作れるお菓子 300 種
100	0.8	67	67	83		" "
100	1.4	80	100	60		リンナイコンベック：Cooking book
100	1.5	50	80	100		川北末一, 宮川敏子, 森山サチ子：ファミリークッキング第6巻
100	3.2	66	50	60		カラークッキング8
100	3.0	100	100	100		辻 勲：ひかりのくに実用文庫
100	0.8	83	83	83		" "
100	1.5	100	80	100		竹林やゑ子：洋菓子教本
100	2.0	50	100	100	20	山崎清子, 島田キミエ：調理と理論
100	3.5	59	82	71	59	浅田綾子, 小畑八寿世, 島田保子, 山口喜代子：調理実習
100	1.3	49	56	67	62	Better Homes and Gardens New cook book
100	1.5	50	100	50	35	竹林やゑ子：洋菓子教本
100	1.5	75	90	80	35	" "
100	2.2	56	83	56	17	" "
100	2.0	73	80	67	20	宇野九一
100	1.5	20	46	77	38	"
100	1.5	60	90	150	100	関操子：だれにでも出来る家庭料理
100	3.5	13	40	40	47	竹林やゑ子：洋菓子教本
小麦粉に 対する%	0.7~ ~3.5	13~ 100	40~ 120	40~ 150	8~ 100	

表2 材料配合

試料 番号	材 料			
	バターg	砂糖g	卵g	小麦粉g
1	100	100	100	100
2	90	100	100	100
3	80	100	100	100
4	70	100	100	100
5	60	100	100	100
6	50	100	100	100
7	100	90	100	100
8	100	80	100	100
9	100	70	100	100
10	100	100	125	100
11	100	100	75	100
12	100	100	50	100

1を基準試料とする。

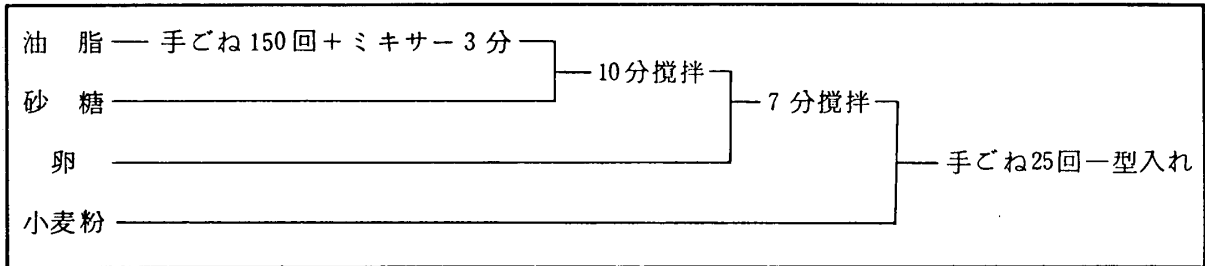
### 3. パウンドケーキの調整

表3に示したシュガーバター法により、攪拌はSanbeamのmixmasterを用いて行った。180×78×60(mm)のパウンド型に油をぬって、紙をしき、その中に調整した生地を入れ、天板の一定の位置においた。

一方、ガスオーブンを加熱し、オーブン内部が所定の温度になったとき、天板を中段に入れ、175℃,30分加熱した。焼き上がったケ

ケーキはオーブンから取り出し、型から出して、測定して評価を行う。  
室温に1日放置した後、つぎの項目について

表3 生地調整方法



4. 評価方法

1) 膨化率

ケーキの体積を菜種法によって測り、生地重量で除してこれを100倍し、膨化率とし評点は表4によった。

表4 膨化率とその配点

膨化率	配点
212 以上	10
206 ~ 210	8
181 ~ 205	6
171 ~ 180	4
165 ~ 170	2
164 以下	0

2) かたさ

ケーキの中央部を3cmの立方体に切り、針入度試験器 (cat: NO 22-95, 三田村理研工学株式会社) により測定する。

プランジャーは笠型を用いる。温度は25℃、時間は5秒とし荷重150gとする。評点は表5によった。

表5 かたさとその配点

かたさ	配点
115 ~ 130	3
131 ~ 145	4
146 ~ 160	5
161 ~ 175	4
176 ~ 190	3
191 ~ 205	2
206 ~ 230	1
231 以上	0

数字が小なる程かたいことを示す。

3) 焼き色測定

ケーキの色相を表面、側面、内部につき、測色色差計、ND-K5型 (日本電色工学KK製) により測定。NBS値を求め、表6によって評点する。

表6

NBS値	配点
0 ~ 0.5 (かすか)	5
0.5 ~ 1.5 (わずか)	4
1.5 ~ 3.0	3
3.0 ~ 6.0 (めだつ)	2
6.0 ~ 12.0 (大いに)	1
12.0 ~ 以上	0

4) 形均整率<sup>2)</sup>

ケーキの中心を横に切り切断面の中央部の高さ、と末端部の高さを測り、さらに次式により形均整率を求め評点は表7によった。

$$\frac{\text{末端部高さ (cm)}}{\text{中央部高さ (cm)}} \times 100$$

表7 形均整率とその配点

形均整率	配点
91 以上	4
81 ~ 90	6
71 ~ 80	10
61 ~ 70	6
56 ~ 60	4
51 ~ 55	2
~ 50	0

(5) 官能検査

焙焼した翌日、下記の項目につき行った。即ち、

外観 (表面色のよいもの)	8 点	}
内相 (色むらのないもの)	8 点	
触感 { とけやすさのよいもの }	8 点	
	{ やわらかさのよいもの }	
味 (あまみのよいもの)	8 点	
香り { バター臭のよいもの }	5 点	
	{ 粉くささのないもの }	

の 7 項目に亘り基準試料と比較する、多

重比較試験法と順位法とを採用し、基準試料は、試料番号 1 で、小麦粉、砂糖、卵、100 g ずつのものとし、パネルは本学調理研究室員 8 人のくりかえしによる。

全ての項目がもっともよい場合には 50 点を与える。

(6) 総合

各項目の評価の合計値である。

表 9 は評価項目と評価成績である。総合 95 点を満点とする。

表 8 実験結果 (測定値)

試料番号	焼き上り重量 g	膨化率%	かたさ	焼 き 色			均 整 率	
				内 部	上 部	側 面		
1	353.6	177.8	中心 153.2	L	63.8	34.5	35.9	右 61.78 左 59.24
			端 139.0	A	- 5.8	3.3	7.2	
				B	28.1	11.9	16.2	
2	344.0	178.9	中心 144.7	L	63.9	33.2	36.4	右 58.31 左 58.10
			端 132.2	A	- 5.5	1.6	6.8	
				B	26.2	12.3	14.2	
3	334.0	179.9	中心 141.7	L	65.2	33.4	36.8	右 56.98 左 54.89
			端 122	A	- 5.6	3.8	5.8	
				B	25.6	13.5	15.2	
4	325.8	186.2	中心 111.5	L	70.3	37.5	38.6	右 55.79 左 51.55
			端 121.7	A	- 4.2	9.3	8.2	
				B	22.8	10.7	11.3	
5	305.0	196.5	中心 124.5	L	74.0	37.6	43.6	右 56.52 左 53.54
			端 125.0	A	- 3.6	8.8	12.1	
				B	22.5	10.4	15.5	
6	303.2	185.9	中心 121.5	L	73.4	38.0	43.3	右 53.71 左 49.82
			端 139.0	A	- 3.4	7.7	11.6	
				B	21.8	10.4	15.5	
7	343.8	182.1	中心 135.1	L	62.4	36.6	39.7	右 60.86 左 60.65
			端 117.5	A	4.6	12.9	15.2	
				B	22.6	12.2	16.3	
8	338.8	180.5	中心 133.7	L	63.6	32.8	41.4	右 60.25 左 56.46
			端 112.2	A	- 2.9	6.9	10.7	
				B	25.1	12.5	17.4	
9	329.8	178.1	中心 128.1	L	61.7	39.1	43.4	右 59.68 左 58.24
			端 114.2	A	0.4	5.6	13.9	
				B	21.9	10.5	16.7	
10	368.8	170.0	中心 166.4	L	61.4	35.6	39.3	右 60.36 左 56.94
			端 147.4	A	- 2.4	8.8	17.4	
				B	23.2	13.2	15.3	
11	325.0	195.0	中心 183.3	L	63.9	37.2	41.2	右 66.96 左 62.47
			端 163.1	A	2.2	7.7	15.2	
				B	21.2	14.8	13.9	
12	308.2	193.5	中心 175.2	L	65.9	40.9	44.0	右 103.08 左 101.91
			端 176.4	A	0.6	12.4	18.1	
				B	21	16.0	16.9	

表9 実験結果 (評 点)

評価項目 試料番号	膨化率	かたさ	焼き色			均整率	表面色	色むら	味			香 り		合 計	
			内部	上部	側面				とけやすさ	やわらかさ	あまみ	バター	粉くさみ		
			10	10	5				5	5	10	8	8		8
1	4	中心5 端4	5	5	5	右6 左4	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	94
2	4	中心4 端4	3	3	3	右4 左4	7.7	8.0	8.0	8.0	7.8	5.1	5.0	78.6	
3	4	中心4 端3	3	3	3	右4 左2	7.7	7.8	7.6	7.3	7.6	5.0	4.9	73.9	
4	6	中心3 端3	1	1	2	右2 左2	7.6	7.7	7.1	7.1	7.7	4.9	4.8	66.9	
5	6	中心3 端3	1	1	1	右4 左2	7.0	7.3	6.6	6.5	7.4	4.8	4.8	65.4	
6	6	中心3 端4	1	2	1	右2 左0	6.9	7.0	6.1	6.1	7.1	4.0	4.0	60.2	
7	6	中心4 端3	3	1	2	右4 左4	7.3	7.8	7.6	7.6	7.7	4.7	4.9	74.6	
8	4	中心4 端3	1	1	1	右4 左4	7.3	8.0	7.8	7.8	7.5	5.0	5.0	70.4	
9	4	中心3 端3	2	0	1	右4 左4	7.6	7.9	7.2	7.1	7.3	4.8	4.8	67.7	
10	2	中心4 端5	3	2	2	右4 左4	7.6	7.8	7.7	7.7	7.6	5.0	4.8	74.2	
11	6	中心3 端4	2	2	2	右6 左6	7.6	7.9	7.5	7.7	8.1	4.8	4.9	79.5	
12	6	中心4 端3	2	1	1	右0 左0	6.0	6.8	8.3	7.6	8.0	4.7	4.5	60.9	

表10 官能検査の結果

試料 パネル	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	7	3	6	9	11	3	7	1	3	6	10
2	1	3	9	12	7	11	3	7	3	2	3	10
3	4	1	4	9	4	12	10	1	10	4	1	8
4	3	1	3	7	10	10	3	3	8	10	2	8
5	2	1	8	4	10	12	6	3	9	4	6	10
6	2	3	3	8	7	10	3	1	9	6	10	12
7	6	1	10	8	11	12	6	5	4	8	1	3
8	2	6	6	11	2	12	9	9	2	5	6	1
9	5	2	2	9	11	12	8	5	10	1	5	2
10	4	2	2	1	10	10	4	4	9	7	8	10
11	3	3	1	10	11	12	6	8	8	6	2	5
12	3	3	1	5	8	12	10	6	8	10	1	6
13	2	11	8	7	8	12	2	6	10	1	2	2
14	4	4	8	8	10	12	6	7	10	1	3	1
15	2	2	6	7	10	11	5	1	7	4	8	9
16	2	1	5	5	10	10	5	9	3	8	4	12
合計	46	51	80	117	138	181	89	82	111	80	68	109

(Kreamer の検定表による危険率1% 62-146)

実験結果と考察

各種材料の総合点におよぼす影響を、図1に示すと、膨化率と硬さにおよぼす各材料の影響は、砂糖の減量は試料9にみられるように膨化を178%と悪くし、試料4・6と11・12にみられるバターと卵の減量は、膨化をよくしている。

図2に示すように、バターについては小麦粉に対し80%までの減量は標準試料1に比べ変動が少ない。70%~50%までが、大巾な膨化率の増となっている。

卵の減量は試料11・12にみられるように、膨化がよい。50% > 75% > 100% > 125%の順である。

硬さに対しては試料4・6・9, 5・7・8が硬いことから、砂糖とバターの減量はパウンドケーキを硬くする。卵の減量は硬度が低い、

図1 材料配合によるかたさと膨化率

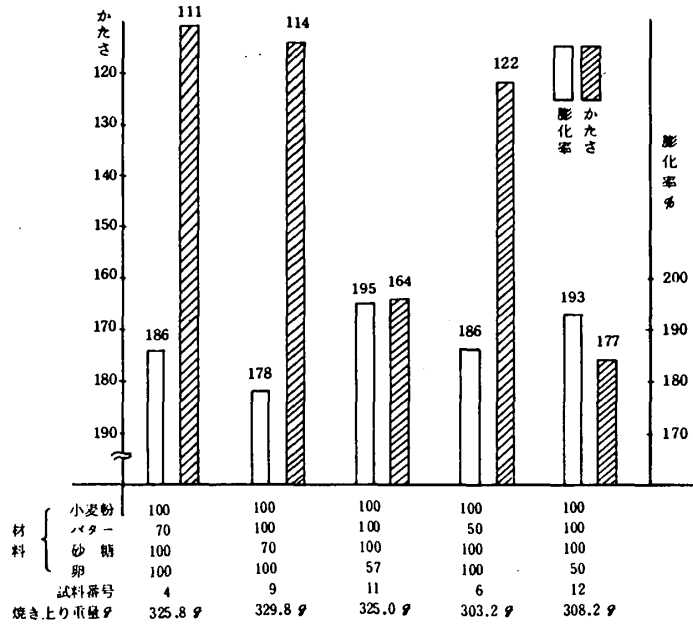
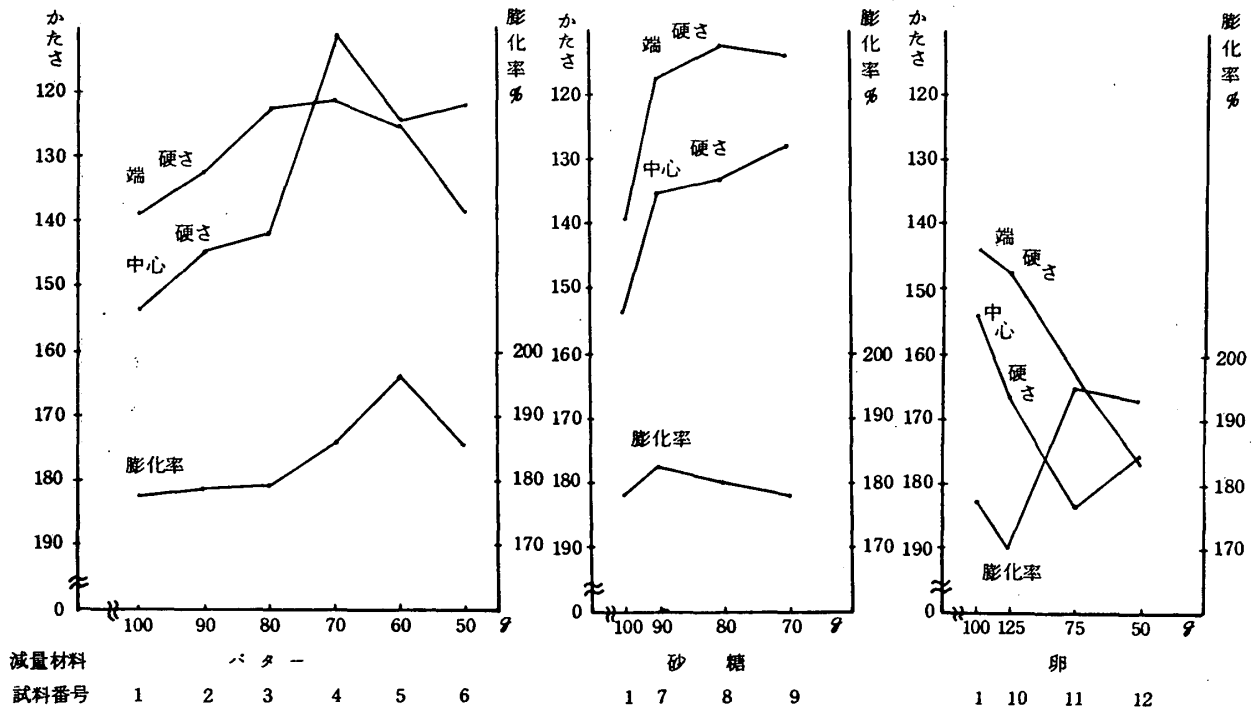


図2 材料配合によるかたさと膨化率比較



バターについては、膨化がよいにもかかわらず、硬い結果を示す。官能検査の評価項目中溶けやすさ、やわらかさの評点が悪いのもこれをうらづけている。これはバターのショートニング性やクリーミング性が硬さに影響ありと考察される。卵の減量はパウンドケーキの網目構造を弱くしているようである。松元<sup>3)</sup>氏の著書調理学に、ビスケットの膨化率は脂肪の使用量、砂糖の使用量が多い程ショートネスが大きく膨化は小さくなると記されているが、パウンドケーキの場合も同じであった。但し脂肪については80%までは大きな変動がなく、70%よりその影響がみられる。

焼き色については表8より、色差の評価4以下のものを表11にまとめてみた。

表11 色差の大きい試料の評価点

試料番号	N B S 値				減量材料
4	1	1	2	4	○ バター 70%
5	1	1	1	3	○ バター 60%
6	1	2	1	4	△ バター 50%
8	1	1	1	3	○ 砂糖 80%
9	2	0	1	3	○ 砂糖 70%
12	2	1	1	4	○ 卵 50%
11	2	2	2	6	○ 卵 75%

バター、砂糖、卵共にその減量は焼き色に強い影響を与えている。11の試料は卵75%であるが、その色差は6点で、同じ重量減量でもバター70%の試料4の4点、砂糖70%の試料9の3点よりもよい評点である。従って焼き色に対する材料の影響は砂糖>バター>卵の順となる。パウンドケーキの形は「焼き上がりに際し表面が美しく自然に割れることを条件とする<sup>2)</sup>」と記されている。図3は12以外いずれも大小はあるが、一応山形である。

卵の減量50%はパウンドらしくない形となる。又評点も好ましくない。

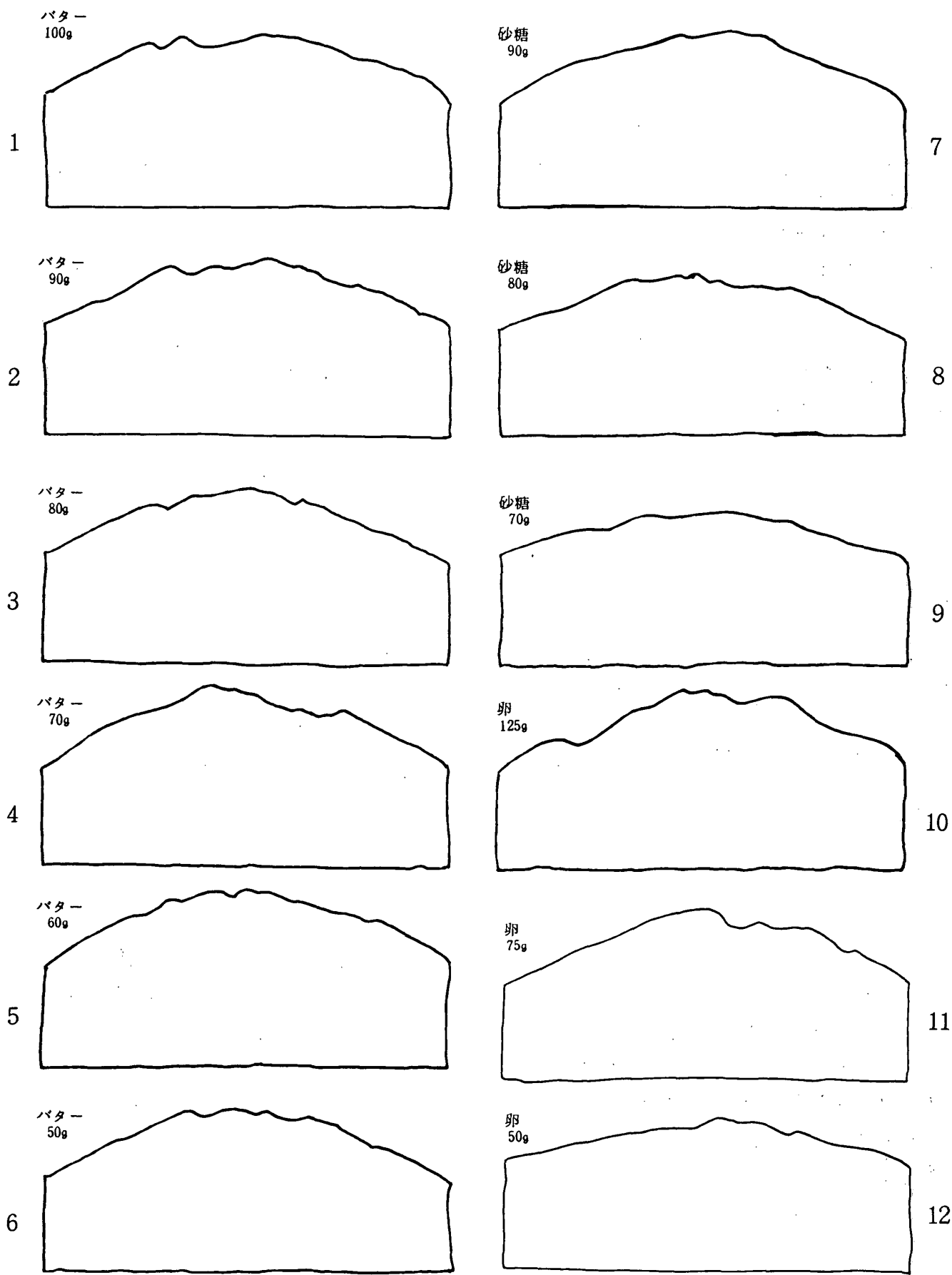
表10は順位法による官能検査であるが、この表は数値が小さくなるもの程好まれているということである。有意に好まれた試料は1と2である。有意に悪いというのが、6であった。更に有意ではないが4と5と9と12の試料は好まれる順位が低かった。以上より、パウンドケーキの総合評価を満足させうるのは試料番号1, 2, 3, 7, 8, 10, 11であり、材料配合については小麦粉に対し、バター100%, 90%, 80%, 砂糖90%, 80%, 卵125%, 75%までであると言える。

## 要 約

1. パウンドケーキの総合評価には、油脂、砂糖、卵のいずれの材料も強い影響をもっている。膨化率を下げるのは砂糖の減量であり、膨化率を上げるのはバターと卵の減量である。砂糖とバターの減量は硬さを増し、卵の減量は軟らかくなる。
2. 焼き色については各材料減量の影響がみられ、砂糖>バター>卵の順であった。
3. パウンドケーキらしいケーキを作るためには、他材料各々100に対し、油脂80%、砂糖80%、卵75%までが総合評価100点満点として70点以上をたもち得て官能的にもパウンドらしく食べられると言える。

最後に官能検査に御協力いただいた調理研究室の方々およびパウンドケーキ作りに御協力下さった鈴木久仁子氏に対し感謝の意を表します。

図3 バウンドケーキ断面図





## 文 献

- 1) 島田淳子, 林ひろみ, 藤井淑子, 吉松藤子: 日本家政学会第29回研究発表要旨集 P 34 (1977)。
- 2) 中里トシ子, 白石芳子, 水上恵美, 山崎清子: 家政学雑誌 25, (1974)。
- 3) 松元文子 外 6 名: 調理学, 第16版, 光生館(東京), P 145 (1977)。
- 4) 日科技連官能検査委員会: 官能検査ハンドブック, 第2刷, 日科技連出版社(東京), P 350, P 845, (1975)。