

# 低甘味料がスポンジケーキの品質や保存性に及ぼす影響

辻 政雄・小林晴美\*・三枝里美\*\*・乙黒親男・樋川芳仁

## Effect of Sweeteners on Qualities and Preservations of Sponge Cakes

Masao TSUJI, Harumi KOBAYASHI\*, Satomi SAIGUSA\*\*,  
Chikao OTOGURO and Yoshihito IIKAWA

### 要 約

低甘味料の菓子への利用適性を調べるため、ソルビット、マルトース、オリゴトース、カップリングシュガー及びメイオリゴの5種類の甘味料を配合したスポンジケーキをそれぞれ試作し、その品質や保存性について検討した。これらの甘味料の配合は砂糖に対して10~100%の割合でそれぞれ使用した。

- 1) ソルビットの添加量が多くなると、製品容積及び厚さは増加し、硬度は減少した。また製品の表面は褐色から黄色に変化し、加熱褐変が抑制された。官能的には砂糖に対して10~70%添加したものが良好であった。
- 2) マルトース添加区は、無添加区(砂糖100%区)に比較して製品の硬度が高い傾向であった。また、添加量の増加に伴い厚さは減少し、表面色は黄色が強くなった。マルトースの添加量としては10~50%が良好であった。
- 3) 使用したオリゴトースは液状品のため、添加量の増加に伴い水分含量が増加した。しかし、厚さは低下する傾向にあった。一方、製品容積、硬度及び弾力性には添加区と無添加区の差は見られなかった。官能的には10~30%添加したものが良好であった。
- 4) カップリングシュガー添加区は、無添加区に比較して製品容積が小さく、硬度が高い傾向であった。カップリングシュガーの添加量としては10~20%が良好であった。
- 5) メイオリゴ添加区は、無添加区に比較して製品容積と厚さが低く、硬度は反対に高かった。官能的には10~30%添加したものが良好であった。
- 6) 3℃と25℃下で保存試験を行ったところ、いずれの甘味料でも25℃下のスポンジケーキの方が3℃下のものより硬化速度が早かった。

25℃下においてマルトース、カップリングシュガー及びメイオリゴでは、添加区が無添加区に比較して硬化が早く進行したが、ソルビットとオリゴトースではほとんど差異は見られなかった。

- 7) 25℃保存下においてソルビット添加区は、無添加区に比較して保存性が良かったが、その他の甘味料においては保存性が劣っていた。特にオリゴトースとカップリングシュガーでは添加量が増加するに伴い、顕著に保存性が低下した。これは両甘味料が液状品のため添加量の多いものほど、製品の水分含量が高くなったことが原因と思われた。

### 1. 緒 言

菓子里に使用される砂糖は、甘味作用のほかに保形性、防菌性、デンプンの老化抑制等の機能を

有しており、菓子製造にとっては非常に重要な原材料である。しかし飽食時代と言われる現在、消費者の肥満や虫歯に対する警戒感さらに低甘味化志向により、砂糖の使用量が抑制される傾向にある。

\* 現在、アサマ化成㈱

\*\* 現在、サントネージュワイン㈱

一方、近年、バイオテクノロジー技術の進展に

伴い、低甘味性、難消化性、低う蝕性、ビフィズス菌の増殖促進機能等を持ったさまざまな甘味料<sup>2)</sup>が開発され、各種食品への応用が行われている。

そこで今回、低甘味料の菓子への利用適性を調査するため、さまざまな低甘味料を使用したスポンジケーキを試作し、その品質や保存性について検討したので報告する。

## 2. 実験方法

### 2-1 供試材料

砂糖は大日本製糖(株)の上白糖、小麦粉は日本製粉(株)の薄力粉、鶏卵は市販鶏卵を使用した。

低甘味料は以下の5種類を使用した。すなわちソルビット(和光純薬工業(株)の試薬1級D-ソルビットで粉末品のもの)、マルトース(和光純薬工業(株)の試薬1級マルトース-水和物で粉末品のもの)、オリゴトース(三菱化成食品(株)の製品で直鎖オリゴ糖を主成分とし固形分72%の液状品のもの)、カップリングシュガー(林原(株)の製品でオリゴグルコシルスクロースを主成分とし固形分74%の液状品のもの)及びメイオリゴ(明治製菓(株)の製品でフラクトオリゴ糖を主成分とした粉末品のもの)を用いた。

なお、これらの甘味度は砂糖を100とすると、それぞれ60、40、30、55及び60であった。

### 2-2 スポンジケーキの材料配合

スポンジケーキの材料配合を表1に示したが、各甘味料の配合は砂糖に対して0、10、20、30、50、70及び100%の割合となるように使用した。

表1 スポンジケーキの材料配合

*試験区	全卵 (g)	砂糖 (g)	**低甘味料 (g)	小麦粉 (g)	合計 (g)
0%区 (砂糖100%区)	240	168	0	144	552
10%区	240	151	17	144	552
20%区	240	134	34	144	552
30%区	240	118	50	144	552
50%区	240	84	84	144	552
70%区	240	50	118	144	552
100%区	240	0	168	144	552

\*試験区の数値は、砂糖168gに対する低甘味料の配合割合を示す。

\*\*低甘味料……ソルビット・マルトース・オリゴトース・  
カップリングシュガー及びメイオリゴ

### 2-3 スポンジケーキの製造方法

十分ホイップした全卵に砂糖を添加し、約30°Cの水温下で砂糖を溶解後、Kenwood製のミキサーに入れ、ミキサーの回転数No.2(94r.p.m)で2分、さらにNo.5(146r.p.m)で8分間攪拌した。つぎにフルイを通した小麦粉を添加し、No.1(70r.p.m)で30秒攪拌、20分間静置後、カップケーキ用の型枠(φ上73mm×φ下50mm×高40mm)に約15gずつ入れ、これらを鉄板上に並べたのち、(株)関東機械製作所製のオーブンをういて170°C、20分間焼成した。その後23~25°Cの室温下で1時間放冷後スポンジケーキの品質検査を行った。

### 2-4 保存試験

スポンジケーキは、厚さ0.03mmのポリエチレンフィルムに1個ずつ密封し、3°Cと25°Cに保存し、保存中における硬度やカビ発生の有無について調査した。

### 2-5 水分

常圧105°C乾燥法で測定した。

### 2-6 製品容積

スポンジケーキの容積は、きび粒を使用して測定し、100gあたりの容積で示した。

### 2-7 厚さ

台形状のスポンジケーキ15~20個についてその厚さをノギスで測定し、その平均値で示した。

### 2-8 焼き色

焼き色は製品の表面部と内面部について日本電色工業(株)の色差計で測定し、L(明度)、a(赤色度)、b(黄色度)で表した。

### 2-9 硬度および弾力性

製品の高さを30mmに調整し、不動工業(株)のレオメーターによりプランジャーφ20mm圧縮弾性用、クリアランス15mm、変形率50%、試料台速度200mm/min、瞬間自動反転、同一箇所2度測定、本体感度300g、チャート感度1V、同速度50mm/minで測定し、図1から硬度及び弾力性算出した。

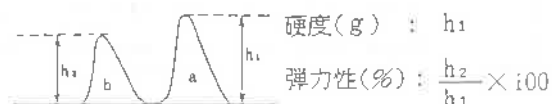


図1 レオメーターによる硬度と弾力性の算出

## 2-10 官能検査

当センター職員5名をパネラーとし、甘味、香り、歯ざわり及び総合評価について検査を行った。各評価とも5段階法で行い、甘味は非常に甘い(5)、多少甘い(4)、良好(3)、多少甘味不足(2)、甘味不足(1)、香りは非常に良好(5)、かなり良好(4)、良好(3)、やや悪い(2)、悪い(1)、歯ごたえは硬い(5)、多少硬い(4)、良好(3)、多少柔らかい(2)、柔らかい(1)、総合評価は非常に良好(5)、かなり良好(4)、良好(3)、多少悪い(2)、悪い(1)の判断基準で評価した。

## 3. 実験結果及び考察

### 3-1 ソルビット

#### 3-1-1 スポンジケーキの品質に及ぼすソルビットの影響

スポンジケーキの品質に及ぼすソルビットの影響を表2に示した。水分は、ばらつきがあるものの各試験区の間にはほとんど差異は見られなかった。製品容積や厚さは、ソルビットの添加量が多くなるのに伴い、増加する傾向が見られたが、硬度は、これらとは反対に減少する傾向が認められた。渡辺ら<sup>9)</sup>もスポンジケーキに対するソルビットの効果を検討し、砂糖に比較して製品容積が大きく、硬度が低いことを報告している。すなわち、ソルビットを添加したスポンジケーキはよく膨らみ、しかもやわらかな製品に仕上がることを示してい

る。

弾力性は、ソルビット添加区が無添加区(砂糖100%区)に比較して低い傾向であった。焼き色は、製品の内面では試験区間に差異はほとんど見られないが、表面には顕著な差が認められ、添加量が増加するほどL値(明度)及びb値(黄色度)が高くなり、明るい色をした製品になることがわかった。このことは、ソルビットが多いほど加熱褐変が抑制されることを示している。

官能的にはソルビットの添加量の増加に伴い、香りにはほとんど変化は見られないが、甘味は若干減少し、柔らかな製品となることがわかった。総合評価は100%区で若干低くなるが、10~70%区では良好であった。

#### 3-1-2 保存中における硬度の変化

保存中におけるソルビットを配合したスポンジケーキの硬度変化を図2に示した。25℃と3℃に保存したが、各試験区とも25℃のほうが硬化速度が早かった。また両温度下において、ソルビット100%添加区は砂糖100%区に比較して硬化が抑制される傾向にあった。

このことについては渡辺ら<sup>9)</sup>も同様な結果を報告している。

#### 3-1-3 保存試験

ソルビットを配合したスポンジケーキの保存試験の結果を表3に示した。無添加区では保存14日

表2 スポンジケーキの品質に及ぼすソルビットの影響

試験区	水分(%)	製品容積	厚さ(mm)	焼き色						硬度(g)	弾力性(%)	*官能検査			
				表面色			内面色					甘味	香り	歯ごたえ	総合
				L	a	b	L	a	b						
ソルビット 0%区 (砂糖100%区)	32.3	555	32.4	48.4	17.3	23.2	79.8	-3.7	25.2	232	92.1	3.0	3.0	3.0	3.0
” 10%区	33.4	607	33.7	53.6	15.4	25.1	78.3	-4.3	25.7	244	91.7	3.0	3.0	3.0	3.0
” 20%区	27.3	531	32.1	50.6	16.9	23.7	80.3	-4.5	25.7	202	91.6	3.0	3.0	3.0	3.0
” 30%区	34.1	545	33.5	51.7	15.5	24.1	78.3	-4.0	25.9	168	92.1	2.8	3.0	2.8	3.0
” 50%区	31.0	576	34.0	55.7	14.0	24.2	78.0	-3.9	26.1	168	89.8	3.0	3.0	2.8	3.0
” 70%区	31.3	629	35.6	54.0	13.7	23.5	78.5	-4.3	26.1	127	89.3	2.8	3.0	2.0	3.0
” 100%区	32.6	611	35.4	60.1	10.2	25.6	78.9	-4.1	26.1	83	90.0	2.3	3.0	1.5	2.5

\*官能検査: 甘味: 5: 甘い, 4: 多少甘い, 3: 良好, 2: 多少甘味不足, 1: 甘味不足  
 香り: 5: 非常に良好, 4: かなり良好, 3: 良好, 2: 多少悪い, 1: 悪い  
 歯ごたえ: 5: 硬い, 4: 多少硬い, 3: 良好, 2: 多少柔らかい, 1: 柔らかい  
 総合: 非常に良好, 4: かなり良好, 3: 良好, 2: 多少悪い, 1: 悪い

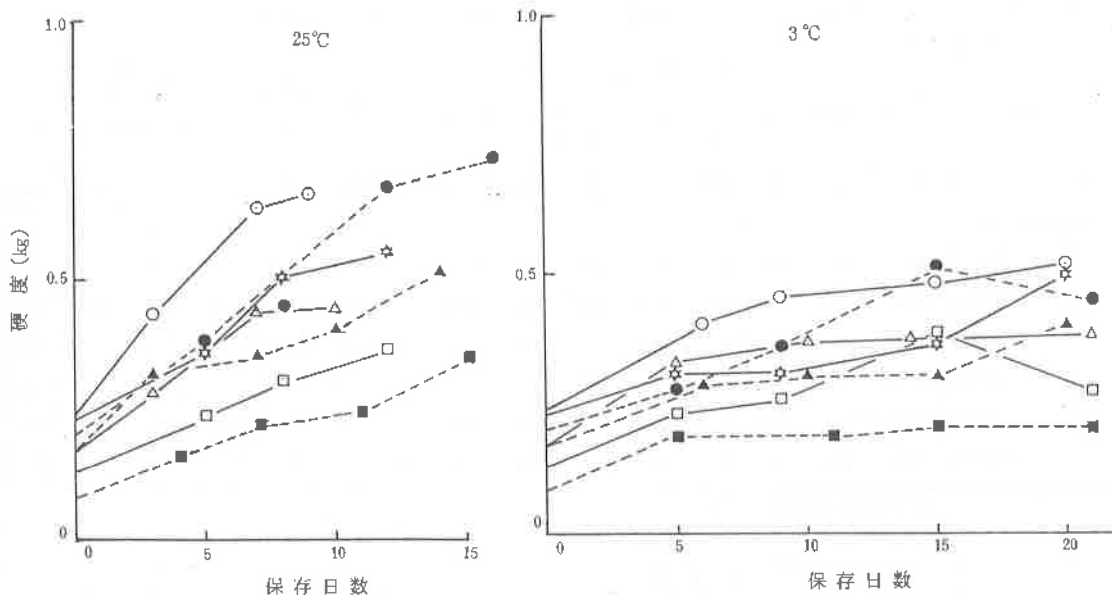


図2 保存中におけるソルビットを配合したスポンジケーキの硬度の変化

保存温度：25℃、3℃

☆—☆：ソルビット 0%区 (砂糖100%区)  
 ○—○：" 10%区  
 ●—●：" 20%区  
 △—△：ソルビット 30%区  
 ▲—▲：" 50%区  
 □—□：" 70%区  
 ■—■：" 100%区

表3 ソルビットを配合したスポンジケーキの保存試験

試験区	保存日数							
	2	4	6	8	10	12	14	16
ソルビット 0%区 (砂糖100%区)	-	-	-	-	-	-	+	+
" 10%区	-	-	-	-	-	-	+	+
" 20%区	-	-	-	-	-	-	-	-
" 30%区	-	-	-	-	-	-	-	-
" 50%区	-	-	-	-	-	-	-	-
" 70%区	-	-	-	-	-	-	-	-
" 100%区	-	-	-	-	-	-	-	-

保存温度：25℃

カビの発生状況：-；なし  
 +；試料の10%以上のものに発生  
 +；試料の30%以上のものに発生  
 -；試料の60%以上のものに発生

後にカビの発生が見られた。一方、添加区では10%区で14日後にカビの発生がみられたものの、その他の試験区では保存16日後においてもカビの発生が見られず保存性は良好であった。

### 3-2 マルトース

#### 3-2-1 スポンジケーキの品質に及ぼすマルトースの影響

結果を表4に示した。水分含量は、今回使用した製品が一水和物のため、マルトースの添加量が増加するのに伴い高くなる傾向であった。製品容積は100%区が低いものの、その他の試験区ではほとんど差は見られなかった。しかし厚さは添加量が増加するのに伴い減少する傾向が認められた。

硬度は添加区が無添加区に比較して高い傾向が見られ、特に100%区は顕著であった。しかし、弾力性には試験区間の差異はほとんど見られなかった。(社)菓子総合技術センターで行ったマルトースのスポンジケーキへの応用試験<sup>9)</sup>では、添加量の増加にともない硬度は減少し、弾力性は若干大きくなったと報告しており、著者らの結果と異なった。これについては詳細は定かでないが、使用したマルトースの製品が異なっていたことが原因ではないかと考えられた。

焼き色は、製品の内面ではほとんど差異がみられないが、表面では添加量が増加するのに伴い、

表4 スポンジケーキの品質に及ぼすマルトースの影響

試験区	水分 (%)	製品容積	厚さ (mm)	焼き色						硬度 (g)	弾力性 (%)	*官能検査			
				表面色			内面色					甘味	香り	歯ごたえ	総合
				L	a	b	L	a	b						
マルトース 0%区 (砂糖100%区)	32.3	555	32.4	48.4	17.3	23.2	79.8	-3.7	25.2	232	92.1	3.0	3.0	3.0	3.0
" 10%区	30.5	547	31.0	53.8	15.3	27.0	77.6	-4.0	23.1	270	92.3	3.0	3.5	3.0	3.0
" 20%区	30.0	529	30.7	48.7	17.1	25.4	79.5	-4.0	24.0	239	92.3	3.0	3.0	3.0	3.0
" 30%区	34.3	556	31.5	52.7	14.6	27.6	78.4	-3.9	23.9	278	92.2	3.0	3.0	3.7	3.0
" 50%区	34.3	570	30.9	58.5	11.5	30.4	78.5	-3.9	23.7	221	95.9	2.8	3.5	3.0	3.0
" 70%区	33.7	551	28.9	65.6	6.4	32.0	78.5	-4.0	24.2	296	92.4	2.0	2.8	3.8	2.0
" 100%区	34.1	463	28.3	63.7	10.4	31.4	79.8	-3.3	24.2	425	91.9	1.7	2.7	4.0	1.7

\*官能検査の評価法は表2に示した。

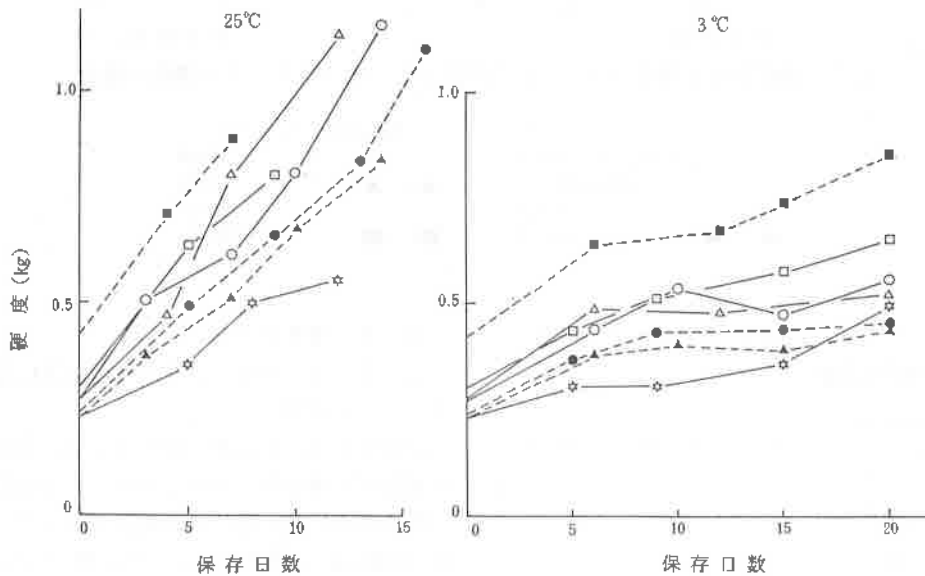


図3 保存中におけるマルトースを配合したスポンジケーキの硬度の変化

保存温度：25℃、3℃

☆—☆：マルトース 0%区 (砂糖100%区)  
 ○—○：" 10%区  
 ●—●：" 20%区  
 △—△：マルトース 30%区  
 ▲—▲：" 50%区  
 □—□：" 70%区  
 ■—■：" 100%区

L値とb値が大きく、黄色系の明るい製品となることがわかった。官能的には添加量が増加すると、甘味、香りとも低下し、若干硬い製品となった。総合評価から判断すると、10~50%の添加量が良好であると思われる。

3-2-2 保存中における硬度の変化

結果を図3に示した。3℃下ではスポンジケーキの硬化速度に各試験区間の差異は見られないが、25℃下では添加区は無添加区に比較して硬化が早く進行する傾向が見られた。

3-2-3 保存試験

マルトースの結果を表5に示した。マルトース

を添加すると、低濃度区では無添加区より保存性は良好であったが、70%および100%区では反対に保存性が劣り、後者では8日程度の保存性しかなかった。

表5 マルトースを配合したスポンジケーキの保存試験

試験区	保存日数								
		2	4	6	8	10	12	14	16
マルトース 0%区 (砂糖100%区)		-	-	-	-	-	-	+	+
" 10%区		-	-	-	-	-	-	-	+
" 20%区		-	-	-	-	-	-	-	-
" 30%区		-	-	-	-	-	-	-	-
" 50%区		-	-	-	-	-	-	-	-
" 70%区		-	-	-	-	-	+	+	+
" 100%区		-	-	-	-	+	+	+	+

保存温度：25℃

\*カビの発生状況は表3に示した。

### 3-3 オリゴトース

#### 3-3-1 スポンジケーキの品質に及ぼすオリゴトースの影響

スポンジケーキの品質に及ぼすオリゴトースの影響を表6に示した。水分含量は、この製品が約28%の水分をふくんだ液状品のため、添加量の多

焼き色は、製品の内面では試験区間の差は見られないが、表面では顕著な差異が認められ、添加量の増加に伴い、L値とb値が増加し、a値（赤色度）が減少した。すなわち、製品は明るく黄色の強いものであることがわかった。

官能的には添加量の多いものほど甘味が不足し、香りも若干悪く、しかも硬い感じの製品であった。このことからオリゴトースの添加量は10~30%の範囲が最適と思われた。

#### 3-3-2 保存中における硬度の変化

保存中におけるオリゴトース糖を配合したスポンジケーキの硬度変化を図4に示した。25℃及び3℃下とも硬化速度に試験区間の差はみられなかったが、25℃下に保存したもののほうが硬化が早く進行するようであった。

#### 3-3-3 保存試験

オリゴトースの結果を表7に示した。添加区は無添加区に比較して保存性が劣り、しかも添加量が増加するのに伴い、日持ち期間は短く、30%及び50%では4日、70%及び100%区では2日程度であった。これは表6に示したように添加量が多いものほど水分含量が高く、このことが保存性に大きく影響したものである。

表6 スポンジケーキの品質に及ぼすオリゴトースの影響

試験区	水分(%)	製品容積	厚さ(mm)	焼 き 色						硬度(g)	弾力性(%)	*官能検査			
				表面色			内面色					甘味	香り	歯ごたえ	総合
				L	a	b	L	a	b						
オリゴトース 0%区 (砂糖100%区)	32.3	555	32.4	48.4	17.3	23.2	79.8	-3.7	25.2	232	92.1	3.0	3.0	3.0	3.0
" 10%区	34.4	562	32.7	51.0	17.1	25.8	78.4	4.0	24.6	203	92.6	3.0	3.0	3.0	3.0
" 20%区	35.6	586	33.3	50.7	16.2	26.1	79.1	4.1	24.5	186	91.9	3.0	3.0	3.0	3.5
" 30%区	33.6	536	31.9	52.1	15.9	26.6	79.1	4.0	24.0	224	92.2	3.0	3.0	3.0	3.0
" 50%区	38.5	605	30.5	55.8	14.0	28.4	78.4	-4.2	25.8	294	97.8	2.0	2.0	3.8	2.0
" 70%区	39.4	542	30.2	62.2	8.0	30.8	77.9	-4.2	25.1	232	93.9	1.0	2.8	3.3	2.0
" 100%区	41.1	456	30.0	60.5	8.5	30.2	76.8	3.1	25.5	334	90.8	1.0	2.3	3.2	1.3

\*官能検査の評価法は表2に示した。

い試験区ほど高くなり、100%区では約41%になった。製品容積は100%区が低いものの、ほとんど試験区間の差は見られなかった。しかし、厚さは添加量が30%以上では低下する傾向であった。硬度は100%区が高いものの、試験区間にはほとんど差異は認められなかった。また弾力性にもほとんど差は見られなかった。

### 3-4 カップリングシュガー

#### 3-4-1 スポンジケーキの品質に及ぼすカップリングシュガーの影響

カップリングシュガーは、低甘味性のほかに低う蝕性の特徴があり、厚生省のJSD食品としてキャンデー、ジャム、ゼリーなどの食品に利用されているが、今回スポンジケーキに応用した結果を表

8に示した。

この製品もオリゴトースと同様に水分を約26%含むため、水分含量は添加量の増加に伴い、高い値を示した。製品容積は、添加区が無添加区に比較して低かったが、硬度は、反対に100%添加区を除き高い傾向であった。厚さ及び弾力性は、試験区間にほとんど差異が認められなかった。カップリングシュガーの洋菓子への利用試験は、津田<sup>1)</sup>がバターケーキ、(社)菓子総合技術センター<sup>2)</sup>ではスポンジケーキについて実施したところ、製品容積は、砂糖と比較して前者では小さく、後者では大きくなると報告しており、それぞれ異なる結果が得られている。著者らの結果は前者と同様であったが、これらについてはさらに検討が必要であると思われる。

焼き色は、製品の内面では試験区間の差異は見られないが、表面では添加量の増加に伴い、L値

とb値が増加しa値が減少した。しかし、その傾向はソルビット、マルトース及びオリゴトースに比較して小さかった。すなわち、これらの糖質に比べてカップリングシュガーはこげ色がつきやすいことを示している。

官能的には添加量の増加に伴い、甘味不足の傾向が見られ、総合評価から判断するとカップリングシュガーの添加量は10%または20%が最適であると思われる。

### 3-4-2 保存中における硬度の変化

保存中におけるカップリングシュガーを配合したスポンジケーキの硬度変化を図5に示した。3℃下では試験区間の差はほとんど見られないが、25℃下では添加区が無添加区に比較して硬化が早く進行した。なお添加量による硬化速度の差異は見られなかった。

### 3-4-3 保存試験

カップリングシュガーの結果を表9に示した。

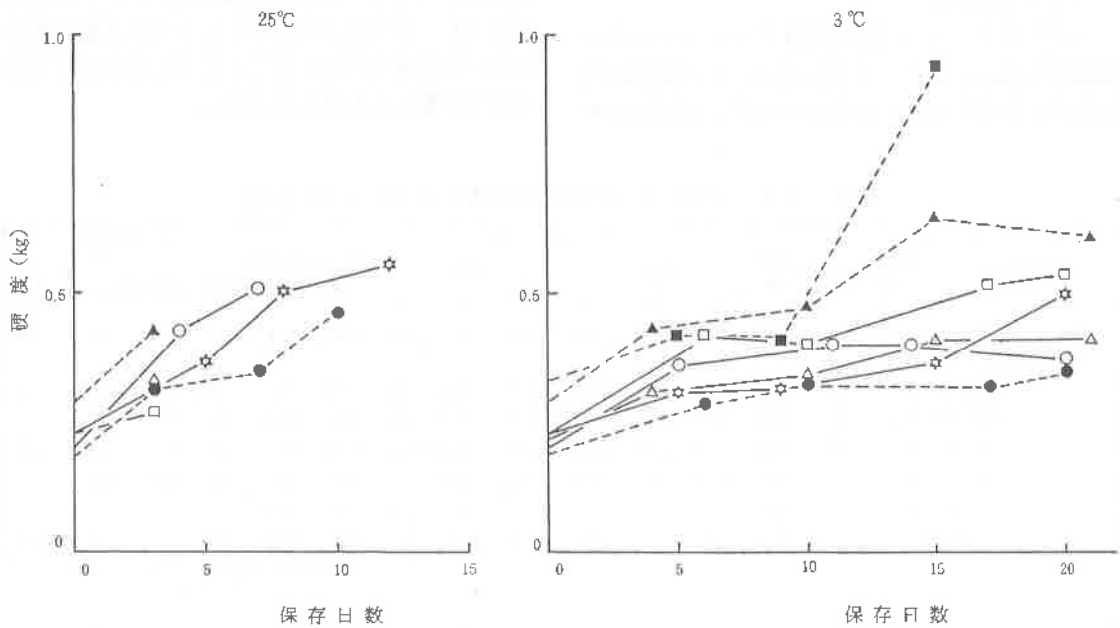


図4 保存中におけるオリゴトースを配合したスポンジケーキの硬度の変化

保存温度：25℃、3℃

☆—☆：オリゴトース 0%区 (砂糖100%区)	△—△：オリゴトース 30%区
○—○： " 10%区	▲—▲： " 50%区
●—●： " 20%区	□—□： " 70%区
	■—■： " 100%区

表7 オリゴトースを配合したスポンジケーキの保存試験

試験区	保存日数	2	4	6	8	10	12	14	16
オリゴトース 0%区 (砂糖100%区)		-	-	-	-	-	-	+	+
" 10%区		-	-	-	-	+	+		
" 20%区		-	-	-	-	+	+		
" 30%区		-	-	+	+				
" 50%区		-	-	+	+				
" 70%区		-	+	+	+				
" 100%区		-	+	+					

保存温度：25℃

\* カビの発生状況は表3に示した。

表9 カップリングシュガーを配合したスポンジケーキの保存試験

試験区	保存日数	2	4	6	8	10	12	14	16
カップリングシュガー 0%区 (砂糖100%区)		-	-	-	-	-	-	+	+
" 10%区		-	-	-	-	+	+		
" 20%区		-	-	-	-	+	+		
" 30%区		-	-	-	-	+	+		
" 50%区		-	-	-	+	+			
" 70%区		-	+	+					
" 100%区		-	+	+					

保存温度：25℃

\* カビの発生状況は表3に示した。

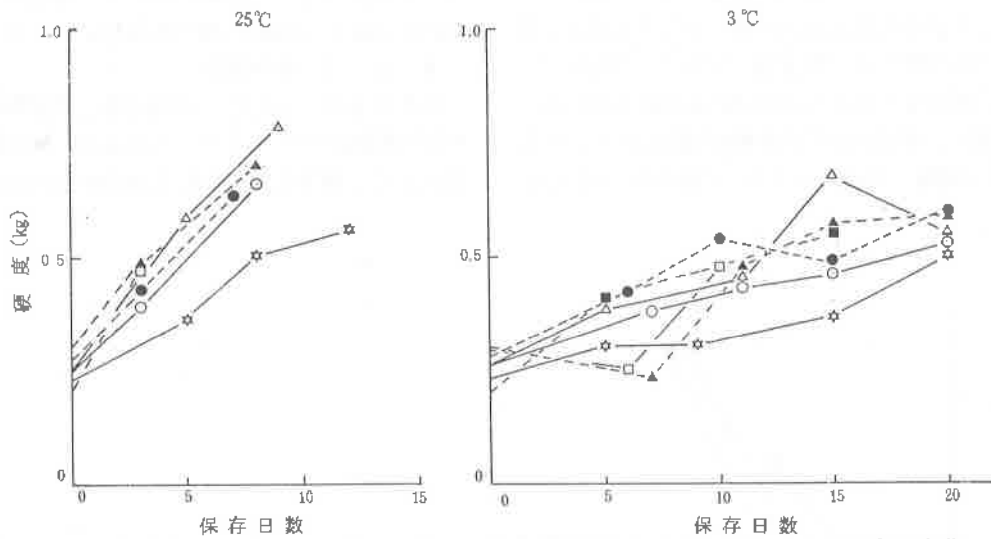


図5 保存中におけるカップリングシュガーを配合したスポンジケーキの硬度の変化

保存温度：25℃、3℃

☆—☆：カップリングシュガー 0%区 (砂糖100%区)  
 ○—○：" 10%区  
 ●—●：" 20%区  
 △—△：カップリングシュガー 30%区  
 ▲—▲：" 50%区  
 □—□：" 70%区  
 ■—■：" 100%区

表8 スポンジケーキの品質に及ぼすカップリングシュガーの影響

試験区	水分 (%)	製品容積	厚さ (mm)	焼 き 色						硬度 (g)	弾力性 (%)	*官能検査			
				表面色			内面色					甘味	香り	歯ごたえ	総合
				L	a	b	L	a	b						
カップリングシュガー 0%区 (砂糖100%区)	32.3	555	32.4	48.4	17.3	23.2	79.8	-3.7	25.2	232	92.1	3.0	3.0	3.0	3.0
" 10%区	30.9	505	32.5	48.6	16.6	23.6	77.9	-3.7	24.3	257	92.1	3.0	3.3	3.0	3.3
" 20%区	35.9	484	31.5	50.3	16.0	24.7	78.3	-3.9	24.6	275	93.2	3.0	3.3	3.0	3.0
" 30%区	37.1	494	31.7	49.7	16.2	24.4	78.3	-4.2	24.9	254	94.6	2.7	3.3	3.0	2.7
" 50%区	36.1	536	33.0	51.7	15.1	25.7	76.3	-4.1	25.1	302	93.6	2.0	3.0	3.5	2.5
" 70%区	38.3	488	32.2	50.9	15.5	25.1	77.8	-3.9	24.9	289	90.3	2.0	2.8	3.5	2.0
" 100%区	40.5	480	32.4	57.5	13.5	27.4	78.1	-3.5	24.7	191	93.8	1.7	3.0	2.0	2.0

\*官能検査の評価法は表2に示した。



添加区は無処理区に比較して保存性が劣り、しかも添加量が増加するのに伴い顕著であった。この原因はオリゴトースと同様に水分含量が多いことによるものと思われたが、オリゴトースに比較すると、若干カビの発生度は少ないようであった。

### 3-5 メイオリゴ

#### 3-5-1 スポンジケーキの品質に及ぼすメイオリゴの影響

メイオリゴの主成分であるフラクトオリゴ糖は、低甘味性のほかに難消化性、低う蝕性さらにビフィズス菌の増殖作用があると言われている。そこでスポンジケーキに応用した結果を表10に示した。メイオリゴの添加試験区は10~30%であるが、製品容積及び厚さは、無添加区に比較して低かった。一方、硬度はこれらとは反対に高い値を示した。表面色は、添加区のものが無添加区に比較して若干L値（明度）が高かったが、肉眼的にはほとん

ど差異は見られなかった。

官能的には30%区で甘味が低いが、その他の検査項目ではほとんど試験区間に差異はみられず、10~30%の範囲では十分使用可能であると思われる。しかし、上記に示したさまざまな機能特性を持つフラクトオリゴ糖は加熱により分解しやすいと言われているので、今回のスポンジケーキの焼成によりどの程度残存しているかが今後の問題点として残る。

#### 3-5-2 保存中における硬度の変化

結果を図6に示した。3℃下では各試験区とも徐々に硬化が進行したが、25℃下で添加区が無添加区に比較して顕著に硬化速度が早かった。

#### 3-5-3 保存試験

結果を表11に示した。添加区は、添加量によって保存期間にバラツキが見られるが、無添加区に比較して、顕著な保存性向上は認められなかった。

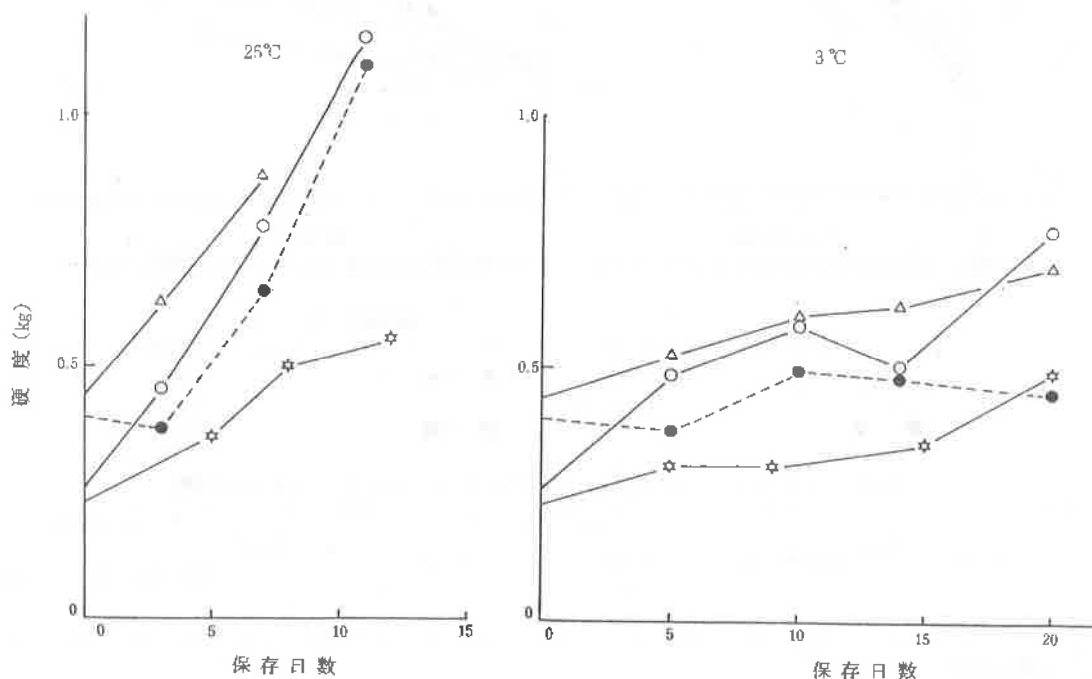


図6 保存中におけるメイオリゴを配合したスポンジケーキの硬度の変化

保存温度：25℃、3℃  
 ☆ - ☆：メイオリゴ 0%区 (砂糖100%区)  
 ○ - ○： " 10%区  
 ● - ●：メイオリゴ 20%区  
 △ - △： " 30%区

表10 スポンジケーキの品質に及ぼすメイオリゴの影響

試験区	水分 (%)	製品容積	厚さ (mm)	焼 き 色						硬度 (g)	弾力性 (%)	*官能検査			
				表面色			内面色					甘味	香り	歯ごたえ	総合
				L	a	b	L	a	b						
メイオリゴ 0%区 (砂糖100%区)	32.3	555	32.4	48.4	17.3	23.2	79.8	-3.7	25.2	232	92.1	3.0	3.0	3.0	3.0
〃 10%区	29.8	452	30.5	52.3	15.9	24.9	77.4	-3.2	22.6	257	92.9	3.0	2.8	3.0	3.3
〃 20%区	33.1	489	31.9	49.4	16.8	23.2	77.6	-4.5	24.6	398	89.8	3.0	3.0	3.0	3.0
〃 30%区	34.0	443	31.5	50.9	15.1	23.7	78.3	-4.4	24.8	439	88.1	2.3	3.0	3.0	3.0

\*官能検査の評価法は表2に示した。

表11 メイオリゴを配合したスポンジケーキの保存試験

試験区	保存日数	保存日数							
		2	4	6	8	10	12	14	16
ソルビット 0%区 (砂糖100%区)		-	-	-	-	-	-	+	+
〃 10%区		-	-	-	-	-	+	+	
〃 20%区		-	-	-	-	-	-	-	-
〃 30%区		-	-	-	-	+	+		

保存温度：25℃

\*カビの発生状況は表3に示した。

文 献

1) 渡辺長男・鈴木繁男・岩尾裕之・小原哲二郎  
編：製菓事典（朝倉書店）、P73（1981）

2) 斎藤典行：食品工業、31（16）17-28(1988)  
3) 菅原龍幸：女子栄養大学紀要、18、9-23  
（1987）  
4) 小田恒郎：調理科学、18（2）、17-23  
（1985）  
5) 渡辺長男・早川幸男・田中 胖・成島有一：  
甘味食料品研究所年報、6、61-83（1971）  
6) （社）菓子総合技術センター：農林水産省食  
品流通局委託事業「菓子用新素材の適正利用  
技術シリーズNo.4」（1986）  
7) 津田淑江：調理科学、19（3）、42-48(1986)  
8) （社）菓子総合技術センター：農林水産省食  
品流通局委託事業「菓子用新素材の適正利用  
技術シリーズNo.5」（1986）