

ブドウ糖添加クッキーの品質と ベーキングパウダーの及ぼす影響

安藤 昭代*・西堀すき江*・間瀬 智子**

Quality of Cookies Using Glucose and
Effects of Baking-Powder on Cookies.

Akiyo Ando, Sukie Nishibori and Tomoko Mase

緒 言

小麦粉の膨化調理については多くの研究成果が報告されている。その中でもクッキーの甘味料に関して、和田・倉賀野¹⁾らのマルチトール使用によるクッキーの酸化への影響、和田・宮川²⁾のマルチットシラップ使用のクッキーの品質・性状などの報告がある。

著者らはブドウ糖を小麦粉の膨化調理に利用する試みとして、クッキーに甘味料としてブドウ糖を使用し、その性状・品質に関してショ糖使用の場合と比較検討した。またベーキングパウダーを使用しないもの、使用したものについても比較を行なった。

実 験 方 法

1. 試料

1) 実験材料

- 小麦粉 薄力粉（フラワー）（日清製粉K. K. 製）
- ベーキングパウダー アイコク（愛国産業K. K. 製）
- バター （雪印乳業K. K. 製）
- 鶏卵 卵黄：卵白=35：65（w/w）に調製
- ショ糖 上白糖（フジ製糖K. K. 製）
- ブドウ糖 無水結晶ブドウ糖：含水結晶ブドウ糖=1：1（w/w）（昭和産業K. K. 製）

* 東海学園女子短期大学

** 名古屋女子大学

2) 実験試料

実験試料として、ベーキングパウダー（以下B. P.と略す）なしのもの・入りのものともに次のA・B・Cの三種類を作成した。

A ショ糖添加	B ブドウ糖添加	C ショ糖・ブドウ糖混合添加
$\left\{ \begin{array}{ll} \text{小麦粉} & 45\% \\ \text{バター} & 25\% \\ \text{卵} & 10\% \\ \text{ショ糖} & 20\% \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{小麦粉} & 45\% \\ \text{バター} & 25\% \\ \text{卵} & 10\% \\ \text{ブドウ糖} & 24\% \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{小麦粉} & 45\% \\ \text{バター} & 25\% \\ \text{卵} & 10\% \\ \text{ショ糖} & 10\% \\ \text{ブドウ糖} & 12\% \end{array} \right.$

∴ B. P.入りのものは、A・B・Cともに小麦粉の2%のB. P.を用いた。

ショ糖20%の甘味に相当するブドウ糖濃度は、対比較法による官能検査を行ない、24%に決定した。材料の配合割合は、文献や各種調理書による配合（小麦粉43~50%¹⁾²⁾、バター15~25%、卵10~13%、ショ糖20~21%）を参考にして決定した。

3) 実験試料の作成

- (1) B. P.入りの場合は、小麦粉とB. P.をふるいにかけて混合する。
- (2) バターをミキサー（日立ハンドミキサーHF-300S）でクリーム状にし、糖、卵、小麦粉の順に混合しバターを作成する。バターの軟らかい時は、サランラップに包み冷凍庫で5分間冷却する。
- (3) バターを麺棒で0.5 cm厚みに伸ばし、直径3 cmの円形抜き型で抜く。
- (4) 天板にA・B・C試料を同数のせ、天火（SHARP sensor oven range R-5800）に入れ、温度180°Cで上下火5分、続いて上火で6分間焼く。
- (5) 焼成後1時間室温で放冷し、以下の測定試料とする。当日測定できない場合は、ポリエチレン袋に入れデシケーター内に保存し、翌日測定した。

2. 形状

ノギスでクッキーの直径・高さ（厚さ）を測定し、試料の面積増加率・高さ・ひろがり係数を算出した。

$$\text{面積増加率} = b/a \times 100$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a : \text{クッキー生地} \text{の表面積} \\ b : \text{クッキー焙焼後} \text{の表面積} \end{array} \right.$$

$$\text{ひろがり係数} = (\text{長径} + \text{短径}) / 2 \div \text{高さ}$$

3. 水分

各試料を乳鉢で砕きふるいにかけてしたもの（約20 mesh）を、径2 cmの秤量瓶に入れ、105 ± 2°Cに保った乾燥器（電気定温乾燥器SYD-C、島津製）内に入れて、常圧加熱乾燥法で測定し、水分含有率を算出した。

4. 吸湿性

デシケーター内の湿度を塩化マグネシウムで33%に、亜硝酸ナトリウムで65.5%に、クロム酸カリウムで86.7%に設定し³⁾、試料A・B・Cをそれぞれ5個ずつランダムに3個のデシケーター内に置き、 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ の恒温室内に保存する。5・10・15・20・25日後の試料の重量を測定し、もとの重量に対する増加率を算出し、吸湿率とした。

5. 色差

測色色差計（Z-1001DP, 日本電色工業製）を用い、試料作成後約24時間ポリエチレン袋に入れ、デシケーター内で保存したA・B・C各試料の表面色のL・a・b並びにAに対するB・Cの色差（ ΔE ）を測定した。また、A・B・C各試料におけるB・P. 入りに対するB・P. なしの色差も測定した。

6. 硬さ, もろさ

試料作成当日・3日後・17日後（3日・17日後のものはデシケーター内に保存）のA・B・C各試料について、レオメーター（NRM-2002J型, 不動工業製）を用い、アダプター径3mmの棒状円筒型、荷重2kg、試料台上昇速度20cm/minの条件で測定した。

7. 油脂の酸化度

B・P. なしの試料のみ測定した。A・B・C各試料からエーテル抽出法で油脂を抽出し、POV・AV・TBA値を測定した。POV測定はLea法の改良法によるヨウ素滴定法⁴⁾、AV測定は常法、TBA測定はC. Sidwellらの方法により行なった⁵⁾。A・B・C各試料をデシケーター内保存と室内保存とに分けて測定した。デシケーター内保存は、試料をアルミホイルに包みポリエチレン袋に入れ、25・50・75・100日間保存した後に測定し、室内保存は、バットに試料を並べ窓際に置き、10・20・30・40日間保存した後に測定を行なった。保存期間は、昭和55年12月から56年3月までの3か月間で、その間の温度はデシケーター内保存が $12 \sim 24^\circ\text{C}$ 、室内保存は $3 \sim 18^\circ\text{C}$ であった。

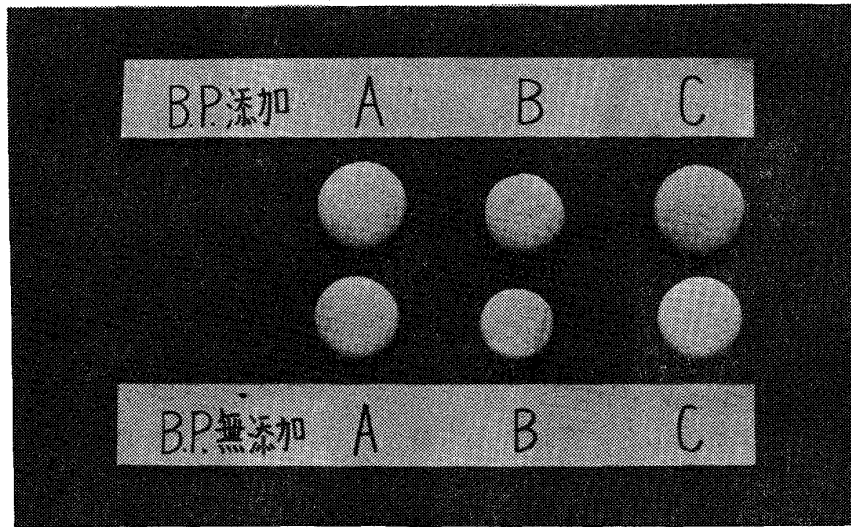
8. 官能検査

A・B・C各試料の外観・口触り・味について、二点識別試験法・嗜好順位法・評点法⁶⁾により行なった。パネルは、本学栄養士級から選出した学生20名である。

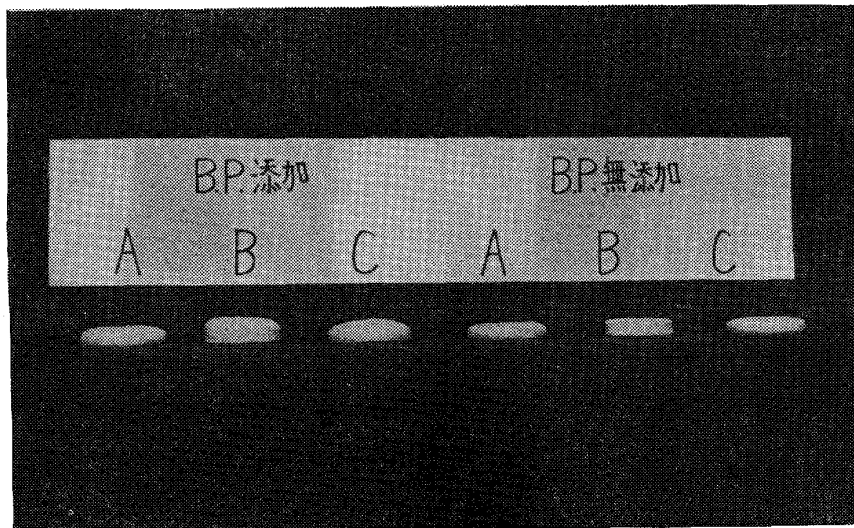
実験結果および考察

1. 形状

試料A・B・Cの平面と測面写真を、図1・2に示した。B・P. なし・B・P. 入りいずれの場合も、AはBに比較して表面積が大きく扁平状にひろがった形で高さは低い。Bは表面積は小さいが高さは高く、CはAに比較的近い形になった。B・P. 入りはA・B・Cともに膨化率が良好になり、B・P. を添加した効果がみられる。しかし、BにB・P. なしの場合に見られな



第1図 試料の平面写真



第2図 試料の側面写真

かった茶色の斑点が表面に表われ、CにもBほどではないが斑点が少し見られる。

面積増加率・高さ・ひろがり係数は、表1に示すとおりである。B・P・なし・B・P・入りいずれの場合もクッキー生地加熱による面積増加率・ひろがり係数は、Aが大きく、次いでC、Bが最も小さい値となった。試料の高さは、BがA・Cに比較してやや高い値を示した。すなわち、ブドウ糖添加試料Bは高さが高く、表面積の小さいクッキーであり、古田の結果と一致する。

2. 水分

試料A・B・Cの水分測定結果は表1に示すように、B・P・なし・B・P・入りいずれの場合もBがA・Cに比較してやや多く、Aが最も少ない値を示した。Bは厚みがあり表面積が小さいため焙焼中に水分蒸発が少なく、Aは表面積が大きいので水分蒸発が多かったのであろう。

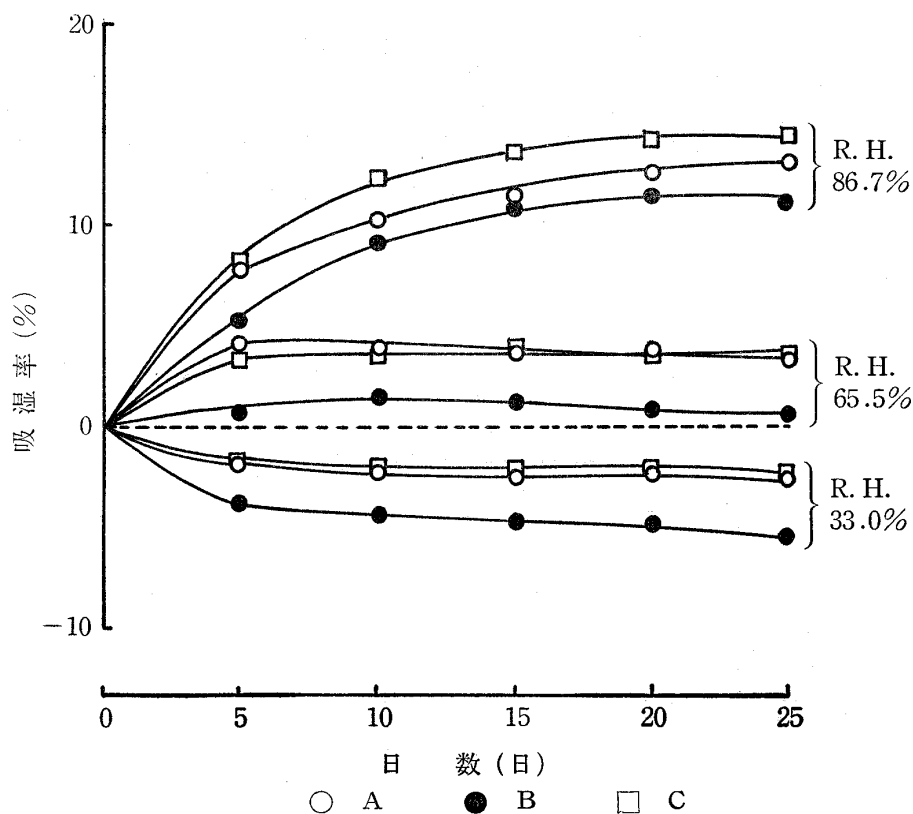
第1表 水分と形状

		水分		形状	
		水分 (%)	面積増加率 (%)	高さ (cm)	ひろがり係数
B. P. なし	A	10.01	123.2	0.69	4.80
	B	13.54	95.8	0.73	4.03
	C	10.35	118.4	0.73	4.47
B. P. 入り	A	8.94	129.6	0.74	4.62
	B	12.31	98.8	1.08	2.79
	C	10.20	121.6	0.75	4.44

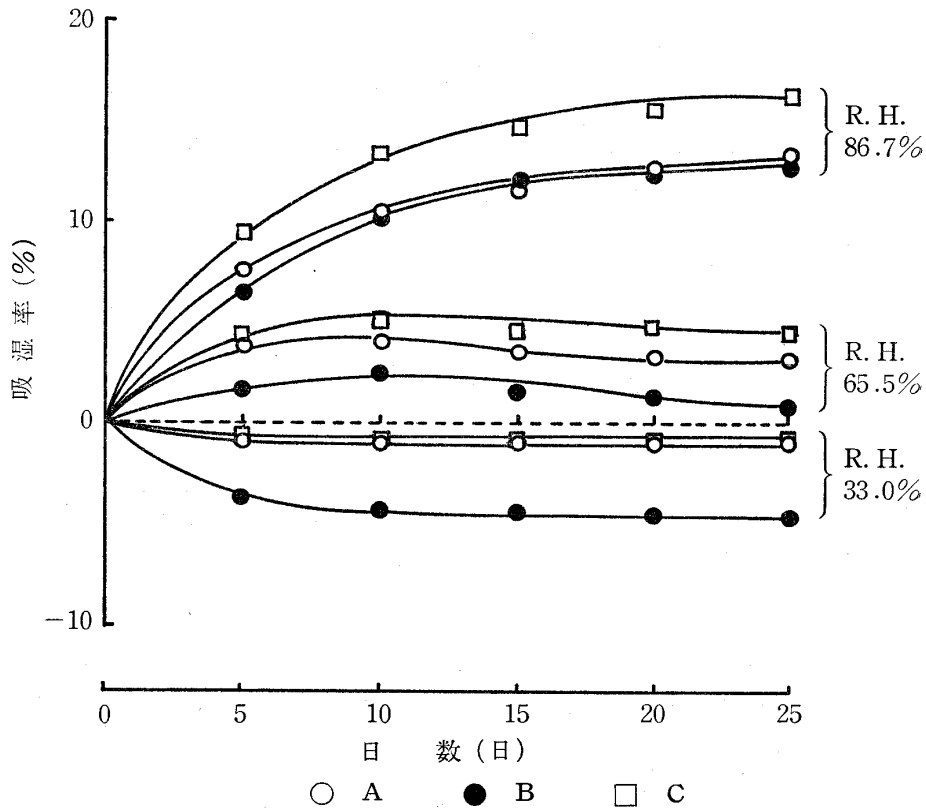
しかしB. P.入りは、A・B・CともにB. P.なしよりも水分含有量は少ない。B. P.を添加して膨化状態が良く表面積が大であるため、焙焼中の水分蒸発が多くなったのであろう。

3. 吸湿性

試料A・B・Cの保存による吸湿率を図3・4に示す。B. P.なしの湿度33%においては、BがA・Cよりも減少率が高い。これは水分含有量がA・Cよりも多いため、低湿度の保存条件下にあって乾燥量が多かったのであろう。湿度65.5%・86.7%における吸湿率は、Bが最も低く、AとCは近い値であるがCの方がやや高い。Bの吸湿率が低いのは表面積が小さく水分



第3図 保存による吸湿率 (B. P.なし)



第4図 保存による吸湿率 (B. P. 入り)

含有量が多いことにもよるが、一方ブドウ糖は吸湿し難く、また失湿・吸湿ともに緩慢である⁹⁾という影響にもよるであろう。B. P. 入りはB. P. なしとほぼ同傾向であるが、湿度65.5・86.7%においてCの吸湿率がやや高い。ショ糖にブドウ糖を混合した場合の吸湿性は、ブドウ糖50%の混合割合の時に最大である¹⁰⁾から、それに該当する今回のCはAよりも吸湿率が高くなったものと思われる。

4. 色差

A・B・C各試料における色の測定結果は、表2のとおりである。B. P. なしのAとCの色

第2表 色の測定値

		L	a	b	ΔE
B. P. なし	A	79.1	- 3.4	26.1	-
	B	77.2	- 2.8	25.2	2.2
	C	79.7	- 2.9	26.9	1.1
B. P. 入り	A	78.2	- 2.3	25.6	-
	B	76.8	- 0.4	25.0	2.4
	C	75.7	0.2	24.2	3.9

差 (ΔE) は 1.1 で感覚的差は *slight* (わずかに) であり, 肉眼ではほとんど見分けがつかない。A と B の色差は 2.2 で *noticeable* (感知せられるほど) であり, わずかながら肉眼で見分けがつく。B は A に比較して $L \cdot b$ が小さいから, A よりも明度が低く黄味度の少ないクッキーと言える。B・P. 入りの A と B の色差は 2.4 で *noticeable*, A と C は 3.9 で *appreciable* (めだつほど) で, C よりも B が A に近く B・P. なしの場合と異なった。B・C は A よりも明度がやや低く赤味度がやや多いのは, 表面に表われた茶色の斑点が原因と思われる。

B・P. 入りに対する B・P. なしの色差を表 3 に示す。各試料とも B・P. 入りは B・P. なしに

第 3 表 A, B, C 各試料の [B・P. 入り] に対する [B・P. なし] の色差

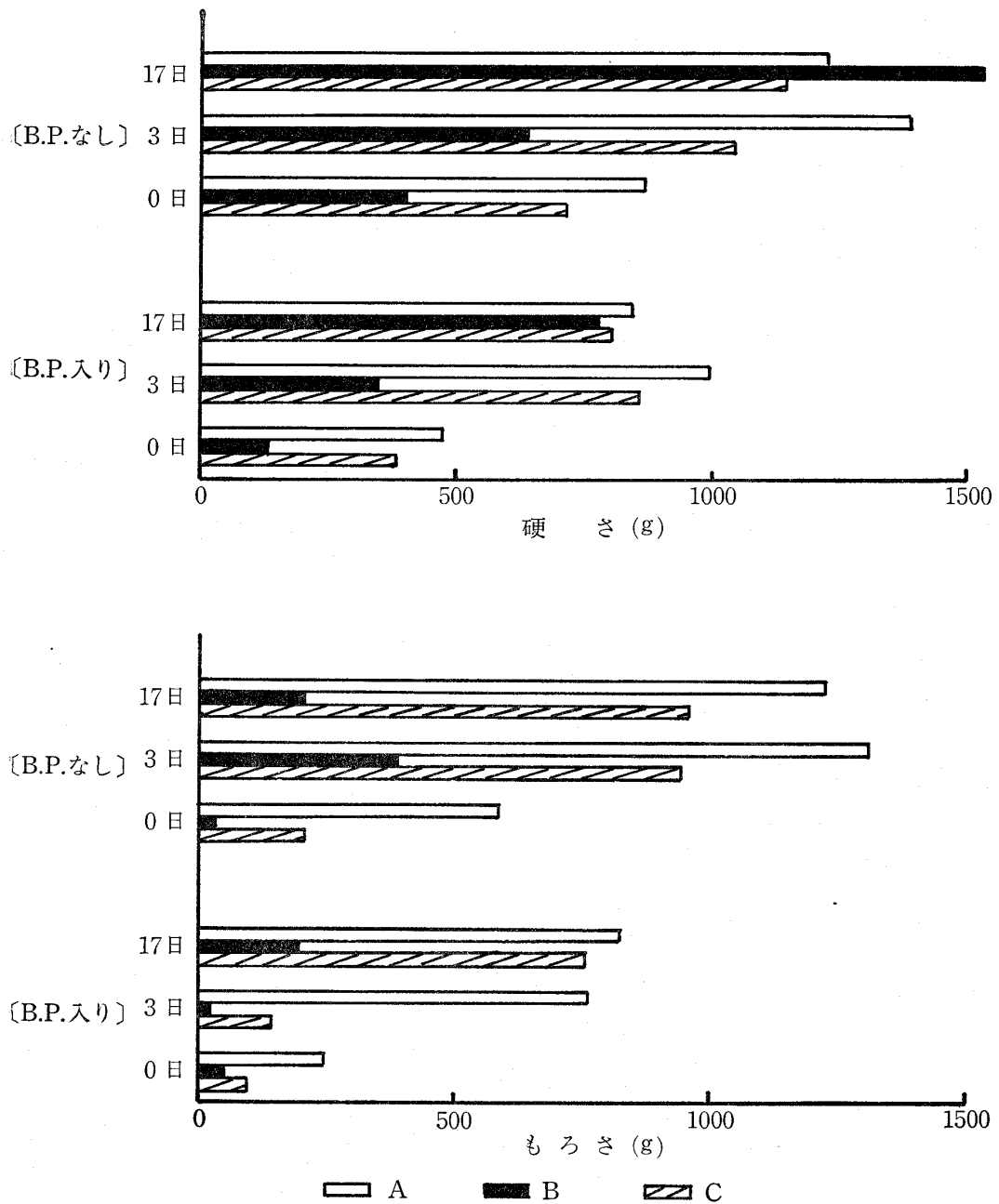
		L	a	b	ΔE
A	B・P. 入り	78.3	- 2.3	25.6	
	B・P. なし	79.2	- 3.3	26.0	
		ΔL 0.8	Δa - 1.0	Δb 0.4	1.4
B	B・P. 入り	76.9	- 0.4	24.9	
	B・P. なし	77.3	- 2.7	24.9	
		ΔL 0.4	Δa - 2.2	Δb 0	2.3
C	B・P. 入り	75.6	0.2	24.1	
	B・P. なし	80.1	- 2.9	26.9	
		ΔL 4.5	Δa - 3.2	Δb 2.7	6.2

比較して, 明度がやや低く, 赤味の側に近すぎ黄味度もやや少なくなる。それぞれの感覚的差は A が *slight* で最も小さく, 次いで B が *noticeable*, C が *much* で最も大きい。すなわち B・P. 添加により C が最も影響を強く受ける結果になった。B・P. なしの C は A に近いが, B・P. 添加により茶色の斑点が少し表われたために色差が大きくなったのであろう。肉眼で比較してもそれが強く感じられる。

5. 硬さ, もろさ

レオメーター測定値から算出した硬さともろさを図 5 に示す。B・P. なしの 0 日・3 日後の硬さは, A が硬く B が比較的軟らかい。B は A・C よりも水分含有量が多いからであろう。日数の経過に従って A・B・C とともに硬さが増加し, ことに B の硬さの増加が著るしい。B・P. 入りは B・P. なしとほとんど同傾向であるが, 値は低い。B・P. の膨化効果により内部構造に空間が多いからであろう。

B・P. なしのもろさは A が高く, B が最も低い値を示した。日数が経過すると全体に値が高くなるが, A・B・C の傾向は変らない。B は水分含有量が A・C に比較して多いため, ショートネス性に欠けるようである。B・P. 入りは B・P. なしと同傾向であるが, A・B・C と



第5図 硬さともろさ

もにB.P.なしよりも値は低い。クッキーの食味の要と言われるショートネス性はショ糖使用のAが最も良好であり、ブドウ糖使用のBはそれに及ばぬ結果になった。Aに近い値を示したCのように、ブドウ糖使用の場合はショ糖と混合するのが良策であろう。

6. 油脂の酸化度

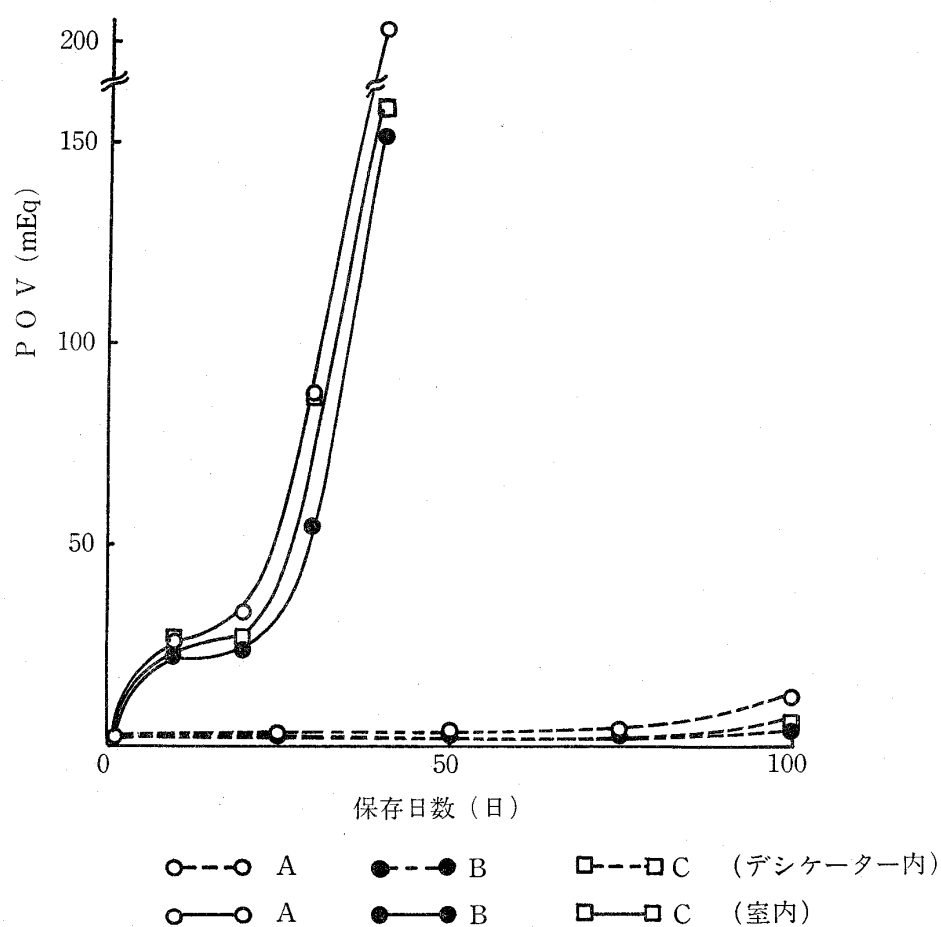
POV・AV・TBA値の測定結果を図6・7・8に示す。POVは、デシケーター内保存の場合は試料A・B・Cともに大差ない。室内保存の場合はA・B・Cともにデシケーター内保存よりもはるかに高いが、各試料の比較においてはAがやや高く、BはA・Cよりも低い。

Bが低いのは、ブドウ糖に存在する還元基が酸化を幾分防止したのではないと思われる。

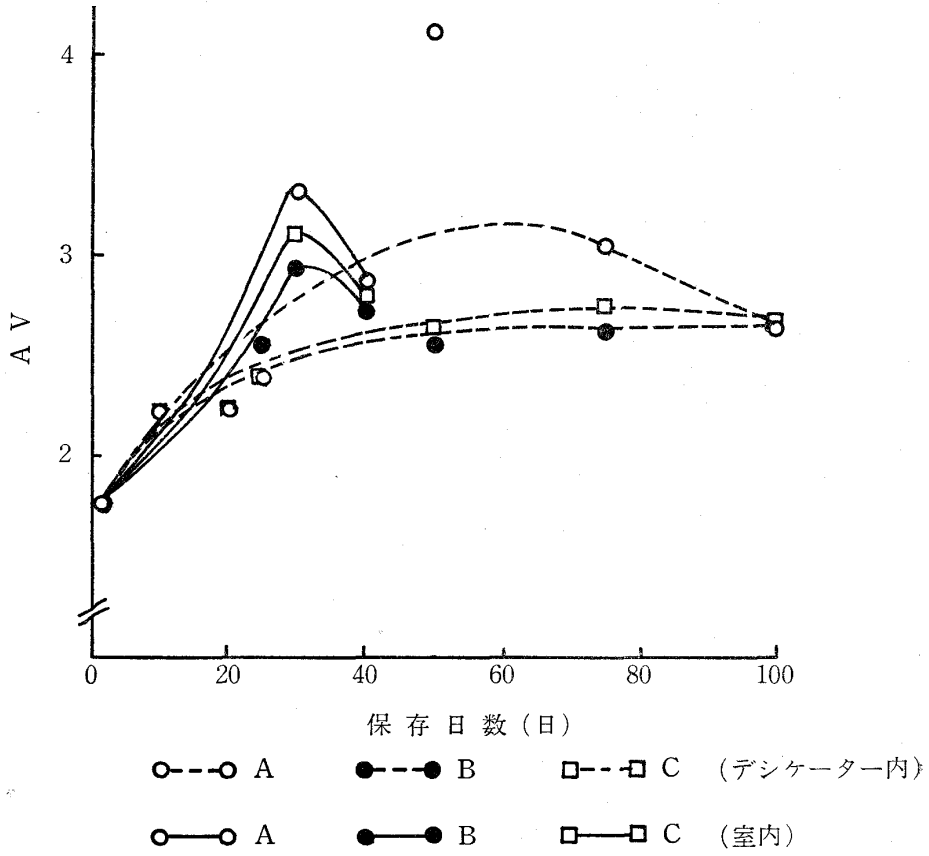
AVは、A・B・Cともに室内保存の場合がデシケーター内保存の場合に比べてやや高い。各試料を比較すると、デシケーター内・室内保存ともにBがA・Cよりもやや低い値を示した。

TBA値においても、A・B・Cともに室内保存の場合がデシケーター内保存の場合よりもやや高い値を示した。各試料の比較においては、デシケーター内・室内保存ともにBがA・Cよりも値が少し高い。

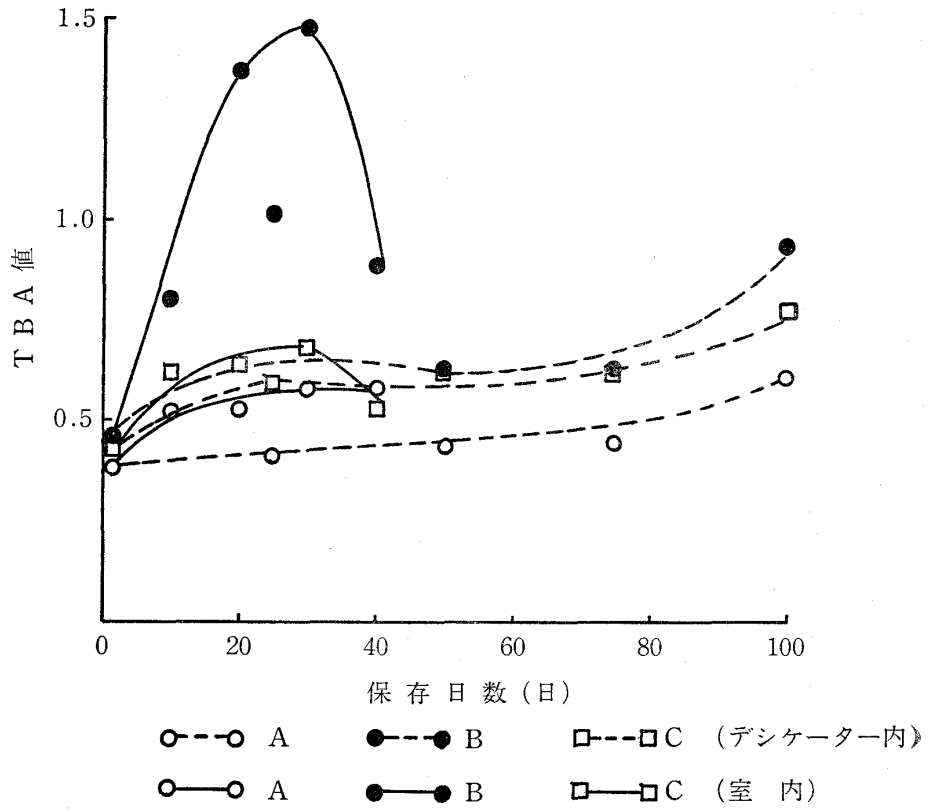
以上の結果から、ブドウ糖使用のBはA・Cに比較してPOV・AVはやや低く酸化をいくらか防止する傾向にある。



第6図 POV



第7図 AV



第8図 TBA値

7. 官能検査

官能検査の結果を表4並びに図9に示す。

二点識別試験法において、B・P.なしは試料Aに対しBは外観・口触り・味において有意差をもって識別され、Cは味において有意差が認められる。B・P.入りはAに比較してB・Cは外観・口触り・味のいずれも有意差をもって識別される。B・P.なしのCは外観・口触りに関して有意差が認められなかったが、B・P.入りは有意差がある。Cの表面に表われた茶色の斑点が原因であろう。

嗜好順位法において、B・P.なしはAの口触りが良好で、Bの外観・口触りは好ましくない。味に関してはA・B・C間に有意差は認められない。B・P.入りはAの外観・口触りが有意に良好で、Bは外観・口触り・味ともに有意に好ましくない。Cは外観・口触り・味ともにAより少し劣るがBより良好である。パネラーの評価は、Aではショートネス性の良さと風味の良さをあげ、Cではショートネス性の良さと甘さ並びに風味の良さをあげている。

評点法において、B・P.なしは外観に関してA・B・C間に有意差は認められない。口触り・味・総合に関して試料間に有意差が認められ、評点の平均値はBが口触り・味・総合のいずれにおいても普通より悪いと判定され、A・Cはほぼ同傾向で普通と判定される区間に位置した。B・P.入りにおいても、外観に関してA・B・C間に有意差はない。A・B・Cを同時

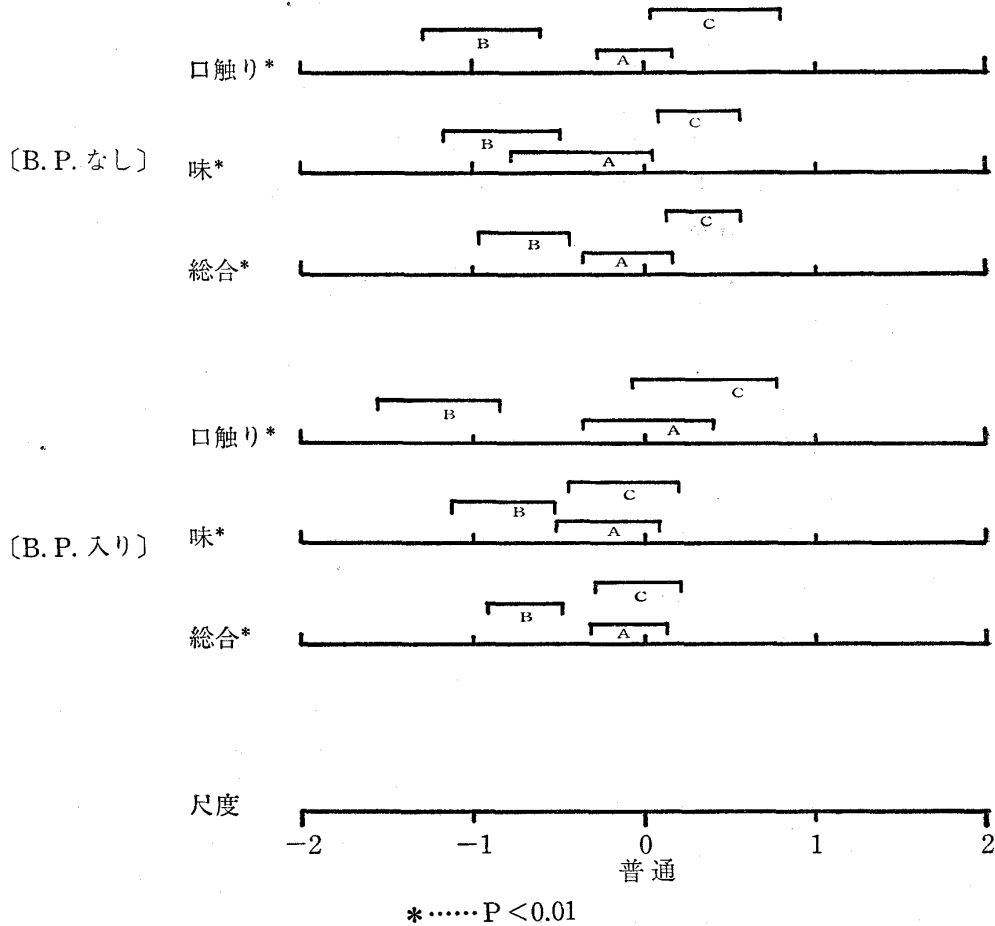
第4表 官能検査結果

		二 点 識 別 試 験				嗜 好 順 位		
		試 料	同 じ(人)	違 う(人)	判 定	試料	順位合計	判 定
B. P. なし	外 観	AとB	0	20.0	***	A	34.5	*
		AとC	9.5	10.5	n. s.	B C	56.5 30.0	
	口触り	AとB	0.5	19.5	***	A	28.5	
		AとC	7.0	13.0	n. s.	B C	56.5 33.0	*
	味	AとB	3.0	17.0	**	A	33.0	} n. s.
		AとC	5.0	15.0	*	B C	47.5 37.5	
B. P. 入り	外 観	AとB	0	20.0	***	A	23.5	
		AとC	0	20.0	***	B C	55.0 41.0	*
	口触り	AとB	0	20.0	***	A	29.5	*
		AとC	3.0	17.0	**	B C	55.5 32.0	*
	味	AとB	1.0	19.0	***	A	34.5	*
		AとC	3.0	17.0	**	B C	50.0 33.5	

* 5%危険率で有意差あり

** 1%危険率で有意差あり

*** 0.1%危険率で有意差あり



第9図 試料の評点平均値の区間推定

に比較しなければ、B・Cの表面に表われた茶色の斑点はパネラーの注意を引かないのであろう。口触り・味・総合に関してBは有意に好ましくなく、CはAと大差はないからB・P.なしの場合と同傾向である。

以上の官能検査において、Bの口触り・味に関する有意差は、硬さともろさの測定結果に関連したショートネス性の違い、ショ糖とブドウ糖の甘味の質的相違並びにバターとショ糖・バターとブドウ糖の混合されて作り出される風味の違いによるものであろう。川染¹¹⁾もクッキーの官能テストにおいて、嗜好に影響する因子として舌触り・甘味・風味をあげている。

8. ブドウ糖添加試料に表われた茶色斑点に関する考察

ブドウ糖使用の試料B・CにB・P.なしに表われない茶色の斑点がB・P.入りに表われる理由として、第一にクッキー生地におけるショ糖とブドウ糖の溶解性の相違、第二に糖の着色すなわちカラメル化の問題が考えられる。

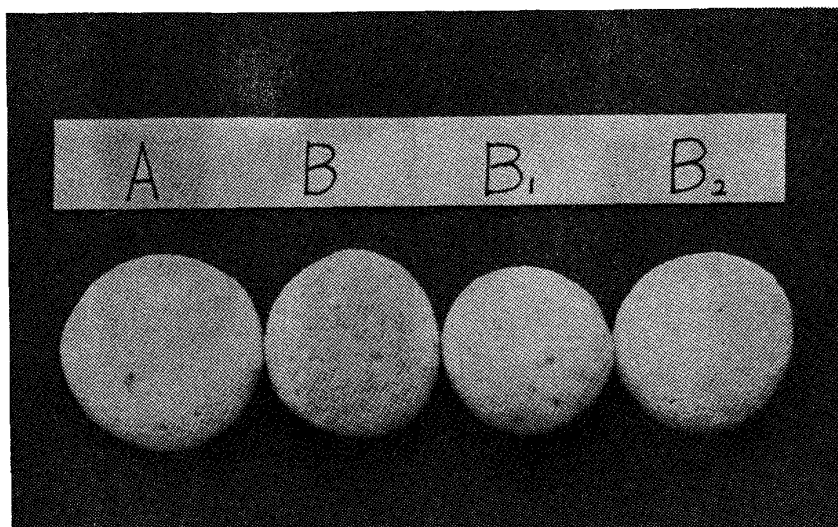
低温においてブドウ糖はショ糖よりも溶解性は低い¹²⁾。クッキー材料のように水分の少ない試料では、ブドウ糖はより一層溶解し難いことが考えられる。クッキー生地（焙焼前）の段階でブドウ糖が溶解していれば、斑点は表われないのではないか。表5に示すようにBのうちバ

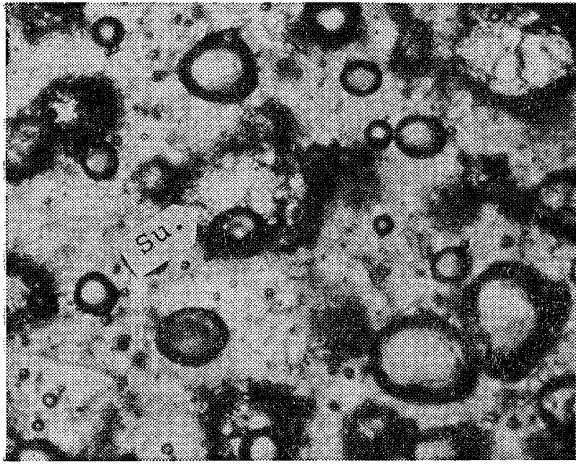
第5表 水添加クッキー材料の配合

材料	試料	A (+su.)	B (+glu.)	B ₁ (バター, 水)	B ₂ (水のみ)
小麦粉		45 (g)	45 (g)	45 (g)	45 (g)
B.	P.	0.9	0.9	0.9	0.9
バター		25	25	12.5	—
水		—	—	9 *	18 *
卵		10	10	10	10
su.		20	—	—	—
glu.		—	24	24	24

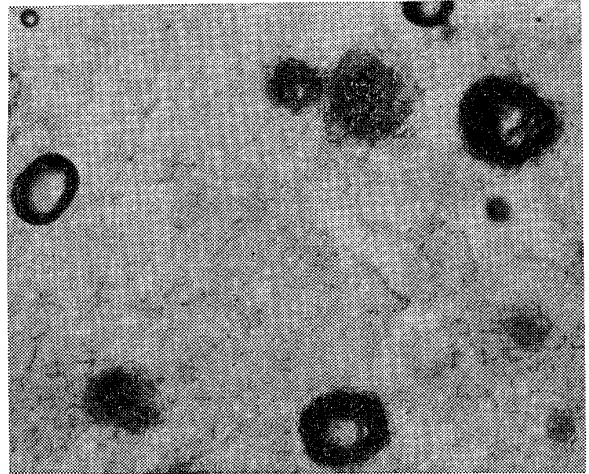
* バターの換水値(重量)は80%である。バター25gの場合、水20gとなるが、20gでは生地が軟らかすぎるので、18gとする。
したがって、半量置換の換水量も9gとする。

ターの半量または全量を水に替えたものを試料B₁・B₂とし、試料A・Bと同時に同条件においてクッキーを作成した。その製品が図10である。B₁にはBほどではないが少し茶色の斑点が表われ、B₂には斑点は見られない。またクッキー生地における糖の溶解状態を比較するため、A・B・B₂の焙焼前の生地並びに焙焼2.5・5・8分の時点におけるクッキー内部の状態を顕微鏡でしらべた。その一部を図11に示した。Aは焙焼前にはショ糖の結晶が少し残っているが、糖の溶解状態が比較的良いので生地の手触りはB・Cよりも軟らかい。焙焼することにより結晶は小さくなり溶けてゆく。Bは焙焼前にはブドウ糖の結晶が大きく残っており、糖の溶解状態が悪く生地の手触りはA・Cよりも硬い。焙焼過程の状態をみてもAよりも糖の溶け具合がよくない。B₂の焙焼前の生地はブドウ糖がほとんど水に溶解しており、手触りは非常に軟らかい。焙焼過程をみても糖は他の材料と均質に混っているようである。以上の結果から、ブドウ糖が焙焼前の生地段階並びに焙焼中に溶解すれば、茶色の斑点は表われないことが考えら

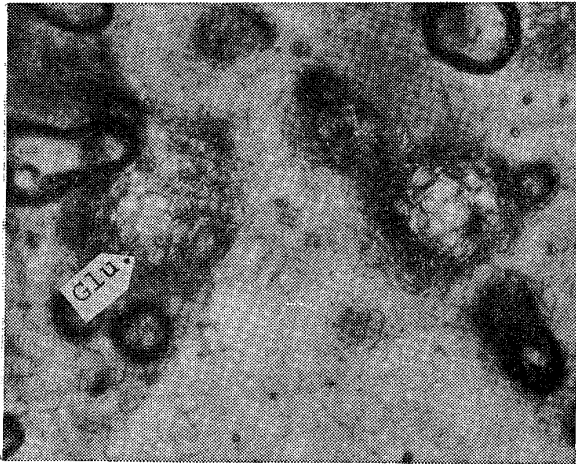
第10図 試料A, B, B₁, B₂の表面写真



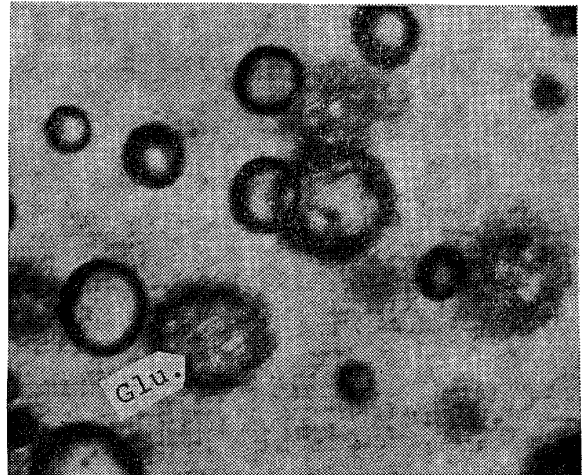
試料A クッキー生地



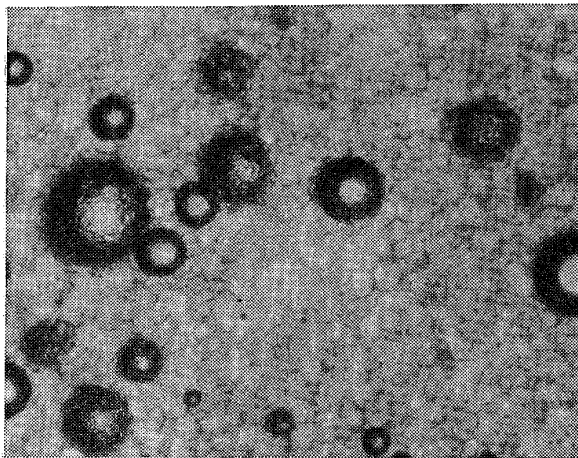
試料A 焙焼 5 分



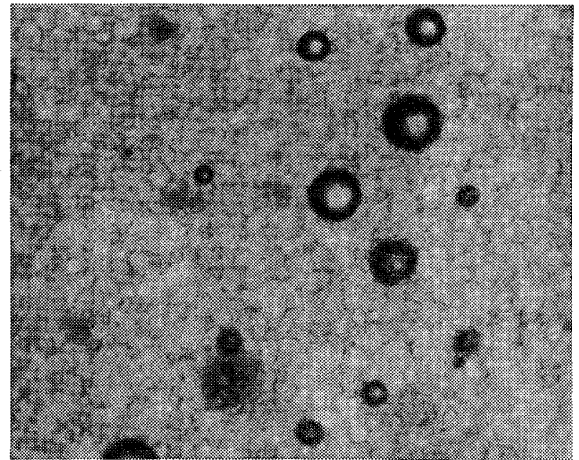
試料B クッキー生地



試料B 焙焼 5 分



試料B₂ クッキー生地

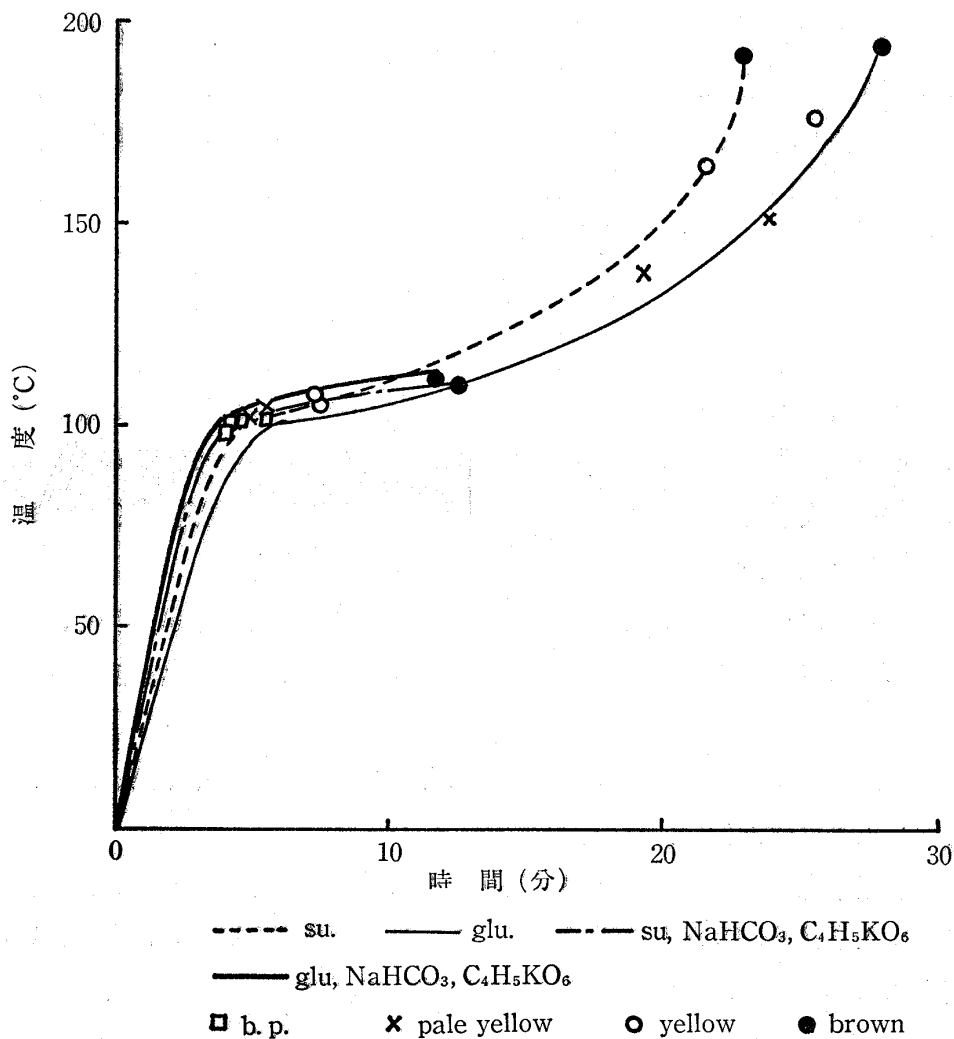


試料B₂ 焙焼 5 分

第11図 試料A, B, B₂ の生地, ならびに焙焼過程における顕微鏡写真 (×150)

れる。

次は糖の着色すなわちカラメル化の問題である。ショ糖とブドウ糖のカラメル化の温度と時間を調べるため、①ショ糖と水、②ブドウ糖と水、③ショ糖にB. P. 試薬の炭酸水素ナトリウムと酒石酸水素カリウム並びに水、④ブドウ糖に炭酸水素ナトリウムと酒石酸水素カリウム並びに水の四種類の試料を、それぞれビーカーに入れ電気ヒーター上で同時に同条件で加熱し、カラメル化の温度と時間を測定した。その結果が図12である。糖単独の場合はショ糖もブドウ糖も、 $191\sim 192^{\circ}\text{C}$ の高温でカラメル化し、所要時間も $23\sim 28$ 分でかなりかかる。ブドウ糖はショ糖よりもやや高温でカラメル化し、時間も $4\sim 5$ 分長く要する。しかし糖に試薬を加えた場合は、ショ糖・ブドウ糖ともに低温 ($110\sim 113^{\circ}\text{C}$) 短時間 ($11\sim 12$ 分) でカラメル化する。しかもブドウ糖は糖単独の場合と反対に、ショ糖よりも時間的にやや早く (約50秒) カラメル化している。これらの結果は、田村¹³⁾のフラクトースがグルコースよりも分解し易いため、ショ糖がグルコースよりも着色し易いとの報告、瀬谷¹⁴⁾の糖類の着色はアルカリ側で強くなる性質



第12図 糖のカラメル化の温度と時間

があり、B. P. はケーキをアルカリ側に傾かせるとの報告と一致する。

以上の結果を総括すると、ブドウ糖はシヨ糖に比較して焙焼前並びに焙焼過程においてクッキー生地¹⁵⁾に溶解し難く均質に混り難いのではないか。すなわちクッキー生地の焙焼温度上昇に従って70~80°Cで澱粉が糊化しタンパク質の変性が起り、ブドウ糖の全てがそれらと均質に混り合うことが困難となる。一部のブドウ糖は融解（ブドウ糖の融点は146~150°C¹⁵⁾しないかまたは融解してもクッキー生地と混ざらないまま所々に散在し、B. P. 試薬の影響により低温でしかも時間的に早くカラメル化が起るため茶色の斑点となることが推定される。シヨ糖の場合もB. P. 試薬の影響でカラメル化が早く起るが、シヨ糖はすでにその時点ではクッキー生地に均質に混り合っているものと考えられる。

本実験の結果から、クッキーにブドウ糖を使用するとシヨ糖使用のそれに比較して、吸湿性は少なく油脂酸化を防止する面でいくらか優るが、シヨートネス性・味においてやや劣る。またB. P. を使用するとクッキー表面に茶色の斑点が表われて、外観もシヨ糖使用のものよりも悪くなる。シヨ糖とブドウ糖を混合使用した場合は、形状・色・吸湿性・硬さともろさにおいてシヨ糖使用のものに近く、油脂の酸化度も大差なく、官能検査においてもシヨ糖使用のものに近い良好な結果が得られた。したがって、ブドウ糖単独使用よりもシヨ糖との混合利用が望ましいものと思われる。

要 約

クッキーに甘味料としてブドウ糖を使用し、シヨ糖使用のものと比較しその適否を検討した。またベーキングパウダー（B. P.）なしの場合と入りの場合についても比較した。試料はB. P. なし・B. P. 入りともに、シヨ糖20%添加(A)、ブドウ糖24%添加(B)、シヨ糖10%・ブドウ糖12%混合添加(C)の三種類とした。

- 1) B. P. なし・B. P. 入りともにA・Cは高さが比較的低く表面積が大きく、Bは高さが高く表面積の小さい形状である。またA・B・CともにB. P. 入りの方が面積増加率・高さはやや大きい。
- 2) 水分含有率はB. P. なし・B. P. 入りともにBはA・Cよりもやや高い。またA・B・CともにB. P. 入りの方が低い。
- 3) 保存中の吸湿率はB. P. なし・B. P. 入りともにBが最も低く、AとCは比較的近い値である。B. P. 入りはB. P. なしに比較して、A・Bに大差はないがCはやや高い。
- 4) 色の測定において、B. P. なしのBはAに比較して明度・黄味度が低く、色差はAとCのそれより大きい。B. P. 入りのB・CはAよりも赤味度がやや高く、B. P. なしの場合よりもAに対するB・Cの色差は大きい。また各試料におけるB. P. 入りに対するB. P. なしの

色差は、Aが小さくCが大きい。

- 5) B. P.なし・B. P.入りともに硬さはAが比較的高く、BはA・Cに比較して低いが日数経過にともなう硬さの増加度合が大きい。もろさはB. P.なし・B. P.入りともにBがAより低い。またA・B・CともにB. P.入りの方が硬さ・もろさのいずれも低い値である。
- 6) B. P.なしの油脂の酸化度はA・B・Cに大差はないが、POV・AVにおいてBがやや低い。
- 7) 官能検査において、B. P.なし・B. P.入りともに外観・口触り・味に関してAとBは有意差をもって識別され、外観・口触りにおいてBがA・Cに比較して好まれない傾向にある。評点法では口触り・味・総合に関してBは好ましくなく、Cは比較的Aに近い評価がされた。
- 8) B・Cの表面に表われた茶色の斑点は、クッキー生地中に均質に混らなかった一部のブドウ糖が焙焼過程でカラメル化したものと推定される。

本実験にあたり、油脂酸化の測定について御指導いただきました名古屋大学農学部の川上日出国先生に深謝いたしますとともに、実験に協力していただいた伊藤加奈子さんに感謝いたします。

本報は昭和56年9月27日、第33回日本家政学会総会において報告したものである。

参考文献

- 1) 和田淑子, 倉賀野妙子, 布施幸子, 高居百合子: 家政誌, **29**, 18 (1978)
- 2) 和田淑子, 宮川和子: 調理科学**11**, 253 (1978)
- 3) 下田吉人, 松元文子, 元山正, 福場博保: 調理と物理・生理, **81** (1971) 朝倉書店
- 4) 油脂および油脂製品試験法部会: 油化学, **20**, 181 (1971)
- 5) 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之編: 食品分析ハンドブック, 157 (1973) 建帛社
- 6) 吉川誠次: 食品の官能検査法, 106 (1967) 光琳書院
- 7) 古田守夫: *New Food Industry*, **4**, No. 4, 54 (1962)
- 8) 小田恒郎, 田中潔, 阿部公昭: 食品工業, **17**, 12号, 47 (1974)
- 9) 農林省食糧研究所: 食糧, **9**, 22 (1966)
- 10) 桜井芳人編著: 結晶ブドウ糖の知識, **61**, (1976) 結晶ブドウ糖研究会
- 11) 川染節江, 石間紀男, 吉川誠次: 家政誌, **22**, 41 (1971)
- 12) 菅野智栄: 食の科学, **30**, 67 (1976)
- 13) 田村太郎, 大久保増太郎, 鈴木繁男: 澱粉工業学会誌, **6**, No. 1, 18 (1958)
- 14) 瀬谷浩: *New Food Industry*, **9**, No. 9, 25 (1967)
- 15) 桜井芳人編: 総合食品事典, 792 (1974), 同文書院