ショートニングの利用に関する研究 (第2報)

Studies on the Utilization of Shortening (Report 2)

クリームサンドビスケットの剥れとクリームサンド用油脂について
On the Separation of Sandwich Biscuits and the Sandwich Filling Fats

(昭和35年7月4日受理)

寺 田 喜己男 吉 田 景 畝
(Kimio Terada) (Kageo Yoshida)

Sandwich biscuits are mainly made with shortening sandwich filling of a short plastic range. During the transportation of the products, these are occasionally torn off, owing to some stresses.

Although this trouble may be caused by many factors, the quality of shortening employed is one of the most important factors.

With the increase of temperature, the filling becomes soft, and losses its activity as the cementing material of two biscuit pieces. The tearing tester for sandwich biscuit pieces was designed, and with this, the factors affecting the tearing forces and also the relationship between this force and its sensory evaluation were researched.

For biscuits, the limiting value for contact force was found to be 80-90 g/cm² and, in the case of 70 g/cm² or below, the filling was unsuitable and the separation of the pieces easily occurred.

From the results obtained with this tester, it was concluded that, for the preparation of the filling composed of shortening and powdered sugar (1:2), the use of shortening of more than 30 SCI (Solid Content Index) was inevitable.

緒 言

ビスケットのクリームサンドに使用する油脂は、ヤシ、パームカーネル等ラウリン酸系の硬化油の如き温度変化に対し可塑性範囲の狭い所謂 Short plastic range の油脂が適性を持ち、これら一連の油脂は糖菓用油脂としてショートニングとは分類される場合もあるが、わが国では広義にショートニング類に含有して取り扱われている。

周知の如くクリームサンドはこの種の油脂と粉糖、その他香料等の添加剤を混合したクリームアイシングを挟んで作成するが、輸送中ビスケットが剥れ問題化する事態がしばしば起る。しかし高融点油脂を使用する際はその危険性から除外される代りに口どけ悪く、サンドの特長であるシャープにとける清涼感を著しく損い、従って食味を害する事になり、これらの相関および使用油脂の適性融点を熟知する必要がある。従ってこの間の数値的な関連を検討する目的にてビスケットの剥れ測定器を試作し、測定値と感応評価との関係、更に使用するショートニングの性質との関連を研究したので報告する。

実 験 方 法

1) 剥れ試験器

当研究室にてききに Shortening Value 測定の際に Bailey¹⁾ 式 Automatic shortometer を試作したがこれを更に一部改良して(第1図)に示す如きクリームサンド用剥れ試験器に適用した。

Aは#1/15HPモーターにて減速しBなる糸を12cm/min.の速度にて巻取る。試料ビスケットは第2図に示す如く上下よりビスケットを挟み、剥れた際の力をCの秤りにて読み取る。

2) ショートニングの S.C.I. (Solid Content Index) Dilatometry による測定は Fulton, N. D., Lutton, E. S.²⁾ 等の方法に依った。

3) Micropenetration

ショートニングの硬さの表示法の一つとして Fenge³⁾ の Micropenetration 法を採用した。

4) クリームサンドの製造方法

クリームをサンドする前のビスケット (5.3×2.2cm) およびクラッカー (7.0×2.5cm) を入手し、ショートニ

第 1 図

第 2 図

ング：1、粉糖：2 の割合でアイシングを作成する。粉糖の粒子の大きさおよび量は剥れに大きく影響をおよぼすので両者は規定されねばならない。粉糖は 100 メッシュの篩を通ったものを使用した。ショートニングは一度溶解し General Electric 社製小型ミキサーにて粉糖中に注入し、5 分間混合均一化し直ちに第 3 図に示す塗布器のアルミ板上に乗せる。板の下からは 100W の電球で加熱し、クリームの温度を適当 ($45\sim 80^{\circ}\text{C}$) に保つ。一方ビスケットも所望温度 ($60\sim 70^{\circ}\text{C}$) に保ち (2~5 分)、塗布後は指先で軽く圧する。塗付面積はビスケットが $4.0\times 1.0\text{cm}$ 、クラッカーが $5.5\times 1.0\text{cm}$ とし、1 個のクリーム重量はビスケット 0.8g、クラッカー 1.1g に規定する。塗布後は直ちに缶に入れ 15°C 、 25°C 、 30°C 、 35°C の恒温室に入れ一定時間後剥れ試験を行った。

第 3 図

実験結果および考察

1) 剥れ試験器による実験

市販クリームサンドについて試験器の再現性および欠陥を検討した。同一試料を各温度に 3 時間保存後、試験器で測定せる結果を第 1 表に示す。塗布面積は $3.8\times 2.9\text{cm}$ 、厚さ 0.1cm である。

第 1 表

温度	剥れの重量 (gr)					平均 (gr)	剥れ力 (gr/cm^2)
15°C	970	*780	970	890	1,080	980	89
20°C	1,010	1,120	1,030	1,040	1,000	1,040	95
30°C	1,040	1,040	980	1,020	1,020	1,020	93

剥れに対する影響はクリーム中の油脂の温度による因子が最も大きい事は考えられるが、その他ビスケットとクリームとの接着性に影響する因子としてビスケットの原料組成、含水分量、接着面の状態、面積、砂糖量および砂糖粒子、比重 (抱含有空気量) 等多くの因子が左右するもので第 1 表中 * 印はその主要因子の一つと考えられるクリームの塗布面積の極小なる場合で他の平均値より低い値となっている。従って本試験器は極めて再現性のある測定値を示し満足すべきものとする。本試料では 30°C まで剥れの点では安全であるが使用しているショートニングは融点が高く、クリームは口融け悪く、味覚上の欠陥を有する。また温度差による剥れ力もほとんど変らないのは、使用している油脂が $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ において S.C.I. の変化が極めて僅少なる事が伺える。

2) クリームサンド試作と剥れ試験

前記クリームサンド製造法に従い、ビスケットの如く凹凸の多い接触面をもつものと、表面が比較的平坦なクラッカーについてクリームサンドの試作ならびに剥れ試験を行った。使用せるショートニングの特性は第 2 表に示す。

第 3 表は各ショートニングの種々の温度における剥れ力の数値で、各温度に 12 時間保持後測定した試料 10 枚の平均値である。表中 (以上) の意味は剥れる前に両側ビスケットおよびクラッカーの body が破壊した時の破壊力を示しているものでこれらの点においてはサンドの剥れは全く起り得ない事を示している。以上の結果を要約し、接着の関係とショートニングの特性を比較するに、ビスケットとクラッカーの剥れの状態を著しく異にするため別個に取り扱って考察を進める事にする。

ビスケットの場合

接着良好なるものはほとんどが body の破碎したもので、容易に剝離されぬものである。接着力の測定値と感応の危険限界との相関はほぼ $80\sim 90\text{g}/\text{cm}^2$ と見なされ、 $70\text{g}/\text{cm}^2$ 以下は剥れ現象が起り易い事が判った。使用ショートニングの硬さとの関連は、マイクロペネトレーション $30\text{mm}/10$ 以下なれば完全接着、 $40\sim 50\text{mm}/10$ 程度では危険範囲、 $50\text{mm}/10$ 以上では剥れ現象を呈し易い。

クラッカーの場合

栄 養 と 食 糧

第 2 表

ショートニングの種類	m.p.	S.V.	I.V.	A.V.	マイクロペネトレーション mm/10					
					0°C	15°C	25°C	30°C	35°C	40°C
A	32.3	252.28	1.38	0.10	10	14	91	290	Too soft	Melt
B	44.2	231.33	11.48	0.03	10	11	19	41	153	-
C	48.0	231.00	5.87	0.03	10	11	12	22	57	105
D	52.7	221.21	4.26	0.03	5	10	13	17	22	30
E	38.6	197.87	56.08	0.03	13	19	52	155	420	Melt
F	42.7	195.87	43.54	0.17	11	13	20	41	100	269

第 3 表

使用ショートニング	温度 (°C)	ビスケット			クラッカー		
		測定器目盛 (gr)	割れ力 (gr/cm ²)	観 察	測定器目盛 (gr)	割れ力 (gr/cm ²)	観 察
F	15	1000	250以上	完全付着 (ビスケットが割れる)	400	72.8	測定前に割れていたもの多し。ずれなし
	25	700	175以上	ビスケットの割れあり。クリームのずれ無し	470	94.0	クリーム固く、ずれ無し
	30	300	75	ややずれの心配あり。クリームは軟化	620	113	ややずれの心配あり。クリームは軟化
	35	55	14	クリームのずれあり。剥れ易し	416	75.8	クリームはずれ、剥れ易し
A65% + C35%	15	620	155以上	完全付着 (ビスケットが割れる。ずれなし)	660	120以上	完全付着 (クラッカーが割れる。ずれは無い)
	25	390	97	クリームやや軟化。ずれなし	430	78	同 左
	30	318	78	クリーム軟化。ずれを生ずる	355	65	同 左
	35	25	6	剥れ易し	50	9.1	同 左
B	15	550	137以上	クリーム固く、ずれなし。ビスケット割れる	245	44.5	測定前の割れ多し。クリーム固く、ずれは無い
	25	630	157以上	クリーム固く、ずれなし。ビスケット割れる	300	54.5	クリーム固く、ずれは無い
	30	275	69	クリームやや軟化。割れる	306	56	同 左
	35	215	54	クリーム軟かく、剥れ易い	235	43	同 左
A	15	866	216以上	全ビスケットが割れる。クリームは固く付着	938	170以上	全クラッカーが割れ、クリームは固く付着
	25	33	8	クリーム軟かく、ずれ易し	133	24.2	同 左
	30	40	10	剥れ易し	130	23.6	同 左
A50% + F50%	15	700	175以上	全ビスケットが割れる。クリーム固く、割れなし	393	71.5以上	測定前の割れあり、クラッカーの割れもあり
	21	530	130以上	クリーム固く、よく付着す。割れるものもあり	478	87	クリーム固く、よく付着す
	27	113	38.3	クリーム軟化、くずれの心配あり	167	30.4	同 左
C	15	960	240以上	完全付着 (クリーム固く、全ビスケット割れる)	0	0	全クラッカーが測定前に割れる
	25	767	192以上	クリーム固く、全ビスケット割れる	660	120以上	測定前の割れ多く、割れたものもある
	30	570	142以上	同 上	506	92以上	殆んど割れる
	35	240	60	クリーム軟化、ずれ、剥れあり	-	-	

割れ限界

F: 30°C迄概ね良好。35°Cでは割れる。

A 65% + C 35% ; 25°C迄は保ち得る。30°Cでは剥れる。
 B ; 25°Cで既に剥れ易く、30°C以上は完全に剥離。
 A 50% + F 50% ; 25°C迄は良好。30°C以上では剥れる。
 C ; 30°C迄良く接着。35°Cで剥れる。

ビスケットの場合と著しい差異を示す原因はその表面状態に基くものであって、ビスケットの場合の如き細かい凹凸はなく、平坦であるため、塗布の際にビスケット類の如く油脂の body に対する浸透が少くて且つ不完全であるため、特に低温にてショートニングの極度の体積収縮によって試験前既に剥離している場合が多く見受けられ、いずれのショートニングもクラッカーの際は低温にて見かけの剥れ力が減少し、やや温度の上昇する点で密着力の最大値を示している。

すなわちクリームサンドの剥れ問題を論ずるには、さきに述べた如くビスケットあるいはクラッカー表面の性質すなわちクリームとビスケット表面における接着性と中間クリームの物理性質を考慮しなければならない事になる。クラッカーの低温における剥れ現象は前者に基づく性質で、高温下における剥れは主にクリームの物理性に帰因するものと考えてよい。第4図の写真はその間の事情を物語るものである。

第4図

すなわち上掲の写真はショートニングCの場合におけるビスケットおよびクラッカーの剥れ状態を撮影したもので、(イ)は低温(15°C)におけるクリームの極度の収縮による剥れである。左側のクラッカーには全然クリームが付着していない。(ウ)はクリームの付着が完全で、その剥れ力がビスケットおよびクラッカーのショートネスを上回り、bodyの破碎にもかかわらずクリームは強固に両側を保持している。(イ)(ウ)は以上に対し高温となって(35°C)クリームの軟化を来し剥れ現象を呈したもので両側にクリームが付着したまま剥れている。

また本観察よりクリーム塗布の条件すなわち温度および塗布の際の温度変化などに接着性が影響せられることも容易に推測し得る。

口どけ、甘味などについては勿論低融点ショートニングが良好で、Aが最も口どけ、甘味にすぐれ、A 65% + C 35%, A 50% + F 50%がこれに次ぎ、更にB, Fと口どけは悪化し、Dに至っては口中に残り全く甘味を感じさせない。従ってサンド製造時の気温に応じ接着性に対する影響を考慮に入れ、出来る限り低融点のショートニングを使用する事が理想的といえる。

3) クリームサンドの剥れと使用ショートニングの特性

既述せる如く剥れ現象には種々の因子が考えられるが、主要因子たるショートニングの硬さとの関連はマイクロペネトレーションで記述したが、更に油脂のこれらの特性を支配するS.C.I.につきその関係を検討した。第5図はS.C.I.と上記実験結果に基づく剥れ現象との関係を示す。表中に示す如くS.C.I. 30~40を限界とし30以下では接着が不完全となる。

第5図

以上の実験より食味感覚の点から推せば出来る限り低融点硬化油の使用が好ましいわけであるが、気温の上昇に伴う剥れ防止の点より、年間気温と使用ショートニングの特性との関係を図表に作成し、製造せるクリームサンドの剥れを未然に防ぎ得る限界温度の推定に使用出来る。

要 約

(1) クリームサンドの剥れ現象測定のため、剥れ試験器を試作し適用した。

(2) 測定値と感応評価による結果、クリームアイシングの剥れ接着力限界は 80~90g/cm²にして、70g/cm²以下の接着力では容易に剥れ易い事が判った。

(3) 剥れ現象にはBodyであるビスケットあるいはクラッカーの塗布面状態および使用ショートニングに特に影響を受ける事が判明した。

(4) ショートニング、粉糖の比が 1:2 なるクリームアイシングでは、使用ショートニングのマイクロペネトレ

ーションが40~50mm/10 をもって限界とし、30mm/10 以下では完全密着、50mm/10 以上では剥れ現象を呈し易い。

(5) ショートニングの S.C.I. からは接着の限界点は40 前後で、S.C.I. 30 以下では危険である。

本研究の報告を許可された旭電化工業株式会社に感謝の意を表します。

文 献

- 1) Bailey, C. E.: Cereal Chem. 11, 160 (1934)
- 2) Fulton, N. D., Lutton, E. S. and Wille, R. L.: J. Am. Oil Chem. Soc. 31, 98 (1954)
- 3) Feuge, R. O. and Bailey, A. E.: Oil & Soap 21, 78 (1944)

(旭電化工業株式会社 研究部)

Sr および Ca の Plasma より体液への通過

Sr および Ca の Plasma から腹水、胸水および組織間液への移行を観察した。

癌患者について、Plasma から腹水へ入った Tracer の割合は乳癌患者で Sr は Ca の約 1/2、卵巣の癌患者では Sr, Ca 共殆ど同程度であった。Plasma 内の Sr, Ca のレベルは、前者では殆ど同じであり、後者では早期において Ca は Sr より低かったが、24 時間で殆ど同レベルになった。

肝硬変の患者では Plasma から腹水へは Sr は Ca より僅かに多く移行するようだが、腹腔に RI を入れたとき Sr, Ca 共に同じ程度に Plasma に入った。

Hodgkins 病患者について Plasma から組織間液への RI の通過をみたところ、Plasma の Sr と Ca の濃度は 4 日間は略同じであった。組織間液における Sr, Ca の

濃度は約 4 時間で max. に達した。

Sr, Ca の腹腔への通過程度について、ある患者では Ca が Sr より早く、またある患者では Sr の方がより早く、更には両者が略同じに腹腔に入った。

胸腔については Ca より Sr がより多く通過した。胸水中の Ca は Plasma と同様高かった。また Sr, Ca の胸水への過程度は癌患者より肝硬変の患者の方が高かった。

Comparative passage of Sr^{85} and Ca^{45} from plasma into body fluids in man *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 103, 60 570

by Joseph Samachson, Bernard Kabaków,
Herta Spencer

(五島)

コ レ ス テ リ ン の 合 成 と 分 解

肝臓におけるコレステリンの合成は、コレステリンおよびグリコーゲンの含有量、適当な酵素の活性度によって左右される。とくに食餌中のコレステリン、その他のステロイド化合物、飽和および不飽和脂肪酸の量、甲状腺ホルモンによって影響される。飢餓の状態ではおよそ 10% に減少し、コレステリン投与量を 1% にしても数% に減少する。スクワレン、エルゴステロール、コプロステロール等の投与によってもそれぞれ減少する。飽和脂肪酸よりも不飽和脂肪酸の方が生成量を増すという報告があるが、差がないという報告もあり、一致しない、甲状腺ホルモンは生成を増強し、その分泌の減少によって

低下する。また 5000r 以下の放射線照射によっても生成量は数倍に上昇する。コレステリンは分解して胆汁酸、性ホルモン、副腎皮質ホルモンになるが、その速度は肝臓に含まれる胆汁酸量によって影響をうけ、胆汁酸量が増すような条件ではコレステリンの分解も増し、血中コレステリン量は減少する。

Regulation of Cholesterol Biosynthesis and Catabolism.

D. Kritchevsky, E. Staple & M. W. Whitehouse
The Amer. Journ. of Clin. Nutr. 8, 411 (1960)

(小 池)