

# ショートニングのクリーミング性について

越 智 知 子・土 屋 京 子

(昭和61年9月29日受理)

## On the Creaming Property of Shortning

Tomoko OCHI and Kyoko TSUCHIYA

(Received September 29, 1986)

### 緒 言

ショートニングの性質の評価は、普通その原料油脂の物理的・化学的性質と、製品の応用特性の二面の測定により行なわれる。ショートニングの応用特性としてクリーミング性、ショートニング性、吸水性などがあるが、特に重要なクリーミング性は一般に脂肪を砂糖と混和する時に含まれる空気量の油脂に対する割合であらわされる。

今回著者らは市販ショートニングを用い、バタークリームを調製し、そのクリーミング性と硬さを測定した結果を報告する。

### 試料および実験方法

#### 1 試料

試料油脂としては市販の家庭用ショートニング3銘柄

A, B, Cと比較のため業務用バタークリーム用ショートニング2銘柄C, Dを用いた。一般性状・脂肪酸組成および乳化剤は表1, 表2に示すとおりである。

#### 2 一般性状の測定

ショートニングの一般性状は常法<sup>1)</sup>により測定した。

#### 3 脂肪酸組成の分析

ショートニングの脂肪酸組成は常法により得た混合脂肪酸をジアゾメタン法によりメチルエステルとしたのち、基準油脂分析試験法<sup>2)</sup>にしたがってFID-GLCによって、総脂肪酸に対する比率として算出した。

#### 4 乳化剤の定量

乳化剤として現在わが国の食品衛生法で許可されている(1)グリセリン脂肪酸エステル(2)ショ糖脂肪酸エステル(3)プロピレングリコール脂肪酸エステル(4)ソルビタン脂肪酸エステル(5)レシチンを定量した。

表1 ショートニングの一般性状

試料 ショートニング	ガス量 ml/100g	けん化価	ヨウ素価	酸 価	融 点 (°C)
家庭用 A	12.5	189.9	87.6	0.06	32.8
B	13.9	190.2	70.5	0.08	39.3
C	11.5	191.6	88.3	0.25	43.6
業務用 D	12.1	190.2	75.5	0.05	31.1
E	11.8	192.8	75.3	0.04	31.0

表2 ショートニングの脂肪酸組成および乳化剤

試料 ショート ニング	脂 肪 酸 組 成 (%)																乳化剤 (%)*					
	C10	C12	C14	C15	C16	C16:1	C17	C17:1	C18	C18:2			C18:3	C20	C20:1	C22	C22:1	その他	総飽和酸	総トランス酸		
									t	c	合計	tt	ct+tc	cc	合計							
A	0.3	0.5		11.1	0.5			8.4	24.1	43.8	67.9	2.8	4.8	7.6	1.0	0.5	1.2		2.0	20.8	26.9	
B			0.1	11.8	0.4			6.4	35.0	37.7	72.7	2.9	3.8	6.7	0.4	0.5			1.0	18.8	37.9	
C			0.3	18.1	0.3			10.1	11.2	31.2	42.4	3.6	22.4	26.0	1.9	0.3			0.6	28.8	14.8	
D	0.1	4.3	0.2	21.0	5.5	0.4	0.3	8.3	17.0	16.1	33.1	1.8	0.6	0.2	2.6	0.1	1.5	9.0	0.8	5.7	36.3	
E	0.1	5.9	0.3	19.9	7.1	0.6	0.7	9.1	12.5	9.3	21.8	1.5	0.5	0.2	2.2	0.3	2.0	12.0	1.2	10.1	19.4	
																					6.6	14.5
																						0.13
																						0.63
																						1.76
																						0.22
																						0.19

\*……(1) グリセリン脂肪酸モノエステル (2) プロピレングリコール脂肪酸エステル (3) ソルビタン脂肪酸エステル  
 (4) ショ糖脂肪酸エステル (5) レシチン  
 ND:…0.1%以下

(1)~(4)の定量法<sup>3)</sup>は試料5gをはかり取り、ベンゼン10mlを加えて溶解する。これをあらかじめ調製した5%含水シリカゲル30gを充てんしたカラム(1.9cmφ×29cm)に注入し、まず最初にベンゼン200ml(F-1)、次いでベンゼン、エチルエーテル(10:1)混液100ml(F-2)エチルエーテル100ml(F-3)最後にメタノール100ml(F-4)を流す。F-2, F-3, F-4の画分の溶剤を留去し、その重量を測定する。重量測定後、各画分について薄層クロマトグラフィーを行ない乳化剤を確認した。

(5)レシチンの定量は<sup>4)</sup>、試料10gを分液漏斗にはかり取りエチルエーテル100mlを加えて溶解する。これに水50ml加えて水洗する。この操作を2回繰り返したのちエーテル層は脱水し、エーテルを留去する。分取した油脂について基準油脂分析試験法により、リン脂質を定量し、これをレシチンとした。

5 クリーミング性の測定

クリーミング性は前報<sup>3)</sup>と同じ方法で行なった。すなわち試料のクリーム化前後の比重から次式によりクリーミング価を求めた。

$$\text{クリーミング価} = \frac{(\text{クリーム化前の油脂} + \text{シロップ})\text{の比重}}{\text{クリーム化後のバタークリーム}\text{の比重}} \times 100$$

6 硬さの測定

硬さは(山電レオナーRE-3305)を用い、バタークリームを試料容器につめ、各温度に調整した測定室中で測定した。測定条件は次のとおりである。測定速度1mm/s, チャート速度150mm/min, プランジャー直径30mm アクリル樹脂, クリアランス2mm。

7 バタークリームの調製

バタークリームは前報<sup>3)</sup>と同様に調製した。

結果および考察

1 クリーミング価

各温度で攪拌したバタークリームのクリーミング価は図1に示すように温度の上昇に伴って増加するが、クリーミングが最高値を示す攪拌温度は試料A10℃, B・C 30℃, D・E25℃であった。それ以上の攪拌温度ではクリーミング価は減少した。

最高クリーミング価は図1に示す通り、試料Bは154で特に小さくCは183, Aは198, C・Dは217で、家庭用ショートニングの方が業務用より低い。これは元来家庭

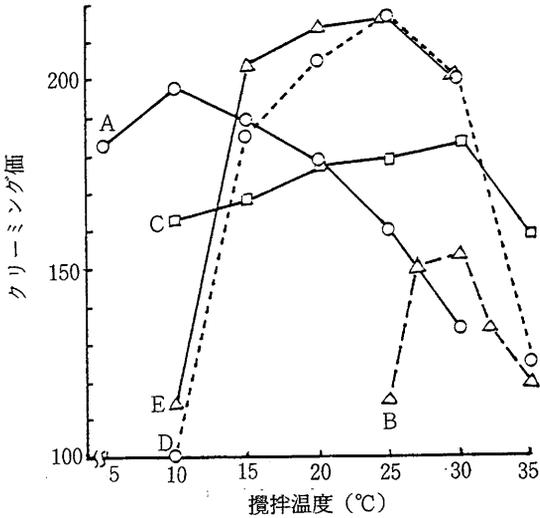


図1 バタークリームのクリーミング価におよぼす攪拌温度の影響

用ショートニングが万能型に作られているのに対し、業務用は、バタークリーム用ショートニングを用いているので当然のことと思われる。前報<sup>5)</sup>のバター・マーガリンに対しショートニングでは試料Bは小さいが、他の試料は大きいことが示される。

中沢<sup>6)</sup>らもショートニングのクリーミング性はマーガリンよりすぐれていたと報告している。

また最大クリーミング価に近い値が得られる攪拌温度の範囲は試料Bが特に小さく、その他ショートニングの種類によって差のあることが認められた。

ショートニングの脂肪酸組成は表2に示すとおりで、クリーミング性が特に低いBはC<sub>15</sub>, C<sub>18</sub>以外の炭素鎖をほとんど含まないこと、C<sub>16</sub>が12%位しかないことから原料油脂は大豆油およびその硬化油のみと推定される。またクリーミング性がBより高いAは他の脂肪酸もわずかに含んでいるが原料油脂はBとほとんど同じであると推定される。試料Cの原料油脂はC<sub>16</sub>が18%で大豆油とパーム油の混合が予想され、総トランス酸が試料A・Bと異なることが物性に影響しているものと思われるが、これらはいずれも植物油脂を主原料としている。クリーミング性が最も高い業務用D・EはC<sub>20</sub>以上の長炭素鎖脂肪酸が多いことから魚、鯨硬化油の配合が推定される。またC<sub>12</sub>も含むことから少量のヤシ、パーム核油が存在すると思われるが、動物油脂の特徴であるC<sub>15</sub>の奇数酸を含むなど脂肪酸の種類は家庭用A・B・Cと異なり複雑なことが示された。一般に原料油脂の脂肪酸組成は単純な

ものより比較的複雑なものが良好で、魚、鯨油、牛脂がよく、ラードのような比較的単純な脂肪酸組成のものはクリーミング性が悪い。其の他植物油の場合はほとんど部分硬化されたものが使用されているので、水添中に生ずる異性体を含め複雑な脂肪酸組成となっているため、原料油脂とクリーミング性との関係を単純に比較することは出来ない<sup>7)</sup>。

またクリーミング性は油脂の結晶性と高度の関係がある。油脂には多形現象があり、Hoerr<sup>8)</sup>によれば $\alpha$ 、 $\beta$ -プライム、中間、 $\beta$ の4変態があるが、 $\beta$ -プライム型はほぼ1 $\mu$ 程度の微細な針状晶で、このような結晶固体をもつショートニングをクリーミングすると、多くの微細な気泡をだき込み、良好な成績を示す。 $\beta$ 型は25~50 $\mu$ 、ときには1mmの粗大化した結晶で、クリーミングの際にだきこまれた気泡が大きく数も少ないとのべている。

たとえば大豆油は極度に硬化すれば $\beta$ 型に転移がすすむが、魚油の硬化油は $\beta$ -プライム型である。

寺田<sup>9)</sup>も $\beta$ -プライム型がよいが $\beta$ 型でもよい場合があるとしている。

クリーミング性におよぼす要因としてはこの他乳化剤、稠度、熟成などがあげられる。

ショートニングの乳化剤は表2に示すとおりで、グリセリン脂肪酸モノエステルは0.36~1.76%含まれているが、他の4種の乳化剤はいずれも0.1%以下であった。ショートニングに加える乳化剤としては一般にモノグリセライドと大豆レシチンが代表的で、ショートニングの稠度の改良に役立ち、クリーミング性の向上が認められている<sup>7)</sup>。柳原<sup>9)</sup>が添加量をモノグリ0.1~0.5%、レシチン0.1~0.3%と述べているのと比べると試料Cは1.76と特に多いが他はそれらと近い値であった。本実験の試料の範囲ではクリーミング性と乳化剤の関連は認められない。

## 2 硬さ

各種の温度で攪拌したバタークリームの硬さは図2に示すとおりで、いずれも低温で硬く、高温で軟らかいことが示されたが、温度依存性はそれぞれ異なる値を示している。試料Aはすべての温度でもっとも軟らかく、Bはすべての温度で硬い。特にBは温度の低下による硬さの増加がもっとも大きく、他のショートニングによるものより温度依存性が大きい。Cは温度による硬さの変化が最も少なく35°C以上で最も固いので使いやすいことが示された。バタークリームの硬さとクリーミング価の関

要 約

市販家庭用ショートニング3種A, B, Cと業務用2種C, Dを用いてバタークリームを調製し, クリーミング性と硬さを測定した。

- 1) クリーミング価で最高値が得られる攪拌温度はA 10°C, B・C 30°C, D・Eは25°Cであり, その場合におけるクリーミング価はA154, B198, C183, D・E217であった。すなわち, クリーミング価で最高値を得るための適性攪拌温度は統一性がなく, 試料ごとに適性温度範囲を異にし, 温度管理が重要であることが示唆された。
- 2) クリーミング価の最高値に於ける硬さは試料による差は小さいことが認められた。

文 献

- 1) 日本油化学協会：基準油脂分析試験法, 東京 (1972)
- 2) 日本油化学協会：基準油脂分析試験法, 東京 2・4・21, 2-73 (1972)
- 3) 界面活性剤分析研究会編：界面活性剤分析法, 幸書房, 東京, 376, (1975)
- 4) 日本油化学協会：基準油脂分析試験法, 東京 2・2・8, 1-71 (1972)
- 5) 越智知子・日比泰子・工藤多賀子・土屋京子：家政誌, 32, 339 (1981)
- 6) 中沢君敏・島田哲夫・梅沢貢：油化学, 4, 57, (1955)
- 7) 寺田喜己男, 佐野充彦, 油化学, 11, 400 (1962)
- 8) C.W. Hoerr, D.F. Waugh, J. Am. Oilchemists' Soc., 32, 37 (1955)
- 9) 柳原昌一：食用固型油脂, 建帛社, 東京, 138, (1975)

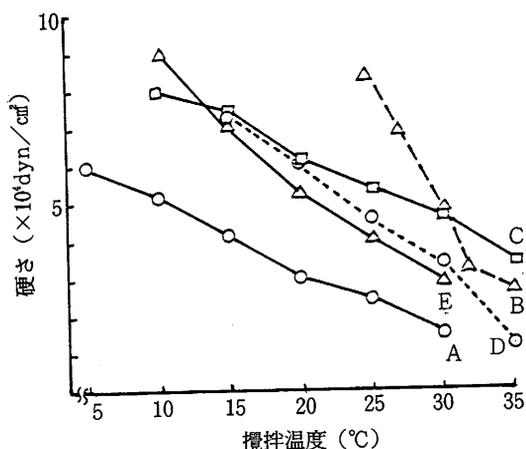


図2 バタークリームの硬さにおよぼす攪拌温度の影響

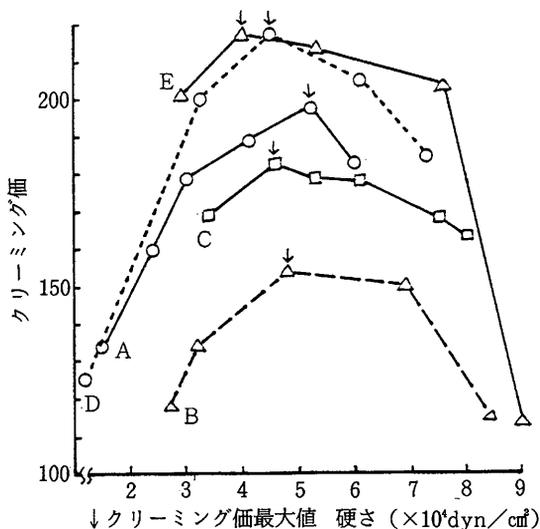


図3 クリーミング価と硬さの関係

係は図3に示すとおりで, クリーミング価の最大値を示した攪拌温度に於ける硬さはA~Cは400~461R.U., D・E3.33, 3.88R.U.で, 試料間の差は小さい。しかし, 各種温度で攪拌したバタークリームのクリーミング価と硬さの関連は低い。

したがってクリーミング性におよぼす要因は複雑で, 本報において硬さとの関連性が少なかったことは使用原料油脂の種類が複雑であることと, 添加される乳化剤の種類および量など他の物理的, 化学的要因に大きく影響をうけているものと考えられる。