ショートニングに関する研究(第1報)

クリーミング性について

中沢君敏*・島田哲夫*・梅沢 貢*

Studies on Shortening. I.

The Creaming Property of Shortening.

Kimitoshi Nakazawa, Tetsuo Shimada and Mitsugu Umezawa

1. 緒 言

ショートニングは1880年代に米国において最初ラード代用品として発明されたが、漸次独自の新しい油脂食品として、その品質改良とともに一般に認められ、連邦規格にも記載され、マーガリンとともに重要食品の一つとなつた。

わが国では一昨年(1952年)来工業として漸く新発足したばかりであるが、生産量も52年度3,600吨が53年度には11,000吨となり、マーガリンとともに年々隆盛に向いつつある。しかしまだ歴史も浅いためこれに関する研究は非常に少ない。

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および化学的性質と製品のWorking Qualityの二つの測定により行われる。前者は基礎的研究であり、後者は応用に属するものである。Working Qualityとしては主としてショートニング価、クリーミング価、乳化価、アイシング価、吸水性、フライング性などがあるが、とくにショートニングの代表的性質を示すものとして最初の2項が重要である。

クリーミング価はショートニングの価値判定にきわめて大切な要素であつて、一般に脂肪を砂糖と混和する時含まれる空気量の油脂に対する割合を以つて表わされる。この測定法はBaileyおよびMckinney¹⁾によるものであるが、本報告においてもこれを採用した。

今回著者らはその製品の種類、物理化学的性質、製法、工程の変化および原料油脂の種類等のクリーミング性におよぼす影響について実験を行い、一応の成果をおさめたのでその結果について報告する。

2. 試料の調製

各種一般市販製品の試料は29年4月初旬購入のもので、油脂の種類による相違をしらべるための試料(実験第4項)はいずれも脱酸、脱色、硬化および脱臭したもので、必要に応じて適量のモノグリセリドを添加しポテター式²⁾常法により急冷捏和して製せられた。熟成も必要に應じ30°C恒温槽に入れてこれを行つた。製品と

原料油脂との比較試験にはその製品を加熱溶解してのち放冷凝固したものを、さらに水添の程度の差による試験には水添により融点の異なる硬化油をつくり配合してそれぞれ試料とした。

a) Girdler Corp. Votator Division, Louisville, Kentuckyにより作られたショートニング製造機械でA、B両ユニットよりなり、Aでアンモニアにより急冷凝固されたものがBで捏和される装置である。压力下過冷却の状態で練られるところに特徴がある。能力として3,000、5,000および10,000 lbs/hr等のものがあるが、わが国に入荷しているのはほとんど3,000 lbs/hrのものである。

3. 試験方法

クリーミング価の測定は前述のごとく砂糖との混和により行われるが、Bailey²⁾によれば最大の抱気性を保持するための砂糖：脂肪の割合は大体3：2(重量)が適当であると、またDunn³⁾らによればその際砂糖粒子が微細なほど抱気性大であるといわれている。

測定に当つて著者らはこれら一般方式に準じてつぎのごとく行い、その数値は試料1g中に含まれる空気量のcc数の100倍を以つて表わした。すなわち蔗糖(大阪製糖製、製精糖の白車糖上白)225gおよび試料150gを約3lのホローボールで空気を含ませぬよう軽く混和し、それを30°Cに保つ。つぎにこれを泡立器で170 r.p.m.程度に手動攪拌する。攪拌は室温にて行い攪拌終了の時試料温度は28°C±1°Cを保つようにした。5、15、25、35および45分の試料をそれぞれ採取し空気量を測定する。測定は図-1に示す器具を使用し、これに一定量(約10g)を正確にとり、空間を水で満たし、温槽中に倒立させ全体を加熱して試料をとかし、上方に集まる空気量を30°Cにおいて測定しつぎのごとく表わした。

図-1 空気測定器

* 日本油脂株式会社王子工場(東京都北区豊島町)
Nihonyushi Co., Ltd., Ohji Factory.

$$\text{クリーミング価} = \frac{\text{空気のcc数} \times 100}{\text{試料の重量} \times 0.4 (\text{油脂の量})}$$

4. 実験の部

1) 市販各種ショートニングのクリーミング価

市販各種製品 11 種についてバター、マーガリンとの比較において検討した。クリーミング価についての結果は図-2 に、製品の特数は表-1 に示される。

図-2 各種クリーミング価

以上の結果から一般にショートニングはその製造方法、添加物等により異なるが、ヤシ油、バター、マーガリンに比較して著しい差異を示すことを知った。なお Bailey²⁾ もバターのクリーミング価はショートニングに

比較して一般に劣ると述べている。

2) 製品と原料油の比較

製品は原料配合油より急冷—捏和—熟成の工程^{b)}を経て製られるが、その間に諸種の優れた物理的特性が与えられる。その結果図-3 に示すようにクリーミング性は明らかに改良される。

b) 油脂の急冷捏和によるこの種の製造は従来は主としてクーリングドラム法が用いられた。ドラムは普通約 1m×1m ステンレス製のもので、この表面に流されて冷却凝固した油脂がつぎの工程で捏和される方法である。しかし最近では大部分前記ポテター様式にかわりつつある。

図-3 製品（ショートニング）と原料油の比較

3) 熟成の効果

製品は製造後適当な温度に一定時間保持してその物理的性質を改善するとともに安定化する方法が一般に行われている。本実験において 5, 10, 20 および 30°C の各温度で 24 および 72 hr の場合について試験した結果、

表-1 各種製品の特数(実測値)

製品番号	A.V.	S.V.	I.V.	Po. V.	mp (°C)	Air cc/100 g	micropenetration ⁴⁾					
							10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
1	0.20	222.7	49.6	0.6	37.4	16.4	7	17	45	165	296	T.S.
2	0.18	187.6	84.2	2.4	33.4	28.1	12	20	47	118	288	T.S.
3	0.19	175.2	77.2	0	31.4	14.8	10	16	42	139	335	T.S.
4	0.21	186.2	84.3	2.6	29.4	31.4	11	20	50	261	T.S.	
5	0.33	195.3	66.2	1.1	42.8	16.4	15	23	50	96	155	215
6	0.08	193.4	69.0	2.3	37.4	17.2	12	14	25	83	185	T.S.
7	0.18	190.8	74.7	0.5	44.0	11.8	15	25	30	75	161	260
8	0.20	205.1	43.6	4.0	42.2	16.0	7	11	21	46	82	141
9	0.22	255.4	2.2	0	27.3	0	6	8	11	232	T.S.	
10	0.26	243.4	8.2	0	46.4	0	4	5	13	58	111	166
11	0.11	251.5	0.35	0	44.6	0	4	5	8	42	120	227
マーガリン	0.24	196.7	67.6	0.92	35.3	—	—	16	30	83	245	T.S.
バター	0.60	223.2	33.4	0	29.9	—	—	—	—	—	—	—

図—4 に示すように製造直後との比較において 5°, 10°C では熟成効果は認められなかつたが, 20°, 30°C では非常に良く, とくに 30°C の場合クリーミング価は大体30%程度も増加して著しい効果を示した。なおこの場合24および 72 hr の差は認められなかつた。これに関して Bailey²⁾ は一般にショートニングは 85°F(29.4°C) の熟成をしたものと, 逆に冷蔵したものとはクリーミング性において著しい差があるとのべている。

図—4 熟成の影響

4) 油脂の種類による相違

現在ショートニングとして使用され得る数種の動植物油脂について, それぞれ単独の全水添型硬化油をつくり油脂自体について試験した結果, 図—5 に示されるようにヤシ油をのぞく一般植物油は動物性のものより良好な結果を与えた。

5) 水素添加の影響

Bailey²⁾ によれば適度の水添はクリーミング性の改善にとくに有効であるとのべられている。ナタネ油(製品でなく油脂自体について)について実験を行つた結果, 未水添, 軽度および高度の水添等は成績不良でほとんど抱気性を認められなかつたが, 適度の水添範囲内においては良好な結果を与え, またその間における差はほとんど認められぬ程度であつた。その結果を表—2 に示す。

6) 乳化剤の影響

乳化型ショートニングの製造において乳化剤の使用は古くから行われている。とくにモノグリセリドの使用は多く, たとえば Jacobs⁵⁾ は 6%, Bailey⁶⁾ は 6~8% を加えることを述べている。

今回 A, B, C 三つの試料⁷⁾についてモノグリセリド^{d)} 1~3%を加えて実験を行つた。その結果 A, B において対照とは明らかな差を示し, また C において乳化剤の増すほど抱気性および持続性の効果が非常に顕著であつた。

図—5 油脂の種類による相違

表—2 水素添加の影響

種 類	融点 (°C)	クリーミング価				
		5分	15分	25分	35分	45分
ナタネ原油		ほとんど空気を含まず				
ナタネ硬化油	28.0	"				
"	34.8	180.4	185.4	181.1	193.1	181.8
"	37.8	108.9	189.3	194.7	184.4	181.0
"	45.0	昇温するも抱気困難

図—6 モノグリセリド添加の影響

c) A,Bは配合油のままの形で両者ともに牛脂主体ブレンド型, Cは製品(ショートニング)の形でヤシ油ナタネ油主体ブレンド型。

d) Distillation Products industries (DPI) 製品 Myverol No. 18-05.

5. 総 括

1. ショートニングの代表的性質の一つであるクリーミング性について研究を行った。

2. 市販のショートニング 11 種についてクリーミング価を測定した結果, 大体 200~350 であつて, バター, マーガリンよりはるかに優れていた。

3. 製品と原料油の間には 20~30% の差が認められた。

4. 製品は適当な温度においては熟成の効果著しくたとえ 30°C では 30% の数値の増加を見たが, 低温においてはほとんどその効果は認められなかつた。

5. 油脂の種類による相違について全水添型硬化油(牛脂はそのまま)の型で試験した結果ヤシをのぞく一般植物油(ここではナタネ, ワタミ, ダイズ油)は動物油脂(鯨油, 牛脂)よりも一般に良好な結果を与えた。

6. 水添の程度は実用範囲では良好で, またその範囲内では余り影響はないが, 軽度および高度の場合は悪く, ほとんど抱気性を認められなかつた。

7. 乳化剤としてのモノグリセリドの添加は明かな効果を示し, またその量を増すほど抱気性のみでなく持続性も増加した。

終りに本研究の発表を許可された日本油脂株式会社野崎常務に対し深謝の意を表する。

(昭和 29 年 11 月 29 日受理)

文 献

- 1) A.E. Bailey, R.H. McKinney, *Oil and Soap*, **18**, 120-122(1941).
- 2) A.E. Bailey, "Industrial Oil and Fat Products", 2nd. Ed., p. 300~302(1951).
- 3) J.A. Dunn, J.R. White, *Cereal Chemistry*, **14**, 783~801(1937).
- 4) R.O. Feuge, A.E. Bailey, *Oil and Soap*, **21**, 78~84(1944).
- 5) M. B. Jacobs, "Synthetic Food Adjuncts", p. 253, Nostland Co., New York (1946).
- 6) A.E. Bailey, "Industrial Oil and Fat Products", 2nd Ed., p. 257(1951).

トール油に関する研究 (第3報)

本邦産トール油中の二, 三のテルペンについて

伊藤 舜介*・松本 太郎*

Tall Oils. III.

On Some Terpenes from the Japanese Tall Oil.

Shunsuke Ito and Taro Matsumoto

緒 言

木材中のテルペンはパルプ製造の際の蒸解操作によって分離し得る(硫酸塩法テレピン油 Sulfatertepentinöl)。そのテルペン成分は主として原材に由来しているが, 一部は化学変化¹⁾を受けていることも考えられる。

本邦の赤松材のテルペン成分あるいは蒸解操作を経たテルペン成分についての研究はほとんど発表されていない。著者らは本邦のトール油について研究し, 不ケン化物中に 0.7~7.9% 程度(試料 10 種)の揮発性テルペンが含まれていることがわかつたが, 今回とくにテルペンの留出を防いで生成された赤松のトール油を入手した

ので, これより揮発性テルペンを分離してその成分を研究した。

実験およびその結果

本研究に用いたトール油は京都府福知山付近産の赤松を原料として 165°C, 1 時間蒸解して生成された製紙工場のもので, これより不ケン化物をエーテル抽出し, 水蒸気蒸留して不ケン化物の 18.9% の揮発性油状物質を得た。その性状はつぎのごとくである。

d_4^{20} 0.8878, n_D^{20} 1.4723, $[\alpha]_D^{20} = +8$ (1.5%クロロホルム溶液), ケン化価 0

この油状物質 50 g をクライゼンフラスコにて分留すると表—1 のごとき結果を得る。

表—1 の留分 2 (20 g) はふたたび蒸留すると表—2 のごとき結果を得る。

α -ピネン: 表—2 の留分 2 はさらに精留して沸点 153°

* 日本大学工学部工業化学教室(東京都千代田区神田駿河台)

Department of Industrial Chemistry, Faculty of Engineering, Nihon University.