表-5

	酸 価	ケン化価	還元物酸価
ステアリン酸	269.2	434.8	185.6
ラウリン酸	335.0	446.2	93.6
オレイン酸	307.9	487.5	175.4
カプリン酸	382.2	532.4	235.4

アシ型化合物を作らないためと考えられ同時にアミノカルボン酸の生成が推定される。よつて第 6 報同様にニンヒドリン反応を応用したペーパークロマトグラフィーを行つた。得られた結果を表-6 に示す。

表-6 ニンヒドリン反応によるペーパークロマトグラフィーの R_f 値

ステアリン酸	ラウリン酸	オレイン酸	カプリン酸
0.09	0.12	0.12	0.10
0.14	0.18	0.18	0.17
0.45	0.39	0.40	0.43~0.48
0.84~0.89	0.84~0.89	0.82~0.87	0.81~0.86

上昇法 (25°C), 展開溶媒 n-ブタノール, 使用口紙東洋口紙 No.50.

表-6 に示したように第 6 報と同様, 上記各還元物中に

は数種のアミノ化合物の存在が考えられ, しかもその R_f 値よりアミン, アミノ酸の混合物と見なされるので更に電気泳動法によるペーパークロマトグラフィーを行つた。方法は第 6 報と同条件にて行つた。

得られた結果はいずれも対照として用いたグリシンのスポットより陽極側のものが 1 ケ, 陰極側のものが 3 ケ現出した。従つてこれらは恐らくアミノ酸およびアミンの混合物と考えられるのである。なおこのニンヒドリン反応のスポットを現わした口紙へ更に 2-(2,4 ジニトロフェニル) アゾ-1-ナフトール-3,6-スルホン酸ソーダを噴霧すると陽極側へ黄色のスポットがいずれも 2 ケ現出した。これを要するに上記いずれの油状物還元物質中にもアミン, アミノ酸および脂肪酸が存在するもの考えられる。

終りに臨み本研究を実施するに当り終始御助言と御激励を賜つた本所大島敬治所長並びに松山八郎課長に厚く御礼申し上げます (昭和 30 年度日本化学会年會に講演)

(昭和 30 年 9 月 9 日受理)

文 献

- 1) 小林勝, 日本油脂化学協会誌, **4**, 53 (1955)
- 2) 同上, 科学と工業, **29**, 40 (1955)

ショートニングに関する研究 (第 2 報)

ショートニング性について

中沢君敏*・島田哲夫*・梅沢 貢*

Studies on Shortening. II

The Shortening Quality of Shortening.

Kimitoshi Nakazawa, Tetsuo Shimada and Mitsugu Umezawa

緒 言

著者らは前報¹⁾に於てショートニング製品の Working Quality の中クリーミング性について報告したが, 他の一つの重要な性質としてショートニング性 (或はショートネスともいう) がある。ウェブスターの国際辞書にショートニングとはペーストリー, ケーキ等を Shorten する目的に使用された油脂のことをいい, また Shorten するとはバターやラード等を以てペーストリーのように脆くさせることをいうと定義されているが, 一般にもショートニング性とはペーストリー等を脆くさせる性質の意に用いられている。

この性質はショートメーターによつてショートニング価を測定する事により大凡きめられるもので, この事に

* 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.

関しては Davis²⁾ および Bailey³⁾ によりそれぞれ 1931 年および 1934 年に報告されているが, 他の性質との関連, 原料油脂の諸性質による影響等に関しては従来ほとんど研究を見ない状況にある。

著者らは今回ショートニングに関する研究の一環としてショートニング性についての研究を行つたが, 本報に於ては特に諸種の油脂, 一般市販ショートニングおよびマーガリン等についてそのショートニング価を測定して比較を行うと共に, そのクリーミング性との関係, 水添程度の影響, 水添方法による差, 可塑性との関係等について報告する。

2. 試料の調製と試験法

各種一般市販品の試料は 29 年 4 月初旬購入のもので前報クリーミング性の時と同一試料である。水添程度の差による試験には同一試料で単に水添時間のみを変化さ

せたものを使用した。なほその他の一般試料はポテター式常法で急冷しこねまぜてつくられたものであり、ロードのみは市販の米国製品をそのまま使用した。

ここに用いたショートメーターは前述の Davis 法の Bailey 改良型に準じて図-1 に示す装置をつくり使用した。従来ショートニング価の表示に関しては特に定められたものはなかつたので、本実験に於ては供試ビスケットを支え金具上に置き、上部より割り金具を動力により等速度に垂下させビスケットが割れた時メーターに示される抗力 (g) を試料単位重量 (g) 当りに換算したものをショートニング価として表わした。

注 A 割り金具 B 抗力目盛
C 引き糸 D 引き金具
E 引き金具支点 F 割り金具支点
G 試料の支へ金具 H ビスケット試料
I モーター J スイッチ
K 巻とり器

図-1 ショートメーター

供試ビスケットは特にショートネスを必要とするソフトビスケットをとり直径 3 in, 厚さ 3 mm, 重量 15.5~16.0 g の型ぬきした試料^{a)} を常法により重量 13~14 g のビスケットに焼上げた後, 1 時間 30°C に放置冷却し供試試料とした。

a) 供試ビスケット配合

小麦粉 (薄力日粉ハー
ト印) 80部
デンプン (コーンスタ
ーチ) 20部
砂糖 40部
油脂 20部
塩 1部
炭酸アンモニウム
0.2部
重炭酸ナトリウム
0.15部
水 約17部
混合物はビスケットミ
キサー (ホバート型類似
蔵持科学製) 中で 200

rev/min させてこね上げ, 更にロール (鉄製二段) に 3 回通して 3 mm の厚さとし, 所定の型に抜いたものを 180°C で 7 分焼いて処理した。

3. 実験の部

(1) 市販各種ショートニングのショートニング価

市販各種製品 11 種について比較検討した。ショートニング価についての結果は表-1 に, その製品の特数は表-2 に示す。なお両表の区分は同じである。

表-1 市販ショートニングのショートニング価

区分	種 類 ^{a)}	ショ- ート ニ- ン- グ 価	標 準 偏 差	試料数	変動系 数 ^{b)}
1	綿実油, ヤシ油主体 ブレンド乳化型	114.4	15.6	46	0.136
2	鯨油主体ブレンド型	112.4	20.9	50	0.186
3	ナタネ油全水添型	91.0	14.4	49	0.158
4	鯨油, ナタネ油主体 ブレンド型	111.0	17.6	50	0.158
5	牛脂主体ブレンド型	109.9	15.4	50	0.140
6	牛脂主体ブレンド型	119.5	17.8	44	0.149
7	綿実油全水添型	126.2	21.6	50	0.171
8	パーム油主体ブレ ンド型	113.4	17.0	50	0.150
9	ヤシ油全水添型	127.1	22.1	50	0.174
10	ナタネ油全水添型	123.0	18.3	50	0.149
11	ヤシ油全水添型	145.5	21.4	49	0.174

a) 種類の中組成不明のものはその分析特数より大凡推定した。

$$b) \text{変動系数} = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\text{標準偏差}}{\text{ショートニング価}}$$

以上の結果からショートニング価について市販品の一般勢や原料油の差による相違を大凡知る事ができる。

しかしながらショートニング性は一般に種々の要因によつてきまるものであつて, 単にこの性質の優れた製品はその原料油もまた優れているとは断定し得ないようで

表-2 市販ショートニングの特数

区分	A.V.	S.V.	I.V.	P ₀ .V.	M.P. (°C)	Air cc/ 100 g	Micro Penetration (°C)					
							10	15	20	25	30	35
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	0.03	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	40	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	—	6	8	10	232	T.S.	
10	0.15	174.5	66.6	0.4	39.4	18.0	14	18	35	57	133	340
11	0.11	251.5	0.3	0	44.6	—	4	5	8	42	120	227

ある。ただナタネ油、綿実油を原料としたものはヤシ油系統のものよりこの性質が遙かに優秀であるといえることができる。

(2) クリーミング性とショートニング性との関係

クリーミング性の優れた油脂がショートニング性をあたえる上にいかなる影響があるかを確認するためにクリーミング性を向上させる乳化剤として前報¹⁾に記してあるモノグリセリドおよびレシチンをそれぞれ加えて試験を行い表-3の結果を得た。

表-3 乳化剤によるショートニング性の変化

区分	乳化剤種類	添加量 (対油脂)	ショート ニング 価	標準 偏差	試料数	変動 系数
1	対 照	—	101.9	10.7	49	0.105
2	レシチン	0.5%	102.6	11.9	49	0.116
3	レシチン	1%	103.7	16.3	49	0.157
4	モノグリセリド	1%	102.8	15.7	46	0.153
5	モノグリセリド	3%	104.4	13.2	47	0.126

注 対照には植物性全水添型ショートニング、レシチンは味の素 K K 製、モノグリセリドは DPI, USA 製 Myverol 18~00 をそれぞれ使用した。

なおクリーミング性が強いものは抱気性が優れているがそのガスのショートニング性に及ぼす影響を見るため抱気量の異なる油脂をつくり比較試験を行つた。すなわち油脂と砂糖とを混ぜ合せ 15, 30, 45 分間かきまぜてそれぞれ抱気量 (100 g の油脂が含む空気 cc 数, 30°C 測定) 50, 150, 200 cc のものを得、これによりビスケットをつくりショートニング価を測定した。その結果を表-4に示す。

表-4 抱気量とショートニング性

区分	カキマゼ 時間	抱気量	ショ ート ニ ン グ 価	標準 偏差	試料数	変動 系数
1	15分	50	132.4	15.8	43	0.119
2	30分	150	131.6	15.8	48	0.120
3	45分	200	133.6	13.9	47	0.104

注 油脂は牛脂 50, 大豆油 50 のブレンド型ショートニング (M.P. 38.9°C) を用いた。

表-3, 4 に示すように乳化剤としてのモノグリセリド、レシチンの添加および空気含有量の多少、すなわちクリーミング性の良否は本実験に於てはショートニング性にほとんど影響がなかつた。

(3) 水添程度 (M.P. の差) の影響

ナタネ油、大豆油、鯨油、ラード、ヤシ油等各種の油について水添程度の影響について検討するために各の油を常法により脱酸脱色し、それを水素吹込カクハン式装置により 180°C, 10 lb/in² で水添し進行中それぞれ数段階の試料をとり、その各について M.P., I.V. およびシ

ョートニング価等を測定して表-5を得、また M.P. とショートニング価の関係について図-2を得た。

表-5 各種硬化油水添程度の影響

種 類	M.P. (°C)	I.V.	ショ ート ニ ン グ 価	標準 偏差	試料数	変動 系数
ナタネ白絞油		101.4	103.8	22.1	54	0.213
硬化油	37.5	81.4	64.9	16.2	65	0.250
"	39.0	73.8	76.5	24.4	61	0.320
"	40.0	69.8	86.5	24.0	65	0.278
"	41.7	64.7	106.1	23.8	56	0.224
"	42.4	63.2	121.3	24.8	52	0.204
大豆白絞油		118.9	112.4	17.8	44	0.158
硬化油	24.5	97.8	97.1	17.7	46	0.120
"	23.0	92.2	96.0	16.6	46	0.172
"	36.4	69.3	88.3	11.1	47	0.125
"	42.6	59.0	92.1	13.5	44	0.146
"	48.8	47.3	122.7	15.4	42	0.125
鯨油精製油		103.1	116.5	19.3	44	0.165
硬化油	29.2	75.3	100.9	18.0	40	0.178
"	31.6	68.5	96.9	14.3	41	0.147
"	33.8	64.1	100.7	16.9	48	0.166
"	40.2	52.5	97.6	14.1	43	0.144
"	43.0	47.1	116.2	11.5	39	0.090
ラード硬化油	34.8	71.3	82.7	23.2	60	0.274
"	35.6	60.1	83.3	21.9	56	0.212
"	42.9	49.6	97.7	24.9	64	0.212
"	49.2	34.6	127.5	19.7	56	0.133
ヤシ精製油	24.0	8.9	127.9	22.1	50	0.172
硬化油	27.3	4.0	134.8	22.3	49	0.145
"	35.0	0.4	155.2	19.5	48	0.144
牛脂大豆油ブレンド	37.0	72.0	121.6	14.9	43	0.122
"	38.5	66.0	119.3	14.3	51	0.119
"	41.2	59.5	143.1	12.3	50	0.085
"	44.6	53.4	132.5	12.1	47	0.091

図-2 各種油脂の水添程度による影響

表-5 および図-2 に示すように水添程度の差がショートニング性に影響することは明らかで各油脂ともそれぞれ特定の傾向を示して増減するが、一般的には融点が高

くなる程ショートニング性は悪くなるといえる。しかし牛脂、大豆油ブレンドの場合のみは傾向が明らかでないため、単に折線で示した。Bailey⁴⁾も全水添型の硬い油は軟い油より劣ると述べている。特に著しい事は同融点における各油脂のショートニング価の相違のはげしいことで、たとえば 38°C に於てナタネ油 69, ラード 87, 大豆油 89, 鯨油 96, ヤシ油 164 の価を示している。

(4) 水添条件の影響 (含可塑性)

水添条件としては一般に Selective, Moderate Selective および Non Selective の3つの方法が行われているが、今回ナタネ油についてこれらに適合するものとしてつぎの4つの条件を選び実験を行った。

- (1) 180°C 10 lb Selective
- (2) 150°C 30 lb } Moderate Selective
- (3) 130°C 30 lb }
- (4) 110°C 60 lb Non Selective

これらについて水添の進行にともないそれぞれ数段階の試料を採取し、その各を使用して常法によりビスケットをつくりショートニング価を測定した。結果は図-3に示す。なおショートニング価は前記同様測定回数 50 回前後の平均値である。

図-3 ナタネ油の水添条件による影響

水添条件について Bailey⁴⁾ は Moderate Selective の場合が最も可塑性よく反対に Selective の場合が最も劣つていと述べているが、本実験に於て図-3の上より大体の傾向として Selective の場合最もショートニング価が悪く、Moderate Selective な条件としての 130°C, 30 lb の場合が最も良い結果を示している。このことから可塑性の優れた油脂はショートニング性もまた優れているといえる。たとえば M.P. 38°C でショートニング価はそれぞれ (1) 112.0, (2) 95.0, (3) 78.0, (4) 85.5 となり著しい差を示している。

(5) 油脂の可塑性とショートニング性

一般に油脂は粉と混ぜ合わせた時によく粉の一つ一つを包み相互の関連をさげさせてその性質を脆くするのに役立つといわれているが⁵⁾ この場合可塑性の強いものはこの性質も特に強いといえる。前節に硬化油の場合可塑性が優れたものはショートニング性もまた優

れていると述べたが、更に参考として可塑性の一般に良いといわれるショートニングと余り良くないマーガリンおよび最も悪いと思われるヤシ油との三者を比較した。この際融点の差による影響をなるべく少くするために、可塑性の優れたものには融点の高いものを選んで不利な条件の下に試験を行った。その結果を表-6に示す。なお可塑性は油脂の Micro Penetration を基準とし図-4にこれを示す。

表-6 可塑性とショートニング性

区分	種類	M.P. (°C)	I.V.	S.V.	ショートニング価	標準偏差	サンプル数	変動係数
1	ヤシ(原油)	24.0	8.6	251.5	127.9	22.1	50	0.172
2	〃(硬化油)	27.3	4.0	255.4	134.8	22.3	49	0.145
3	〃(硬化油)	35.0	0.4	253.0	155.2	19.5	48	0.144
4	マーガリン(棉実)	35.3	67.6	196.7	140.2	14.5	50	0.104
5	ショートニング(棉実)	44.0	74.7	190.8	126.2	21.6	50	0.171
6	ショートニング(ナタネ)	39.4	66.6	174.5	123.0	18.3	50	0.149
7	ショートニング(牛脂主体)	37.4	69.0	193.4	119.5	17.8	44	0.149

図-4 試料油の Micro Penetration されていることは従来よく知られた事実である⁶⁾。図-4に示す 5, 6, 7 は明らかに可塑性が優れたものといえることができるが、また表-6の結果より同程度の融点たとえば 3, 4, 7 の場合では可塑性の良いもの程ショートニング性が優れているといえることができる。更にまた可塑性のよいものはたとえ融点が高くとも 1, 2, 5, 6 の例に示すようにショートニング性が優れているといえる。以上の結果から硬化油を主体とする製品では一般に可塑性の優れたもの程ショートニング性もまた優れていると思われる。

なお水添の影響の項で述べたようにナタネ油、大豆油、鯨油等の液体油はある程度水添した場合ショートニング性が良くなる。これは液体油の場合粉とねり合せた

時皮膜となる性質が弱くむしろ球状に分散されるため、水添すると可塑性が与えられて図-2, 3 に示すようにショートニング性が良くなるが、その程度が過ぎるとかえつて減少する。

(6) ラードのショートニング性

ラードのショートニング性についてはその結晶構造の特異な点より非常に優れたものであることは Bailey⁴⁾ および Bennion, Stewart⁷⁾ によつてもしばしば述べられている。著者らは一般的なショートニングとラードとを各その割合を変えて試験した結果図-5 のようにラードの増減に従つてショートニング価も一定のカーブの下に増減する事とまたラードが一般の油脂と比較して特に優れたショートニング性を有する事を確認した。しかしながらまたラードは一般硬化油の場合と異なり水添することによつて著しくその特性を失う事は前述の通りである。

図-5 ラードのショートニング性

4. 総 括

(1) 著者らは市販ショートニングおよびマーガリン等のショートニング価を測定比較すると共にショートニング性に及ぼす諸要因の影響をしらべた。

(2) 市販製品にはショートニング性に於て余り著し

い差は認められないが、ナタネ油、棉実油を原料としたものは一般に良好でヤシ油を原料としたものは劣っている。

(3) クリーミング性の良否は直接ショートニング性に影響はなく、またモノグリセリド、レシチン等乳化剤の添加も同様に影響がなかつた。

(4) 一般に油脂は水添することによりショートニング性を増すが、その場合大体融点の高くなる程悪くなる。

(5) 油脂の水添法の中可塑性の優れた、いわゆる Moderate Selective な方法が他の水添法に比較してショートニング性に於て最も優れていたが、一般の場合にも可塑性が良いものはこれと同様の結果を示した。

(6) ラードはショートニング性が最も優れた油脂といふことができる。しかし水添した場合はその性質に於て一般油脂とは反対に悪い影響を受けた。

終りに本研究の発表を許可された日本油脂株式会社々長大橋退治氏に深謝の意を表する。

(昭和 30 年 9 月 20 日受理)

文 献

- 1) 中沢, 島田, 梅沢, 本誌, **4**, 52 (1954)
- 2) C.E. Davis, *Ind. Eng. Chem.*, **13**, 793~799 (1921)
- 3) C.H. Bailey, *Cereal Chem.*, **11**, 160~168 (1934)
- 4) A.E. Bailey, *Industrial Oil and Fat Products*, 2nd Ed., 299~300 (1951)
- 5) E.B. Bennion, J. Stewart, *Cake Making*, 2nd Ed., 40 *Leonard Hill Ltd., London* (1952)
- 6) A.E. Bailey, *Industrial Oil and Fat Products*, 2nd Ed., 691~695 (1951)
- 7) E.B. Bennion, J. Stewart, *Cake Making*, 2nd Ed., 44~45 *Leonard Hill Ltd., London* (1952)

石油ワックスの乳剤について

石井直治郎*・紀 喜一郎*

Petroleum Wax Emulsion

Naojiro Ishii, Kiichiro Kino

1. は し が き

石油ワックスは多くの用途を持つているが、その水との乳剤は例えば特殊の防水加工や他の乳剤との併用などに対して使用法が便利になるし、またまったく新しい用

* 昭和石油(株)品川研究所(品川区大井南浜川町1865) Showa Oil Research Laboratory, Shinagawa)

※ この製造に当り、日本精蠟(株)研究員府瀬川健蔵、天野陽一両氏が昭和 29 年当品川研究所において行つた実験結果が有力な参考資料になつたのでここに謝意を表する。

途もでてくるので最近多少の注目を浴びている。この種の乳剤が見なおされるのは乳化剤として使用される界面活性剤そのほかの化成品の発達と少なからぬ関係がある。ワックスの乳化は乳化剤によつて難易があり、またできた乳剤の性質もちがうことは容易に想像できるが、ここに著者らがワックスの乳化実験途上において観察した二、三の結果を報告する。

2. 実験に使用した石油ワックス