(昭和 35 年 10 月 24 日受理)

文 献

- 1) 立石, 高槻, 藤原, 本誌, **10**, 588 (1961)
- 2) B.F. Daubert, T.H. Clarke, *Oil & Soap*, **22**, 113 (1945)
- 3) R.O. Feuge, A.E. Bailey, *ibid.*, **21**, 78 (1944)
- 4) N.D. Fulton, E.S. Lutton, *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, **31**, 98 (1954)
- 5) A.E. King, H.L. Roschen, W.H. Irwin, *Oil & Soap*, **10**, 105 (1933)

カカオ脂類似脂肪の製造研究 (第 3 報)

パーム核分別脂によるチョコレートの製造
およびその性状について

立石 悌三郎*・藤原 正雄*・中山 貞雄*

Studies on the Preparation of Cacao Butter Like Fat. III.

Preparation of Chocolate using Fractionated Palm Kernel Oil

Teizaburō TATEISHI, Masao FUJIWARA and Sadao NAKAYAMA

Abstract

The condition of making chocolate using fractionated palm kernel oil, and the qualities of the products were investigated. The results were as follows :

- 1) When making bitter type chocolate, mixing the fractionated palm kernel oil in cacao butter caused melting point lowering, but it was proved that the cacao butter could be replaced with fractionated palm kernel oil up to 40 per cent.
- 2) In case of cacao type chocolate, a chocolate was prepared by fractionated palm kernel oil only. The products was of good quality with higher melting point compared with that using cacao butter only. It showed virtually very good quality as summer chocolate. It was noticed that the fractionated palm kernel oil did not necessitate the tempering which is one of the most difficult operations in chocolate making.

1. 緒 言

前報^{1),2)}においてパーム核油の分別結晶法による分別脂が, その融点, ミクロ針入度, 固体含有率係数などの物理的性状より, カカオ脂類似脂肪としてすぐれたものであることを報告した。本報においてはこのパーム核分別脂を実際にチョコレート製造に用いた場合の諸問題点, および製品の性状について検討した結果について報告する。

チョコレートはカカオ豆を主原料とする菓子であり, その主成分はビターチョコレート, カカオ脂, 粉乳, 砂糖であり, 一般に全チョコレート中の脂肪分としてはその触感, および作業性より, 型もの(板チョコレートなど)では 28~32%, 掛けものでは 32~36% である。この脂肪としては従来ビターチョコレートに含有されるカカオ脂, および不足脂肪はカカオ脂によって補足してチョコレートが製造されてきたのである。著者らはこの不足脂肪分をパーム核分別脂で補足し, あるいはビターチ

ョコレートを使用しないでココアとパーム核分別脂を用いてチョコレートの製造を行ない, その製造条件および製品の諸性状を検討した。

パーム核分別脂とカカオ脂を混合して用いるとそのグリセリド組成の相異によつて融点降下を起こし, チョコレートの製造条件および製品の性状に大きな影響をもたらすので, その混合融点の経日変化を測定してチョコレートの製造条件決定の基礎とした。つぎに実際にチョコレートの製造を行なってそれぞれの配合割合に応じたテンパリング条件を冷却曲線より推測し, さらにカラーコーティングへの応用を検討した。

2. 実験の部

2.1 原料の性状

実験に使用した原料はパーム核分別脂以外はすべて市販品を用いた。

i) 脂肪: 使用したカカオ脂およびパーム核分別脂の性状は表-1 のようである。ただしパーム核分別脂はパーム核油よりアセトン 3 倍量を用いて 4.2°C で分別を

* 不二製油株式会社 (大阪市東淀川区十八条町)

表-1

	酸 価	ケン化価	ヨウ素価	融 点 (°C)	
				上 昇	透 明
パーム核分別脂	0.1	247.2	5.7	33.2	34.5
カカオ脂	1.4	194.5	36.1	32.5	34.1

行ない、固体脂を 35.5% の収率で得たものである。

ii) ビターチョコレート：油分 51.3% のものでその油分の性状は表-2 のようである。ただしビターチョコレートとはカカオ豆を削皮したニブ(nib)を焼成し、これをロールで練った後固めたものである。

表-2

酸 価	ケン化価	ヨウ素価	融 点 (°C)	
			上 昇	透 明
1.3	195.2	35.1	31.8	33.9

iii) 全脂粉乳：脂肪分 26.7%，水分 3.0%，無脂乳固型分 70.3% のものを用いた。

iv) 粉糖：水分 2.05% のものを用いた。

v) ココア：油分 17.5%，水分 2.5% のものでその油分の性状は表-3 のようである。

表-3

酸 価	ケン化価	ヨウ素価	融 点 (°C)	
			上 昇	透 明
1.5	195.5	36.2	32.1	34.4

vi) レシチン：市販大豆レシチン。

vii) バニリン：市販バニリン。

2.2 パーム核分別脂とカカオ脂との混合融点

パーム核分別脂とカカオ脂とを各種の割合に配合し、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ に保存した場合の融点の変化を示すと表-4 のようである。

表-4 について、カカオ脂は日が経つにつれてしだいに融点の上昇が認められる。これはカカオ脂が不安定結晶から準安定型結晶へ、さらに安定型結晶への転移が遅

いたために順次融点が上昇して行くものである。パーム核分別脂にはこの融点上昇の現象は認められず、安定型結晶への転移が速く、固化した場合すでに安定化してしまっていることを示している。このカカオ脂とパーム核分別脂を混合した場合には 50% の混合率を境として、カカオ脂の多い場合はカカオ脂に似た融点の上昇が顕著に認められ、パーム核分別脂の多い場合にはほとんど融点の上昇が認められなかった。

カカオ脂とパーム核分別脂を混合すると融点降下を生じたが、この現象をさらに詳細にみるために1日目、7日目および30日目について、それぞれの配合割合における上昇融点を図示すると図-1 のようである。

図-1

図-1 について、1日目および7日目ではパーム核分別脂とカカオ脂との配合割合が 20 : 80 のものが最低混合融点を示したが、30日目では 40 : 60 のものが最低混合融点を示した。かかる融点降下は実際の工業生産の上で重要な意味を持つもので、この比率の配合による製造は夏季においては避けるべきである。冬季には口中での触感が良好となる利点を持っており、気温に応じた配合割合をとることによりすぐれた製品が得られるものである。

2.3 チョコレートの製造とその性状

チョコレートを製造するには、まず原料配合物をロー

表-4

パーム核分別脂 (%) カカオ脂 (%)	100 0		80 20		60 40		40 60		20 80		0 100	
	融 点 (°C)		融 点 (°C)		融 点 (°C)		融 点 (°C)		融 点 (°C)		融 点 (°C)	
	上 昇	透 明	上 昇	透 明	上 昇	透 明	上 昇	透 明	上 昇	透 明	上 昇	透 明
1 日 目	33.2	34.5	32.2	32.2	30.2	30.3	27.1	28.6	24.1	24.6	27.5	27.9
3 日 目	33.3	34.5	32.3	33.3	30.2	30.3	27.1	28.0	24.9	28.5	28.9	30.3
5 日 目	33.4	34.6	32.3	33.4	30.2	30.3	27.2	28.9	25.0	29.1	28.8	33.1
7 日 目	33.4	34.6	32.4	33.5	30.2	30.6	27.3	28.2	25.0	29.8	30.8	33.3
10 日 目	33.4	34.7	32.4	33.5	30.2	30.6	27.3	28.5	25.1	30.2	30.8	33.2
15 日 目	33.4	34.7	32.4	33.5	30.2	30.6	27.3	29.2	29.2	31.9	31.3	33.8
21 日 目	33.5	34.8	32.4	33.5	30.3	30.5	27.5	29.6	31.0	32.2	32.0	34.0
30 日 目	33.5	34.9	32.6	33.8	30.3	31.5	28.0	26.6	31.0	32.3	32.3	34.6
36 日 目	33.5	34.9	32.6	33.8	30.3	32.6	29.5	29.7	31.0	32.9	32.5	34.7

表-5

番 号	ビターチョコ コレート	カカオ脂	パーム核分別 脂	全脂肪乳粉	粉 糖	レシチン	バニリン	パーム核分別 脂配合率(%)	チョコレート 軟化点(°C)
1	25	11.3	2.7	20	41	0.3	0.1	10	35.0
2	25	8.6	5.4	20	41	0.3	0.1	20	34.5
3	25	5.9	8.1	20	41	0.3	0.1	30	34.1
4	25	3.2	10.8	20	41	0.3	0.1	40	33.1
5	25	—	14.0	20	41	0.3	0.1	52	32.7
6	29	9.0	6.0	10	46	0.3	0.1	20	34.6
7	29	6.0	9.0	10	46	0.3	0.1	30	34.0
8	29	—	15.0	10	46	0.3	0.1	50	32.9

ルに3回通して粉碎した後、コンチュに入れて 45°C において 48 hr 練る。その後 29~30°C において数時間テンパリングを行ってから所定の型に入れ 5°C にて 15 min 冷却する。テンパリングとは結晶の析出し始める温度において数時間かきまぜて結晶核を生成させる操作であり、チョコレート製造工程中最も重要な操作である。これはカカオ脂の結晶型の転移に基因するものであり、前報²⁾の冷却曲線の項で述べたように、カカオ脂が液状から不安定結晶、および準安定型結晶へ、さらに安定型結晶への転移速度が遅いためにテンパリングを行わずに型入れを行なうと型ばなれも悪く、ブルーミング（チョコレートの表面に白い粉をふく）といわれる現象が生じる。29~30°C においてテンパリングを行えば、準安定型および安定型の結晶が一部生成し、これが結晶核となって型入れをした後の結晶転移が順調に進んで型ばなれもよく、ブルーミングの現象が防止されるものである。したがってパーム核分別脂とカカオ脂を混合した場合には、それぞれの混合比に応じたテンパリング条件を採用する必要がある。

またチョコレートは原料の配合方法によって2種類に大別される。すなわちビターチョコレートをを用いた場合がビタータイプチョコレート、ココアを用いた場合がココアタイプチョコレートであり、この両者についてそれぞれパーム核分別脂を用いた場合の製造条件、ならびに製品の性状について検討した。

i) ビタータイプチョコレート

パーム核分別脂を用いた場合の配合を表-5に示す。ただし表中パーム核分別脂配合率は〔パーム核分別脂/(パーム核分別脂+カカオ脂)×100〕を示したものであり、全脂肪含有率が約 32% になるように配合したものである。ただし表中チョコレート軟化点は ASTM のリング法³⁾によって測定した。

表-5 について、チョコレートの軟化点において番号(1)のパーム核分別脂配合率 10% では、カカオ脂のものと差が認められないが、番号(2),(6)および(3),(7)の 20% および 30% 配合では 0.5~1.0°C 軟化点が低くなり、番号(4)の 40% 配合は軟化点が 2°C 程度低くなるため夏季の使用には適しない。また味の点にお

いては 40% 配合までは差が認められなかった。しかしながらパーム核分別脂を配合したものは従来カカオ脂のみでチョコレートを製造するときに採用していたテンパリング条件と同じ条件でテンパリングを行なうとブルーミングを生じる。この原因としてはカカオ脂とパーム核分別脂の結晶安定化の速度が異なるためと考えられ、したがってテンパリング条件を適当に選ぶことによりブルーミングの生じるのを防ぎうるものである。テンパリング条件決定の指針となるものは冷却曲線であるから、まずカカオ脂についてテンパリング条件を変えた場合の冷却曲線について検討した。

カカオ脂のみの冷却曲線を図-2に示す。ただし図中番号(1)は全然テンパリングを行なわなかったもの。番号(2)は 31.3°C において 8 hr テンパリングしたもの。番号(3)は 30.0°C において 4 hr テンパリングしたもの。番号(4)は 30.0°C において 8 hr テンパリングした後に測定したものである。

図-2 カカオ脂

図-2 について、冷却曲線よりカカオ脂のテンパリングは 30.0°C において 8 hr 行なった後型に入れて冷却すれば型ばなれもよく、ブルーミングを生じないことが推定される。

つぎにテンパリング時間を短縮するために、カカオ脂に結晶核としてカカオ脂の結晶 (60~100 メッシュ) を添加してテンパリングを行なった場合の冷却曲線を求めると、図-3 のようである。ただし図中番号(1)は結晶の添加もテンパリングも行なわなかったもの。番号(2)

は長期保存したカカオ脂の結晶を 5% 添加し、30°C において 30 min テンパリングしたもの。番号 (3)、(4) は同じ結晶を 1% 添加し、30°C においてそれぞれ 1 hr および 2 hr テンパリングしたもの。番号 (5) は 0°C に 1 hr 貯蔵したカカオ脂の結晶を 1% 添加し、30°C において 2 hr テンパリングした後に測定したものである。

図-3 カカオ脂

図-3 について、番号 (2)~(4) はテンパリングの効果が認められたが、番号 (5) は効果があまり認められなかった。すなわち添加する結晶として長期保存した安定型結晶となったものを添加しなければ効果が認められなかった。番号 (2)~(4) の間では実際にチョコレートを作った場合、番号 (2) および (4) は粘度が高く操作がやや困難で、番号 (3) の長期保存の結晶を 1% 添加し、30°C において 1 hr テンパリングを行なったものがその作業性、製品の性状が最も良いことを認めた。

つぎにカカオ脂とパーム核分別脂の比が 80 : 20 の混合割合のものの冷却曲線を示すと 図-4 のようである。ただし図中番号 (1) は結晶の添加もテンパリングも行なわなかったもの。番号 (2)、(3) は長期保存のカカオ脂結晶を 1% 添加し、29°C においてそれぞれ 1 hr および 2 hr テンパリングを行なった後に測定したものである。

図-4 カカオ脂 80%, パーム核分別脂 20%

図-4 について、番号 (2)、(3) の長期保存の結晶を 1% 添加し、29°C において 1 hr あるいは 2 hr テンパリングを行なったものが良いことを認めたが、その作業

性の点より番号 (2) の 1 hr テンパリングの方がすぐれていることを認めた。

つぎにカカオ脂とパーム核分別脂の比が 50 : 50 の混合割合のものの冷却曲線を示すと 図-5 のようである。ただし図中番号 (1) は結晶の添加もテンパリングも行なわなかったもの。番号 (2)、(3) は長期保存の結晶を 1% 添加し、29°C においてそれぞれ 1 hr および 2 hr テンパリングを行なった後に測定したものである。

図-5 カカオ脂 50%, パーム核分別脂 50%

図-5 について、番号 (3) の長期保存の結晶を 1% 添加し、29°C において 2 hr テンパリングを行なったものが良いことを認めた。

ii) ココアタイプチョコレート

ココアタイプの場合にはビターチョコレートならびにカカオ脂を全然使用せず、使用する油脂としてはパーム核分別脂のみを使用するので、混入してくるカカオ脂としてはココア中に含まれているもの(ココアに対して 17.5%)のみとなる。したがってこの場合にはパーム核分別脂固有の性状が端的に現われてくる。配合割合を表-6 に示す。ただし番号 (4) は比較のためにカカオ脂を用いたものである。

表-6

番号	ココア	パーム核分別脂	カカオ脂	全脂粉乳	粉糖	レシチン	バニリン
1	13	26	—	20	41	0.3	0.1
2	15	29	—	10	46	0.3	0.1
3	18	28	—	5	49	0.3	0.1
4	13	—	26	20	41	0.3	0.1

表-6 について、番号 (1)~(3) のパーム核分別脂を用いたものは、チョコレート製造の際テンパリングを行ななくてもブルーミングを生ぜず型ばなれもよいのでテンパリングの必要を認めなかった。しかしながら、もしパーム核分別脂に対するココアの量をさらに増してゆくと、付随的にカカオ脂の量が増し、そのためにテンパリングを行なわなければブルーミングを生じるようになってくる。パーム核分別脂によるココアタイプチョコレートは色、艶はカカオ脂のみのものと比較して劣らず、融

点が約1°C高いので高温に耐える特徴を持っており、夏季のチョコレートとしてすぐれたものであり、テンパリングを必要としないため、掛け物用として最適である。

2.4 パーム核分別脂のカラーコーティングへの利用

チョコレート類似の菓子を製造する意味から、各種の菓子類への掛けもの用としてパーム核分別脂を基材として、これに全脂粉乳、粉糖、油溶性香料および食用色素(オイルレッド-XO, オイルイエロー-AB あるいは OB など)を配合し、これをチョコレートと同じようにロールを通した後、コンチェで48 hr 練った後菓子類にコーティングし冷却する。ただしカラーコーティングの場合には、カカオ脂もココアも用いていないため、カカオ脂の混入が全然なくパーム核分別脂のみよりなるため、テンパリングの操作を必要としないものである。配合例を示すと表-7 のようである。

表-7

番号	パーム 核分別 脂	粉 糖	全脂粉 乳	レシチ ン	パニリ ン	オレン ジエッ センス	レモン エッセ ンス	色 素
1	33	57	10	0.5	0.1	0.1	—	0.01
2	33	57	10	0.5	0.1	—	0.1	0.01

表-7 の配合のものを菓子類にコーティングした場合、パーム核分別脂の特徴として 30°C の温度まで固く、しかも体温において完全に融けることから柔かいセンターを用いても固い状態とすることができ、さらにセンターの味に合った味付けを行なうことにより、各種の新しい

菓子類の製造が可能となるものである。

3. 総 括

パーム核分別脂を用いてチョコレートを製造するときの製造条件ならびに製品の性状について検討した。その結果、

1) ビタータイプチョコレートの製造に際しては、カカオ脂との混融により融点降下を生じるが、カカオ脂の40% までをパーム核分別脂で代替しうることを認めた。なお融点降下のため冬季には口どけのよい製品を得ることができた。

2) ココアタイプチョコレートの製造に際しては、パーム核分別脂のみにて製造しうるため、従来のカカオ脂のみのものと比較して融点の高いものが得られ、夏季用チョコレートとしてすぐれた性状を示し、さらにチョコレート製造の操作中最も困難なテンパリングを必要としない特徴があることを認めた。

3) カラーコーティング用として、製造に際してテンパリングを必要とせず、新しい味、性状の製品をつくりうる特徴があることを認めた。(昭和35年11月10日受理)

文 献

- 1) 立石, 高槻, 藤原, 本誌, **10**, 588 (1961)
- 2) 立石, 藤原, 村瀬, 本誌, **10**, 662 (1961)
- 3) ASTM, E 28-58 T, Softening Point by Ring and Ball Apparatus

イオン交換樹脂による油脂の精製 (第3報)

脱酸油および吸着成分の紫外線吸収スペクトル

井 上 博*・野 口 達 夫*

Purification of Oils and Fats by Ion-Exchange Resins. III.

Ultraviolet Absorption Spectra of Deacidified Oils and Adsorbed Components

Hiroshi INOUE and Tatsuo NOGUCHI

Abstract

The ultra-violet absorption spectra of *n*-hexane solutions of some oils deacidified by means of the usual anion exchange resin (Amberlite IRA-401-OH type) and the substances absorbed by it were investigated. The remarkable deviation of the spectra of the deacidified rice bran oil from the crude oil was observed while little deviation of them was found in the case of soybean oil. From the spectra of the same solution of the absorbed substances, the existence of the considerable amount of oryzanol which had already been found by Tsuchiya, was confirmed and unknown component having the absorption at 280 m μ was assumed in the rice bran oil. In the soybean oil some components which have maxima of the absorption spectra near 260, 269, 280, 300 and 315 m μ respectively were also assumed.

* 北海道立工業試験場(札幌市琴似町) Industrial Research Institute, Hokkaido