ノ ー ト

イギリスにおけるマーガリン類の性状

小日山正剛*・志村 光雄**・丸山 武紀*・兼松 弘*・新谷 勲*

* 財団法人 日本食品油脂検査協会 (〒103 東京都中央区日本橋浜町 3-27-8)

** 日本マーガリン工業会 (〒103 東京都中央区日本橋浜町 3-27-8)

Properties of Commercially Available Margarines
on the Market in EnglandMasatake KOHIYAMA*, Mitsuo SHIMURA**, Takenori MARUYAMA*,
Hiromu KANEMATSU*, and Isao NIIYA** Japan Institute of Oils & Fats, Other Foods Inspection, Foundation
(3-27-8, Nihonbashi-Hamacho, Chuo-ku, Tokyo, 〒103)** Japan Margarine, Shortening & Lard Industries Ass.
(3-27-8, Nihonbashi-Hamacho, Chuo-ku, Tokyo, 〒103)

Study similar to the previous one was made on commercially available margarines in England. The samples used were 15 brands of margarine (including 10 of the high linoleic type), 14 ones of low fat spread (including 5 of the high linoleic type), and 5 ones of dairy spread (compound type, only), totaling 34.

1) The contents of lipid and water in margarine averaged 80.8 and 16.0%, respectively, while that of lipid in low fat spread ranged from 72.1 to 19.1%. To low fat products large amounts of stabilizers of emulsion, were added, as well as sorbic acid.

2) Almost all the samples were fortified with vitamins A and D₃, and vitamin B₁₂ was also found in a few samples. To high linoleic products, α -tocopherol was added, and palm oil was blended about half the samples, since tocotrienols had been detected.

3) Cholesterol was detected only a trace amount in products labelled as vegetable oils on the package, but Δ^7 -stigmastenol and avenasterol were present in greater amounts in products labelled as sunflower oil than in others.

4) The levels of *c,c*-18:2 fatty acid in both high linoleic types of the margarine and low fat spread averaged 49.1 and 43.8%, respectively. Each level of *t*-18:1 averaged 6.0% in the former, 7.9% in the latter and 10.1% in the dairy spread, the values being relatively low.

5) On SFC curves, high linoleic margarine was shown to be softer at low temperature, but showed more SFC with rise in temperature than the other types. This finding was consistent with the melting point.

1 緒 言

わが国でも欧米の影響をうけてマーガリンの生産、消費が停滞もしくは減少傾向にあり、その反面低脂肪スプレッドについては年々増加している¹⁾。これは欧米より歴史の浅いファットスプレッドが規格の制定で整備されたこと、並びに低カロリーが一般化しつつあるためであろう。

著者らはさきに家庭用マーガリン類、調理用マーガリン及びファットスプレッドの栄養機能面からもみた化学的性状及び物理的性状について報告した^{2)~4)}。さらに前報ではドイツ市販マーガリン類の調査結果について報告した⁵⁾が、本報ではイギリス市販マーガリン類について調査し、わが国及びドイツのものと比較検討したので報告する。

2 実 験

2.1 試 料

試料は1990年IFMA(第33回国際マーガリン連盟総会)出席の際ロンドンで購入したもので、マーガリン15(高リノール型10を含む)、低脂肪スプレッド14(高リノール型5を含む)及びデーリースプレッド(いずれもコンパウンド型)5、計34銘柄である。これらの試料はTable-1に示す。

2.2 方 法

分析方法はすべて前報(ドイツ)⁵⁾と同様である。ただし、ビタミンB₁₂は微生物定量法⁶⁾で測定した。

3 実験結果及び考察

3.1 一般性状

マーガリンの油分、水分、タンパク質、炭水化物及び灰分はTable-2に示すが、それぞれ平均で80.8, 16.0, 0.1, 1.1及び1.3%でドイツより水分が少なく、灰分が

Table-1 List of margarines on the market in England.

Brand	Kind	Package	Obtained date	Manufactured in
Flora sunflower	Margarine (PUFA)	250 g Cup	1990.6	England
Vitelma	" (")	"	"	"
Pure	" (")	"	"	"
Vitaquell	" (")	"	"	West Germany
StMichael sunflower	" (")	500 g Cup	"	England
Granose sunflower	" (")	"	"	West Germany
SOL sunflower	" (")	"	"	England
Kraft Vitalite sunflower	" (")	"	"	"
Blue Band sunflower	" (")	250 g Cup	"	"
Meridian Soya	" (")	500 g Cup	"	"
Granose Vegetable	Margarine	"	"	Denmark
Vitasieg	"	250 g Cup	"	West Germany
Stork Special blend	"	"	"	England
Stork	"	250 g Aluminium foil	"	"
Echo	"	250 g Parchment	"	"
Kraft Vitalite light sunflower	Low Fat Spread (PUFA)	500 g Cup	"	"
Flora extra light sunflower	" (")	250 g Cup	"	"
Granose Diat half-fat	" (")	"	"	West Germany
StIvel Shape sunflower	" (")	500 g Cup	"	England
StMichael Lite sunflower	" (")	250 g Cup	"	"
StIvel Gold	Low Fat Spread	"	"	"
Anchor	"	"	"	West Germany
Sainsbury's	"	"	"	England
StIvel Gold unsalted	"	"	"	"
Outline	"	"	"	"
Delight Extra low	"	"	"	"
Krona spreadable	"	"	"	"
Krona 70% fat	"	250 g Aluminium foil	"	"
Korana silver 70% fat	"	"	"	"
StMichael English dale	Compound low fat spread	"	"	"
Clover	"	250 g Cup	"	"
StMichael English churn	"	"	"	"
Clover light	"	"	"	"
StMichael Light churn	"	"	"	"

Table-2 General properties of margarines.

No.	Lipid (%)	Water (%)	Protein (%)	Carbo- hydrate (%)	Ash (%)	Energy (kcal/100 g)	Salt (%)	Separated oil			
								mp (°C)	IV	SV	Butyric acid number
1	80.0	15.3	0.3	2.3	2.1	747	1.8	32.7	117.9	191.7	—
2	83.3	16.0	tr	0.7	0	770	0	33.4	128.2	190.5	—
3	83.3	14.5	0	1.1	1.1	771	1.0	33.0	112.6	191.9	—
4	80.1	19.5	0	0.3	0.1	739	0	32.3	112.7	198.3	—
5	81.1	15.6	0.2	1.1	2.0	757	1.9	36.3	111.5	192.1	—
6	83.0	16.0	0	0.5	0.5	766	0.5	30.8	111.9	193.4	—
7	80.7	15.1	0.1	1.9	2.2	751	2.0	36.8	112.4	191.9	—
8	79.5	15.7	0.2	2.4	2.2	742	2.0	34.2	114.8	190.2	—
9	82.2	15.9	tr	0.3	1.6	758	1.5	33.8	111.7	192.4	—
10	82.4	16.7	0	0.6	0.3	761	0.2	37.6	114.6	192.6	—
11	83.5	15.3	tr	0.5	0.7	771	0.7	34.5	82.1	204.4	—
12	81.0	17.8	0	1.1	0.1	750	tr	35.3	87.2	205.0	—
13	81.8	15.0	0.1	0.8	2.3	757	2.2	32.7	99.0	189.9	—
14	80.0	16.0	0.1	1.4	2.5	743	2.5	33.0	86.1	190.3	—
15	80.6	15.6	0.2	1.2	2.4	748	2.2	32.5	79.6	190.1	—
16	59.6	36.4	0.2	1.7	2.1	556	1.9	33.2	112.2	191.2	—
17	39.1	54.6	4.2	0.5	1.6	380	1.5	33.8	104.8	195.3	—
18	39.6	59.8	tr	0.5	0.1	366	tr	20.8	105.3	194.0	—
19	32.8	52.2	6.4	6.8	1.8	355	0.9	27.5	104.4	193.5	—
20	40.8	53.6	3.2	0.9	1.5	393	1.2	32.1	106.9	191.3	—
21	37.6	48.9	5.8	5.7	2.0	393	1.1	29.3	83.6	193.9	—
22	39.3	55.9	2.8	1.1	0.9	378	0.8	30.0	104.0	190.2	—
23	38.2	56.8	2.6	1.2	1.2	367	1.0	28.2	92.6	196.1	—
24	37.2	50.3	7.2	4.2	1.1	389	0.1	31.2	84.4	190.8	—
25	26.1	61.6	2.6	8.5	1.2	284	1.0	30.0	93.6	190.6	—
26	19.6	67.0	3.0	9.4	1.0	230	0.9	25.6	94.5	190.1	—
27	69.8	24.6	0.3	3.1	2.2	655	2.2	28.8	83.9	193.7	—
28	70.5	24.5	0.3	2.1	2.6	659	2.4	30.9	61.4	197.1	—
29	72.1	24.1	0.2	1.6	2.0	671	1.9	30.5	65.8	195.8	—
30	77.5	18.7	0.8	1.0	2.0	721	1.8	33.4	61.5	203.7	5.1
31	74.3	22.2	0.5	1.3	1.7	691	1.4	26.7	70.6	208.8	8.9
32	74.2	21.5	0.6	1.6	2.1	692	1.9	28.1	71.2	208.7	8.6
33	38.4	50.5	7.6	2.0	1.5	393	1.1	27.4	90.4	201.0	7.9
34	38.2	48.9	6.7	4.8	1.4	399	1.0	28.3	91.4	199.8	5.6

多かった。塩分は無添加の3銘柄を除いてドイツやわが国のものより多い傾向を示した。低脂肪スプレッドはドイツではすべてマイナリン型⁵⁾であったのに対し、イギリスでは油分は72.1~19.6%と範囲が広く、水分もそれに対応して67.0~24.1%であった。タンパク質含量は乳化安定剤を大量に使用したものは7.6~2.6%と目立ち、炭水化物も調整デンプンや麦芽デキストリンを使用したものは9.4~6.8%であった。灰分、塩分はマーガリンよりはやや少なめであった。デーリースプレッドは

クリームと植物油の混合したもので油分は77.5~38.2%で、マイナリン型のものはタンパク質、炭水化物ともに多かった。

表には示していないが、酸味料と表記してあるものが8銘柄あり、クエン酸249~21 ppm、乳酸415~7 ppm検出、その他レモンジュースも酸味料として表記したものが2銘柄あった。着色料はほとんどβ-カロテンと表記しており、3銘柄はアンナトー及びクルクミンと表記しておりβ-カロテンは検出しなかった。

乳化剤も表には示していないがモノグリセリド及びレシチンが使用されており、油分最低値を示した No.26 (19.6%) のみポリグリセリンエステルが使用されていた。マイナリン型又はそれ以下の低脂肪のものにはすべてゼラチン、カゼイン、カゼイン化合物、アルギン酸ナトリウム、調整デンプン、麦芽デキストリン等の乳化安定剤が使用されていた。

保存料は Table-3 に付記したがソルビン酸がドイツ

の場合同様、マーガリンには全く添加されていないが、低脂肪（マイナリン以下）のものには No.18 を除いてすべてに添加されており 1.83~0.95 g/kg ($\bar{X}$: 1.31 g/kg) とドイツより多いようである。一方わが国ではマーガリン、ファットスプレッドとも家庭用には全く添加されていない。

ビタミン類は Table-3 に示す。No.20 を除くマーガリン、低脂肪スプレッドにビタミン A 及び D₃ が添加

Table-3 Contents of vitamins and preservative in margarines.

No.	A			D ₃ (IU/100 g)	B ₁ (mg/100 g)	B ₂ (mg/100 g)	B ₁₂ (μ g/100 g)	Sorbic acid (g/kg)
	Retinol (μ g/100 g)	Carotene (μ g/100 g)	A potency (IU/100 g)					
1	770	320	2,740	310	tr	tr	0	nd
2	810	430	2,940	420	0	0	0	nd
3	630	360	2,290	410	0	0	3.7	nd
4	790	180	2,740	280	0	0	0	nd
5	830	0	2,750	500	tr	tr	0	nd
6	780	570	2,920	430	0	0	0	nd
7	1,010	190	3,490	620	tr	tr	0	nd
8	890	0	2,960	400	tr	tr	0	nd
9	710	410	2,580	230	0	0	0	nd
10	760	580	2,840	280	0	0	4.1	nd
11	670	330	2,420	450	0	0	0	nd
12	760	200	2,650	270	0	0	0	nd
13	640	440	2,360	300	0	0	0	nd
14	450	910	2,020	180	0	tr	0	nd
15	570	890	2,390	200	0	tr	0	nd
16	940	0	3,120	310	tr	tr	0	1.30
17	740	380	2,690	440	0	tr	0	1.18
18	670	640	2,580	180	0	0	0	nd
19	320	390	1,290	250	tr	0.1	0	1.68
20	0	460	260	0	0	tr	0	0.97
21	580	690	2,310	330	tr	0.1	0	1.83
22	540	950	2,340	390	tr	tr	0	1.19
23	580	370	2,140	210	0	0	0	1.15
24	850	200	2,950	450	0.4	0.1	0	1.83
25	500	380	1,880	340	0	0	0	1.25
26	580	370	2,140	210	0	0	0	1.24
27	330	1,170	1,750	330	tr	0.1	0	nd
28	40	1,540	990	360	tr	0.1	0	nd
29	390	850	1,780	290	tr	tr	0	nd
30	320	620	1,390	0	0	tr	0	nd
31	450	580	1,820	0	0	tr	0	nd
32	470	300	1,730	0	tr	tr	0	nd
33	370	920	1,750	370	0.1	tr	0	0.95
34	170	320	740	0	0.1	tr	0	1.17

されており、ビタミン A 効力は平均 2670, 2150 IU/100 g である。ビタミン D₃ も 350 及び 315 IU/100 g であった。ビタミン B₁, B₂ は約半数の脱脂粉乳添加マーガリンのほとんどから微量検出し、低脂肪スプレッドは 10 銘柄から検出、特にカゼインを使用したものは比較的多かった。また、ビタミン B₁₂ の表示したものが 2 銘柄あり、3.7 及び 4.1 μ g/100 g 検出した。

無機物は Table-4 に示す。カゼインやゼラチンを使用したものはカルシウム、リン、カリウムともにずばぬけて多く、脱脂粉乳を添加したものはカリウムが多いも

の銘柄間のばらつきが大きかった。ナトリウムは食塩が比較的多いことから、無塩のものを除いて平均でマーガリン、低脂肪スプレッドそれぞれ 605 及び 589 mg/100 g と多かった。鉛、ヒ素は全銘柄検出されず、銅も少なく、低脂肪スプレッドで平均 0.03 ppm、鉄はほとんどが 1 ppm 以下ですべて国際規格^{7), 8)}に合致していた。ニッケルは検出されないものもあるが、かなり多いのが見うけられ、わが国やドイツに比べて多い。

分取油脂の特数は Table-2 に付記したが、高リノール型マーガリン及び低脂肪スプレッドのヨウ素価は平均

Table-4 Contents of minerals in margarines.

No.	Ca (mg/100 g)	P (mg/100 g)	Na (mg/100 g)	K (mg/100 g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	Ni (ppm)
1	1.7	15.9	672.8	49.3	0.44	nd	nd	nd	nd
2	7.5	4.4	4.6	6.2	0.71	nd	nd	nd	0.02
3	7.6	nd	427.8	0.7	1.11	0.03	nd	nd	0.26
4	9.0	2.6	1.6	1.7	0.51	nd	nd	nd	0.04
5	6.7	10.9	663.7	34.0	0.50	nd	nd	nd	0.03
6	9.9	3.1	181.8	3.4	0.23	nd	nd	nd	nd
7	15.7	10.3	752.7	24.2	0.80	nd	nd	nd	0.02
8	14.3	13.0	705.6	38.3	0.67	nd	nd	nd	0.07
9	9.6	3.8	721.6	11.9	0.59	0.01	nd	nd	nd
10	11.2	3.3	124.4	3.7	0.52	nd	nd	nd	0.09
11	3.1	5.2	223.9	2.7	0.40	nd	nd	nd	nd
12	10.3	2.7	46.3	8.8	0.28	0.01	nd	nd	0.02
13	11.6	4.7	963.8	12.4	0.34	nd	nd	nd	0.50
14	13.5	4.4	879.4	11.4	0.59	0.01	nd	nd	1.55
15	13.1	10.5	942.9	27.6	1.18	nd	nd	nd	0.13
16	13.9	15.6	647.5	77.2	0.64	0.02	nd	nd	0.04
17	71.6	114.4	684.1	118.4	0.65	0.03	nd	nd	0.02
18	12.7	0.3	45.0	10.8	0.44	0.01	nd	nd	nd
19	68.4	140.3	539.3	131.5	0.92	0.09	nd	nd	0.02
20	4.4	25.9	519.3	28.2	0.95	0.04	nd	nd	nd
21	69.8	131.3	592.9	128.3	0.99	0.10	nd	nd	0.03
22	25.2	25.1	692.8	25.0	0.20	nd	nd	nd	nd
23	29.1	29.2	497.6	61.4	0.91	0.03	nd	nd	0.01
24	62.7	144.4	351.0	134.0	1.06	0.11	nd	nd	0.02
25	25.7	29.6	373.0	35.4	1.48	0.01	nd	nd	0.02
26	24.4	26.6	337.5	33.7	0.51	0.02	nd	nd	0.01
27	16.1	20.6	849.9	65.4	0.60	nd	nd	nd	nd
28	18.1	18.6	940.0	66.3	0.82	nd	nd	nd	nd
29	15.3	14.4	637.5	37.1	0.77	0.01	nd	nd	0.03
30	33.0	21.1	665.1	26.9	0.48	nd	nd	nd	0.10
31	20.9	16.7	474.4	23.0	0.40	0.02	nd	nd	nd
32	17.0	18.5	724.3	37.2	0.44	0.01	nd	nd	nd
33	28.8	37.7	510.5	49.4	0.71	0.07	nd	nd	nd
34	28.4	54.6	445.3	48.9	0.93	0.07	nd	nd	0.02

で114.8及び106.7で普通型の86.8及び84.9よりかなり高かった。融点はそれと関係なく全般にマーガリンのほうが高めで、特に高リノール型マーガリンが高く、これは高リノールを保つため高融点油脂を配合したためであろう。デーリースプレッドはさらに融点が低く、酪酸価も平均7.2で、バター脂が30%以上配合されているものと思う。

3・2 トコロール類及びステロール

トコフェロール及びトコトリエノールは Table-5 に

示す。高リノール型マーガリンの α -Toc は No.10を除いて平均30.3 mg/100 g と多く、総 Toc 36.1 mg/100 g の84%を占めリノール酸含量と充分対応している。また、高リノール型低脂肪 スプレッドも平均 α -Toc 13.9 mg/100 g で、油分含量から逆算すると、ほぼ高リノール型マーガリンと同量添加されている。また、マーガリンで6, 低脂肪スプレッドで5, デーリースプレッドで4, 計15銘柄からトコトリエノールが検出されたことから約半数のものにパーム油が使用されている。

Table-5 Contents of tocols in margarines.

No.	Tocopherol (mg/100 g)					Tocotrienol (mg/100 g)			
	Total	α	β	τ	δ	Total	α	τ	δ
1	39.9	29.2	0.9	7.0	2.8	0	0	0	0
2	40.9	36.9	1.1	2.1	0.8	0	0	0	0
3	28.8	21.6	0.7	6.4	0.1	0	0	0	0
4	30.3	29.0	0.6	0.7	0	1.8	0.8	0.9	0.1
5	40.0	37.7	1.0	1.3	0	0	0	0	0
6	32.9	30.6	0.7	1.4	0.2	0	0	0	0
7	33.1	27.5	0.7	4.5	0.4	0.7	0.2	0.4	0.1
8	43.4	34.6	1.0	5.8	2.0	0.7	0.2	0.5	0
9	35.4	25.7	0.7	5.9	3.1	0	0	0	0
10	53.4	3.8	0.6	34.8	14.2	0	0	0	0
11	44.4	4.9	0.5	29.8	9.2	0.3	0.3	0	0
12	62.5	18.9	1.2	31.0	11.4	4.4	1.8	2.1	0.5
13	23.3	12.4	0.4	8.0	2.5	0	0	0	0
14	9.4	3.5	0	4.3	1.6	0	0	0	0
15	7.9	5.8	0	1.7	0.4	0	0	0	0
16	30.8	23.7	0.7	4.8	1.6	0.4	0	0.4	0
17	14.2	11.3	0.3	1.8	0.8	0	0	0	0
18	13.7	11.6	0.3	1.7	0.1	0	0	0	0
19	11.4	9.5	0	1.7	0.2	0	0	0	0
20	14.6	13.2	0.3	1.1	0	0	0	0	0
21	11.1	4.6	0	6.1	0.4	2.2	1.1	1.1	0
22	40.1	3.6	0.3	26.4	9.8	0	0	0	0
23	9.9	6.5	0	3.2	0.2	1.0	0.5	0.5	0
24	14.3	6.4	0	7.4	0.5	3.5	1.6	1.6	0.3
25	6.9	3.2	0	3.2	0.5	0.5	0.1	0.4	0
26	3.1	2.0	0	1.1	0	0	0	0	0
27	20.8	6.1	0	8.6	6.1	0	0	0	0
28	5.2	1.3	0	2.0	1.9	0	0	0	0
29	7.4	1.1	0	2.3	4.0	0	0	0	0
30	15.4	7.9	0	7.1	0.4	5.0	2.2	2.5	0.3
31	19.0	7.4	0	10.2	1.4	1.7	0.8	0.9	0
32	16.5	7.4	0	8.5	0.6	2.3	1.1	1.2	0
33	11.8	7.8	0	3.8	0.2	1.3	0.6	0.7	0
34	18.1	2.1	0.2	12.9	2.9	0	0	0	0

Table-6 Contents and compositions of sterols in margarines.

No.	Kind of material oil labelled on package (Predominant)	Unsaponifiable matter (% : oil)	Total sterol (mg/100 g oil)	Sterol (%)							
				Chole-	Brassica-	Campe-	Stigma-	Sito-	Isofuco-	Δ^7 Stigma-sterol	Avena-
1	Vegetable	0.75	345.3	1.6	0	12.5	9.7	59.4	3.8	10.1	2.9
2	" (sunflower)	1.14	399.3	0.8	0	10.0	8.7	58.0	4.3	13.5	4.7
3	" (")	0.75	464.8	1.8	3.2	24.5	4.1	52.8	4.0	7.2	2.4
4	" (sunflower, corn, wheat germ)	0.54	268.1	3.1	0	12.2	7.2	55.0	1.0	19.8	1.7
5	" (sunflower)	0.70	368.7	1.5	0.5	10.0	8.3	60.0	2.6	13.2	3.9
6	" (")	0.63	309.0	1.2	0.6	12.0	8.0	60.7	3.2	11.0	3.3
7	" (")	0.74	294.8	1.4	0.9	11.1	8.2	58.9	2.8	12.8	3.9
8	" (")	1.09	425.7	1.7	0.4	10.8	10.5	64.7	2.5	6.0	3.4
9	" (")	0.61	323.8	1.1	0.6	13.3	10.3	57.2	2.9	11.3	3.3
10	" (soybean)	1.14	385.0	1.1	0.4	20.5	16.7	53.7	2.8	3.3	1.5
11	"	0.70	541.1	1.5	4.6	28.4	6.9	52.5	4.7	1.4	0
12	" (unhydrogenated)	0.51	268.7	0.7	0.2	18.3	16.0	56.6	2.4	4.8	1.0
13	Animal, Vegetable	0.61	424.1	52.6	2.1	10.0	3.8	25.5	2.5	3.5	0
14	" "	0.75	496.5	83.1	1.3	5.4	1.1	9.1	0	0	0
15	Hydrogenated fish oil, Vegetable	0.82	384.7	81.7	1.8	0.8	0.9	12.8	0.8	0.9	0.3
16	Vegetable(sunflower)	0.60	379.3	1.9	0	13.2	9.1	57.9	2.8	10.9	4.2
17	" (")	0.45	369.6	2.1	1.0	14.3	9.1	57.6	2.6	10.6	2.7
18	"	0.43	366.3	1.4	2.1	16.7	6.0	57.8	3.1	10.0	2.9
19	" (")	0.92	327.9	4.6	0.6	10.7	8.7	54.1	3.5	10.6	7.2
20	" (")	0.56	337.1	3.2	1.2	15.5	5.9	56.0	5.3	10.0	2.9
21	-	0.35	475.3	2.6	5.7	34.6	3.2	47.6	4.4	1.9	0
22	Vegetable	0.45	339.1	2.0	0	18.4	17.2	54.3	3.0	3.9	1.2
23	"	0.46	486.4	1.8	4.8	28.6	3.6	52.4	3.7	4.0	1.1
24	-	0.66	544.9	2.1	7.6	35.6	0	49.5	3.9	1.3	0
25	Vegetable	0.85	429.0	2.2	4.9	31.0	4.1	50.8	2.9	3.5	0.6
26	"	0.37	385.4	2.6	4.2	26.6	5.2	51.6	3.0	5.4	1.4
27	Animal, Vegetable	0.62	512.8	22.9	6.2	28.5	0	38.3	2.3	1.8	0
28	" , "	0.81	211.1	72.1	3.6	8.7	2.5	13.1	0	0	0
29	" , "	0.47	236.9	55.5	3.6	16.3	0	23.0	1.1	0.5	0
30	Clean, Vegetable	0.69	313.2	25.8	5.3	25.5	2.3	37.4	2.1	1.6	0
31	" , "	0.57	520.1	31.1	5.5	23.9	2.1	33.5	2.5	1.4	0
32	" , "	0.47	236.9	55.5	3.6	16.3	0	23.0	1.1	0.5	0
33	" , "	0.42	372.7	30.5	1.2	15.4	11.4	37.4	2.0	2.1	0
34	" , "	0.36	214.7	28.4	1.3	14.8	11.6	38.7	2.0	2.3	0.9

不けん化物含量は Table-6 に示すようにマーガリン、低脂肪スプレッド及びデーリースプレッドそれぞれ油分中平均で 0.77, 0.57 及び 0.50%, 総ステロール含量も平均で 380.0, 385.8 及び 331.5 mg/100 g であった。

ステロール組成において植物油脂と表示されたもののコレステロールはマーガリン、低脂肪スプレッドそれぞれ平均で 1.6 及び 2.4% と少なかった。また、ブラシカ

ステロールからマーガリンで 2, 低脂肪スプレッドで 8, デーリースプレッドで 3, 計 13 銘柄のものになたね油の使用が予想される。さらに高リノール型マーガリン 9, 高リノール型低脂肪スプレッドのすべて、計 14 銘柄は Δ^7 -スチグマステノール及びアベナスステロールが多かった。これはサフラワー油又はひまわり油の特徴であるが、これらのほとんどにひまわり油の表示があった。

3・3 脂肪酸組成

脂肪酸組成は Table-7 に示した。高リノール型マーガリン及び低脂肪スプレッドのシス型 18:2 は 63.3~38.6% ($\bar{X}$: 49.1%) 及び 47.5~41.3% ($\bar{X}$: 43.8%) と多いもののわが国やドイツよりやや少なかった。また、この場合問題になるのはビタミン E/PUFA の比であるが、 α -Toc/PUFA は No.10 を除いて 1.01~0.60 ($\bar{X}$: 0.74) で充分この比を満足していた。植物油脂表示のものはすべて動物油脂の特徴はみられない。No.11,12 は

やし油の特徴である C_{12} が検出され、けん化価の大きいことと対応する。マーガリンの No.13~15 は C_{20} 以上の長鎖脂肪酸がみられることから硬化魚油の、そしてデーリースプレッドは C_4 , C_6 などの短鎖脂肪酸が検出され、バターの特徴を示している。

トランス $C_{18:1}$ はマーガリン、低脂肪スプレッド及びデーリースプレッドそれぞれ平均で 6.0, 7.9 及び 10.1% で少なく、18:2 のトランス化したものは微量検出したにすぎず、わが国やドイツのそれと同傾向を示した。

Table-7 Compositions of fatty acids in margarines.

No.	4:0	6:0	8:0	10:0	12:0	14:0	14:1	15:0	16:0	16:1	17:0	17:1	18:0	18:1			18:2			18:3		20:0	20:1			22:0	22:1			Others
														t	c	Total	tt	tc	ct	cc	Total		t	c	Total		t	c	Total	
1									7.8	0.2			7.1	7.5	23.5	31.0	0.2	0.6	51.0	51.8	0.6	0.4		0.2	0.2	0.8				0.1
2						0.2			7.8	0.1			7.1	0.6	17.9	18.5	0.2	0.8	63.3	64.3	0.6	0.5		0.2	0.2	0.7				
3						0.2			7.0	0.3			9.2	7.6	27.3	34.9	0.1	1.2	43.4	44.7	1.3	0.6		0.7	0.7	0.9	0.1	0.1		0.1
4					3.4	1.5			16.9	0.3			3.7	0.3	18.1	18.4	0.1	0.6	53.6	54.3	0.4	0.4		0.3	0.3	0.4				
5					0.2	0.2			7.5	0.2			9.5	8.7	24.9	33.6		0.4	46.2	46.6	0.4	0.4		0.3	0.3	1.1				
6					2.0	0.9			13.8	0.2			5.0	1.1	22.5	23.6	0.1	0.8	51.7	52.6	0.5	0.4		0.3	0.3	0.7				
7						0.2			11.2	0.2			8.0	5.2	23.8	29.0		0.9	48.4	49.3	0.5	0.4		0.3	0.3	0.7				0.2
8						0.2			11.5	0.2			5.9	6.7	22.9	29.6		0.6	50.0	50.6	0.4	0.4		0.3	0.3	0.6				0.3
9						0.1			10.4	0.2			8.0	9.4	23.4	32.8	0.1	0.6	44.9	45.6	1.1	0.5		0.4	0.4	0.8				0.1
10						0.1			11.1	0.1			9.7	9.6	22.0	31.6	0.3	1.3	38.6	40.2	5.8	0.4		0.3	0.3	0.4				0.3
11				0.7	11.6	4.3			8.3	0.2			8.1	13.9	25.2	39.1	0.1	0.7	21.6	22.4	3.3	0.4		0.6	0.6	0.3		0.3	0.3	0.4
12	0.3	0.1	1.7	1.3	14.0	4.5			19.4	0.4			3.3	0.3	20.0	20.3		0.2	29.9	30.1	3.4	0.3		0.2	0.2	0.3				0.4
13						3.7	0.1	0.2	14.3	5.1	0.9	0.4	6.7	6.5	19.6	26.1	0.1	1.2	23.1	24.4	1.5	0.8	2.5	2.3	4.8	0.6	1.7	2.1	3.8	6.6
14						6.3	0.1	0.4	19.2	8.3	1.7	0.5	6.6	6.1	14.6	20.7		0.3	7.4	7.7	0.9	1.2	4.4	4.0	8.4	0.6	2.3	3.8	6.1	11.3
15						6.7	0.1	0.4	19.9	8.6	1.2	0.5	6.4	6.5	16.0	22.5	0.1	0.3	7.8	8.2	0.5	1.1	5.2	2.8	8.0	0.9	4.5	2.6	7.1	7.9
16						0.2			12.2	0.2			6.3	7.6	23.4	31.0	0.1	0.8	47.5	48.4	0.2	0.2		0.2	0.2	0.9				0.2
17			0.5	0.4	4.7	1.5			9.0	0.3			8.1	6.5	23.0	29.5	0.2	0.5	42.7	43.4	0.9	0.5		0.3	0.3	0.6	0.1	0.1		0.2
18			0.6	0.4	4.9	1.7			13.0	0.3			5.4	1.8	25.1	26.9	0.1	0.7	43.1	43.9	1.2	0.4		0.4	0.4	0.5	0.2	0.2		0.2
19					0.3	0.5			15.7	0.4			5.9	7.1	26.0	33.1		0.7	41.3	42.0	0.6	0.3		0.3	0.3	0.5	0.3	0.3		0.1
20					0.1	0.3			12.4	0.2			5.8	9.0	25.2	34.2		0.7	44.5	45.2	0.2	0.4		0.4	0.4	0.6	0.1	0.1		0.1
21					0.2	0.5			18.6	0.4			4.5	10.6	43.3	53.9	0.2	1.4	12.9	14.5	4.7	0.5		1.0	1.0	0.2	0.5	0.5		0.7
22			0.1	0.1	0.3	0.3			11.8	0.3			6.3	18.2	24.8	43.0	0.1	1.4	30.8	32.3	4.1	0.4		0.4	0.4	0.4				0.2
23						0.4			14.2	0.3			6.4	16.1	30.8	46.9		1.1	27.5	28.6	0.7	0.6		0.7	0.7	0.4	0.1	0.1		0.7
24					0.2	0.6			19.0	0.5			4.7	9.7	43.9	53.8		0.6	13.4	14.0	4.4	0.5		0.9	0.9	0.3	0.7	0.7		0.4
25					0.4	0.6			14.9	0.5			6.7	8.1	38.5	46.6		0.9	25.6	26.5	2.2	0.4		0.6	0.6	0.3	0.1	0.1		0.2
26					0.6	0.6			14.8	0.4			7.1	8.1	35.2	43.3		1.1	27.8	28.9	2.2	0.4		0.6	0.6	0.4	0.2	0.2		0.5
27					0.2	2.4	0.5	0.2	16.3	3.0	0.6	0.3	9.3	1.9	44.0	45.9		0.9	13.7	14.6	4.5	0.4		1.1	1.1	0.2	0.3	0.3		0.2
28				0.1	0.3	3.0	0.8	0.4	22.1	3.9	0.8	0.6	14.1	2.8	38.5	41.3		0.3	8.8	9.1	1.9	0.2		0.7	0.7	0.1	0.1	0.1		0.5
29					0.2	3.0	0.7	0.3	21.1	4.1	0.7	0.6	13.7	2.8	39.0	41.8		0.2	9.0	9.2	2.2	0.2		0.9	0.9	0.1	0.2	0.2		1.0
30	1.0	0.7	0.4	0.9	1.0	3.4	0.5	0.5	24.2	1.1	0.3	0.5	8.3	11.9	33.3	45.2	0.1	0.7	7.8	8.6	1.7	0.4		0.6	0.6	0.2	0.3	0.3		0.2
31	2.4	1.7	0.8	1.6	1.7	4.9	0.8	0.6	19.1	1.5	0.4	0.5	7.4	5.2	32.8	38.0	0.1	0.7	12.3	13.1	3.9	0.4		0.6	0.6	0.2	0.2	0.2		0.2
32	1.5	1.1	0.6	1.3	1.5	4.5	0.8	0.5	18.8	1.4	0.3	0.3	7.3	8.3	33.8	42.1		1.8	10.5	12.3	3.9	0.4		0.7	0.7	0.2	0.2	0.2		0.3
33	0.8	0.7	0.4	0.9	1.0	3.0	0.5	0.4	14.1	1.0	0.3	0.2	7.3	13.6	23.0	36.6	0.4	1.6	25.0	27.0	4.4	0.4		0.4	0.4	0.3				0.3
34	1.1	0.8	0.4	0.9	1.0	3.0	0.5	0.4	14.5	0.9	0.3	0.3	7.5	11.5	23.2	34.7	0.2	1.0	26.9	28.1	4.4	0.2		0.3	0.3	0.3	0.1	0.1		0.3

Fig.-1 Comparison of SFC curves in different type of margarines.

3・4 SFC

SFC 曲線は Fig.-1 に示すように、高リノール型のマーガリン及び低脂肪スプレッドとも低温で軟らかいことを示しているが、マーガリンの方は 30℃ 以上の値が他のタイプより大きく、しかも尾を引いていて融点の傾向と一致した。これはわが国やドイツの高リノール型

マーガリンの傾向とは異なる。

デーリースプレッド及び一般低脂肪スプレッド (No. 21~29) は低温で硬いことを示しているが、30℃ 以上ではマーガリンより SFC 値が小さく、これも融点の傾向と一致していた。

終わりに試料の収集にご協力を頂いた第 33 回 IFMA テクニカルツアーの諸氏に感謝致します。また、分析にご協力を得た (財) 日本食品油脂検査協会の下木葉子検査部長、牛草寿昭博士、岡本隆久博士、青山 稔博士、村上千秋技術課長、高橋貞人及び桜井 傑君に感謝致します。

[平成 3 年 (1991 年) 3 月 5 日受理]

文 献

- 1) 日本マーガリン工業会, “平成元年度食用加工油脂統計年報” 1990, 2
- 2) 兼松 弘, 丸山武紀, 新谷 勲, 栄食誌, 37, 188 (1984)
- 3) 小日山正剛, 丸山武紀, 兼松 弘, 新谷 勲, 油化学, 39, 1050 (1990)
- 4) 岡本隆久, 丸山武紀, 兼松 弘, 新谷 勲, 油化学, 39, 271 (1990)
- 5) 小日山正剛, 志村光男, 丸山武紀, 兼松 弘, 新谷 勲, 油化学, 40, 578 (1991)
- 6) 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之監修, “改訂食品分析ハンドブック”, 建帛社, 東京 (1982) p. 358
- 7) CODEX STAN 135-1969 Recommended International Standard for Minarine
- 8) CAC/RS 32-1969 Recommended International Standard for Margarine