

## 國內外 Mayonnaise의 成分에 관한 研究

金 周 一 · 高 英 秀

漢陽大學校 家政大學 食品營養學科

### A Study on the Components of Various Domestic and Foreign Made Mayonnaises

Ju Il Kim and Young Su Ko

*Dept. of Food and Nutrition, Collge of Home Economics, Hanyang University*

#### Abstract

Six bands of domestic and American mayonnaises, four brands of Japanese mayonnaise and one home made mayonnaise were analyzed for chemical and fatty acid and sterol compositions.

The results obtained as follows;

1. Moisture content was observed 13.3~22.4% of total samples, but H and L samples of American mayonnaise was observed 54.4 and 62.3% for the purpose of low caloried products.
2. Linoleic and linolenic acid were 50.3 and 7.9% and P/S ratio was observed 3.50~4.32 over ideal ratio.
3. Cholesterol contents in O and N samples of Japanese mayonnaise were 166.07 mg/100 g product, 155.89 mg/100 g product. These figures are 3 times of domestic samples, and 4.8 times of American samples. Cholesterol content in home made mayonnaise was 90.75 mg/100 g product.
4. Little variation in stigmasterol content was observed among the brands of mayonnaise in contrast there was wide variation in sitosterol content ranged from 38.37 mg/100 g product to 409.16 mg/100 g product.

#### I. 서 론

우리나라에서는 최근 식생활의 서구화로 마요네즈의 소비가 상당히 증가되어 각 가정에서 일상의 조미식품으로 널리 애용되고 있다<sup>1,2)</sup>. 우리나라의 경우에는 미국이

나 구라과 등의 선진국에 비해서 마요네즈의 사용 역사가 매우 짧은 편이어서 원료의 성분이나 사람들의 기호성에 관한 보고가 거의 없다. 마요네즈의 원료는 식물성 기름, 식초 및 난황 등이나 전란 및 조미향신료 등으로 제조된 반고체 유화식품으로서 마요네즈 중량의 65% 이상이 기름이므로 여기에 사용하는 기름의 종류와 품질등

이 마요네즈의 풍미나 영양에 크게 영향을 미치게 된다<sup>9-7)</sup>. 기름의 종류로는 외국의 경우 전에는 올리브유를 사용했으나 그후 면실유나 옥수수 기름을 사용했으며 최근에는 대두유나 채종유를 쓰고 있으며 해바라기씨기름, 낙화생유 및 미강유 등도 사용하지만 보편화되어 있지는 않다<sup>7)</sup>. 마요네즈에 관한 연구로는 국내에서는 저장시 각종 마요네즈의 변화에 대한 연구가 있고<sup>8)</sup>, 외국의 경우는 David R. Newkirk 등의 real 마요네즈와 imitation 마요네즈에 대한 비교등<sup>9)</sup>이 있다. 또한 마요네즈는 기름이 주원료이므로 난황의 비율이 작기는 하지만 최근 동맥경화등의 성인병의 원인이 되는 유도지질인 cholesterol의 함유량이 많기 때문에 그 함유량을 정확히 알아 둘 필요가 있다<sup>10,11)</sup>. 이상에서 언급한 바와같이 본 연구는 역사가 깊은 외국의 마요네즈들과 우리나라의 마요네즈 그리고 일반제품으로 가정에서 만든 마요네즈에 대하여 지방산분석을 하여 포화 및 불포화 지방산의 비, 즉 P/S ratio를 규명<sup>15-18)</sup>하고 cholesterol 및 다른 sterol류를 정량<sup>19)</sup>하였기에 이에 실험 한것을 보고하고자 하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

시판되고 있던 국내산 6제품과 미국산 6제품, 일본산 4제품 그리고 집에서 직접 제조한 제품 1등 모두 17제품을 가지고 실험을 하였으며 구입장소는 다음 Table 1과 같다. 그리고 집에서 제조한 마요네즈의 성분과 양은 Table 2와 같이 해서 20분정도의 소요시간으로 수동식 egg beater를 사용하여 제조<sup>1)</sup>를 하였으며 이 시료들은 구입한 후 또는 만든 즉시 냉장보관하면서 성분분석에 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 일반성분 및 pH의 측정<sup>18)</sup>

##### ① 수분

해사를 이용하여 105±20°C의 상압건조법을 사용하여 측정을 하였는데 해사는 미리 100 ml의 beaker에 약 30 g을 넣고 면봉으로 잘 저어서 dry oven에 2~3시간 건조시킨 후에 사용을 하였다. 이때에 sample의 채취량은 약 4~5g 정도이며 평량은 정확하게 하였다.

Table 1. Mayonnaise samples used in the experiment

Mayonnaise sample	Manufacturing country	Buying place
A	Korea	Seoul, Korea
B	Korea	Seoul, Korea
C	Korea	Seoul, Korea
D	Korea	Seoul, Korea
E	Korea	Seoul, Korea
F	Korea	Seoul, Korea
G	U.S.A.	L.A., U.S.A.
H	U.S.A.	L.A., U.S.A.
I	U.S.A.	L.A., U.S.A.
J	U.S.A.	L.A., U.S.A.
K	U.S.A.	L.A., U.S.A.
L	U.S.A.	L.A., U.S.A.
M	Japan	Tokyo, Japan
N	Japan	Tokyo, Japan
O	Japan	Tokyo, Japan
P	Japan	Tykyo, Japan
Q	Home-Made	

Table 2. Formular of Home-Made mayonnaise

Ingredient	Amount
Soybean oil	3 / 4 C.
Egg yolk	1.
7% vinegar	1 T. S.
Sugar	1 t. s.
Salt	1 t. s.
Mustard	1 / 2 t. s.

#### ② 지방

산분해법과 Roesse-Goettlieb법<sup>19)</sup>을 이용해서 측정을 하였다. 즉 sample의 1g 정도를 spoid로 Majournia tube에 직접 채취를 하여 정확하게 평량을 한다음 conc HCl 10 ml를 조금씩 가하여 sample의 밑까지 잘 섞이도록 흔든다음 약 70°C의 water bath 상에서 30분간 가온하면서 서서히 흔들어 준다. 가열이 끝난후 여기에 물을 가하여 전 용량을 20~25 ml로 하여 냉각시킨 뒤에 ethyl ether 25 ml을 넣고 수층과 ether층이 분리되면 미리 중량을 평량해 둔 300 ml의 flask에 여액을 모은다 3회 반복 실험을 한후에 rotary evaporator로 증발건고시키고 지방의 함량을 상법에 의해서 측정한다.

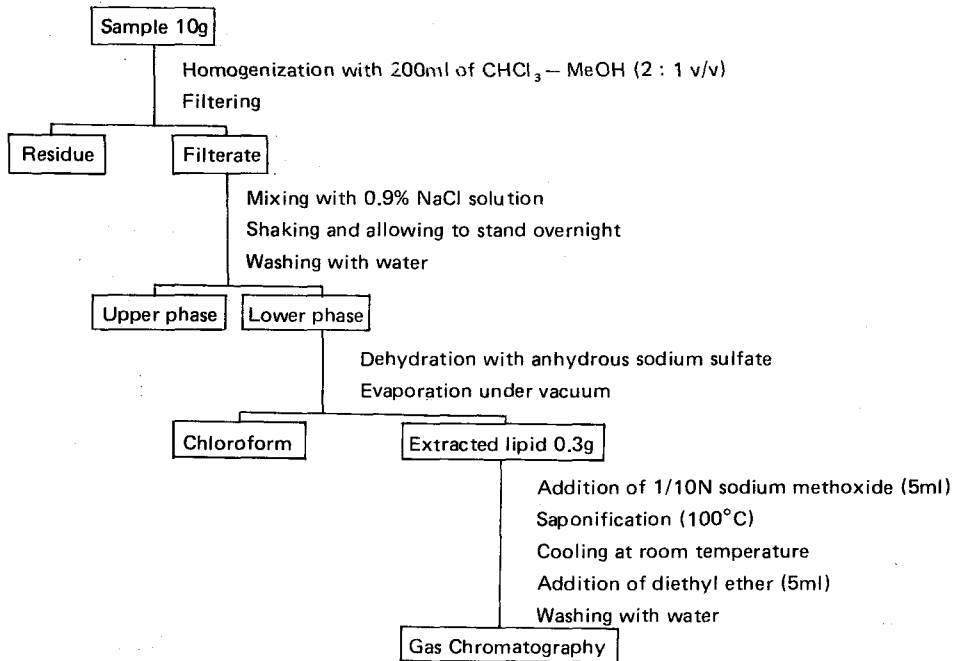


Fig. 1. Preparation of fatty acid analysis.

③ 총 산도

$\frac{N}{10}$  NaOH 용액을 이용한 중화적정법<sup>16)</sup>을 사용하여 측정하였다.

④ 염도

$\frac{N}{10}$  AgNO<sub>3</sub> 표준용액을 이용한 침전적정법<sup>16)</sup>을 이용하여 측정하였다.

⑤ pH

상법<sup>16)</sup>에 의해서 pH meter (Fisher, model 800)으로 측정하였다.

2) Color의 측정<sup>16)</sup>

색도는 color and color Difference meter (Model 1001 DP, Nippon Denshoku Kogyo Co., LTD)를 사용하여 Hunter의 표색법에 의한 L, a, b 및 ΔE 값으로 나타내었다. 여기서 L값은 밝기를 나타내는 수치이고 a값의 증가는 적색(Redness)에 가까운 값을 의미하며 감소는 녹색(Greenness)에 가까운 값을, b값의 증가는 황색(Yellowness)에 가까운 값을 나타낸다. 그리고 감소는 청색(Blueness)에 가까운 값을 나타내며 ΔE의 값은 종합색도의 차이를 의미하는 것이다.

Table 3. G.C condition of fatty acid analysis

Instrument	: Shimadzu G.C - 7AG
Detector	: Flame Ionization Detector
Column	: 3mm x 2m, glass tube packed with 17% DEGS on Chromosorb W - AM, (60 - 80 mesh)
Temperature	: Column 190°C
	: Injector 250°C
	: Detector 190°C
Flow rate	: N <sub>2</sub> 60ml/min
	: H <sub>2</sub> 45ml/min
	: Air 450ml/min
Chart speed	: 5mm/min

3) 지방산 조성

Sample중의 지방의 추출은 Folch<sup>20)</sup>법으로 하였고 지방의 methyl ester화는 sodisum methoxide<sup>21)</sup>법으로 하였으며 그 과정은 위의 Fig. 1과 같다.

이렇게 해서 얻은 sample 지방산의 methyl ester는 각각 0.7 μl를 취해서 gas chromatography (G.C.)에 의해 주입을 시켰으며 이때의 G.C.의 조건은 위의 Table 3과 같다.

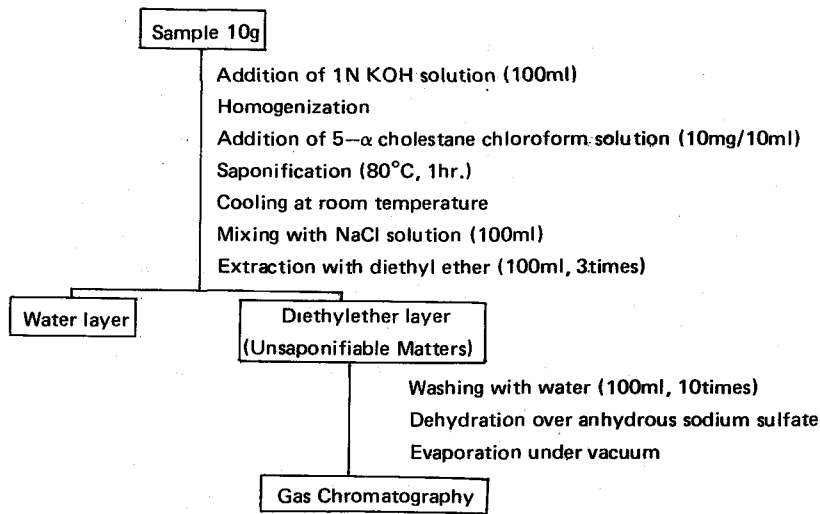


Fig. 2. Sterol determination procedure.

Table 4. G.C condition of sterol analysis

Instrument	: Shimadzu G.C - 7AG
Detector	: Flame Ionization Detector
Column	: 3mm x 2m, glass tube packed with 2% Uniport HP on Silicone OV - 17 (60 - 80 mesh)
Temperature	: Column 270°C Injector 300°C Detector 300°C
Flow rate	: N <sub>2</sub> 45ml/min H <sub>2</sub> 45ml/min Air 450ml/min
Chart speed	: 5mm/min

Table 5. Formular for the calculation of sterol content

Amount of sterol in food (mg/100g)
$= \frac{P_{sa} \times K}{P_{st}} \times \frac{S_1}{W} \times 100$
* P <sub>sa</sub> : Peak area of sterol
P <sub>st</sub> : Peak area of internal standard (5-α cholestane)
K: Conversion factor obtained from calibration curve
S <sub>1</sub> : Weight of internal standard (mg)
W: Weight of sample (g)

그리고 각 sample 지방산의 동정은 상법<sup>21)</sup>에 의해서 표준지방산의 relative retention time에 의해서 하였으며 함량은 integrator에 의해서 정량을 하였다.

4) Sterol의 정량<sup>22)</sup>

G.C.를 이용하기 위한 sterol 정량의 전처리 과정은 Fig. 2와 같고 G.C.에 의한 sterol 분석의 조건은 Table 4와 같다. 그리고 sterol의 동정은 각각의 표준품을 구하여 하였으며 내부표준물질로는 5-α cholestane을 사용하였다.

각 sterol의 함량은 Table 5와 같은 공식<sup>22)</sup>을 이용하여 구하였으며 그것은 내부표준물질 즉 5-α cholestane

의 peak가 나타내는 면적에 대한 우리가 알고자하는 sterol peak의 면적비에 상수값을 곱한 값에 실험시에 취한 마요네즈의 무게에 대한 5-α cholestane의 무게비를 곱하여 100g중에 있는 값으로 나타내기 위해 100을 곱해둔 식<sup>13)</sup>으로 계산을 하였다.

여기에서 미지의 상수 k값은 G.C.에서 구하는 정량 실험이기 때문에 검량선으로부터 구했다.

<각 sterol의 검량선 작성>

검량선은 5-α cholestane에 대한 각각의 sterol 무게비를 면적비로 나누어 계산한 것으로 k는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$K = \frac{\text{Sterol (mg)}}{5-\alpha \text{ cholestane (mg)}}$$

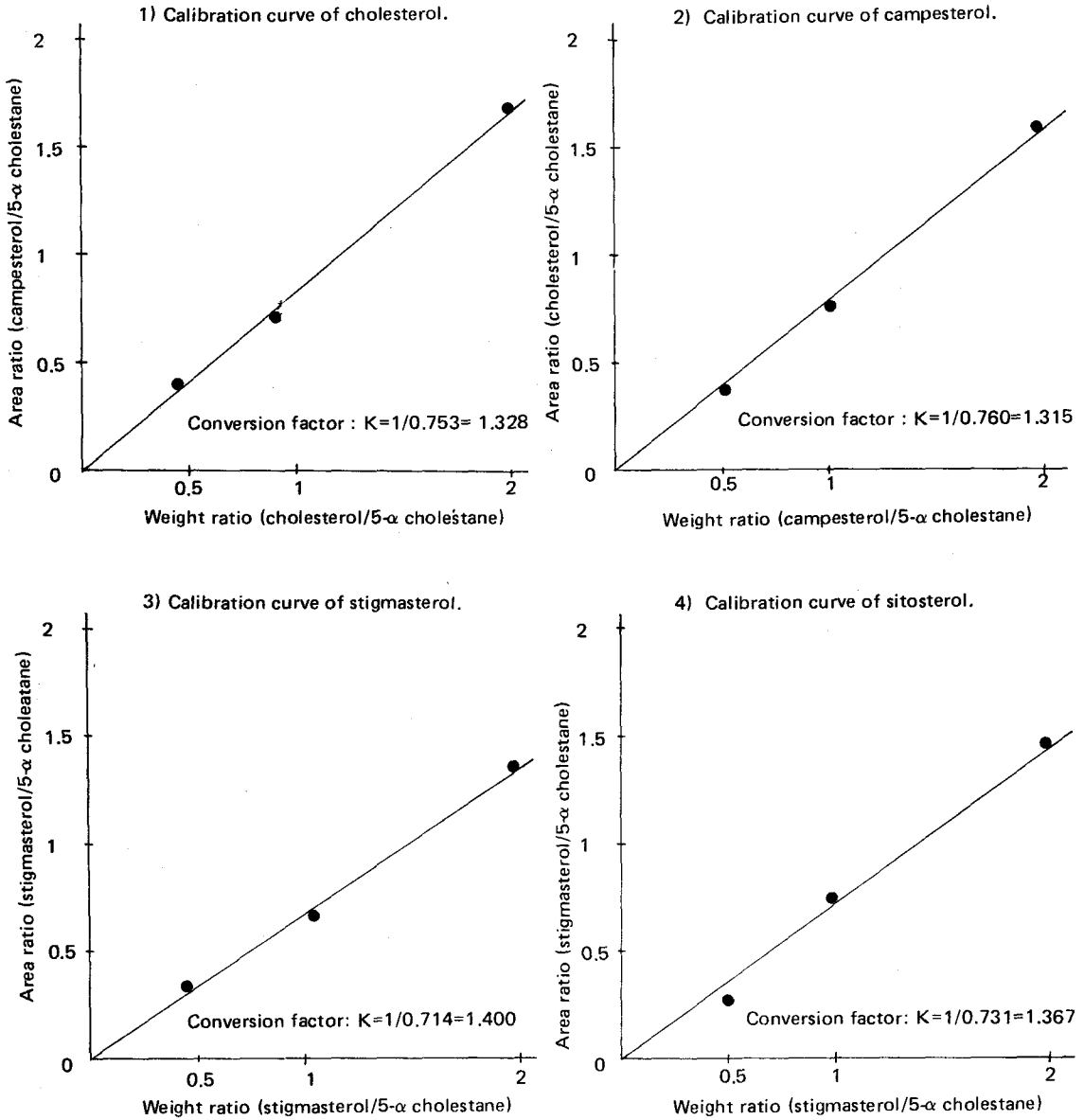


Fig. 3. Calibration curves of sterol.

$$\frac{\text{Sterol의 peak의 면적 (cm}^2\text{)}}{\text{5-}\alpha\text{ cholestane의 peak의 면적 (cm}^2\text{)}}$$

Cholesterol, campesterol, stigmasterol 및 sitosterol의 검량선은 모두 내부표준물질을 사용해서 구하였는데 5-α cholestane과의 중량비를 0.5, 1, 2로 맞추어서 25 ml의 volumetric flask에 chloroform으로 채운 후 3 μl를 G.C.에 주입하여 구하였으며 그렇게 해서 얻은 peak의 면적비 즉 5-α-cholestane과 sterol의

면적비와 중량비를 축으로 하여 curve를 Fig. 3과 같이 하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 수분·지방·초산·염도 및 산도(pH)

각 sample의 수분, 지방, 초산, 염도 및 산도의 측

Table 6. Composition of mayonnaise samples

Mayonnaise sample	Moisture (%)	Fat (%)	Acetic acid (%)	Salt (%)	Acidity (pH)
A	16.48	77.46	0.42	1.39	4.01
B	17.66	77.01	0.29	1.32	4.00
C	16.20	79.56	0.32	1.54	3.90
D	14.15	78.56	0.29	1.39	3.95
E	18.66	77.81	0.39	1.03	3.90
F	16.04	75.67	0.40	1.24	3.73
G	14.26	81.82	0.24	1.00	3.89
H	54.39	34.20	0.39	1.24	3.65
I	15.38	77.43	0.27	0.98	3.70
J	15.09	76.99	0.32	1.39	3.84
K	13.30	78.85	0.32	1.01	3.86
L	62.27	31.31	0.55	0.74	3.71
M	13.40	80.78	0.19	1.46	3.90
N	19.63	74.06	0.67	2.21	3.92
O	22.39	71.18	0.76	1.70	3.88
P	17.52	76.23	0.47	1.62	3.95
Q	13.60	80.40	0.47	0.96	3.77

Table 7. Color difference of mayonnaise samples

Mayonnaise sample	L <sup>1)</sup>	a <sup>2)</sup>	b <sup>3)</sup>	E <sup>4)</sup>
A	80.5	01.1	17.1	17.9
B	80.8	01.5	20.1	20.2
C	78.6	00.7	17.1	19.1
D	77.6	00.6	22.1	23.6
E	78.6	00.2	19.8	21.2
F	77.9	00.0	19.6	21.5
G	79.2	00.6	18.6	19.9
H	83.5	01.9	20.2	19.0
I	79.0	01.6	16.3	18.3
J	76.3	00.0	16.5	20.3
K	78.0	-00.3	18.3	20.4
L	80.9	03.0	16.3	17.2
M	77.5	00.7	19.6	21.7
N	77.9	00.9	27.0	27.6
O	80.2	00.9	23.9	23.8
P	76.0	00.3	23.8	25.9
Q	80.1	-00.6	26.4	26.1

\* 1) Lightness                                \*\* Standard plate value  
 2) Redness (-; Greenness)    L---- 91.4  
 3) Yellowness (-; Blueness)    a---- 0.0  
 4) Total color difference        b---- 2.9

정치는 Table 6과 같으며 색도의 측정결과는 Table 7

과 같다.

이상의 Table 6에 의하면 수분은 대체로 13.3~22.39%의 분포를 보였는데 미국 제품중의 H와 L의 제품은 54.39 및 62.27%로서 높은 함량을 보였다. 이 제품들은 real mayonnaise가 아닌, 즉 fat의 함량을 낮춤으로써 Kcal를 낮게 만든 diet용 mayonnaise인데 이런 마요네즈류를 salad mayonnaise류로 분류<sup>7)</sup>한다.

이런 종류의 마요네즈는 국내의 제품에서는 전혀 선을 보이고 있지 않는 것 같은데, 국내에서도 점점 체중감소에 대한 관심도가 높아짐에 따라서 이런 류의 제품을 개발하는 것도 필요하다는 생각이 든다. 수분과 지방을 합한 양은 91.71~96.47%로 마요네즈의 90% 이상이 이 두 성분으로 이루어 짐을 알 수 있었다.

총산도는 일본제품인 O와 N에서 각각 0.76% 및 0.67%로 비교적 높게 나타났으며 가정에서 만든 마요네즈는 0.47%이고 국내의 제품은 이보다 모두 낮은 양상을 보였다. 염도는 가정에서 만든 마요네즈가 0.96%로 가장 낮게 측정되었고 제품 N에서는 2배 이상인 2.21%까지 나타났으며 대체로 일본제품의 염도가 높게 측정되었음을 알 수 있었고 pH의 측정치는 3.65~4.01%까지 비교적 고른 분포를 나타내었다.

Table 7의 색도의 측정결과에 의하면 보통 마요네즈

를 측정할 때 사용하는 표준편의 값은 L-91.4, a-0.0 및 b-2.9로 L값이 91.4보다 크면 클수록 밝고 적으면 적을수록 어두운 것을 나타내는 데 모든 sample은 표준편의 밝기를 기준으로 15.4~7.9 정도의 차이를 보였다.

그리고 Redness를 나타내는 a값은 대부분 붉은 계통의 색을 보였으나 제품 K와 home-made 마요네즈가 녹색쪽으로 기울었음을 보여주었다. 가장 노랗게 나타낸 제품은 N제품이면 home-made 마요네즈도 그 값이 높았고 대체로 일본 제품의 값이 다른 나라의 제품보다 높게 측정이 되었다. 따라서 종합색도의 차이도 일본제품이 가장 높게 측정이 되었다.

3. 지방산 조성

표준지방산의 G.C의 chromatogram은 Fig. 4와 같고 각 나라별 마요네즈의 지방산 조성의 G.C.는 다음 Fig. 5-1부터 Fig. 5-4와 같고 지방산의 조성치는 Table 8에 나타내었다.

이상의 결과에 의하면 대체로 나타난 지방산은 C16 : 0, C18 : 1, C18 : 2, C18 : 3 및 C20 : 0이며 반면에

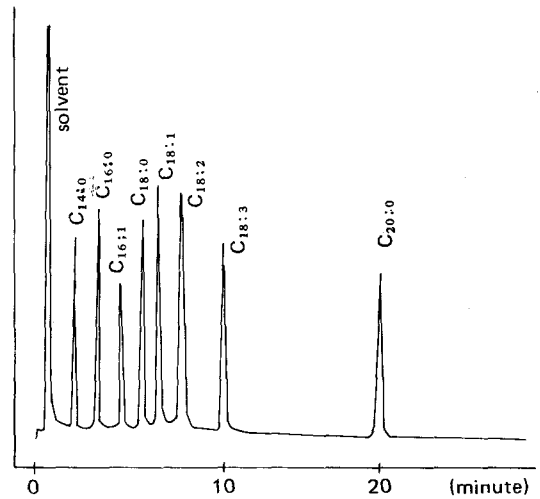
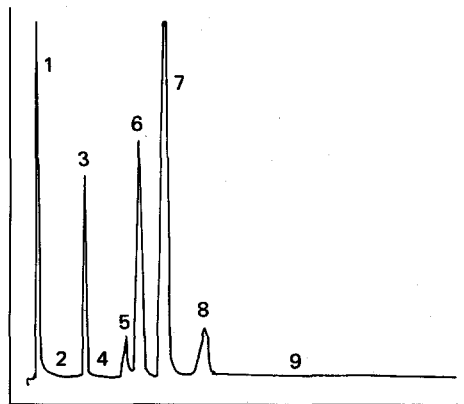


Fig. 4. Standard gas chromatogram of fatty acid.

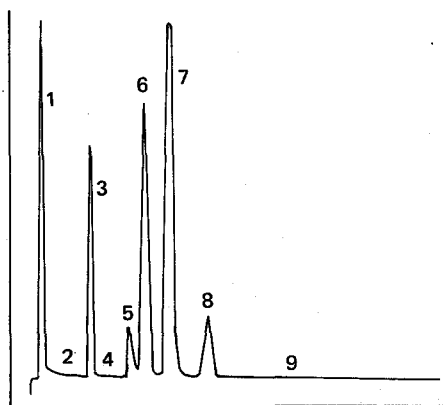
Table 8. Composition of fatty acid (%)

Mayonnaise sample	C <sub>14:0</sub>	C <sub>16:0</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	C <sub>20:0</sub>	Unknown	SFA	PUFA	P/S
A	T	10.80	T	3.81	24.20	52.90	7.80	0.40	0.09	15.09	60.80	4.03
B	0.07	10.74	T	3.82	22.88	53.53	8.88	0.02	0.01	14.67	63.43	4.32
C	T	10.66	T	3.72	22.07	53.60	9.24	0.34	0.37	14.75	62.86	4.46
D	0.19	13.20	0.31	3.49	21.60	53.60	7.32	0.14	0.15	17.21	60.94	3.53
E	0.07	10.68	0.27	3.62	21.66	53.14	9.97	0.28	0.29	14.69	63.14	4.29
F	T	11.74	0.27	1.97	28.65	55.40	1.47	N.D	0.50	13.72	57.01	4.16
G	0.09	11.00	0.33	3.16	24.49	51.51	8.31	0.34	0.33	15.07	59.84	3.97
H	T	10.28	T	3.83	30.70	47.77	7.07	0.27	0.08	14.41	54.87	3.80
I	T	10.83	T	3.90	24.27	52.53	7.73	0.32	0.42	15.08	60.28	3.99
J	T	10.75	T	3.64	22.78	53.28	8.99	0.25	0.31	14.68	62.29	4.24
K	T	10.70	T	3.86	23.28	53.20	8.39	0.27	0.30	14.86	61.61	4.14
L	T	11.20	T	4.66	24.30	51.45	7.56	0.27	0.56	16.16	59.04	3.65
M	T	10.72	T	3.60	22.13	53.47	9.51	0.28	0.28	14.64	63.01	4.30
N	T	9.21	0.38	3.19	36.53	41.12	8.19	0.24	1.14	12.68	49.33	3.89
O	0.08	9.21	0.39	3.19	36.54	40.83	8.12	0.31	1.33	12.83	48.77	3.81
P	T	8.33	0.26	3.24	37.91	40.53	8.53	0.27	0.93	11.87	49.08	4.14
Q	T	10.85	0.26	4.14	30.77	47.14	6.50	0.24	0.01	15.26	53.67	3.51

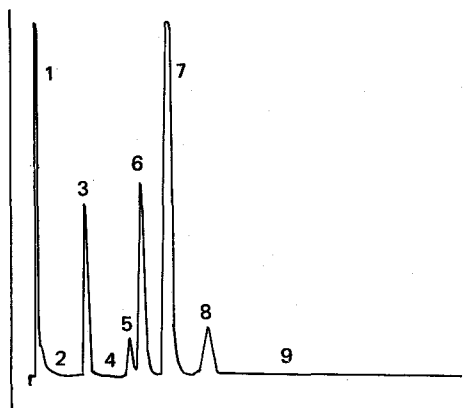
\* SFA — Saturated Fatty Acid  
 PUFA — Poly Unsaturated Fatty Acid  
 P/S — Poly Unsaturated Fatty Acid / Saturated Fatty Acid  
 N.D — None Detected  
 T — Trace, less than 0.001%



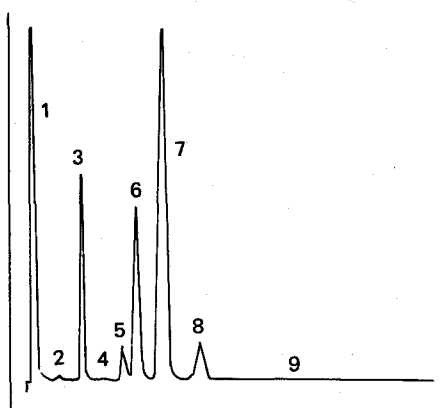
Sample A



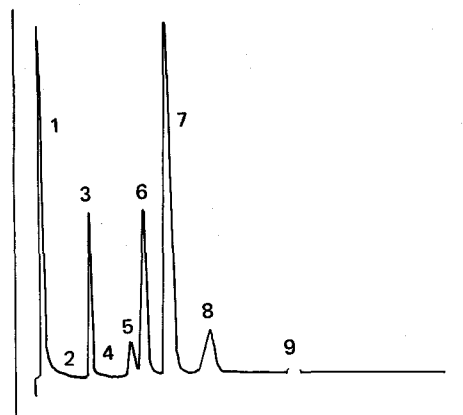
Sample B



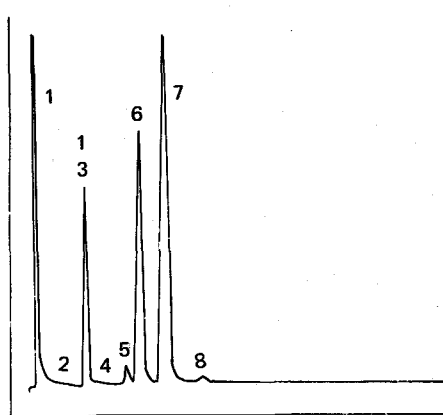
Sample C



Sample D



Sample E

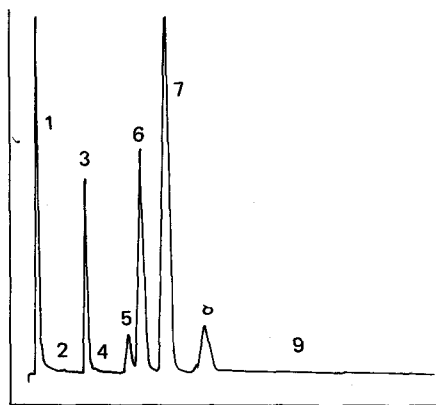


Sample F

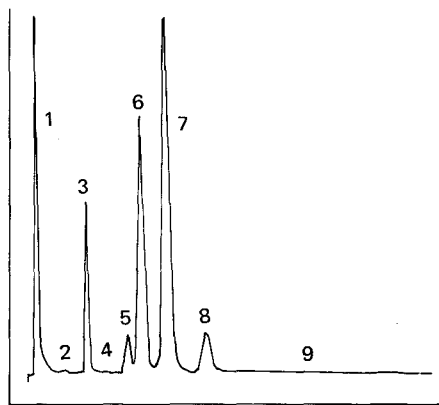
**Fig. 5-1. Gas chromatograms of fatty acid of domestic mayonnaises (A-F)**

\*1: Solvent 2: C14 : 0 3: C16 : 0 4: C16 : 1 5: C18 : 0  
6: C18 : 1 7: C18 : 2 8: C18 : 3 9: C20 : 1

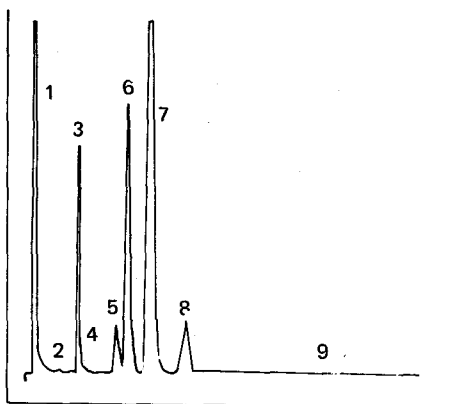




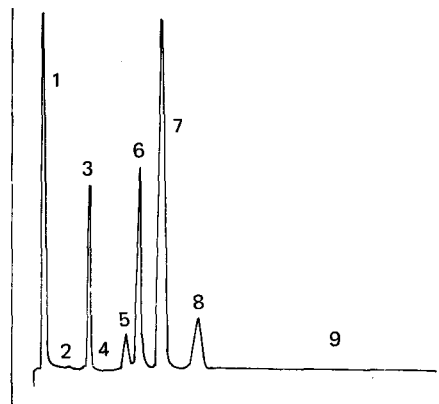
Sample G



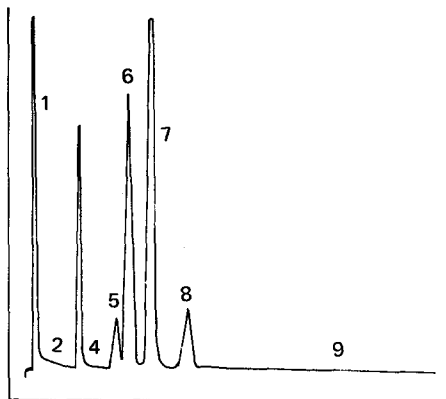
Sample H



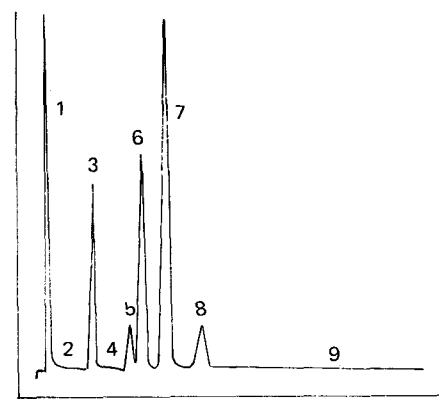
Sample I



Sample J



Sample K



Sample L

Fig. 5-2. Gas chromatograms of fatty acid of foreign mayonnaises (U.S.A.: F-L)

\*1; Solvent 2; C14 : 0 3; C16 : 0 4; C16 : 1 5; C18 : 0  
6; C18 : 1 7; C18 : 2 8; C18 : 3 9; C20 : 1

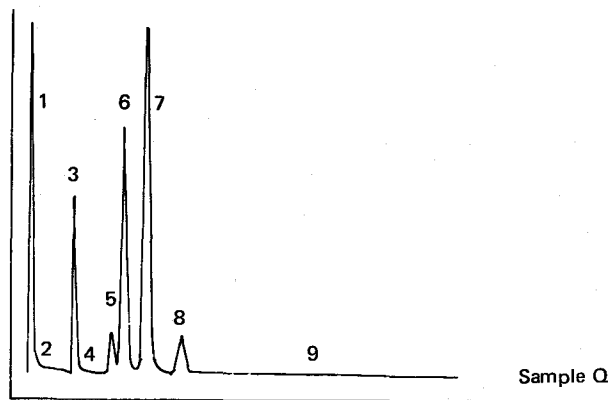
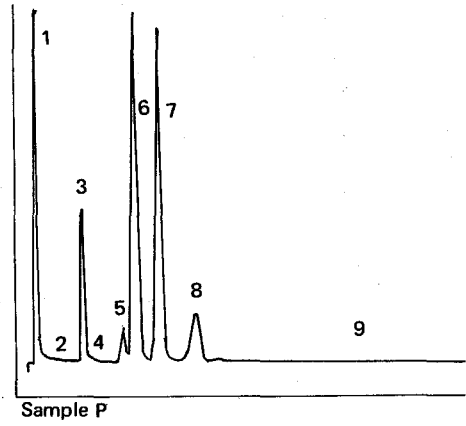
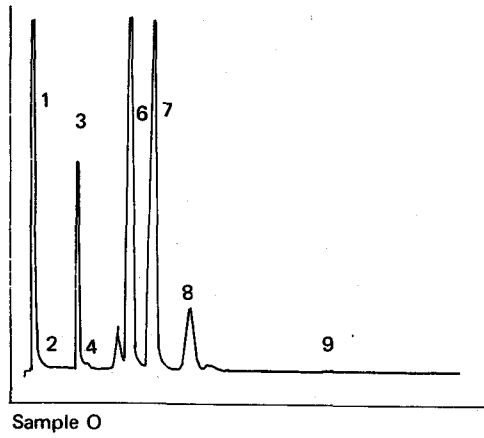
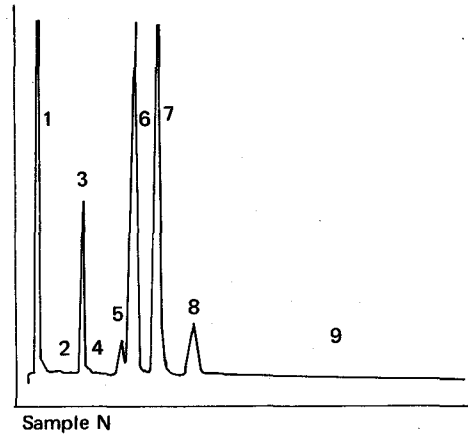
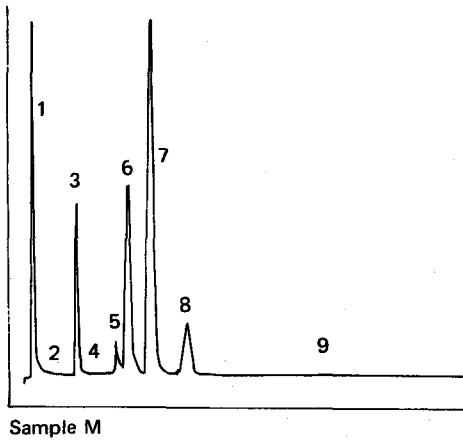


Fig. 5-3. Gas chromatograms of fatty acid of foreign mayonnaises (Japan: M-P)

Fig. 5-4. Gas chromatograms of fatty acid of Home made mayonnaises (Q)

\*1; Solvent 2; C14 : 0 3; C16 : 0 4; C16 : 1 5; C18 : 0  
 6; C18 : 1 7; C18 : 2 8; C18 : 3 9; C20 : 1

C14:0과 C16:1 등은 일부 sample에서 소량 나타났다. 국내의 제품간의 지방산 조성은 A-E까지의 제품간에는 별 차이가 없었으나, F제품에서는 다른 제품에 비해서 C18:1과 C18:2가 비교적 많이 포함되어 있고 C18:2은 상대적으로 적게 포함된 것을 관찰할 수 있었으며 P/S의 ratio도 D제품이 가장 낮고 모두 4.00 이상의 높은 비율을 나타내었다. 미국제품도 국내제품과 유사한 지방산 조성을 나타내었는데 H제품에서 C18:1 지방산이 타제품보다는 비교적 함량이 높게 그리고 C18:2는 상대적으로 조금 낮은 함량을 보여 주었다.

일본제품은 M의 제품만이 국내제품과 미국제품의 지방산 조성고 유사한 조성을 하고 있는데 다른 제품들 즉 N,O 및 P제품에서는 C16:1은 약간 적게 나타났다. C18:1은 그러나 비교적 많이 그리고 C18:2는 상대적으로 적게 함유된 지방산 조성을 나타내었으나 P/S ratio는 3.81~4.30으로 다른나라 제품과 비슷한 수치를 보여주었다. Home-made 마요네즈의 지방산의 조성은 국내나 미국제품과 일본제품 지방산 조성과는 또 다른 형태를 보여 주고 있는데 C18:1은 모든 제품과 비교하여 가장 높았고 C16:0은 C18:2는 대개 일본제품 보다는 높게 나타났으며 국내에 미국제품보다는 낮게 포함되어 있었고 C18:1은 그와 반대의 형태로 구성되어 있음을 알 수가 있었다.

전체적인 조성으로 볼 때는 C18:2가 40.83~55.40%의 범위로 대부분 반정도의 percentage를 차지한 바가 있다. 그 다음이 C18:1인데 21.60~36.35% 정도를 차지 하였다. 그 다음은 C18:1인데 21.60~36.53% 정도를 함유하고 있다. C16:0와 C18:3의 순서대로 함량이 높았고 C18:1도 대개 3~4%정도를 함유하고 있으며 C14:0, C16:1 및 C20:0등은 0.01~0.4정도의 미량의 함유율을 보여주었다. 이들 조성은 대부분의 식물성유의 지방산 조성고 비슷하며 그렇기때문에 P/S ratio도 권장수치 그 이상의 수치를 나타내는 것이다 사실상 이들은 대두유, 옥배유 또는 채종유나 그의 혼합한 형태의 기름을 쓰고 있는 것으로 나타나는데 이러한 결과는 점차적으로 증가 추세에 있는 지방의 소비에 이상적인 급원이 될 수도 있는 것이다.

#### 4. Sterol

G.C.에 의한 표준품의 standard curve는 Fig. 6과 같

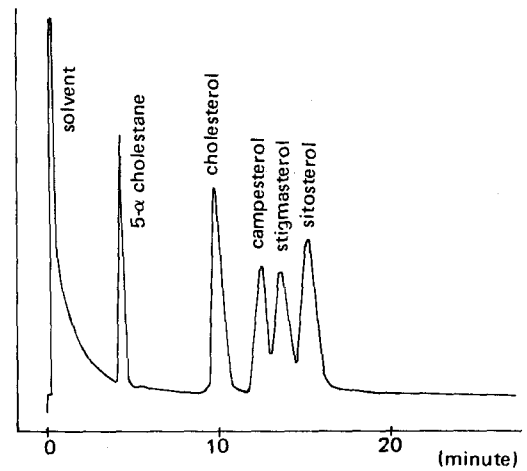


Fig. 6. Standard gas chromatogram of sterols.

고 각 sterol의 상수값 K를 구한 것은 다음과 같다.

Cholesterol	K=1.328
Campesterol	K=1.315
Stigmasterol	K=1.367
Sitosterol	K=1.400

그리고 G.C.에 의한 sterol의 chromatogram을 Fig. 7-1부터 Fig. 7-4와 같으며 sterol의 함량을 나타낸 결과는 Table 9와 같다.

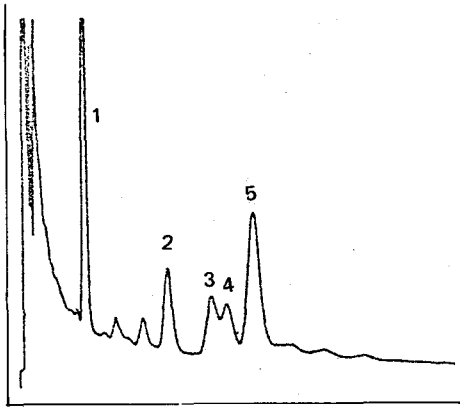
##### 1) Cholesterol

이들의 결과에 의하면 전체 sample중에서 미국제품인 K제품이 20.23 mg/100 g으로 낮게 나타났고 일본제품인 D제품이 166.07 mg/100 g으로 높게 나타났다. 국내의 제품은 28.64~74.83 mg/100 g으로 다양하게 나타났으며 평균적으로 52.235 mg이 함유되어 있었다. 미국제품은 20.23; 50.54 mg/100 g으로 다소 분포가 고르게 보였으며 6제품의 평균은 33.67 mg/100 g으로 국내제품보다 낮은 함량을 보였다.

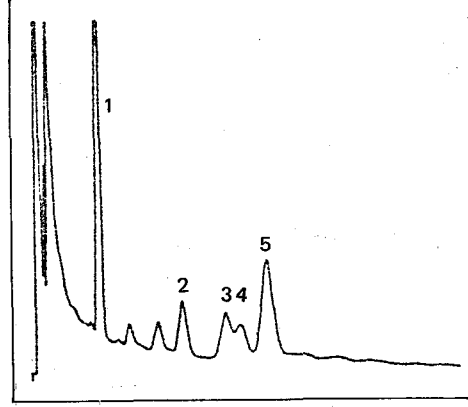
일본제품은 46.10~166.07 mg/100 g으로 폭이 크게 나타났으나 M제품을 제외하고는 다른 제품들보다 훨씬 상회하는 높은 함량을 보였다. 그리고 평균적으로는 113.20 mg/100 g으로 다른 나라에 비해서 가장 높았다. Home-made 마요네즈는 일본의 N과 O제품을 제외하면 가장 높게 함유되어 있음을 알 수가 있었다.

##### 2) Campesterol

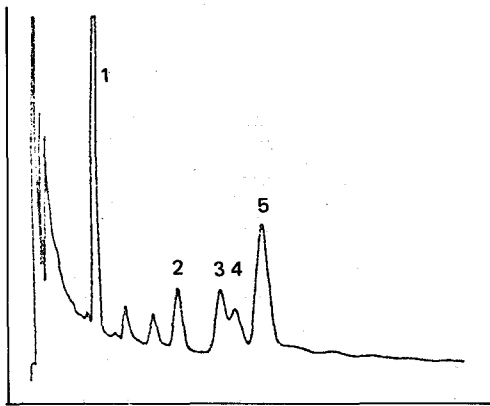
전체 sample 중에서 미국제품인 L제품이 14.37로 가장 낮게 나타났고 일본 제품인 N가 133.40 그리고 국내



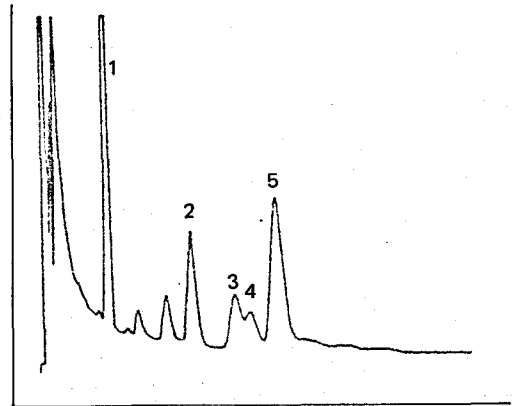
Sample A



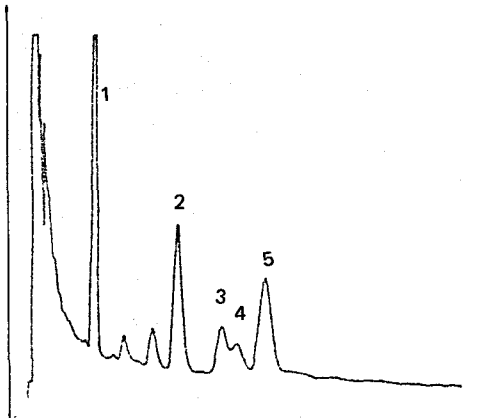
Sample B



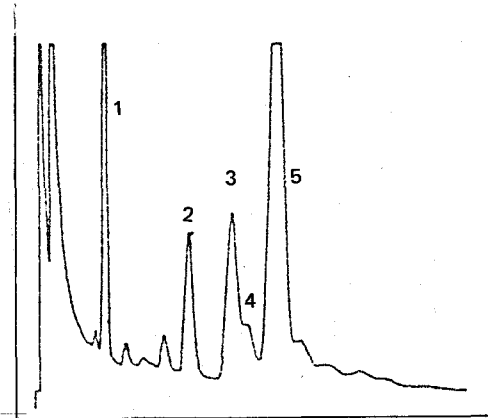
Sample C



Sample D



Sample E



Sample F

Fig. 7-1. Gas chromatograms of sterols of domestic mayonnaises (A-F).

- \*1. 5- $\alpha$  cholestane 2. cholesterol 3. campesterol
- 4. stigmasterol 5. sitosterol

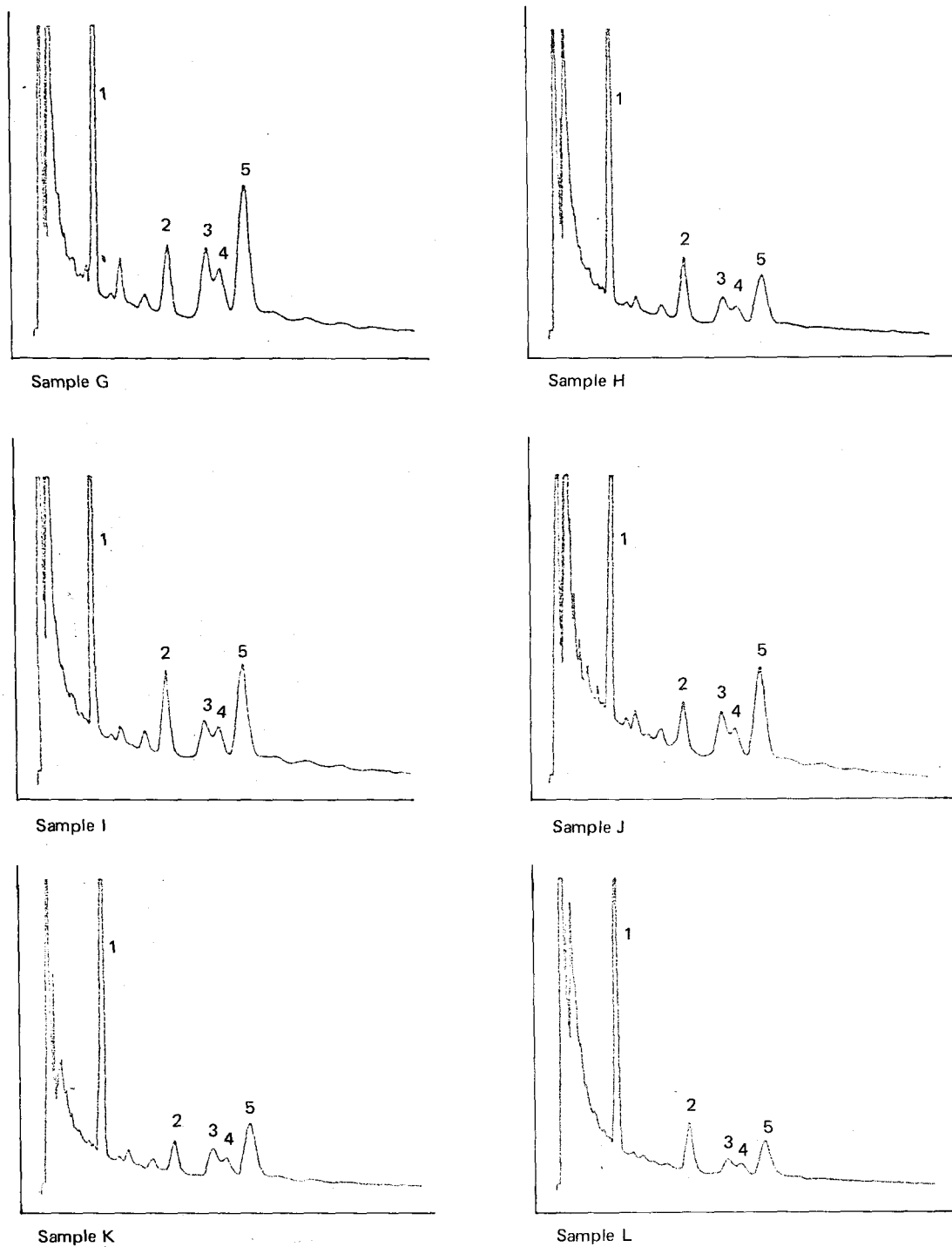
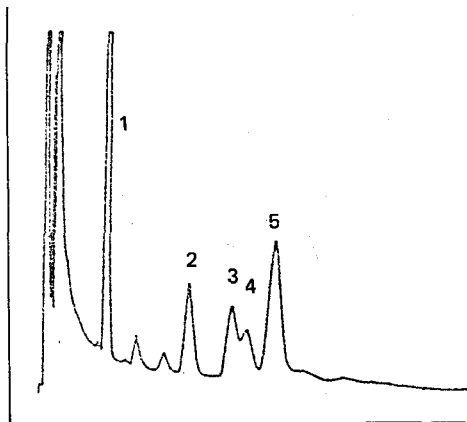
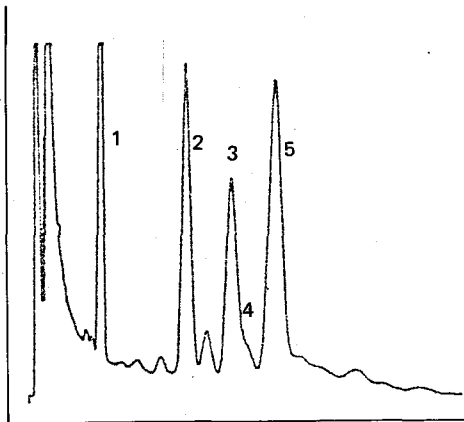


Fig.7-2 Gas chromatograms of sterols of foreign mayonnaises (U.S.A.: G-L).

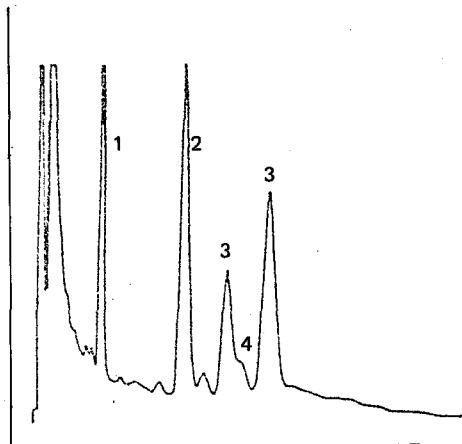
\*1. 5- $\alpha$  cholestane 2. cholesterol 3. campesterol  
4. stigmasterol 5. sitosterol



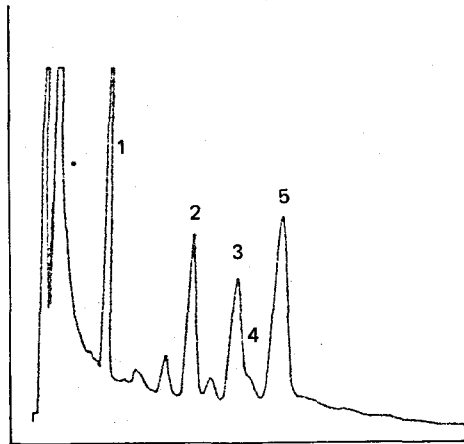
Sample M



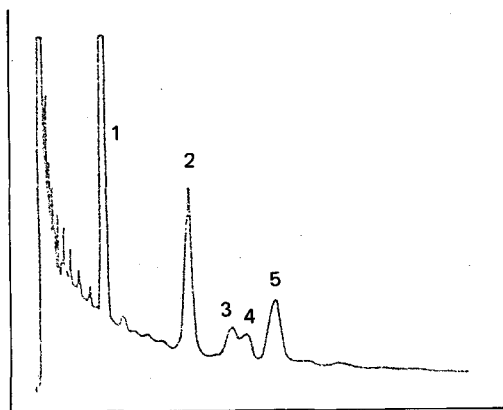
Sample N



Sample O



Sample P



Sample Q

Fig. 7-3. Gas chromatograms of sterols of foreign mayonnaises (Japan: M-P).

Fig. 7-4. Gas chromatograms of sterols of Home made mayonnaises (Q).

- \*1. 5- $\alpha$  cholestane 2. cholesterol 3. campesterol
- 4. stigmasterol 5. sitosterol

Table 9. Sterol content of mayonnaise samples (mg/100g)

Mayonnaise sample	Cholesterol	Campesterol	Stigmasterol	Sitosterol
A	46.30	42.04	43.39	135.36
B	28.64	31.89	25.69	89.40
C	30.67	41.65	31.15	109.93
D	58.23	37.15	24.52	103.64
E	74.83	31.35	21.77	86.07
F	74.74	130.81	44.73	409.16
G	39.55	53.93	38.91	128.71
H	36.24	20.33	14.58	50.56
I	50.45	30.65	28.64	96.30
J	29.68	36.54	25.40	93.64
K	20.23	23.52	15.08	55.31
L	31.84	14.37	10.97	38.37
M	46.10	47.67	36.09	120.41
N	155.89	133.40	22.06	259.99
O	166.07	83.04	22.02	180.65
P	84.73	77.64	22.87	183.98
Q	90.75	19.18	16.91	63.61

제품 F가 130.81로 높은 함량을 보였으며 Home-made 제품은 비교적 낮은 함량을 나타냈다. 국내제품중 F를 제외한 sample과 미국제품의 함량은 대체로 일본제품보다 낮은 함량을 보였고 국내제품의 평균은 52.48이고 미국은 29.89이며 일본은 85.44로 나타났다.

### 3) Stigmasterol

이 sterol은 cholesterol이나 campesterol 및 sitosterol 보다는 제품간의 함량의 분포가 비교적 고르게 나타났다. 함량이 가장 낮은 제품으로는 미국의 L제품으로 10.97이고 H사도 14.58로 낮은 함량을 보였다. 가장 높은 함량을 보인것은 국내의 A제품이며 이는 43.39를 함유한 것이었다. 평균적으로 비교해 보면 미국제품이 22.26으로 가장 낮았고 다음이 일본으로 25.67이다. 국내제품은 31.87로 가장 높은 함량을 보였으며 제품 Q는 16.91로 낮은 함량을 나타내고 있었다.

### 4) Sitosterol

Sitosterol은 제품간의 함량의 차이가 가장 심했는데 미국산 L제품이 100 g당 38.37 mg으로 가장 낮게 함유하고 있는 반면, 국내산의 F제품은 그의 10배이상인 409.16 mg으로 가장 높았다. 평균적으로 미국 제품이 가장 낮은 함량을 보였고 국내제품은 F제품을 제외한 일본 제품보다 낮은 함량을 보였으며 일본제품이 높은 함

량을 나타내었다.

## IV. 결 론

국내산 마요네즈 6개제품과 외국산으로서 미국제품 6개사의 것 및 일본제품 4개 그리고 일반제품으로 가정에서 만든 제품 1개 등 모두 17개의 sample을 일반성분, 지방산 및 sterol류등을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수분의 함량은 대개 13.3~22.4정도의 percentage를 차지하고 있었으나 미국은 H제품과 L제품에서 low calory를 목적으로 수분을 54.4 및 62.3%로 증가 시킴으로서 지방의 양을 감소시킨 제품을 볼 수가 있다.

2. 지방산의 조성은 모두 식물성유의 지방산조성으로 다가 불포화지방산인 linoleic 및 linolenic acid가 각각 평균 50.3 및 7.9%를 나타냈으며 또한 P/S ratio도 이 상적인 비율인 2이상인 3.51~4.32의 높은 수치를 나타내었다.

3. Cholesterol의 함량은 일본제품중 O와 N 제품이 100 g당 각각 166.07 및 155.89 mg을 함유하여 국내제품의 평균 수준보다 3배, 미국제품보다 4.8배 정도 높게 나타났다. 그리고 Home-made 제품도 O와 N제품에

이어서 90.75 mg으로 높은 함량을 보였다.

4. Stigmasterol은 제품간의 함량의 차이가 비교적 적게 나타난 반면에 sitosterol은 변화폭이 커서 최소 함량에 비해 최대 함량은 10배 이상이나 높은 함유율을 나타내었다.

### 감사의 말씀

본 연구는 한양대학교의 재단 지원인 1989년 교내연구비의 일환으로 진행된 것으로 지원해 주신 대학 재단에 감사를 드리는 바입니다.

### 참 고 문 헌

- 1) 奉秀炫, 서양요리(이론과 실제) 學文社 p. 78-84 (1976).
- 2) 酒類 食品産業の生産・販賣シェア(株) 日刊經濟通信社, 調査部編 p 599-602 (1983).
- 3) Bailey's Industrial oil and Fat Products p. 257-263 (1964)
- 4) The structure and Manufacture of Mayonnaise and emulsified Sauces. FRYMA-Machines AG. Grinding and Process Techniques. p. 1-11 (1987)
- 5) Klaus Werner; Manufacture and Flavouring of Mayonnaise and Salad Dressings. Ing (grad) Dragoco. p. 24-31 (1987)
- 6) 안명수, Mayonnaise 제조시 유화제와 제조온도에 관한 실험 살림각 p. 52-60 (1983)
- 7) 今井忠平 マヨネーズ ドレッシング 入門 : (株) 日本セルフサービス協會 日本食糧新聞社 p. 53-58 (1982)
- 8) 구본순, 장인실, 채선옥, 저장시 각종 mayonnaise의 변화에 대하여 p. 52-60 (1986)
- 9) David R Newkirk, Alan J Sheppard and Willard D Hubbard, Comparison of total fat, fatty acid, cholesterol, and other sterols in mayonnaise and imitation mayonnaise. JAOCS 55: p. 548-549 (1978)
- 10) Owen R Fennema: Food Chemistry Dekker Inc p. 233-237, (1985)
- 11) Victoria F, Thiele: Clinical Nutrition p 164 (1980)
- 12) マヨネーブ風 ドレッシングの比較テスト結果 : 國民生活センター p. 1-16 (1982)
- 13) Takashi Kaneda, Atsuko Nakajima, Ken Shiro Fujimoto, Tadashi Kobayashi, Shuhachi Kiriyaama, Kiyoshi Ebihara Toshi Innami, Keisuke Tsuji, Etsuko Tsuji, Toyosuke Kinumaki Hisako Shimma, and Satoshi Yoneyama. Quantitative analysis of cholesterol in food by Gas-Liquid Chromatography. *J Nutr Sci Vitaminol* 26, p. 479-505 (1980)
- 14) 남정원, 고영수. 한국산 목이와 석이의 지방산 및 스테롤 성분 조성에 관한 비교 연구 : *Korean J Food Sci Tech*, p. 6-12 (1980)
- 15) J Floch, M Lessand, GH Sloanestanley: A Simple method for the Isolation and purification of total lipids form animal tissue. *J Biol Chemistry*, 226 p. 497 (1957)
- 16) AOAC: Official methods of analysis, 13th ed., Association of official analytical chemists. Washington DC P 327-329 (1984)
- 17) 안명수, 정태영, 이상진. 고등어 보통육의 냉동저장 중 지질의 변화에 관한 연구 *Korean J Food Sci Tech*, 10, p. 203-208 (1987)
- 18) 정동효, 장현기. 식품분석 진로연구사, p. 43-49, p. 54-56, p. 116-119, p. 147-151 (1983)
- 19) William W, Christie; Lipid Analysis: Isolation, Separation, Identification and Structural Analysis of Lipid p 100-101, p. 51-52 (1982)
- 20) Folch J, Lee and Mand Stanly, HSJ: *J Biol Chem* 233 p. 69 (1955)
- 21) Kaufmann HP: Analyse der Fette und Fettprodukte —Einschließlich der Wachse, Harze und Verwandter Stoffe—Springer Verlag, p 59 (1958)
- 22) 油脂 及 油脂製品 試験法 部會, 가스 크로마토그래피 小委員會編 : 植物油脂 のステロール組成, 油化学 30(6), 390-391 (1981)