

## 국産 마아가린중의 트랜스산 함량

趙英子·菅野道廣

九州大學 農學部 食糧化學 2 學科 營養化學教室

# Content of *trans* Fatty Acids in Korean Margarine

Young-Ja Cho and Michihiro Sugano

Laboratory of Nutrition Chemistry, Department of Food Science  
and Technology, Kyushu University School of Agriculture, Japan

### Abstract

Fatty acid patterns were determined for 11 and 19 brands of household margarines from the local markets in Korea in 1983 and 1984, respectively. Gas-liquid chromatographic analyses on OV-275 column showed that the average content of total *trans* fatty acids was 18% ranging from 6.2 to 35.5% for the margarines produced in 1983. The prototype of *trans* fatty acids was *trans*-octadecenoic acid. There was a small amount of *c, t*- or *t, c*-octadecadienoic, whereas there were practically no *t, t*-octadecadienoic acid. *Trans* fatty acids was increased in proportion to linoleic acid contents. For the margarines produced in 1984, percentage of *trans* fatty acids tended to decrease, while that of linoleic acid was increased as compared with the corresponding values for the 1983 products. Thus, the P/S ratio was increased markedly in the soft type margarines produced in 1984. However, Korean margarines contained seemingly less linoleic acid than that contained in Japanese margarines.

### 序 論

시스와 트랜스 이성질체현상은 Poutet<sup>(1)</sup>에 의하여 triolein이 trielaidin으로 변화됨을 지적한 이후에, Wisniak와 Albright<sup>(2)</sup>는 수소첨가 반응중의 어려요인 중에서 반응속도는 불포화도에 비례하고, 다불포화지방산은 단일불포화지방산에 비하여 우선적으로 수소첨가반응이 일어나고, 자연물중에 주로 존재하는 시스-형태가 트랜스-형태로 변하면 녹는점이 높아지고 비활성 용매에 대한 용해도 증가, 연소열 증가, 이온화상수의 증가, 쌍극자 모멘트의 감소 등이 일어난다고 그동안의 연구를 요약하였다. 시스-산이 트랜스-산으로 변화함에 따라 소화흡수율에 영향을 주는데,<sup>(3,4)</sup> 녹는점이 50°C 이상이면 지방의 흡수는 저하된다. 또한血清中の lecithin cholesterol acyltransferase는 시스-산과 트랜스-산을 구별해서 작용한다.<sup>(5)</sup> 그밖에 cholesterol과 동맥경화<sup>(6)</sup> 및 트랜스-산과 암의 관계<sup>(7,8)</sup> 등에 대한 연구가 있는데 아직 확실한 결론은 얻지 못하고 있다.

최근 우리나라에 있어서도 동맥硬化症을 基盤으로 하는 心臟病과 腦梗塞이 증가하고 있다.<sup>(9)</sup> 이러한 狀況

은 日本의 경향과 비슷하다.<sup>(10)</sup> 血清 콜레스테롤 농도의 상승은 동맥硬化性疾患 발생의 最大 危險因子이지만 食餌脂肪에 의한 高콜레스테롤血症의 改善은 매우 효과가 있다고 알려졌다.<sup>(6)</sup> 다불포화지방산은 血清 콜레스테롤농도의 저하작용이 있고 반대로 飽和脂肪산은 상승작용이 있다고 알려져 있다.<sup>(6)</sup> 최근 다불포화지방산에 많은 콜레스테롤을 포함하지않은 식물성 마아가린의 이용이 많아지고 있지만 마아가린은 트랜스형 不飽和脂肪산을 함유하고 있어서 여러가지로 문제가 되고있다.<sup>(6,11,12)</sup> 본연구에 있어서는 우리나라産 마아가린의 트랜스산함량을 분석하고 日本製,<sup>(6,13)</sup> 臺灣製마아가린과 비교하여 보았다.

### 材料 및 方法

#### 材料

國內에서 市販되는 家庭用마아가린 11 종류(硬質型 3종, 軟質型 8종)를 1983년 8월과 1984년 12월에 서울시내 상점에서 購入하였다. 日本의 家庭用마아가린 15 종류(硬質型 7종, 軟質型 8종)는 1980년 5월에 福岡市內에서 購入한 것이다. <sup>(6)</sup>臺灣製品은 1984년

12월에 臺北市內에서 購入하였다.

**방법**

마아가린은 加溫溶解하여 수분을 분리한 다음 석유 에테르로 지방질을 抽出하였다. 抽出한 지방질로부터 분리한 지방산을 디아조메탄(diazomethane)으로 메틸 화하여 가스-액체크로마토그래피로 분석하였다. 전체 지방산 조성의 분석은 DEGS를 10%농도로 입힌 Uniport HPC(60/80 mesh, 日本 chromat工業, 東京)로 채운 유리관(2 m × 3 mm φ)을 사용하였다. 트랜스산의 분리는 Ov-275를 15%농도로 입힌 Chromosorb PAW-DMCS(100/120 mesh, 日本 Chromat工業, 東京)로 充填한 유리관(6 m × 3 mm φ)을 사용하였다. 보다 상세한 방법과 精密度는 이미 보고한 바와(6,14)같다. GLC의 표준지방산물질은 Nu Chek Prep. Inc., Elysian, Minn.의 15 A와 20 A를 사용하였고 정량결과의 오차는 ± 4%이하이고 소량의 성분에서는 ± 5%이하에서 일치하였다.

**結果 및 考察**

1983년 8월 購入한 國產마아가린중에 있는 트랜스산의 대부분은 日本產과 비슷하여 t-18:1로, 소량의 t.c.c.t-18:2가 존재하고 t.t-18:2는 5종류만 매우 작은량(0.2%이하)이 검출되었다(Table 1). 트랜스산의 평균함량은 硬質型이 12.8%, 軟質型이 19.8%로 전체평균은 약 18%이었다. c.c-18:2의 함량은 硬質型이 3.1%, 軟質型이 11.5%였다. 또 Table 2에서 보는 바와 같이 1984년 購入한 國產마아가린도 트랜

스산의 종류는 비슷하지만 1983년 8월의 購入品과 비교하여 보면 全體로써 硬質型和 軟質型の 트랜스산의 함량은 감소하였고(특별히 硬質型에 있어서 현저하다), 리놀레산의 함량은 반대로 매우 높아졌다. 그 이유는 同一製品을 비교하여 보면 매우 顯著하였다. 이 1년간 마아가린제품에 대해서도 매우 큰 組成變化가 있었고 P/S比(18:2/14:0+16:0)는 軟質型에서 평균 약 3배정도 높아졌으며 더 健康指向의 방향으로 진전하고 있다고 생각할 수 있었다. 그러나 軟質型으로 표시된 제품중 지방산 조성으로 미루어 보아 硬質型으로 생각되는 제품도 있었다. 日本產 마아가린(6,13)에 있어서 트랜스산의 양은 硬質型이 평균 16.4%, 軟質型이 평균 11.4%였다. 軟質型에 있어서 1種(0.6%)만 제외하고 트랜스산의 함량은 6~28%로 그 범위의 폭이 컸다. 또한 c.c-18:2(리놀레산)의 함량은 硬質型이 24.4%, 軟質型이 39.2%였다. 따라서 트랜스산 함량은 1983년에 구입한 國產과 日本產은 큰 차이가 없지만, 리놀레산 함량은 國產의 어느형에서나 日本產보다 매우 적었으나 1984년 購入品은 그 차이가 매우 적어졌다. 臺灣產 마아가린에 대해서는 試料數가 적으므로 결론을 내릴수는 없지만 같은 기간의 國產品중에 있는 트랜스산과 리놀레산 함량은 비슷하였다(Table 3).

여러나라製品(15)의 마아가린중 트랜스산 함량의 報告에 의하면 캐나다산제품(15)의 트랜스산 함량은 평균 30.3%, 리놀레산은 29.0%, 美國產 제품(16)은 각각 21.3% 및 24.3% 西獨제품(17)은 각각 8.2% 및 28.9%로 報告되고 있다. 이들의 값과 비교하여 보면 國產品의 리놀레산의 함량비율은 몇개에서 여전히 낮

**Table 1. Fatty acid compositions of Korean margarines for household use produced in 1983**

Fatty acids	Hard-type				Soft-type								
	No.1	No.2	No.3	mean±SE	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	mean±SE
OV-275 column													
Σc 18:1	27.4	38.3	46.7	37.5±5.6	43.3	47.4	57.5	63.7	55.2	42.5	68.5	38.5	52.1±3.8
t	6.2	12.8	19.5	12.8±3.8	8.2	11.4	26.5	32.9	23.6	7.5	34.9	7.9	19.1±4.1
c	21.2	25.5	27.2	24.6±1.8	35.1	36.0	31.0	30.8	31.6	35.0	33.6	30.6	33.0±0.8
Σc 18:2	4.7	3.1	1.0	2.9±1.1	12.6	6.2	5.8	9.7	12.1	13.0	2.0	14.4	9.5±1.5
ct, tc	-	-	-		0.4	0.4	0.8	0.8	1.2	0.8	0.6	0.6	0.7±0.1
cc	4.7	3.1	1.0	2.9±1.1	12.2	5.8	5.0	8.9	10.9	12.2	1.4	13.8	8.8±1.5
Σ trans acids	6.2	12.8	19.5	12.8±3.8	8.6	11.8	27.3	33.7	24.8	8.3	35.5	8.5	19.8±4.2
DEGS Column													
18:1	26.1	37.8	47.0	37.0±6.1	41.9	46.7	55.7	61.9	53.0	42.1	66.2	37.3	50.6±3.6
18:2	4.7	3.4	1.1	3.1±1.1	14.1	7.1	9.0	12.8	15.1	13.7	4.8	15.1	11.5±1.4
P/S ratios	0.1	0.1	0.03	0.1±0.02	0.4	0.2	0.4	0.8	0.9	0.5	0.2	0.4	0.5±0.1

Abbreviation: c, cis; t, trans; Values are expressed as percentage of total fatty acids.

**Table 2. Fatty acid compositions on Korean margarines for household use produced in 1984**

Fatty acid	Hard-type							Soft-type											mean±SE		
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	mean±SE	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17		No.18	No.19
	No. of Table 1	No.2	No.2	No.1	No.1	No.3	No.9	No.4		No.6		No.5		No.10		No.11		No.8			
OV-275 Column																					
Σ c 18:1	29.8	33.6	25.9	23.4	38.8	34.8	31.1±2.4	46.0	24.5	47.2	54.3	47.9	44.0	53.6	37.1	48.3	38.6	38.3	53.4	51.4	45.0±2.4
t	4.3	4.5	9.1	11.6	7.0	5.6	7.0±1.2	14.4	7.4	11.4	20.2	14.7	10.1	17.5	6.1	21.7	3.2	12.8	25.3	22.7	14.4±1.9
c	25.5	29.1	16.8	11.8	31.8	29.2	24.0±3.2	31.6	17.1	35.8	34.1	33.2	33.9	36.1	31.0	26.6	35.4	25.5	28.1	28.7	30.5±1.5
Σ c 18:2	5.1	7.0	4.9	2.6	3.4	6.3	4.9±0.7	18.0	54.9	11.6	15.3	12.8	11.4	14.3	35.0	24.9	21.2	44.4	23.7	28.8	24.3±3.7
ct, tc	0.7	0.6	0.7	-	0.4	0.7	0.5±0.1	0.8	0.9	1.0	2.9	2.1	1.2	2.9	0.7	1.0	0.5	0.9	1.7	1.2	1.4±0.2
cc	4.4	6.4	4.2	2.6	3.0	5.6	4.4±0.6	17.2	54.0	10.6	12.4	10.7	10.2	11.4	34.3	23.9	20.7	43.5	22.0	27.6	23.0±3.8
Σ trans acids	5.0	5.1	9.8	11.6	7.4	6.3	7.5±1.1	15.2	8.3	12.4	23.1	16.8	11.3	20.4	6.8	22.7	23.9	3.7	27.0	23.9	16.6±2.1
DEGS Column																					
c 18:1	29.8	33.6	25.9	23.4	38.8	34.8	31.1±2.4	46.0	24.5	47.2	54.3	47.9	44.0	53.6	37.1	48.3	38.6	38.3	53.4	51.4	45.0±2.4
cc 18:2	5.1	7.0	4.9	2.6	3.4	6.3	4.9±0.7	18.0	54.9	11.6	15.3	12.8	11.4	14.3	35.0	24.9	21.2	44.4	23.7	28.8	24.3±3.7
P/S ratios	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1±0.02	0.7	3.9	0.5	0.8	0.6	0.5	0.7	1.7	1.6	0.8	3.9	2.0	2.1	1.5±0.3

The two sets of No.1 and No.2 and No.3 and No.4 are of the same brand but of the different dates of manufacturing.

**Table 3. Fatty acid compositions of Taiwanese margarines for household use produced in 1984**

Fatty acids	Hard-type			Soft-type		
	No. 1	No. 2	mean±SE	No. 1	No. 2	mean±SE
OV - 275 Column						
Σ c 18:1	38.2	40.0	39.1±0.9	40.4	36.9	38.7±1.8
t	2.3	2.5	2.4±0.1	14.2	-	14.2
c	35.9	37.9	36.9±1.0	26.2	36.9	31.6±5.4
Σ c 18:2	5.9	7.4	6.7±0.8	30.3	15.7	23±7.3
ct, tc	0.7	0.8	0.8±0.1	1.2	-	1.2
cc	5.2	6.6	5.9±0.7	29.1	15.7	22.4±6.7
Σ trans acids	3.0	3.3	3.2±0.2	15.4	0	15.4
DEGS Column						
c 18:1	38.2	40.0	39.1±0.9	40.4	36.9	38.7±1.8
cc 18:2	5.9	7.4	6.7±0.8	30.3	15.7	23.0±7.3
P/S ratios	0.2	0.2	0.2±0.0	2.4	0.6	1.5±0.9

았다. 리놀레산같은 多價不飽和脂肪酸를 主成分으로하는 植物性 油脂를 많이 섭취하면 혈액중의 콜레스테롤 농도가 저하하고 動脈硬化症의 治療도 豫防의 역할을 한다고 알려지고 있다.<sup>(18)</sup> 또한 食餌 콜레스테롤의 또 다른 異論은 危險因子의 하나라고 생각되고 있다.<sup>(19)</sup> 그래서 최근 버터대신 마아가린의 소비가 증가하고 있다. 日本에서는 실제로 트랜스산을 포함하지 않은 제품도 생산되고 있으며 계속 그와 같은 제품의 비율이 증가하고 있는 추세이다. 1983년 購入한 國產 마아가린은 지금까지 조사한 범위내에서 어느것이나 植物油를 원료로 사용하고 있다고 판단할 수 있지만

리놀레산함량이 적은 것으로 보아 단순히 식품으로써의 품질뿐 아니라 영양적인 면에서도 대책이 필요한 것으로 지적되고 있다. 그러나 1984년 購入品에 있어서는 매우 크게 改善되었음을 보여 주었다. 本實驗에 있어서 家庭用製品에 대한 분석결과로 마아가린 전체로써의 考察은 곤란하다. 특히 消費量이 많은 業務用 마아가린 이외에 쇼트닝에 대해서도 체계적으로 분석할 필요가 있다. 그러나 本報告에서는 國產마아가린의 조성에 대한 하나의 재료를 제시한것으로 그 함량에 대한 여러가지 면에서 유익한 참고 자료를 제공했다고 볼 수 있다.

## 요 약

한국산 가정용 마아가린을 1983년과 1984년 및 대만산을 각기 11종, 19종과 4종을 시장에서 구입하여 GLC로 분석하였다. 1983년 제품은 *trans*-octadenoic acid가 6.2~35.5% (평균 18%)이었고 *t,t*-octadecadienoic acid는 없었다. 트랜스-지방산은 linoleic acid 함량이 증가할수록 감소하였다. 1984년도의 마아가린은 1983년 제품에 비하여 트랜스지방산 함량이 감소하는 대신에 linoleic acid는 증가하였다. P/S ratio는 1984년도의軟質型에서 증가를 나타냈다. 한국산 마아가린은 일본산 마아가린보다 linoleic acid 함량이 다소 작게 나타났다.

## 文 獻

1. Poutet, J.J.E.: *Ann.Chin.Phys.*, **12**, 58(1819)
2. Wisniak, J. and Albright, L.F.: *Ind.Eng.Chem.*, **53**, 375(1961)
3. Vergroesen, A.J.(ed): *The role of Fats in Human Nutrition*, Academic Press, London(1975)
4. Brisson, G.J.: "*Lipids in Human Nutrition*", Jack, K.Burgess, Inc., Englewood, New Jersey(1981)
5. Privett, O.O., Phillips, F., Shimasaki, M., Nazawa, T. and Nickell, E.C.: *Am.J.Clin.Nutr.*, **30**, 100(1977)
6. 河野三津子, 趙英子, 菅野道廣, *栄養と食糧*, **35**, 27(1982)
7. Enig, M.G., Munn, R.J. and Keeney, M.: *Fed. Proc.*, **37**, 2215(1978) and **38**, 2437(1979)
8. Selenskas, S.L., Ip, M.M. and Ip, C.: *Cancer Res.*, **44**, 1321(1984)
9. Kim, J.W., Kim, Y.S. and Chai, Y.K.: *最新醫學*, **27**, 82(1984)
10. 吳聰榮, 山谷親夫, 火男中蘇, 岡野錦弥: *動脈硬化*, **11**, 251(1983)
11. Beare-Rogers, J.L.: *Adv. Nutr. Res.*, **5**, 171(1983)
12. Emken, E.A.: *Ann.Rev.Nutr.*, **4**, 339(1984)
13. 兼松弘, 丸山武紀, 岡本隆久, 新谷勲: *栄養と食糧*, **34**, 551(1981)
14. Sugano, M., Ide, T., Kohono, M., Watanabe, M., Cho Y.J. and Nagata Y.: *Lipids*, **18**, 186(1983)
15. Beare-Rogers, J.L., Gray, J.L., L.M. and Hollywood R.: *Am.J.Clin.Nutr.*, **32**, 1805(1979)
16. Fnig M.G., Pallanoch L. A., Sampugna J. and Keenly M.: *J.Am Oil Chem.Soc.*, **60**, 1788(1983)
17. Heckers, H., and Melcher, F.W.: *Am.J.Clin. Nutr.*, **31**, 1041(1978)
18. 五鳥雄一郎: *動脈硬化*, **11**, 11(1983)
19. Keys, A.: *Am.J.Clin.*, **40**, 351(1984)

1985년 4월 15일 접수