

韓國產 植物食用油脂의 成分에 關한 研究

—第2報: HPLC에 의한 綿實, 大豆, 胡麻, 蘇麻, 玉胚 및 菜種油의 Triglyceride 組成에 關하여—

漢陽大學校 食品科學研究所

高 英 秀 · 張 有 慶 · 李 孝 枝

= Abstract =

Studies on the Constituents of Korean Plant Edible Oils and Fats

—Part 2. Triglyceride composition of cottonseed, soybean, sesame, perilla, corn and rapeseed oils by HPLC—

Young Su Ko, You Kyung Chang and Hyo Jee Lee

Institute of Food Sciences, Hanyang University, Seoul, Korea

Triglyceride compositions of cottonseed, soybean, sesame, perilla corn and rapeseed oils have been determined by a high performance liquid chromatographic analysis.

An optimum condition was obtained by using a ALC/GPC 244 type, from Waters Association, Japan with μ Bondapak C_{18} (1/4"×1') column. A similar distribution pattern of triglycerides was found in cottonseed, soybean, sesame, rapeseed and corn oils.

It was noted that C_{40} , C_{42} and C_{44} were the major components in these seed oils, except perilla oil.

The results showed that contents O_{40} - C_{48} triglyceride types in cottonseed, sesame and corn oil were within 2.23~41.24% and C_{38} - C_{48} triglyceride types in soybean oil were within 3.01~10.02% and C_{34} - C_{46} triglyceride types in rapeseed oil were within 2.38~28.68%.

I. 緒 論

植物食用油脂는 脂質의 補給源으로서 없어서는 안 될 重要한 食品이며 우리나라에서는 주로 콩기름, 菜種油, 참깨기름, 들깨기름, 綿實油, 그리고 옥수수기름等 기타의 기름을 使用하고 있으며 最近에는 이들 食用油가 血清 cholesterol을 減少시켜서 動脈硬化症의 防止의 役割外¹⁾에도 이들 食用油의 營養學的인 意義는 매우 크다²⁻⁶⁾.

著者等⁷⁾은 韓國產 植物食用油脂의 成分에 關한 研究의 一環으로 菜種油, 胡麻油 및 蘇麻油의 sterol 成分에 關한 研究를 報告한바 있으며 本報에서는 綿實油를 비롯한 몇種의 韓國產 植物食用油의 triglyceride 組成에 對하여 行하였다. 韓國產 植物食用油脂中의 triglyceride에 關한 研究는 gas liquid chromatography(以

下 GLC로 略함)에 의한 胡麻油의 組成에 關한 研究가 報告⁸⁾되어 있을 뿐이며 外國產 植物食用油脂의 triglyceride의 組成에 關한 研究로는 Kuksis等⁹⁻¹⁰⁾이 綿實油, 玉胚油 및 落花生油等의 各油脂에 對하여 明確한 chromatogram을 發表한 바 있고 다시 分析條件의 仔細한 檢討를 하였으며¹¹⁻¹³⁾ 그의 總說에도 仔細히 報告¹⁴⁻¹⁵⁾되어 있다.

그리고 Lichfield等¹⁶⁻¹⁸⁾은 別個로 triglyceride의 GLC에 對해서 檢討하여 同様の 結論을 얻었다.

佐藤等¹⁹⁻²⁰⁾은 菜種油 및 米糖油等의 몇種 食用油의 triglyceride를 GLC에 依해서 分析한 結果 菜種油에는 脂肪酸—炭素數 64의 triglyceride를 含有한다는 것을 報告한 바 있고 아울러 triglyceride의 GLC에 있어서의 分析條件의 影響에 對해서 報告를 하였다.

또한 椰子油의 triglyceride의 GLC分析²¹⁻²⁴⁾ 및 기타의 食用油脂에 關한 報告가 Thin layer chromato-

graphy(以下 TLC로 略함) 및 GLC에 依해서 많이 나와 있다^{25~30)}.

그밖에도 大豆種子의 triglyceride의 TLC에 依한 分離等의 많은 報告^{31~35)}가 있으나 HPLC에 依한 韓國產植物食用油脂의 triglyceride의 組成에 關한 報告가 아직 發表되어 있지 않음으로 이에 實驗한 것을 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1) 實驗材料

綿實油는 市販되고 있는 기름을 그대로 使用하였으며 大豆油, 胡麻油, 蘇麻油 및 玉胚油 및 菜種油는 原料種子를 서울近郊에서 收穫한 것을 물론 깨끗이 씻은 다음 乾燥시켜서 常法에 依하여 ethylether로 抽出³⁶⁾하여서 얻은 기름을 sample로 使用하였으며 triglyceride의 標準品은 日本東京化成의 製品이고 이들의 各

triglyceride는 tetrahydrofuran에 溶解시켜서 使用하였다.

2) 實驗方法

本實驗에서 使用한 裝置로는 Liquid chromatograph, Waters Associates Model ALC/GPC 244 type이며 HPLC에 있어서의 column의 役割은 가장 重要함으로 試料에 對해서 適當한 column의 選擇이 期待하는 分離를 얻을 수 있으며 column의 使用法에는 大別하여 常用性이 높은 column 혹은 特定の 物質을 分離하는 專用 column이 있는데³⁷⁾ 本實驗에서는 常用性 column中에서 micro Bondapak FFAA(日本 Waters 製)를 使用하였는데 그 理由는 이 micro Bondapak FFAA column에 依한 HPLC의 分析에서는 室溫에서도 直接 triglyceride를 分離 分析할 수 있는 非破壞 分析의 長點이 있기 때문이며 또한 micro Bondapak FFAA column은 triglyceride뿐만 아니

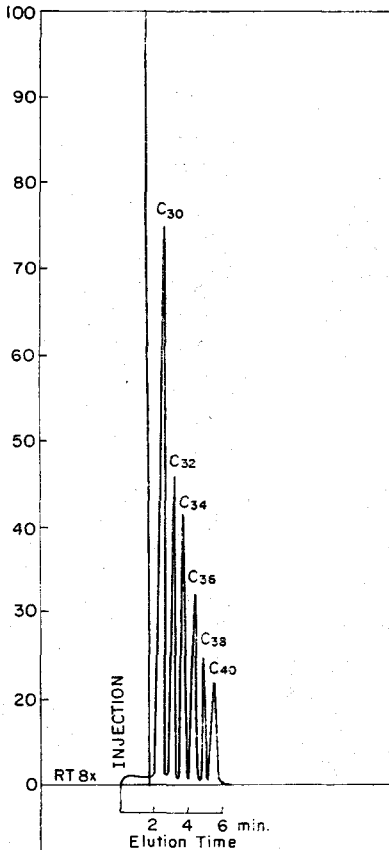


Fig. 1. Triglyceride Standard Mixture(C₃₀-₄₀) by HPLC.

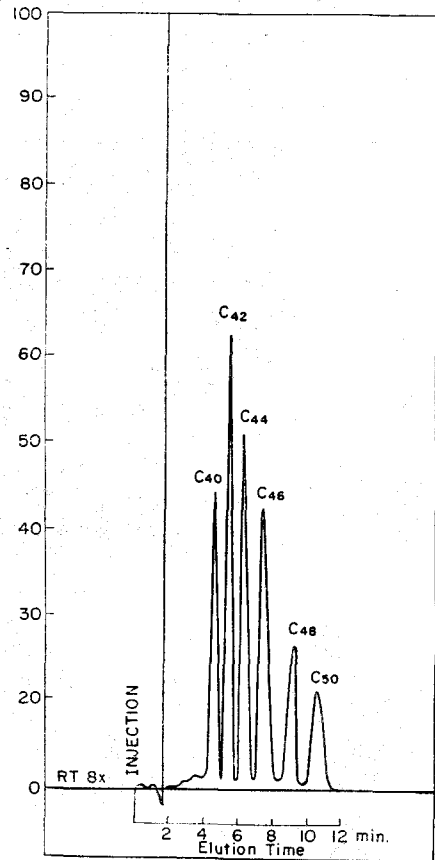


Fig. 2. Triglyceride standard Mixture(C₄₀-₅₀) by HPLC.

라 遊離 脂肪酸에 對해서도 選擇으로 保持하고 또 分離能도 매우 높다는 것이 알려져 있기 때문이다. micro Bondapak FFAA column은 C₁₈ Column을 使用하였으며 이는 試料의 分子 size의 差를 利用하는 Gel 浸透 Chromatography(以下 G.P.C로 略함)는 普通 試料의 screening 等に 널리 利用되고 있다.

G.P.C.에서는 커다란 分子量의 成分에서 작은 分子量의 順으로 流出하는 것이 特徵이며 또 試料의 添加量을 크게 取함으로서 試料의 調整用으로서 使用되고 있으며 以上은 G.P.C.에서 食品工業에 있어서의 原料分析, 天然物, 農藝化學의 分野에서의 定性 및 定量의 試料調整에 應用되고 있다³⁷⁾.

本實驗에서 triglyceride를 micro Bondapak C₁₈ column을 使用하고 G.P.C. 逆相分配 Chromato-

graphy를 應用함으로써 HPLC로 試料를 調整하고 triglyceride를 分析한 operating condition은 다음과 같다.

HPLC conditions:

Apparatus: Liquid Chromatograph. Nihon Waters Associates Model ALC/GPC. 244 type

Column: μ Bondapak C₁₈($\frac{1}{4}$ " \times 1') (Waters Associates)

Mobile phase: Acetonitril/Chloroform/Tetrahydrofuran (70 : 15 : 15)

Flow rate: 1.5 ml/min.

Chart speed: 0.5 cm/min.

Detector: Refractive index 8 x

Sample concentration: 50%

Injection Vol: 2 μ l with Hamilton microsyringe

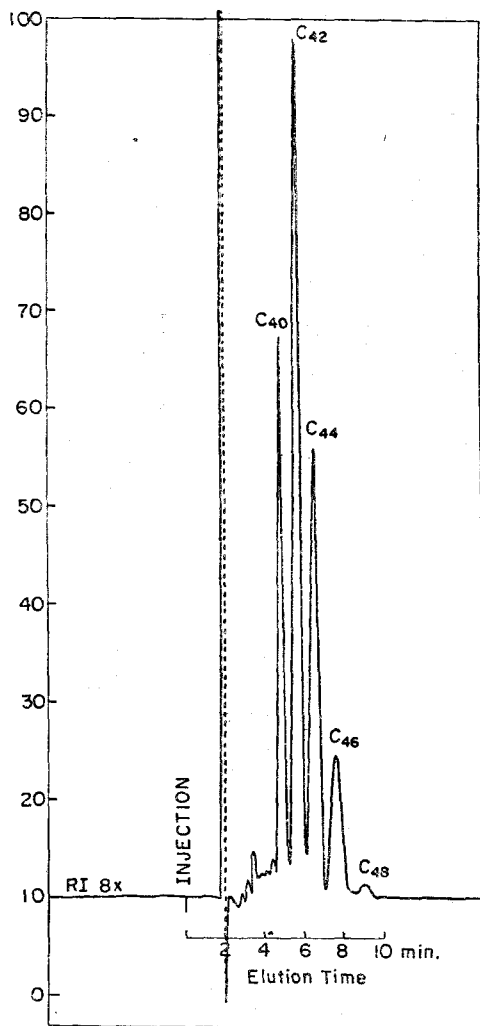


Fig. 3. Triglyceride in Cottonseed Oil.

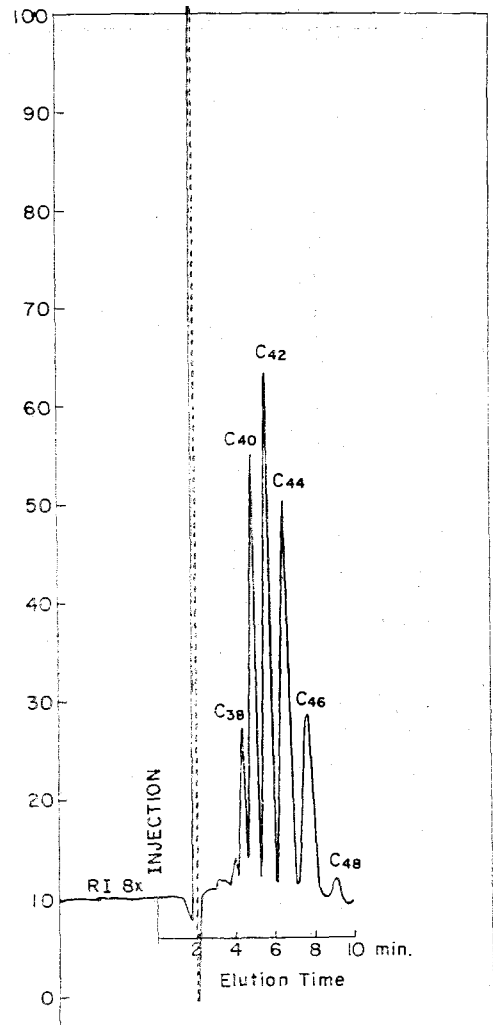


Fig. 4. Triglyceride in Soybean Oil.

以上の operating condition에依해서 韓國産 植物 食用油 6種의 triglyceride의 分析을 하여 나타난 chromatogram의 peak의 面積·分布 測定法³⁸⁻⁴⁰⁾에依해서 定量을 하였다.

II. 結果 및 考察

以上の 實驗條件에 따라서 HPLC에 依한 綿實油, 大豆油, 胡麻油, 蘇麻油 玉胚油 및 菜種油 triglyceride의 組成을 究明하기 위해서 標準 triglyceride(C₃₀-C₄₀) 및 (C₄₀-C₅₀)의 chromatograph의 peak는 다음 Fig. 1 및 Fig. 2와 같으며 綿實油기타의 食用油의 triglyceride의 chromatogram은 다음 Fig. 3부터 Fig. 8까지와 같다.

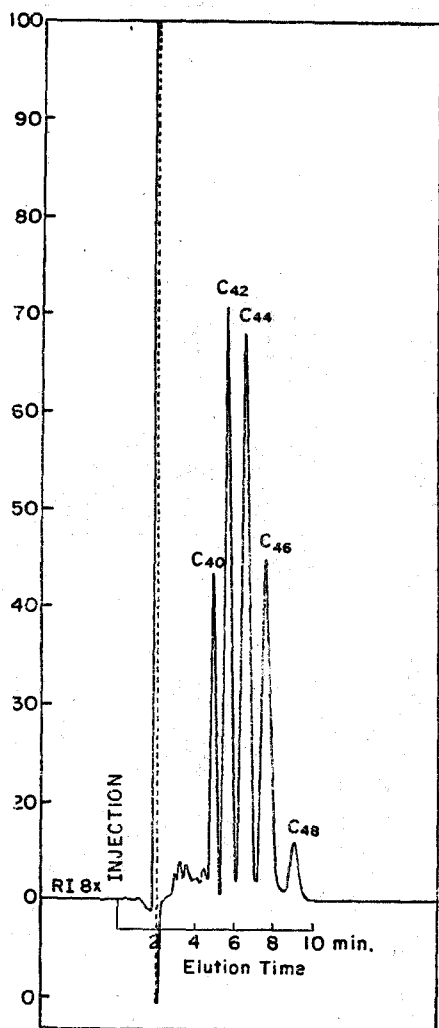


Fig. 5. Triglyceride in Sesame Oil.

그리고 韓國産 植物 食用油의 各各의 構成 triglyceride의 成分의 含量은 다음 Table 1과 같다.

Fig. 3부터 Fig. 8까지와 Table 1의 結果를 보면 韓國産 植物 食用油는 그 種類에 따라서 그 構成하고 있는 triglyceride의 種類는 綿實油, 胡麻油 및 玉胚油의 경우 C₄₀부터 C₄₈까지이며 大豆油의 경우에는 C₃₈부터 C₄₈까지이며 菜種油의 경우에는 C₃₆부터 C₄₈까지이나, 蘇麻油의 경우에는 C₃₄부터 C₄₈까지도 含有되어 있으며, 綿實油, 大豆油, 胡麻油 및 玉胚油 및 菜種油는 炭素數 40부터 44까지가 主成分을 이루고 있으나 蘇麻油만은 炭素數 34가 34.49%로 主成分을 이루고 그 밖에도 C₃₆과 C₃₈이 各各 18.11% 및 21.00%로 다른 기름에 比해서 特異한 結果가 나타났다.

그리고 食用油의 triglyceride를 GLC에 依해서 分

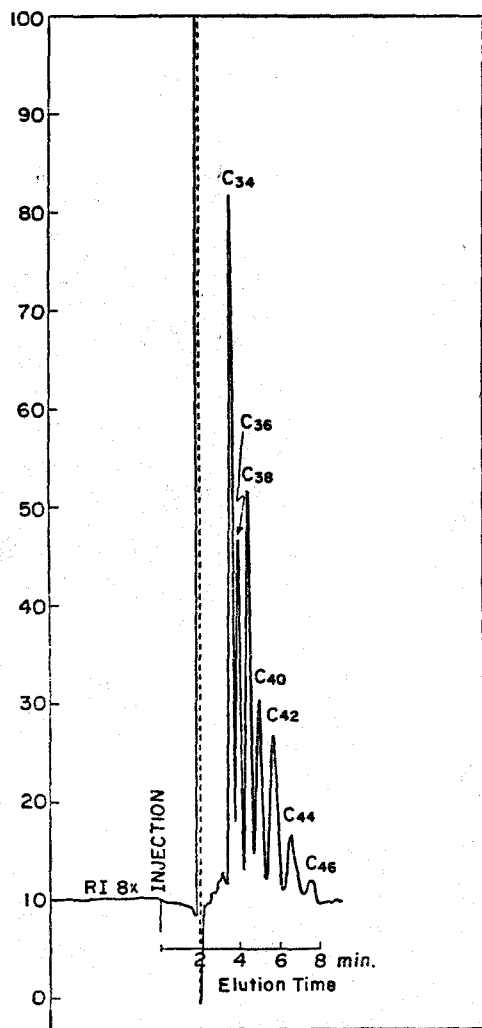


Fig. 6. Triglyceride in Perilla Oil.

Table 1. Composition of triglyceride in several edible oil(%)

Oil	Triglyceride type ^{†)}							
	C ₃₄	C ₃₆	C ₃₈	C ₄₀	C ₄₂	C ₄₄	C ₄₆	C ₄₈
Cottonseed	—	—	—	26.28	41.24	22.08	7.94	2.46
Soybean	—	—	10.02	24.95	28.96	22.28	10.78	3.01
Sesame	—	—	—	17.30	30.79	29.78	18.31	3.82
Perilla	34.49	18.11	21.00	10.79	8.48	4.05	3.08	—
Corn	—	—	—	26.11	30.94	27.87	12.85	2.23
Rapeseed	—	2.38	5.78	15.84	28.69	22.05	21.63	3.63

^{†)} The triglyceride type is indicated by the total number of fatty acid carbons

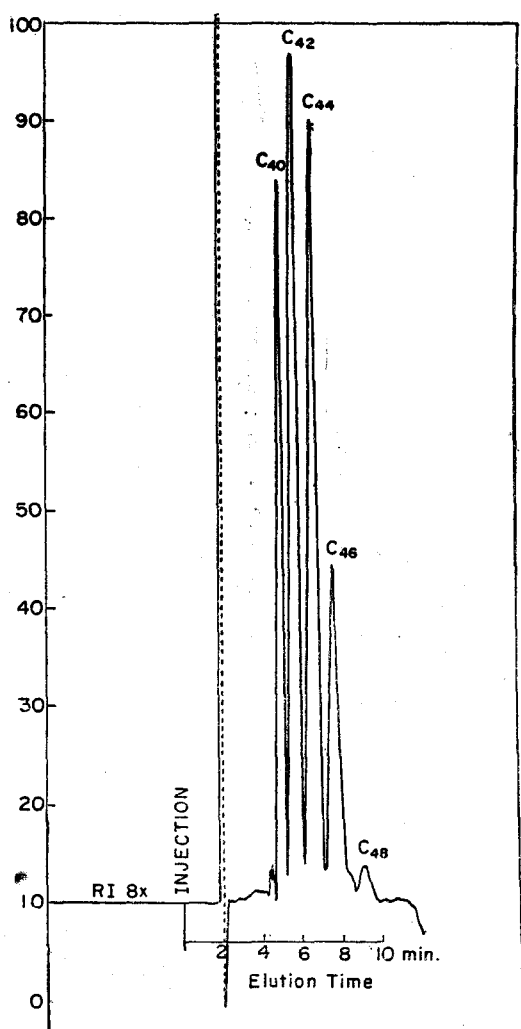


Fig. 7. Triglyceride in Corn Oil.

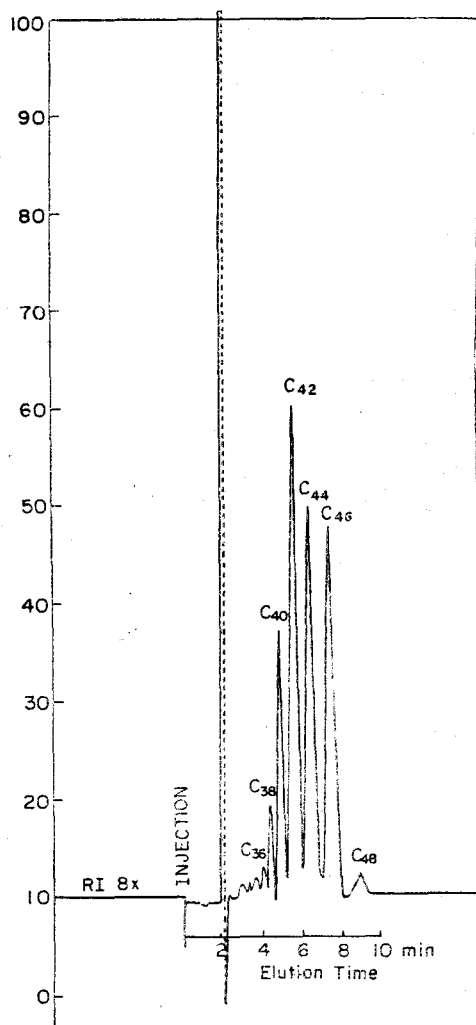


Fig. 8. Triglyceride in Rapeseed Oil.

析한 것은 高溫에서 分離 分析이 行하여 지기 때문에 試料의 一部가 分解나 反應을 일으킬 우려도 있으나 HPLC는 가장 期待되는 脂質의 構成成分의 定量法임이 確認되었다.

IV. 結 論

韓國產 植物 食用油 6種中の triglyceride의 組成을 究명한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 綿實油는 C₄₀이 26.28%, C₄₂가 41.24%, C₄₄는 22.08%, C₄₆은 7.94%이며 C₄₈은 2.46%로 가장 含量이 적었다.
2. 大豆油는 C₃₈이 10.02%, C₄₀이 24.95%, C₄₂가 28.56%, C₄₄가 22.28%, C₄₆은 10.78%이며 C₄₈은 亦是 3.01%로 그 含量이 적었다.
3. 胡麻油의 경우에는 C₄₀이 17.30%, C₄₂가 30.75%, C₄₄는 29.78%, C₄₆이 18.31% 그리고 C₄₈은 3.82% 이었다.
4. 蘇麻油의 경우에는 다른 4種의 食用油와는 달리 炭素數가 적은 34의 triglyceride가 34.49%로 그의 含量이 가장 높았으며 역시 다른 기름에는 含有하지 않은 C₃₆이 18.11%나 있었고, 그 밖에 C₃₈이 21.00%, C₄₀이 10.79%, C₄₂가 8.48%, C₄₄가 4.05% 그리고 C₄₆이 3.08%이며 다른 기름에 少量式이나 含有하고 있는 C₄₈은 전혀 없는 것이 特徵이다.
5. 玉胚油의 경우에는 綿實油, 胡麻油와 마찬가지로 C₄₀-C₄₄가 主成分을 이루어서 C₄₀이 26.11%, C₄₂가 30.94%, C₄₄가 27.87%, C₄₆이 12.85% 그리고 C₄₈은 5種 食用油 中에서 가장 그 含量이 적은 2.23%에 불과하였다.
6. 菜種油의 triglyceride는 C₃₆부터 C₄₈이 다 含有되고 있으며 C₃₆이 2.38%, C₃₈이 5.78%, C₄₀이 15.84%, C₄₂가 28.69%, C₄₄가 22.05%, C₄₆이 21.63%이고, C₄₈은 3.63%로 含量이 比較的 적었다.

參 考 文 獻

- 1) 柳澤文正, 小笠原公: 第20回 日本營養·食糧學會總會 發表.
- 2) 太田靜行: 食用油脂. 學建書院發行, 1976.
- 3) 今井坂上: 脂質의 生化學. 朝倉書店, 1971.
- 4) 原一郎等編: 臨床脂質化學, 醫學書院, 1972.
- 5) 小野輝夫, 今井陽: 油脂と營養, 油化學, 19: 695, 1970.

- 6) 油化學(脂質의 生化學特集號), 20(10), 1971.
- 7) Young Su Ko, You Kyong Chang, Hyo Jee Lee, et al: *Korean Journ. Nutr.*: Vol. 10, No. 2, 104-113, 1977.
- 8) Young Su Ko, *Korean Journ. Food Sci. & Technol.*, Vol. 5, No. 3, 153-156, 1973.
- 9) A. Kuksis, M.J. MacCarthy: *J. Can. J. Biochemistry & Physiology*, 40:697, 1962.
- 10) A. Kuksis, M.J. MacCarthy: *J. Amer. Oil Chemist's Soc.*, 41:17 1964.
- 11) A. Kuksis, et al: *ibid*, 41:201, 1964.
- 12) Kuksis: *Ibid*, 42:269, 1965.
- 13) A. Kuksis, et al: *J. Lipid Research* 7:576, 1966.
- 14) A. Kuksis: "Lipid Chromatographic Analysis", G.V. Mainetti, Ed., Vol. 1, 1967, Marcel Dekker, Inc., New York
- 15) A. Kuksis: *Fette. Seifen. Anstrichmittel* 73: 332, 1971.
- 16) C. Litchfield, et al: *J. Amer. Oil Chemist's Soc.* 42:41 588, 1964.
- 17) C. Litchfield, et al: *ibid*, 42:849, 1965.
- 18) C. Litchfield: *Lipids*, 2:363, 1967.
- 19) K. Sato, M. Matsui & N. Ikekawa: *Japan Analysis*, 15:954-8, 1966.
- 20) K. Sato, M. Matsui & N. Ikekawa: *ibid*, 16: 1160-5, 1967.
- 21) Y. Isoda: *Yukagaku(Japan)*, Vol. 22, No. 9: 475-80, 1973.
- 22) M. Bugaut, et al: *J. Chromatographic Science*, 8:380, 1970.
- 23) J.F. Obrien, et al: *Chem. Phys. Lipids*, 6:1, 1971.
- 24) J. Bezar, et al: *J. Amer. Oil Chemist's Soc.*, 48:134, 1971.
- 25) M.L. Blank, et al: *J. Dairy Sci.*, 47:481, 1964.
- 26) W.C. Breckenridze, et al: *Lipids*, 3:291, 1968.
- 27) W.C. Breckenridze, et al: *ibid*, 4:197, 1969.
- 28) J.W. Culp, et al.: *J. Amer. Oil Chemist's Soc.*, 42:974, 1965.
- 29) A.G. Versb Chagin, et al: *ibid*, 42:970, 1965.
- 30) T. Bezar, et al.: *ibid*, 481, 1971.

- 31) H. Wessels, N.S. Rajagopal: *Fette. Seifen. Anstrichmittel*, 71:543, 1969.
- 32) H.P. Kaufmann, Z. Makus, T.H. Khoe: *ibid* 63:689, 1961; *ibid* 64:1, 1962.
- 33) H.P. Kaufmann, T.H. Khoe: *ibid* 64:81, 1962.
- 34) H.P. Kaufmann, B. Das: *ibid* 64:214, 1962; *ibid* 64:723, 1962.
- 35) H.P. Kaufmann, H. Wessels: *ibid* 66:180, 1964.
- 36) 生化学 実験講座, 脂質の化学, 日本生化学会編, 東京化学同人発行, 1974.
- 37) M. Satoh, C. Nakyama, Y. Takhashi: *Fragrance Journal Vol. 4, No. 6, 78-82, 1976.*
- 38) 池川信夫, 松居正己: 衛生化学(日) 15:61, 1969.
- 39) 松居正己: *Shimadzu Review* 28:45, 1971.
- 40) R.E. Lovins, S.R. Ellis, G.D. Tolbert, C.R. McKinney: *Anal. Chem.*, 45:1553.