

# 脂肪酸 / FAMES アプリケーションガイド



- ・シス/トランス異性体の分離 (AOCS)
- ・飽和と不飽和の測定 (AOAC)
- ・オメガ3、オメガ6の分離
- ・遊離脂肪酸
- ・トリグリセリドの組成分析

**New** アプリケーション追加しました！



# 脂肪酸 / 脂肪酸メチルエステル (FAMES) アプリケーション ガイド

人々の関心の高い分野の一つに「栄養成分」があります。肥満、糖尿病、心血管疾患等は、遺伝がその一因ともなりますが、食事とこれらの疾患との間にも明確な関連があることが立証されています。

健康に関わる栄養成分の指標の1つに脂質含有量があります。

いくつかの「良い脂質」は生化学の過程や脂溶性ビタミンの吸収を助けるのに必要ですが、その一方で「悪い脂質」は、生化学の過程を妨げ、心臓血管に蓄積し、潜在的に健康への問題を引き起こします。

たとえば、トランス不飽和脂肪酸の摂取は、飽和脂肪酸同様ヒト血液中のHDL コレステロール (善玉コレステロール) を減少させ、LDL コレステロールを増加させるため、健康を損なうとの報告があり、国によっては、食品中のトランス脂肪酸含有量の表示が義務化されています。

その為、全脂質量だけでなく、脂質の種類を考慮する事も大切です。

食品中には、さまざまな炭素鎖長の飽和脂肪酸、モノ不飽和脂肪酸、そして多価不飽和脂肪酸といった物質の、複雑な混合物を含んでいるため、製品中の脂肪酸組成を測定することは難題です。

そのため、脂肪酸の定性・定量で使用するために、GC カラム、SPE、標準品等、多くの専門的な製品が、開発されています。

このカタログでは、遊離脂肪酸や脂肪酸メチルエステルの分析を行う際に役立つメソッドや、アプリケーション等をご紹介します。

## 目次

Topic .....	Page
<b>脂肪酸メチルエステルのシス/トランス異性体の分析</b>	
AOCS method Ce 1h-05の概要 .....	P.3
GC カラムの選択 .....	P.4
銀イオンSPE チューブによるシス/トランス異性体の分画	P.6
<b>食品中の脂質 (飽和 / 不飽和 / 総脂肪酸) の分析</b>	
AOAC method 996.06の概要 .....	P.7
GC カラムの選択 .....	P.8
<b>オメガ3脂肪酸とオメガ6脂肪酸メチルエステル体の分析</b>	
GC カラムの選択 .....	P.10
<b>沸点順の脂肪酸メチルエステルの分析</b>	
GC カラムの選択 .....	P.13
<b>遊離脂肪酸</b>	
GC カラムの選択 .....	P.14
<b>食用油中のトリグリセリドの組成分析</b>	
HPLC カラムを使用した分析 .....	P.15
<b>標準物質 / 認証標準物質 (CRM)</b>	
スペルコ37 種FAME ミックス .....	P.16
AOAC リファレンスマックス .....	P.19
C18 脂肪酸メチルエステル異性体ミックス .....	P.21
モノ-, ジ-, トリグリセライド .....	P.22
脂肪酸 / 脂肪酸メチルエステル 単成分 .....	P.24

### 【脂肪酸の命名法について】

IUPAC 命名法では、基本骨格の炭化水素鎖の炭素水素名の末端の“e”を接尾語“oic”に置き換え命名しています。

(例：C10 飽和脂肪酸、decane → decanoic / C10 不飽和脂肪酸、decene → decenoic)

又、二重結合の数は、炭化水素名に“dienoic”等を付加して示します。例えば二重結合を3個持つ炭素鎖18の脂肪酸は、“octadecatrienoic”と命名されます。

二重結合は、その位置と立体的な配位によっても表示されています。天然に存在する脂肪酸は、特に“trans”と記載していないものは“cis”配置をとっています。

二重結合の位置を、カルボキシル基の炭素から始めて二重結合に至るまでの炭素数を数えて標記します。従って、IUPAC 命名法では“Linoleic acid”は“cis-9,12-octadecadienoic acid”となります。Figure A

### 【脂肪酸の ω 表記について】

本カタログの脂質混合物の製品記述では、可能な限りカッコ内に ω 又は n を用いた表記をしています。

例えば、“Linoleic acid”は Linoleic acid (18 : 2 ω6) と記載しています。これは鎖長が18で二重結合が2つあるので18 : 2と記載され、更に、脂肪酸の末端 (カルボキシル基から最も離れた位置) から数えた二重結合の位置を ω6 と示しています。Figure B

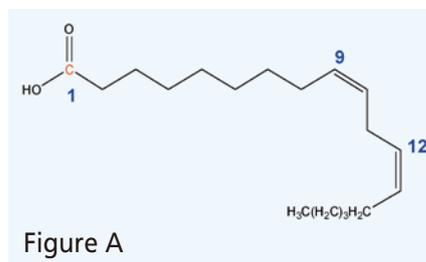


Figure A

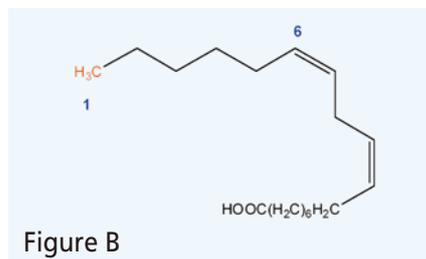


Figure B

# 脂肪酸メチルエステルのシス/トランス異性体の分析

## AOCS method Ce 1h-05の概要

AOCS (American Oil Chemists' Society) method Ce 1h-05では、植物や無反芻の動物油中の不飽和脂肪酸の *cis*-,*trans* の定量に Supelco® の GC キャピラリーカラム SP™-2560 を用いた GC-FID 測定法が示されています。本カラムは、既存のカラムで最も極性の高いビスシアノプロピルの液相が用いられており、FAMEs は不飽和数や不飽和位置でわずかに極性が異なることから、高極性の SP-2560 を用いる事で不飽和数や位置異性ならびに *cis/trans* の FAMEs について分離が可能です。また、Supelco では更に極性の高いイオン液体液相の SLB®-IL111 カラムを開発し、SP-2560 を超える分離を得ることが可能となりました。SP-2560 と SLB-IL111 を用いた比較分析について、FDA の研究者により発表<sup>1)</sup> され注目されています。

<sup>1)</sup> P. Delmonte, A-R.F. Kia, J.K.G. Kramer, M.M. Mossoba, L. Sidisky, and J.I. Rader, "Separation Characteristics of Fatty Acid Methyl Esters Using SLBIL111, A New Ionic Liquid Coated Capillary Gas Chromatographic Column" *J. Chromatogr. A* 1218 (2011) p. 545.

AOCS

脂肪酸メチルエステルのシス/トランス異性体の分析



### メチルエステル誘導体化試薬

品名	容量	CAT.NO.
三フッ化ホウ素-メタノール溶液 (14%)	5mL	B1252-5ML
	100mL	B1252-100ML
	250mL	B1252-250ML
三フッ化ホウ素-メタノール溶液 (10%)	1mL	33356
	2mL	33020-U
	5mL	33040-U
	400mL	33021

### 脂肪酸メチルエステル標準品

→単一成分は P24~ をご覧ください

各種脂肪酸混合標準品	CAT.NO.
37成分 脂肪酸メチルエステル混合溶液 (製品の詳細は P16 をご覧ください)	CRM47885
GLC20	1892-1AMP
GLC50	1894-1AMP
GLC100	1899-1AMP

### ジエントランス脂肪酸標準品

ジエントランス脂肪酸標準品	CAT.NO.
リノレン酸メチルエステルシス/トランス異性体 8 種 異性体 8 種混合標品 C18:3	47792

### GC キャピラリーカラム

品名 (サイズ)	CAT.NO.
SP-2560 100 m × 0.25 mm 0.2 µm	24056

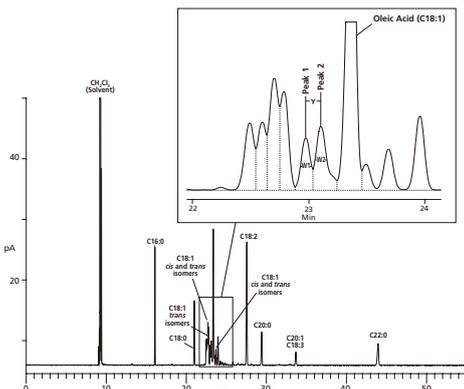
### SP-2560 パフォーマンスチェック用混合標準物質

(内容) 1000 µg/mL each component in methylene chloride	容量	CAT.NO.
Methyl <i>cis</i> -11-eicosenoate	1mL	47088-U
Methyl heneicosanoate		
Methyl laurate		
Methyl linolenate		
Methyl oleate		
<i>cis</i> -11-Octadecenoic methyl ester		

### シス/トランス FAMEs カラムパフォーマンス混合標準物質

(内容) 2.5 mg/mL in Methylene Chlorid	CAT.NO.
	40495-U

\* P5, Fig2 の条件を参考に C18:3 と C20:0 及び C18:3n3 と C20:1 についても個別試料で確認いただくことをお勧めします。



Primary peak resolution calculation (R) :

$R = 2Y / (W1 + W2)$ , where Y is the distance between the two peaks in mm and W1 and W2 are the respective peak widths in mm.

Alternative resolution calculation (used by some data systems) :

$R = 1.18Y / (W1 + W2)$ , where Y is the distance between the two peaks in mm and W1 and W2 are the respective peak widths at half height in mm



# 脂肪酸メチルエステルのシス/トランス異性体の分析

脂肪酸は体内の酵素により効率よく消化され、代謝・促進に働きます。天然に存在する主要な脂肪酸は、主にシス構造です。これに対し、トランス脂肪酸は、自然界では比較的稀にしか存在せず、揚げ物や焼き菓子、マーガリンなどの加工食品に含まれています。

植物油は部分水素添加によって、粘性や風味を調整する事が出来ます。従来、この過程でトランス脂肪酸が形成されていました。トランス脂肪酸は、自然代謝過程を妨害しLDL:HDL比のバランスを悪化させ、リポタンパク質の値も増加させる原因となっています。結果として、冠動脈疾患のリスクが高まる一因となり得ることが報告されています。

トランス脂肪酸は、健康に悪い影響を及ぼし、他の脂肪より優れた栄養学的な利点が不明な為、欧米を中心とした消費者団体は、トランス脂肪酸が含まれる原料や食品を使用しないよう製造者や外食産業界に呼びかけています。また、欧米の多くの規制を行う機関では、食品や栄養補助食品の"トランス脂肪酸"の含有量の表示を義務付けています。

## GCカラムの選択

炭素鎖と不飽和度の同じFAMEsのシス異性体とトランス異性体の化学的特性は非常に僅かであり、一般のGCカラムでの分離は困難です。これらを効率よく分離するには、対象化合物の僅かな極性の違いで分離する高極性液相のキャピラリーGCカラムが必要です。

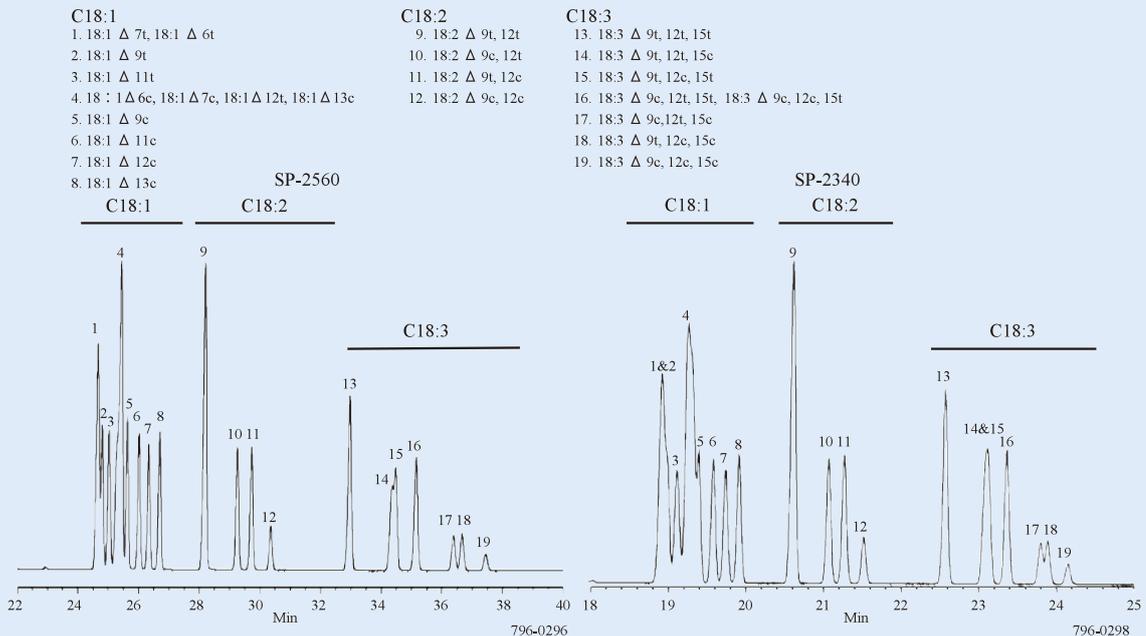
- SP™-2560カラム：最も高極性のカラムで幾何(シス/トランス)異性体の分離用に特別にデザインされています。また、特に水添植物油中のFAMEs アプリケーションに効果を発揮します。また、AOAC メソッド996.06とAOCS メソッドCe 1h-05で採用されており、世界的に共通の条件でご利用や比較が可能です。
- SP-2340カラム：SP-2560と同じ液相で60mの汎用カラムです。分離能はSP-2560より劣りますが、長さが短いので溶出時間が早く、注入口圧も低くできます。
- SLB®-IL111カラム：新しく開発された Supelco® 独自の液相で、現在販売されている中で最も極性の高いカラムです。SP-2560と遜色なく幾何(シス/トランス)異性体の分離が可能で高耐熱のユニークなカラムです。

USPコード、液相、最高使用温度、CAT.NO.の情報は、P.5 をご覧ください。

Table 1. ベジタブル由来製品の主な構造

構造	一般的な起源	健康影響
<p>飽和脂肪酸(二重結合なし)</p> <p>G003539</p>	パーム核油、ココナッツオイル	LDLコレステロールと心臓疾患のリスク増加
<p>モノ・多価不飽和シス脂肪酸(≥1シス二重結合)</p> <p>G003540</p>	大豆、キャノーラ、オリーブ、ひまわり、コーン油のような液体油	心臓疾患の減少に関連するLDLコレステロールの低下
<p>モノ・多価不飽和トランス脂肪酸(≥1トランス二重結合)</p> <p>G003541</p>	部分硬化油、ショートニング、マーガリン	LDLコレステロールの増加、HDLの低下、心臓疾患や糖尿病のリスク増加

Figure 1. 幾何(シス/トランス)異性体を含むFAMEsのSP-2560とSP-2340との分離比較



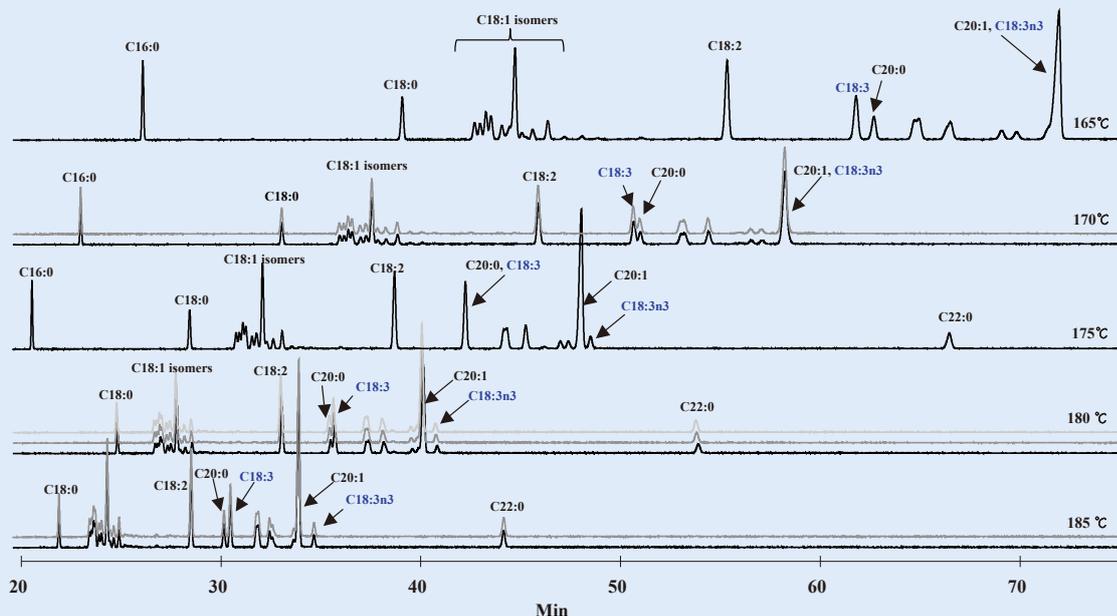


**Figure 2. カラム温度の比較 SP™-2560**

column: SP-2560, 100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm (24056)  
oven: 165 °C ~ 180 °C isothermal, carrier: He, 19cm/sec  
injection: 1 μL, 100:1 split/250 °C, Det.: MS 50-400amu

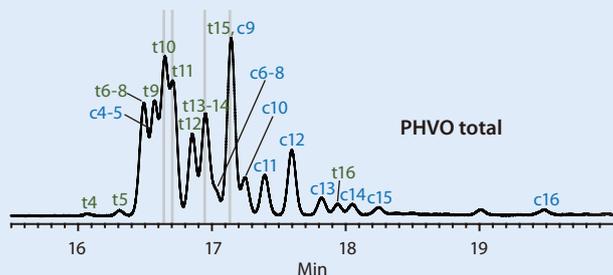
sample: Mixture 1 to 3

- (1) *cis-trans* FAME Column Performance mix 2.5mg/mL in DCM
- (2) Linoleic acid methyl ester isomer mix 1mg/mL (C18:3)
- (3) *cis-11* eicosenoic acid methyl ester 1mg/mL in DCM (C20:1)



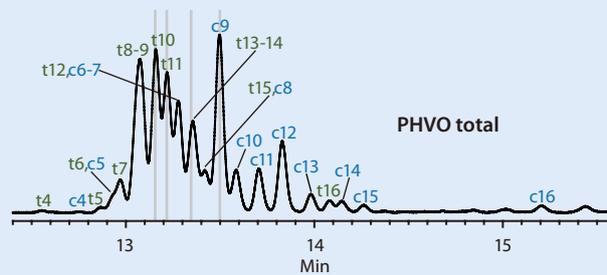
**Figure 3. ベジタブルオイル SP-2560**

column: SP-2560, 100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm (24056)  
oven: 180 °C isothermal, carrier: H2, 1 mL/min.  
inj.: 250 °C, det.: FID, 250 °C  
injection: 1 μL, 100:1 split  
liner: 4 mm I.D., split liner with cup (2051001)



**Figure 4. ベジタブルオイル SLB®-IL111**

column: SLB-IL111, 100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm (29647-U)  
oven: 168 °C isothermal, carrier: H2, 1 mL/min.  
inj.: 250 °C, det.: FID, 250 °C  
injection: 1 μL, 100:1 split  
liner: 4 mm I.D., split liner with cup (2051001)



### SP-2560

- この高極性のピスシアノプロピルカラムは、特に脂肪酸メチルエステル (FAMES) の (シスまたはトランス) 異性体の詳細な分離のために設計されました。
- AOAC Method996.06と AOCS Method Ce 1h-05で指定されています。
- USPコード: G5の要件に適合
- 液相: Non-bonded; poly (biscyanopropyl siloxane)
- 使用温度範囲: Subambient to 250 °C

品名 (サイズ)	CAT.NO.
75 m x 0.18 mm I.D., 0.14 μm	23348-U
100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm	24056
100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm*	23362-U

\* Agilent® 6850, 5inch ゲージ用

### SLB-IL111

- このイオン液体液相カラムはSP-2560より高い極性にも関わらず高耐熱で従来に無い特性を示します。FAMES、PCBs及び芳香族化合物の異性体分析にとっても効果的です。
- USPコード: 該当ナシ
- 液相: Non-bonded; Ionic liquid
- 使用温度範囲: 50 °C ~ 270 °C

品名 (サイズ)	CAT.NO.
100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm	29647-U

### SP-2340

- SP-2560と同じ液相のカラムです。
- USPコード: G5の要件に適合
- 液相: Non-bonded; poly (biscyanopropyl siloxane)
- 使用温度範囲: Subambient to 250 °C

品名 (サイズ)	CAT.NO.
60 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm	24023

# 銀イオンSPEチューブによるシス/トランス脂肪酸異性体の分画

## Discovery® Ag-Ion **NEW!**

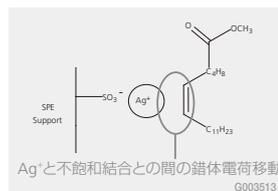
脂肪酸メチルエステル (FAMES) 分画用固相抽出カートリッジ

保持メカニズム：順相（電荷移動）

サンプルマトリックス：有機溶媒、油、脂質

- ・ FAMES 二重結合の  $\pi$  電子は電子対供与体として、銀イオンは電子対受容体として作用し、不飽和FAMESと極性の錯体を形成
- ・ シス体の二重結合は、トランス体の二重結合よりも立体的に固定相に接近しやすく、より強い極性錯体を形成する：シス脂肪酸はトランス脂肪酸よりも強く保持される
- ・ 二重結合の数が多いFAMESほど強く相互作用する：トリエンはジエンよりも強く保持され、ジエンはモノエンよりも強く保持される
- ・ 溶出溶媒の強度を調節することにより、不飽和度（二重結合の数）の違い、及び、シス-トランス異性体の分画が可能

※ 硝酸銀タイプの SPE よりも銀イオンが流出しにくい特長があります。



Discovery Ag-Ion	
担体	シリカゲル (Discovery DSC-5CX)
対イオン	Ag <sup>+</sup>
粒子径	50 $\mu$ m
ポアサイズ	70Å
表面積	480 m <sup>2</sup> /g
試料負荷量	
FAMES	1 mg



Table.2 分画条件と回収率

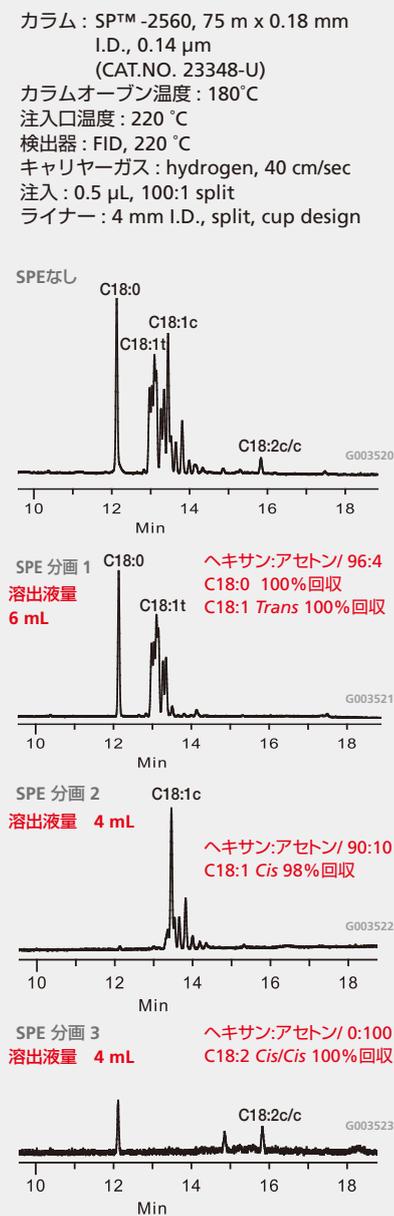
溶出溶媒比率	溶出液量	分画1	分画2	分画3	分画4	分画5	分画6
		3 mL	4 mL	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL
ヘキサン	100	90					
アセトン		10	100		97	94	60
アセトニトリル					3	6	40
脂肪酸	構成%	飽和	モノエン	ジエン	トリエン	テトラエン	ヘキサエン
14:0	4.2	100					
14:1	4.0		100				
16:0	13.4	98	2				
16:1	6.5		100				
18:0	6.5	98	2				
18:1	6.7		100				
18:2	6.7			100			
18:3 $\omega$ 3	6.6				100		
20:0	4.7	100					
20:1 $\omega$ 9	5.0		100				
20:2 $\omega$ 6	5.0			100			
20:3 $\omega$ 6	5.1				100		
20:4 $\omega$ 6/20:3 $\omega$ 3	10.4				23	77	
22:0	3.3	100					
22:1	3.5		100				
22:6 $\omega$ 3	3.7						100
24:0	2.4	100					
24:1 $\omega$ 9	2.3		100				

Data provided by Mr. Richard Adlof of the USDA, Peoria, IL

充填剤量 / 抽出管サイズ	入数 / 箱	CAT. NO.
<b>シリンジ型</b>		
750mg/6mL	30	54225-U
<b>Rezorian™ 型</b>		
750mg/1mL	10	54226-U

Figure 5. 分画の有無比較

※どちらもSPEの  
コンディショニングは  
下記の条件  
4 mL アセトン  
↓  
4 mL ヘキサン



# 食品中の脂質（飽和 / 不飽和 / 総脂肪酸）の分析

## AOAC method 996.06の概要

AOAC INTERNATIONAL (AOAC) method 996.06では、シリアル、ピーナツバター、フィッシュスティック、チーズ、チョコクッキー、フルーツナック、ひき肉、ヨーグルトなどの食品中の飽和と不飽和の油（脂質）の測定に、Supelco®のGCキャピラリーカラム SP™-2560を用いたGC-FID法が示されています。本カラムは、既存のカラムで最も極性の高いビスシアノプロピルの液相が用いられています。FAMESは不飽和数や不飽和位置でわずかに極性が異なる事から、高極性のSP-2560を用いる事で不飽和数や位置異性のFAMESについて分離が可能です。また、Supelcoでは更に極性の高いイオン液体液相のSLB®-IL111カラムを開発しSP-2560を超える分離を得ることが可能となりました。SP-2560とSLB-IL111の比較分析についてはFDAの研究者からも発表<sup>1)</sup>されて注目されています。

<sup>1)</sup> P. Delmonte, A-R.F. Kia, J.K.G. Kramer, M.M. Mossoba, L. Sidisky, and J.I. Rader, "Separation Characteristics of Fatty Acid Methyl Esters Using SLBIL111, A New Ionic Liquid Coated Capillary Gas Chromatographic Column" *J. Chromatogr. A* 1218 (2011) p. 545.

### (乳製品を含まない食品の例)



### 内部標準物質 (IS) C11トリグリセリド CAS : 13552-80-2

品名	容量	CAT.NO.
Glyceryl triundecanoate	1g	T5534-1G

### メチルエステル化誘導体化試薬

品名	容量	CAT.NO.
三フッ化ホウ素-メタノール溶液 (14%)	5mL	B1252-5ML
	100mL	B1252-100ML
	250mL	B1252-250ML
三フッ化ホウ素-メタノール溶液 (10%)	1mL	33356
	2mL	33020-U
	5mL	33040-U
	400mL	33021

### 脂肪酸メチルエステル 混合標準品

品名	CAT.NO.
スベルコ 37成分 Mix	CRM47885

### GCキャピラリーカラム

品名 (サイズ)	CAT.NO.
SP-2560 100 m × 0.25 mm 0.20 µm	24056

### SP-2560パフォーマンスチェック用 Mix

(内容) 1000 µg/mL each component in methylene chloride	容量	CAT.NO.
Methyl <i>cis</i> -11-eicosenoate	1mL	47088-U
Methyl heneicosanoate    Methyl laurate		
Methyl linolenate        Methyl oleate		
<i>cis</i> -11-Octadecenoic methyl ester		

\* P8, Fig6 の条件を参考に C20:1, C18:3n3, C21:0 及び C20:3n3, C23:0, C20:4n6 についても個別試料で確認いただくことをお勧めします。



AOAC

飽和・不飽和・総脂肪酸の分析



# 食品中の脂質（飽和 / 不飽和 / 総脂肪酸）の分析

脂肪酸には、飽和、モノ不飽和、多価不飽和、シス/トランス立体配置及び、これらの位置異性体等、多くの構造の物質が存在します。これらの構造を管理する事は、製品の風味や特性のみならず、消費者の健康に直結する重要な課題です。そのため食品会社や消費者団体などで、これらの種類と量を測定する必要性が求められています。この項では、不飽和度に重点を置いた測定例を示します。

※不飽和位置（オメガ3/オメガ6）の分析例は、P.10-11をご参照ください。

※不飽和立体配置（シス/トランス）の分析例は、P.3-6をご参照ください。

食品には多くの種類の脂肪酸が含まれているため不飽和度の測定は難しい測定の一つです。ミルクやバターは、C4からC20の飽和、C16とC18のモノ不飽和、C18の多価不飽和脂肪酸を含んでいます。植物油は、C6からC24の飽和、C16のモノ不飽和、シスC18、C20、C22のモノ不飽和脂肪酸を含んでいます。マーガリンは、植物油と同じ脂肪酸とトランスC18、C20、C22のモノ不飽和、C18の多価不飽和脂肪酸を含んでいます。魚や肉は、C12からC24の飽和、モノ不飽和脂肪酸とオメガ3 C18、C20、C22の多価不飽和、オメガ6 C18、C20の多価不飽和脂肪酸を含んでいます。魚は、オメガ3 多価不飽和脂肪酸、肉は、オメガ6 多価不飽和脂肪酸を多く含む傾向があります。

## GCカラムの選択

FAMESの究極の分離には、高極性で高分離能のSP™-2560やSLB®-IL111のキャピラリーGCカラムが必要です。これに対し、Omegawax®は、構造や位置異性体の分離は限定的ですが、 $\omega$ 3、 $\omega$ 6、(n3、n6)に不飽和を持つFAMES分析で高い再現性が得られるように開発され、厳しい規格で試験管理がされています。例えば、55本のカラムで得られたELC値(C18:4n3、C20:5n3、C21:5n3、C22:5n3)の偏差RSD%は、全て0.05~0.06でほとんどバラツキがなく、食品、臨床等の分野でのFAME分析に最適です。

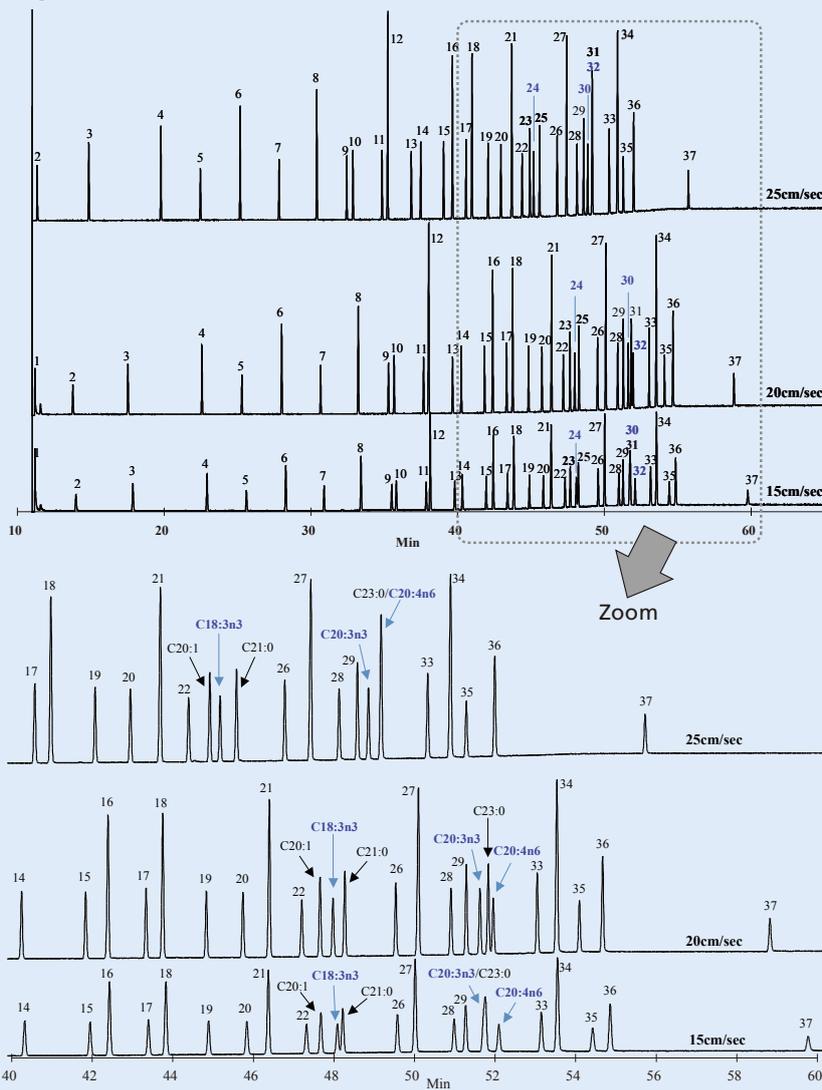
● SP-2560：SLB-IL111が発売されるまで、GC液相の中で最も極性の高いカラムで、水添植物油中のFAMESの分離も含んだ特別なFAMESアプリケーションに効果を発揮します。また、AOACメソッド996.06とAOCSメソッドCe 1h-05で採用されており、世界的に共通の条件でご利用や比較が可能です。

● SLB-IL111：近年開発されたイオン液体液相でGC液相の中で最も高い極性を示します。SP-2560カラムの特徴的なFAMESアプリケーションの代わりとして使用できます。

● Omegawax： $\omega$ 3、 $\omega$ 6の不飽和脂肪酸と代表的な脂肪酸の分離試験をしており、高い再現性を提供します。

USPコード、液相、最高使用温度、CAT.NO.の情報は、P.9をご覧ください。

Figure 6. 37種 FAME Mix – SP-2560



column: SP-2560, 100 m x 0.25 mm I.D., 0.20  $\mu$ m (24056)  
oven: 100°C (4 min) to 260°C at 3°C/min,  
carrier: helium, 15 ~ 20cm/sec, Det.: MS 50-400 amu  
sample: C4-C24 37 FAMES mix 1mg/mL in DCM  
inj.:1 $\mu$ L, split 1:10

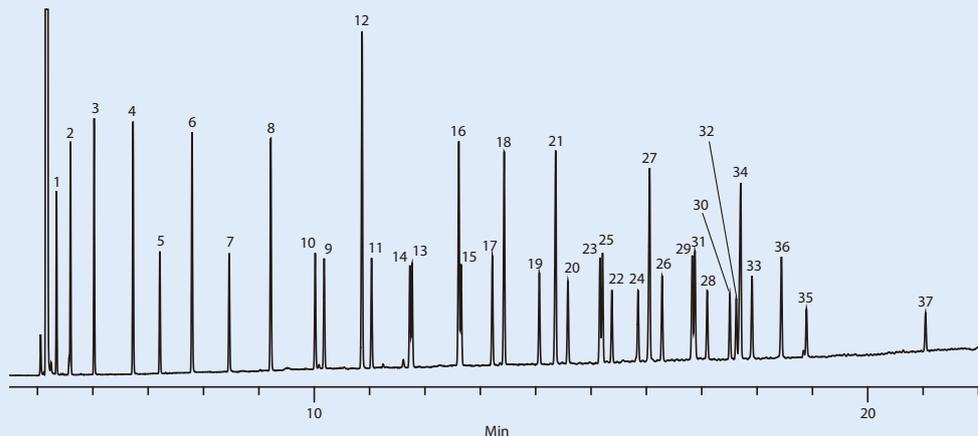
1. Butyric Acid Methyl Ester (C4:0) 4%
2. Caproic Acid Methyl Ester (C6:0) 4%
3. Caprylic Acid Methyl Ester (C8:0) 4%
4. Capric Acid Methyl Ester (C10:0) 4%
5. Undecanoic Acid Methyl Ester (C11:0) 2%
6. Lauric Acid Methyl Ester (C12:0) 4%
7. Tridecanoic Acid Methyl Ester (C13:0) 2%
8. Myristic Acid Methyl Ester (C14:0) 4%
9. Myristoleic Acid Methyl Ester (C14:1) 2%
10. Pentadecanoic Acid Methyl Ester (C15:0) 2%
11. *cis*-10-Pentadecenoic Acid Methyl Ester (C15:1) 2%
12. Palmitic Acid Methyl Ester (C16:0) 6%
13. Palmitoleic Acid Methyl Ester (C16:1) 2%
14. Heptadecanoic Acid Methyl Ester (C17:0) 2%
15. *cis*-10-Heptadecenoic Acid Methyl Ester (C17:1) 2%
16. Stearic Acid Methyl Ester (C18:0) 4%
17. Elaidic Acid Methyl Ester (C18:1n9t) 2%
18. Oleic Acid Methyl Ester (C18:1n9c) 4%
19. Linolelaidic Acid Methyl Ester (C18:2n6t) 2%
20. Linoleic Acid Methyl Ester (C18:2n6c) 2%
21. Arachidic Acid Methyl Ester (C20:0) 4%
22.  $\gamma$ -Linolenic Acid Methyl Ester (C18:3n6) 2%
23. *cis*-11-Eicosenoic Acid Methyl Ester (C20:1n9) 2%
24. Linolenic Acid Methyl Ester (C18:3n3) 2%
25. Heneicosanoic Acid Methyl Ester (C21:0) 2%
26. *cis*-11,14-Eicosadienoic Acid Methyl Ester (C20:2) 2%
27. Behenic Acid Methyl Ester (C22:0) 4%
28. *cis*-8,11,14-Eicosatrienoic Acid Methyl Ester (C20:3n6) 2%
29. Erucic Acid Methyl Ester (C22:1n9) 2%
30. *cis*-11,14,17-Eicosatrienoic Acid Methyl Ester (C20:3n3) 2%
31. Tricosanoic Acid Methyl Ester (C23:0) 2%
32. Arachidonic Acid Methyl Ester (C20:4n6) 2%
33. *cis*-13,16-Docosadienoic Acid Methyl Ester (C22:2) 2%
34. Lignoceric Acid Methyl Ester (C24:0) 4%
35. *cis*-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid Methyl Ester (C20:5n3) 2%
36. Nervonic Acid Methyl Ester (C24:1n9) 2%
37. *cis*-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic Acid Methyl Ester (C22:6n3) 2%



**Figure 7. 37種 FAME Mix – SLB®-IL111**

column: SLB-IL111, 100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm (29647-U)  
 oven: 140 °C (5 min.), 8 °C/min. to 180 °C, 5 °C/min. to 260 °C  
 det.: FID, 260 °C  
 carrier gas: hydrogen, 40 cm/sec  
 injection: 1 μL, 100:1 split  
 liner: 4 mm I.D., cup design  
 sample: Supelco 37-Component FAME Mix (47885-U),  
 at concentrations indicated  
 in methylene chloride

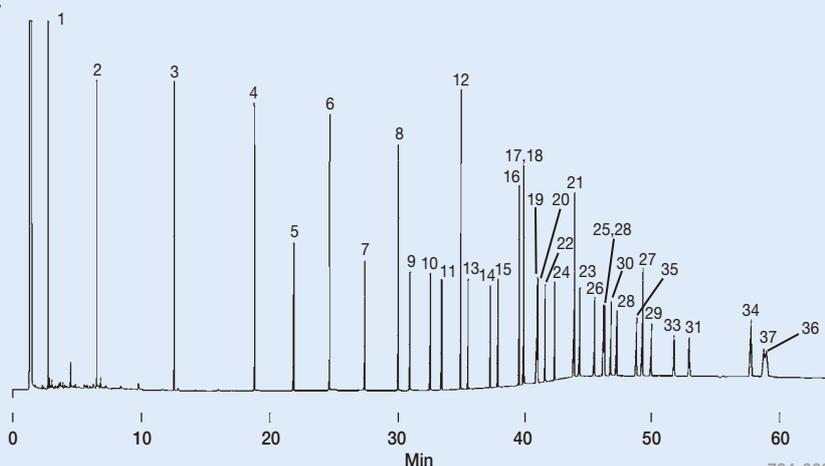
See Figure 6 for list of analytes and concentrations



**Figure 8. 37種 FAME Mix - Omegawax® 250**

column: Omegawax 250, 30 m x 0.25 mm I.D.,  
 0.25 μm (24136)  
 oven: 50 °C (2 min.), 4 °C/min. to  
 220 °C (15 min.)  
 inj.: 250 °C  
 det.: FID, 260 °C  
 carrier gas: helium, 30 cm/sec @ 205 °C  
 injection: 1 μL, 100:1 split  
 sample: Supelco® 37-Component FAME Mix  
 (47885-U), analytes  
 at concentrations indicated in  
 methylene chloride

See Figure 6 for list of analytes and concentrations



794-0661

## SP™-2560

- この高極性のビスシアノプロピルカラムは、特に脂肪酸メチルエステル (FAMES) の (シスまたはトランス) 異性体の詳細な分離のために設計されました。
- AOAC Method 996.06 と AOCS Method Ce 1h-05 で指定されます。
- USPコード: G5の要件に適合
- 液相: Non-bonded; poly (biscyanopropyl siloxane)
- 使用温度範囲: Subambient to 250 °C

品名 (サイズ)	CAT.NO.
75 m x 0.18 mm I.D., 0.14 μm	23348-U
100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm	24056
100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm*	23362-U

\* Agilent® 6850, 5inch ゲージ用

## SLB-IL111

- このイオン液体液相カラムはSP-2560より高い極性に関わらず高耐熱で従来に無い特性を示します。FAMES、PCBs及び芳香族化合物の異性体分析にとっても効果的です。
- USPコード: 該当ナシ
- 液相: Non-bonded; ionic liquid
- 使用温度範囲: Subambient to 270 °C

品名 (サイズ)	CAT.NO.
100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm	29647-U

## Omegawax-250

- USPコード: G16の要件に適合
- 液相: Bonded; poly(ethylene glycol)
- 使用温度範囲: 50 °C to 280 °C

品名 (サイズ)	CAT.NO.
30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 μm	24136



# オメガ3脂肪酸とオメガ6脂肪酸メチルエステル体の分析

オメガ3脂肪酸とオメガ6脂肪酸は、

- エイコサノイドの生産(炎症と細胞機能に作用)
- リポキシンとレスルピンの生産(レスルピンは炎症に作用)
- 内在性カンナビノイドの生産(気分と活動に作用)
- 細胞シグナリングに作用
- 血圧の調整、血液凝固、脂質量、免疫反応、および遺伝子発現・・・など、人間の身体において様々な目的で役立つ、健康に必要な必須脂肪酸です。

しかし、人間は体内でオメガ3脂肪酸とオメガ6脂肪酸を合成できないため、これらを食物から取り入れる必要があります。

$\alpha$ -リノレン酸を代表としたオメガ3脂肪酸、リノール酸を代表としたオメガ6脂肪酸という密接に関係する2つの系統は、どちらも不飽和多価脂肪酸で、メチルの終わりから数えて3番目(オメガ3)もしくは6番目(オメガ6)の炭素原子の位置に最初の二重結合を持っています。オメガ3脂肪酸は、魚油やナッツ油などに、オメガ6脂肪酸は主に植物種子油に含まれており、それらから摂取することができます。農業が始まる前には、人間の食物は等しい量のオメガ3とオメガ6脂肪酸から成っていたと考えられていました。しかし、現在の欧米の食物は、植物種子油を多く含むため、オメガ3とオメガ6脂肪酸の比は1:7となり、オメガ3脂肪酸の摂取量の低下が、多くの疾病の可能性として示唆されています。

- オメガ3脂肪酸を多く摂取すると、冠状動脈性心臓疾患の減少に関連するとされています
- オメガ6脂肪酸の過剰摂取は、オメガ3脂肪酸の健康上の利点を妨げ、健康に害があるとされています

結果として、食物から「健康に良い脂肪」を摂取したいという消費者の願いから、食品中のオメガ3とオメガ6脂肪酸含有量の分析が多くの食品会社で積極的に行われるようになりました。

## GCカラムの選択

オメガ3とオメガ6の脂肪酸メチルエステル(FAMES)は、サンプル中の他のFAMESと同様に沸点などの物理的特性や、鎖長などの化学的特性が非常に類似しています。そのため、適切な同定を行うには、特別に調整されたGCカラムが必要です。

### Omegawax®

ECL(飽和脂肪酸基準の相当炭素鎖長)値の高い再現性を持ち、特にオメガ-3, オメガ-6脂肪酸の分析のために、特別な試験が行われています。また、このカラムは、AOAC Method 001.39とAOCS Method Ce 1b-89(8-9)に採用されています。

- USPコード: G16の要件に適合
- 液相: Bonded; poly(ethylene glycol)
- 使用温度範囲: 50 °C ~ 280 °C

品名(サイズ)	CAT.NO.
15 m x 0.10 mm I.D., 0.10 $\mu$ m	23399-U
30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 $\mu$ m	24136
30 m x 0.32 mm I.D., 0.25 $\mu$ m	24152
30 m x 0.53 mm I.D., 0.50 $\mu$ m	25374

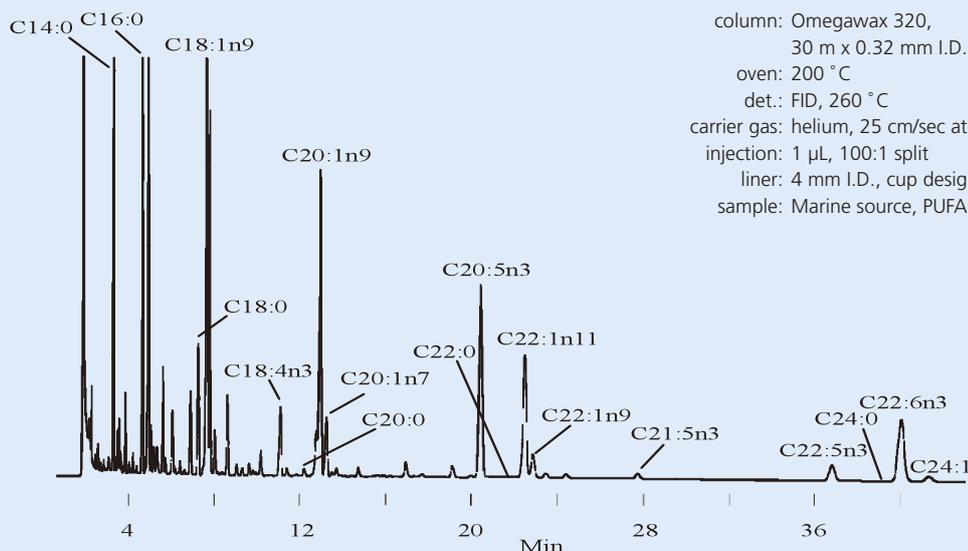
### SLB®-IL60

新しく開発されたイオン液体液相で、Omegawax(PEG)と同等の極性のカラムです。本カラムはwaxカラムより耐熱性にすぐれ、水に対しても高い耐久性を兼ね備えており、Omegawaxの代用として使用できます。

- USPコード: 該当なし
- 液相: Non-bonded; Ionic liquid
- 使用温度範囲: 35 °C ~ 300 °C

品名(サイズ)	CAT.NO.
30 m x 0.25 mm I.D., 0.20 $\mu$ m	29505-U

Figure 9. タラ肝油の $\omega$ 3含むFAMES



column: Omegawax 320,  
30 m x 0.32 mm I.D., 0.25  $\mu$ m (24152)  
oven: 200 °C  
det.: FID, 260 °C  
carrier gas: helium, 25 cm/sec at 200 °C  
injection: 1  $\mu$ L, 100:1 split  
liner: 4 mm I.D., cup design  
sample: Marine source, PUFA No.1(47033)



Figure 10. 動物性の $\omega$ 6含むFAMES

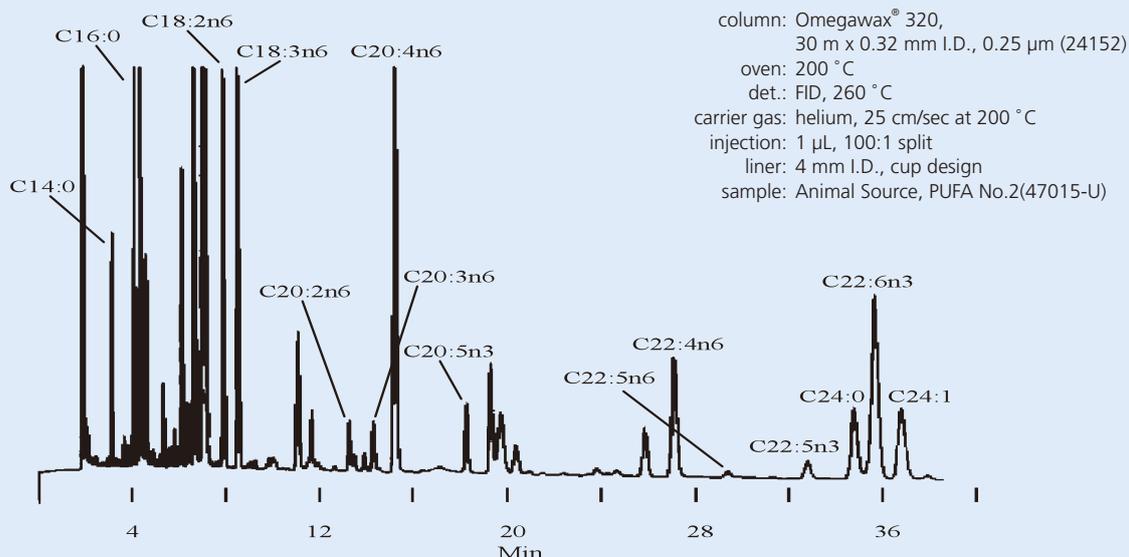


Figure 11. タラ肝油 FAMES - SLB<sup>®</sup>-IL 100

Chromatogram courtesy of Prof. Luigi Mondello (Univ. of Messina, Italy)

column: SLB-IL100, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.20  $\mu$ m (28884-U)  
oven: 120 °C, 3.0 °C/min. to 240 °C  
inj.: 240 °C  
det.: FID, 240 °C  
carrier gas: hydrogen, 35 cm/sec constant  
injection: 1  $\mu$ L, 50:1 split  
sample: cod liver oil FAMES

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1. C16:0   | 9. C20:2n9  |
| 2. C18:0   | 10. C20:3n6 |
| 3. C18:1n9 | 11. C20:4n6 |
| 4. C18:1n7 | 12. C20:5n3 |
| 5. C18:2n6 | 13. C22:5n6 |
| 6. C18:3n6 | 14. C22:5n3 |
| 7. C20:0   | 15. C22:6n3 |
| 8. C20:1n9 |             |

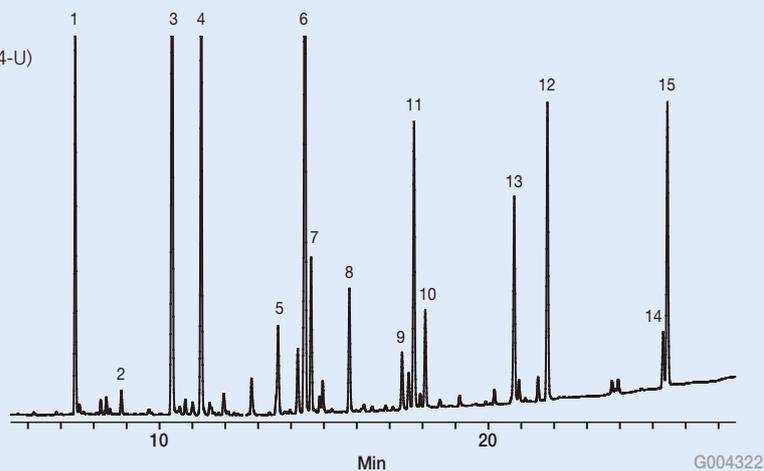
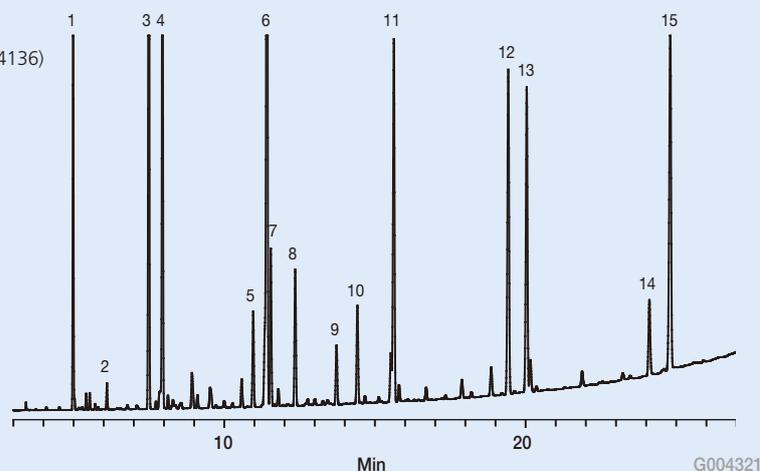


Figure 12. タラ肝油 FAMES - Omegawax 250

Chromatogram courtesy of Prof. Luigi Mondello (Univ. of Messina, Italy)

column: Omegawax 250, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.25  $\mu$ m (24136)  
oven: 180 °C, 3.0 °C/min. to 270 °C  
inj.: 250 °C  
det.: FID, 270 °C  
carrier gas: hydrogen, 35 cm/sec constant  
injection: 1  $\mu$ L, 50:1 split  
sample: cod liver oil FAMES

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1. C14:0   | 9. C18:3n3  |
| 2. C15:0   | 10. C18:4n3 |
| 3. C16:0   | 11. C20:1n9 |
| 4. C16:1n7 | 12. C20:5n3 |
| 5. C18:0   | 13. C22:1n9 |
| 6. C18:1n9 | 14. C22:5n3 |
| 7. C18:1n7 | 15. C22:6n3 |
| 8. C18:2n6 |             |



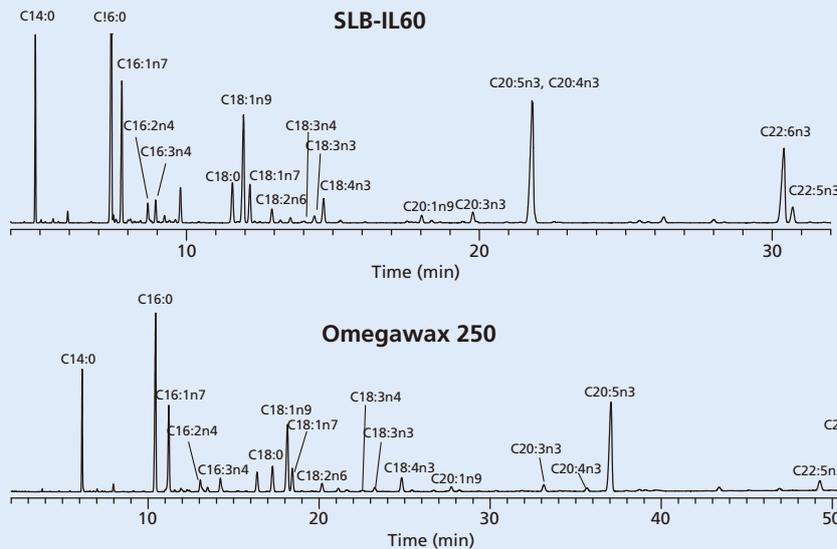


## SLB®-IL60およびOmegawax® 250カラムを比較したアプリケーション

Omegawax 250はポリエチレングリコール (Wax)液相で脂肪酸メチルエステルが安定に測定できるように調整した、これまでの実績が高いカラムです。これに対し、SLB-IL60はSupelco®で開発されたイオン液体液相を用いています。イオン液体液相は、高い極性を示しながら高温や水に対する耐久性にも優れた特性を持ち、Waxカラムより堅牢です。更に、SLB-IL60はWaxカラムと同等の極性を持つように開発されたユニークなカラムです。

下記のアプリケーションFig13やFig14に見られるように脂肪酸メチルエステルの分析において、Omegawax 250とSLB-IL60では似たような分離特性を示すことが分かります。更に詳細に観察すると、SLB-IL60は、C22:5n3がC22:6n3より前に溶出するなど、いくつかの非常にユニークな選択性を示します。私たちはこのユニークな溶出パターン用のメカニズムを解明するために研究しています。

Figure 13 魚油 (アンチョビ) 抽出カプセル



columns:

Omegawax 250, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 µm

SLB-IL60, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.20 µm

oven: 170 °C, 1 °C/min. to 225 °C inj. 250 °C

det.: FID, 260 °C

carrier gas: helium, 1.2 mL/min constant flow

injection: 1 µL, 100:1 split

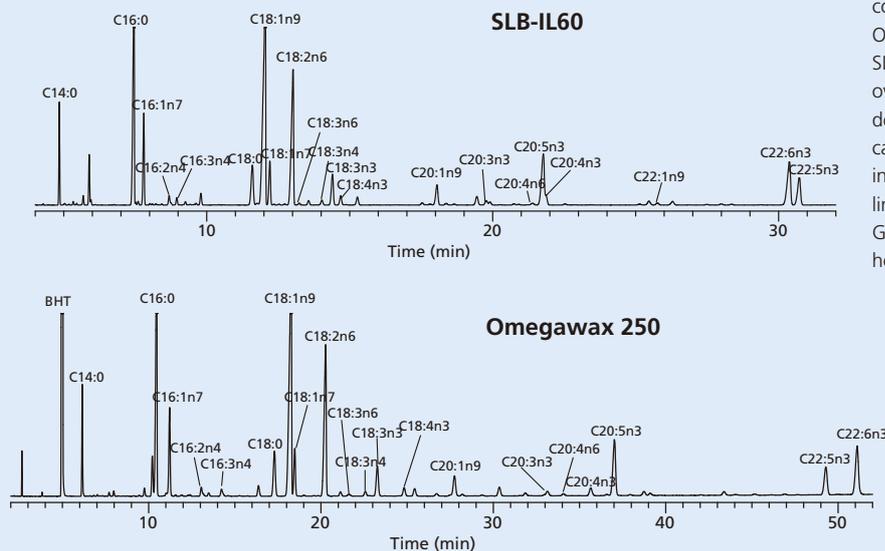
liner: 4 mm ID FocusLiner™ w/taper

GC analysis conditions are from met

hods AOAC 991.39 and AOCS CE-1i-07.

Samples prepared using  
AOAC Method 991.39

Figure 14. 養殖の大西洋サケ



columns:

Omegawax 250, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 µm

SLB-IL60, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.20 µm

oven: 170 °C, 1 °C/min. to 225 °C inj. 250 °C

det.: FID, 260 °C

carrier gas: helium, 1.2 mL/min constant flow

injection: 1 µL, 100:1 split

liner: 4 mm ID FocusLiner™ w/taper

GC analysis conditions are from met

hods AOAC 991.39 and AOCS CE-1i-07.

Samples prepared using AOCS  
Official Method Ce 1k-09; BHT  
added as an antioxidant

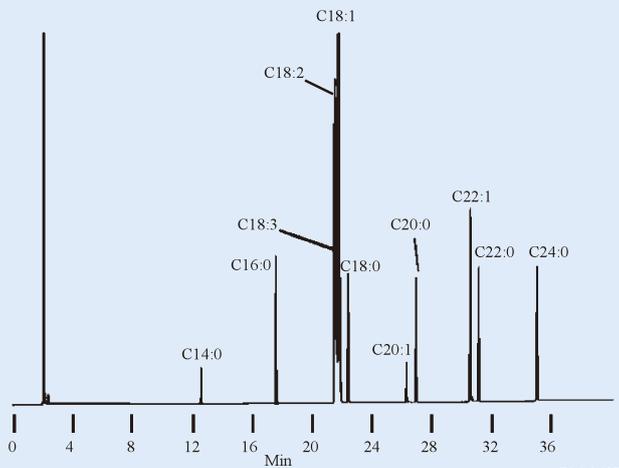
# 沸点順の脂肪酸メチルエステルの分析

無極性のカラムを利用したGC分析は、構造を同じとするグループ毎に沸点順に溶出します。この方法は次のような測定に効果的です。

- 定性・定量分析の基礎的な品質管理
- 数ある個別のFAMESを構造毎にグループとしてとらえ、パターン/プロフィールを比較し、脂肪酸の由来を確認する場合
- 各試料の僅かな違いの観測や脂肪酸代謝の動態確認。この研究分野は、メタボロミクスと呼ばれ成長しており、脂肪酸だけでなく他の化合物群の確認にまで広がりを見せています。

**Figure 15. 菜種油 – SPB®-1,**

columns: SPB-1,  
30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 µm (Equity-1 #28046-U 推奨)  
oven: 150 °C, 4 °C/min. to 280 °C  
carrier gas: helium, 25cm/sec at 220 °C  
inj. 250 °C, injection: 1.4 µL, 150:1 split, det.: FID, 300 °C  
Sample: AOCS Low Erucic Rapeseed Oil (07756)



794-0497

## GCカラムの選択

沸点を利用した対象物の分離分析には、無極性GCカラムが有効です。Equity®シリーズは従来のキャピラリーカラムをより低ブリードで安定にご利用いただけるよう開発された製品です。無極性カラムのEquity-1は、このアプリケーションに非常に適しています。

### Equity-1

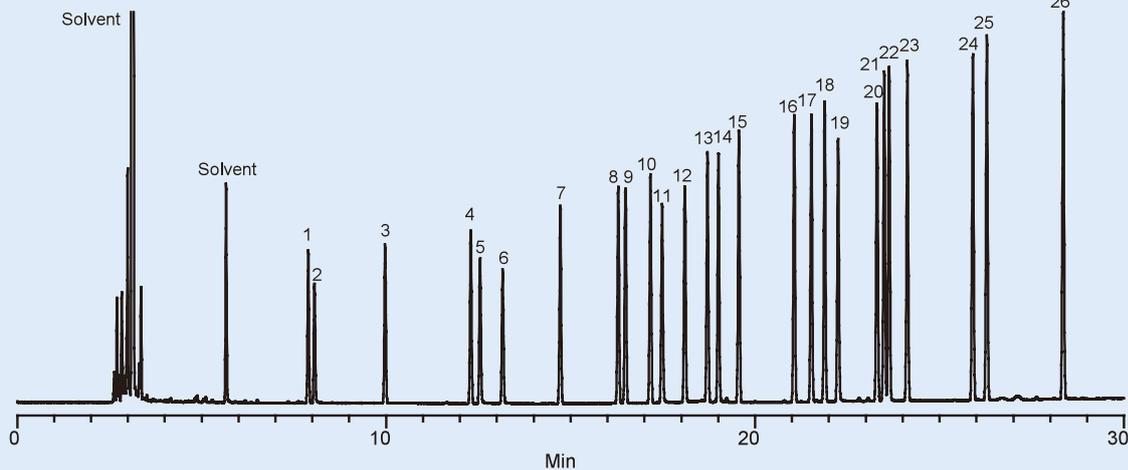
- このカラムは、無極性カラムが必要であるアプリケーションのために設計されています。分析物は、主に沸点に従って分離されます。
- USPコード:G1、G2、G9に適合
- 液相:Bonded; poly(dimethylsiloxane)
- 使用温度範囲  
-60 °C to 325/350 °C for 0.10 - 0.32 mm I.D.  
-60 °C to 300/320 °C for 0.53 mm I.D. ( ≤ 1.5 µm)  
-60 °C to 260/280 °C for 0.53mm I.D. (>1.5 µm)

品名 (サイズ)	CAT.NO.
15 m x 0.10 mm I.D., 0.10 µm	28039-U
30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 µm	28046-U
60 m x 0.25 mm I.D., 0.25 µm	28047-U
30 m x 0.32 mm I.D., 0.25 µm	28055-U
60 m x 0.32 mm I.D., 0.25 µm	28056-U
30 m x 0.53 mm I.D., 1.50 µm	28073-U
60 m x 0.53 mm I.D., 1.50 µm	28074-U

**Figure 16. バクテリア酸メチルエステル (BAMES)**

Column : Equity-1, 30m x 0.25mm ID, 0.25µm  
Cat. No. : 28046-U  
Oven : 150°C (4 min), 4°C/min to 250°C (5 min)  
Inj. : 250°C  
Det. : FID, 280°C  
Carrier Gas : Helium, 20cm/sec set at 150°C  
Injection : 1.0µL, split 100:1  
Liner : Split, cup design  
Sample : 100ng on-column of a 26 component BAME standard (Cat. No. 47080-U)

1. Me. Undecanoate (C11:0)
2. Me. 2-Hydroxydecanoate (2-OH-C10:0)
3. Me. Dodecanoate (C12:0)
4. Me. Tridecanoate (C13:0)
5. Me. 2-Hydroxydodecanoate (2-OH-C12:0)
6. Me. 3-Hydroxydodecanoate (3-OH-C12:0)
7. Me. Tetradecanoate (C14:0)
8. Me. 13-Methyltetradecanoate (i-C15:0)
9. Me. 12-Methyltetradecanoate (α-C15:0)
10. Me. Pentadecanoate (C15:0)
11. Me. 2-Hydroxytetradecanoate (2-OH-C14:0)
12. Me. 3-Hydroxytetradecanoate (3-OH-C14:0)
13. Me. 14-Methylpentadecanoate (i-C16:0)
14. Me. *cis*-9-Hexadecenoate (C16:1<sup>9</sup>)
15. Me. Hexadecanoate (C16:0)
16. Me. 15-Methylhexadecanoate (i-C17:0)
17. Me. *cis*-9,10-Methylenehexadecanoate (C17:0<sup>Δ</sup>)
18. Me. Heptadecanoate (C17:0<sup>Δ</sup>)
19. Me. 2-Hydroxyhexadecanoate (2-OH-C16:0)
20. Me. *cis* 9, 12-Octadecadienoate (C18:2<sup>9,12</sup>)
21. Me. *cis*-9-Octadecanoate (C18:1<sup>9 cis</sup>)
22. Me. *trans*-9-Octadecanoate (C18:1<sup>9 trans</sup>)
23. Me. Octadecanoate (C18:0)
24. Me. *cis*-9,10-Methyleneoctadecanoate (C19:0<sup>Δ</sup>)
25. Me. Nonadecanoate (C19:0)
26. Me. Eicosanoate (C20:0)



G001694



## 遊離脂肪酸

短鎖、揮発性脂肪酸の遊離体は、特別なカラムを使用して分析されます。このグループの化合物は、遊離脂肪酸 (FFAs)、揮発性脂肪酸 (VFA)、またはカルボン酸と呼ばれています。遊離体の脂肪酸の分析は、脂肪酸メチルエステルの分析よりも、簡単に迅速なサンプル前処理となります。また、誘導体化による不可逆的な生成物がありません。

この項では、遊離脂肪酸の分析にフォーカスします。脂肪酸メチルエステルの分析は、P.3-P.13 をご参照ください。

### GCカラムの選択

遊離脂肪酸のGC分析には、アクティブなカルボキシル基が吸着しない特殊なカラムが必要です。酸性雰囲気を持ったNukol™ は、揮発性の酸性化合物の分析に適しています。カルボン酸（遊離脂肪酸）の吸着を最小とし、シャープなピークの測定が可能です。

### Nukol

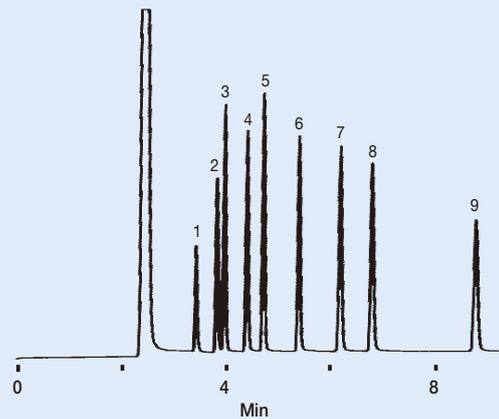
- USPコード:G25、G35の要件に適合します。
- 液相:Bonded; acid-modified poly (ethylene glycol)

品名 (サイズ)	CAT.NO.
15 m x 0.25 mm I.D., 0.25 μm	24106-U
30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 μm	24107
60 m x 0.25 mm I.D., 0.25 μm	24108
15 m x 0.32 mm I.D., 0.25 μm	24130
30 m x 0.32 mm I.D., 0.25 μm	24131
60 m x 0.32 mm I.D., 0.25 μm	24132
15 m x 0.32 mm I.D., 1.00 μm	24206-U
30 m x 0.32 mm I.D., 1.00 μm	24207
60 m x 0.32 mm I.D., 1.00 μm	24208
15 m x 0.53 mm I.D., 0.50 μm	25326
30 m x 0.53 mm I.D., 0.50 μm	25327
60 m x 0.53 mm I.D., 0.50 μm	25386
30 m x 0.53 mm I.D., 1.00 μm	25357

Figure 17. 短鎖遊離脂肪酸

column: Nukol, 30 m x 0.25 mm I.D., 0.25 μm (24107)  
oven: 185 °C  
det.: FID  
carrier gas: helium, 20 cm/sec  
injection: 1 μL, 100:1 split  
sample: Volatile Free Acid Mix (46975-U), each analyte at 10 mM in deionized water

1. Acetic acid
2. Propionic acid
3. Isobutyric acid
4. Butyric acid
5. Isovaleric acid
6. Valeric acid
7. Isocaproic acid
8. Caproic acid
9. Heptanoic acid

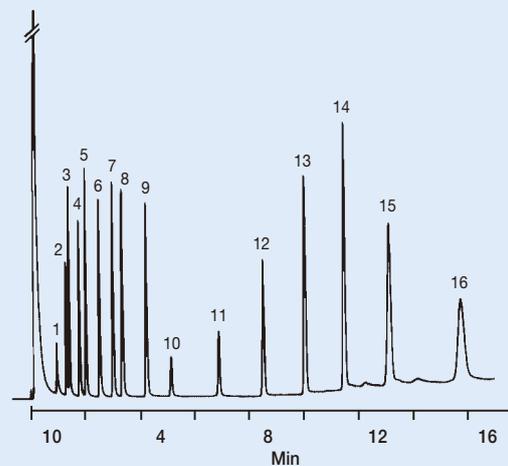


794-0479

Figure 18. 短鎖・長鎖遊離脂肪酸

column: Nukol, 15 m x 0.53 mm I.D., 0.50 μm (25326)  
oven: 100 °C, 10 °C/min. to 220 °C  
det.: FID  
carrier gas: helium, 30 mL/min.  
injection: 0.5 μL, direct injection  
sample: 16 analytes, at various concentrations from 50 to 800 μg/mL

1. Acetic acid
2. Propionic acid
3. Isobutyric acid
4. Butyric acid
5. Isovaleric acid
6. Valeric acid
7. Isocaproic acid
8. Caproic acid
9. Heptanoic acid
10. Octanoic acid
11. Decanoic acid
12. Dodecanoic acid
13. Tetradecanoic acid
14. Hexadecanoic acid
15. Octadecanoic acid
16. Eicosanoic acid



794-0480

# 食用油中のトリグリセリドの組成分析

NEW application



トリグリセリドの組成分析

## Ascentis® Express C18 HPLC カラムを使用した分析

油脂中のトリグリセリドの組成分析には、GC (ガスクロマトグラフ) か HPLC (高速液体クロマトグラフ) のいずれかが使用できます。高温使用が可能な無極性のカラムを使用する GC 分析では、トリグリセリドの炭素数を迅速に測定できます。しかし、炭素数が同じトリグリセリドの分離能では、HPLC 分析の方が優れています。分析目的が各トリグリセリド中の脂肪酸組成の適切なデータの取得である場合には、LC-MS (液体クロマトグラフィー質量分析計) の使用をお勧めします。Ascentis Express C18 カラムはトリグリセリドの分析に最適なカラムです。

### 実験

サチャインチ (南米原産の植物、別名インカピーナッツ) の種子には油脂が 35~60% 含まれており、この油脂にはオメガ脂肪酸が豊富です。前処理をせずに Ascentis Express C18 カラムを使用して LC-MS 分析した油脂サンプルのクロマトグラムの結果を、Fig.19 に示します。キャリブレーション用の標準品と保持時間に基づいて、計 21 種のトリグリセリドが同定されました。

### 結果および考察

サチャインチオイルのサンプルで同定されたトリグリセリドには、リノール酸 (C18:2、オメガ 6 脂肪酸) とリノレン酸 (C18:3、オメガ 3 脂肪酸) が極めて多量に含まれていました。さらに、トリグリセリド中の脂肪酸の結合位置が求められました。このデータ (脂肪酸の種類と結合位置) は栄養学上重要です。

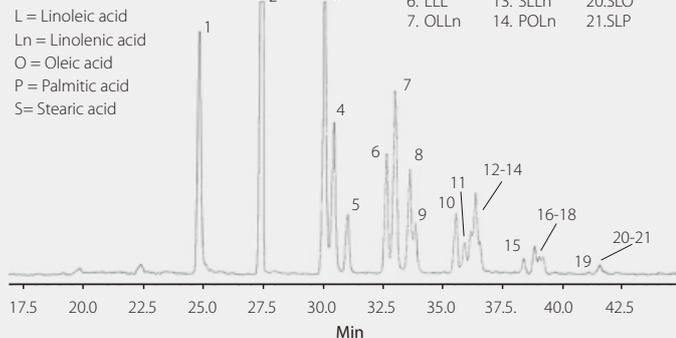
- ・ オメガ脂肪酸の割合が多いと、心臓血管疾患のリスク軽減に効果がある。
- ・ トリグリセリドの末端に結合した脂肪酸は、中央部に結合した脂肪酸より容易に放出される。

ここで示すサチャインチオイル中のトリグリセリド組成の同定手順は、食品分析で有益なものです。

品名(サイズ)		CAT.NO.
<b>Ascentis Express HPLC Columns, 2.7 μm particles</b>		
C18, 15 cm x 4.6 mm I.D.	1	53829-U
C18, 15 cm x 3.0 mm I.D.	1	53816-U
C18, 15 cm x 2.1 mm I.D.	1	53825-U
<b>Analytical Standards</b>		
Mono-, Di-, and Triglycerides Kit, 12 individually packaged analytes	1 Kit	MDT12-1KT
Dilaurin Mixed Isomers, 100 mg	Glyceryl trimyristate, 100 mg	
1,2-Dimyristoyl- <i>rac</i> -glycerol, 100 mg	Glyceryl tristearate, 100 mg	
Dipalmitin, 100 mg	1-Lauroyl- <i>rac</i> -glycerol, 100 mg	
1,2-Distearoyl- <i>rac</i> -glycerol, 100 mg	1-Monopalmitoleoyl- <i>rac</i> -glycerol, 100 mg	
<i>rac</i> -Glycerol 1-myristate, 100 mg	1-Stearoyl- <i>rac</i> -glycerol, 100 mg	
Glyceryl tridodecanoate, 100 mg	Tripalmitin, 100 mg	
Triglycerides, Saturated, Even Carbon Kit, 11 individually packaged analytes	1 Kit	TRI11-1KT
Glycerol triarachidate, 100 mg	Glyceryl trimyristate, 100 mg	
Glycerol trihexanoate, 1 mL	Glyceryl tristearate, 100 mg	
Glyceryl tributyrate, 100 mg	Triacetin, 100 mg	
Glyceryl tridecanoate, 100 mg	Tribehenin, 100 mg	
Glyceryl tridodecanoate, 100 mg	Tripalmitin, 100 mg	
Glyceryl trioctanoate, 1 mL		
Triglycerides Kit, 19 individually packaged analytes	1 Kit	TRI19-1KT
Glycerol triarachidate, 100 mg	Glyceryl trimyristate, 1000 mg	
Glycerol trihexanoate, 1 mL	Glyceryl trioctanoate, 0.5 mL	
Glyceryl tributyrate, 100 mg	Glyceryl trioleate, 100 mg	
Glyceryl tridecanoate, 100 mg	Glyceryl tripalmitoleate, 100 mg	
Glyceryl tri( <i>cis</i> -13-docosenoate), 100 mg	Glyceryl tripetroselinolate, 100 mg	
Glyceryl tridodecanoate, 100 mg	Glyceryl tristearate, 100 mg	
Glyceryl tri( <i>cis</i> -11-eicosenoate), 100 mg	Triacetin, 100 mg	
Glyceryl trielaidate, 100 mg	Tribehenin, 100 mg	
Glyceryl trilinoleate, 100 mg	Tripalmitin, 100 mg	
Glyceryl trilinolenate, 100 mg		

Figure 19. LC-MS (APCI) Analysis of Sacha Inchi Oil

column: Ascentis Express C18, 15 cm x 4.6 mm I.D., 2.7 μm particles (53829-U)  
 mobile phase: A: acetonitrile; B: isopropyl alcohol  
 gradient: 0 min, 0% B; 50 min, 70% B; 55 min, 70% B; 56 min, 0% B  
 flow rate: 1 mL/min  
 detector: MS (APCI)  
 injection: 2 μL  
 sample: Sacha Inchi oil



Chromatogram courtesy of Prof. Luigi Mondello (Univ. of Messina, Italy)



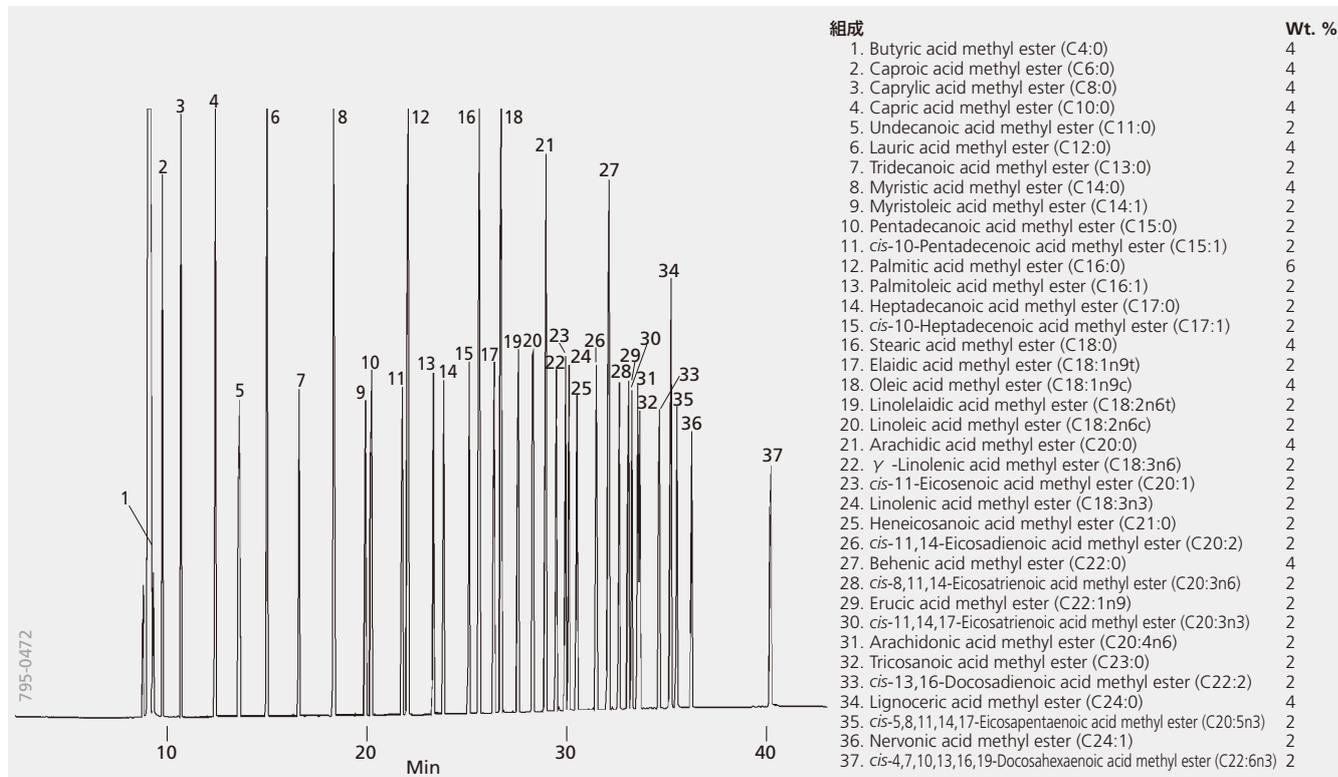
# 標準物質 / 認証標準物質 (CRM)

標準物質・認証標準物質 (CRM)

## スペルコ 37 種 FAME ミックス

この脂肪酸メチルエステル (FAME) は重量法により慎重に調製されています。各化合物の重量 % は下記に記載のとおりです。これらの FAME 標準物質が総量 10 mg/mL 濃度の塩化メチレン溶液としてアンプル内に封入されています。

品名	容量	CAT. NO.
スペルコ37種FAMEミックス	1mL	CRM47885



カラム : SP™-2560, 100 m x 0.25 mm I.D., 0.20 μm film  
 CAT. NO. : 24056  
 カラム温度 : 140°C (5 min) to 240°C at 4°C/min  
 キャリアガス : helium, 20 cm/sec  
 検出 : FID, 260°C  
 注入 : 1μL Cat. No. 47885-U, split 100:1, 260°C



## 定性用脂肪酸メチルエステルミックス

これらの標準物質は不飽和中鎖脂肪酸より調製されています。保持時間やピークの確認に非常に有効です。

全ての化合物は特に記載が無い限り、純度は99%です (GLC 又は TLC 法により検定)。

製品名/成分	容量	CAT. NO.
<b>37成分、未希釈品、各重量 %は下記のとおり</b> Butyric acid m.e. (C4:0), 4% Caproic acid m.e. (C6:0), 4% Caprylic acid m.e. (C8:0), 4% Capric acid m.e. (C10:0), 4% Undecanoic acid m.e. (C11:0), 2% Lauric acid m.e. (C12:0), 4% Tridecanoic acid m.e. (C13:0), 2% Myristic acid m.e. (C14:0), 4% Myristoleic acid m.e. (C14:1), 2% Pentadecanoic acid m.e. (C15:0), 2% <i>cis</i> -10 Pentadecenoic acid m.e. (C15:1)(純度約98%), 2% Palmitic acid m.e. (C16:0), 6% Palmitoleic acid m.e. (C16:1), 2% Heptadecanoic acid m.e. (C17:0), 2% <i>cis</i> -10 Heptadecenoic acid m.e. (C17:1), 2% Stearic acid m.e. (C18:0), 4% Oleic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9c), 4% Elaidic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9t), 2% Linoleic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6c), 2% Linolelaidic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6t), 2% Linolenic acid m.e. (C18:3 $\omega$ 3), 2% c-Linolenic acid m.e. (C18:3 $\omega$ 6), 2% Arachidic acid m.e. (C20:0), 4% <i>cis</i> -11-Eicosenoic acid m.e. (C20:1), 2% <i>cis</i> -11,14-Eicosadienoic acid m.e. (C20:2) (純度98%), 2% <i>cis</i> -11,14,17-Eicosatrienoic acid m.e. (C20:3 $\omega$ 3) (純度97-99%), 2% <i>cis</i> -8,11,14-Eicosatrienoic acid m.e. (C20:3 $\omega$ 6), 2% Arachidonic acid m.e. (C20:4), 2% <i>cis</i> -5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid m.e. (C20:5), 2% Heneicosanoic acid m.e. (C21:0), 2% Behenic acid m.e. (C22:0), 4% Erucic acid m.e. (C22:1), 2% <i>cis</i> -13,16-Docosadienoic acid m.e. (C22:2), 2% <i>cis</i> -4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid m.e. (C22:6), 2% Tricosanoic acid m.e. (C23:0), 2% Lignoceric acid m.e. (C24:0), 4% Nervonic acid m.e. (C24:1), 2%	100mg	18919-1AMP
<b>19成分、未希釈品、各重量 %は下記のとおり</b> Caprylic acid m.e. (C8:0), 1.9% Capric acid m.e. (C10:0), 3.2% Lauric acid m.e. (C12:0), 6.4% Tridecanoic acid m.e. (C13:0), 3.2% Myristic acid m.e. (C14:0), 3.2% Myristoleic acid m.e. (C14:1), 1.9% Pentadecanoic acid m.e. (C15:0), 1.9% Palmitic acid m.e. (C16:0), 13.0% Palmitoleic acid m.e. (C16:1), 6.4% Heptadecanoic acid m.e. (C17:0), 3.2%	100mg	CRM18920
<b>14成分、未希釈品、各重量 %は下記のとおり</b> Caprylic acid m.e. (C8:0), 8% Capric acid m.e. (C10:0), 8% Lauric acid m.e. (C12:0), 8% Myristic acid m.e. (C14:0), 8% Palmitic acid m.e. (C16:0), 11% Palmitoleic acid m.e. (C16:1), 5% Stearic acid m.e. (C18:0), 8% Oleic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9c), 5% Linoleic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6c), 5% Linolenic acid m.e. (C18:3 $\omega$ 3c), 5% Arachidic acid m.e. (C20:0), 8% Behenic acid m.e. (C22:0), 8% Erucic acid m.e. (C22:1), 5% Lignoceric acid m.e. (C24:0), 8%	100mg	CRM18918
<b>10成分、未希釈品、各重量 %は下記のとおり</b> Myristic acid m.e. (C14:0), 4% Palmitic acid m.e. (C16:0), 10% Stearic acid m.e. (C18:0), 6% Oleic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9c), 25% Elaidic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9t), 10% Linoleic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6c), 34% Linolelaidic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6t), 2% Linolenic acid m.e. (C18:3 $\omega$ 3c), 5% Arachidic acid m.e. (C20:0), 2% Behenic acid m.e. (C22:0), 2%	100mg	CRM18917
<b>6成分、未希釈品、各重量 %は下記のとおり</b> Stearic acid m.e. (C18:0), 10% Oleic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9c), 20% Elaidic acid m.e. (C18:1 $\omega$ 9t), 20% Linoleic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6c), 20% Linolelaidic acid m.e. (C18:2 $\omega$ 6t), 20% Arachidic acid m.e. (C20:0), 10%	100mg	18916-1AMP
<b>5成分、各容量約 10 mg ずつの Mix</b> 11-Eicosenoic acid m.e. (C20:1) 11,14-Eicosadienoic acid m.e. (C20:2) (純度98%) 11,14,17-Eicosatrienoic acid m.e. (C20:3) (純度97-99%) Arachidonic acid m.e. (C20:4) 5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid m.e. (C20:5)	50mg	18913-1AMP
<b>4成分、各容量約 10 mg ずつの Mix</b> 11-Eicosenoic acid m.e. (C20:1) 11,14-Eicosadienoic acid m.e. (C20:2) (純度98%) Arachidonic acid m.e. (C20:4) 5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid m.e. (C20:5)	40mg	18912-1AMP



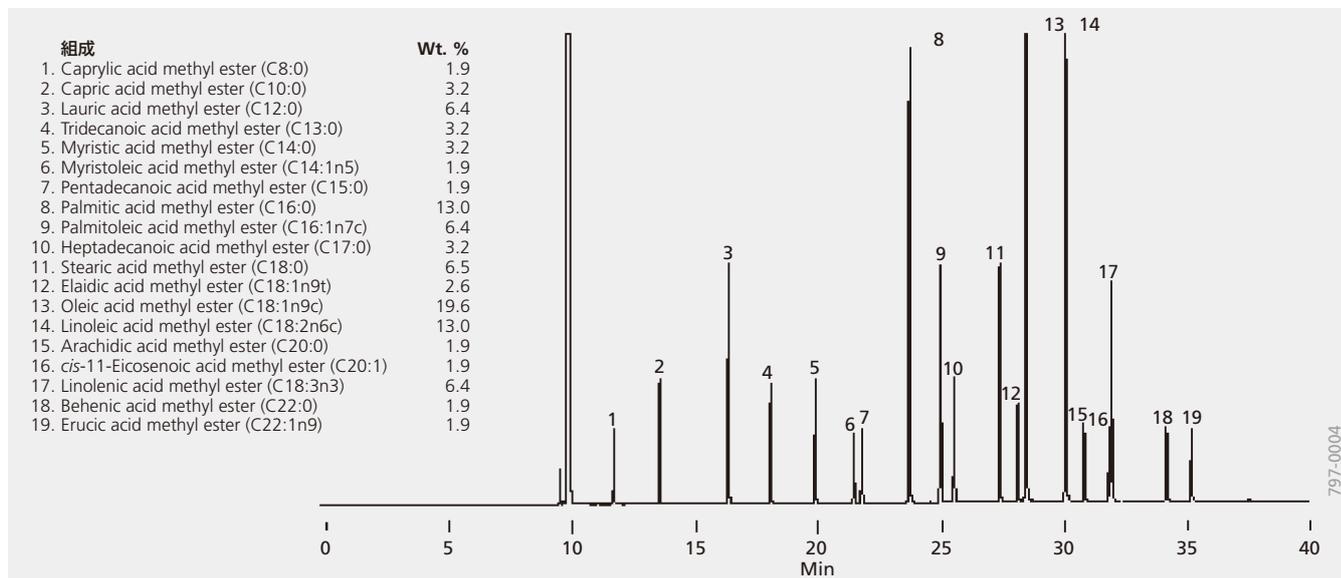
## 脂肪酸メチルエステルキット

製品名/成分	CAT. NO.
<b>19成分個別梱包、各 1 g ずつ</b> Caproic acid m.e. (C6:0) Heptanoic acid m.e. (C7:0) Caprylic acid m.e. (C8:0) Nonanoic acid m.e. (C9:0) Capric acid m.e. (C10:0) Undecanoic acid m.e. (C11:0) Lauric acid m.e. (C12:0) Tridecanoic acid m.e. (C13:0) Myristic acid m.e. (C14:0) Pentadecanoic acid m.e. (C15:0)	<b>ME19-1KT</b> Palmitic acid m.e. (C16:0) Heptadecanoic acid m.e. (C17:0) Stearic acid m.e. (C18:0) Nonadecanoic acid m.e. (C19:0) Arachidic acid m.e. (C20:0) Heneicosanoic acid m.e. (C21:0) Behenic acid m.e. (C22:0) Tricosanoic acid m.e. (C23:0) Lignoceric acid m.e. (C24:0)
<b>10成分個別梱包、各 1 g ずつ</b> Caproic acid m.e. (C6:0) Caprylic acid m.e. (C8:0) Capric acid m.e. (C10:0) Lauric acid m.e. (C12:0) Myristic acid m.e. (C14:0)	<b>ME10-1KT</b> Palmitic acid m.e. (C16:0) Stearic acid m.e. (C18:0) Arachidic acid m.e. (C20:0) Behenic acid m.e. (C22:0) Lignoceric acid m.e. (C24:0)
<b>14成分個別梱包、各容量は下記のとおり</b> Myristoleic acid m.e. (C14:1), 100 mg Palmitoleic acid m.e. (C16:1), 100 mg Petroselinic acid m.e. (C18:1), 100 mg Oleic acid m.e. (C18:1), 1 g Elaidic acid m.e. (C18:1), 500 mg <i>cis</i> -Vaccenic acid m.e. (C18:1, <i>cis</i> ), 100 mg Linoleic acid m.e. (C18:2), 1 g	<b>ME14-1KT</b> Linolelaidic acid m.e.(C18:2), 100 mg Linolenic acid m.e. (C18:3, <i>trans</i> ), 100 mg <i>cis</i> -11-Eicosenoic acid m.e. (C20:1), 100 mg Arachidonic acid m.e. (C20:4), 100 mg Erucic acid m.e. (C22:1), 100 mg <i>cis</i> -4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid m.e. (C22:6), 100 mg Nervonic acid m.e. (C24:1), 100 mg

## 穀類 (grain) の脂肪酸メチルエステルミックス

この脂肪酸メチルエステル (FAME) 混合物は重量法に基づいて厳密に調製されています。各構成成分及び重量 % は下記に記載のとおりです。下記 19 成分が総量 10 mg/mL 塩化メチレン溶液でアンブルに封入されています。

製品名	容量	CAT. NO.
穀類の脂肪酸メチルエステルミックス	1mL	47801



カラム : SP<sup>TM</sup>-2560, 100 m x 0.25 mm i.d., 0.20 µm film  
 CAT. NO. : 24056  
 カラム温度 : 140°C (5 min) to 240°C at 4°C/min  
 キャリアガス : helium, 20 cm/sec  
 検出 : FID, 260°C  
 注入 : 1 µL Cat. No. 47801, split 100:1, 260°C



## AOCS 動物性及び植物性油脂分析用リファレンスマックス

ここに記載された定量分析用 Mix は American Oil Chemists' Society (AOCS) 手法 Ce 1-62 の規定に基づいて調製されたものです。これらの Mix を構成する組成は、特定の脂肪酸分布と類似しています。(下表参照)

RM-1- コーン油、綿実油、カボック油、ケシ油、米糠油、紅花油、ゴマ油、大豆油、ヒマワリ油、クルミ油の対照標準に最適。

RM-2- 麻実油、アマニ油、えの油、ラバーシード脂の対照標準に最適。

RM-3- カラシ油、ピーナッツ油、菜種油の対照標準に最適。

Rapeseed Oil Reference Mix- 低濃度エルカ酸油脂の対照標準に最適。

RM-4- 牛脚油、オリーブ油、茶実油分の対照標準に最適。

RM-5- パバス - ヤシ油、ココナッツ油、ouri-curi 油、パーム核油の対照標準に最適。

RM-6- ラード、牛脂、羊脂、パーム油の対照標準に最適。

## NHI/NIH 脂肪酸メチルエステルリファレンスマックス

米国立衛生研究所 (NIH) によって開発され (Horning, E.C., et al., J. Lipid Research, 5:20-27, 1994)、過去に供給されてきた標準物質と同一組成の定量用標準混合物質です。各混合物 (組成は下表参照) は、定量分析用として厳しい規格に合うよう、クロマトグラフィックシステムのテスト用として調製されております。

## GLC 混合標準ミックス

これらの定量用標準物質は、相対保持時間及びおおよそのレスポンスファクターを決定する為に最適です。

表. 定量分析用製品の仕様: 各々のミックスは重量法により厳正に調製されています。

容量: 100 mg入り、未希釈品 保存温度: 冷凍		C8:0 (caprylate)	C9:0 (nonanoate)	C10:0 (caprate)	C11:0 (undecanoate)	C12:0 (laurate)	C13:0 (tridecanoate)	C14:0 (myristate)	C15:0 (pentadecanoate)	C16:0 (palmitate)	C16:1 (palmitoleate)	C17:0 (heptadecanoate)	C18:0 (stearate)	C18:1 (oleate)	C18:2 (linoleate)	C18:3 (linolenate)	C19:0 (nonadecanoate)	C20:0 (arachidate)	C20:1 (eicosenoate)	C21:0 (heneicosanoate)	C22:0 (behenate)	C22:1 (erucate)	C24:0 (lignocerate)	
<b>製品名</b>	<b>CAT. NO.</b>	<b>メチルエステル(組成重量%)</b>																						
RM-1	O7006-1AMP								6.0				3.0	35.0	50.0	3.0		3.0						
RM-2	O7131-1AMP								7.0				5.0	18.0	36.0	34.0								
RM-3	O7256-1AMP							1.0	4.0			3.0	45.0	15.0	3.0		3.0				3.0	20.0	3.0	
Rapeseed	O7756-1AMP							1.0	4.0			3.0	60.0	12.0	5.0		3.0	1.0			3.0	5.0	3.0	
RM-4	O7381-1AMP								11.0				3.0	80.0	6.0									
RM-5	CRMO7506	7.0	5.0		48.0	15.0			7.0				3.0	12.0	3.0									
RM-6	O7631-1AMP							2.0	30.0	3.0		14.0	41.0	7.0	3.0									
NHI-C	O8256-1AMP	1.5	3.0		6.0	12.0			19.4				24.9					33.2						
NHI-D	O8381-1AMP								11.8	23.6	6.9		13.1	44.6										
NHI-F	O8631-1AMP								2.5	4.2			7.3					13.6				25.4		47.0
GLC-10	CRM1891								20.0				20.0	20.0	20.0	20.0								
GLC-20	1892-1AMP								20.0				20.0	20.0				20.0						
GLC-30	1893-1AMP	20.0		20.0		20.0		20.0																
GLC-40	1895-1AMP								25.0				25.0					25.0				25.0		
GLC-50	1894-1AMP									25.0			25.0						25.0					25.0
GLC-70	1897-1AMP	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0																		
GLC-80	1898-1AMP					20.0	20.0	20.0	20.0		20.0													
GLC-90	1896-1AMP					20.0		20.0			20.0							20.0			20.0			
GLC-100	1899-1AMP											20.0						20.0	20.0		20.0	20.0		



## 詳細な特性表示を行った食用油脂対照用標準品

多くの汎用油脂の脂肪酸メチルエステル (FAME) 分析の試料管理と検査用として特性を明確に示した食用油脂の対照用標準品を扱っております。これらの試料は、脂質試料の標準化や結果の比較に非常に有効です。各試料には分析証明書が添付されています。褐色アンブルに下記製品 1 g が窒素パッケージされ封入。

製品名	CAS. NO.	容量	CAT. NO.
キャノーラ油(Canola oil)	120962-03-0	1g	46961
ココナッツ油(Coconut oil)	8001-31-8	1g	46949
コーン油(Corn oil)	8001-30-7	1g	47112-U
綿実油(Cottonseed oil)	8001-29-4	1g	47113
亜麻仁油(Flaxseed oil)	8001-26-1	1g	47559-U
ラード(Lard oil)	8016-28-2	1g	47115-U
メンハーデン油(Menhaden fish oil)	8002-50-4	1g	47116
オリーブ油(Olive oil) - 精製済	8001-25-0	1g	47118
パーム油(Palm oil)	8002-75-3	1g	46962
ピーナッツ油(Peanut oil)	8002-03-7	1g	47119
紅花油(Safflower oil)	8001-23-8	1g	47120-U
大豆油(Soybean oil)	8001-22-7	1g	47122
ヒマワリ油(Sunflower seed oil)	8001-21-6	1g	47123

## 多価不飽和脂肪酸 (PUFA) メチルエステル

定性用混合組成標準物質です。これらは天然の素材より抽出していますので、相対ピーク高さや組成はロットによって若干異なる可能性があります。

製品名	容量	CAT. NO.
<b>PUFA NO. 1</b>		
海洋動物油脂由来	100mg	47033
製品に含まれる典型的な脂肪酸メチルエステルは下記のとおり		
C14:0	C18:2 $\omega$ 6	C22:1 $\omega$ 9
C16:0	C18:4 $\omega$ 3	C22:5 $\omega$ 3
C16:1 $\omega$ 7	C20:1 $\omega$ 9	C22:6 $\omega$ 3
C18:1 $\omega$ 9	C20:5 $\omega$ 3	
C18:1 $\omega$ 7	C22:1 $\omega$ 11	
<b>PUFA NO. 2</b>		
陸棲動物油脂由来	100mg	47015-U
製品に含まれる典型的な脂肪酸メチルエステルは下記のとおり		
C14:0	C18:1 $\omega$ 7	C20:4 $\omega$ 6
C16:0	C18:2 $\omega$ 6	C20:5 $\omega$ 3
C16:1 $\omega$ 7	C18:3 $\omega$ 6	C22:4 $\omega$ 6
C18:0	C18:3 $\omega$ 3	C22:5 $\omega$ 3
C18:1 $\omega$ 9	C20:3 $\omega$ 6	C22:6 $\omega$ 3
<b>PUFA NO. 3</b>		
メンハーデン(大にしん)オイル由来	100mg	47085-U
製品に含まれる典型的な脂肪酸メチルエステルは下記のとおり		
C14:0	C18:1 $\omega$ 7	C20:1 $\omega$ 9
C16:0	C18:2 $\omega$ 6	C20:4 $\omega$ 6
C16:1 $\omega$ 7	C18:2 $\omega$ 4	C20:4 $\omega$ 3
C16:2 $\omega$ 4	C18:3 $\omega$ 4	C20:5 $\omega$ 3
C16:4 $\omega$ 1	C18:3 $\omega$ 3	C22:5 $\omega$ 3
C18:0	C18:4 $\omega$ 3	C22:6 $\omega$ 3
C18:1 $\omega$ 9		



## ステロール類

ステロールは、植物性油脂や動物性油脂に見出される多くの不飽和物を形成しています。動物性油脂は多くのコレステロールを含みますが、殆どの植物性油脂の含有するコレステロールは微量です。植物ステロール類は、フィトステロールと総称されています。以下の標準物質の純度補正は行っていません。

品名	CAS. NO.	濃度/溶媒	容量	CAT. NO.
5- $\alpha$ -Cholestane	481-21-0	10 mg/mL クロロホルム溶液	1mL	47124
Cholesterol	57-88-5	10 mg/mL クロロホルム溶液	1mL	47127-U
Dihydrocholesterol	80-97-7	10 mg/mL クロロホルム溶液	1mL	47129
Ergosterol	57-87-4	10 mg/mL クロロホルム溶液	1mL	47130-U
Stigmasterol	83-48-7	10 mg/mL クロロホルム溶液	1mL	47132
$\beta$ -Sitosterol	83-46-5	10 $\mu$ g/mL クロロホルム溶液	1mL	47133

## C18 脂肪酸メチルエステル異性体ミックス

品名	成分/溶媒	濃度(wt%)	容量	CAT. NO.
リノール酸メチルエステルシス/トランス異性体 Mix			1mL	47791
4成分、総量10 mg/mL塩化メチレン溶液				
<i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12-Octadecadienoic acid methyl ester		50		
<i>cis</i> -9, <i>trans</i> -12-Octadecadienoic acid methyl ester		20		
<i>trans</i> -9, <i>cis</i> -12-Octadecadienoic acid methyl ester		20		
<i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12-Octadecadienoic acid methyl ester		10		
リノレン酸メチルエステルシス/トランス異性体 Mix			1mL	47792
8成分、総量10 mg/mL塩化メチレン溶液				
<i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12, <i>trans</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		30		
<i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12, <i>cis</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		15		
<i>trans</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>trans</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		15		
<i>cis</i> -9, <i>trans</i> -12, <i>trans</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		15		
<i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>trans</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		7		
<i>cis</i> -9, <i>trans</i> -12, <i>cis</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		7		
<i>trans</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		7		
<i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15-Octadecatrienoic acid methyl ester		3		

## C18 シス / トランス 脂肪酸メチルエステル単成分

品名	CAS. NO.	濃度/溶媒	容量	CAT. NO.
<i>cis</i> -6-Octadecenoic methyl ester (Petroselinic)	2777-58-4	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47198
<i>trans</i> -6-Octadecenoic methyl ester (Petroselaiddic)	—	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47199
<i>cis</i> -9-Octadecenoic methyl ester (Oleic)	112-62-9	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46902-U
<i>trans</i> -9-Octadecenoic methyl ester (Elaidic)	2462-84-2	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46903
<i>cis</i> -11-Octadecenoic methyl ester ( <i>cis</i> -Vaccenic)	1937-63-9	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46904
<i>trans</i> -11-Octadecenoic methyl ester ( <i>trans</i> -Vaccenic)	6198-58-9	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46905-U
<i>cis</i> -9,12-Octadecadienoic methyl ester	112-63-0	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46950-U
<i>trans</i> -9,12-Octadecadienoic methyl ester	2566-97-4	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46951-U
<i>cis</i> -5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic methyl ester	2734-47-6	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47571-U
<i>cis</i> -4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic methyl ester	301-01-9	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47570-U
<i>cis</i> -7,10,13,16,19-Docosapentaenoic methyl ester	108698-02-8	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47563-U

## 共役リノール酸

CAS. NO.	製品名	濃度	容量	CAT. NO.
2420-56-6	Conjugated (10E,12Z)-Linoleic acid	NEAT	50mg	92321-50MG
544-71-8	Conjugated (9E,11E)-Linoleic acid	NEAT	20mg	90983-20MG
2540-56-9	Conjugated (9Z,11E)-Linoleic acid	NEAT	50mg	16413-50MG



## モノ-、ジ-、トリグリセライド

これらの標準物質は、各成分がほぼ同重量で構成された混合物です。定性用の標準物質で、相対保持時間及びレスポンスファクターの確認に最適です。各ミックスは重量法によって調製され、組成は GC 又は TLC によって検定されています。各成分の重量%は下記のとおりで。

品名	成分及び容量	CAT. NO.
<b>ミックス</b>		
トリグリセライド Mix	5成分、各成分約20 mg入り、100 mg Tricaprylin (8:0) Trilaurin (12:0) Tripalmitin (16:0) Tricaprin (10:0) Trimyristin (14:0)	17811-1AMP
モノ-、ジ-、トリグリセライド Mix	4成分、各成分約10 mg入り、40 mg Monoolein (18:1) 1,3-Diolein (18:1) 1,2-Diolein (18:1) Triolein (18:1)	1787-1AMP
<b>キット</b>		
トリグリセライドキット	19成分個別梱包、各容量は下記のとおり Triacetin (C2:0), 100 mg Tristearin (C18:0), 100 mg Tributyryl (C4:0), 100 mg Triolein (C18:1, <i>cis</i> -9), 100 mg Tricaproin (C6:0), 1 mL Trielaidin (C18:1, <i>trans</i> -9), 100 mg Tricaprylin (C8:0), 0.5 mL Trilinolein (C18:2, <i>cis</i> -9,12), 100 mg Tricaprin (C10:0), 100 mg Trilinolenin (C18:3, <i>cis</i> -9,12,15), (純度約98%), 100 mg Trilaurin (C12:0), 100 mg Triarachidin (C20:0), 100 mg Trimyristin (C14:0), 1 g Tri- <i>cis</i> -11-eicosenoic (C20:1), 100 mg Tripalmitin (C16:0), 100 mg Tribehenin (C22:0), 100 mg Tripalmitolein (C16:1, <i>cis</i> -9), (純度約98%), 100 mg Trierucin (C22:1, <i>cis</i> -13), 100 mg Tripetroselinin (C18:1, <i>cis</i> -6), 100 mg	TRI19-1KT
偶数炭素鎖飽和トリグリセライド類キット	11成分個別梱包、各容量は下記のとおり Triacetin (2:0), 100 mg Trimyristin (14:0), 100 mg Tributyryl (4:0), 100 mg Tripalmitin (16:0), 100 mg Tricaproin (6:0), 1 mL Tristearin (18:0), 100 mg Tricaprylin (8:0), 1 mL Triarachidin (20:0), 100 mg Tricaprin (10:0), 100 mg Tribehenin (22:0), 100 mg Trilaurin (12:0), 100 mg	TRI11-1KT
モノ-、ジ-、トリグリセライドキット	12成分個別梱包、各100 mgずつ 1-Monolaurin-rac-glycerol (12:0) 1-Monopalmitoyl-rac-glycerol (16:0) Dilaurin (12:0) Dipalmitin (16:0) Trilaurin (12:0) Tripalmitin (16:0) 1-Monomyristoyl-rac-glycerol (14:0) 1-Monostearoyl-rac-glycerol (18:0) Dimyristin (14:0) Distearin (18:0) Trimyristin (14:0) Tristearin (18:0)	MDT12-1KT
<b>関連製品</b>		
HPLC用リン脂質混合物	4成分、各成分濃度は下記のとおり、クロロホルム溶液、容量2.0 mL L- $\alpha$ -Phosphatidylcholine, 1.5 mg/mL L- $\alpha$ -Phosphatidylinositol, ammonium salt, 0.9 mg/mL L- $\alpha$ -Phosphatidylethanolamine, 1.2 mg/mL L- $\alpha$ -Lysophosphatidylcholine, 0.3 mg/mL	P3817-1VL

## トリグリセリド (試薬グレード)

品名	グレード	容量	CAT. NO.
C2:0 Triacetin	99%	500ML	T5376-500ML
C4:0 Tributyrin	99%	25ML	T8626-25ML
C6:0 Tricaproin			問合せ
C8:0 Tricaprylin	99%	100ML	T9126-100ML
C10:0 Tricaprin	99% (GC)	1G	T7517-1G
C11:0 Glyceryl triundecanoate	98%	1G	T5534-1G
C12:0 Trilaurin	99%	100MG	T4891-100MG
C13:0 Glyceryl tridecanoate	99% (GC)	1G	T7517-1G
C14:0 Trimyristin	99%	1G	T5141-1G
C16:0 Tripalmitin	99%	100MG	T5888-100MG
C17:0 Triheptadecanoic			問合せ
C18:0 Tristearin	99%	5G	T5016-5G
C20:0 Triarachidin			問合せ
C21:0 Triheneicosanoic			問合せ
C22:0 Tribehenin			問合せ



## 定性用脂肪酸キット

これらの標準物質は不飽和中鎖脂肪酸より調製されています。保持時間やピークの確認に非常に有効です。全ての化合物は特に記載が無い限り、純度は99%です (GLC 及び TLC 法により検定)。

品名	成分及び容量	CAT. NO.
<b>飽和脂肪酸類</b>		
直鎖偶数炭素鎖脂肪酸キット	10成分個別梱包、各容量は下記のとおり Caproic acid (C6:0), 10 mL    Myristic acid (C14:0), 10 g    Arachidic acid (C20:0), 10 g Caprylic acid (C8:0), 10 mL    Palmitic acid (C16:0), 10 g    Behenic acid (C22:0), 10 g Capric acid (C10:0), 10 g    Stearic acid (C18:0), 10 g    Lignoceric acid (C24:0), 10 g Lauric acid (C12:0), 10 g	EC10-1KT
直鎖偶数炭素鎖脂肪酸キット	10成分個別梱包、各容量は下記のとおり Caproic acid (C6:0), 10 mL    Myristic acid (C14:0), 10 g    Arachidic acid (C20:0), 5 g Caprylic acid (C8:0), 10 mL    Palmitic acid (C16:0), 10 g    Behenic acid (C22:0), 5 g Capric acid (C10:0), 10 g    Stearic acid (C18:0), 5 g    Lignoceric acid (C24:0), 1 g Lauric acid (C12:0), 10 g	EC10A-1KT
直鎖奇数炭素鎖脂肪酸キット	9成分個別梱包、各容量1 gずつ Heptanoic acid (C7:0) (純度約98%) Nonanoic acid (C9:0) (純度約97-99%) Undecanoic acid (C11:0) Tridecanoic acid (C13:0) Pentadecanoic acid (C15:0) Heptadecanoic acid (C17:0) Nonadecanoic acid (C19:0) Heneicosanoic acid (C21:0) Tricosanoic acid (C23:0)	OC9-1KT
<b>不飽和脂肪酸類</b>		
不飽和脂肪酸キット	10成分個別梱包、各容量100 mgずつ Palmitoleic acid (16:1)    Linoleic acid (18:2)    Erucic acid (22:1) Elaidic acid (18:1)    Linolenic acid(18:3)(純度~98%)    Docosahexaenoic acid (22:6) Oleic acid (18:1)    Arachidonic acid (20:4)    Nervonic acid (24:1) Petroselinic acid (18:1)	UN10-1KT

## 水溶性・揮発性脂肪酸ミックス

品名	成分及び容量	CAT. NO.
WSFA-2	6成分、各成分濃度0.1 wt%水溶液、5 mL Acetic acid (C2)    Butyric acid (C4)    Valeric acid (C5) Propionic acid (C3)    Isobutyric acid (iC4)    Isovaleric acid (iC5)	47056
WSFA-4	7成分、各成分濃度0.1 wt%水溶液、5 mL Acetic acid (C2)    Isobutyric acid (iC4)    2-Methylbutyric acid (2-methyl C4) Propionic acid (C3)    Valeric acid (C5)    Isovaleric acid (iC5) Butyric acid (C4)	47058
揮発性脂肪酸 スタンダード Mix	10成分、各成分濃度10 mM脱イオン水溶液、100 mL Formic acid (C1)    Butyric acid (C4)    Isocaproic acid (4-Methyl-n-valeric acid) Acetic acid (C2)    Isovaleric acid (iC5)    Hexanoic acid (n-Caproic acid) (C6) Propionic acid (C3)    n-Valeric acid (C5)    Heptanoic acid (C7) Isobutyric acid (iC4)	46975-U



## 飽和脂肪酸 ※ 不飽和脂肪酸は P26 をご覧ください。

C数	化合物名	CAS. NO.	濃度	容量	CAT. NO.
C2:0	Ethanoic acid/Acetic acid 酢酸	64-19-7	NEAT	5mL	71251-5ML-F
C3:0	Propionic acid/Propanoic acid プロピオン酸	79-09-4	NEAT	1mL	94425-1ML-F
C4:0	Butyric acid 酪酸	107-92-6	NEAT	5mL	19215-5ML
C5:0	Pentanoic acid/Valeric acid ペンタン酸	109-52-4	NEAT	1mL 5mL	75054-1ML 75054-5ML
C6:0	Hexanoic acid/Caproic acid カブロン酸	142-62-1	NEAT	5mL	21529-5ML
C7:0	Heptanoic acid ヘプタン酸	111-14-8	NEAT	100mL	75190-100ML
C8:0	Octanoic acid/Caprylic acid カプリル酸	124-07-2	NEAT	5mL	21639-5ML
C9:0	Nonanoic acid/Pelargonic acid ペラルゴン酸	112-05-0	NEAT	5mL	73982-5ML
C10:0	Decanoic acid/Capric acid カプリン酸	334-48-5	NEAT	5g	21409-5G
C11:0	Undecanoic acid/Hendecanoic acid ウンデカン酸	112-37-8	NEAT	1g	89764-1G-F
C12:0	Dodecanoic acid/Lauric acid ラウリン酸	143-07-7	NEAT	5g	61609-5G
C13:0	Tridecanoic acid トリデカン酸	638-53-9	NEAT	5g	91988-5G
C14:0	Tetradecanoic acid/Myristic acid テトラデカン酸	544-63-8	NEAT	5g	70079-5G
C15:0	Pentadecanoic acid ペンタデシル酸	1002-84-2	NEAT	5g	91446-5G
C16:0	Hexadecanoic acid/Palmitic acid パルミチン酸	57-10-3	NEAT	5g	76119-5G
C17:0	Heptadecanoic acid/Margaric acid マルガリン酸	506-12-7	NEAT	1g	H3500-1G
C18:0	Octadecanoic acid/Stearic acid ステアリン酸	57-11-4	NEAT	5g	85679-5G
C19:0	Nonadecanoic acid ツベルクロスチアリン酸	646-30-0	NEAT	1g 5g	72332-1G-F 72332-5G-F
C21:0	Heneicosanoic acid ヘンエイコサン酸	2363-71-5	NEAT	100mg	H5149-100MG
C22:0	Docosanoic acid/Behenic acid ドコサン酸	112-85-6	NEAT	5g	11909-5G

このカタログに記載のない物質もカスタム品(特注品)としてご提供可能な場合がございます。詳しくは下記までご連絡ください。  
Tel : 03-6756-8205 Fax : 03-6756-8304 e-mail : sialjpsp@sial.com



## 飽和脂肪酸メチルエステル (FAME)

※ 不飽和脂肪酸メチルエステルは P27 をご覧ください。

C数	化合物名	CAS. NO.	容量	CAT. NO.
C1:0	Methyl formate /Methanoic acid methyl ester ギ(蟻)酸メチル	107-31-3	5mL	06547-5ML
C2:0	Methyl acetate/Ethanoic acid methyl ester 酢酸メチル	79-20-9	1mL 5mL	45997-1ML-F 45997-5ML-F
C3:0	Methyl propionate プロピオン酸メチル	554-12-1	1mL	81988-1ML
C4:0	Methyl butyrate 酪酸メチル	623-42-7	1mL 5mL	19358-1ML 19358-5ML
C5:0	Methyl pentanoate/Methyl valerate 吉草酸メチル	624-24-8	1mL 5mL	94560-1ML 94560-5ML
C6:0	Methyl hexanoate /Methyl caproate カブロン酸メチル	106-70-7	1mL 5mL	21599-1ML-F 21599-5ML-F
C7:0	Methyl heptanoate/Methyl enanthate エナント酸メチル	106-73-0	1mL 5mL	75218-1ML 75218-5ML
C8:0	Methyl octanoate/Methyl caprylate カプリル酸メチル	111-11-5	5mL	21719-5ML-F
C9:0	Methyl nonanoate /Methyl pelargonate ペラルゴン酸メチル	1731-84-6	1mL 5mL	76368-1ML 76368-5ML
C10:0	Methyl decanoate /Methyl caprate カプリン酸メチル	110-42-9	1mL 5mL	21479-1ML 21479-5ML
C11:0	Methyl undecanoate ウンデカン酸メチル	1731-86-8	1mL 5mL	94118-1ML 94118-5ML
C12:0	Methyl dodecanoate/Methyl laurate ラウリン酸メチル	111-82-0	5mL	61689-5ML
C13:0	Methyl tridecanoate トリデカン酸メチル	1731-88-0	5mL	91558-5ML
C14:0	Methyl tetradecanoate/Methyl myristate ミリスチン酸メチル	124-10-7	1mL 5mL	70129-1ML 70129-5ML
C15:0	Methyl pentadecanoate ペンタデカン酸メチル	7132-64-1	1mL 5mL	76560-1ML 76560-5ML
C16:0	Methyl hexadecanoate/Methyl palmitate パルミチン酸メチル	112-39-0	1g 5g	76159-1G 76159-5G
C17:0	Methyl heptadecanoate /Methyl margarate マーガリン酸メチル	1731-92-6	1g 5g	51633-1G 51633-5G
C18:0	Methyl octadecanoate/Methyl stearate ステアリン酸メチル	112-61-8	1g 5g	85769-1G 85769-5G
C19:0	Methyl nonadecanoate ノナデカン酸メチル	1731-94-8	1g 5g	74208-1G 74208-5G
C20:0	Methyl eicosanoate/Methyl arachidate アラキジン酸メチル	1120-28-1	1g 5g	10941-1G 10941-5G
C21:0	Methyl heneicosanoate ヘンエイコ酸メチル	6064-90-0	1g	51535-1G
C22:0	Methyl docosanoate/Methyl behenate ベヘン酸メチル	929-77-1	1g 5g	11940-1G 11940-5G
C23:0	Methyl tricosanoate トリコサン酸メチル	2433-97-8	250mg 1g	91478-250MG 91478-1G
C24:0	Methyl tetracosanoate/Lignoceric acid Methyl ester リグノセリン酸メチル	2442-49-1	250mg 1g	87115-250MG 87115-1G
C25:0	Methyl pentacosanoate ペンタコ酸メチル	55373-89-2	100mg	76497-100MG
C26:0	Methyl hexacosanoate ヘキサコ酸メチル	5802-82-4	100mg	52203-100MG
C27:0	Methyl heptacosanoate ヘプタコ酸メチル	55682-91-2	100mg	H6639-100MG
C28:0	Methyl octacosanoate/Methyl montanoate モンタン酸メチル	55682-92-3	250mg	74701-250MG

このカタログに記載のない物質もカスタム品(特注品)としてご提供可能な場合がございます。詳しくは下記までご連絡ください。  
Tel : 03-6756-8205 Fax : 03-6756-8304 e-mail : sialjpsp@sial.com



## 不飽和脂肪酸

※ 飽和脂肪酸は P24 をご覧ください。

C数	ω表記	cis/trans	化合物名	CAS. NO.	濃度	容量	CAT. NO.
C14:1	C14:1c	9c	<i>cis</i> -9-Tetradecenoic acid/Myristoleic acid ミリストレイン酸	544-64-9	NEAT	100mg	M3525-100MG
C16:1	C16:1c	9c	<i>cis</i> -9-Hexadecenoic acid/Palmitoleic acid パルミトレイン酸	373-49-9	NEAT	1g	76169-1G
C17:1	C17:1c	10c	<i>cis</i> -10-Heptadecenoic acid <i>cis</i> -10-ヘプタデカン酸	29743-97-3	NEAT	500mg	H8896-500MG
C18:1	C18:1ω7c	11c	<i>cis</i> -11-octadecenoic acid/ <i>cis</i> -Vaccenic acid <i>cis</i> -バクセン酸	506-17-2	NEAT	100mg 1g	V0384-100MG V0384-1G
	C18:1ω7t	11t	<i>trans</i> -11-octadecenoic acid/ <i>trans</i> -Vaccenic acid <i>trans</i> -バクセン酸	693-72-1	NEAT	100mg 1g	V1131-100MG V1131-1G
	C18:1ω9c	9c	<i>cis</i> -9-Octadecenoic acid/Oleic acid オレイン酸	112-80-1	NEAT NEAT	5mL 25mL	75090-5ML 75090-25ML
	C18:1ω9t	9t	<i>trans</i> -9-Octadecenoic acid/Elaidic acid エライジン酸	112-79-8	NEAT NEAT	1g 5g	45089-1G 45089-5G
C18:2	C18:2ω6c	9c12c	<i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12-Octadecadienoic acid/ Linoleic acid リノール酸	60-33-3	NEAT NEAT	5mL 25mL	62230-5ML-F 62230-25ML-F
	C18:2ω6t	9t12t	<i>trans</i> , <i>trans</i> -9,12-Octadecadienoic acid/ Linolelaidic acid リノエライジン酸	506-21-8	-	-	-
C18:3	C18:3ω6	6c9c12c	<i>cis</i> , <i>cis</i> , <i>cis</i> -6,9,12-Octadecatrienoic acid γ-リノレン酸	506-26-3	NEAT NEAT	100mg 500mg	62174-100MG-F 62174-500MG-F
	C18:3ω3	9c12c15c	all- <i>cis</i> -9,12,15-Octadecatrienoic acid/ α-Linolenic acid α-リノレン酸	463-40-1	NEAT NEAT	1mL 5mL	62160-1ML 62160-5ML
C20:1	C20:1ω9c	11c	<i>cis</i> -11-Eicosenoic acid/Gondoic acid エイコセン酸	5561-99-9	NEAT	100mg	44878-100MG
	C20:1ω9t	11t	<i>trans</i> -11-Eicosenoic acid エイコセン酸	62322-84-3	NEAT	50mg	10823-50MG
C20:2	C20:2ω6c	11c14c	<i>cis</i> -11,14-Eicosadienoic acid エイコサジエン酸	2091-39-6	NEAT	25mg	E3127-25MG
C20:3	C20:3ω9c	5c8c11c	<i>cis</i> -5,8,11-Eicosatrienoic acid/Mead acid ミード酸	20590-32-3	NEAT	10mg	E5888-10MG
	C20:3ω6c	8c11c14c	<i>cis</i> -8,11,14-Eicosatrienoic acid	1783-84-2	NEAT	10mg	E4504-10MG
C20:4	C20:4ω6c	5c8c11c14c	<i>cis</i> -5,8,11,14-Eicosatetraenoic acid/ Arachidonic acid アラキドン酸	506-32-1	NEAT	250mg	10931-250MG
C20:5	C20:5ω3c	5c8c11c14c17c	<i>cis</i> -5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid エイコサペンタエン酸	10417-94-4	NEAT NEAT	100mg 500mg	44864-100MG 44864-500MG
C22:1	C22:1ω9c	13c	<i>cis</i> -13-Docosenoic acid/Erucic acid エルカ酸	112-86-7	NEAT	1g	45629-1G-F
C22:5	C22:5ω6c	4c7c10c13c16c	all- <i>cis</i> -4,7,10,13,16-Docosapentaenoic acid/Osbond acid オズボンド酸	25182-74-5	NEAT	10mg	18566-10MG
C22:6	C22:6ω3	4c7c10c13c16c19c	<i>cis</i> -4,7,10,13,16,19-docosahexaenoate/ DHA	6217-54-5	NEAT	10mg	53171-10MG
C24:1	C24:1ω9c	15c	<i>cis</i> -15-Tetracosenoic acid/Nervonic acid ネルボン酸	506-37-6	NEAT	100mg	87117-100MG

このカタログに記載のない物質もカスタム品(特注品)としてご提供可能な場合がございます。詳しくは下記までお問い合わせください。  
Tel : 03-6756-8205 Fax : 03-6756-8304 e-mail : sialjpsp@sial.com



不飽和脂肪酸メチルエステル (FAME) ※ 飽和脂肪酸メチルエステルは P25 をご覧ください。

C数	ω表記	cis/trans	IUPAC Name & 別名	CAS. NO.	濃度	容量	CAT. NO.
C3:1	C3:1		Methylacrylate アクリル酸メチル	96-33-3	NEAT NEAT	1mL 5mL	76778-1ML-F 76778-5ML-F
		C14:1c	9c	Methylcis-9-tetradecenoate/Methylmyristoleate ミリストレイン酸メチル	56219-06-8	NEAT	100mg
C14:1	C14:1t	9t	Methyltrans-9-tetradecenoate/Methylmyristelaidate	72025-18-4	NEAT	100mg	70055-100MG
C15:1	C15:1c	10c	Methylcis-10-pentadecenoate	90176-52-6	-	-	-
C16:1	C16:1c	9c	Methylcis-9-hexadecenoate/Methylpalmitoleate パルミトレイン酸メチル	1120-25-8	NEAT	1g	76176-1G
	C16:1t	9t	-	-	-	-	-
C17:1	C17:1c	10c	Methylcis-10-heptadecenoate	75190-82-8	NEAT	100mg	H9021-100MG
	C18:1ω5c	13c	Methylcis-13-octadecenoate	-	-	-	-
	C18:1ω5t	13t	Methyltrans-13-octadecenoate	-	-	-	-
	C18:1ω6c	12c	Methylcis-12-octadecenoate	2733-86-0	100 mg/mL エタノール溶液	1mL	76064-1ML
	C18:1ω6t	12t	Methyltrans-12-octadecenoate	-	-	-	-
	C18:1ω7c	11c	Methylcis-11-octadecenoate/cis-VaccenicacidMethylester cis-バクセン酸メチル	1937-63-9	10 mg/mL ヘプタン溶液 NEAT	1mL 100mg	46904 17264-100MG
	C18:1ω7t	11t	Methyltrans-11-octadecenoate/trans-VaccenicacidMethylester trans-バクセン酸メチル	6198-58-9	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	46905-U
C18:1	C18:1ω9c	9c	Methylcis-9-octadecenoate/Methyloleate オレイン酸メチル	112-62-9	10 mg/mL ヘプタン溶液 NEAT NEAT	1mL 1mL 5mL	46902-U 75160-1ML 75160-5ML
	C18:1ω9t	9t	Methyltrans-9-octadecenoate/Methylelaidate エライジン酸メチル	2462-84-2	NEAT NEAT 10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL 5mL 1mL	45119-1ML 45119-5ML 46903
	C18:1ω10c	8c	Methylcis-8-octadecenoate	-	-	-	-
	C18:1ω10t	8t	Methyltrans-8-octadecenoate	-	-	-	-
	C18:1ω11c	7c	Methylcis-7-octadecenoate	2278-59-3	-	-	-
	C18:1ω11t	7t	Methyltrans-7-octadecenoate	-	-	-	-
	C18:1ω12c	6c	Methylcis-6-octadecenoate	2777-58-4	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47198
	C18:1ω12t	6t	Methyltrans-6-octadecenoate	-	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47199
	C18:2ω6c	cis/trans mix	LinoleicAcidMethylEster(Mix,cis/trans) リノール酸メチルエステル	-	10 mg/mL 塩化メチレン溶液	1mL	47791
C18:2	C18:2ω6c	9c12c	Methylcis,cis-9,12-octadecadienoate/Methylinoleate リノール酸メチル	112-63-0	10 mg/mL ヘプタン溶液 NEAT	1mL 5mL	46950-U 62280-5ML
	C18:2ω6t	9t12t	Methyltrans,trans-9,12-octadecadienoate/ Methylinolelaidate リノエライジン酸メチル	2566-97-4	NEAT 10 mg/mL ヘプタン溶液	100mg 1mL	62155-100MG 46951-U
	C18:3ω3	9c12c15c	Methylcis,cis,cis-9,12,15-octadecatrienoate/ Methylinolenate リノレン酸メチル	301-00-8	NEAT NEAT	1mL 5mL	62200-1ML 62200-5ML
	C18:3ω3	9c12c15t	Methylcis,cis,trans-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
	C18:3ω3	9c12t15t	Methylcis,trans,trans-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
	C18:3ω3	9c12t15c	Methylcis,trans,cis-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
C18:3	C18:3ω3	9t12c15c	Methyltrans,cis,cis-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
	C18:3ω3	9t12t15c	Methyltrans,trans,cis-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
	C18:3ω3	9t12c15t	Methyltrans,cis,trans-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
	C18:3ω3	9t12t15t	Methyltrans,trans,trans-9,12,15-octadecatrienoate	-	-	-	-
	C18:3ω5	9c11c13c	Methylcis,cis,cis-9,11,13-octadecatrienoate/ Eleostearicacidmethylester	16195-77-0	-	-	-
	C18:3ω6	6c9c12c	Methylcis,cis,trans-6,9,12-octadecatrienoate/γ-Linolenicacidmethylester γ-リノレン酸メチル	16326-32-2	100 mg/mL エタノール溶液	1mL	00238-1ML-F
C18:4	C18:4ω3	6c9c12c15c	-	-	-	-	-
C20:1	C20:1ω9c	11c	Methylcis-11-eicosenoate/Gondoicacidmethylester ゴンドレン酸メチル	2390-09-2	NEAT	100mg	17263-100MG
	C20:1ω9t	11t	Methyltrans-11-eicosenoate	-	-	-	カスタム
C20:2	C20:2ω6	11c14c	Methylcis,cis-11,14-eicosadienoate	61012-46-2	NEAT	100mg	17272-100MG
C20:3	C20:3ω3	11c14c17c	Methylcis-11,14,17-eicosatrienoate	55682-88-7	NEAT	100mg	E6001-100MG
	C20:3ω6	8c11c14c	Methylcis-8,11,14-eicosatrienoate	21061-10-9	NEAT	1mL	00813-1ML-F
C20:4	C20:4ω6	5c8c11c14c	Methylcis-5,8,11,14-eicosatetraenoate/ Arachidonicacidmethylester アラキドン酸メチル	2566-89-4	10 mg/mL ヘプタン溶液	1mL	47572-U
C20:5	C20:5ω3	5c8c11c14c17c	Methylall-cis-5,8,11,14,17-eicosapentaenoate/EPA	2734-47-6	10 mg/mL ヘプタン溶液 NEAT	1mL 100mg	47571-U 17266-100MG
	C22:1	C22:1ω9c	13c	Methylcis-13-docosenoate/Methylerucate エルカ酸メチル	1120-34-9	NEAT NEAT	1mL 5mL
	C22:1ω9t	13t	Methyltrans-13-docosenoate/Methylbrassicdate ブラッシン酸メチル	-	-	-	-
	C22:1ω11	11	Methyl11-docosenoate/Cetoleicacidmethylester	-	-	-	-
C22:2	C22:2ω6	13c16c	Methylcis,cis-13,16-docosadienoate	61012-47-3	NEAT	25mg	D4034-25MG
C22:4	C22:4ω6	4c10c13c16c	Methylcis-4,10,13,16-docosatetraenoate	-	NEAT	1mL	04872-1ML
C22:5	C22:5ω3	7c10c13c16c19c	Methylall-cis-7,10,13,16,19-docosapentaenoate/ Clupanodonicacidmethylester イブシ酸メチル	108698-02-8	10 mg/mL ヘプタン溶液 NEAT	1mL 50mg	47563-U 17269-50MG
	C22:6	C22:6ω3	4c7c10c13c16c19c	Methylcis-4,7,10,13,16,19-docosahexaenoate/DHA	301-01-9	NEAT 10 mg/mL ヘプタン溶液 100 mg/mL エタノール溶液	100mg 1mL 2mL
C24:1	C24:1ω9c	15c	Methylcis-15-tetracosenoate/NervonicacidMethylester ネルボン酸メチル	2733-88-2	NEAT	100mg	17265-100MG

このカタログに記載のない物質もカスタム品(特注品)としてご提供可能な場合がございます。詳しくは下記までお問い合わせください。

Tel: 03-6756-8205 Fax: 03-6756-8304 e-mail: sialjps@sial.com

# Custom Service

弊社ではお客様のニーズにお応えできるよう、様々なカスタム品（特注品）を承っております。  
是非弊社にご相談下さい！

## Supelco® カスタム製品

環境分析、食品及び飲料、石油化学物質、医薬品分析等  
主に有機のカスタムスタンダードの作成を承ります。製品の納期は、製品によって異なりますが、通常ご注文いただいてから約1ヶ月です。  
全てのカスタムスタンダードについて、各構成成分の製品安全データシート（MSDS）及び重量証明書の添付を無償で行います。また、ご希望により作成したカスタムスタンダードの分析証明書をご提供することが可能です。（有償）  
Supelco カスタムサービスではスタンダードだけでなく、GC・HPLC カラムや固相抽出カラム等のカスタムも承っております。ぜひご相談下さい。

Supelco カスタム品の御見積は…

Tel : 03-6756-8205 Fax : 03-6756-8304 e-mail : sialjpsp@sial.com



## TraceCERT® カスタム製品

弊社の AAS、ICP、及びイオンクロマトグラフィー用の TraceCERT シリーズは最高品質の認証標準物質です。この TraceCERT シリーズと同じ品質で、無機カスタムスタンダードをご提供いたします。



- ISO/IEC 17025 と ISO Guide 34 のダブルの認定に基づいた認証書付き
- 高度なレベルの精度と信頼性
- 最小限に抑えた不確かさとロットスペック値
- 最低2つの独立したリファレンスにトレーサブル（NIST・SI unit kg 等）
- ISO Guide 31 に従って作成した証明書
- 最大4年間保存可能（製品によって異なります）

TraceCERT カスタム品の御見積は…

Tel : 03-6756-8205 Fax : 03-6756-8304 e-mail : sialjpsp@sial.com



LINE公式アカウント  
はじめました



サイエンス系  
お役立ちメディア

M-hub



m-hub.jp



メルク ライフサイエンス公式 Facebook ページ  
メルク ライフサイエンス - Merck で検索



メルク ライフサイエンス公式 Twitter アカウント  
メルク ライフサイエンス - Merck で検索



メルク ライフサイエンス - メールニュース  
www.merckmillipore.jp/wm

本紙記載の製品は試験・研究用です。ヒト、動物への治療、もしくは診断目的として使用しないようご注意ください。本紙記載の製品構成は諸般の事情により予告なく変更となる場合がありますのでご了承ください。記載価格に消費税は含まれておりません。本文中のすべてのブランド名または製品名は特記なき場合、Sigma-Aldrich Co. LLC の登録商標もしくは商標です。本紙記載の内容は 2018 年 9 月時点の情報です。©2018 Sigma-Aldrich Co. LLC. All rights reserved.

## シグマ アルドリッチ ジャパン リサーチ事業部

〒153-8927 東京都目黒区下目黒 1-8-1 アルコタワー 5F

製品の最新情報はこちら [www.sigma-aldrich.com/japan](http://www.sigma-aldrich.com/japan)

製品に関するお問い合わせは、テクニカルサービスへ

E-mail: jpts@merckgroup.com Tel: 03-6756-8245 Fax: 03-6756-8302

在庫照会・ご注文に関するお問い合わせは、カスタマーサービスへ

E-mail: sialjpcs@sial.com Tel: 03-6756-8275 Fax: 03-6756-8301

シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社はメルクのグループ会社です。