

# $\alpha$ -リノレン酸（シソ油）の血清脂質、脂肪酸組成、 血小板凝集能、血液凝固系、過酸化脂質への影響

里 和 スミエ、海老沼 春 世  
大城戸 ツヤ子、宮 川 豊 美

## 緒 言

虚血性心疾患の進行に大きな危険因子となる血中コレステロール (Ch) やリポ蛋白質値に、食物中の脂肪酸が影響していることについては多くの研究<sup>1)2)3)</sup>がある。脂肪酸の中でもn-6系であるリノール酸のCh低下作用が、長らく注目されてきていた。最近、n-3系であるイコサペンタエン酸 (EPA) やドコサヘキサエン酸 (DHA) の血中脂質改善作用や血液凝固系に対する影響が話題になってきている<sup>4)5)</sup>。EPAやDHAは中性脂肪 (TG) の低下作用はあるが、一方過酸化脂質の増加作用があり<sup>7)</sup>、動脈硬化促進の面から問題がある。EPAやDHAは魚油に多く含有されているので、摂取することは比較的安易である。同じn-3系である $\alpha$ -リノレン酸は植物由来であり、供給源であるシソ油やエゴマ油の入手が一般的でないこともあって、その摂取が人の血中脂質や血液凝固系に与える影響についての報告は、EPAやDHAに比べると甚だ少ない。今回我々は $\alpha$ -リノレン酸を56.7%含有するシソ油を摂取して、血中脂質、脂肪酸組成、血小板凝集抑制作用、過酸化脂質などを検討したので報告する。

## 実験方法

### 1. 被験者

対象者は当大学生生活学科4年生の平均年齢21歳の正脂血症の女子13名と、平均年齢48歳の高脂血症の男性2名、女性5名である。正脂血症群はA群として7名、B群として6名に分けた。C群とした高脂血症群はChが220mg/dl、TGが150mg/dl以上のいずれか、または一方の条件を満たしている者であり、全員健康であり、既往歴はない。

### 2. 実験計画

A、B、C群にシソ油（日本油脂製）20gをサラダなどの調理に使用して摂取した。実験に使用したシソ油の脂肪酸組成は、パルミチン酸6.0、ステアリン酸2.1、オレイン酸18.8、リ

ノール酸13.4、 $\alpha$ -リノレン酸56.7%である。 $\alpha$ -リノレン酸は20gのシソ油摂取により、1日摂取量が11.3gである。A群は毎日シソ油20gを14日間摂取した。B群は隔日に週3日間シソ油20gを28日間摂取した。C群は毎日シソ油20gを14日間摂取した。

### 3. 採血方法

採血はA群はシソ油摂取前、摂取7日、14日後の3回、B群は摂取前、7、14、21、28日後、摂取終了7日目の6回、C群は摂取前、7日、14日後の3回行った。すべて早朝空腹時に採血をした。採血した全血は10分後冷却遠心分離機で3,000r.p.m 5分間遠心分離を行い、血清分離をしてから $-80^{\circ}\text{C}$ の冷凍庫に血清を測定まで保存した。リポタンパクは当日に測定した。血小板凝集能とプロトロンビン時間の測定は、3.8%のクエン酸ナトリウムを抗凝固剤に使用して血漿を採取後1時間以内に測定した。

### 4. 測定項目および測定法

TG、T-Ch、HDL-Chはユニキットを使用してRaBA-ACEで測定をした。LDL-ChはT-Ch、HDL-Ch、TGの測定値から、 $\text{LDL-Ch} = \text{T-Ch} - (\text{HDL-Ch} + \text{TG}/5)$ の式によって算出した。

リポタンパク分画はポリアクリルアミドゲルを使用したりポプロテインデスク電気泳動法によった。試薬はリポフォーキットを使用した。

アポタンパクの測定はアポタンパクプレートを使用して一元免疫拡散法によった。

血清脂肪酸組成の測定は、Capillary Columnを使用してガスクロマトグラフィーによって分析をした。

出血時間は耳朶を穿針して出血させ、Duke法で測定した。

血小板凝集能の測定は、光透過法によるメバニクス社のMEBA-2を使用して測定した。血小板凝集起因物質としてADPを用い、0.5、1.0、2.0、4.0 $\mu\text{M}$ の凝集曲線より、二次凝集を惹起する最低濃度の凝集曲線が出現すると予想される凝集惹起剤濃度を、グレーティングカーブより求めて閾値(EPS)とした。

プロトロンビン時間は、被検血漿に $\text{Ca}^{++}$ と組織トロンボプラスチンを添加して凝固時間を測定した。試薬は第一化学のトロンボプラスチンを使用した。

過酸化脂質の測定は、臨床検査センターのエスアールエルに依頼した。

### 5. 食事管理

A群では特に食事管理を厳しくした。表1に示すごとく基礎食を3日間摂取後に、同一栄養価になるように作られた同一献立による食事を繰り返し摂取した。BおよびC群ではA群のような全員同一の献立ではなかったが、出来る限り毎日同一栄養価になるようにした。

表 1 基礎食とシソ油20g負荷時の1日摂取栄養価

	基礎食	シソ油負荷時
エネルギー kcal	1710	1710
タンパク質 g	68.7	68.7
脂質 g	68.4	68.4
脂肪酸		
飽和 g	12.0	11.9
一価 g	18.6	15.7
多価 g	11.2	20.4
糖質 g	205.0	205.0
コレステロール mg	451.8	451.8

表 2 シソ油摂取の血清脂質への影響

単位: mg/dl

週	前	1	2	3	4	後
T-Ch	153.1±20.9	146.0±28.9	163.3±37.0			
A 群 TG	57.1±18.9	47.3±12.4	51.9±15.9			
HDL-Ch	60.1±10.6	57.3±12.7	58.9± 8.2			
LDL-Ch	81.6±15.7	79.2±24.2	94.2±31.4			
T-Ch	166.7±26.3	166.8±25.9	161.3±21.2	160.0±21.2	165.3±25.4	202.2±35.1
B 群 TG	85.8±30.7	78.8±23.2	68.0±18.5	81.0±18.5	81.3±37.9	59.2±16.4
HDL-Ch	54.3± 9.9	63.7± 8.4	60.7±10.1	59.9± 8.8	45.5± 4.3	62.2± 5.2
LDL-Ch	95.2±25.9	87.3±29.5	87.1±26.0	84.0±22.6	100.2±13.2	118.6±23.3
T-Ch	248.7±42.6	232.0±41.1	235.1±36.4			
C 群 TG	161.5±86.1	119.3±83.4	134.2±79.1			
HDL-Ch	61.2± 9.5	64.0± 9.6	63.6± 8.4			
LCL-Ch	155.2±36.2	144.2±25.4	151.3±26.4			

A群: 20g毎日摂取

M±SD

B群: 20g週3日隔日摂取

C群: 高脂血症20g毎日摂取

## 実験結果

血清脂質値の変動は表2に示した。また増減率は図1に示した。

### 1. T-Ch

A群は20g毎日摂取で、1週目にT-Chは-8.7%低下したが、2週目には増加して+1.6%になった。B群は20g隔日摂取で2週目-2.5%、3週目-3.2%であったが、4週目には摂取

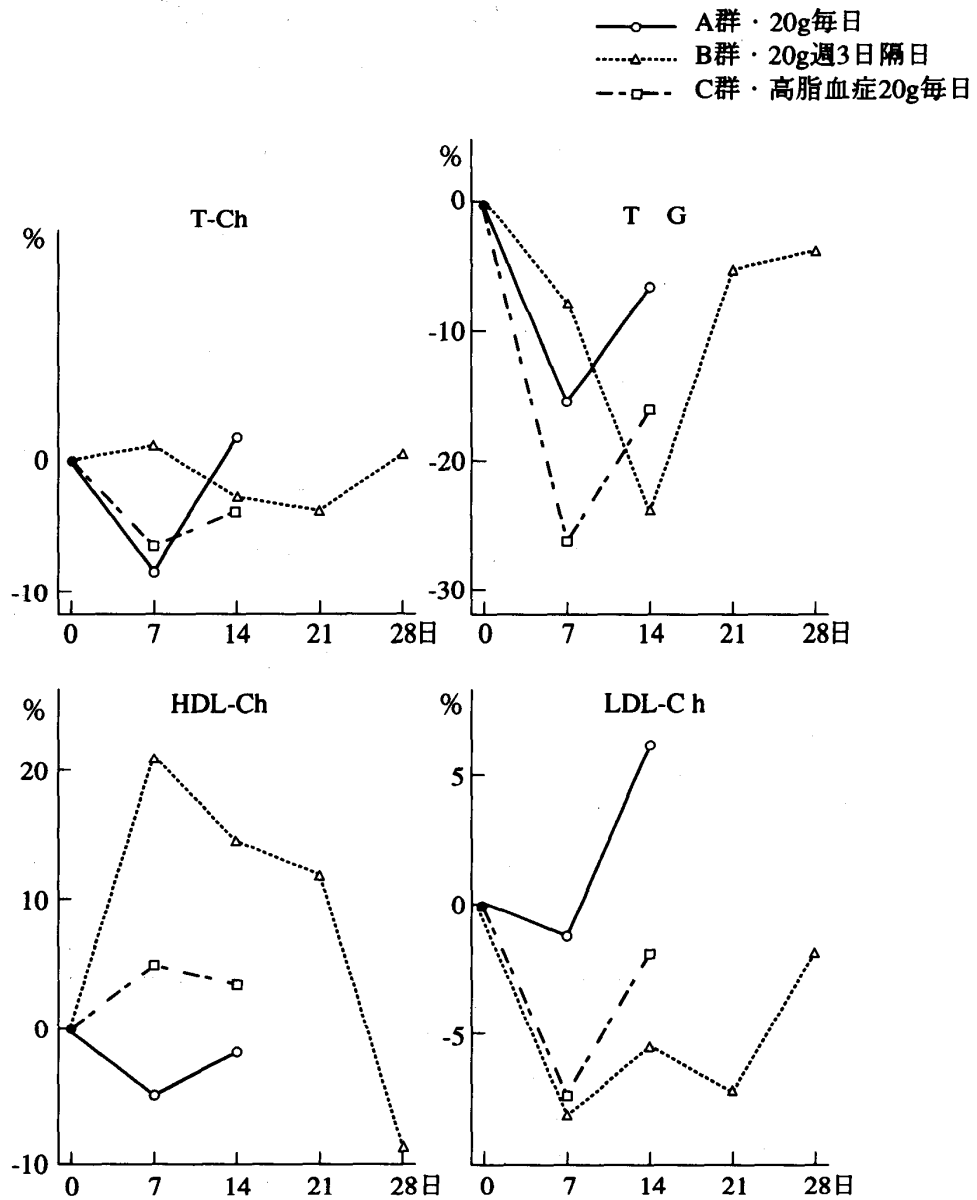


図1 シソ油摂取の血清脂質増減率

前値に戻り、摂取終了後の増加率は21.8%であった。C群は20g毎日摂取で1週目に-6.6%低下した。高脂血症のC群は、学生群よりももとのT-Ch値が高値のために $\alpha$ -リノレン酸の効果が認められた可能性もある。B群のごとく長期摂取をすると、その低下度は減少する傾向があった。

## 2. TG

A群の増減率は1週目-15.3%、2週目-6.6%であった。B群は1週目-4.0%、2週目-14.8%、4週目-6.4%であった。摂取中止1週目は+2.1%でありリバウンドの程度は低かつ

た。C群は摂取前161.5mg/dlが119.3へと有意に低下しており、増減率は1週目-17.0であった。

### 3. HDL-Ch

A群の増減率は1週目-4.7%、2週目-1.5%であり、増加しなかった。B群は1週目+21.7%、2週目+15.3%、3週目+13.0%、4週目は-8.0%と低下したが、摂取中止後も+28.8%と高値であった。C群では1週目+5.3%に増加していた。以上より毎日20g摂取するとP/S比が高くなってHDL-Chの低下傾向が生じる可能性が考えられる。B群のごとく隔日摂取が効果的であった。

### 4. LDL-Ch

A群の増減率は1週目-1.2%、2週目+6.1%であった。B群は1週目-8.6%、2週目-5.6%、3週目-6.7%、4週目-1.7%であり低下傾向があったが、摂取中止後+28.9%のリバウンドがみられた。C群は1週目で-11.8%の低下を示した。

### 5. リポタンパク

HDLはA群では1週目に僅かに上昇したが、すぐに低下した。B群は1週目には+9.6%、2週目+16.9%、3週目+14.3%、4週目+8.0%に上昇した。LDLはA群は1週目-7.9%であったが、以後は不変であった。B群は1週目-1.8%、2週目-2.4%、3週目-4.2%、4週目-0.7%となり低下した。VLDLはA群は+9.5%に上昇した。B群は1週目-7.1%、2週目-10.8%、3週目-7.8%、4週目は-8.0%に低下した。以上よりリポタンパクへの効果は、シソ油20g毎日摂取するより、週3日隔日摂取のほうが良好であることが判明した。(表3、図2)

表3 シソ油摂取のリポタンパクへの影響

		単位：%					
週	前	1	2	3	4	後	
A群	HDL	45.4±19.1	46.3±18.5	44.1±18.7			
	LDL	32.4±12.8	29.3±12.3	33.2± 2.6			
	VLDL	22.2± 8.5	24.4± 7.8	26.5± 5.3			
B群	HDL	32.7± 5.4	35.2± 5.0	37.4± 5.6	36.6± 5.5	34.9± 5.9	36.0± 6.1
	LDL	42.6± 5.4	41.8± 5.1	40.5± 3.3	41.1± 5.2	42.2± 4.8	43.6± 6.6
	VLDL	24.7± 3.0	28.0± 3.4	22.2± 2.5	22.7± 4.4	22.9± 3.3	20.4± 4.0

A群：20g毎日摂取

M±SD

B群：20g週3日隔日摂取

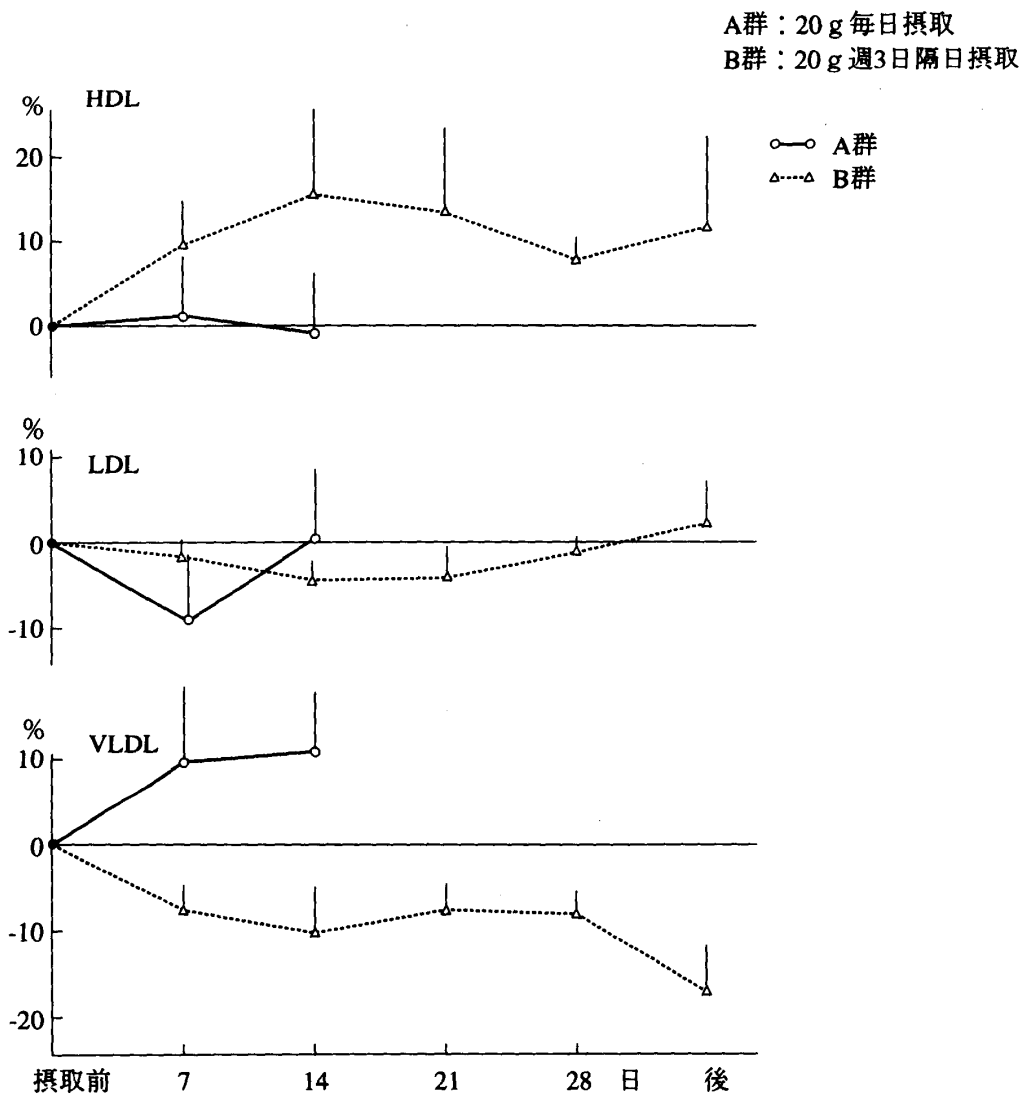


図2 シソ油摂取のリポタンパク増減率

### 6. アポタンパク

アポタンパクの測定はA、C群のみについて行った。A群の増減率はアポA-Iは2週目+4.2%、アポA-IIは+18.4%、アポBは-6.6%、アポC-IIは+30%、アポC-IIIは+2.5%、アポEは-11.2%であった。C群はアポA-Iは+2.8%、アポA-IIは-8.3%、アポBは+4.6%、アポC-IIは-10.1%、アポC-IIIは-9.0%、アポEは-17.9%であった。以上よりA-I、C-IIは増加傾向が、A-II、B、C-III、Eは低下傾向があった。(表4)

表4 シソ油摂取のアポタンパクへの影響

単位：mg/dl

週		前	1	2
A 群	アポA-I	121.7±11.7	129.5±12.3	126.7±17.0
	A-II	28.8± 5.0	26.4± 4.8	24.6± 2.7
	B	76.0± 2.0	74.2± 1.9	71.0± 3.0
	C-II	1.4± 0.4	1.6± 0.5	1.7± 0.4
	C-III	7.2± 1.5	7.0± 0.9	7.1± 1.8
	E	2.4± 0.5	2.2± 0.6	2.1± 0.5
C 群	アポA-I	141.8±18.1	144.0±21.6	
	A-II	30.7± 4.6	30.6± 3.2	
	B	116.3±34.7	112.7±39.5	
	C-II	2.8± 1.0	3.0± 1.2	
	C-III	12.1± 4.2	11.4± 6.1	
	E	3.2± 1.0	2.5± 0.7	

A群：20g毎日摂取

M±SD

C群：高脂血症 20g毎日摂取

表5 シソ油摂取の血清脂肪酸組成への影響

単位：%

週	前	1	2	3	4	後	
A 群	ミリスチン酸	0.9± 0.4	0.8± 0.5	0.8± 0.4			
	パルミチン酸	17.5± 1.6	16.5± 2.7	16.0± 3.4			
	パルミトレイン酸	1.3± 0.8	1.4± 0.4	1.3± 0.3			
	ステアリン酸	9.6± 1.2	8.7± 1.2	8.3± 1.0			
	オレイン酸	23.5± 2.7	19.5± 2.1	19.1± 3.1			
	リノール酸	27.2± 2.7	24.9± 3.0	23.4± 4.5			
	$\alpha$ -リノレン酸	0.8± 0.5	2.3± 0.8	3.0± 0.8			
	アラキドン酸	10.3± 1.6	10.2± 3.7	10.9± 2.9			
	イコサペンタエン酸	2.0± 0.8	3.2± 1.9	4.5± 4.2			
	ドコサペンタエン酸	2.0± 0.8	12.5± 9.1	13.0±10.1			
B 群	ミリスチン酸	0.8± 0.3	0.9± 0.3	0.9± 0.2	0.8± 0.3	1.0± 0.3	0.9± 0.3
	パルミチン酸	17.7± 1.1	17.3± 1.9	18.8± 1.3	18.4± 4.1	18.3± 3.2	18.2± 2.9
	パルミトレイン酸	1.7± 0.4	1.6± 0.6	1.6± 0.5	1.4± 0.5	1.6± 0.2	1.7± 0.5
	ステアリン酸	9.4± 2.1	11.0± 2.3	9.4± 1.4	9.6± 1.7	9.8± 1.6	8.9± 1.3
	オレイン酸	22.9± 3.3	24.1± 3.0	20.7± 1.5	19.2± 1.3	23.9± 3.4	24.6± 3.1
	リノール酸	27.7± 0.7	29.8± 1.9	27.5± 1.7	26.6± 3.5	26.3± 2.2	24.8± 2.1
	$\alpha$ -リノレン酸	0.9± 0.3	1.8± 0.5	2.1± 0.5	2.9± 1.0	1.4± 0.5	0.6± 0.2
	アラキドン酸	10.1± 0.6	6.7± 1.8	9.1± 1.0	9.5± 2.6	9.6± 2.9	9.6± 3.0
	イコサペンタエン酸	2.5± 0.2	2.3± 0.5	4.1± 1.1	3.7± 2.1	3.0± 0.5	2.2± 0.5
	ドコサペンタエン酸	6.6± 4.1	2.3± 1.0	6.9± 3.6	6.0± 2.9	4.0± 2.6	6.7± 3.6

A群：20g毎日摂取

M±SD

B群：20g週3日隔日摂取

## 7. 血清脂肪酸組成

表5に示すごとくA群では $\alpha$ -リノレン酸の増加とともに、イコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸の増加傾向があり、2週目にはそれぞれ2倍になっていた。オレイン酸、リノール酸は減少したが、アラキドン酸の変化はなかった。B群もA群と同様の傾向が認められたが、A群ほど大きくなかった。B群はアラキドン酸が1週目に低下した。

## 8. 出血時間

出血時間の測定はA群のみに行った。7人中不変は1人のみで、6人が出血時間の延長をみた。(表6)

## 9. 血小板凝集能

血小板の凝集感受性であるEPSで凝集能を評価すると、A群では摂取後漸次EPS値が高くなった。B群でも同様に上昇し3週目が最高になった。摂取中止後のリバウンドはなかった。以上から $\alpha$ -リノレン酸の血小板凝集能抑制作用が確認された。(表6)

## 10. プロトロンビン時間

外因性凝固系をみたもので、フィブリン析出が何秒で出現するかで判断した。B群のみに行ったが、シソ油摂取2週目まではプロトロンビン時間の延長はみられなかったが、以後漸

表6 シソ油摂取の血清過酸化脂質、血小板凝集能抑制、出血時間、プロトロンビン時間への影響

週	前	1	2	3	4	5
<b>過酸化脂質</b>						
(nmol/ml)						
A群	2.5±0.5	2.9±0.5	2.8±0.5			
B群	2.5±0.5	2.6±0.5	2.8±0.6	3.2±1.1	2.8±0.5	2.5±0.6
<b>血小板凝集能抑制</b>						
(EPS)						
A群	1.3±0.6	1.9±1.1	2.3±0.8			
B群	1.9±1.1	2.5±0.5	2.2±1.0	3.4±1.1	2.7±1.1	2.8±1.4
<b>出血時間</b>						
(分)						
A群	2.3±0.8	3.3±1.1	2.9±0.9	2.5±0.5	2.5±0.5	2.5±0.5
<b>プロトロンビン時間</b>						
(秒)						
B群	19.0±1.4	19.0±1.4	18.4±1.9	21.7±2.2	22.3±3.4	26.1±3.8

A群：20g毎日摂取

B群：20g週3日隔日摂取

M±SD



次延長してゆき、摂取中止後も延長が続いた。(表 6)

### 11. 過酸化脂質

n-3系脂肪酸を摂取すると、多価不飽和脂肪酸は過酸化を起こしやすいので、血清過酸化脂質は上昇する。A群は1週目+16%、2週目+12%上昇した。B群は1週目+2%、2週目+10%、3週目+28%、4週目+10%上昇したが、摂取中止後には-3%に低下した。(表 6)

## 考 察

我々は今までに一価不飽和脂肪酸であるオレイン酸<sup>6)</sup>や、多価不飽和脂肪酸のn-3系であるEPA、DHAを多く含有している鰯の摂取がヒトの血清脂質、脂肪酸組成、過酸化脂質値に及ぼす影響を報告<sup>7)</sup>してきた。今回は $\alpha$ -リノレン酸(n-3系)を56.7%含有するシソ油について、前回と同様の検討を行ってみた。

シソ油摂取による血清脂質への影響は、我々の成績ではT-Chの低下はみられなかったが、TGは3群ともに低下した。これらの値が正常域であったA群よりも、高脂血症であるC群のほうが低下度が大きかった。B群はHDL-Ch上昇、LDL-Ch低下のみならず、HDL上昇、LDL、VLDLの低下があり、リポタンパクの改善作用がかなり認められた。しそ油20gを毎日摂取するよりも、週3日隔日摂取のほうがより効果的であることが確認された。

$\alpha$ -リノレン酸を比較的多く含有している亜麻仁油の負荷による成績では、Singerら<sup>8)</sup>によるとT-Ch、LDL-Ch、TGの有意の低下、Seppanen-Laaksoら<sup>9)</sup>によるHDL-Ch上昇、LDL-Chの低下、Cunnaneら<sup>10)</sup>のCh低下、LDL-Ch低下、Bjerveら<sup>11)</sup>のT-ChとTGの低下など脂質改善作用を認める報告がある。しかしKestinら<sup>12)</sup>は $\alpha$ -リノレン酸を負荷した群には変化がなかったと報告し、Kelleyら<sup>13)</sup>も組織の脂肪酸組成の変化はあったが、血清脂質への影響はなかったと言っている。このように各報告者によって成績が一致しないのは、EPA負荷によってもみられることであるが、基礎食の検討、対象者の選択、実験計画の内容などが影響してくるためであろう。報告によるとCh値への影響はまちまちであったが、一致しているのはTG低下とリポタンパクの改善作用があることであった。TGの低下作用は、肝臓でのVLDL合成の抑制によると考えられている<sup>14)</sup>。

生体組織の脂肪酸組成は食事中脂肪によって、著しい影響を受ける。高等生物は $\alpha$ -リノレン酸より他のn-3系脂肪酸であるEPA、DHAの合成はできるが、ヒトではこの作用が弱いといわれる<sup>15)</sup>。また $\alpha$ -リノレン酸からEPAやDHAのでき方は、その不飽和化反応が必ずしも速やかに十分供給できるほどないともいわれていて、EPAやDHAの形として摂取した方が

よいという意見もある<sup>16)</sup>。しかしEmkenら<sup>17)</sup>は $\alpha$ -リノレン酸がEPAやDHAに代謝されることは、重水素標識化した $\alpha$ -リノレン酸を用いて立証している。またGarg<sup>18)</sup>は食事性 $\alpha$ -リノレン酸は生体膜の中に取り込まれて、イコサイドの前駆体であるアラキドン酸の水準を低下させて、自らはEPAやDHAに変換されて、低脂血効果や抗血栓効果を発揮すると言っている。我々が得た血清脂肪酸組成の変動も、A、B群ともに $\alpha$ -リノレン酸の上昇とともにEPAの上昇を認めた。 $\alpha$ -リノレン酸の多い植物油は、魚油の添加と同じ位組織中のEPAを増加させるという報告もある<sup>19)</sup>。DHAはA群のみ上昇が見られた。両群ともリノール酸とオレイン酸の低下傾向があった。B群ではアラキドン酸が1週目に34%低下していた。Gargが述べているごとく、 $\alpha$ -リノレン酸を摂取することで、アラキドン酸の水準を低くすることが可能ならば、疾病予防のために $\alpha$ -リノレン酸は重要になってくる。アラキドン酸から作られる活性が強い四系統ロイコトリエンや血栓性促進のあるトロンボキサンA<sub>2</sub>を減少させて、動脈硬化予防の一助になりうるからである。しかしヒトを対象とした魚油を与えた実験では、リノール酸の減少を示す報告は多いが、アラキドン酸含量はあまり変わらない場合がある<sup>20)</sup>。Budowskiら<sup>21)</sup>は $\alpha$ -リノレン酸のアラキドン酸の代謝の抑制作用を報告している。アラキドン酸代謝の拮抗阻害という点ではEPAが最も活性が高く、 $\alpha$ -リノレン酸の活性は数分の1である。一方、リノール酸のアラキドン酸への変換を拮抗阻害する点では $\alpha$ -リノレン酸の方が活性が高いと言われている<sup>22)</sup>。

心筋梗塞、脳梗塞などの血栓症の重要な発症因子の1つとして血小板凝集亢進状態がある。その機序として血小板においてアラキドン酸より産生され、強力な血小板凝集および血管収縮作用をもつトロンボキサンA<sub>2</sub>の産生亢進と、血小板凝集を抑制し血管拡張に働くプロスタサクリンの産生低下がある<sup>23)</sup>。我々が得た $\alpha$ -リノレン酸の血小板凝集抑制作用はA、B群ともに認められたが、B群ではEPS値が3週目には約2倍近く上昇しており出血時間と同様に摂取期間が長期間になるほど亢進していた。

不飽和脂肪酸の過酸化によって生成した過酸化脂質は、 $\alpha$ -リノレン酸のごとく二重結合を2ヶ以上もつ高度の不飽和脂肪酸ほど自動酸化を受けやすい。過酸化脂質はその強い反応性により、生体物質を変性させたり、生体膜を障害させることにより、細胞機能低下、壊死をもたらすことから動脈硬化、老化を促進させる原因となる<sup>24)</sup>。宮沢ら<sup>25)</sup>の各種油脂を投与した時のラット臓器の過酸化脂質量を測定した成績によると、魚油食に有意に高く、シソ油食は $\alpha$ -リノレン酸を多量に含むにもかかわらず、サフラワー油より低い値を示していた。我々の成績も魚油に比較すると上昇率は半分以下であった。しかし天プラに使用した場合のシソ油の劣化の程度をみた成績によると<sup>26)</sup>、大豆油に比較してシソ油の劣化速度は数倍になってい

るので、過熱調理は避けた方がよいと言える。

最近 n-3 系列の多価不飽和脂肪酸の生体内での役割が明らかにされるにつれ、その前駆物質としての  $\alpha$ -リノレン酸が見直されるようになってきた。 $\alpha$ -リノレン酸は生体内、あるいは生体膜の構成成分として直接的な生理機能を発揮するというよりは、その代謝産物が重要な生理活性をもつと理解されるようになってきている。即ち  $\alpha$ -リノレン酸や EPA は  $\Delta^6$ 、または  $\Delta^5$ -不飽和化酵素活性を抑制する。その結果リノール酸からアラキドン酸の生合成経路が抑制され、膜脂質のアラキドン酸含有量が低下して、プロスタグランジンの生成が抑制される。プロスタグランジン過剰が原因で発生するアレルギー疾患やクローン病などの制御にも  $\alpha$ -リノレン酸の効果が注目されてきている。

## 要 約

$\alpha$ -リノレン酸（n-3系）を57%含むシソ油を、毎日20g14日間摂取したA群、週3日隔日に20gを28日間摂取したB群について、血清脂質、脂肪酸組成、血小板凝集能抑制、過酸化脂質の測定を行った。

1. T-ChはA群は9%、B群は3%低下したが、2週間後には低下しなくなる。
2. TGはA群は1週間後、B群は2週間後にそれぞれ15%低下した。
3. HDL-ChはB群のみ1週間後22%、3週間後13%上昇した。
4. LDL-ChはB群のみ1週間後9%、3週間後7%低下した。
5. リポタンパクはB群のみに効果があった。HDLは1週間後10%、2週間後17%、4週間後8%上昇した。LDLの低下は4%以内であった。VLDLは1週間後7%、2週間後11%、4週間後8%低下した。
6. アポタンパクはA-I、C-IIは上昇傾向が、A-I、B、C-IIIは低下傾向があった。
7. 脂肪酸組成は $\alpha$ -リノレン酸の増加とともに、EPA、DHAの軽度増加があり、オレイン酸、リノール酸は減少した。アラキドン酸はB群が1週目のみ低下した。
8. 血小板凝集能はA、B群ともにEPSの上昇があり、抑制作用が認められた。
9. 過酸化脂質はA群が1週間後に16%、2週間後12%、B群は1週間後2%、2週間後10%、3週間後28%、4週間後10%上昇した。

以上より  $\alpha$ -リノレン酸にはTG低下、リポタンパク改善、血小板凝集抑制作用があることが確認された。

シソ油を提供して下さいました日本油脂株式会社に深謝する。

文 献

- 1) Nestel, P.J.: Am. J. Clin. Nutr., 45: 1161, 1987.
- 2) 細合浩司、中村治雄: 現代医療、23: 31、1991.
- 3) 熊谷朗: EPAの医学、中山書店、1994、p 124.
- 4) Lossonczy, T.O., Ruiter, A., Bronsgeest-Schoute, H.C., et al: Am. J. Clin. Nutr., 31: 1340, 1978.
- 5) Harris, W., S., Rothrock, D., W., Fanning, A., et al: Am. J. Clin. Nutr., 51: 399, 1990.
- 5) 里和スミエ、海老沼春世、大城戸ツヤ子: 和洋女子大学紀要、第35集: 33、1995.
- 7) 武田直子、里和スミエ、大城戸ツヤ子: 和洋女子大学紀要、第34集: 17、1994.
- 8) Singer, P., Jaeger, W., Barleben, H.: J. Hum., Hypertens., 4: 227, 1990.
- 9) Seppanen-Laakso, T., Vanhanen, H., Laakso, H., et al: Ann. Nutr. Metab., 37: 161, 1993.
- 10) Cunnane, S.C., Ganguli, S., Menard, C., et al: Br. J. Nutr., 69: 443, 1993.
- 11) Bjerve, K.S., Fischer, S., Alme, K., et al: Am. J. Clin. Nutr., 46: 570, 1987.
- 12) Kestin, M. Clifton, P., Belling, G.B., et al: Am. J. Clin. Nutr., 51: 1028, 1990.
- 13) Kelley, D.S., Nelson, G.J., Love, J.E., et al: Lipids, 28: 533, 1993.
- 14) Haris, W.S.: J. Lipid Res., 30: 85, 1989.
- 15) 上野高浩、藤岡孝之、八杉忠男: 現代医療、23: 39、1991.
- 16) 板倉弘重、菅野道広: 臨床栄養、83: 747、1993.
- 17) Emken, E.A., Aldoff, R.O., Rakoff, H., et al: Proc. Third Intern. Symp., Insbuck, Austraria, 17, 1988.
- 18) Gang, M.L., Johnson, A.B.R., Clandinin, M.T.: J. Lipid Res., 31: 271, 1990.
- 19) Mantzioris, E., James, M.J., Gibson, R.A., et al: Am. J. Clin. Nutr., 59: 1304, 1994.
- 20) 平井愛山、浜崎智仁、寺野隆その他: 動脈硬化、9: 281、1981.
- 21) Budowski, P., Crawford, M.A.: Proc. Nutr. Soc., 44: 221, 1985.
- 22) 奥山治美 (原一郎監修): 油脂の栄養と疾病、幸書房、1990、p 182.
- 23) 田村泰、瀬谷彰、龍野一郎その他 (原一郎監修): 油脂の栄養と疾病、幸書房、1990、p 199.
- 24) 八木国夫、五島雄一郎: 過酸化脂質と疾患、医学書院、1981、p 23.
- 25) 宮沢陽夫、宇佐見浩一、藤森健四郎: 第44回日栄食会講演集、1990、p 85.
- 26) 磯田好弘、西沢幸雄: 油脂、44: 49、1991.

里和スミエ (本学教授)

海老沼春世 (本学助手補)

大城戸ツヤ子 (本学臨時職員)

宮川豊美 (本学教授)