

(Memoirs of the Faculty of Education and Human Studies)
(Akita University (Natural Science))
69, 121 - 129 (2014)

オメガ3脂肪酸の健康食品・サプリメントとしての実態と利用法

池 本 敦

Utilization of Health Food and Dietary Supplement Containing Omega 3 Polyunsaturated Fatty Acids

Atsushi IKEMOTO

Department of Family and Consumer Studies, Faculty of Education and Human Studies, Akita University

Abstract

Omega 3 (n-3) polyunsaturated fatty acids such as α -linolenic acid, docosahexaenoic acid (DHA) and eicosapentaenoic acid (EPA) show many beneficial effects for human health. However, omega 6 (n-6) fatty acids such as linoleic acid and arachidonic acid have the physiological effects opposite to omega 3 fatty acids. Therefore the essential fatty acid balance (n-6/n-3 ratio) is an important factor to evaluate the nutritional effect of dietary fats and oils. In this study, we collected health foods and dietary supplements containing omega 3 fatty acid and analyzed fatty acid composition and essential fatty acid n-6/n-3 balance. Approximately 200 kinds of products were available at the local market and we classified these products in four types (capsule type, drink type, edible oil type, and natural food type). The omega 3 fatty acid contents were high and omega 6 contents were low in the capsule type (DHA/EPA type). On the other hand, the omega 6 contents were high and omega 3 contents were low in the capsule type (other ingredients mixture/other fatty acids mixture type). The drink type showed effective fatty acid balances, but the absolute contents of omega 3 were low. The products except the perilla oil in the edible oil type had higher amount of omega 6 fatty acids. The levels of DHA and EPA were relatively low and the levels of omega 6 fatty acids such as linoleic acid were high in the natural food type (DHA/EPA type). In contrast, contents of linoleic acid were relatively low and contents of α -linolenic acid were high in the food type (α -linolenic acid type). The n-6/n-3 ratio of the Japanese average meal was 4.942. Essential fatty acid balance was improved most effectively using the products in the capsule type (DHA/EPA type).

Keywords : Linoleic acid, α -Linolenic acid, N-3 fatty acid, Docosahexaenoic acid, Eicosapentaenoic acid

1. 緒 言

健康食品やサプリメントは、薬局・ドラッグストアだけでなく、コンビニエンスストアやスーパーマーケット等でも販売され、インターネットショップでも市販されるなど、より身近なものとなっている。国民の健康に対する関心も高まり、消費者の購買層も若年者から老年者まで幅広い層に浸透している。女性では美容等の目的で利用する人が多く、男性では筋力増強、体力増進のために利用している人が多い⁽¹⁾。中高年層においては生活習慣病の予防・改善の目的で利用する傾向が強い⁽²⁾。生活習慣病の実態は、がん、心疾患、脳血管疾患の3つの疾病がわが国の死因の60%を占めている。

しかし、利用者側から見れば特定保健用食品の一部を除き、適応症状はもちろん摂取方法や用量等の利用者の

利便に供する情報は、現行法規制の制約から提供できない状況にある⁽²⁾。日本では、薬事法により「疾病の診断、治療または予防に使用されることが目的とされるもの」と「身体の構造または機能に影響を及ぼすことが目的される物」は医薬品とされ、サプリメントに関しては主として医薬成分を含有した物および医薬的な効能効果を標榜したものは規制対象とされている⁽²⁾。しかし厚生労働省が認めている保健機能食品や特別用途食品は例外であり、保健の用途を表示することが認められている。これら以外のものは一般食品となり、その中にいわゆる健康食品と呼ばれるものが存在するが、これには当然効果や機能を表示することはできないのである。

米国では、オメガ3系列脂肪酸を含むフィッシュオイルが注目を浴びている。これは、オメガ3系列脂肪酸

(DHA・EPA)を含む食品に対して、「オメガ3脂肪酸を摂取すると冠動脈心臓病のリスクを低減するかもしれない。」というヘルスクレームが認められたためである⁽³⁾。一方日本では、DHA・EPAは魚類などに含まれ「頭が良くなる」、「心臓病予防に効果がある」などとされてきたが、人での効果を証明することができないために注目されずにいた。主に特定保健用食品として表示が許可されているものは、人での効果が証明されやすい「中性脂肪を下げる」、「コレステロールを下げる」などに留まっている。

しかし、日本でも近年、食事の欧米化により脂質の摂取量が増加し⁽³⁾、n-6系列脂肪酸の摂取が過剰で、n-3系列脂肪酸の摂取が少ないことが指摘されている⁽⁴⁾。食生活におけるn-6系列とn-3系列のバランスが重要であると考えられる。このような背景の下で、近年オメガ3系列脂肪酸が注目されるようになってきた。

本研究では、このオメガ3を含有した健康食品やサプリメントを分析し、どの程度有効であるかを検討した。現状では、n-6系列とn-3系列のバランスが重要であるとされながらも、商品にn-6/n-3比が表示されているオメガ3含有健康食品・サプリメントはない。また、オメガ3含有健康食品・サプリメントの中には、パータイプや、キャラメルタイプのものであり、これらはリノール酸含量が高いと懸念される。また、日本人の食生活を考える場合、これらのオメガ3含有健康食品・サプリメントが食事脂質バランスにどの程度影響するのかを解析した。

2. 実験及び調査方法

2-1 試料の収集と脂肪酸組成の分析

主として日本で製造・販売されているオメガ3含有健康食品・サプリメントを店頭やインターネット上で検索し、収集した。

BlighとDyerの方法により各種食品または細胞から脂質の抽出を行った⁽⁵⁾。内部標準として20 µlの3 mg/ml ヘプタデカン酸(17:0)を添加し、1 ml MeOH、0.5 ml CHCl₃を加え、2分間攪拌し、さらに0.5 ml 1 M KCl、0.5 ml CHCl₃を入れて2分間攪拌した。2000 rpmで5分間遠心した後、下層を抽出した。

さらに残った上層に1 ml CHCl₃を加え、2分間攪拌後、5分間遠心して下層を抽出した(抽出は計3回)。抽出した脂質を窒素乾固し、1 mlの5% HCl-MeOHを加え、100℃で1時間加熱して、脂肪酸をメチルエステル誘導体に変換した。室温に戻した後、1 ml H₂O、2 ml 石油エーテルを加え、2分間攪拌した後、2000 rpmで5分間遠心し、上層を抽出した。さらに残った下層に2 ml 石油エーテルを加え、2分間攪拌後、5分間遠

心して上層を抽出した(抽出は計3回)。抽出したものを窒素乾固し、硫酸ナトリウムで脱水した石油エーテルで溶解し、脂肪酸メチルエステルをガスクロマトグラフィー GC-14A(島津製作所、キャピラリーカラム; DB225, J&W SCIENTIFIC)で分析した。

2-2 食事脂質バランスの評価

著者らによる以前の報告と同様に食事脂質バランスの評価を行った⁽⁶⁾。厚生労働省による平成16年度国民健康・栄養調査の結果から、年齢階級別の食品群別摂取量(1日当たりの平均)のデータを利用した⁽⁷⁾。

各食品群の個別食品の内訳は、農林水産省統計部による食品統計平成17年版から食糧需給表(平成16年度)⁽⁸⁾を利用した。食糧需給表に掲載されていない食品については、個別食品の国内生産量を利用し⁽⁸⁾、財務省資料に基づいた食料品貿易統計年報2006年版より輸入食品量を用いて試算した⁽⁹⁾。これらの資料より、国民一人当たりの食品群内の各食品の消費量を算出し、その割合によって平成16年度国民健康・栄養調査による食品群別摂取量を分解することにより、各食品群の個別食品の摂取量を算出した。算出した各食品群の個別食品摂取量の値を用いて、文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会による五訂増補日本食品標準成分表及び同脂肪酸成分表を利用して、各食品群の総脂質量及び脂肪酸組成を求めた^(10, 11)。

3. 実験及び調査結果

3-1 分析対象のオメガ3含有健康食品・サプリメントの検索

本研究では市販されているオメガ3含有健康食品・サプリメントから特徴的な商品を選び出し、表1のような商品进行分析した。DHA、 α -リノレン酸、DHA含有精製魚油を添加した健康食品・サプリメント37種(カプセル型19種、飲料型4種、食用油型4種、通常食品型10種)である。商品は形状、オメガ3脂肪酸の種類によって分類した。形状は、カプセル型、飲料型、食用油型、通常食品型の4種に分けた。

3-2 分析食品のn-6及びn-3系列多価不飽和脂肪酸の含量

カプセル型(DHA・EPA、多成分混合、多脂肪酸混合)、飲料型のn-6及びn-3系列多価不飽和脂肪酸の含量を図1に示した。DHA+EPA(キャンドゥ)のリノール酸の含量が109 mg/gと最も高かった。これは魚油の他に大豆油が使用されているためと考えられる。また、EPA(DHC)ではエイコサペンタエン酸の含量が461 mg/gとかなり高かった。これらは魚油の組成とよく一致して

表 1. 収集したオメガ3 脂肪酸含有健康食品・サプリメント及びその分類

形状	オメガ3	商品名	製造・販売者	定価 (円)	市販価格 (円)	内容量	オメガ3添加の表示	
カプセル型	DHA・EPA	DHAソフトカプセル	オリヒロ(株)		1,029	150粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		スーパーバリュー-DHA+EPA	マンナンフーズ(株)	14,700	1,780	180粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		ネイチャーメイド DHA	大塚製薬(株)	1,764	1,399	90粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		DHA	(株)ディーエイチシー	660	594	60粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		EPA	(株)ディーエイチシー	660	594	60粒	EPA含有精製魚油加工食品	
		DHA+EPA	(株)キャンドウ		105	15粒	DHA・EPA含有食品	
	他成分混合	海の元気 EPA	日本水産(株)	4,410	2,980	120粒	EPA含有精製魚油加工食品	
		GAPS オメガ3	シーエスシー'ジェビー'(株)	8,800	1,980	30粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		チャーラティーノ	日発化工(株)		3,980	90粒	亜麻仁油含有加工食品	
		健能カプセル プレインパワー200	オリヒロ(株)		1,780	96粒	DHA含有精製魚油	
		セサミンE DHA	サントリー(株)	3,045	2,730	60粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		アクティオDHA	アサヒフード'アント'ヘルスケア(株)	1,659	1,279	150粒	DHA含有精製魚油加工食品	
		スーパーDHAブルーベリーアイリッチ	(株)リケン	6,090	5,785	120粒	ブルーベリー-DHA含有食品	
		他成分・他脂肪酸混合	フォルテデューム	(株)ヴィクトジャパン	2,625	2,000	20粒	魚粉末加工食品
			ゆめみらいふ 寝が気になったら	(株)日本ビネガーボトラーズ		1,800	40粒	PC-DHA含有加工食品
究極ルテイン	(株)エーエフシー		10,290	6,980	60粒	DHA含有精製魚油		
トータルEFAマチュアウーマン	Arkophama, LLC			3,820	90粒	フラックスシードオイル		
Omega 3-6-9	NOW FOODS			1,750	100粒	フラックスシードオイル		
飲料型	DHA	Flax seed oil 1000	GNC	2,759	2,399	360粒	フラックスシードオイル	
		イマーク (特定保健用食品)	日本水産(株)		315	100 ml	EPA・DHA含有飲料	
		こどものみもの	(株)日本サンガリア'ベ'レシ'カンパニー		105	335 ml	DHA	
		力水	キリンビナレッジ(株)	115	120	245 ml	精製魚油(DHA含有)	
		DHAベリエストZ	(株)ノーベル		105	65 g	DHA	
食用油		毎日DHA	味の素(株)		478	600 g	DHA・EPA	
		シソ油(エゴマ油)	大田油脂(株)		1,500	280 g	α -リノレン酸	
		海藻と野菜を食べる生ドレッシング(しょうゆ)	(株)リアス		315	150 ml		
		海藻と野菜を食べる生ドレッシング(マヨネーズ)	(株)リアス		315	150 ml		
		通常食品型	DHA・EPA	MEG-3 Citrus Soft Chews	OCEAN NUTRITION		-	-
OmegaPure	Omega Protein, Inc.				-	-		
DHA豆腐	太子食品工業(株)				234	120 g × 3個	DHA含有精製魚油	
バフスティック	明治乳業(株)			210	189	20 g	DHA・EPA含有精製魚油	
リサーチ (特定保健用食品)	マルハ(株)				168	50 g × 2本	DHA入りフィッシュソーセージ	
α -リノレン酸	DHAヨーグルト555		(株)ノーベル		210	100 g	DHA含有精製魚油	
	ライトツナ ω 3		いなば食品(株)		189	80 g	しそ油	
	満腹30倍 ダイエットサプリメント いちごミルク味		(株)スタジオグラフィコ	480	480	40 g	バジルシード(α -リノレン酸)	
	リアルオメガバー		Puresource, Inc.		4,580	50 g × 16本	フラックスバー	
	チアシード100S		(株)バイオセーフ	2,350	1,029	100 g		

いたことから、原材料として魚油のみを使用していたと考えられる。健能カプセルはリノール酸含量が107 mg/gと高かった。原材料にオリーブ油が使用されていると考えられる。チャーラティーノでは他の商品では検出されなかった γ -リノレン酸が29 mg/g 検出された。これはチャーラティーノに月見草油が使われているためと考えられる。セサミンE DHAとアクティオDHAはドコサヘキサエン酸の含量が高く、n-6系列多価不飽和脂肪酸含量が低かった。

フォルテデューム、ゆめみらいふ、究極ルテインはn-3系列多価不飽和脂肪酸含量が低かった。ゆめみらいふにおいてはn-6系列多価不飽和脂肪酸含量も非常に少ないが、脂肪酸自体が少なかった。Flax 1000は α -リノレン酸の含量が754 mg/gと非常に高かった。マチュアウーマンは α -リノレン酸の含量が269 mg/g、リノール酸の含量が205 mg/gとほぼ同等であった。Omega 3-6-9においてもマチュアウーマンと同様の結果が観察された。飲料型の中でn-3系列多価不飽和脂肪酸含量が最

も高いのはイマークだがそれでも4.5 mg/gと低かった。こどものみものでは検出されなかった。力水はn-6系列多価不飽和脂肪酸が0.006 mg/g、n-3系列多価不飽和脂肪酸が0.017 mg/gと非常に少なかった。

食用油型、通常食品型(DHA・EPA、 α -リノレン酸)のn-6及びn-3系列多価不飽和脂肪酸の含量を図2に示した。シソ油では α -リノレン酸の含量が754.2 mg/gと高かった。毎日DHAはリノール酸含量が645 mg/gと高かった。これは原材料にとうもろこし油が使われているためと考えられる。 α -リノレン酸の含量が30.6 mg/g 検出されたが、これはシソ油が少量用いられたためと考えられる。ドコサヘキサエン酸の含量は8.4 mg/gと少なかった。海藻ドレッシングでは α -リノレン酸が見られたが、含量はリノール酸の方が高かった。リサーチは通常食品型(DHA・EPA)の中で最もn-3系列多価不飽和脂肪酸の含量が高かったが、ドコサヘキサエン酸の含量が6.8 mg/gとそれほど高くはなかった。MEG-3はn-6系列多価不飽和脂肪酸含量も高かった。OmegaPureで

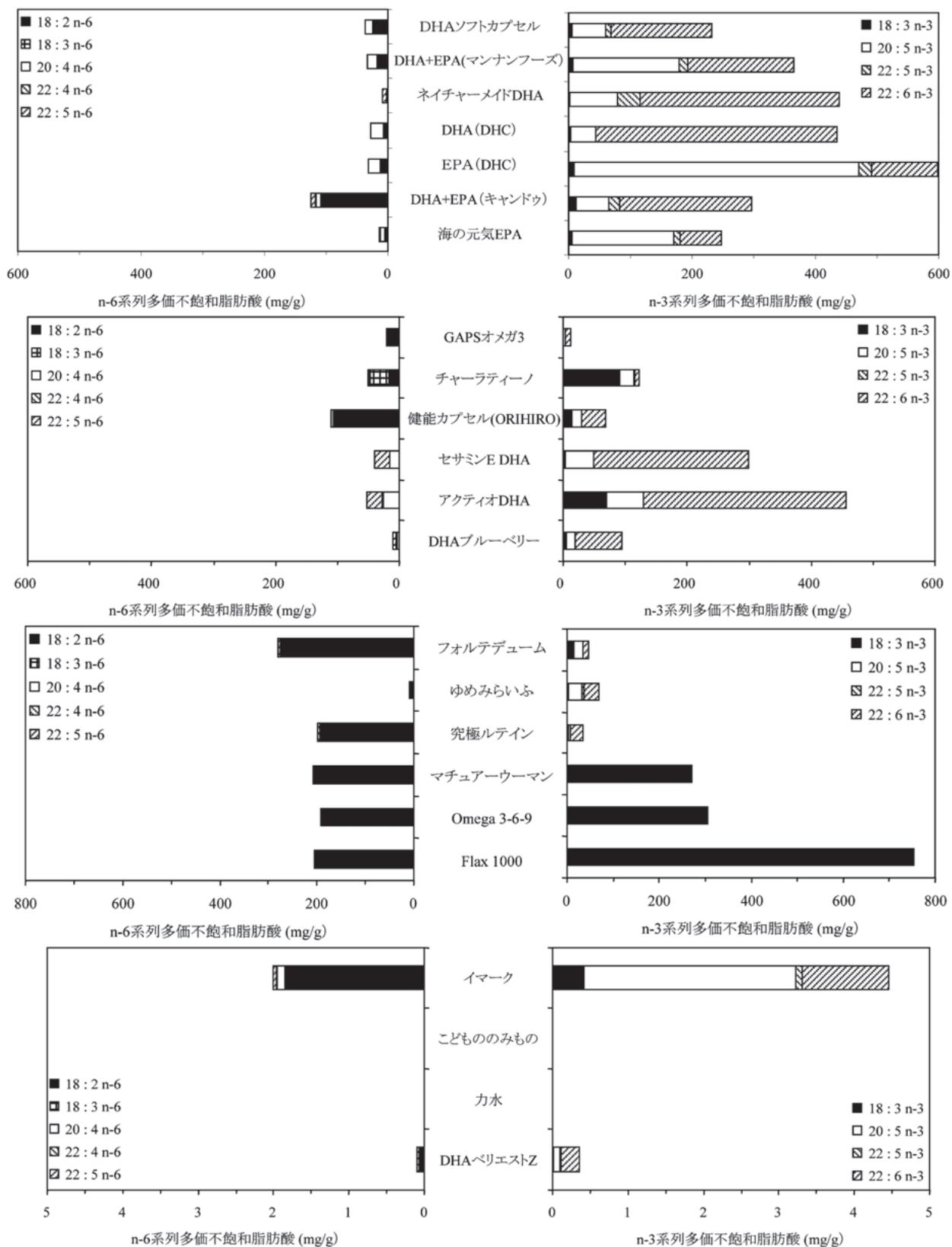


図1. 分析食品のn-6及びn-3多価不飽和脂肪酸の含量(カプセル型・飲料型)

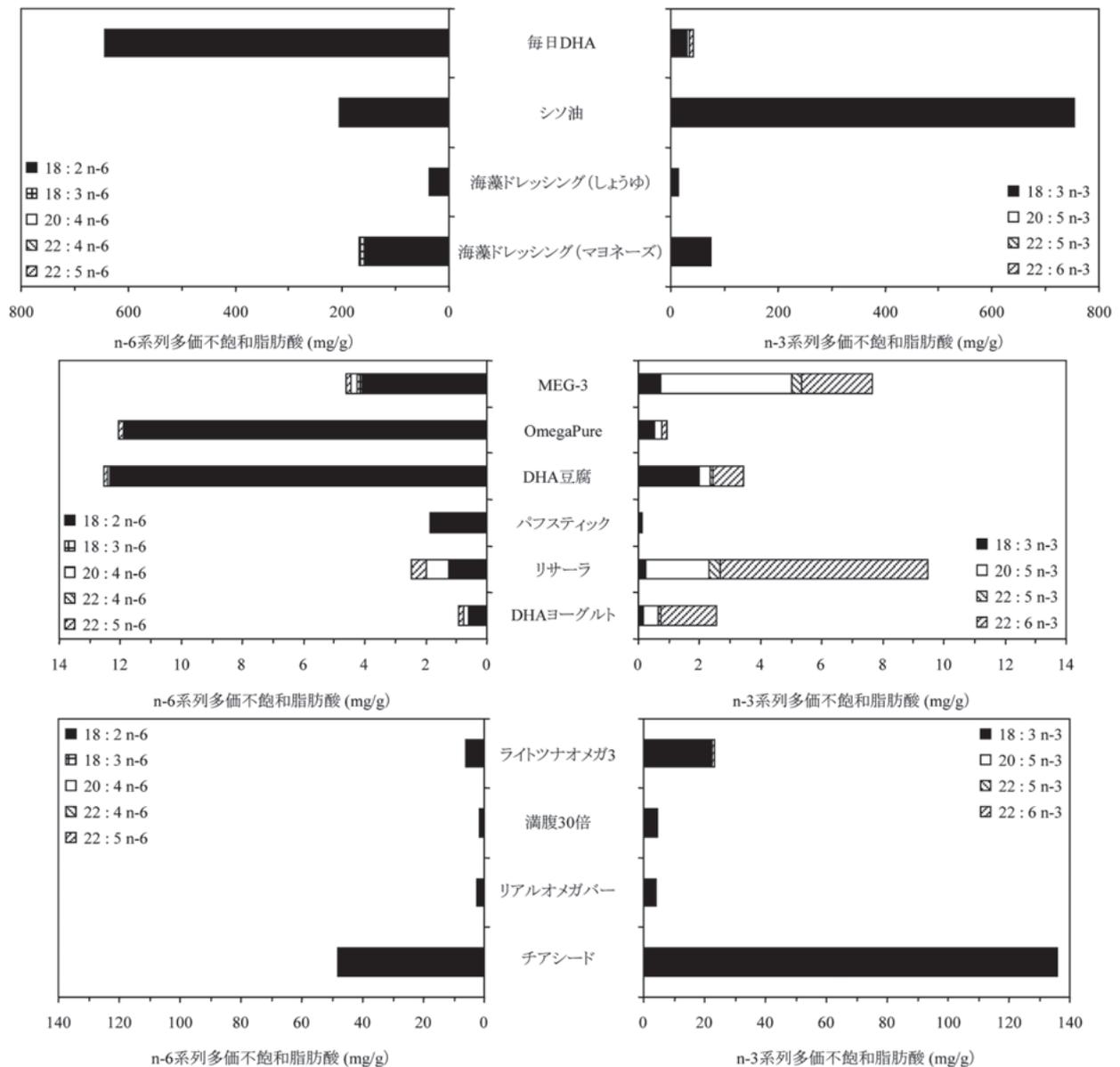


図2. 分析食品のn-6及びn-3多価不飽和脂肪酸の含量（食用油型・通常食品型）

はリノール酸の含量が11.9 mg/gと高かった。DHA豆腐も大豆を用いているためリノール酸の含量が12.3 mg/gと高かった。また、魚油を加えているためドコサヘキサエン酸の含量が1.0 mg/gという値を示しているが非常に少なかった。チアシードでは α -リノレン酸の含量が135.8 mg/gと高かった。ライトツナオメガ3では原材料にシソ油が使用されているために α -リノレン酸の含量が22.4 mg/gと高かった。

3-3 分析食品の必須脂肪酸バランス n-6/n-3比

分析したオメガ3含有健康食品・サプリメントのn-6/n-3比を図3に示した。カプセル型(DHA・EPA)はn-6/n-3比が全て1以下となった。ネイチャーメイドDHAが

最も低く、0.03であった。カプセル型(他成分混合)はカプセル型(DHA・EPA)よりも高く、チャーラティーノで2.25、健能カプセルで1.61、DHAブルーベリーで2.27と1を超えていた。カプセル型(他成分混合・他脂肪酸混合)ではフォルテデュームが6.11、究極ルテインが5.85と高かった。飲料型は全て1以下で、イマークが0.45、力水が0.35、DHAベリエストZが0.27であった。こどものみものものではn-6及びn-3系列多価不飽和脂肪酸が検出されなかったため、n-6/n-3比を算定できなかった。食用油型はシソ油以外1以上であった。特に毎日DHAにおいては15.02と非常に高い比となった。通常食品型(DHA・EPA)ではOmegaPureが12.91、パフスティックが14.93と高かった。一方、通常食品型(α -

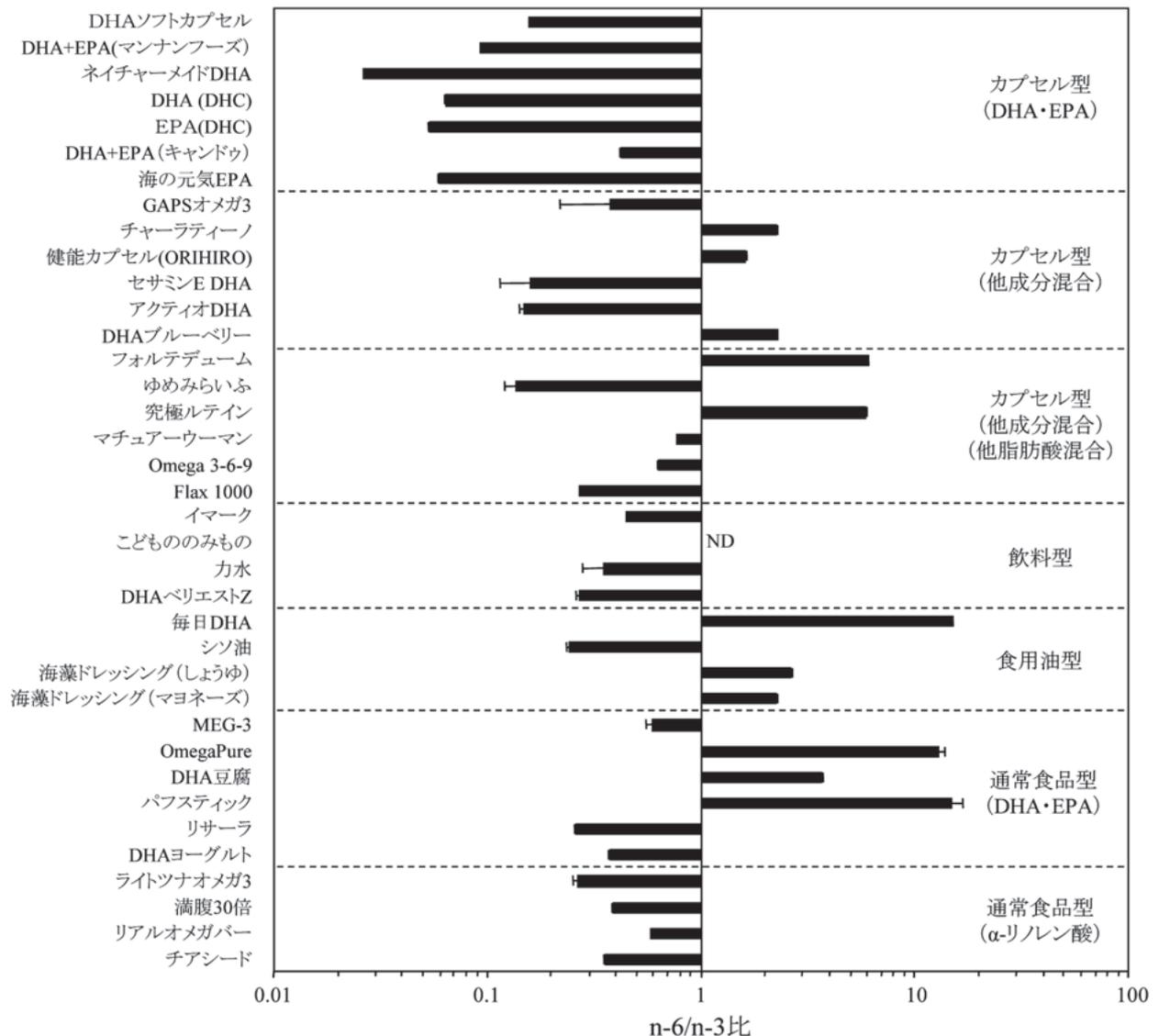


図3. 分析食品の必須脂肪酸バランス n-6/n-3 比

リノレン酸)においては全て1以下となった。ライトツナオメガ3が0.26, 満腹30倍で0.39, リアルオメガバーが0.59, チアシードが0.35という比を示した。このことから通常食品型(α-リノレン酸)では原材料にフラックス油, シソ油などを大量に用いることが可能であるが, 通常食品型(DHA・EPA)では魚油を大量に用いることが困難であることが考えられる。

日本人の食生活において最適な必須脂肪酸バランス n-6/n-3 比については学界においても議論の対象となっている。1999年に策定された第六次改訂日本人の栄養所要量では, この比を4程度と目安とすることが記載されている⁽¹²⁾。食生活のバランス改善には少なくとも比が4以下である健康食品・サプリメントでなければ有効でない。n-6/n-3比が4の健康食品・サプリメントでは摂取する意味が無いといえる。4以上では食生活の

バランスを悪化することになりかねない。健康食品・サプリメントにおいては1以下が理想とされている。n-6/n-3比が1以下のカプセル型(DHA・EPA)は食生活のバランス改善に有効であるといえるが, 通常食品型(DHA・EPA)においては特に注意しなければならない。

3-4 日本人の食事脂質バランスの算定と年代別 n-6/n-3 比

日本人の全世代の食事脂質バランスを計算した結果は以前報告した通りである⁽⁶⁾。日本人の年代別 n-6/n-3 比を図4にまとめた。最も n-6/n-3 比が高かったのが15-19歳の5.784であり, 1-6歳の5.539, 7-14歳の5.507と次いでいた。これらの年代には肉類と油脂類の摂取量が多く, 魚介類の摂取量が少ないという傾向が見られた。

一方, 最も n-6/n-3 比が低かったのが60-69歳の4.491

であった。この年代は肉類、油脂類の摂取量が少なく、魚介類の摂取が最も多かった。この結果には魚介類の摂取状況が強く影響していることが考えられる。

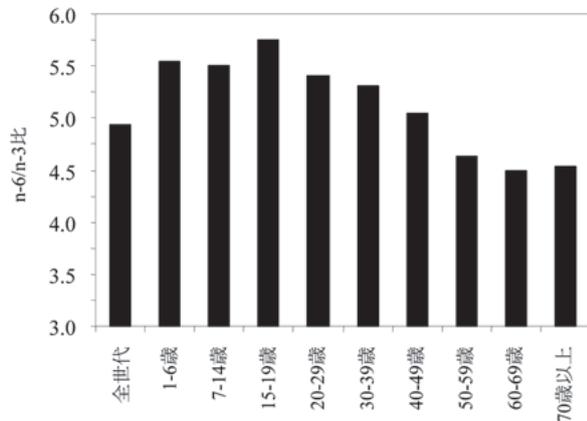


図4. 日本人の年代別必須脂肪酸バランス n-6/n-3 比

3-5 オメガ3含有健康食品・サプリメントが食事脂質バランスに及ぼす影響

オメガ3含有健康食品・サプリメントが食事脂質バランスに及ぼす影響を算出した。EPA (DHC), ネイチャーメイドDHA, アクティオDHA, Flax 1000 と、特定保健用食品であるイマークを添加した。また、食用油型に分類される毎日DHAとシソ油を日本人の脂質バランスの油脂類と置換し、1日の食生活全体のn-6/n-3比を算出した。n-6/n-3比はFlax 1000を食生活に導入したときに最も低い値を示した。その他の健康食品・サプリメントでも有効であることがいえる。油脂類の値を今回分析した毎日DHAに置換した場合は、n-6/n-3比が6.028と非常に高く、食事脂質バランスは悪化すると考えられる。一方、油脂類の値をシソ油に置換した場合は、n-6/n-3

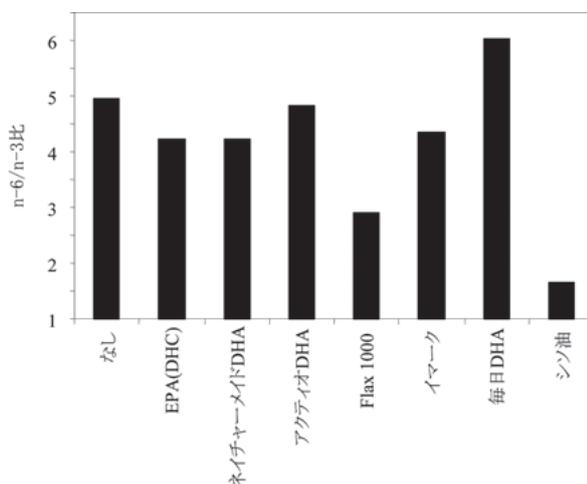


図5. オメガ3含有健康食品・サプリメントが必須脂肪酸バランス n-6/n-3 比に及ぼす影響

比は健康食品・サプリメントを添加させた場合よりも低く1.646であった。

オメガ3含有健康食品・サプリメントを食生活に適用した場合、食事脂質バランスが改善されることが分かった。特に、油脂類をシソ油に置き換えると非常に有効であることが明らかとなった。しかし、健康食品・サプリメントは商品に表示されている目安量を添加したため、さらに摂取量を増やした場合についても算出した。n-6/n-3比が4.217(図3)と最も低かったネイチャーメイドDHAを用いて検討した。

ネイチャーメイドDHAを添加し、3粒、6粒、9粒、12粒と、摂取量を3粒ずつ増加した場合の必須脂肪酸バランスn-6/n-3比を図6に示した。n-6/n-3比は1日6粒摂取した時に3.678と4以下となった。少なくとも1日に6粒は摂取すべきであると考えられる。12粒を摂取したときには2.932と非常に低い値を示した。また、ネイチャーメイドDHAは販売価格が1399円、内容量が90粒である(Table.1)ことから、1粒が約15.5円となる。1粒15.5円とすると、3粒で46.5円、6粒で93円、12粒で186円となる。12粒を摂取しても、1日186円でn-6/n-3比を3以下にすることが可能となる。

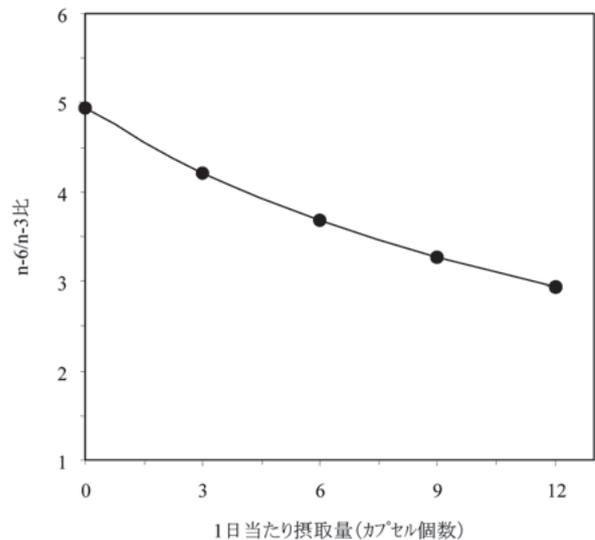


図6. ネイチャーメイドDHAが必須脂肪酸バランス n-6/n-3 比に及ぼす影響

4. 考察

本研究では、検索した中で特徴的なオメガ3含有健康食品・サプリメントを分析し、日本人の食事脂質バランスの改善にどの程度有効であるかを検討した。

n-3系列多価不飽和脂肪酸を構成するDHA, EPA, α -リノレン酸の脂肪酸摂取が推奨されている。DHAは魚油など海産生物由来の脂質に多く含有されるn-3系列高度不飽和脂肪酸の1つである。生体内でDHAは、同じn-

3系列脂肪酸である α -リノレン酸から不飽和化・鎖長延長化反応により EPA を経て生成される。

n-3 系列脂肪酸が、各種疾患の予防に向けてその効果を最大限に引き出すには、摂取する必須脂肪酸のバランス n-6/n-3 比が非常に重要であることがわかってきた。特にリノール酸は、現在日本で用いられている主要な食用植物油に多く含まれている。各種慢性疾患の予防に向けて DHA や EPA の効果を最大限に引き出すには、リノール酸摂取量を減少させることが重要である。

日本で販売されているオメガ3含有健康食品・サプリメントはインターネット上で検索しただけでも 200 種類の食品があった。その中でも特に特徴的なものを選択し、分析した。オメガ3健康食品・サプリメントは形状によって、4つに分類した。

一つ目は、カプセル型である。カプセル型は原材料に使用されているオメガ3によって、DHA・EPA、他成分混合型、他脂肪酸混合型の3つに分類することができる。原材料に魚油のみを使用しているものは有効であるといえる。しかし、DHA ソフトカプセル（オロヒロ）や DHA+EPA（キャンドウ）のようにオリーブ油や大豆油など魚油以外の油を加えたものはリノール酸の含量が高く、オメガ3含量が低かった（図1）。他脂肪酸を加えているものは n-6/n-3 比が高かった（図3）。カプセル型を見ると、一般的にリノール酸が多い油が加えられているものは食生活バランスの改善には有効でないといえる。

二つ目は、飲料型である。飲料型は脂肪酸組成は良いが、n-3 系列多価不飽和脂肪酸含量が低かった（図1）。

三つ目は、食用油型である。食用油ではシソ油以外は有効でないと考えられる。シソ油は食生活の脂質バランス改善にも大きな効果があった（図5）。一方、魚油を混合した毎日 DHA はリノール酸含量の高いとうもろこし油をベースとしているため、n-6/n-3 比も高く、食生活の脂質バランスも悪化させる結果となった。魚油は独特の匂いがあり、混合させるにしても少量しか扱うことができない。単独では使えないということから食用油としては販売され難い状況にある。

四つ目は通常食品型である。通常食品型は、DHA・EPA タイプ、 α -リノレン酸タイプの二つに分けられる。DHA・EPA タイプは食用油と同様、匂いのために魚油を混合し難いという課題がある。また、食品の素材そのものの脂肪酸があるためにオメガ3を増やすことが困難な場合もある。特に DHA 豆腐は原材料に大豆を用いているために大豆のリノール酸含量がオメガ3よりも高かった（図2）。DHA を摂取することを目的として DHA 豆腐を食べるとするのは無理があるかもしれないが、普通の豆腐の代わりに DHA 豆腐を食べるといふ考え方なら

有効であるかもしれない。通常食品型では DHA を少し加えただけでも「DHA 入り」と表示されている。しかし、含まれている DHA はほとんどが少量であり、利用者にとっては分かりづらいことが課題であると考えられる。一方、 α -リノレン酸タイプは魚油と異なり、フラックス油やシソ油を大量に用いることができるので n-6/n-3 比が全て 1 以下となった（図3）。

日本人（全世代）の食事脂質バランスを算出すると n-6/n-3 比は 4.942 であった⁽⁶⁾。1971 年から 1990 年の 20 年間の国民栄養調査成績から試算した n-6/n-3 比は 4.22 ± 0.07 と報告されており⁽¹³⁾、本研究の試算値を比較すると、n-6/n-3 比は着実に増加してきたことが考えられる。年代別に見ると、最も n-6/n-3 比が高かったのが 15-19 歳の 5.784 であった。この年代では肉類と油脂類の摂取量が多く、魚介類の摂取量が少ないという傾向が見られた。一方、最も n-6/n-3 比が低かったのが 60-69 歳の 4.491 であった（図4）。この年代は肉類、油脂類の摂取量が少なく、魚介類の摂取が最も多かった。n-6/n-3 比は、若年者では高値を示し、年代が上がるにつれて、60-69 歳まで低下していた。この結果から魚介類に特徴的に含まれる DHA・EPA が n-6/n-3 比低下に強く影響していることが考えられる。しかし、本研究では、魚介類の代わりにオメガ3含有健康食品・サプリメントを添加することで食事脂質バランスがどのように変化するかを検討した。分析の結果、最も有効であるとされたカプセル型のサプリメントを用いた。

オメガ3含有サプリメントを添加することにより n-6/n-3 比は、ネイチャーメイド DHA では 4.217、Flax 1000 では 2.896 までの低下が可能であった（図5）。しかし、これは表示されている摂取目安量を添加させたもので、さらに摂取量を増やすと、ネイチャーメイド DHA は 12 粒で 2.932（図6）、Flax 1000 は 6 粒で 2.907、9 粒で 1.670、さらに 12 粒まで増やすと 1.405 までの低下が可能であった。n-6/n-3 比はネイチャーメイド DHA の方が Flax 1000 よりも低かったが、12 粒まで増加した場合には Flax 1000 の方が n-6/n-3 比が低下している。

サプリメントと同様、手軽に摂取できると考え、さばみそ煮の缶詰とネイチャーメイド DHA との DHA 含量の比較も行った。缶詰は株式会社ニチロのさばみそ煮を用いた。ネイチャーメイド DHA は DHA が 1 粒あたり 144 mg 含有されており、12 粒で 1728 mg 含有されることになる。一方、さばみそ煮には 1 缶あたり DHA が 2870 mg 含有されているとの表示があった。DHA 含量は圧倒的にさばみそ煮の缶詰の方がネイチャーメイド DHA よりも高かった。この点からは、n-6/n-3 比を効率よく低下させるのには魚の摂取量を増加させることが最も有効であるといえる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、サプリメントの収集と脂肪酸組成の分析の実験の補助にご協力いただきました秋田大学教育文化学部学地域科学課程生活者科学選修の学生に深く感謝いたします。本研究の一部は、著者が受領した文部科学省科学研究費補助金若手研究（B）及び挑戦的萌芽研究による助成によって行われたものであり、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 嘉山有太, 稲田早苗, 村木悦子, 江端みどり, 角田伸代, 加園恵三 (2006) 大学生におけるサプリメントの利用と食行動・食態度との関連—運動部学生と薬学部学生との比較—, *栄養学雑誌*, **64**, 173-183.
- 2) 中嶋茂 (2005) サプリメントの法制化を考える., *FOOD STYLE 21*, **9**, 58-60.
- 3) 富田勉 (2006) 世界のサプリメント市場., *FOOD STYLE 21*, **10**, 104-107.
- 4) Okuyama, H., Kobayashi, T., and Watanabe, S. (1997) Dietary fatty acids – the n-6/n-3 balance and chronic elderly disease. Excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan. *Prog. Lipid Res.*, **35**, 409-457.
- 5) Bligh, E. G., and Dyer, W. J. (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911-917.
- 6) 池本 敦, 長沼誠子 (2007) 精白米の脂質含量及び脂肪酸組成の品種による相違と食事脂質バランスに及ぼす影響., *秋田大学教育文化学部研究紀要 (自然科学)*, **62**, 19-28
- 7) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室 (2004) 「平成16年度国民健康・栄養調査結果の概要」, 厚生労働省
- 8) 農林水産省統計部 (2006) 「食品統計—平成17年版—」, 農林水産省
- 9) オムニ情報開発株式会社 (2006) 「食料品貿易統計年報 (2006年版)」, オムニ情報開発株式会社
- 10) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会報告 (2005) 「五訂増補日本食品標準成分表」, 国立印刷局
- 11) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会報告 (2005) 「五訂増補日本食品標準成分表脂肪酸成分表」, 国立印刷局
- 12) 厚生省策定, 健康・栄養情報研究会編集 (1999) 「第六次改定 日本人の栄養所要量 食事摂取基準」, 第一出版
- 13) 平原文子 (1995) 日本人の食事脂質の質と量の年次変化., *脂質栄養学*, **4**, 73-82