

油脂産業と健康

財団法人 油脂工業会館
油脂産業と健康研究会

目 次

序文

第1章 はじめに	1
----------	---

第2章 世界と日本の油脂動向

2 - 1 世界の油脂動向	2
2 - 2 日本の油脂消費量	3
2 - 3 バイオ燃料と油脂資源	5

第3章 アジアに広がる健康マーケット

3 - 1 日本企業が成長するための課題	6
3 - 2 市場としてのアジア	6
3 - 3 アジアの栄養事情と食品売上の拡大	7
3 - 4 高齢化を迎えるアジア	9
3 - 5 高齢化とともに高まる健康意識とアジア全体を見据えた戦略	11

第4章 油脂と健康

4 - 1 油脂の役割	12
4 - 2 油脂はメタボリックシンドロームの原因となるか?	16
4 - 3 脂肪酸と健康	25

第5章 新しい機能性脂質の開発

5 - 1 中鎖脂肪酸トリグリセライド	29
5 - 2 共役脂肪酸	29
5 - 3 植物ステロール	30
5 - 4 ジアシルグリセロール	31
5 - 5 スクロースポリエステル	31
5 - 6 セサミン・セサミノール	31
5 - 7 - オリザノール	32
5 - 8 アスタキサンチン	32
5 - 9 ルテイン	32
5 - 10 リン脂質	33

第6章 まとめと提言

6 - 1 業界の垣根を越えた原料調達の努力を	34
6 - 2 日本の健康市場をアジアの先行市場に	34
6 - 3 消費者に的確な情報提供を	34

序 文

安全で安心な食生活はすべての人の願いであり、私たちの健康を保つ上で極めて重要です。現在、世界中から多様な食品を輸入することにより私たちは豊かな食生活を送っています。しかし、食品の安全性や表示への信頼性が損なわれる事件が相次いで発生したことにより、食に係る不安や不信感が増大しています。この問題に関して財団法人油脂工業会館では、平成16年度の研究会のテーマとして「食の安全性」を取り上げ、油脂産業界を取り巻く現状を分析し、食の安全に関する提言を報告しております。

食に関してのもうひとつの大きな問題は、飽食である現代を象徴する「肥満」の問題です。特に内臓脂肪型肥満に、高血糖・高血圧・高脂血症のうち2つ以上を合併した状態を定義した「メタボリックシンドローム」は、2008年度からは特定検診制度に導入されることになりました。この「肥満」について栄養学的に一番悪者になりがちなのが油脂です。「肥満」とは脂肪組織に脂肪が過剰に蓄積した状態ではありますが、今までは脂肪細胞の働きは、受動的なエネルギーの貯蔵組織とみなされておりました。しかし、最近の研究により、脂肪細胞は生理活性物質を分泌し、能動的に生体のエネルギー代謝調節や恒常性維持に関与すると考えられており、油脂のエネルギー源だけでなく生体に必須である側面が新たに見つかってきております。

今後さらに科学技術が進み、生体における油脂の役割を多角的にさらに深く理解することができれば、メタボリックシンドロームを改善できる油脂や、油脂が関わる疾病を予防できる素材が開発され、油脂関連製品の付加価値を高められる可能性があります。中国やインドでの需要の拡大やバイオディーゼルの登場により、今後さらに高値安定になると予想される油脂の付加価値を高めることは、我々油脂に携わるものの永遠のテーマです。

そこで、平成19年度の財団法人油脂工業会館の研究会テーマとして「油脂産業と健康」を取り上げました。業界各社から参加された研究会メンバーは、合計15回の会合を重ねてその問題点と課題を抽出され、その成果としてこの報告書を作成しました。今回参加されたメンバーのご努力に心から感謝いたします。

この報告書では、現在の油脂産業を取り巻く環境、油脂と健康の関わりおよび新しい機能性油脂の開発動向についてまとめられ、最後に今後の油脂産業の取り組みについて提言がなされています。この報告書が油脂産業に携わっておられる業界・各社の方だけでなく一般の消費者の方に油脂産業と健康についての関わりを考えていただくきっかけになれば幸いです。

平成20年3月

財団法人 油脂工業会館
理事長 宇野 允恭

第1章 はじめに

健康というのは古くて新しいテーマである。マズローは人の欲求を5段階に分け、下位の欲求が満たされると上位の欲求の満足を求めると説明した。健康というのは空気、食べ物、水、睡眠といった生存に必要不可欠の要素の確保や家、衣服といった最低限の所有物で成り立つべきものである。

しかしながら、マズローの死後40年近くもたつ2008年の日本でも健康は大きな課題として取り上げられている。平成19年度の油脂研究会のテーマを各委員に応募したところ、健康に関連するテーマが非常に多かったのも、このような社会的背景が反映されていると推察される。

こうして油脂関連会社8社よりメンバーが集まり研究会を結成し「油脂と健康」をテーマに議論を行った。本報告書はその結果をとりまとめたものである。

本研究会では議論を深める前に、まず議論すべき健康の定義を行った。健康という言葉は身体健康、心の健康、健康な企業のようにかなり広い範囲で使われる。また、身体健康を取り上げても、油脂企業の製品、たとえば石鹸は清潔な暮らしを通じて人々の健康

を支えており、油脂は様々な製品を通して健康な生活を支えているのである。そのため、本研究会では油脂と健康を論ずる上でまず論ずるべき健康の定義が必要であった。研究会メンバーで議論した結果、ここでの健康は、飲んだり、食べたりといった口からの直接摂取をともなう製品を通じての健康を取り上げることとした。

研究会で、すぐに話題に上ったのは、油脂には健康な生活を保つ上で非常に重要な栄養源であるにもかかわらず、油脂、あぶら、油という言葉に健康面のマイナスイメージが付いていることであった。また、中国やインドの成長とともに、いつでも手に入ると思われていた食用油脂に大きな変化が起きていることがメンバーから指摘があった。飽食の時代はまだ続くと思われていたが、日本の食は世界、特にアジアの動向に大きく影響を受けるようになってきているのである。

以上の視点を踏まえ、本論文では、まず第2章で世界の油脂の生産と消費の動向を記した。また、第3章では拡大するアジアの消費に翻弄されるだけではなく、アジアの成長を梃子に日本の油脂企業が成長することの必要性を示した。そして、第4章以降で油脂と肥満の関係を中心にしながら、単純に取りすぎと思われている油脂摂取量に対する誤解を解き、高齢社会を迎えた現代の日本で油脂が重要な役割を担っていることを記載した。そして、第2章から第5章の内容を踏まえて、第6章で研究会からの提言を行った。

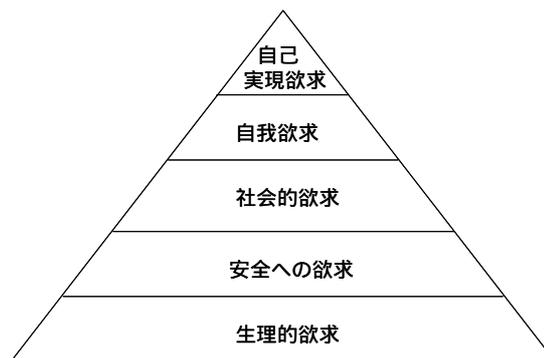


図1-1 マズローの欲求段階説

第2章 世界と日本の油脂動向

2 - 1 世界の油脂動向

2006年までのここ10年間の世界の油脂生産量推移(図2-1)と世界の油脂消費量推移(図2-2)を見比べると、生産量も消費量も需給バランスを保ったまま同程度に増加していることがわかる。最近の変化としては、だいたず油が世界のトップ生産量・消費量を誇っていたが、トランス脂肪酸問題と時をほぼ同じくして2005年頃を境にパーム油が世界油脂の生産量及び消費量のトップへ伸び上って来ている。その中、だいたず油、パーム油、なたね油、ひまわり油の主要4品種が世界油脂生産量・消費量の伸びに貢献しているが、その他の油脂類については、ほぼ横ばいの伸びに留まっている。

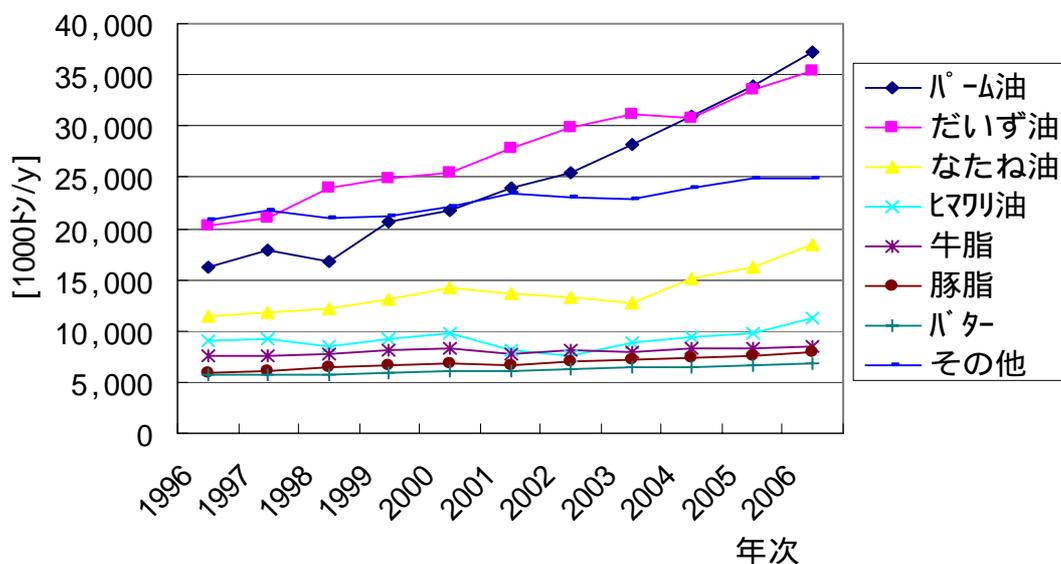


図2-1 世界の油脂生産量
(参考資料: Oil World誌)

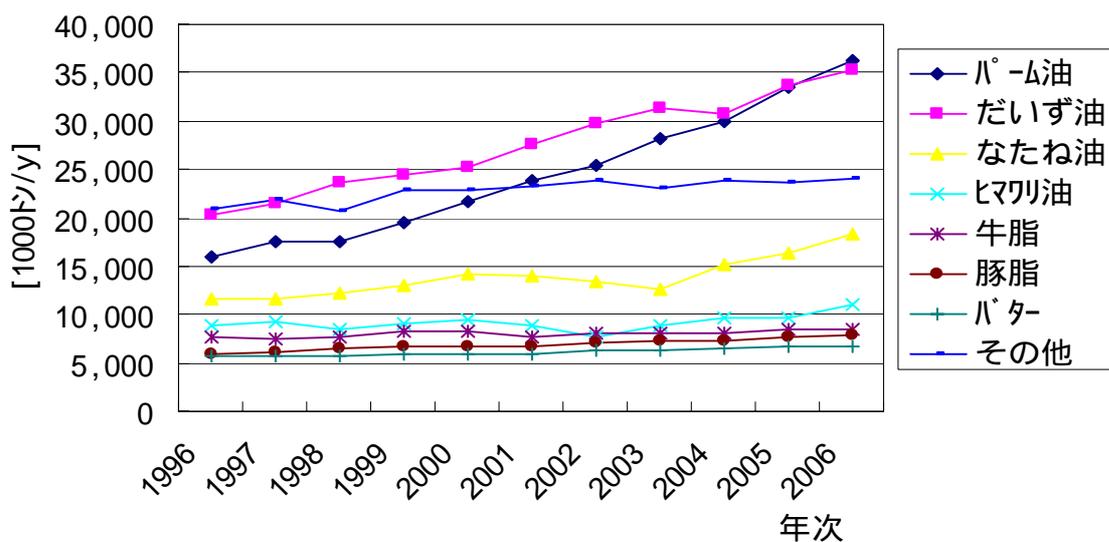


図2-2 世界の油脂消費量
(参考資料: Oil World誌)

この様にここ 10 年の世界の油脂生産量及び消費量は急速に伸びてきている。その大きな原動力は、主要な油脂の生産量が大幅に伸び価格が低い水準で安定していたことと、消費側の要因として中国を代表するように開発途上国での需要が経済発展に伴う所得増で油脂消費が伸びたことによる。生産量と消費量がバランス良く伸びる好循環が今までの過去 10 年間は続いたが、今後は、世界的な需給バランスも崩れ大きな波乱も予想される。波乱を引き起こす要因はバイオ燃料であり、生産量の伸びも過去と同じ比率での伸びは保てない可能性も出てきている。米国の大豆からトウモロコシへの作付の変更、アルゼンチンが大豆の輸出から輸入国への転換、マレーシアのパーム油の生産量の鈍化等の理由も挙げられている。また、今後の世界人口は、現在の 61 億人から 2030 年には 80 億人に増加すると予想され、その人口を養うのに 30 億トン近い食料が必要で、現在より 10 億トンの増産を図らなければならないと予想されている。さらに、中国、インド、ブラジル、ロシア等の経済発展により、油脂消費量は人口伸び率を上回るペースで増加して行くと予想され、この様に世界の油脂需給がひっ迫する中で、価格が上がるだけでなく安定供給を考えなければならない状況になりつつある。その様な状況で、5 年前の 2003 年 3 月にオイルワールド誌が予想した予想図（図 2 - 3）に画かれるような需給バランスを今後保つことは非常に難しい状況に来ている。

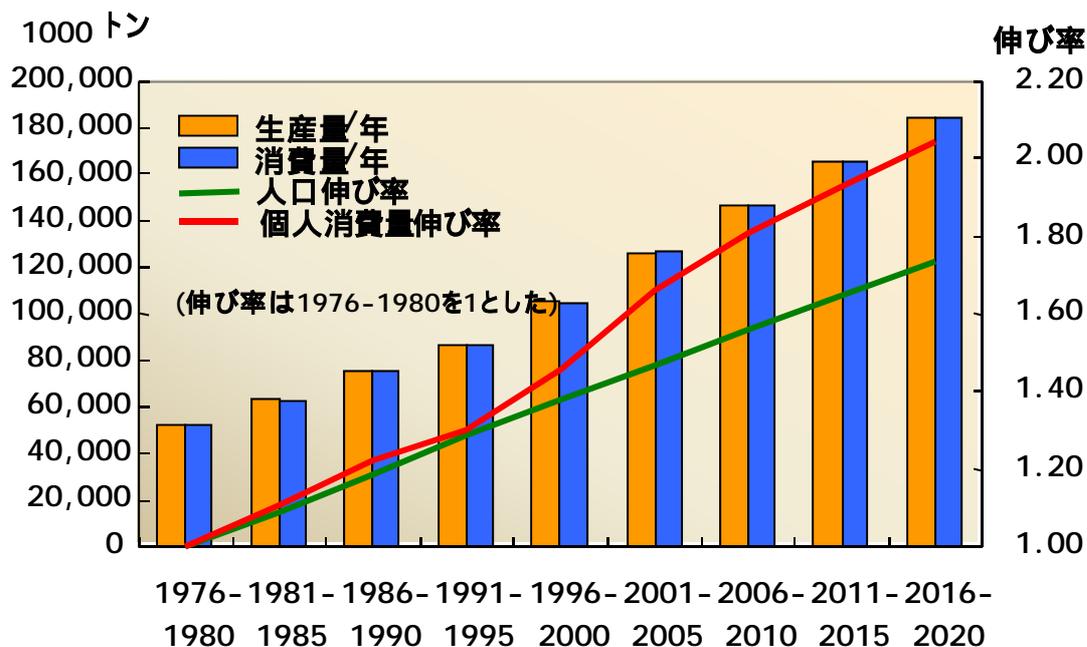


図 2 - 3 主要17油脂需給推移と人口推移

(参考資料:Oil World誌)

主要 17 油脂：だいたず油・パーム油・なたね油・ヒマワリ油・ピーナツ油・綿実油・ヤシ油・パーム核油・オリーブ油・ココ油・ゴマ油・アマニ油・ヒマツ油・牛脂・豚脂・バター・魚油

2 - 2 日本の油脂消費量

農林水産省が発表している統計によれば、図 2 - 4 に示したとおり、国内の油脂消費量（飼料用、加工用を含む）は、1960 年から 2005 年まで増加傾向にあるが、1990 年以降はやや伸びが

鈍化している。これは、人口動態とよく相関している。

内訳として、動物油は大きな変動が無く、50万トン前後となっており、1990年以降は微減となっている。一方、植物油は順調に伸びている。

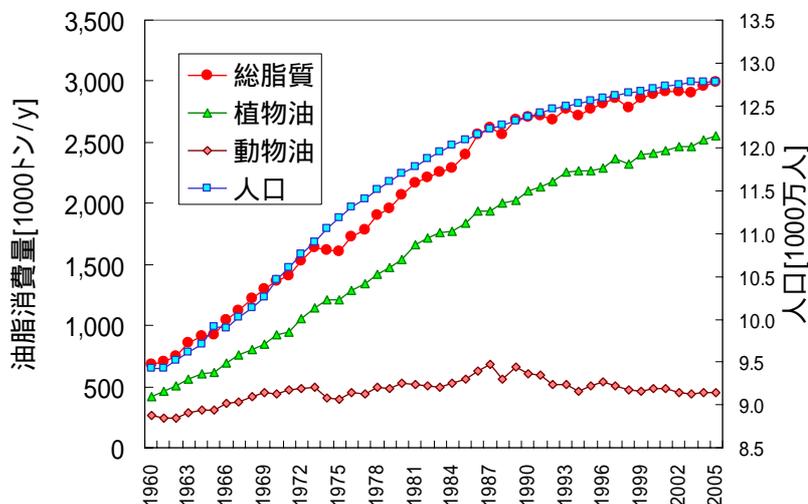


図2 - 4 国内油脂消費量
(参考資料: 農林水産省 品目別累年統計)

一人当たりの脂質摂取量は、図2 - 5に示したとおり、1980年頃までは順調に増加していたが、それ以降は飽和状態となっている（上図の傾向と異なる要因は、飼料用・加工用が伸びており、摂取量の伸び不足を補っている）。

内訳として、やはり動物油は大きな変動はないが、1990年以降は微減傾向となっている。これは健康志向の高まりの影響と考えられる。植物油は、順調に伸びているが1980年頃から鈍化傾向にある。

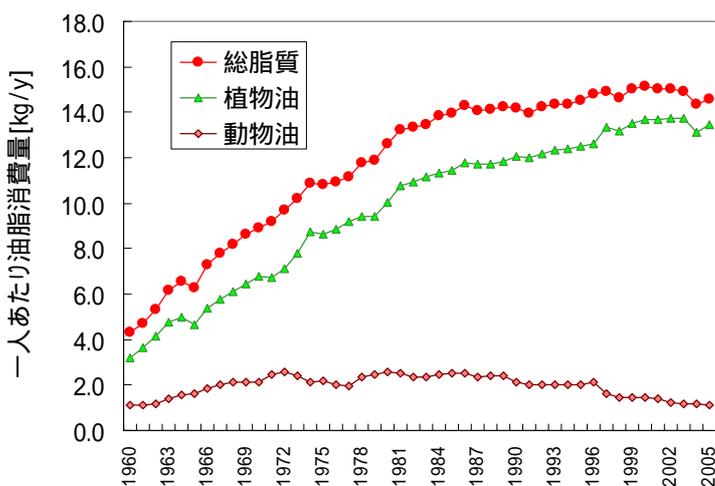


図2 - 5 一人あたり油脂消費量
(参考資料: 農林水産省 品目別累年統計)

2 - 3 バイオ燃料と油脂資源

現在、世界中でバイオ燃料ブームが起きており、それが食料価格や油脂原料価格の高騰を招き問題が顕在化してきている。

マレーシア、インドネシアにおけるパーム椰子の急激な栽培拡大は、生産効率の良いために拡大し、マレーシアにおいてはすでに国土の10%がパーム椰子の畑となったといわれている。特にパーム油は世界の油脂生産量のトップを維持しているが、最近では食用油ばかりでなくバイオ燃料として欧州へ輸出されている。

アメリカでは、トウモロコシを主な原料にするバイオエタノール燃料の生産ブームに沸き、大豆からトウモロコシに転作する動きが加速している。しかしトウモロコシ価格は高騰を続けているのが現状である。さらに、アメリカ農務省は、だいたい油価格の高騰によってバイオディーゼル生産の収益性が低下し、経営に窮する企業が出ていることも述べている。

欧州では、バイオディーゼル燃料の生産が主流である。欧州連合（EU）のバイオ燃料生産量は増加し2005年には約640万キロリットルに達した。このうち、約340万キロリットルが主になたね油を原料とするバイオディーゼル燃料、約290万キロリットルが主にトウモロコシを原料とするバイオエタノールである。ドイツがバイオディーゼル燃料への税制の優遇措置を廃止し課税を行うことに政策を転換したが、EUにおいてバイオディーゼル燃料の混入目標（エネルギー比で4.4%、重量比では約5%）が発令されたため、価格が上昇しても需要が落ち込むことはなく、引き続き植物油の国際価格上昇を牽引していくことが予測されている。

第3章 アジアに広がる健康マーケット

3-1 日本企業が成長するための課題

経団連ビジョン「希望の国、日本」(2007年1月1日)では、今後10年間に予想される潮流の変化として、1.グローバル化のさらなる進展、と2.人口減少と少子化の進行の2つが挙げられている。どちらも2008年現在では、かなり顕在化した潮流であるが、油脂産業にとって2007年に顕在化した潮流として、環境問題やそれに関連した油脂資源の高騰が挙げられる。

このような潮流の中で、日本企業が持続的に成長していくための課題として、世界の成長センターとしてのアジアのダイナミズムを取り込みながら成長すること、また技術の革新や、創出されたシーズを高付加価値の新商品・新サービスにつなぐことにより、新たな成長エンジンに点火すること、の2点が提言されている。

3-2 市場としてのアジア

表3-1のように、アジア各国の成長率は1980年以降、日本や世界平均を上回ってきた。また、図3-1の通り世界人口に占めるアジア構成比は非常に高い上、人口も増加しており、今後も世界経済におけるアジアの存在感に変わりはないと考えられる。

このような背景の下、図3-2のように日本企業の海外での売上は増加し、アジアでの売上は北米と並ぶところまで上昇してきている。

その結果、日本企業のアジアに対する意識も、安価な労働力による生産基地として位置づけから、今後の成長市場として見るようになってきている(表3-2)。

表3-1 アジアの実質GDP成長率 (単位%)

	1980-1990	1990-2000	2000-2005
日本	4.1	1.3	1.3
NIE S			
韓国	8.9	5.7	4.5
台湾	7.9	6.3	3.4
香港	6.9	4.1	4.3
シンガポール	6.7	7.7	3.9
中国	10.1	10.6	9.5
ASEAN 4			
タイ	7.6	4.2	5.0
マレーシア	5.3	7.0	4.5
インドネシア	6.1	4.2	4.7
フィリピン	1.0	3.4	4.7
ベトナム	-	7.6	7.5
インド	5.8	6.0	6.8
世界平均	3.3	2.9	2.8

(出所) 老いてゆくアジア, 大泉啓一郎, 中公新書

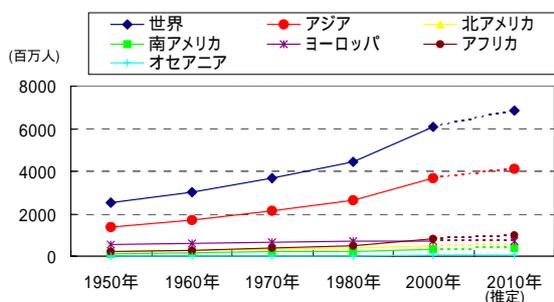


図3-1 地域別人口の推移

参考資料: 総務省ホームページ「世界人口の推移」より作成

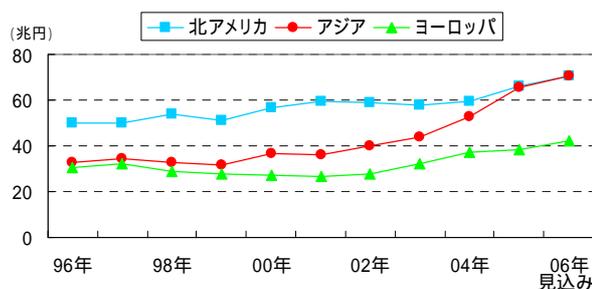


図3-2 日本企業の地域別売上推移

参考資料: 経済産業省海外事業活動基本調査

表 3-2 日本が投資する際の有望理由（複数回答）（単位 %）

	安価な労働力	現在の市場	市場の成長性
中国	57.2	24.9	82.3
タイ	45.9	24.1	42.1
インドネシア	54.1	27.0	59.5
ベトナム	71.4	5.2	46.8

（出所）老いてゆくアジア，大泉啓一郎，中公新書

3 - 3 アジアの栄養事情と食品売上の拡大

アジア市場は成長しているものの、アジアの食糧・栄養事情は先進国とは異なっている。一例として図 3 - 3 に世界の供給カロリーを示した。アジアにおいては、平均的には栄養不足にならないだけの栄養量をとっている。しかしながら、図 4 - 7（第 4 章）に示すアメリカのように肥満率が増加するほど豊富な食糧供給には至っていない。

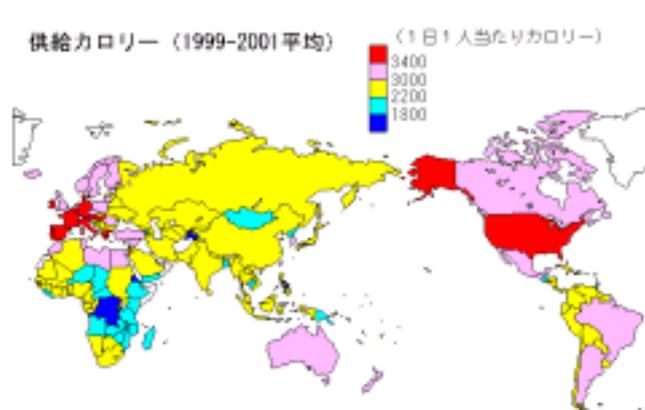


図 3-3 世界の供給カロリー

出所：社会実情データ図録(Honkawa Data Tribune)

(<http://www2.ttcn.ne.jp/~honkawa/index.html>)

参考資料：FAOSTAT

このような中で、アジアを含む世界で急激に売上を伸ばす日本発の食品がある。それは「即席めん」である（表 3 - 3）。日本の文化・食生活・技術を利用して開発された「即席めん」は世界中で売り上げを伸ばしている。他にも日本の乳酸飲料メーカーやアミノ酸メーカーもアジアで売上を拡大している。このように、日本の食品メーカーには、アジアの食や栄養事情の改善に貢献し、自らも成長する技術や知見を持っていることが考えられる。

日本企業と、代表的な油脂企業 8 社平均の海外売上率の推移を表 3 - 4 にまとめた。日本の油脂企業の平均でもグローバル化を反映して、海外での売上構成比は上昇している。しかしながら、日本企業全体と比較して、世界やアジアでの売上構成比率はまだ低く、海外、特にアジアの成長とともにさらなる発展する可能性がある。

表 3-3 即席めんの世界総需要 (億食)

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
中国・香港	231.0	320.0	390.0	442.6	467.9
インドネシア	109.0	112.0	120.1	124.0	140.9
日本	52.7	54.0	55.4	54.3	54.4
アメリカ	33.0	37.8	38.0	39.0	40.4
韓国	36.5	36.0	36.5	34.0	33.7
ベトナム	17.0	23.0	24.8	26.0	34.0
フィリピン	20.0	22.0	25.0	24.8	25.0
タイ	17.0	17.2	17.8	19.2	20.5
ロシア	15.0	15.0	15.2	16.0	16.0
ブラジル	11.9	11.1	11.5	12.6	13.8
台湾	9.4	10.0	9.5	8.9	8.7
マレーシア	7.4	8.2	8.7	8.9	10.6
メキシコ	6.4	7.5	10.0	10.0	9.0
インド	2.3	3.0	4.3	5.8	8.0
その他	18.4	18.7	29.9	30.8	33.5

参考資料：世界ラーメン協会ホームページ

(<http://instantnoodles.org/jp/noodles/expanding-market.html>)

表 3-4 油脂企業の海外売上比率と日本企業の海外売上高比率 (%)

		2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
油脂企業 平均	アジア ^{*1}			5.7	8.6	8.8
	海外計 ^{*2}	12.6	12.9	14.0	16.7	17.4
日本企業 全体 ^{*3}	アジア	9.0	9.3	10.6	11.9	-
	北米	13.1	12.4	12.0	12.0	-
	E U	6.0	6.6	7.2	6.8	-
	その他	2.8	2.7	2.8	2.9	-
	海外計	30.9	30.9	32.6	33.6	-

*1 油脂企業 5 社の公表値平均

*2 油脂企業 8 社の公表値平均

*3 参考資料：日本企業の海外売上高比率：経済産業省海外事業活動基本調査

3 - 4 高齢化を迎えるアジア

このように世界の成長センターとして注目を浴びているアジアであるが、経済の高成長にはやや変化の兆しがある。それはアジアで進む少子高齢化である。表3 - 5に示すとおり、N I E Sの合計特殊出生率は既に日本より低く、中国やタイでも既に2を下回っている。高齢化のスピードも速い。高齢化のスピードを示す指標である倍加年数(65歳以上の人口が総人口に占める割合を示す高齢化率が7%を超える高齢化社会から14%を超える高齢社会に至るまでの期間)は、フランス115年、スウェーデンが85年、イギリスが47年であったのに対して、日本はわずかに24年と、日本の高齢化が非常に速く進んだことを示す数字として使われるが、表3 - 6に示すとおり、アジア各国では日本と同等か、それを上回るスピードで進んでいる。日本では高齢社会入りする90年半ばに成長率が低下し、消費に質的な大きな変化が起こった。今後、アジア各国においても、高齢化社会、高齢社会の到来とともに質的な変化が訪れると予測できる。

表3-5 アジアの合計特殊出生率と高齢化率

	合計特殊出生率(%)		高齢化率(%)	
	1990年	2005年	2005年	2025年
日本	1.5	1.3	19.7	29.1
N I E S				
韓国	1.6	1.1	9.4	19.6
台湾	1.7	1.1	9.6	19.6
香港	1.3	1.0	12.0	21.5
シンガポール	1.9	1.2	8.5	22.3
中国	2.1	1.8	7.6	13.7
A S E A N 4				
タイ	2.2	1.9	7.1	13.3
マレーシア	3.8	2.7	4.6	8.9
インドネシア	3.1	2.3	5.5	8.6
フィリピン	4.3	3.2	3.9	6.8
ベトナム	3.6	1.8	5.4	8.4
インド	3.8	2.8	5.3	8.1
世界平均	3.1	2.6	7.4	10.5

(出所) 老いてゆくアジア, 大泉啓一郎, 中公新書

表 3-6 アジアの高齢化スピード (単位 年)

	高齢化率 7 %	高齢化率 14 %	倍加年数
	高齢化社会	高齢社会	
日本	1970	1994	24
韓国	1999	2017	18
	1999	2016	17
香港	1983	2014	31
	1983	2013	30
シンガポール	2000	2016	16
	2000	2016	16
中国	2001	2026	25
	2001	2024	23
タイ	2001	2023	22
	2001	2022	21
マレーシア	2019	2043	24
	2018	2037	19
インドネシア	2017	2037	20
	2016	2035	19
フィリピン	2028	2050	22
	2026	2044	18
ベトナム	2020	2038	18
	2019	2034	15
インド	2022	2049	27
	2020	2043	22

(注) 上段: 中位推計、下段: 低位推計

(出所) 老いてゆくアジア, 大泉啓一郎, 中公新書

3 - 5 高齢化とともに高まる健康意識とアジア全体を見据えた戦略

日本では 1994 年に高齢化率が 14%を越え、高齢社会に突入した。それでは年齢を重ねると健康意識はどのように変化するのであろうか。

図3 - 4 に株シニアコミュニケーションが調査した“年齢と健康”に対する意識の変化を示す。

このデータが示すように年代が高くなるとともに、健康に対する意識は高まり、健康維持・向上のための行動をしていることがわかる。このような意識を背景に 2008 年の日本はまさに健康ブームである。健康食品、栄養ドリンク、フィットネスエクササイズ、健康に関するテレビ番組、またその対極として食品の偽装問題が社会的に高い関心をもって報道されている。今後、高齢化するアジアでも、経済成長により生まれてくる高額所得者の中では健康に対する意識が日本と同様に高まることが推定できる。

「これからの製造業のあり方」(油脂工業会館)でも指摘されているように高齢化先進国である日本では、油脂企業関連市場は成熟し、各社の国内の売上も伸び悩んでいる。それにもかかわらず新機能性商品・高付加価値化のため、多様な消費者ニーズを汲み取るための試みや製品開発が継続的に行われている。日本対アジアという視点ではなく、今後は高齢化するアジアの将来を見据え、日本を含むアジアを地理的・文化的な一つのつながりとして捉えた上で、技術やサービスの革新・展開シナリオを描いていくことが必要と考えられる。

次章以降では、油脂の生産・消費の推移や、健康における油脂の基本的な機能おさえながら、快適な生活を支える上で、油脂が担っていく役割をみていく。

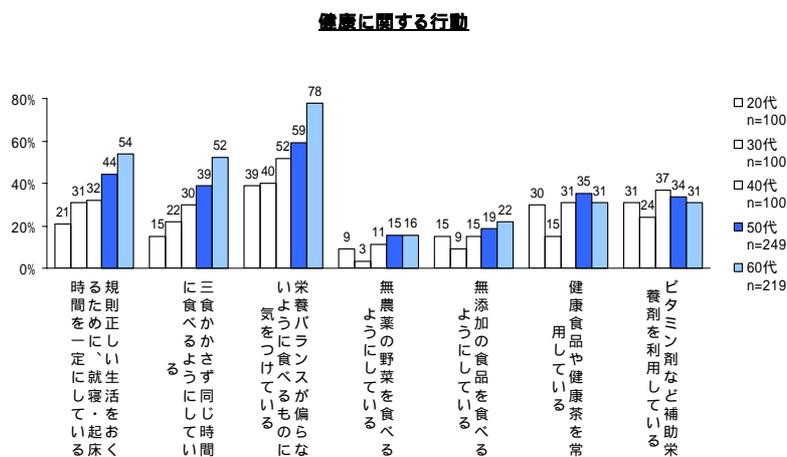


図3-4 高齢とともに高まる健康への意識
出所「シニアと健康意識」(株シニアコミュニケーション)

第4章 油脂と健康

4 - 1 油脂の役割

植物性油脂や動物性油脂を原料にして加工される油脂製品は、食用加工油脂（マーガリン・ショートニング、精製ラード、ホイップクリーム、マヨネーズ・ドレッシングなど）、油脂化成品（脂肪酸、グリセリン、天然高級アルコール、界面活性剤、可塑剤など）、及び洗剤・石けん・化粧品（衣料用・台所用洗剤、医療用石けん、化粧石けん、シャンプー・リンスなど）の三つに大別され、その中でも今回は、食用として扱われる油脂製品の役割について述べて行く。



図4 - 1 油脂を原料とした加工製品

油脂は、三大栄養素の炭水化物や蛋白質と並ぶ重要な栄養源・エネルギー源であることは良く知られている。さらに身体を構成していく成分としても欠かせない重要な役割を果たしている。

一般に天然の油脂は、グリセリンと脂肪酸で構成され、その油脂の性質は脂肪酸の種類によっても決まってくる。動・植物に含まれる油脂には、複数の脂肪酸が混ざり合っていて、飽和脂肪酸は融点が高く、不飽和脂肪酸は融点が高いのが特徴である。植物性油脂は一般にだいたいの油のリノール酸、オリーブ油のオレイン酸など不飽和脂肪酸が多いため、常温で液状を呈している。一方、動物性油脂の場合、豚のパルミチン酸など飽和脂肪酸を多く含むため、常温では固体である。ところが、魚介類に多く含まれるのは、EPA（エイコサペンタエン酸）やDHA（ドコサヘキサエン酸）などの高度不飽和脂肪酸を多く含むことから、魚油は常温でも液体である。

油脂の栄養効果は主に脂肪酸の組成のみで説明されてきたが、最近では、油脂に含まれる微量成分が大きな生理効果を示すことなど重要なことがわかってきている。

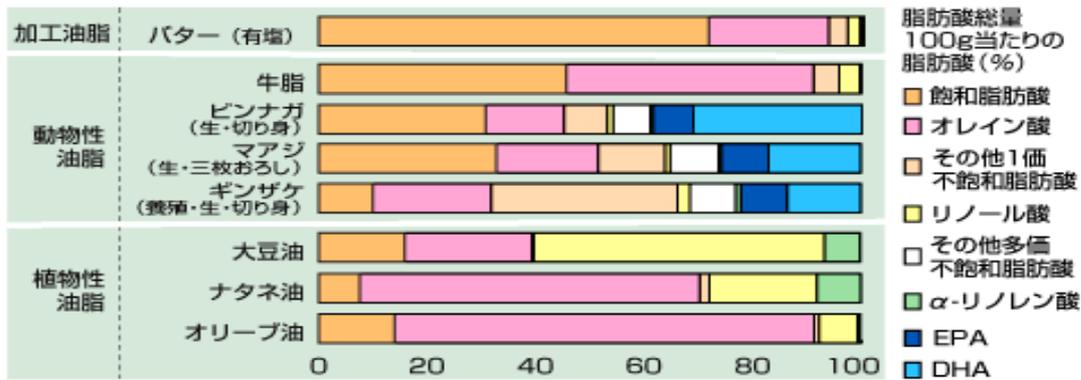


図 4 - 2 脂肪酸の構成比

(出所: <http://www.nissui.co.jp/> 「機能性油脂」)

(参考資料: 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会「五訂増補日本食品標準成分表 脂肪酸成分表編」)

油脂は、食感とおいしさに密接に関係している。たとえば、チョコレートが口内でシャープに溶けるのは油脂が溶ける温度をうまく調整しているからである。フライ油は、とんかつやてんぷらをカラッとさせる工夫がなされている。マーガリンはパンにソフトな感触を、ショートニングはクッキーやビスケットにサクサクとした感触を与えている。脂ののったマグロやトロ、霜降りの牛肉がおいしいのは、含まれている油脂が味覚の上でも大きな役割を果たしているからである。次に、油脂の機能を栄養と生理機能とに区別して述べる。

4 - 1 - (1) 栄養としての油脂

エネルギー源

ほとんどの油脂は消化吸収効率が95%以上であり、平均して糖質の2.25倍のエネルギー価をもっていて、たいへん効率的なエネルギー源である。摂取量と消費量とのバランスを保つことが健康維持に大切である。

必須脂肪酸の供給

必須脂肪酸は名前が示すとおり体にとってなくてはならず、体内ではつくることができない脂肪酸のことである。すなわち食事として食べなければならない脂肪酸のことで、リノール酸とα-リノレン酸とを示す。体内において重要なアラキドン酸はリノール酸からつくられ、EPAやDHAはα-リノレン酸からつくられるが、体内でこのような変換がスムーズに進まないような場合にはこれらの脂肪酸も直接摂取する必要がある。たとえば、妊娠中や乳幼児ではDHAやアラキドン酸そのものを摂取しなければならない。

必須脂肪酸の必要量はその種類によって違いがある。もっとも多く摂取しなければならないのはリノール酸で、摂取するエネルギーの2~3%程度が必要とされている。α-リノレン酸はエネルギーの1%程度、EPAとDHAは0.1~0.5%必要とされている。

脂溶性ビタミンなどの担体

油脂には水に溶けない成分が溶け込んでいる。栄養の面で大切なのはトコフェロール(ビタミンE)、ビタミンA、カロチンなどである。油脂を摂取するとこれらのビタミンも食べることになる。このような脂溶性のビタミン類が効率的に吸収されるためには油脂が共存していなくてはならないと考えられている。

リノール酸神話

かつてリノール酸からリノレン酸が生合成されることから、リノレン酸は無くてもよいと言われてきました。さらにリノール酸を多く含む植物油はコレステロール値を下げることから健康食品としても注目されていました。

近年、リノール酸からは ω -3-リノレン酸が誘導されるが、EPA、DHAは誘導されない(ω -3-リノレン酸から誘導される)ため、リノール酸だけでは不十分と言われています。

ラットの実験で、リノール酸の多い紅花油を餌とするグループと、 ω -3-リノレン酸の多いシソ実油を餌としたグループに一昼夜水を与えずにおき、迷路を作り出口に水を置きます。すると ω -3-リノレン酸を食べていたグループの方が早く水を飲むことができました。

つまり ω -3-リノレン酸は、探す能力・判断力・集中力などに良い影響を与えると考えられます。

しかしリノール酸は必須脂肪酸です。 ω -3-リノレン酸とリノール酸をバランスよく摂りいれて行きたいモノですね。

参考資料・「脂肪酸と健康・生活・環境 DHA からローヤルゼリーまで」彼谷邦光著 裳華房刊

・「その食事ではキレル子になる」 鈴木雅子著 河出書房新社刊

4 - 1 - (2) 油脂の生理機能

油脂には多様な栄養素としての機能に加えて、特別の生理機能がある。そのほとんどは油脂を構成する脂肪酸の種類に依存したものであるが、特に多価不飽和脂肪酸が関与している部分は生活習慣病の予防や改善と深く関わっている。このような効果は必須量あるいは日常的摂取量よりもかなり多く摂取してはじめて観察される効果であるので、栄養素としての機能とは区別して考えなければならない。

コレステロール代謝（動脈硬化）と血液凝固（血栓症）への影響

食事脂肪の種類すなわち脂肪酸の種類が血清コレステロール濃度に及ぼす影響は、1965年に報告されたKeysらおよびHegstedらの研究によって集大成されている。そこでは、飽和脂肪酸（飽和：Saturatedから“S”と記号化されることが多い）であるラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸は血清コレステロールを上昇させ、多価不飽和脂肪酸（多価不飽和：Polyunsaturatedから“P”と記号化されることが多い）であるリノール酸は低下させることが示されている。これらの研究からP/Sの概念が導入され、この比は少なくとも1以上であることが望ましいとされている。

n - 3系多価不飽和脂肪酸には、動脈硬化の発症を抑制する環境を作り出す働きがある。すなわち血栓の形成や血管の収縮を抑制する働きがあり動脈硬化を予防する。最近では血清トリグリセリド濃度の上昇も動脈硬化のリスクを高める可能性が指摘されてきており、n - 6系とn - 3系とをバランスよく食べることが大切になってくる。

脳神経系機能への影響

脳の発育にn - 3系多価不飽和脂肪酸、とくにDHAが不可欠であることが明らかにされた。脳リン脂質へDHAが十分に蓄積する前に生まれた早産児では視覚異常などが認められ、DHAの投与で回復することが知られた。これはEPAの投与では回復が見られず、脳リン脂質中のn

- 3系多価不飽和脂肪酸のほとんどがDHAであることから理解できる。さらに、動物を用いた実験で、n - 3系多価不飽和脂肪酸を摂取した群はn - 6系のリノール酸を摂取した群より学習能力が優れた。

(出典；「あぶら」は訴える - 油脂栄養論，菅野道廣，講談社 (2000))

n - 6系、n - 3系 不飽和脂肪酸

油脂を構成する脂肪酸の不飽和結合が脂肪酸のメチル基末端から数えて6つ目の炭素にはじめて現れる脂肪酸をn - 6系(不飽和脂肪酸)、同様に3つ目の炭素にはじめて現れる脂肪酸をn - 3系(不飽和脂肪酸)と呼びます。

書物によっては、n - 6系は - 6(オメガ - 6)系、n - 3系は - 3(オメガ - 3)系と書かれています。

4 - 2 油脂はメタボリックシンドロームの原因となるか？

4 - 1において、油脂の有用性の一端を紹介したように、油脂は人にとって必要不可欠な栄養素の一つであり、食生活にはなくてはならない素材である。それにもかかわらず、メタボリックシンドロームの原因となり、諸悪の根源として理解されているのではないだろうか。ここでは、油脂とメタボリックシンドロームの関係について考察してみたい。

4 - 2 - (1) 日本人のエネルギー摂取量

図4 - 3, 4に示したとおり、摂取カロリーを見ると、国民一人当たりの摂取総カロリーは75歳未満の男性で2100~2200kcal、女性で1700~1800kcalであり、ほぼ一定している(平成17年国民栄養調査)。

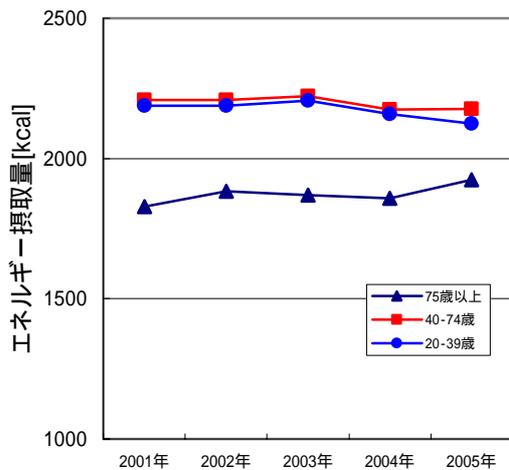


図4 - 3 エネルギー摂取量の平均値の年次推移(男性)

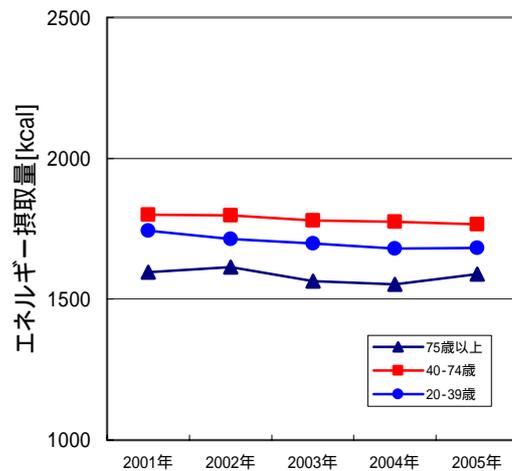


図4 - 4 エネルギー摂取量の平均値の年次推移(女性)

[メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)の疑い判定基準]

メタボリックシンドロームの疑いの判定は、2水準で規定されており、メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)が強く疑われる者は、腹囲(ウエスト径)が男性85cm、女性90cm以上で、3つの項目(血中脂質、血圧、血糖)の内、2つ以上の項目に該当する者、メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)の予備軍と考えられる者は、腹囲が男性85cm、女性90cm以上で、3つの項目(血中脂質、血圧、血糖)の内、1つ以上の項目に該当する者と定義されています(項目に該当するとは、下記の基準を満たしている場合、かつ/または服薬がある場合)。尚、この男女差については、意見が分かれています。

項目	血中脂質	血圧	血糖
基準	HDL コレステロール値 40mg/dl 未満	収縮期血圧 130mmHg 以上 拡張期血圧 85mmHg 以上	ヘモグロビン A _{1c} 値 5.5%以上
服薬	コレステロールを下げる薬服用	血圧を下げる薬服用	血糖を下げる薬服用 インスリン注射使用

(参考資料：厚生労働省発表「平成17年度国民健康・栄養調査結果の概要について」)

図4 - 5に示したとおり、脂肪エネルギー比率は適正比率といわれていた約25%であり、2000

年以降、ほとんど変化していない。性別、年齢別では、20才から70才の成人男性は、脂肪エネルギー比率が21.2%から26.5%で年齢と共に低下していた。女性は、同様に22.9~28.9%であり、男性より女性で脂肪エネルギー比率が高い傾向がある（平成15年国民栄養調査）。

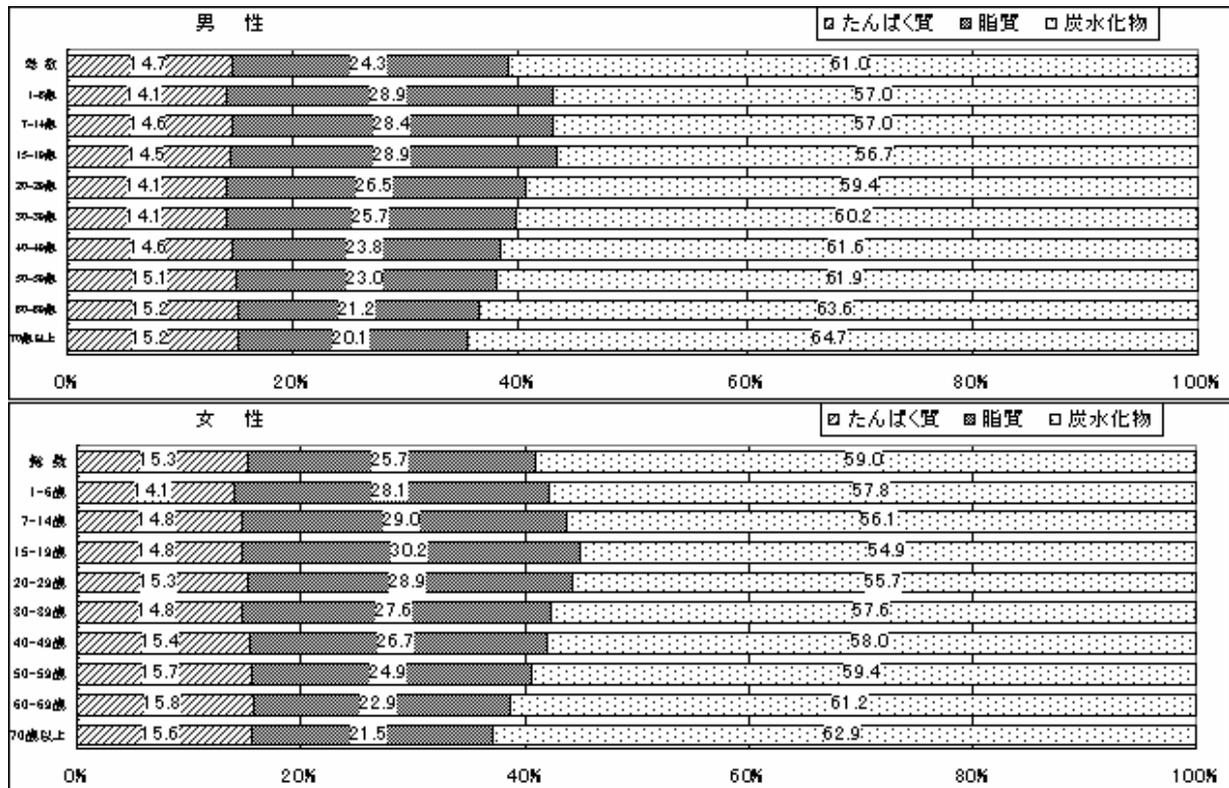


図4-5 エネルギー摂取比率

[メタボリックシンドロームの診断基準]

(参考資料：厚生労働省発表「平成17年度国民健康・栄養調査結果の概要について」)

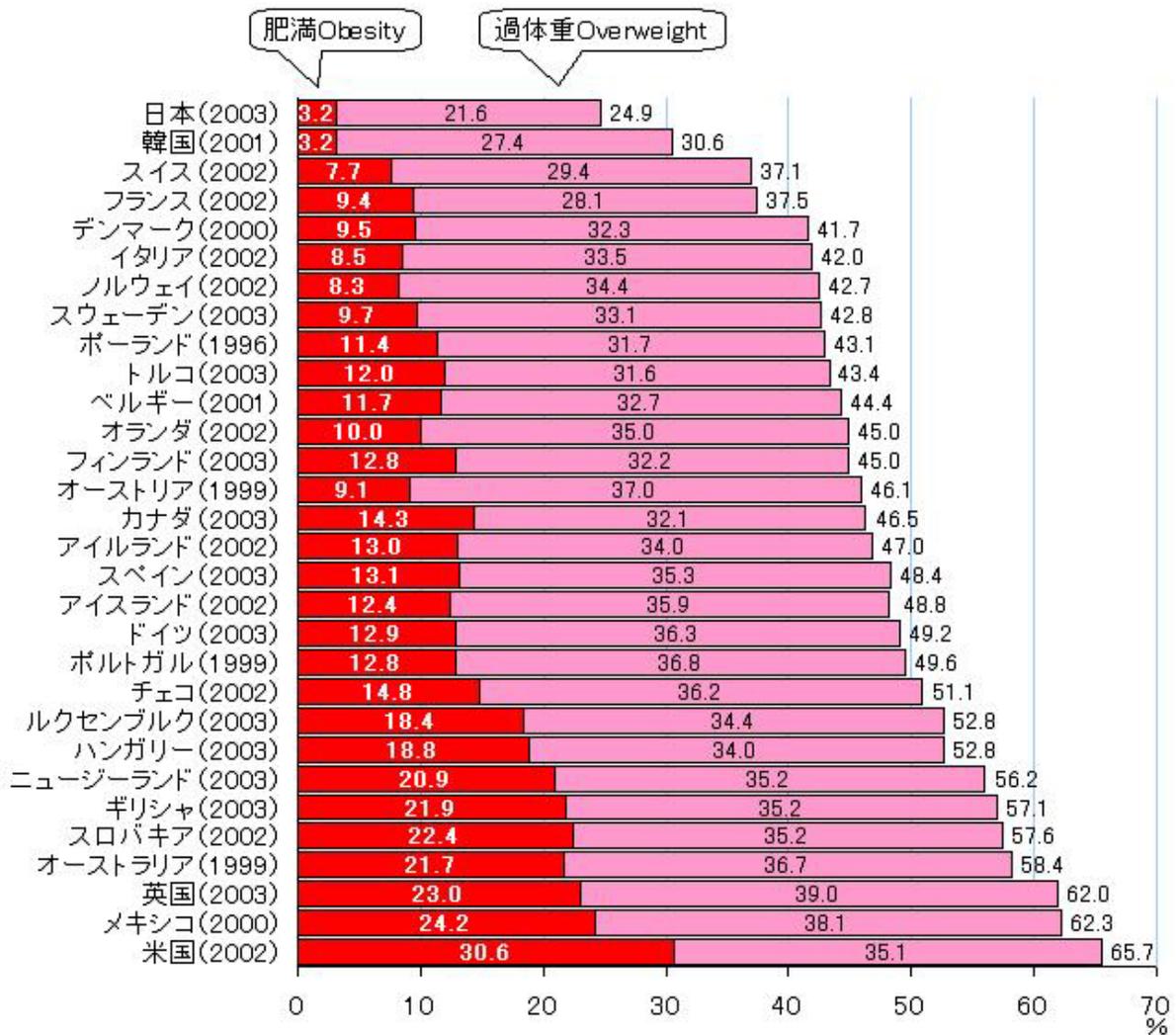
日本動脈硬化学会、日本糖尿病学会、日本高血圧学会、日本肥満学会、日本循環器学会、日本腎臓病学会、日本血栓止血学会、日本内科学会が2005年4月に定めたメタボリックシンドロームの診断基準は下記のとおり、さらに詳細に規定されています。内臓脂肪（腹腔内脂肪）蓄積に加え、下記の2つ以上の項目に該当する場合（項目に該当するとは、下記の基準を満たしている場合、かつ/または服薬がある場合）

内臓脂肪（腹腔内脂肪）蓄積：ウエスト周囲径 男性：85cm以上、女性：90cm以上（内臓脂肪面積 男女とも100cm²以上に相当）

項目	血中脂質	血圧	血糖
基準	中性脂肪(TG)値 150mg/dl以上(高トリグリセライド血症) HDL コレステロール値 40mg/dl未満(低HDL コレステロール血症)	収縮期血圧 130mmHg以上 拡張期血圧 85mmHg以上	空腹時血糖値 110mg/dl以上
服薬	高トリグリセライド血症に対する薬物治療 低HDL コレステロール血症に対する薬物治療	血圧を下げる薬物治療	糖尿病に対する薬物治療

4 - 2 - (2) 世界における肥満比率

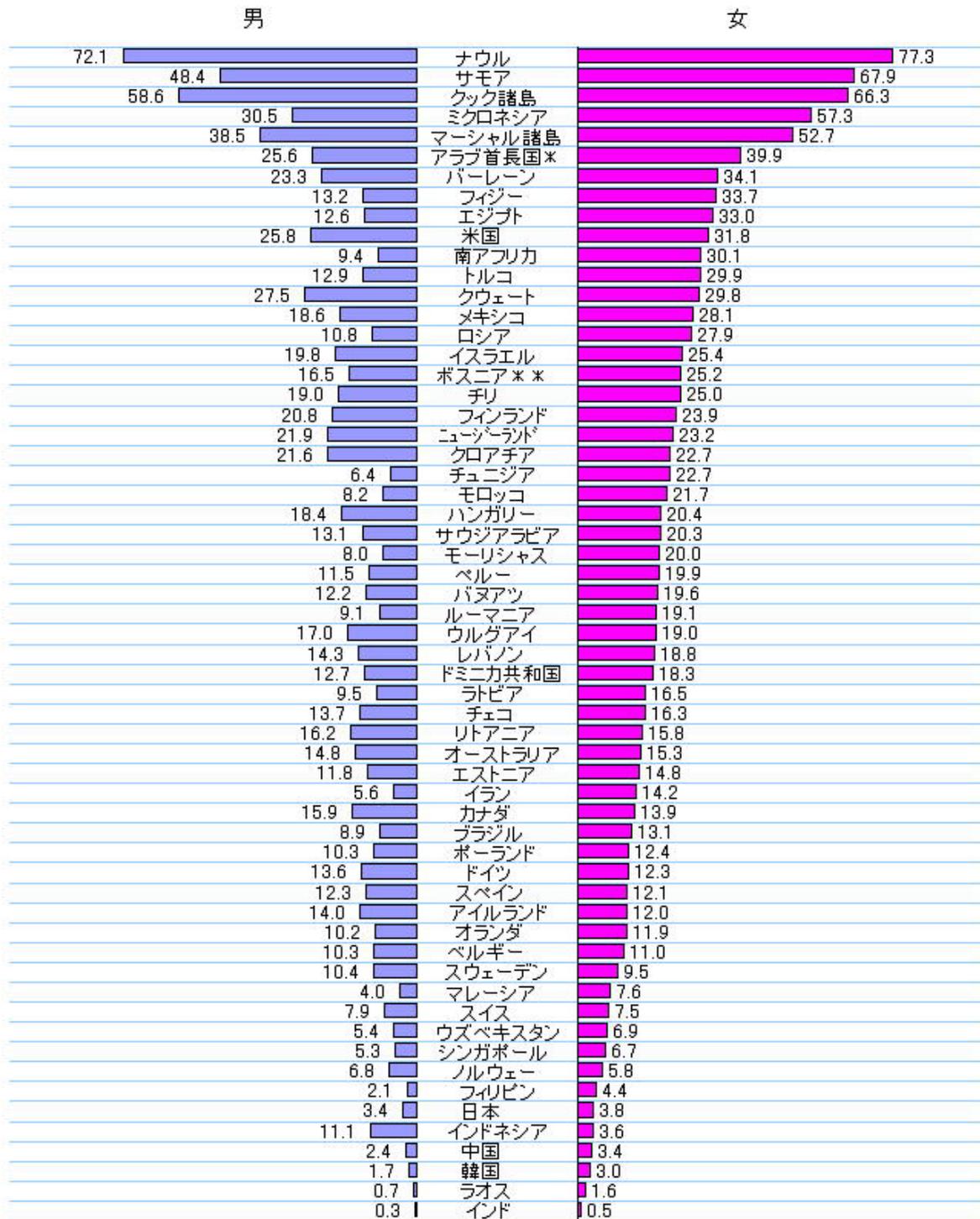
2004年のOECD Health Dataによれば、日本人の肥満者(BMI>25)の割合は24.9%であり、先進国中では肥満者が極めて少ないことが示されている(図4-6)。



(注) 肥満比率はBMI30以上、過体重比率はBMI25~30の人口比率である。BMI=体重(kg)/身長(m)²
 オーストラリア、ニュージーランド、英国、米国は自己申告情報ではなく健康調査にもとづく数値。
 健康調査に基づく肥満評価は身長体重の当人の勘違いを防げることから自己申告より正確で、
 より大きな数字となるのが普通である。もっとも健康調査は数カ国で実施されているに過ぎない。

図4-6 成人肥満比率の各国比較(OECD)
 (出所:社会実情データ図録 honkawa data tribune)

OECD諸国以外の諸国を含めた肥満率を男女別に高い順に図示した。先進国（OECD 諸国）では米国が断然 1 位である。逆に肥満比率の低い国としては、日本、韓国その他、中国、インドが目立っている（図 4 - 7）。



(注) 肥満の定義はBMI > 30 kg/m²である(15歳以上)。*アラブ首長国連邦、**ボスニア・ヘルツェゴビナ
日本はOECD Health Data 2004

図 4 - 7 肥満比率の国際比較

(出所：社会実情データ図録 honkawa data tribune)

4 - 2 - (3) 日本における肥満者の増加

世界的に見ると日本の肥満比率は低水準であるが、日本においても男性の肥満者は増加している。

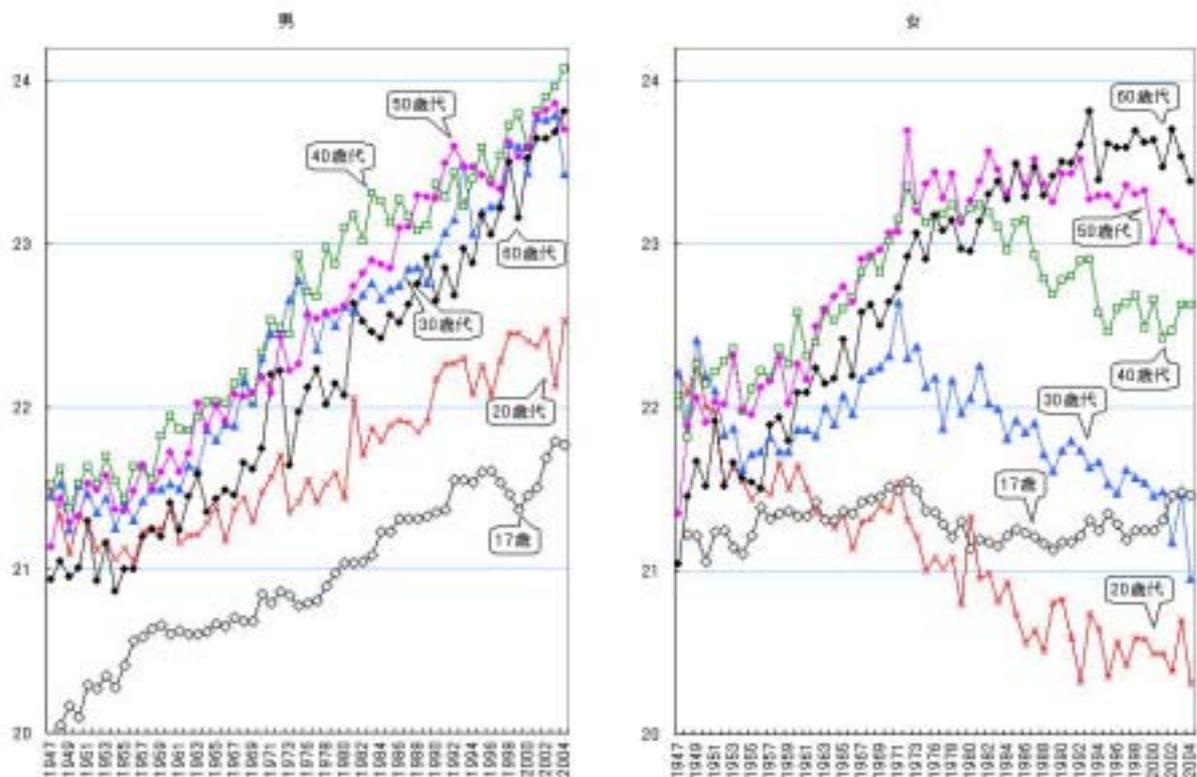
日本人の年代別BMI値の推移を図4 - 8に示した。

戦後直後では20歳以上の男女は年齢による差が余りなく、おおむねBMIが21~22程度となっていた。その後50年間の体格の変化は男女によって大きく異なっている。

男性は、各年齢とも、年々太る傾向にある。40歳代が先行していたが、現在では各年齢ともBMIが23の後半となっており、太りすぎが懸念される。

一方、女性は、戦後直後には20歳代の若い女性がかつとも体格がよく、60歳代の高齢者層はもっともやせていた。現在では、まったく逆であり、20歳代はどんどん痩せていき、もっとも痩せた年齢となり、60歳代はどんどん太っていったため、もっとも太った年齢となりBMIで3以上の差が生じている。女性20歳代の痩せへの転換は高度成長期にはじまっており、その後も一貫して痩せの方向へ進んだ。いわゆるダイエット・ブームである。17歳(高校3年生)の体格は痩せてないので、20歳代にかけて痩せていく傾向となる。

(参考資料：社会実情データ図録 honkawa data tribune)



(注)BMIは体格指数で体重を身長²で割ったもの。25以上は「肥満」、18.5以下は「やせ」とされる。
87年までの20~29歳は20~25歳の各歳データ及び26~29歳データから算出。

図4 - 8 日本人のBMIの変化
(出所：社会実情データ図録 honkawa data tribune)

最近 20 年における肥満者の割合の推移を図 4 - 9 , 10 に示した。

女性は一部を除いて肥満者の割合は減少傾向にあるが、男性の肥満者の割合はすべての年代で増加傾向にあり、40 歳代においては 34%にも上っており、特に BMI が 25 以上の人の増加が問題となっている。

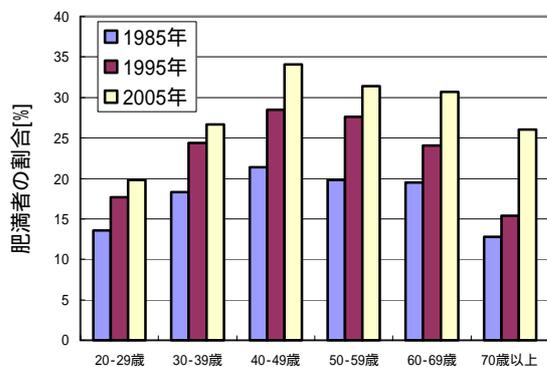


図 4 - 9 肥満者(BMI 25)の割合

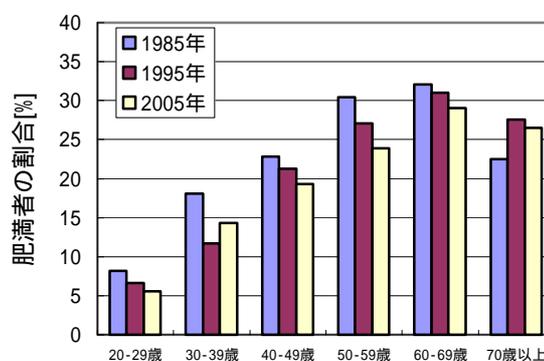


図 4 - 10 肥満者(BMI 25)の割合

4 - 2 - (4) 肥満者の割合と生活習慣

近年、内臓脂肪型肥満が、糖尿病、高血圧症、虚血性心疾患、脳卒中等の生活習慣病の発症リスクを格段に高めることが明らかとなり、「メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)」の概念が世界的に提唱されている。この様な流れの中で、2005 年 4 月、日本内科学会を初めとする関係 8 学会が「メタボリックシンドローム」の日本人向け診断基準をまとめた。(コラム参照)(参考資料：健康日本 21 中間評価報告書)

表 4 - 1 に示したとおり、肥満者等の割合は、20～60 歳代の男性は増加し、「児童・生徒」「20 歳代女性のやせの者」「40～60 歳代の女性」で低下はしているが、目標値に達してない。

表 4 - 1 肥満者等の割合 (参考資料：健康日本 21 中間評価報告書)

対象	ベースライン値 (2000 年)	中間実績値 (2004 年)	目標値
児童・生徒の肥満児	10.7%	10.2%	7%以下
20 歳代女性のやせの者	23.3%	21.4%	15%以下
20～60 歳代男性の肥満者	24.3%	29.0%	15%以下
40～60 歳代女性の肥満者	25.2%	24.6%	20%以下

表 4 - 2 に生活習慣に関する調査結果を示した。

自分の適正体重を認識し、体重コントロールを実践している人は、「15 歳以上の男性」では、

わずかに低下している。「15歳以上の女性」では、男性に比べて高い値となっているが、大きく低下し、共に目標値に対して大幅に低い数値となっている。

朝食を欠食する人は、「中学・高校生」「20歳代男性」「30歳代男性」において、むしろ増加しており、大きく改善を図る必要がある。

量、質共にきちんとした食事をする人（1日最低1食、きちんとした食事を家族2人以上で楽しく30分かけてとる人）の割合は、成人で増加しているが、目標値に達していない。

表4 - 2 生活習慣に関する調査結果（参考資料：健康日本21中間評価報告書）

目標項目(指標の目安)	対象	ベースライン値	中間実績値	目標値
自分の適正体重を認識し、体重コントロールを実践する人の増加(実践する人の割合)	男性(15歳以上)	62.6%	60.2%	90%以上
	女性(15歳以上)	80.1%	70.3%	90%以上
朝食を欠食する人の減少(欠食する人の割合)	中学、高校生	6.0%	6.2%	0%
	男性(20歳代)	32.9%	34.3%	15%以下
	男性(30歳代)	20.5%	25.9%	15%以下
量、質ともにきちんとした食事をする人の増加(1日最低1食、きちんとした食事を、家族2人以上で楽しく、30分以上かけてとる人の割合)	成人	56.3%	61.0%	70%以上

4 - 2 - (5) 日本人の運動に対する意識

国民の身体活動の状況はどうなっているか、1つの評価法として国民栄養調査の対象者（3000世帯・約15000人）に対する歩数計を用いた1日調査による評価を行なっている。この10年間の国民の1日あたりの歩数を性別に表したのが下図である。これによると、男性も女性も平均歩数の減少が1997年あたりから見られる。

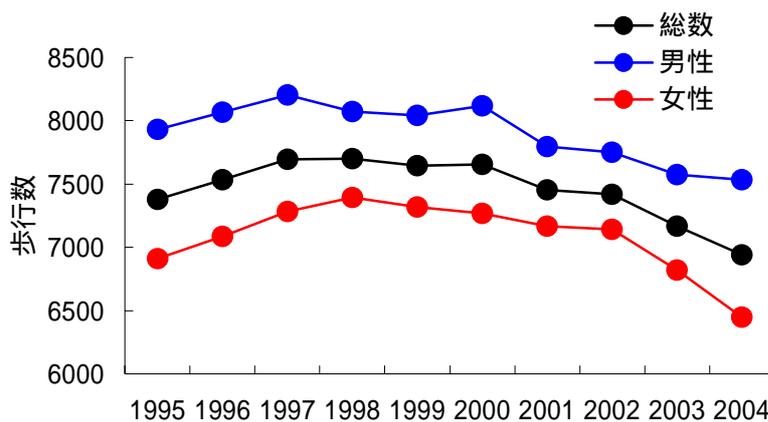


図4 - 11 歩行数平均値の年次推移

さらに、同じ「平成16年国民健康・栄養調査結果」では運動習慣者（1回30分以上の運動を週2回以上実施し、1年以上継続している者）の割合も2000年を境に増加傾向が止まり、やや減少傾向に移行しているようにも見て取れる。平均歩数が減少し、運動習慣者の数は変化なし（又はやや減少）ということは、運動している人と、していない人の乖離が進んでいるように思われる。

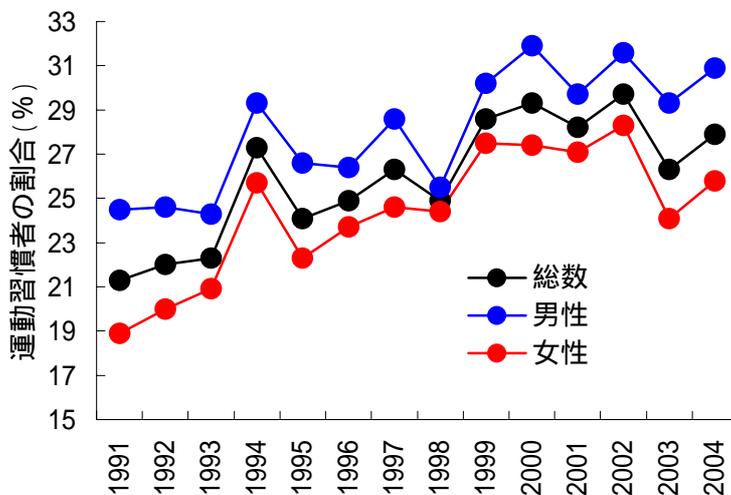


図4 - 12 運動習慣者の年次推移

4 - 2 - (6) 今後の取り組み

20歳～60歳代男性における肥満者の増加傾向については、現状での取組が充分ではない可能性が高いが、今後は効果的な健診・健康指導の実施による成果が期待されるとしている。

医療構造改革において、2015年のメタボリックシンドロームの該当者・予備群数を2008年と比較して25%減少させる目標設定がされており、「健康日本21」においても同様の目標設定がなされた。（表4 - 3）

表4 - 3 メタボリックシンドロームの該当者・予備群数の減少目標

メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）の該当者・予備群の人数	参考値	2012年 （平成24年）	2015年 （平成27年）
該当者・予備群（男性） （40～74歳）	1,400万人 （2004年）	10%以上の減少 （対2008年）	25%以上の減少 （対2008年）
該当者・予備群（女性） （40～74歳）	560万人 （2004年）	10%以上の減少 （対2008年）	25%以上の減少 （対2008年）

また、対策として、2008年4月から医療保険者（国保・被用者保険）において、40歳以上の被保険者・被扶養者を対象とする、内臓脂肪型肥満に着目した健診及び保健指導の事業実施が義務づけられた。（表4 - 4）

表4 - 4 特定健康診査・特定保健指導実施率の目標

	2012年	2015年
特定健康診査の実施率	70%	80%
特定保険指導の実施率	45%	60%

4 - 2 - (7) 成人男性肥満者の増加要因

第2章第2節において、日本人の油脂摂取量は1990年以降飽和状態にあると述べた。また、本節では脂肪エネルギー比率が低下傾向にあること、食事に対する関心が高まっていること、運動への関心が高まっていることを述べた。それにもかかわらず、成人男性の肥満者が増加傾向にあるのはなぜであろうか。

これまで述べた統計資料にもあるように、朝食を抜いている人の増加から、食生活の乱れが示唆される。朝食を抜いて、夕食に多く摂取した場合、栄養欠乏の状態であった体が、蓄積したいとする方向に働き、吸収を良くするともいわれている。ダイエットのために、せっかく朝食や昼食を抜いても、返って吸収効率が高まる結果、逆効果となる可能性を秘めている。また、24時間営業や深夜営業のコンビニ・飲食店の増加は、夜食の過剰摂取に貢献すると考えられ、夜遅くに栄養過多の食品を摂取することは肥満を助長する原因の一つと考えられる。

また、運動への関心が高まっているにも関わらず、歩数の減少など、運動量の減少も統計的に現れており、エネルギー摂取量に対するエネルギー消費量の低下が懸念される。

近年の私たちの生活環境は大きく変化をしている。一つは、目に見えない運動量の低下が考えられる。空調設備が充実し、体温コントロールに要するエネルギー量の低下。OA機器の増加・デスクワークの増加による運動量の減少。電子文書の増加により、文書を持ち運ぶ操作の減少による運動量減少。エレベーター・エスカレータ設備の充実・インフラの充実による運動量の減少。製造現場においても、過重労働緩和のための機器が導入され、リモートコントロール・集中コントロール化による運動量の減少などが考えられる。それぞれは目に見えない程度の小さな変化であるが、毎日の積み重ねによって総運動量としては徐々に低下しているのではないだろうか。

戦後から、食生活の充実と欧米化により、エネルギー摂取量が増加し、欧米に比べると低いとはいえ、十分といえる水準に達していると考えられる。その一方で、エネルギー消費量は徐々に

減少している可能性がある。その結果、相対的にエネルギー摂取量が過剰となりつつあり、それがBMIが25を超える人の増加に現れていると推定される。統計的に男性の高BMIの人の増加が目立っている。従って、肥満者の増加は、油脂そのものが原因とは言えず、エネルギー摂取量に見合った消費を心がけることが肝要と考えられる。

4 - 3 脂肪酸と健康

4 - 3 - (1) 脂肪酸が生活習慣病に与える影響

心疾患、脳卒中、がん、糖尿病などの生活習慣病の増加が大きな問題になっている。これらの疾病に与える油脂、特に脂肪酸の影響は多くの研究が行われており、消費者の感心も高いところである。

世界保健機構（WHO）は、肥満、心血管疾患、2型糖尿病、がん、骨粗しょう症などの慢性疾患に与える食事と栄養の影響をレビューし、科学的な証拠に裏付けられた影響として、飽和脂肪酸とトランス脂肪酸の多量摂取は心血管疾患のリスクを高め、リノール酸と魚油（EPA、DHA）の摂取はリスクを低下させることを述べている（表4 - 5）。

表4 - 5 脂肪酸の慢性疾患リスクへの影響

	糖尿病	心血管疾患	がん
飽和脂肪酸	Pr		
ラウリン酸リッチな油脂		Po	
ミリスチン酸、パルミチン酸		Co	
ステアリン酸		Pr	
リノール酸		Co	
n-3系脂肪酸	Po		Po
-リノレン酸		Pr	
魚、魚油(EPA、DHA)		Co	Po
トランス脂肪酸	Po	Pr	
オレイン酸		Co	

矢印の向きは、リスクの増減を示す。

↑:リスク上昇、↓:リスク低下、→:影響なし

Co、Pr、Poは科学的根拠の強さを示す。

Co: 科学的な根拠に基づいた影響

Pr: 可能性の高い影響

Po: 科学的な確認が不足している影響

(参考資料: Diet Nutrition and Prevention of Chronic Disease, WHO)

厚生労働省が策定した「日本人の食事摂取基準(2005年版)」は、日本人特有の食習慣を背景として、日本人を対象とした臨床試験結果に基づいて設定したものである。脂肪酸については、飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸の影響が検討されており、その要点を以下に示す。

飽和脂肪酸: 飽和脂肪酸摂取量の増加は血中LDLコレステロールを増加させ、心筋梗塞死亡率を増加させる。がん罹患率、糖尿病罹患率との関係は明確ではない。一方、飽和脂肪酸の摂取量が少ないと脳出血、がん、冠動脈性心疾患、脳卒中等が増加することが報告されている。

n - 6系脂肪酸：必須脂肪酸であり経口摂取する必要があるが、健康な日本人ではn - 6欠乏症は報告されていない。n - 6系脂肪酸摂取により冠動脈性心疾患や脳卒中の予防効果を調べた研究が多いが、そのために必要なn - 6脂肪酸摂取量は明確ではない。過剰摂取のリスクはよく判っていない。がんのリスク増加が危惧されていたが、少なくとも乳がん、大腸がん、前立腺がんの発症とは関連していないことが報告されている。

n - 3系脂肪酸：必須脂肪酸であり経口摂取する必要があるが、健康な日本人ではn - 3欠乏症は報告されていない。欧米人を対象とした研究から、n - 3系脂肪酸摂取により虚血性心疾患等の罹患率が少なくなると予想されるが、欧米人に比べて日本人の平均摂取量は高く、現在の摂取量を増加させることの効果はわかっていない。但し、摂取量を減少させた場合、虚血性心疾患の罹患率が増加する可能性がある。一方、大量摂取で出血時間の延長が観察されている。出血時間延長により临床上問題が生じた報告はないが、脳出血罹患率が増加する可能性は否定できていない。

最近話題になることが多いトランス脂肪酸については、WHO、FDA（米国食品医薬品庁）EFSA（欧州食品安全機関）のレビューで、トランス脂肪酸摂取が虚血性心疾患のリスクを高めること、飽和脂肪酸に比べて血中のHDL（善玉）/LDL（悪玉）コレステロール比を低下させる可能性があることが示されている。

日本の食品安全委員会や厚生労働省は、日本人に関して、個人レベルでのトランス酸摂取状況や各摂取レベルにおける健康への影響はよく判っておらず、科学的な知見を蓄積する必要があるとしている。一方、日本人の摂取量は欧米諸国に比べて少ないこと、リノール酸摂取量が多いことから、トランス酸摂取の悪影響はほとんどないとする考え方（菅野、オレオサイエンス,8(3),17-22,2008）もある。

4 - 3 - (2) 脂肪酸摂取の現状

健康への脂肪酸の影響は摂取量と深い関係がある。健康の維持や疾病の予防には、脂肪酸を適量摂取すること、すなわち脂肪酸の摂取バランスが重要であり、WHOをはじめ各国は、脂肪酸摂取の摂取基準を設定している（表4 - 6）。ここで摂取基準は医学的、生理学的な知見に加え、その国の食習慣や実情を考慮した達成可能な目標値であることに留意して頂きたい。たとえばアメリカの総脂肪摂取量の上限は、WHOの推奨する30%以下にすることは実現不可能なため、35%を上限目標値としたものである。

表4 - 6 脂質推奨量の比較(エネルギー%)

	WHO	日本	アメリカ
総脂肪	15 ~ 30	20 ~ 25	20 ~ 35
飽和脂肪酸	< 10	4.6 ~ 7	< 10
多価不飽和脂肪酸(PUFA)	6 ~ 10		
n-6系PUFA	5 ~ 8	< 10	5 ~ 10
n-3系PUFA	1 ~ 2	2.6 <	0.6 ~ 1.2
n-6 / n-3比	(4 ~ 5)	(< 4)	(< 10)
トランス脂肪酸	< 2		

WHO: Diet Nutrition and Prevention of Chronic Disease, 2003

日本: 日本人の食事摂取基準, 2005

アメリカ: Acceptable Macronutrient Distribution Ranges, 2002

()内の値は推定値

(出所: 脂質栄養と健康、建帛社、2005年)

日本人の摂取状況を図4 - 13 に示す。1955 年以降、総脂肪摂取量は大幅に増加してきたが、特に飽和脂肪酸の増加が大きく、1995 年では 1955 年の 3.5 倍に増加している。多価不飽和脂肪酸は 2.3 倍の増加であった。

一方、1970 年以降の n - 6 / n - 3 バランスは驚くほど変化していない。多価不飽和脂肪酸の供給源を調べた結果では、n - 6 系は油脂類が 42% で 1 位、以下豆類、穀類と続き、n - 3 系は魚類が 44% で 1 位、以下油脂類、豆類と続いていた。両系列とも 3 位までで供給量の 80% を占めており、油脂、特に植物油は多価不飽和脂肪酸供給源として重要な位置を占めていることが判る。(参考資料・脂肪酸栄養の現代的視点、光生館、1998 年)

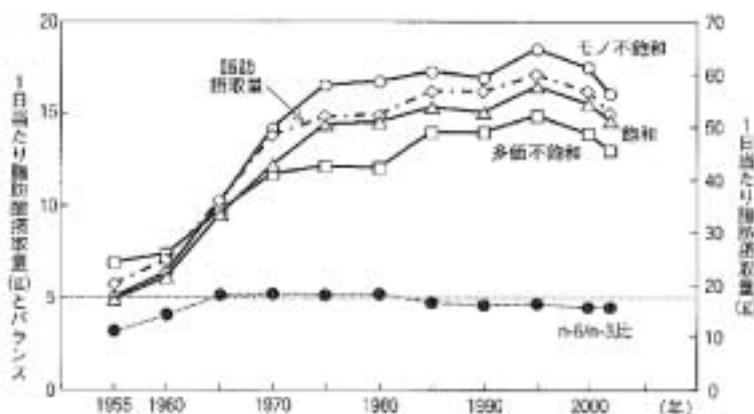


図4 - 13 日本人の脂質摂取状況の経年変化

(出所: 脂質栄養と健康、建帛社、2005 年)

また、摂取状況を日米間で比較すると(表4 - 7)、米国に比べて、日本人は総脂質、飽和脂肪酸、トランス酸摂取量が少なく、n - 6 / n - 3 比が低いことがわかる。WHOの推奨摂取量は、総脂質 20 ~ 30%、P / S 比(多価不飽和脂肪酸 / 飽和脂肪酸の比) 0.6 ~ 1.0 以上、n - 6 / n - 3 比 4 ~ 5、トランス酸摂取量 2 % 以下であることから、現状の日本人の摂取状況は特に問題がないといえよう。

表4 - 7 日米間での脂質摂取状況比較

脂質	米 国	日 本
総脂質	35%エネルギー程度	25%エネルギー程度
P/S 比	0.5 程度	1 程度
n-6/n-3 比	15 程度*	4 程度
トランス酸	2%エネルギー以上	1%エネルギー程度

トランス酸の血清コレステロール濃度および心疾患に及ぼす影響は、脂質の摂取状況によって大きく左右される。

*n-3系多価不飽和脂肪酸欠乏状況に近いと判断される。

(出所：オレオサイエンス,8(3),17-22,2008、日本油化学会)

どろどろの血液、さらさらの血液

血液がどろどろになるのは、甘いものや肉類・油物の摂り過ぎやタバコ・お酒の飲みすぎ、そしてストレスなどによって、血管の収縮や水分不足を引き起こすためと考えられています。運動することによって血液の中性脂肪やコレステロールが燃焼すると血がサラサラになりますし、ストレスの解消にもなります。

血をサラサラにするには、食生活と運動に注意します。「魚」と「野菜」を食べることが良いといわれています。魚の油には、EPA、DHAが含まれており、血液をサラサラにする効果があります。

グリーンランド先住民「イヌイット」には心筋梗塞などの血栓症がほとんどありません。これはEPA、DHAを多く含む魚を食べているからだと言われています。傷による出血時間を比較してもイヌイットは長く、血栓が出来にくい証拠といわれています。

参考資料「脂肪酸と健康・生活・環境 DHA からローヤルゼリーまで」彼谷邦光著 裳華房刊

「その食事ではキレル子になる」 鈴木雅子著 河出書房新社刊

第5章 新しい機能性脂質の開発

第4章までは、油脂の役割と健康との関係について言及し、私たちが健康に生活する上で油脂がいかに重要な役割を果たしているかを示してきた。

しかしながら、油脂にはこれまで示してきた基本的な役割以外にも着目されている機能がある。また、脂質まで範囲を広げれば、さらにその可能性は大きく広がる。飽食社会や高齢社会が到来し、この50年で世界中の人々の生活に大きな変化が生じてきた。それとともに、これまでにはなかった様々な健康上のトラブルや、新しいニーズが生まれてきている。機能性脂質の開発によりこれらの課題の解決が可能であると考えている。

第5章では、最近開発された機能性脂質について紹介し、21世紀の健康を考える上で、脂質が重要な役割を果たしていくことを示す。なお、本章で言及する機能性脂質は、油脂の加工により得られるもの、油糧作物に含まれる脂溶性生理活性物質に絞って紹介する。

5 - 1 中鎖脂肪酸トリグリセライド (MCT)

効果

通常のトリグリセライドと比較し、油脂の吸収速度が速く、吸収後も速やかに酸化されることによりエネルギーに変換されるため、病人や乳児等消化吸収力が低い対象に対してカロリー源として有効である。また、近年、体脂肪蓄積抑制効果が証明され、調理適正を付与するために通常のサラダ油とMCTをエステル交換された製品が販売されている。

概要

MCTは炭素数8～10の飽和脂肪酸とグリセリンだけで構成されたトリグリセライドである。

メカニズム

MCTの燃焼熱は通常の油脂と比較すると小さく、8.3kcal(通常は約9kcal)で低カロリーである。また、通常の油脂と消化吸収の機構が大きく違う。通常の油脂が膵リパーゼで分解を受けて胆汁酸塩の働きで複合ミセルを作り、その後リンパを通して吸収されていくのに対し、MCTは主に胃リパーゼで分解され、門脈を経由し直接肝臓に至るため肝臓での酸化を受けやすい、すなわち燃えやすく体脂肪として蓄積しにくい油脂である。さらに、通常のトリグリセライドと比較し、容易にミトコンドリアに取り込まれてエネルギー化されるために、消化吸収力が弱った人であってもエネルギー源として容易に利用することができる。

商品化動向

食用油、医療栄養食、低体重児用粉ミルク、腎臓患者用食品等、様々な製品に配合され商品化されている。

(参考資料：生理活性脂質の生化学と応用 幸書房 1993年)

5 - 2 共役脂肪酸

効果

1979年にウィスコンシン大学で、焼いたハンバーグの抽出物に、皮膚がんを抑制する効果のあることが発見された。この抽出物を精製・分離した結果、皮膚がんを抑制していた物質が共役リノール酸(CLA)であることがわかった。この発見がきっかけとなり、共役脂肪酸の研究が広く行なわれ、多彩な生理活性を有することがわかってきた。主な効果に脂質代謝改善作用、体脂肪低下作用、抗がん作用、免疫調節作用、抗動脈硬化作用、血圧上昇抑制作用等がある。

概要

工業的にはサフラワー油をアルカリ条件化で加熱し、不飽和脂肪酸の2重結合部を共役化したものを製造する。原料のサフラワー油に含まれるリノール酸は2重結合が9位と12位にあるが、製造した共役リノール酸含有油脂は2重結合が9位と11位または10位と12位に存在する。なお、天然に存在する共役脂肪酸には、CLAの他、共役リノレン酸（CLN）がある。CLAは主に反芻動物由来の食品（牛肉、牛乳、バター等）に少量含まれ、また卵にも微量含まれている。CLNは特定の植物に多量に含まれ、ニガウリ、ザクロ、キササゲ、キンセンカの植物油に30～70%程度含まれている。



図5 - 1 9,11共役リノール酸と10,12共役リノール酸

メカニズム

脂質代謝改善効果および体脂肪低下効果は、肝臓および筋肉での脂肪酸酸化を促進することで生じると言われている。

抗がん作用は、がん遺伝子の発現抑制が言われているが、メカニズムは明らかではない。

また、免疫調節作用、抗動脈硬化作用、血圧上昇抑制作用等もメカニズムは明らかではない。

商品化動向

ダイエット用サプリメントとして商品化されている。

（参考資料：油脂・脂質の基礎と応用 油脂工業会館 2005年）

5 - 3 植物ステロール

効果

植物ステロールはコレステロールと共存するとコレステロールの吸収を妨げるので、安全性の高い血清コレステロール降下剤として汎用されてきた。

概要

植物ステロールは植物の細胞を構成する成分の1つで、豆類や穀類の胚芽に比較的多く含まれる。また種類も多く、代表的なものとしてはβ-シトステロール、カンペステロール、スチグマステロールなどがある。構造的にはコレステロールと類似しているが、人は植物ステロールを吸収しないで排泄する。コレステロールが平均して50%程度小腸で吸収されるのに対して、植物ステロールは5%以下の吸収率となる。

メカニズム

食事や胆汁酸（消化液）に含まれるコレステロールは十二指腸で胆汁酸ミセルに取り込まれて小腸から吸収される。その際植物ステロールが共存すると胆汁酸ミセルへのコレステロールの溶解を抑制することで小腸での吸収を抑え血中コレステロールを低下する。

商品化動向

植物ステロールは、食用油、マヨネーズ、ドレッシング、マーガリン、ヨーグルト、ジュース、乳製品等、世界中のさまざまな製品に配合され商品化されている。

5 - 4 ジアシルグリセロール

効果

ジアシルグリセロール (DAG) は通常の油脂 (トリアシルグリセロール) と比べて、食後の血中中性脂肪値の上昇抑制効果ならびに、体脂肪の蓄積抑制効果が認められている。

概要

ジアシルグリセロールは食用油に数%存在しており、グリセリンに2本の脂肪酸がエステル結合したもので、1,3-DAGおよび1,2-DAGの構造異性体が存在する。

メカニズム

食事で摂った過剰な油 (トリアシルグリセロール) は小腸で吸収された後に血中中性脂肪となって、脂肪組織へ運ばれて体脂肪となる。一方ジアシルグリセロールを摂取した場合には、その主成分の1,3-DAGが中性脂肪に再合成されにくいために、血中中性脂肪の上昇を抑制する。また、吸収後に再合成されにくい性質が結果として肝臓や小腸での脂肪の燃焼を促進している可能性が動物実験から示唆されている。

商品化動向

ジアシルグリセロールは食用油、調味料等に配合されて商品化されている。

5 - 5 スクロースポリエステル

効果

天然油脂と同じ舌ざわりや性質を備え、しかも人体には消化吸収されない、カロリーゼロの油脂代替物質である。一方で消化されない油様の化学物質であるため緩下作用があり、油性栄養素 (ビタミンA/D/E/K)、油性医薬品の吸収を阻害する可能性がある。

概要

スクロースポリエステルはスクロースの水酸基に脂肪酸をエステル結合させたもので、ノンカロリーの油脂素材としてアメリカでは一部の食品にその使用が許可されている。

メカニズム

リパーゼではスクロースと脂肪酸のエステル結合を切ることが出来ないために、消化管からは吸収されずそのまま排出される。

商品化動向

ノンカロリー油脂素材としてスナック菓子 (ポテトチップス等) への使用認可 (アメリカ) をうけて商品化されている。

5 - 6 セサミン・セサミノール

効果

強力な抗酸化作用により細胞の老化やがん化の促進因子と考えられている過酸化脂質の生成を抑制する作用がある。また、動脈硬化防止、高脂血症改善、肝機能改善も期待されている。

概要

セサミン・セサミノールはゴマの種子に含まれる抗酸化物質

商品化動向

サプリメントとして市販されている。

5 - 7 -オリザノール

効果

成長促進、自律神経失調症の緩和などの効果があるといわれる。また更年期障害に関連する諸症状の緩和に効果があるといわれる。

概要

トリテルペンアルコールや各種植物ステロールのフェルラ酸エステルの総称でこめ油、こめ胚芽油から発見された。

商品化動向

サプリメント、化粧品、医薬品業界で広く商品化されている。

5 - 8 アスタキサンチン

効果

血液脳関門、血液網膜関門を通過するのが特徴で、他のカロテノイドと異なり、通過により脳神経や視神経への作用が期待される。

概要

サケ、オキアミ、イクラなどの魚介類に多く含まれている色素成分で、構造上は -カロチンと類似している。抗酸化能が強く、 -カロチンの数十倍、トコフェロールの数百倍といわれている。

商品化動向

サプリメント、化粧品への応用がなされている。

5 - 9 ルテイン

効果

光による酸化を防御する働きがあり、太陽光から青色光を吸収し、目の組織を防御する働きがある。白内障や加齢黄斑変性の発症リスクを低減する可能性がある。ヒトでは水晶体と黄斑部に存在する。

概要

ブロッコリーやホウレン草などの緑色野菜や果物に豊富に含まれている色素成分で、構造上は -カロチンに類似している。

商品化動向

サプリメントでの商品化がされている。

若さを維持するDHAの力

年をとると、細胞の数が減少し、また細胞内部の水分量も減少し張りを失います。体全体でみると、脂質代謝の変化、カルシウム代謝の変化、脳のエネルギー源である糖代謝の変化が起こっています。ネズミを使って脳の脂質成分の違いを、若いネズミと高齢のネズミで比較すると、同じ飼料であっても高齢ネズミの方が脳内のDHAは少なくなっていました。DHAをたくさん含む飼料を与えると、高齢ネズミの脳内のDHAも増加し若いネズミと同程度となりました。脳内DHAを増やすことで、高齢者特有の問題が解決されると期待されます。

参考資料：「魚を食べると頭が良くなる」鈴木平光著 ワニ文庫刊

5 - 10 リン脂質

効果

リン脂質は脳に多く含まれること、神経伝達物質の材料になることより、脳・神経系の改善が期待される。近年、ホスファチジルセリン（PS）は加齢による認識能の低下、記憶障害および老人性痴呆症に効果があると言われている。

概要

リン脂質はグリセロール骨格に2つの脂肪酸とリン酸結合塩基を持つ物質であり、生体の細胞膜の構成成分として重要である。リン脂質は塩基の違いにより、ホスファチジルコリン（PC）、ホスファチジルエタノールアミン（PE）、ホスファチジルイノシトール（PI）等があり、卵黄や大豆から作られている。

メカニズム

加齢により機能が低下している脳の海馬には、PSが少なくなっていると言われているが、メカニズムは明らかではない。

商品化動向

健脳サプリメントとして商品化されている。

（参考資料：ニューフードインダストリー 1999年 VOL.41 NO.7）

以上近年開発された機能性脂質について紹介してきた。いまや世界一の長寿国となった日本は、介護の問題が最大の社会的課題であり、単に長生きするだけでなく健康な状態で老後を過ごせることが強く求められている。機能性脂質のなかで、抗酸化生理活性物質はアンチエイジングサプリメントであり、リン脂質には認知症の問題を改善することが期待される。生体における脂質関連物質の働きはまだ解明されていないことも多く、今後科学技術の進歩によりさらに高機能の脂質素材が開発されることが期待される。我々油脂産業はこれらの研究・開発をリードすることにより、第2章で述べた新たな成長エンジンに点火できると思われる。



後列左より

日油(株)
新井基晴

花王(株)
大村久雄

(株)ADEKA
根津亨

(株)資生堂
橋本克夫

前列左より

新日本理化(株)
佐藤庸介

第一工業製薬(株)
村椿康隆

ライオン(株)
竹内克之

ミヨシ油脂(株)
依田稔

研究会メンバー

リーダー

サブリーダー

〃

竹内 克之	(ライオン株式会社)
村椿 康隆	(第一工業製薬株式会社)
依田 稔	(ミヨシ油脂株式会社)
新井 基晴	(日油株式会社)
大村 久雄	(花王株式会社)
佐藤 庸介	(新日本理化株式会社)
根津 亨	(株式会社 ADEKA)
橋本 克夫	(株式会社資生堂)

五十音順

第6章 まとめと提言

本章では、第2章から第5章までの内容を踏まえ、油脂研究会のメンバーで議論した結果を提言としてまとめた。

6 - 1 業界の垣根を越えた原料調達の努力を

第2章において、世界の油脂需給バランスについて述べた。日本は、食用油脂の自製化率は5% (2007年度、農水省統計資料より)であり、消費量のほとんどを輸入に頼っている。現在は逼迫するという段階には至っていないと考えられるが、需要の増加により、近い将来には、必要な油脂量を確保できなくなる可能性がある。安定的な油脂原料の調達は当業界のみの努力には限界があり、広く油脂を利用している業界に共通する課題である。業界の垣根を越えた原料調達・開発への努力が必要な時期に至っていると考える。

6 - 2 日本の健康市場をアジアの先行市場に

第3章では、アジア対日本という視点ではなく、日本を含むアジアを一つのつながりとして捉えることの必要性を指摘した。日本の油脂企業は長い歴史を持ち、優秀な技術をもっているにもかかわらず、その収益性は低い。その一つの要因として国内での開発競争や価格競争に企業が消耗していることが考えられる。一般的に日本の企業が成長を求めて海外展開しているように、日本の油脂企業もさらに海外展開を進めていくべきである。

2007年現在、日本は世界第2位のGDPをもち、1400兆円以上の資産があり、約1億人の人口を有する国である。さらに高齢化の進行度から見て現在の日本は10~20年後のアジアの姿と考えられる点で日本市場は重要である。そこで、日本での開発は20年後のアジアの将来を見据えた開発投資として捉えることができる。

まず現在のアジアの成長とともに成長し、日本で開発した技術をもって将来のアジア市場でも成長する長期的な戦略の構築が求められている。

6 - 3 消費者に的確な情報提供を

日本人の食事内容を検証する国民栄養調査からは、日本人は油脂をバランスよく十分に摂取できており必須脂肪酸摂取の現状に大きな問題はないと考えられる。一方、肥満やメタボリックシンドロームの予防と対策を脂肪(=油脂製品)の摂取量低減のみに求めるのは間違っている。現状の食事を摂ったうえで適度な運動によりエネルギー消費を促進することが求められる。

消費者が肥満の予防のために油脂製品の摂取を減じようとするのは、現在の日本人の摂取量およびバランスが良好であることや、油脂製品が健康維持に重要な機能をもっていることを十分に理解されていないことがその原因と考えられる。油脂産業界が一致して油脂の役割を消費者にわかりやすく知らせることが必要と考える。

どの製品をどの程度食べると必要な脂肪酸がどれほど摂取できるのかを商品に表示するような試みも、消費者の健康維持に役に立つ情報となると思われる。

以上で、本研究会からの報告を終了させていただきます。各社から専門分野の異なるメンバーが集まり「油脂と健康」に関して1年間議論させて頂いたことは、一人ひとりのメンバーの大きな財産となりました。本研究会の活動に、ご理解とご協力をいただいた各社関係者の方々に深く感謝するとともに、厚く御礼申し上げます。