

序 文 .....	1
第1章 はじめに .....	2
第2章 食の安全性を取り巻く最近の社会環境 .....	3
2-1 食品に関する事故、事件の続発 .....	3
2-2 食を取り巻く日本の環境 .....	3
2-3 食品の安全・安心議論と行政・企業の対応の現状 .....	4
2-4 油脂食品の課題 .....	6
第3章 油脂およびその関連製品の有用性 .....	7
3-1 食用としての油脂の歴史 .....	7
3-2 油脂の食品としての有用性 .....	7
3-2-1 油脂の栄養的な有用性 .....	7
3-2-2 油脂の加工食品や調理での有用性 .....	9
3-2-3 油脂を起源とする食品添加物の有用性 .....	10
3-3 食品に占める油脂の使用量 .....	10
3-3-1 世界の人口動向 .....	10
3-3-2 世界全体の食糧事情 .....	11
3-3-3 世界の食用油脂生産量の推移 .....	11
3-3-4 世界の油脂消費動向 .....	12
3-3-5 今後の世界の油脂生産見通し .....	13
3-3-6 日本の油脂食品産業別生産量 .....	13
第4章 油脂および関連食品の安全性の課題と対応 .....	16
4-1 油脂の内因的安全性問題 .....	16
4-1-1 トランス脂肪酸 .....	16
4-1-2 飽和脂肪酸 .....	17
4-2 油脂の加熱による安全性問題 .....	17
4-2-1 油脂の酸化物 .....	17
4-2-2 アクリルアミド .....	18
4-3 油脂原料に由来する安全性問題 .....	18
4-3-1 B S E（牛海綿状脳症） .....	19
4-3-2 遺伝子組み換え農産物 .....	19
4-3-3 アレルギー物質 .....	20
4-3-4 メチル水銀 .....	20
4-3-5 残留農薬 .....	22

4－4	油脂製品の製造に関する安全課題 .....	22
4－4－1	異物の種類と混入経路 .....	22
4－4－2	異物混入に関する過去事例 .....	22
4－4－3	異物混入、食中毒の実態 .....	23
4－4－4	油脂製品の製造に関する安全対策 .....	25
4－5	油脂を起源とする食品添加物の安全性 .....	25
<b>第5章</b>	<b>食用油脂産業界の今後の取組みと提言 .....</b>	<b>28</b>
5－1	企業が強化すべき取組み .....	28
5－2	油脂業界が強化すべき取組み .....	29
<b>附属資料</b>	<b>資料1 食の安全対策としての管理システム .....</b>	<b>31</b>
<b>附属資料</b>	<b>資料2 油脂由来の既存添加物とその国際評価状況 .....</b>	<b>33</b>
<b>参考資料</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>

## 序 文

経済の発達に伴い、わが国の食料摂取は量的にも栄養的にも充実したものとなり、私たちは豊かな食を享受しています。私ども油脂産業界が提供している油脂は、美味しさや栄養素の提供だけでなく、加工食品や調理へ利便性を与える材料としても、食生活の発展に寄与してきています。さらに、油脂に関する科学的分析・研究成果を通じて、より高い機能性を追及した油脂製品の開発も活発に行われています。

一方で、食品の生産から消費までのフードチェーンは複雑化し、消費者にとって不透明なものとなってきています。また、食生活の乱れ等による栄養バランス問題、牛海綿状脳症（ＢＳＥ）をはじめとする新たな懸念、遺伝子組換えといったこれまで存在しなかった新技術の導入等が、健康への懸念材料として提起されました。こうしたなか、食に関わる事件・事故が相次ぎ、食の安全に対する不信感・不安が増長しました。食は、一生涯、毎日の生活のなかで継続して営まれるものです。その安全性に信頼がおけないことになれば、社会基盤そのものが脅かされる深刻な事態になります。

食を支える油脂産業界においても、安全性に関わる事項に対して第一優先で取り組んでまいりました。財団法人 油脂工業会館は、油脂産業界の取り組みを伝えていくことが信頼できる食への解決策のひとつと考え、今回で第四回目となる平成１６年度の研究会テーマとして食の安全性を取り上げました。業界各社から参加された研究会メンバーは油脂の製造・流通に携わっている者として、外部講師による勉強会を含め合計１０回の研究会活動を通して、あらためて自らが取り扱っている食用油脂を取り巻く現状を分析し、その問題点と課題を抽出されました。その成果を報告書にまとめられたメンバーの努力に心から感謝いたします。

この報告書では、食をめぐる最近の社会環境、食用油脂の有用性そして食用油脂および関連食品の安全性の課題がまとめられており、最後に、油脂産業界の課題と今後の取り組みについての提言がなされています。本報告書が油脂産業に携わっておられる業界各社の安全対策・リスクコミュニケーションの一助になれば幸いです。

平成１７年３月

財団法人 油脂工業会館  
理事長 高橋 達直

## 第1章 はじめに

近年、食品事件や事故が続発し、消費者の食に対する信頼が大きく揺らいでいる。食用油脂およびその関連食品においても、食の安全については重大な関心事である。油脂産業界の役割として食用油脂およびその関連食品の安全性課題を明確にし、情報を提供することにより社会の理解を求めることが不可欠であると考えている。このような努力の積み重ねが消費者の信頼回復につながると信じている。また、豊かな食生活を得た現在でも健康への関心は高く、油脂に関しても例外ではない。油脂は食の美味しさを担う材料であるがために、過剰摂取等にも注意を払う必要がある。したがって、データに基づいた油脂の適正摂取等を勧めることは、食における油脂の役割を確かなものとしていくうえで大切である。

今回、財団法人 油脂工業会館に参加する食用油脂関連会社 6 社からメンバーが集まり、1 年間にわたって食用油脂およびその関連食品の有用性と安全性課題の現状を調査してきた。同時に、安全性課題に対してどう対処すべきかについて議論、検討を行った。本報告書はその結果まとめたものである。

本報告書の構成は以下の通りである。

1. 食の安全性をめぐる社会的背景の分析と食用油脂の安全性課題抽出。
2. 食品としての油脂の歴史、有用性及び油脂の利用状況。油脂が現代社会の食生活に不可欠な食材で深く浸透している現状の紹介。
3. 指摘されている食用油脂及びその原料等に由来する安全性課題のピックアップと現時点での見解。生産過程における安全性課題とその対処方法。
4. 安全性課題に対し、企業、業界が果たすべき役割提言。

食をめぐる安全性の諸問題については世界的に関心が高く、毎年多くの研究報告が出されており議論中のものも多い。本報告では国際機関や国内外の公的機関、業界団体により検討がなされた最新の見解をできる限り採用した。

本報告書が食用油脂およびその関連食品の有用性と安全性を理解する上での一助になれば幸いである。

本報告書を作成するにあたり、社団法人 日本食品油脂検査協会の丸山理事長には有意義な講演をいただき、講演資料の一部を使用させていただいた。厚く御礼申し上げる次第である。

## 第2章 食の安全性を取り巻く最近の社会環境

食が人類存続のための基本的営みである以上、その安全性については常に関心と配慮が払われてきた。これまでも毎年のように食中毒等食品による事故が発生してきたが、特に2000年以降、食品製造管理の不備や新たな病原体による食品汚染が続発し、消費者の不安を高めている。ここでは最近の事故例を取り上げ、その背景や行政、食品産業界の対応等、食の安全を中心に社会を取り巻く環境について述べる。

### 2-1 食品に関する事故、事件の続発

2000年以降の食品事故、事件の続発は、消費者の食品全体に対する不安感を増大させ、安全、安心への関心を今まで以上に高めている。最近の事故、事件の代表例を表2-1に示す。その発生要因を大きく分けると次の通りとなる。第一は不十分な生産管理、違法成分の使用、偽装表示等、食品企業側の管理やモラルに問題があるもの。第二はBSEや鳥インフルエンザのように新たに社会問題化した病原体に起因しているもの。第三は食品成分や化学物質によるもので、不適切に使用されたために残留した農薬や分析技術の進歩により検出可能になった微量物質、安全に関する科学の進展によって健康上の問題が新たに提起された食品成分等が含まれる。

表2-1 最近の日本における主な食品事故、事件事例

1996年	大腸菌 O-157 による食中毒発生
2000年	低脂肪乳の黄色ブドウ球菌毒素による大規模食中毒発生
2001年	BSEの国内発生
2002年	食品表示偽装事件の多発 未指定添加物(香料)、残留農薬等違法使用、含有が多数摘発
2003年	鳥インフルエンザの発生

### 2-2 食を取り巻く日本の環境

食品事故、事件発生の背景を考えてみたい。19世紀に始まった地球人口の対数的膨張に対応できる食糧増産は世界的な課題となっている。これに対し、食糧の生産効率、収率向上、労力軽減に向けて新しい技術や化学物質が利用され大きな貢献を果たした。農畜水産業においても集約化、工業化技術が取り入れられた。しかし、逆にこれらによって急速な地球規模の病原体汚染が拡大したり、農薬等の化学物質の知識が未熟なまま使用されることがあり、食糧増産へ向けた方法そのものが食品の安全性問題を誘発している。

日本では米以外の主食は、大半を海外からの輸入に依存しているのが現状である。油脂原料も同様である。そのため海外からの輸入に際しては日本の法規制に合致しているかどうかの厳しいチェックが課せられている。しかし、食品に関する法規制が国により異なることや、海外における生産管理状況が完全に把握されていない場合があり、食品事故、事件の要因の一つになっている。

一方、日本を含め先進国では食生活が豊かになり、近年では栄養過剰、偏食に伴う肥満や生活習慣病の拡大が問題視されている。これらの現象は飽食の時代以前には少なかった問題であり、偏った栄養成分の摂り過ぎ等により表面化してきた。飽和脂肪酸の摂り過ぎによる心臓病への影響等はその代表事例である。このような分野における健康、栄養学的研究も進展し、新しい知見

が次々と発表されている。食の安全、安心への関心に拍車をかけている要因の一つとなっている。

### 2-3 食品の安全・安心議論と行政・企業の対応の現状

以上のような現状に対し、行政や産業界も不安要因を解析し、消費者の食の安全、安心に向けて対策を強化する努力を行っている。

食品の安全に関する消費者調査は複数行われているが、ここでは2003年12月の内閣府大臣官房政府広報室が実施した国政モニター課題報告「食の安全性に関する意識調査」と2004年11月の大阪府調査（府政モニター）の結果から課題を探ってみる。国政モニター課題報告では食品に対して何らかの不安を感じている人が94.8%、大阪府調査では62.5%が食品を安全とっていないとの結果が出ており、消費者が食品の安全に関してかなり不安に思っていることが明白である。不安項目と要因を図2-1、図2-2に示す。不安項目としては上記してきた食品の事故、事件の原因となった話題性のある項目が上位を占めている。また、農薬、食品添加物は以前から不安を感じる項目の代表となっており、リスクコミュニケーションの不十分さを裏付けている。また、食品不信の要因としては、企業のモラル低下や行政の対応が不信感の醸成に大きく影響していることがわかる。

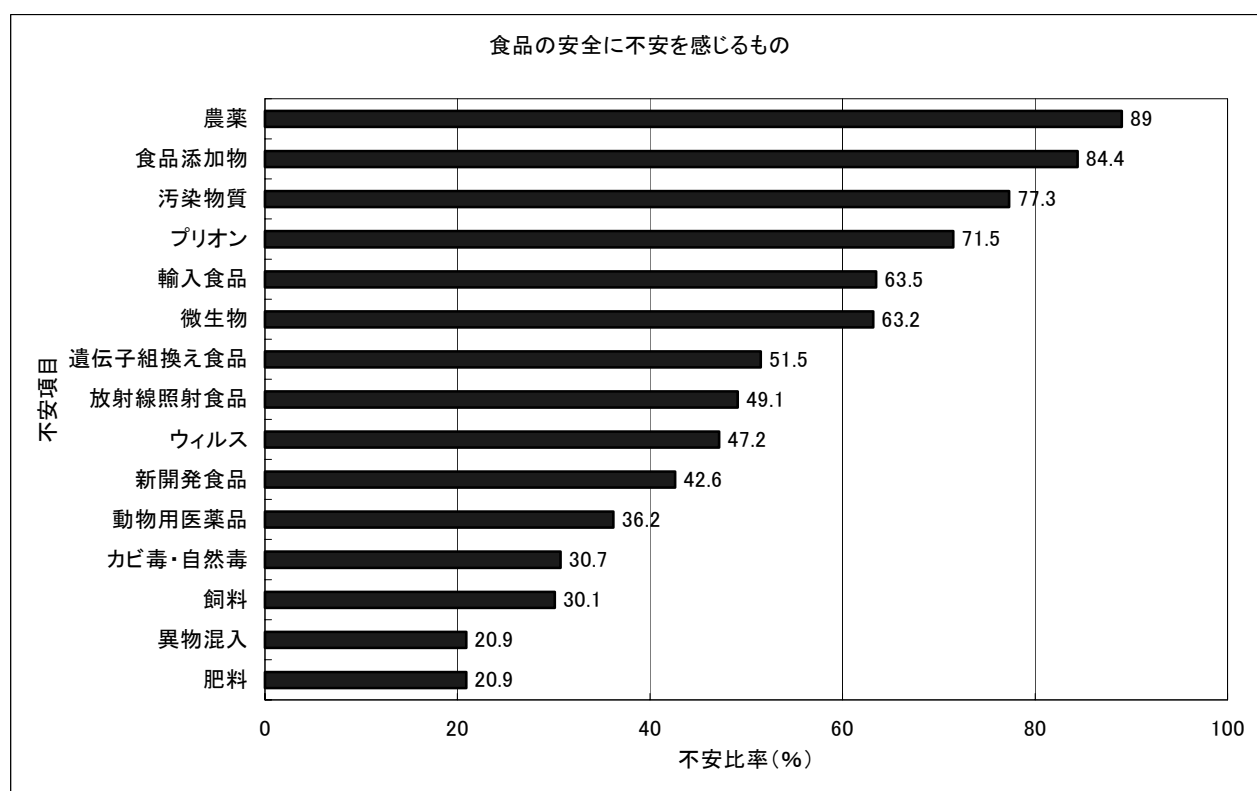


図2-1 食の不安要因

出所： 食品安全委員会調査 2003

これに対し、2003 年 5 月、国は食品安全基本法を制定し、食品の生産、販売、消費にいたる各関係者、それを監督する行政の責務と役割を明確にすると同時に、食品安全委員会の設置を定めた。リスク分析の手法を取り入れ、今までで不透明とされていたリスク評価機関（食品安全委員会）とリスク管理機関（関係省庁）を分離し、それぞれがリスクコミュニケーションすることによりリスク分析の透明化と食品安全の説明責任をはかる施策が開始されている（図 2-3）。また、消費者不安の大きい農薬や食品添加物等については、安全性評価の見直しと国際基準への調和をはかるために、安全性の再検討と規制の見直しが進められている。

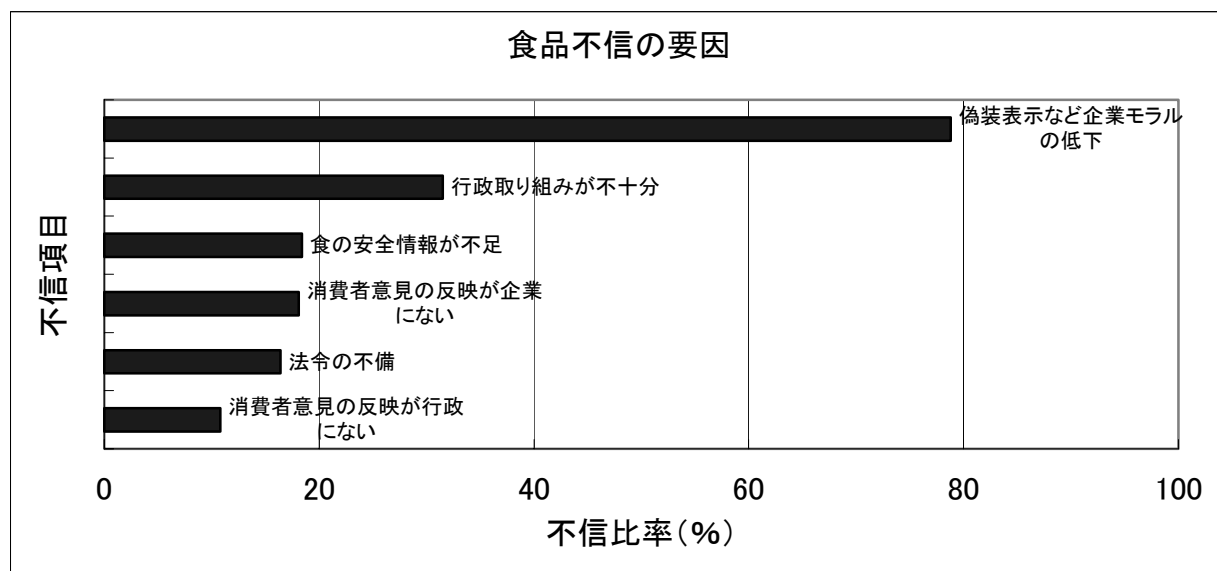


図 2-2 食不安の要因

出所： 大阪府調査 2004

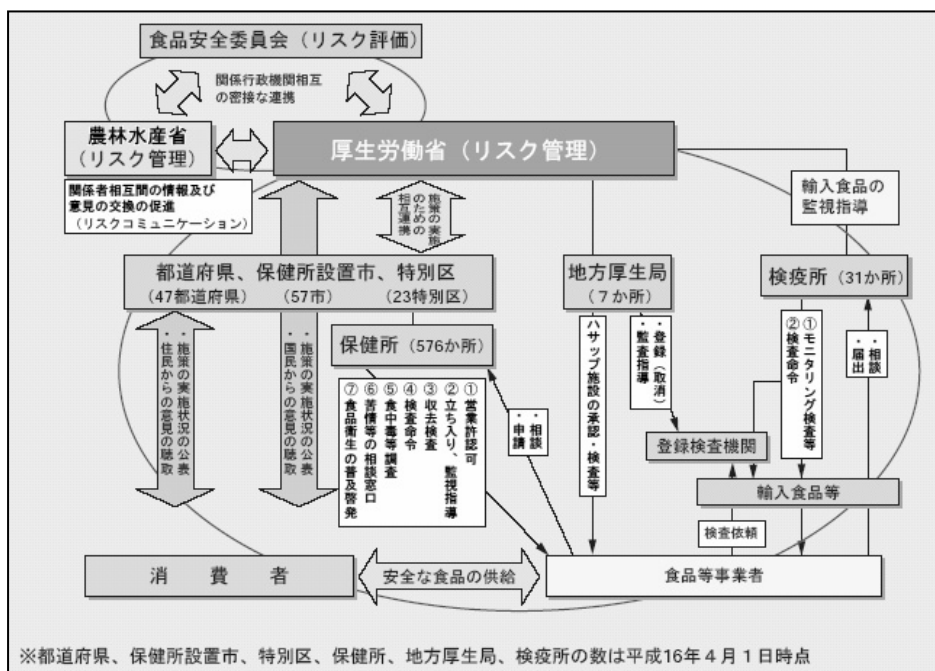


図 2-3 食品衛生行政の役割

出所：平成16年度 厚生労働白書

また、企業側では一連の不祥事を受けて、コンプライアンスの強化とHACCPやISO等の食品管理手法の導入、運用の見直し、運用の強化に努力している。企業によっては定められたHACCP等の管理手法をさらにその企業の特성에合わせて改善し、より厳しい独自の管理システムを構築しているところも出てきている。

一方、食品の安全を担保するためには、素原料となる農畜水産物から消費者の手に入るまでのフードチェーン全体を管理する必要があり、トレーサビリティシステムの構築が急がれている。すでに国産牛肉では実施されており、その他生鮮肉、卵類、生鮮野菜にも広がりつつある。また、複数の原料から作られる加工食品や海外原料の管理には課題が多いながらも、トレーサビリティシステムの検討がなされている。

## 2-4 油脂食品の課題

油脂食品については1960年代にインスタントラーメンの油脂酸化による食中毒、および熱媒体としてのPCBが油脂に混入する事故が発生したが、管理基準の作成や製造技術改善により、その後大きな事件、事故は発生していない。しかし、油脂といえども食品としてのリスクは同じであり、今まで以上の管理と監視は当然である。

食品としての油脂は栄養的にも、調理や味の上でも、食生活に極めて高い有用性を有する不可欠な食素材である。しかし、適切な使用や管理がなされないと安全上の問題が発生する可能性がある。以下の章で、食として油脂の歴史、有用性および利用状況を紹介することにより、食生活における油脂の重要性と安全、有用な食素材として利用されてきた状況を明確にする。その後で、油脂およびその関連製品に係わる安全性課題と現時点での見解について紹介する。



## 第3章 油脂およびその関連製品の有用性

### 3-1 食用としての油脂の歴史

ここでは油脂の摂取の歴史を振り返り、油脂が長い食経験を経て現在にいたっていることを紹介する。

人類は従属栄養生物であり、エネルギー源、栄養源として動物、植物等を食糧として摂取してきた。動物、植物には構成成分として油脂が含まれているものが多く、油脂摂取の起源は人類誕生とともに始まったといえる。

その後、燃料として、身体への塗布用として、また食用として動物や植物から油脂を取り出し、利用するようになったと推定される。歴史的にはオリーブ油が紀元前 600 年位にオリーブから採油された事実が記録されているという。わが国でも 3 世紀頃には搾油の道具が伝わり、植物油が利用されるようになった。時代と共に油脂をそのまま単独で摂取するだけでなく、フライ等の熱媒体として使用され、さらにはドレッシング、マヨネーズ、マーガリン等の重要な構成素材として食品に導入し、食生活を豊かにする工夫も重ねてきた。20 世紀に入るまでは搾油したまま、または部分精製した油脂が利用されていた。20 世紀初めに水素添加、エステル交換、分別等の油脂の性質を変換する工業技術が開発され、安定性向上、稠度調整等も可能となった。この技術を利用してショートニングやマーガリン、その他多くの油脂関連食品に利用されている。

このように記録が残っているだけでも油脂利用の歴史は長く、有用で安全な食糧源として利用されてきたことがわかる。

表 3-1 油脂利用の主たる歴史

旧石器時代	ラスコー等の洞窟で灯火として使用形跡がある
古代エジプト時代	身体に塗布用としてオリーブ油を使用
古代ギリシャ	オリーブ油搾油器のレンタルが行われていた
紀元前 6 世紀頃	ローマ人によりオリーブ油の生産が盛んになる
3 世紀頃	日本にも中国から搾油道具が伝わる
8 世紀頃	日本で揚げ菓子が作られた記録がある
1906 年	英国で硬化油の工業生産開始
1911 年	米国で綿実硬化油のショートニング発売開始

参考資料： 新訂版 食用油脂入門、日本食糧新聞社、2004 年

### 3-2 油脂の食品としての有用性

#### 3-2-1 油脂の栄養的な有用性

##### ①エネルギー源

脂質は三大栄養素の一つであり、油脂は代表的な脂質である。他の栄養素であるタンパク質や炭水化物の熱量は 1g あたりおよそ 17kJ であるが、油脂は 38kJ であり、エネルギー源として優れている。したがって、同じ熱量を得るには少ない量で済むため、胃腸への負担が少ない。例えば、茶碗一杯のご飯と同じ熱量（約 1050kJ）を得るのに、油脂であれば大さじ二杯強である。

##### ②必須脂肪酸

油脂を構成する脂肪酸の中で、リノール酸、 $\alpha$ -リノレン酸は、健康に欠かすことの出来ない脂肪酸であり、かつ体内では合成できないため、必須脂肪酸と呼ばれている。これらの脂肪酸から、コレステロール低下作用等の生理活性を有する脂肪酸が体内で合成される。リノール酸からは

$\gamma$ -リノレン酸、アラキドン酸等のn-6系列の多価不飽和脂肪酸が合成され、 $\alpha$ -リノレン酸を出発原料として、エイコサペンタエン酸（EPA）、ドコサペンタエン酸（DPA）、ドコサヘキサエン酸（DHA）等のn-3系列の多価不飽和脂肪酸が合成される。これらの脂肪酸を多く含む油脂としては、大豆油、なたね油、魚油等が挙げられる。

n-6系列、n-3系列とも生体にとって必要な脂肪酸であるが、両者の摂取比率が健康上重要であることが最近の研究でわかってきた。n-6／n-3比率が高くなると、心血管系疾患やがんの発症率が高まるといわれている。

### ③ビタミンとの関わり

#### A) ビタミンの供給源

天然油脂は重要なビタミンE（トコフェロール）の供給源である。特にとうもろこし油、大豆油等の植物油にはビタミンEが豊富に含まれている（表3-2）。日本人はビタミンEの約30%を植物油からとっているといわれている。ビタミンEには抗酸化作用、免疫の賦活化、冠動脈疾患防止等の作用があると考えられている。

$\beta$ -カロチンはニンジンやピーマン等の緑黄色野菜に存在するが、パーム油にも多く含まれている。 $\beta$ -カロチンは体内で一部はビタミンA（レチノール）に、残りの大部分はそのまま血液や肝臓、細胞等に蓄えられる。ビタミンAは視覚機能や粘膜形成機能に関与している。一方、レチノールはがんの原因となる活性酸素を抑える働きがある。

表3-2 油脂中のトコフェロール量

油脂（原油）	総トコフェロール（%）
豚脂	0.0005～0.0029
牛脂	0.001
牛乳脂肪	0.002～0.004
パーム油	0.002～0.05
オリーブ油	0.003～0.03
とうもろこし油	0.1～0.25
大豆油	0.09～0.28
なたね油	0.05
綿実油	0.08～0.1
サフラワー油	0.08
こめ油	0.11

出所： 新版 油脂製品の知識 幸書房、1993年

#### B) ビタミンの摂取の促進

上述のビタミンAおよびE、骨や歯の形成に関与するビタミンD（カルシフェロール）、血液の凝固に関係するビタミンK（フィロキノン）は油脂に良く溶けるため脂溶性ビタミンと呼ばれている。

これらの脂溶性ビタミンは、油脂に溶かして摂取すると体内への吸収が向上する。例えば緑黄色野菜を油脂で調理すると、油脂を使わない場合に比べて吸収率は約4倍になるといわれている。

#### C) ビタミンの生理的節約作用

ビタミンB<sub>1</sub>（チアミン）は疲労回復に関与する。ビタミンB<sub>1</sub>は油脂や炭水化物が代謝される

際に消費されるが、その消費量は油脂の代謝の方が小さい。

ビタミンB<sub>6</sub>（ピリドキシン）が欠乏すると皮膚炎や肝臓肥大を起こす。ビタミンB<sub>6</sub>は炭水化物から脂質を合成するときに消費される。油脂を多くとれば炭水化物からの脂質合成が少なくなり、その結果ビタミンB<sub>6</sub>の消費が少なくなる。

#### D) 調理によるビタミンの減少を防止

ビタミンC（アスコルビン酸）は抗酸化作用を示し、がんを抑える、メラニンの生成を抑える等の生理活性がある。しかし、ビタミンCは熱で壊れやすく、水へ溶出し易いので、食材をゆでたり煮たりすると失われやすい。調理に油脂を用いて炒めた場合、ゆでた場合と比べ熱による破壊が少なく、水への溶出が少ない。

### 3-2-2 油脂の加工食品や調理での有用性

#### ①嗜好性の向上

油脂には食品の味をまろやかにする、コクを与える、食感を向上させる等の機能がある。鮪、秋刀魚、鰻、牛豚のロース肉やばら肉、鶏の皮肉等、油脂が味の決め手となっている食材は多い。また、スナック菓子、チョコレート、パン、てんぷら、サラダ、炒め物等、美味しく食べるためには、食品加工や調理の際に油脂が必須となるものも非常に多い。これらの食品から油脂を除去すると、「目黒の秋刀魚」のごとく、味は極度に落ちる。

#### ②食品の物性、組織形成

チョコレートやマーガリン等では油脂が物性を決める。チョコレートには常温での硬さとシャープな口どけが要求される。また、マーガリンは冷蔵庫から取り出しても容易にパンに塗れる伸展性が必要である。このような要求に応えるためには、油脂の物性が決定的な役割を果たす。

油脂を乳化させることによって、食品に独特な滑らかさを与えることができる。例として、マヨネーズ、ドレッシング、マーガリン類、バター、アイスクリーム、コーヒークリーム、ホイップクリーム等がある。これらの食品は、油脂を多量に含んでいるにも関わらず脂っこくない。また、乳化した食品は消化吸収が良好である。

油脂を用いることによって食品の組織の形成を助ける場合がある。例えば、油脂をパンに練り込むとボリュームが増す。これは、油脂の潤滑作用によってグルテンの伸びを助け、発酵によって発生するガスの保持に寄与するためである。

#### ③熱媒体

揚げ物や炒め物では、油脂は熱媒体として用いられる。油脂を通し加熱して、脱水や澱粉の $\alpha$ 化を行うことによって油脂の風味を与え、食感（さくさくとした歯ごたえ等）を向上させ、また消化吸収性を高めることができる。また、食材を揚げることによって、水分を徹底的に除き、腐敗を防ぐこともできる。この例として、油で揚げる麺や、菓子がある。

#### ④離型

炒め物に油脂を用いると、調理器具への焦げ付きが防止できる。また、パン生地分割や焼成時に離型性を向上する目的で、油脂が用いられる。

#### ⑤その他

以上の他に、艶出しを目的としてビスケットやクラッカー等に用いられるスプレー用油脂、各種の食材を用いて作られる香味油、カゼイン等を含む水に油脂を乳化した後に乾燥して得られる粉末油脂等がある。

### 3-2-3 油脂を起源とする食品添加物の有用性

油脂が加水分解されると脂肪酸とグリセリンが生成する。これらを用いて、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル等の食品用乳化剤が製造されている。

油脂を乳化する際には、通常は乳化剤が用いられる。乳化剤を用いることによって、物性のコントロールが容易となり、乳化液の安定性が向上する。乳化剤には、乳化と同時に起泡性を向上させる効果もある。ホイップクリームやスポンジケーキはこの特性を利用した食品である。その逆に、豆腐、ジャム、キャンデー等を作る過程で発生する泡を抑制するために、低HLBの乳化剤が用いられることもある。また、乳化剤にはデンプンの老化を抑制する効果があり、パンのソフトさ維持の目的で汎用されている。

この他に、ココア粉末や粉末クリームの湿潤剤、カルシウム強化牛乳のカルシウム分散剤、打錠製品の滑沢剤、油性ビタミンの可溶化剤、チョコレートのファット・ブルーム（白化）防止剤、即席カレールーの固着防止剤、麺の付着防止剤、缶コーヒーに含まれる乳タンパクの変性防止剤等として乳化剤が利用されている。また、魚介類、野菜、果物、哺乳瓶等の洗浄剤としても用いられている。

## 3-3 食品に占める油脂の使用量

長い歴史の中で大切な栄養源として消費されてきた食用油脂及びその関連食品の使用量、生産量の推移を確認し、食用油脂が食生活に深く浸透していることを示す。合わせて世界の人口動向見通しを認識する事により、今後の食用油脂の数量面での必要性を確認する。

### 3-3-1 世界の人口動向

世界の人口は表3-3のように増加し続けており、1950年には僅か25億人であったが50年後の2000年には約2.5倍60億人に達し、2002年で約62億人、2004年は約64億人と年1億人のペースで増加を続けている。その後も増加は止まらず2010年には68億人、2015年には70億人を突破、2045年には90億人を超えると予測されている。

国別人口を見ると、最大の中国が約13億人、インドが約10億人、3位のアメリカ合衆国が約2.9億人で、中国、インドが突出しており、両国で世界の40%近くの人口を抱えていることになる。また、先進国と発展途上国を見た場合、発展途上国は今後も高増加率が続き、世界全体の人口増加の主因となる。一方で先進国の伸び率は鈍化する見通しで、既にヨーロッパでは減少傾向にある。先進国では殆ど人口増加の時代は終焉を迎え、現状維持か減少に進むと見られるが、それを遥かに上回る発展途上国の人口増加で、世界的な食糧不足が懸念されている。一方、日本は2004年10月現在、約127百万人であり、略ピークを迎えており、2010年以降減少して行くと予測されている。

表 3－3 世界の人口推移

単位 100 万人

年次	世界	アジア	北アメリカ	南アメリカ	ヨーロッパ	アフリカ	オセアニア	先進国 (%)	途上国 (%)	日本
1950	2,519	1,399	226	113	548	221	13	32.3	67.7	84
1960	3,020	1,700	274	148	605	277	16	30.3	69.7	94
1970	3,691	2,142	324	192	657	356	19	27.3	72.7	105
1980	4,430	2,631	374	242	693	467	23	24.4	75.6	117
1990	5,255	3,164	428	295	722	619	26	21.9	78.1	124
2000	6,055	3,683	483	346	729	784	30	19.7	80.4	127
2001	6,134	3,751	493	351	726	813	31	—	—	127
2002	6,211	3,769	498	357	725	832	31	—	—	127
以 下 将 来 推 計										
2005	6,441	3,911	515	371	721	892	32	18.6	81.4	128
2010	6,826	4,145	541	395	713	997	34	17.7	82.3	127
2020	7,579	4,582	593	440	695	1,231	38	16.1	83.9	124
2030	8,270	4,950	640	480	670	1,489	42	14.7	85.3	118
2040	8,855	5,232	677	511	639	1,750	45	13.6	86.4	109
2050	9,322	5,428	708	536	608	2,000	47	12.3	87.3	101

出所： 総務省 統計局ホームページ

### 3－3－2 世界全体の食糧事情

日本を始めとして、先進国の食糧は十分確保出来ており、需給均衡は保たれている。しかし、世界全体を見たときには、アフリカ諸国や北朝鮮に代表されるように、食糧不足が深刻化している国も多数有る。今後、人口急増が見込まれる発展途上国では、食糧の需要量に見合った供給量が確保出来るかが大きな課題となっている。また、人口増加とともに都市化の進行による農地の減少、環境破壊物質の増加による異常気象、砂漠化の進行も食料生産に大きな影響を及ぼして来る可能性が有る。

世界の 1/5 の人口を抱える中国の飛躍的な近代化、工業化が世界の農産物、食料の需給バランスを大きく崩し始めていることは、衆目の一致する所である。食糧輸出国であった中国が輸入国に転じた事により、主要油種原料である大豆やパーム、なたねにおいても、中国の動向が世界の需給バランスに大きく影響している。

### 3－3－3 世界の食用油脂生産量の推移

#### ①植物油脂生産推移

世界で最も多く生産されている植物油脂は大豆油であり、パーム油、なたね油と続き、3 種で全植物油脂生産量の 70%に達する。1 位の大豆油は 1997/98 年度で 2300 万トンであったが 2003/04 年度では約 3100 万トン生産されており、毎年生産量は増加している。2 位パーム油は 1997/98 年度では 1700 万トンであったが、その後大豆油以上に急増し、2003/04 年度は 2800 万トンに達し、ヤシ油、パーム核油を含めると 3500 万トンに達する。3 位のなたね油は 1200 万トンから 1400 万トン前後で推移している。他の油種については大きな変動は見られない（表 3－4）。

#### ②動物油脂生産推移

動物系油脂としては、畜産系の牛脂、豚脂と水産系の魚油及び乳脂のバターが代表的である。生産量は 4 種で約 2300 万トン程度であり、5 年で 200 万トン程度の増加が見込まれている。魚油は水産資源の減少により生産量は減少すると見込まれており、他の原料も情勢の変化によっては流動的な面はある。（表 3－5）

表 3－4 世界の植物油脂生産量の推移

単位:1000 トン

	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04 年（見込）
大豆油	23,157	24,577	25,322	27,078	20,440	31,019	31,279
パーム油	17,305	19,501	21,270	23,806	25,069	27,525	28,425
なたね油	12,219	12,711	14,551	14,011	13,455	12,314	13,959
ひまわり油	8,440	9,303	9,549	8,689	7,450	8,603	9,477
落花生油	4,348	4,784	4,462	4,938	5,325	4,449	4,900
綿実油	4,107	3,880	3,873	3,936	4,304	3,948	4,127
パーム核油	2,213	2,448	2,649	2,906	2,986	3,278	3,380
やし油	3,411	2,369	3,082	3,508	3,249	3,209	3,204
オリーブ油	2,616	2,537	2,412	2,732	2,780	2,648	2,915
とうもろこし油	1,883	1,915	1,985	1,949	1,995	2,028	2,049
ごま油	706	685	693	722	828	777	775
あまに油	679	731	709	670	629	596	614
ひまし油	442	438	479	521	451	422	445
世界合計	81,526	85,879	91,036	95,466	97,961	100,861	105,549

出所：Oil World

表 3－5 世界の動物系油脂生産量の推移

単位:1000 トン

	牛脂	豚脂	魚油	バター	合計
1996－2000 年平均	7,852	6,382	1,252	5,811	21,297
2001－2005 年平均	8,497	7,182	1,192	6,392	23,263
2006－2010 年平均	9,366	7,932	1,183	6,935	25,416
2011－2015 年平均	10,058	8,564	1,155	7,446	27,223
2016－2020 年平均	10,758	9,137	1,159	7,995	29,049

出所：Oil World

### 3－3－4 世界の油脂消費動向

Oil World によると今後の 1 人当たりの油脂消費量は、高所得国においては食用需要が飽和水準にあることから伸びが鈍化するものの、食用以外の需要が増加し、全体では依然として高い水準の消費が続くと見込んでいる。一方で途上国では食用需要増加率は高いものの、1 人当たりの水準は低いとしている。1 人当たりの消費量見通しは次の通り（表 3－6）。

油脂の総需要量は高所得国の人口増加の低下から伸びは鈍化するが、他の諸国の人口増加があり、依然高い伸び率が見込まれている。2001～2005 年は 121,211 千トンだが 2006～2010 年には 138,992 千トン/年が見込まれており、17,781 千トン/年の需要増加に対応する生産力アップが必要となる（表 3－7）。

表 3－6 世界の一人当たり油脂消費量見通し

	1 人 1 年当たり消費量 (kg)	対前期増加率 (%)
1996～2000 年平均	17.52	11.4
2001～2005 年平均	19.30	10.2
2006～2010 年平均	20.90	8.3
2011～2015 年平均	22.31	6.7
2016～2020 年平均	23.81	6.7

出所：Oil World

表 3－7 世界の油脂の総需要量見通し

	油脂の総需要量 (千トン)	対前期増加率 (%)
1996～2000 年平均	103,367	19.3
2001～2005 年平均	121,211	17.3
2006～2010 年平均	138,992	14.7
2011～2015 年平均	156,436	12.6
2016～2020 年平均	175,331	12.1

出所：Oil World

### 3－3－5 今後の世界の油脂生産見通し

市場原理が働く間は需要と供給の均衡が図られる事から、当面は油脂の需要量に見合った生産量が達成されると見込まれている。

主要油脂の大豆油は搾油後の大豆ミールの飼料用需要と油脂の需要との均衡が必須であり、ミールの需要増加が今後は見込めない事から、大豆油の伸びは鈍化すると見込まれている。一方でミールのしがらみの無いパーム油が油脂需要の伸びをカバーする主原料となり、生産量は大豆油を上回ると見込まれている。(表 3－8)

表 3－8 世界の油脂の総生産量見通し

単位：1000 トン

	大豆油	パーム油	合計
1996～2000 年平均	22,842	17,932	103,455
2001～2005 年平均	26,516	23,530	121,422
2006～2010 年平均	30,371	29,210	139,545
2011～2015 年平均	33,212	35,064	156,768
2016～2020 年平均	37,107	40,800	175,761

出所：Oil World

### 3－3－6 日本の油脂食品産業別生産量

#### ①植物油脂供給量の推移

日本の油脂は油糧原料を圧搾・抽出して生産される油脂と、海外から輸入される油脂の両方によって供給されている。総供給量は 2003 年で 258 万トン。その内国内で生産された油が 185 万トン、油での輸入量は 74 万トンであった。油種別にはなたね油の供給量が最も多く 86 万トン、次いで大豆油の 76 万トン、3 位のパーム油は全量油脂での輸入で 43 万トンであった(表 3－9)。更に、その搾油原料までを見ると、国内産の原料は米糠の 2.8 万トンのみで、他は全て原料も輸入品であり、実質日本で消費される油脂は原料も含め、全量輸入であると言っても過言ではない。

表 3－9 日本の植物油供給量の推移

単位:1000 トン

注 ; 上段 ( ) 内は油の輸入量、下段は国内生産量

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 年
大豆油	(1) 671	(2) 683	(1) 664	(15) 680	(1) 673	(3) 690	(1) 667	(4) 697	(1) 694	(3) 714	(4) 758	(17) 761
なたね油	(5) 762	(5) 760	(4) 791	(14) 787	(5) 816	(4) 858	(4) 867	(3) 906	(19) 913	(22) 883	(17) 870	(17) 864
からし油	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
綿実油	(20) 8	(18) 7	(18) 7	(16) 6	(14) 7	(12) 7	(12) 8	(12) 7	(9) 6	(8) 7	(6) 6	(9) 6
サフラワー油	(24) 20	(31) 24	(35) 26	(42) 21	(39) 21	(43) 17	(41) 14	(31) 13	(19) 15	(20) 13	(19) 7	(14) 4
ごま油	(1) 35	(1) 35	(2) 37	(1) 38	(2) 40	(2) 39	(2) 38	(2) 41	(2) 41	(2) 44 3	(2) 41	(2) 41
とうもろ こし油	(3) 99	(6) 91	(15) 96	(1) 99	(2) 100	(1) 100	(0) 103	(1) 102	(0) 101	(0) 106	(2) 100	(2) 100
落花生油	(0) 1	(1) 0	(1) 0	(1) 0	(1) 0	(1) 0	(2) 0	(1) 0	(1) 1	(1) 0	(1) 0	(1) —
ひまわり 油	(12) —	(12) —	(13) —	(11) —	(14) 0	(14) 0	(13) —	(10) 0	(23) 0	(21) —	(26) —	(23) —
こめ油	(2) 77	(2) 78	(10) 64	(4) 68	(3) 62	(3) 63	(5) 62	(7) 62	(10) 65	(10) 63	(14) 8	(57) —
やし油	(59) 15	(31) 24	(35) 22	(23) 24	(20) 23	(28) 26	(33) 23	(28) 23	(32) 25	(31) 21	(44) 8	(57) —
パーム油 パーム核油	(366) 2	(407) 2	(400) 2	(403) 1	(415) —	(423) 0	(409) —	(418) —	(424) —	(443) —	(466) —	(428) —
オリーブ油	(5)	(5)	(7)	(9)	(18)	(29)	(34)	(27)	(27)	(29)	(32)	(31)
あまに油	(0) 30	(0) 28	(0) 31	(1) 29	(0) 30	(0) 30	(0) 30	(0) 26	(0) 23	(1) 21	(4) 15	(14) 8
ひまし油	(8) 12	(13) 7	(16) 0	(26)	(17) —	(26) —	(15) —	(22) —	(24) —	(23) —	(22) —	(26) —
その他油	(27) 22	(18) 13	(20) 13	(24) 15	(29) 11	(43) 14	(47) 13	(36) 9	(34) 0	(30) 0	(32) 0	(78) 1
合計	(528) 1735	(547) 1742	(570) 1741	(581) 1755	(560) 1772	(604) 1830	(584) 1813	(604) 1830	(584) 1813	(574) 1880	(690) 1869	(738) 1845

出所 : Oil World

## ③油脂加工品の生産量推移

油脂加工品の代表例として、マーガリン類とドレッシング類の生産量について述べる。

マーガリン類はここ 15 年間で家庭用と学給用が減少傾向を続けているが、大きな変動は無いと言える (表 3－10)。

ドレッシング類は順調に生産量を伸ばしてきたが、ここ数年は伸びが鈍化し、マヨネーズはやや減少傾向になっている (表 3－11)。

## ④油脂由来の乳化剤の需要量

マーガリン類、ホイップクリーム等油脂加工品の製造に欠かせない乳化剤も、油脂を原料として製造されている。その需要量の正確な統計資料はなく、専門誌等の調査結果から、現在の推定需要量は表 3－12 の通りである。これも殆ど変化はなく安定している。



表 3－10 日本のマーガリン類の生産量

単位：トン

	家庭用	学給用	業務用	計
1989 年	85,724	2,042	171,345	259,111
1993 年	74,222	2,140	17,9211	255,573
1998 年	66,914	2,228	185,058	254,200
1999 年	68,427	2,114	184,029	254,570
2000 年	70,711	1,925	182,660	255,296
2001 年	66,045	1,840	179,807	247,692
2002 年	65,951	1,728	180,010	247,689
2003 年	65,373	1,548	180,655	247,576

出所： 日本マーガリン工業会「食用加工油脂生産統計」

表 3－11 日本のドレッシング類の生産量

	ドレッシング類 (トン)	一人当り (g)	うちマヨネーズ (トン)	一人当り (g)
1989 年	294,334	2,388	215,981	1,752
1993 年	318,307	2,551	221,372	1,774
1998 年	350,739	2,773	230,807	1,826
1999 年	363,462	2,869	240,008	1,895
2000 年	380,644	2,999	240,443	1,895
2001 年	391,593	3,076	241,037	1,894
2002 年	391,220	3,070	238,157	1,869
2003 年	392,079	3,072	230,788	1,808

出所： 全国マヨネーズ・ドレッシング類協会ホームページ

表 3－12 日本国内の乳化剤の需要量

品目	需要量 (トン/年)
グリセリン脂肪酸エステル	13,500
ショ糖脂肪酸エステル	4,200
ソルビタン脂肪酸エステル	1,500
プロピレングリコール脂肪酸エステル	1,000
レシチン	7,780

出所：食品化学新聞 2005 年 1 月 13 日号

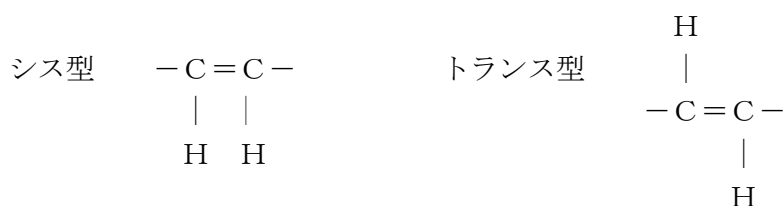
## 第4章 油脂および関連食品の安全性の課題と対応

食用油脂および関連食品の生産から消費までの過程において想定される安全性リスクは大きく4つに分けられる。①油脂の内因的安全性問題（油脂そのものに内在する問題）、②油脂の加熱に起因する安全性問題、③油脂原料に由来する安全性問題、④食用油脂および関連食品の製造に関する安全性問題。それぞれについて現時点での知見に基づいた安全性見解と対応策を述べる。更に油脂を起源とする食品添加物の安全性についても概説する。

### 4-1 油脂の内因的安全性問題

#### 4-1-1 トランス脂肪酸

脂肪酸の中で、二重結合を1以上有するものは不飽和脂肪酸と呼ばれ、炭素原子に結合した水素原子の向きにより、トランス型とシス型に区別される。



トランス脂肪酸は、不飽和脂肪酸に水素を添加して部分硬化油を製造する工程や、食用油脂を精製する工程で生成し、マーガリンやショートニング等の加工油脂や、これらを原料として製造される食品に存在する。また天然には反芻動物の腸内細菌によっても作られ、乳及び肉の脂肪中に4～5%程度存在する。

「第6次改定日本人の栄養所要量について」（1999年6月）によれば、トランス脂肪酸の摂取量が増えると、血漿コレステロール濃度の上昇、HDLコレステロール（善玉コレステロール）濃度の低下等、動脈硬化症の危険性が増加することが報告されている。

トランス脂肪酸に関しては2004年12月28日に食品安全委員会がファクトシートとして現状をまとめており、以下に要点を示す。

食事、栄養および慢性疾患予防に関するFAO/WHO合同専門家会議（JECFA）の報告書（2003年3月）では、心臓血管系の健康増進のため、トランス脂肪酸は最大でも1日当たりの摂取量を総エネルギー摂取量の1%未満とすることを提唱している。

1人1日当たりのトランス脂肪酸摂取量は、日本では1.56g、摂取エネルギーの0.7%と推計されている。

ちなみに米国でのトランス脂肪酸の摂取量は5.8g、摂取エネルギーの2.6%、西欧14か国ではそれぞれ1.4～5.4g、0.5～2.1%である。

これに対応した海外の状況は以下の通りである。

- ①米国では食品医薬品局（FDA：Food and Drug Administration）が2006年1月1日より、加工食品のトランス脂肪酸の含有量表示を義務化する。また米国人のための食事指針案では、トランス脂肪酸の摂取量は1日当たり2g、摂取エネルギーの1%未満とするよう勧告している。
- ②カナダでは、一部の中小業者を除いて、原則として2005年12月12日からの栄養成分の表示義務化の中で、トランス脂肪酸の含有量表示を義務化する。
- ③デンマークでは2004年1月1日から、国内全ての食品について、油脂中のトランス脂肪酸を2%以下とする法律を施行した。ただし天然の動物由来のトランス脂肪酸は対象とされていない。

#### 4-1-2 飽和脂肪酸

飽和脂肪酸は不飽和結合を持たない脂肪酸の総称で、天然の油脂にはパルミチン酸、ステアリン酸等が牛脂やパーム油に広く存在している。また不飽和脂肪酸に水素を添加して部分硬化油を製造する工程で生成し、マーガリンやショートニング等の加工油脂や、これらを原料として製造される食品に存在する。

飽和脂肪酸の大量摂取により、LDL コレステロール(悪玉コレステロール)の増加、HDL コレステロール(善玉コレステロール)の低下等、動脈硬化症の危険性が増加するとされている。飽和脂肪酸の中では、ステアリン酸は他の飽和脂肪酸と比べてコレステロール上昇作用が弱いとされている。

米国では1人1日当たりの飽和脂肪酸の摂取量は25g、摂取エネルギーの13%と言われ、米国心臓病協会はその食事ガイドラインで、飽和脂肪酸を摂取エネルギーの10%以下に制限する様に勧告している。また米国農務省(USDA: United States Department of Agriculture)の2005 Dietary Guidelines Advisory Committee Reportによれば、成人は出来るだけ飽和脂肪酸の摂取量を減らすべきで、LDLが130mg/dL以下の成人は飽和脂肪酸の摂取量を摂取エネルギーの10%以下、130mg/dL以上では7%以下とすることが推奨されている。またFDAは飽和脂肪酸を含む食品に含有量の表示を定めている。

ちなみに日本マーガリン工業会は「1人1日当たりの飽和脂肪酸の摂取量は、日本人は1995年時点で16.5g、摂取エネルギーの7.3%で日本人の摂取量では憂慮する必要はないと考えられている」と述べている。

(日本マーガリン工業会の見解)

<http://www.j-margarine.com/newslist/index.html#> (2004年6月)

#### 4-2 油脂の加熱による安全性問題

##### 4-2-1 油脂の酸化物

植物油脂の様に不飽和脂肪酸を多く含む油脂は、空気中で加熱されるとヒドロパーオキシド(ROOH)を生じる。次いでこのヒドロパーオキシドが分解してアルデヒド、ケトン、炭化水素、アルコール等の低分子化合物が生じ、嫌な臭いや味を生ずると共に栄養的価値も下がる。この反応は温度の他に、油脂と空気の接触面積の影響を受ける。

また油脂で食品を揚げるとき、食品中の水分と油が接触している部分で加水分解が起こり、油脂はグリセリンと脂肪酸に分解され、風味が低下する。

古くはインスタントラーメンの普及した1964年頃に、酸化した油脂の摂取によって腹痛、下痢、嘔吐等の事故が発生した。油脂の劣化の程度は酸価や過酸化価によって表されるが、これらの原因となった油脂の酸価は7以上、過酸化価は500を超えていた。

これを受けて、日本農林規格(JAS)では即席めん類の規格として、即席中華めんの油脂について酸価1.2以下、味付け油揚げめんでは1.5以下という基準が定められている。

また厚生労働省通知(昭和1977年11月16日環食第248号)にて菓子の製造・取扱いに関する衛生上の指導として油脂で処理した菓子について、①製品中に含まれる油脂の酸価が3を超え、かつ、過酸化価が30を超えてはならない、②製品中に含まれる油脂の酸価が5を超え、又は、過酸化価が50を超えるものであってはならないこと、が定められている。また長期流通する菓子にあっては遮光性と気体透過性の少ない包装を用いること、直射日光及び高温多湿を避けて保存すること、という基準が定められている。

#### 4-2-2 アクリルアミド

油脂には直接関係ないが、油脂で素揚げした食品中に含まれることから取り上げた。

2002年4月、スウェーデン政府はストックホルム大学と共同で行った研究結果として、炭水化物を多く含む食品を高温で調理することにより、遺伝毒性及び発癌性が懸念される化学物質であるアクリルアミドが食品中に生成されることを発表した。その後の研究で、食品中のアミノ酸であるアスパラギンとブドウ糖等の還元糖が高温調理によりアクリルアミドへ変化することが明らかになった。その他の生成メカニズムも報告されており、ポテトチップス、フライドポテト等、油脂で素揚げ調理したもので生成が見られる。

国際癌研究機関(IARC: International Agency for Research on Cancer)による発癌性分類において、アクリルアミドは2A「人に対して恐らく発癌性があるもの」に分類されている。しかし、アクリルアミドを経口摂取した際の影響については、食品中に見出されるような極めて低用量で人に発癌性が起こるのかは解明されていない。現在、日本(厚生労働省)、米国、欧州の研究機関で調査研究されている途中である。

食品安全委員会は「油で揚げると、従来から行われてきた高温加熱の料理方法でもアクリルアミドを食品とともに摂ってきたと考えられますので、これまでの食生活を直ちに直す必要はないでしょう」としている。

(食品安全委員会の見解)

<http://www.fsc.go.jp/sonota/acrylamide-food160930.pdf> (2004年9月30日)

#### 4-3 油脂原料に由来する安全性問題

油脂は農畜水産物を原料として採取するため、他の食品と同様、農畜水産物に由来する安全性上の問題が残ることが指摘されている。しかし、油脂を食用製品とするには原料から抽出したまま使用されることはほとんどなく、味、色、臭い等を改善するため高度に精製される。図4-1に示す脱酸、脱色、脱臭等が、基本的な精製工程である。この工程の間に原料に由来する不純物、異物等は除去、分解されると考えられている。ここでは通常、食品として利用される精製油脂について、原料に由来する安全性問題に対する見解を述べる。

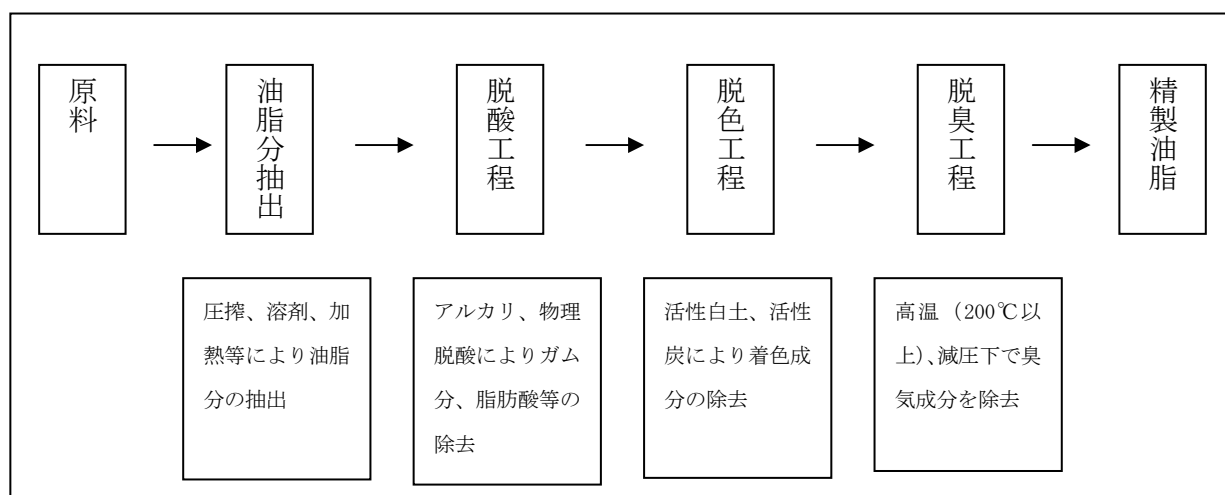


図4-1 油脂精製の基本工程図

#### 4-3-1 BSE（牛海綿状脳症）

1990年代英国を中心に新型クロイツェルヤコブ病による死亡事例が続発した。原因はBSEに感染した牛の特定部位を食べることが原因と考えられている。牛に由来する油脂、すなわち牛脂は長年食用として使用されてきた。厚生労働省は日本での食用牛脂の製造実態を調査した結果、「食用牛脂については、特定部位及びせき柱以外の部位を原料としており、かつ食品衛生法に基づく食用油脂製造業の許可を得た施設において溶解、精製されており、問題はない」と発表している。

（食品、添加物等の規格基準の一部改正 食安発第0116001号）

<http://www.mhlw.go.jp/kinkyu/bse/bukai/040116-1.html>

（厚生労働省 BSE等に関するQ&A 平成17年2月4日）

<http://www.mhlw.go.jp/topics/0103/tp0308-1.html#33q3>

#### 4-3-2 遺伝子組み換え農産物

食用油脂の原料として遺伝子組み換え農産物の対象となるものの中には、大豆、とうもろこし、なたね、綿がある。これらの原料使用に際しては、すべて以下の安全性審査により承認されたもののしか使用できない仕組みになっている。

組換えDNA技術応用食品・食品添加物（いわゆる「遺伝子組換え食品」）の安全性を確保するため、厚生省は1991年から「安全性評価指針」に基づいて個別に安全性審査を行ってきたが、これは、法律に基づかない任意の仕組みであった。しかしながら、遺伝子組換え食品の開発や実用化は、近年、国際的にも急速に広がってきており、今後さらに新しい食品の開発が進むことも予想される。厚生省は食品衛生調査会の審議結果を踏まえ、安全性審査がされていないものが国内で流通しないよう、食品衛生法の規格基準（厚生省告示）を改正して、安全性審査を法的に義務化することとした。これにより、2001年4月1日から、安全性審査を受けていない遺伝子組換え食品は、輸入、販売等が法的に禁止されている。

従って、食用大豆油、とうもろこし油、なたね油、綿実油については、その原料として遺伝子組み換え種子を使用する場合は、すべて安全性審査を受けた品種を使用している。

また、食用油脂は油分のみ抽出、精製しているので、基本的に組み替え遺伝子やそれが産出するたんぱく質は除去される。そのため、厚生労働省は遺伝子組換え食品の表示についてのQ&Aの中で、遺伝子組み換え種子を原料とした食用油脂を使用する場合の表示については、「遺伝子組換え食品か否かが技術的に検証困難であることや、組換えDNA及びたんぱく質が除去、分解されている場合まで表示させる必要があるかという考え方もあることから、当面JAS法と同様の整理で義務表示としないこととする」としている。

また、日本植物油協会はホームページのよくあるご質問Q12の中で、「世界各国において食品の安全性に責任を持つ機関（日本では、厚生労働省及び農林水産省）が、共通した基準に基づき食品としての安全性、飼料としての安全性、環境への影響評価の審査を行い、これをクリアしたものだけが生産・流通を認められるシステムが実施されています。従いまして、現在流通している遺伝子組換え食品に関し安全性への危惧はないと考えています」との見解を示している。

（厚生労働省 遺伝子組み換えに関する規制）

審査 <http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/anzen/anzen.html>

表示 <http://www.mhlw.go.jp/topics/0103/tp0329-2.html>

（日本植物油協会の見解）

<http://www.oil.or.jp/iken/qa.html>

#### 4-3-3 アレルギー物質

2001 年、アレルギー物質を含む食品については厚生労働省より以下の通知が出された。

「アレルギー物質を含む食品については、特定のアレルギー体質を持つ人の健康危害の発生を防止する観点から、食物アレルギーを引き起こすことが明らかになった食品のうち、特に発症数、重篤度から勘案して表示する必要性の高い小麦、そば、卵、乳及び落花生の 5 品目について、これらを含む加工食品については、当該特定原材料を含む旨を記載しなければならないとしたこと

アレルギー物質を含む食品として、規則では 5 品目が列挙されているところであるが、食物アレルギーの実態及びアレルギー誘発物質の解明に関する研究から、あわび、いか、いくら、えび、オレンジ、かに、キウイフルーツ、牛肉、くるみ、さけ、さば、大豆、鶏肉、豚肉、まつたけ、もも、やまいも、りんご、ゼラチンの 19 品目についても、特定のアレルギー体質を持つ方に、過去に一定の頻度で重篤な健康危害が見られていることから、これらを原材料として含む加工食品については、当該食品を原材料として含む旨を可能な限り表示するよう努めるよう推奨していること」。2004 年秋にバナナが推奨品目として追加されている。

食用油脂産業では大豆、豚、牛、魚、落花生等を油脂原料として使用するが、アレルゲンとなるたんぱく質は精製工程で除去され则认为られる。日本マーガリン工業会において、会員会社の生産する食用精製油脂（精製硬化魚油、精製牛脂、精製豚脂、精製大豆硬化油、精製大豆油（サラダ油、白絞油）、精製落花生油）中の残存タンパク質量について、（財）日本食品油脂検査協会に分析を依頼したところ、検出限界 1ppm で検出されなかった（表 4-1）。

（厚生労働省 表示に関する情報）

<http://www.mhlw.go.jp/topics/0103/tp0329-2b.html>

（厚生労働省 バナナの追加）

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/11/s1116-5a.html>

#### 4-3-4 メチル水銀

魚類のメチル水銀汚染が問題視されており、特に食物連鎖で上位に位置する鮭等に顕著であると報告されている。通常、魚油の原料としては鰯等が主であり、魚体内での含有量は低い。また、魚油は高度に精製して使用されるため、この過程でも不純物は除去され则认为られる。実際に日本マーガリン工業会での分析結果からメチル水銀は検出されていない。日本マーガリン工業会会員各社から提供された魚油原油及び（脱臭後の）精製硬化油それぞれ 10 点ずつを試料として、

（財）日本食品油脂検査協会に委託して調べたところ、検出限界 0.001ppm で原油及び精製硬化魚油の全てについてメチル水銀は検出されなかった（表 4-2）。

表 4-1 食用精製油中の残量タンパク量

油脂の種類		メーカー	分析値	油脂の種類	メーカー	分析値
精製硬化魚油		A	ND	精製牛脂	A	ND
		B	ND		B	ND
		C	ND		C	ND
		D	ND		D	ND
		E	ND		E	ND
		F	ND		F	ND
		G	ND		G	ND
		H	ND		H	ND
精製豚脂		A	ND	精製大豆硬化油	A	ND
		B	ND		B	ND
		C	ND		C	ND
		D	ND		D	ND
		E	ND		E	ND
		F	ND		F	ND
		G	ND		G	ND
		H	ND		H	ND
		I	ND		I	ND
					J	ND
					K	ND
精製大豆油	サラダ油	A	ND			
	サラダ油	B	ND			
	白絞油	A	ND			
精製落花生油		A	ND			

検出限界： 1ppm、 ND：Not Detected（検出せず）

分析方法： 蛍光（OPA）法

分析資料は日本マーガリン工業会会員各社から提供。（財）日本食品油脂検査協会が分析

出所： 2002 年 4 月 1 日 日本マーガリン工業会

（日本マーガリン工業会）<http://www.j-margarine.com/newslist/index.html#>

表 4-2 魚油原油および精製硬化油中のメチル水銀量

メーカー	原油	精製硬化魚油
A	ND	ND
	ND	ND
B	ND	ND
	ND	ND
C	ND	ND
	ND	ND
D	ND <sup>1)</sup>	ND
	ND <sup>1)</sup>	ND
E	ND	ND
F	ND <sup>2)</sup>	ND

検出限界： 0.001ppm、 ND：Not Detected（検出せず）

1)：脱酸済、 2)：脱色済

分析資料は日本マーガリン工業会会員各社から提供。（財）日本食品油脂検査協会が分析

出所： 2003 年 11 月 13 日 日本マーガリン工業会

（日本マーガリン工業会）<http://www.j-margarine.com/newslist/index.html#>

#### 4-3-5 残留農薬

食用植物油脂の原料として農産物が使用されているが、使用農産物そのものについて食品衛生法による残留農薬基準が設定されており、それに適合した農産物が使用されている。また、「油脂自体には残留農薬の基準がありません。基準がないものは原則として取り締まりの対象になりませんが、問題が出れば異物の混入等の形で違反として取り扱われることになります。なお、厚生労働省では残留農薬のポジティブリスト化を検討しており、その中で油脂について基準を設ける動きがあります。製油メーカー（日本植物油協会）では、原料について過去10年以上にわたって残留農薬を検査してきましたが、残留農薬が問題になったことは一度もありません。また、食用油脂は精製段階で農薬等が除去されますので、実態として原料に由来する残留農薬の心配はありません。」との見解を出している。

現在、厚生労働省は残留農薬基準を改正中で、原料農産物以外に油脂そのものにも基準設定案を出している。これについては改正内容の詳細が決定次第、確認が必要である。

（（財）日本油脂検査協会の見解）

<http://www.oil-kensa.or.jp/topics.html>

#### 4-4 油脂製品の製造に関する安全課題

油脂製品に限らず、一般食品の製造工程での安全性に関する重要課題として、異物混入が挙げられる。ここで挙げた異物とは、生物系、化学的、物理的な広い意味での異物であり、この異物混入を防止するため、製造メーカーは様々な対策を講じている。しかしながら、依然として完全に異物混入を防止できていないのが現状であり、食の安全性について消費者の意識が向上している今日、対策を一步間違えば大きな社会問題を引き起こし、メーカーの存続をも左右する危険をはらんでいると言える。

##### 4-4-1 異物の種類と混入経路

異物の種類としては、生物系異物（病原微生物、腐敗微生物、カビ、酵母、昆虫、鼠族等）、化学的異物（油脂類の過酸化化物、鉱物油、アフラトキシン、残留農薬、熱媒体、洗剤、食品添加物（過剰使用、指定外添加物の使用）、有害金属（砒素、鉛等）、物理的異物（金属片、ガラス、石、毛髪、ダンボール片、ビニール片等）に大別される。混入経路別異物の種類を表4-3に示す。

表4-3 異物の種類と流入経路

流入経路	異物混入の種類
原 料	残留農薬、ダイオキシン、重金属、BSE、アレルギー物質、アフラトキシン、微生物、製造用剤、油脂の劣化、過酸化化物等。
工 場	樹木草、獣鳥類、鼠族、昆虫、煤煙、塵埃、浮遊菌、作業排水、消毒剤、洗浄剤、殺菌剤、機械油、機械部品、照明器具、熱媒体、ダンボール片、ビニール片等。
加 工	製造用剤、食品添加物過剰使用、指定外添加物使用、油脂の劣化、過酸化化物等。
人	病原菌、毛髪、塵埃、衣料くず等。
製品貯蔵、流通	包装容器からの可塑剤、合成樹脂モノマーの溶出、微生物、カビ、酵母等。

##### 4-4-2 異物混入に関する過去事例

実際に食品および油脂製品での異物混入、食中毒で大きな社会問題になった過去の事例を下記に示す。



## ①異物混入事例

### a) 砒素ミルク中毒事件

砒素ミルク中毒事件は、1955 年 6 月から 8 月にかけて西日本一帯に、人工栄養児に原因不明の病気が集団発生した事件で、1955 年 4 月ころから徳島県内で相当期間に渡って製造販売されたドライミルクを飲用した乳幼児等 12,000 人以上が重篤な中毒症状を起し、うち 130 人以上が死亡（厚生省の発表）した。この事件は、乳質安定剤として使用していた第 2 リン酸塩に有毒物質である砒素が混入していたことが原因であった。

### b) P C B 米ぬか油症事件

1968 年 2 月、福岡県内で製造された米ぬか油に脱臭工程で使用されていた熱媒体 P C B（ポリ塩化ビフェニール）がパイプから漏れて混入し、九州を中心にダーク油（米油の精製工程で除かれる有臭成分）を使用した飼料によってブロイラーの大量死が発生、次いで福岡県下で多発した皮膚病を発端に手足のしびれや肝機能障害等を訴える患者が続出、いわゆる「黒い赤ちゃん」等 14,000 名もの健康被害（届出）がでた事件で、油症に認定された患者は約 1,900 名に上った。当時、原因物質は P C B とされたが、現在では P C B が加熱されて生成される P C D F（ダイオキシン類の 1 種であるポリ塩化ジベンゾフラン）と言われている。この事件を機に全国にある脱臭工場では P C B の使用を止め、水蒸気による加熱に替わっていった。

## ②食中毒事例

### a) 即席ラーメンによる食中毒事件

1964 年に即席ラーメンによる食中毒が全国的に発生した事件で、原因は、酸化安定性の低いラードを使用したためであり、過酸化価として 400～600meq/kg にまで油脂が変敗していたと言われている。その後、このような変敗した油脂の食中毒を防止するため 1977 年から即席めん類や油加工食品等に含まれる油脂の酸価、過酸化価が規制されている。（4－2－1 参照）

### b) 黄色ブドウ状球菌による低脂肪乳食中毒事件

2000 年 6 月、関西で製造された低脂肪乳等による黄色ブドウ状球菌による食中毒が発生、約 15,000 人以上が被害にあった事件で、直接の原因は、黄色ブドウ状球菌によって産出されたエンテロトキシンによって汚染された脱脂粉乳を使用したためであったが、その後の調査により、脱脂粉乳製造工場における製造管理、品質管理、衛生管理のずさんさが浮き彫りにされた事件であった。

## 4－4－3 異物混入、食中毒の実態

### ①異物混入の実態

異物混入に関する統計事例として、東京都及び特別区に寄せられた食品等による苦情実態が東京都福祉保健局によって要因別（表 4－4）、食品別（表 4－5）にまとめられている。

要因別にみると 2002 年度の総苦情件数の中で異物混入は 19.1%を占めており、その他の腐敗、変敗、カビの発生、異味、異臭、変色、変質等の品質に対する苦情を含めると 37.8%となっている。これらの苦情は、毎年約 40%前後で推移しており、依然として製造、品質に問題が発生していることが伺われる。食品別苦情件数をみると毎年、複合調理品が約 25%前後となっており、油脂そのものに関する苦情は極僅かとなっている。

表 4－4 要因別苦情件数

要因別苦情件数	1998 年度	1999 年度	2000 年度	2001 年度	2002 年度	2002 年度 構成比 (%)
異物混入	567	521	1603	869	916	19.1
腐敗、変敗	129	85	173	128	150	3.1
カビの発生	109	129	282	142	162	3.4
異味、異臭	338	280	521	380	427	8.9
変色	51	51	95	61	70	1.5
変質	41	40	90	57	87	1.8
取り扱い	127	156	237	188	364	7.6
表示	88	71	104	103	175	3.6
有症	733	841	1,341	1,044	1,314	27.4
施設、設備	215	227	238	299	387	8.1
その他	473	487	706	652	752	15.7
合計	2,871	2,888	5,390	3,923	4,804	100.0

参考資料： 東京都福祉保健局ホームページ

表 4－5 食品別苦情件数

食品別苦情件数	1998 年度	1999 年度	2000 年度	2001 年度	2002 年度	2002 年度 構成比 (%)
水産食品とその加工品	296	258	443	303	352	8.35
畜産食品とその加工品	160	176	505	365	283	6.71
農産食品とその加工品	272	266	592	347	427	10.13
その他の動物性食品	2		4		4	0.09
惣菜、惣菜半製品	226	232	401	305	321	7.61
パン、菓子類	259	278	715	366	333	7.90
飲料	120	144	356	229	222	5.27
油脂	3	5	6	4	2	0.05
複合調理品	725	698	1074	834	1060	25.14
その他の食料品	28	27	83	57	73	1.73
食品添加物	2				3	0.07
器具容器包装、おもちゃ	15	15	33	24	27	0.64
食品類以外	426	490	621	616	828	19.64
不明	140	161	325	277	281	6.67
合計	2704	2750	5158	3727	4216	100.00

出所：東京都福祉保健局ホームページ

## ②食中毒の実態

食中毒の統計は、厚生労働省から毎年発表されており、ここ 5 年間では毎年、減少傾向を示しているものの平成 14 年度で総数 1850 件、死者は 18 名となっている。食中毒の中でトップを占めるのは魚介類で毎年全体の 8%前後を占めており、油複合調理食品は、4%前後で推移している。主な原因物質としては、サルモネラ菌、腸炎ビブリオ菌、カンピロバクター菌等の細菌、小型ウイルス、自然毒となっており、施設別でみると飲食店や家庭、旅館で多く発生している。

油脂そのものやその加工食品についての実態は、明らかになっていないが、適切な精製工程や殺菌工程を得た油脂やその加工品であれば、食中毒に対するリスクは非常に小さくなっている。

#### 4-4-4 油脂製品の製造に関する安全対策

油脂製品の製造を大きく分類すると採油、精製、加工の3つの製造工程から成っており、製造過程で物理的あるいは、化学的な処理が加えられ、不要物の除去や殺菌が成されて食品として安全な油脂製品が製造されている。

これら油脂製品の製造者は、従来から安全を確保するための関連法規（JAS、食品衛生法、PL法、食品安全基本法、乳等省令等）の遵守はもとより、各社で独自の工程管理、品質管理、衛生管理を実施している。

近年では、更にHACCP、ISO9001、ISO22000、トレーサビリティといわれる管理システムの導入を図り、システマチックに安全対策を施すことにより、より安全性の確保に努めている（附属資料 資料1 安全対策としての管理システム）。

#### 4-5 油脂を起源とする食品添加物の安全性

3-2で述べたように、食用乳化剤をはじめとして油脂を原料とする成分は、高品質の食品・加工食品を安定して生産し流通・保存に耐えられるようにするために食品添加物としても用いられている。食品添加物は、人の健康を損なうおそれがなくかつその使用が消費者に何らかの利点を与えるものでなければならない。したがって、食品添加物の指定及び使用基準改正にあたっては、安全性と有効性が科学的に評価される必要がある。JECFAの基準等を参考に、日本での食品摂取の状況等を勘案し、公衆衛生の観点から科学的評価が行われる。具体的には「食品添加物の指定及び使用基準改正に関する指針(厚生省生活衛生局長 衛化第29号 1996年3月22日)」に従い作成された資料を基に、食品安全委員会での評価がなされる。

一方で、安全性に懸念がある、または有用性がなくなった食品添加物は、順次指定が削除される。表4-6に示す油脂由来食品添加物は、以前は使用されていたものの、削除年月では使用実態がなく、また将来も使用される可能性がないと考えられるため、指定が削除された2品目である。これまでに指定を削除された食品添加物のなかには人の健康に対して懸念があるとされた品目もあるが、油脂由来の食品添加物は上述のように安全性の問題による削除ではないという点で異なっている。

表4-6 使用実態がなくなったため食品添加物の指定を削除された油脂誘導体

削除年月	添加物名	経緯・用途
平成5年(1993年) 4月28日	ポリオキシエチレン高級脂肪族アルコール	昭和44年2月1日食品添加物として指定。ミカンの脱果皮効果向上のため用いられていた。
平成7年(1995年) 4月14日	オキシエチレン高級脂肪族アルコール	昭和38年7月26日食品添加物として指定。果実、果菜の貯蔵、輸送時の減量防止、品質低下防止等鮮度保持に用いられていた。

参考資料： 日本食品添加物協会、新食品添加物マニュアル2004、2004年  
谷村顕雄、第6版 食品添加物公定書解説書、廣川書店、1993年

上述した評価を経て、現在、認可されている油脂関連の食品添加物（指定添加物）とその国際評価状況を表４－７に示す。また、第３章で述べたように油脂にはさまざまな有用成分が含まれており、それらを抽出・分離した食品添加物（既存添加物）も豊かな食生活に貢献している。資料３は、油脂に由来すると考えられる既存添加物を例示したものである。

既存添加物、いわゆる天然添加物に関する安全性の確認作業は、指定添加物とは異なる形式で進められている。1995年までは食品添加物の指定の範囲は化学的合成によるものだけに限られていた。しかし、天然添加物は、それまで食経験のない動植物から抽出された物質も含まれており、これらに対応するために、1995年に食品衛生法が改正され、指定制度の対象となる食品添加物の範囲を化学的合成品によるものから天然添加物まで拡大された。その際、1995年当時に流通していた489品目の天然添加物については、

①長い使用実績があり、安全上問題があるとの個別報告はない、

②既に広く流通しているものを、安全上の問題が明らかでないにもかかわらず一律に禁止することは過剰な規制であり、混乱が生じる、

ことから、「既存添加物」として公示して継続使用が認められてきた。これらの品目についても科学的根拠に基づいた食品安全対策を実施するため、国が中心となって計画的に安全性確認を実施している。すなわち、平成８年度厚生科学研究報告書「既存天然添加物の安全性評価に関する調査研究」において、国際的な評価結果、欧米での許認可状況、安全性試験成績結果から、既存添加物の基本的な安全性について検討した結果、489品目のうち139品目については、今後安全性試験の実施も含めその安全性について検討することが必要と報告された。それを受け、平成11年度「既存添加物の安全性評価に関する調査研究」そして平成15年度「既存添加物の安全性の見直しに関する調査研究」が実施されており、評価された31品目はいずれも、現時点で直ちにヒトへの健康影響を示唆するような試験結果は認められず、新たな安全性試験を早急に実施する必要はないものと結論されている。日本、JECFA、米国、EUのいずれでも評価がなされていない品目に関して安全性上の問題があるとの報告はないが、科学的な根拠の提示とそれに基づく安全性評価における確認が、安心を支えていく材料となる。

表４－７ 日本で認可されている油脂由来の食品添加物（指定添加物）とその国際評価状況

指定添加物名簿 No.	食品添加物		国際評価		
	名称	主な用途	JECFA ADI (mg/kg)	米国 21CFR No.	EU E No.
057	オクタン酸エチル（カプリル酸エチル）	香料	NSC	172.515	
059	オレイン酸ナトリウム	製造用剤	特定しない	172.863	E470(a)
081	グリセリン（グリセロール）	製造用剤	特定しない	172.866/ 182.1320	E422

表 4-7 (続き)

指定添加物名簿 No.	食品添加物		国際評価		
	名称	主な用途	JECFA ADI (mg/kg)	米国 21CFR No.	EU E No.
082	グリセリン脂肪酸エステル	乳化剤	特定しない	172. 811/ 172. 828/ 172. 830/ 172. 832/ 172. 852/ 172. 854/ 184. 1101/ 184. 1323/ 184. 1328/ 184. 1329/ 184. 1505/ 184. 1901	E471/ E472(a) / E472(b) / E472(c) / E472(d) / E472(e) / E472(f) / E475/ E476/ E1518
083	グリセリン酸カルシウム	強化剤		184. 1201	
140	脂肪酸類	香料	NSC あり	172. 515/ 184. 1205	E570
141	脂肪族高級アルコール類	香料	NSC あり	172. 515	
142	脂肪族高級アルデヒド類	香料	NCS あり	172. 515	
143	脂肪族高級炭化水素	香料		172. 515	
166	ショ糖脂肪酸エステル	乳化剤	0-30	172. 515/ 172. 833/ 172. 859/ 172. 867	E 44
173	ステアリン酸マグネシウム	製造用剤	設定しない	184. 1440	E470b
175	ステアロイル乳酸カルシウム (ステアリル乳酸カルシウム)	乳化剤	0-20	172. 844	E482
176	ソルビタン脂肪酸エステル	乳化剤	0-25	172. 515/ 172. 842/ 173. 75/ 173. 340	E491/ E492/ E493/ E494/ E495
276	プロピレングリコール脂肪酸エステル	乳化剤	0-25	172. 856/ 173. 340	E477
277	ヘキサン酸 (カプロン酸)	香料	NSC	172. 515	
278	ヘキサン酸アリル (カプロン酸アリル)	香料	NSC	172. 515	
279	ヘキサン酸エチル (カプロン酸エチル)	香料	NSC	172. 515	
306	モルホリン脂肪酸塩	製造用剤			

ADI : 一日摂取許容量 Acceptable Daily Intake

NSC : No Safety Concern at current levels of intake 現在の摂取レベルでは毒性学的に問題がない。

21CFR No. : 米国における食品添加物類は Code of Federal Regulation (CFR) のタイトル 21 の部分に収載されている。\*\*\*. \*\*\*\*の書式で示されるセクション番号に個別の物質が収載されている。

E No. : EUでも食品添加物には個別に番号が付けられている。

参考資料 : 日本食品添加物協会、世界の食品添加物概説 JECFAと主要国の認可品目リスト、2004年

## 第5章 食用油脂産業界の今後の取り組みと提言

以上述べてきたように、人類は太古の昔から食品素材としての油脂をエネルギー源、栄養源、また食生活を豊かにする不可欠な存在として利用してきた。また、19世紀以降の科学の発展と食品の工業化に伴い油脂にも高度利用技術が導入され、現代のより豊かな食生活の実現に大きな貢献をもたらした。

しかし、一方で偏食、栄養過多による肥満や生活習慣病の懸念に加え、食品の事故や事件の続発により、食品業界全体に対する消費者の食品不安や企業不信が広がったことは残念なことである。

食用油脂産業界もこの点を認識し、各企業が、また業界が、場合によっては行政と協力して一つずつ課題を明確にしていくことで消費者の信頼を取り戻す努力が必要である。食品産業界全体ではすでに取り組んでいるが、ここであらためて食用油脂企業と業界が強化すべき取り組みについて提言する。

### 5-1 各企業が強化すべき取り組み

#### ・企業倫理の強化と情報開示

第2章で述べたように、法律違反や表示偽装等の企業モラル欠如は非常に大きな企業不信、食品不安の要因となる。各企業が努力すれば防止可能であり、企業モラルの一層の向上、コンプライアンスの遵守が第一に強化すべきことであると考ええる。企業内のモラルを見直し全社に徹底すると共に、コンプライアンス遵守をチェックするための体制を構築することが重要であろう。

努力をしても事故は100%防止できるとは限らない。万一、販売前に問題が見つかった場合は発売の停止や出荷止めを実施すること、また、出荷後に見つかった場合は速やかに情報を開示し、回収等の適切な措置をとる。このような企業の透明性を上げる行為が消費者の信頼を得る最良の手段であることは言うまでもない。

#### ・生産管理の強化

4-4で述べた通り食品製造において異物混入等の食品事故を引き起こすリスクは常に存在している。そのため各企業はISOやHACCP、または企業独自の管理マネジメントシステムを積極的に導入している。ただ、システム導入や体制構築だけでなく、その管理要求事項を着実に実行することが事故防止につながることを再認識すべきである。

トレーサビリティの確保も製品のロット管理や原料管理の上で重要である。トレーサビリティシステムが構築されると消費者要求の高い原料の素性情報が開示しやすくなると共に、事故発生時のロット特定と流通チェーンでの特定ロット回収が速やかに実施できるという利点もある。これを確保するためには素原料生産者から販売店に至るまでフードチェーン間の協力が不可欠である。現在、システム化に向けての取り組みがなされており、生鮮肉や野菜の一部で実施されている。加工食品の場合、多数の原料から構成されることから、トレーサビリティシステムの導入にはまだ多くの障害がある。しかし、一部の食品企業では障害を乗り越える取り組みが開始されており、将来的には食品業界全体のシステムとして構築されることが期待されている。

食品にはその種類によってそれぞれの特性があり、管理ポイントが異なる。食用油脂業界もこの点を考慮して、その特性に合わせた管理システムやトレーサビリティシステム構築に取り組むことが必要である。

## 5-2 油脂業界が強化すべき取り組み

### ・油脂業界の連携

科学の急速な進歩に伴い健康や安全性に関しても新たな知見が次々と発表されている。それまで健康に良いとされていたものが、ある知見を契機に摂り過ぎると有害になることがある。リノール酸等がその典型であろう。また、分析技術の進歩で有害とされている物質が検出されるようになることも多い。加熱によって生じるアクリルアミドの例もそれにあたる。

このような安全性課題は一企業ではなく業界全体に共通しており、産業界が協力して対処することで迅速かつ効果的な対応ができる。食用油脂関連産業を例に取れば、表5-1のように日本植物油協会、日本マーガリン工業会、その他水産油脂、こめ油、ごま油、綿実油等の工業会があり、今後は発生した安全性課題に対して十分に連携体制を取っていくことが必要である。油脂と言ってもその種類により問題発生の要因が大きく異なることは事実であるが、油脂という観点からは同一であり各業界が共通認識をもって相互の協力体制を作ることにより効果的に対応できる。ここでは業界が単に連携するだけではなく、リスク分析の考え方を前提に国と連携できる新しい体制を提案したい。

表5-1 製油業界（植物油製造業）に関する業界団体

社団法人 日本植物油協会
財団法人 日本油脂検査協会
日本こめ油工業協同組合
日本ごま油工業会
日本綿実工業会
日本ひまし工業会
油糧輸出入協議会
全国油脂販売業者連合会
東京油問屋市場
社団法人 日本油料検定協会
日本マーガリン工業会

### ・食用油脂安全協議会（仮称）の創設

国はリスク分析の考え方を取り入れて、食品安全行政の中に独立のリスク評価機関として、主に学識経験者から構成される客観的かつ中立の食品安全委員会を設置し、リスク管理機関との分離を行った。評価機関、管理機関がそれぞれリスクコミュニケーションすることにより円滑で納得性のある食品安全対策をめざしている。食用油脂の安全課題の一つであるトランス脂肪酸もこの中で検討されている。

油脂業界としてはこれらの体制と連携することが必要である。そのためにはまず油脂業界が協力して安全問題を検討する組織（食用油脂安全協議会（仮称））を作り、その組織が食品安全行政と連携する。安全対策に対しては各油脂業界が個別に対応するより横串の組織体制の方が、情報交流も可能となり効果的であると考ええる。食用油脂安全協議会は食用油脂が抱える安全課題を収集し、食品安全行政と連携してその対策に当たることになる。協議会は各食用油脂業界の安全専門家から構成する。場合によっては油脂食品安全の学識経験者も加える。

食用油脂安全協議会の主な役割は以下の通りと考えている：

1. 食用油脂の安全課題に対する行政との連携、協力体制の構築
2. 食用油脂に由来する安全性に関する問題の収集

3. 油脂関連食品の安心安全に関する消費者意識調査
4. 問題発生時の科学的な原因解明と対策、指針の作成
5. 食用油脂の安全性に関する積極的な情報開示、啓発活動

食用油脂安全協議会は食用油脂に関する安全課題に行政と協力して対応すると同時に、予期しない緊急の問題発生時にも明確で迅速な判断と対応を行う機能を持つ。

また、食用油脂安全協議会は独自で消費者とのリスクコミュニケーションを行うことが不可欠である。一方的な情報提供ではなく、双方向のコミュニケーションを行い消費者の意見も取り入れる形でお互いの信頼関係を構築することが重要である。現実には世界的にも真のリスクコミュニケーションの難しさが様々な形で報告されている。このような仕組みを実施するためには、消費者、それを取り巻く団体やメディアの理解と協力がなくては達成できない。食の安全を支える主体として食用油脂業界は、消費者、それを取り巻く団体やメディアに対して積極的に働きかけを行うことで、的確な情報を知る努力とリスク分析に対する理解を支援していきたい。

以上のような体制のもと食用油脂業界が協同で努力することにより、安全で安心な食生活を保つ一歩となると考えている。

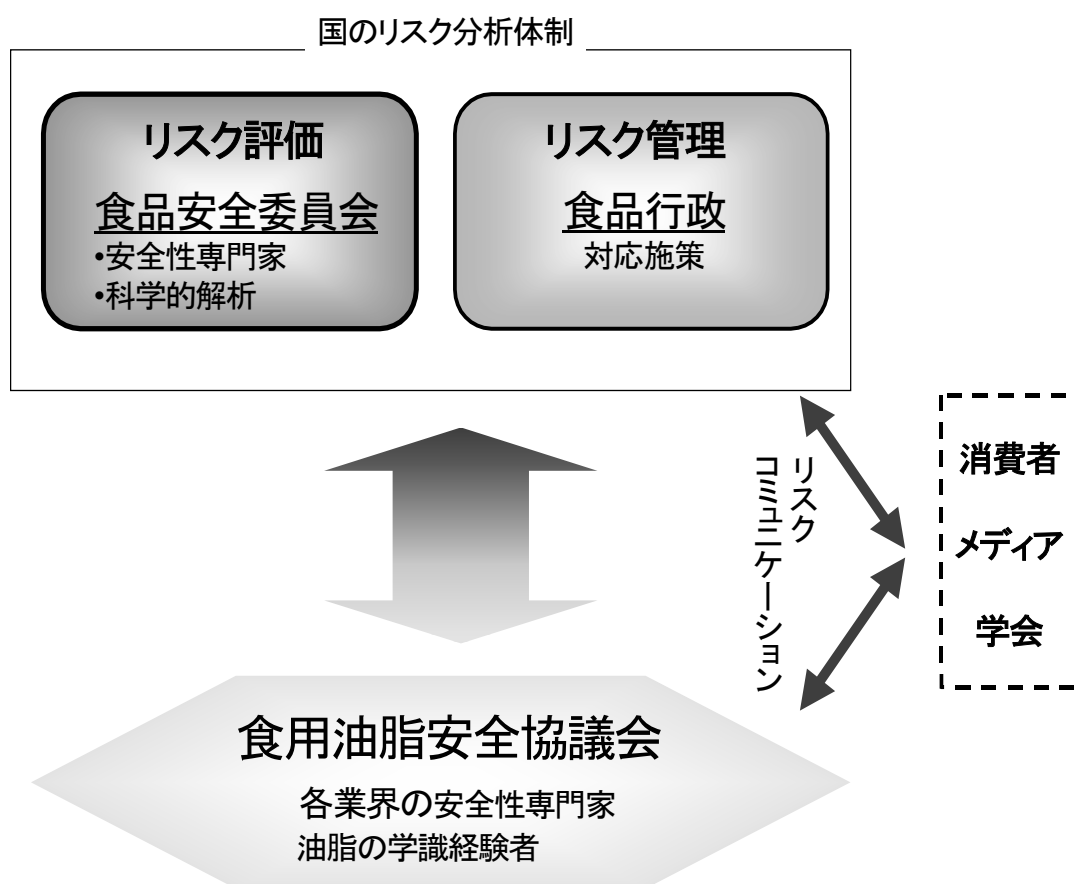


図5-1 食用油脂安全協議会の位置付け



## 附属資料 資料1 食の安全対策としての管理システム

### ① HACCPとは

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) は、1960年代のアメリカのアポロ宇宙計画で飛行士に安全な食品を供給出来るかを研究した結果生まれた食品安全生産システムであり、危害分析や重要管理方式とも呼ばれている。1993年にWHO/FAOがHACCP実施のためのガイドラインを発行し、各国で取り組み始めた。

日本でも1996年5月にHACCPの承認制度が施行され、承認を得ようとする工場はライン毎に承認申請を行うことになっている。HACCP以前の検査手法では、できあがった最終製品の一部を検査することで安全性を確認していたが、HACCPでは食品材料の入荷から製造・出荷にいたる生産工程に対して、あらかじめ予想される微生物的・化学的・物理的危害を分析 (Hazard Analysis) し、その結果に基づき危害防止のための重要管理点 (Critical Control Point) を設定する。ここで定めた重要管理点を集中的に管理することによって食品の安全を確保するシステムである。

このHACCPは、安全確保のための管理手法として製造工程中に盛り込むもので、これを支える一般衛生管理プログラム (別名PP: Prerequisite Program) を含めて総合衛生管理が構成されている。

### ② ISO9001、ISO22000とは

ISO9001は、ISO (国際化標準機構) によって1987年に品質管理及び品質保証のための国際標準化モデルとして制定され、1991年に日本ではJISとして制定された。このシステムは、製造工程を手順化して様々なチェックをすることにより不良品を出荷しない仕組みになっている。ISOは、5年毎に規格の見直しが図られており、2000年に大幅な改訂が実施され、現在、第3版品質マネジメントシステムとなっており、品質保証に留まらず、顧客満足の向上を目指す、顧客志向のマネジメントシステムとなっており、さらに「品質マニュアル(品質マネジメントシステム基本規定)」、「手順書」、「指示書」等の文書化が要求されている。その認証は、民間の審査機関が実施し、認証の維持には半年または1年に一回審査が必要となっている。

ISO22000は、現在審議中で、食品安全マネジメントシステムのISO版としてHACCPをISO9001の構成に準拠させた食品安全マネジメント規格となるものである。ISO22000認定取得にはHACCP認証取得時同様、前提条件として一般衛生管理プログラム(PP)、標準作業手順(SSOP)、そして危機分析と重要点管理 (Hazard Analysis, and then Critical Control Point) 即ちHACCP構築が必須条件となっている。

### ③ トレーサビリティとは

BSEの発生や偽装表示事件等により、消費者の食品に対する信頼が揺らぎ、生産・流通の履歴が明確にされた食品の供給への消費者の要望が高まっており、また、生産・製造・流通の各分野で食品の安全性確保対策の一層の充実・強化が求められている状況でトレーサビリティシステムの構築が緊急の課題となっている。

トレーサビリティ (Traceability) とは、いわゆる「食に関する追跡可能性」ということで、現在、農林水産省では「食品の履歴遡及システムの構築・導入」を検討し、一部の製品で実証試験が実施されている。トレーサビリティシステムとは、生産、製造・加工、流通段階におい

て、一つ一つの食品が適切に履歴管理され、情報を管理することにより、消費者に安全で安心な食の情報を提供できるとともに、「農場から食卓まで」の一貫した安全性や品質の確保、各段階の連携強化、情報伝達の円滑化を進めるもので、問題が生じたときに、速やかに対応できるようにしたシステムである。このシステムは、「識別」、「データの作成」、「データの蓄積・保管」、「データの照合」の実施から構成されており、これらは、組織・体制、文書化された手順書、およびプロセスと経営資源（要員、財源、機械、設備、ソフトウェア、技術・技法）、規則、教育・研修等からなっている。

引用文献 緒方一喜、平尾素一、光楽昭雄、食品製造、流通における異物混入防止対策  
中央法規出版、2003

附属資料 資料 2 油脂由来の既存添加物とその国際評価状況

番号	品名		簡略名又は類別名	基原・製法・本質	国際評価			用途
	名称	別名			JECFA ADI (mg/kg)	米国 21CFR No.	EU E No.	
75	γ-オリザノール (米ぬか又は胚芽油から得られた、ステロールとフェルラ酸及びトリテルペンアルコールとフェルラ酸のエステルを主成分とするものをいう。)	オリザノール		イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の種子より得られる米ぬか又は胚芽油より、室温時含水エタノール及び n-ヘキサン又はアセトンで分配した後、含水エタノール画分から得られたものである。主成分はステロールとフェルラ酸及びトリテルペンアルコールとフェルラ酸のエステルである。				酸化防止剤
162	【平成 8 年度厚生科学研究報告書にて安全性を評価】 ゲイロウ (マッコウクジラの脳から得られた、パルミチン酸セチルを主成分とするものをいう。)			有歯鯨科マッコウクジラ ( <i>Physeter catodon</i> LINNE) の脳中より得られる油を、分離して得られたものである。主成分はパルミチン酸セチルである。				ガムベース 光沢剤
165	高級脂肪酸 (動植物性油脂又は動植物性硬化油脂を加水分解して得られたものをいう。)	脂肪酸		動植物性油脂又は動植物性硬化油脂より、加水分解したものより得られたものである。		172. 860		製造用 剤
188	ゴマ油不けん化物 (ゴマの種子から得られた、セサモリンを主成分とするものをいう。)			ゴマ油抽出物 ゴマ科ゴマ ( <i>Sesamum indicum</i> LINNE) の種子又は種子の搾油槽より、エタノールで抽出して得られたものである。主成分はセサモリンである。				酸化防止剤

番 号	品 名		簡略名又は類別名	基原・製法・本質	国際評価			用途
	名称	別名			JECFA ADI (mg/kg)	米 国 21CFR No.	EU E No.	
192	コメヌカ油抽出物 (米ぬか油から得られた、 フェルラ酸を主成分とするもの をいう。) 【平成 15 年度調査研究で安 全性を確認】	コメヌカ油 不けん化物		イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の種子 より得られる米ぬか油の不けん化物より、 エタノールで抽出して得られたものである。 有効成分はフェルラ酸である。				酸化防 止剤
219	植物性ステロール (油糧種子から得られた、 フィトステロールを主成分と するものをいう。)	フィトステ ロール	ステロ ール	油糧種子を粉碎し、抽出して得られた植物 性油脂より、室温時～温時メタノール、エ タノール、イソプロパノール、酢酸エチル、 アセトン、又はヘキサンで抽出したものよ り得られたものである。主成分はフィトス テロールである。				乳化剤
221	植物レシチン (アブラナ又は大豆の種子か ら得られた、レシチンを主成 分とするものをいう。)	レシチン		アブラナ科アブラナ ( <i>Brassica campestris</i> LINNE)、マメ科大豆 ( <i>Glycine max</i> MERRILL) の種子より得られた油脂より、分離して得 られたものである。主成分はレシチンであ る。	制限しない	184. 1400	E322	乳化剤
237	セサモリン	ゴマ油抽出 物		「ゴマ油不けん化物」より、分離して得ら れたものである。成分はセサモリンである。				酸化防 止剤
238	セサモール	ゴマ油抽出 物		「セサモリン」を、加水分解し、精製して 得られたものである。成分はセサモールで ある。				酸化防 止剤
288	動物性ステロール (魚油又は「ラノリン」から 得られた、コレステロールを 主成分とするものをいう。)	コレステ ロール	ステロ ール	魚油の不けん化物又は「ラノリン」より、 加水分解したもの、又は有機溶剤で抽出し たものより得られたものである。主成分は コレステロールである。				乳化剤

番 号	品 名		簡略名又は類 別名	基原・製法・本質	国際評価			用途
	名称	別名			JECFA ADI (mg/kg)	米 国 21CFR No.	EU E No.	
289	トウモロコシ色素 (トウモロコシの種子か ら得られた、ゼアキサ ンチンを主成分とするもの をいう。)	コーン色素	カロチノイド カロチノイド 色素 カロテノイド カロテノイド 色素 コーン黄	イネ科トウモロコシ ( <i>Zea mays</i> LINNE) の 種子より、室温時油脂、ヘキサゲン又はイソ プロパノールで抽出して得られたものである。黄色 を呈する。				着色料
291	トコトリエノール			イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の米ぬ か油、ヤシ科 アブラヤシ ( <i>Elaeis guineensis</i> JACQ.) のパーム油等より、分 離して得られたものである。成分はトコト リエノールである。	0.15-2	184.1890		酸化防 止剤
292	d- $\alpha$ -トコフェロール	$\alpha$ -ビタミ ンE 抽出 トコ フェ ロール 抽出 ビタ ミン E	抽出V.E トコフェ ロール $\alpha$ -トコフ エ ロール ビタミン E V.E	アオイ科ワタ、アブラナ科アブラナ、イネ 科イネ、イネ科トウモロコシ、キク科サ ラワー、キク科ヒマワリ、ゴマ科ゴマ、マ メ科大豆、マメ科ラッカセイ、ヤシ科ア ブラヤシ、その他油糧植物原料より得られた 植物性油脂又は「ミックストコフェロール」 より、分離して得られたものである。成分 はd- $\alpha$ -トコフェロールである。	0.15-2	184.1890		酸化防 止剤 強化剤
293	d- $\gamma$ -トコフェロール	$\gamma$ -ビタミ ンE 抽出 トコ フェ ロール 抽出 ビタ ミン E	抽出V.E トコフェ ロール $\gamma$ -トコフ エ ロール ビタミン E V.E	アオイ科ワタ、アブラナ科アブラナ、イネ 科イネ、イネ科トウモロコシ、キク科サ ラワー、キク科ヒマワリ、ゴマ科ゴマ、マ メ科大豆、マメ科ラッカセイ、ヤシ科ア ブラヤシ、その他油糧植物原料より得られた 植物性油脂又は「ミックストコフェロール」 より、分離して得られたものである。成分 はd- $\gamma$ -トコフェロールである。				酸化防 止剤 強化剤

番 号	品 名		簡略名又は類 別名	基原・製法・本質	国際評価			用途
	名称	別名			JECFA ADI (mg/kg)	米 国 21CFR No.	EU E No.	
294	d- $\delta$ -トコフェロール	$\delta$ -ビタミ ンE 抽 出 ト コ フェ ロール 抽出 ビタミ ンE	抽出V.E トコフェ ール $\delta$ -トコ フェ ロール ビタミ ンE V.E	アオイ科ワタ、アブラナ科アブラナ、イネ科イネ、イネ科トウモロコシ、キク科サフラン、キク科ヒマワリ、ゴマ科ゴマ、マメ科大豆、マメ科ラッカセイ、ヤシ科アブラヤシ、その他油糧植物原料より得られた植物性油脂又は「ミックストコフェロール」より、分離して得られたものである。成分はd- $\delta$ -トコフェロールである。				酸化防 止剤
307	なたね油抽出物 (なたね油から得られた、イソフラボン類を主成分とするものをいう。)	なたね油不 けん化物		アブラナ科アブラナ (Brassica campestris LINNE) より得られるなたね油不けん化物より、分離して得られたものである。主成分はイソフラボン類である。				酸化防 止剤
332	パーム油カロテン (アブラヤシの果実から得られた、カロテンを主成分とするものをいう。)	パーム油カ ロチン 抽出カ ロチ ン 抽出カ ロテ ン	カロチノイド カロチノイ ド 色素 カロチン カロチン色 素 カロチノイ ド カロチノイ ド 色素 カロテン	カロテン色素 ヤシ科アブラヤシ (Elaeis guineensis JACQ.) の果実から得られたパーム油より、室温時シリカゲルで吸着し、ヘキサンで分離して得られたもの、又はパーム油の不けん化物より、熟時含水メタノールで分別して得られたものである。主成分はカロテンである。黄色～橙色を呈する。	制限しない	73.95	E160(a) )	強化剤 着色料
347	ヒマワリ種子抽出物 (ヒマワリの種子から得られた、イソクロゲン酸及びクロゲン酸を主成分とするものをいう。) 【平成8年度厚生科学研究報告書にて安全性を評価】	ヒマワリ抽 出物 ヒマワリ エキ ス ヒマワリ 種子 エキ ス	ヒマワリ種子	キク科ヒマワリ (Helianthus annuus LINNE) の種子又は種子の搾油相より、熟時水又は含水エタノールで抽出して得られたものである。有効成分はイソクロゲン酸及びクロゲン酸である。				酸化防 止剤

番号	品名		簡略名又は類別名	基原・製法・本質	国際評価			用途
	名称	別名			JECFA ADI (mg/kg)	米国 21CFR No.	EU E No.	
361	フェルラ酸			イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の糠より得られた米糠油を、室温時弱アルカル性下で含水エタノール及びヘキサンで分配した後、含水エタノール画分に得られたγ-オリザノールを、加圧下熱時硫酸で加水分解し、精製して得られたもの、又は細菌 ( <i>Pseudomonas</i> ) を、フトモモ科チョウジノキ ( <i>Syzygium aromaticum</i> MERRILL et PERRY) のつぼみ及び葉より水蒸気蒸留で得られた丁子油、又は丁子油から精製して得られたオイゲノールを含む培養液で培養し、その培養液を、分離、精製して得られたものである。成分はフェルラ酸である。				酸化防止剤
415	ホホバロウ (ホホバの果実から得られた、イコセン酸イコセニルを主成分とするものをいう。)	ホホバワックス		ツゲ科ホホバ ( <i>Simmondsia californica</i> NUTT.) の果実より採油したホホバ脂より、分離して得られた高融点ロウ物質である。主成分はイコセン酸イコセニルである。				ガムベース
430	ミックストコフェロール (植物性油脂から得られた、 $d-\alpha$ -トコフェロール、 $d-\beta$ -トコフェロール、 $d-\gamma$ -トコフェロール及び $d-\delta$ -トコフェロールを主成分とするものをいう。)	ミックスビ タミンE 抽出 フェロ 抽出 ビタ ミンE	抽出V.E トコ ロール ビタ ミン E V.E ミッ ックス V.E	アオイ科ワタ、アブラナ科アブラナ、イネ科イネ、イネ科トウモロコシ、キク科サフラン、キク科ヒマワリ、ゴマ科ゴマ、マメ科大豆、マメ科ラッカセイ、ヤシ科アブラヤシ、その他油糧植物原料より得られた植物性油脂より、メタノール、アセトン、ヘキサン、プロパノール、ヘプタン又はエタノールで分離して得られたものである。主成分は $d-\alpha$ -、 $d-\beta$ -、 $d-\gamma$ -、 $d-\delta$ -トコフェロールである。	0-2	182. 8890	Tocopherol extract	酸化防止剤 強化剤

番 号	品 名		簡略名又は類別名	基原・製法・本質	国際評価			用途
	名称	別名			JECFA ADI (mg/kg)	米国 21CFR No.	EU E No.	
455	油煙色素 (植物性油脂を燃焼して得られた、炭素を主成分とするものをいう。)	炭末色素	炭末	植物性油脂を、燃焼して得られたものである。黒色を呈する。				着色料
458	油糧種子ロウ (ヒマワリの種子から得られた、セロチン酸セリルを主成分とするものをいう。)			植物ワックス キク科ヒマワリ (Helianthus annuus LINE) の種子より、有機溶剤で抽出して得られたロウ分を、精製して得られたものである。主成分はセロチン酸セリルである。				ガム ベース 光沢剤
465	レラムノース			ラムノース「ルチン(抽出物)」又はミカン科アマダイダイ (Citrus sinensis OSBECK) 若しくはミカン科ウンシュウミカン (Citrus unshiu MARCOV.) の果皮、樹皮若しくは花に含まれる配糖体、又は大豆油、菜種油若しくはコーン油を発酵、濃縮分離して得られたものを、加水分解し、分離して得られたものである。成分はレラムノースである。				甘味料
470	リポキシゲナーゼ	リポキシダーゼ		植物油粕より、又は糸状菌 (Rhizopus) の培養液より、水で抽出して得られたものである。				酵素

参考資料： 平成8年5月23日 衛化第56号 厚生省生活衛生局長通知「食品衛生法に基づく添加物の表示等について」別添1、  
日本食品添加物協会、世界の食品添加物概説 JECFAと主要国の認可品目リスト、2004年



## 参考資料

### 第2章

食品安全委員会調査 2003 <http://www.fsc.go.jp/monitor/1512moni-kekkahikaku.pdf>

大阪府調査 2004 <http://www.pref.osaka.jp/fumin/html/05503.html>

平成 16 年度 厚生労働白書

### 第3章

日本植物油協会ホームページ <http://www.oil.or.jp/kiso/kashikoku.html>

日本油化学会編、油化学便覧 第四版、丸善、2001 年

安田耕作、福永良一郎、松井宣也、渡辺正男、新版 油脂製品の知識、幸書房、1993 年

### 第4章

丸善食品総合辞典、丸善、1998 年

脂質の科学、朝倉書店、2004 年

食品衛生関係法規集

日本農林規格品質表示基準 食品編

日本マーガリン工業会ホームページ

「トランス脂肪酸」について（飽和脂肪酸の記載あり）

<http://www.j-margarine.com/newslist/index.html#>（2004 年 6 月）

厚生労働省ホームページ

第 6 次改訂日本人の栄養所要量について

[http://www1.mhlw.go.jp/shingi/s9906/s0628-1\\_11.html](http://www1.mhlw.go.jp/shingi/s9906/s0628-1_11.html)（2004 年 6 月 28 日）

高脂血症を防ぐ食事

<http://www1.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/seikatu/kousi/meal.html>（2004 年 6 月 28 日）

農林水産省ホームページ

加工食品中のアクリルアミド分析結果について

[http://www.maff.go.jp/www/press/cont2/20041216press\\_1.htm](http://www.maff.go.jp/www/press/cont2/20041216press_1.htm)（2004 年 12 月 16 日）

食品安全委員会ホームページ

食品安全委員会が自ら行う食品健康影響評価案件に関するファクトシート

<http://www.fsc.go.jp/sonota/54kai-factsheets-trans.pdf>（2004 年 12 月 28 日）

加工食品中のアクリルアミドについて

<http://www.fsc.go.jp/sonota/acrylamide-food160930.pdf>（2004 年 9 月 30 日）

米国農務省ホームページ

2005 Dietary Guidelines Advisory Committee Report

<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report>（2004 年 9 月 28 日）

英国食品基準庁ホームページ

Acrylamide in food survey

<http://www.food.gov.uk/newsarchive/2005/jan/acrylfood>（2005 年 1 月 11 日）

東京都福祉保健局ホームページ

<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/list/chousa.html>

日本食品添加物協会、新食品添加物マニュアル 2004、2004 年  
谷村顕雄、第 6 版 食品添加物公定書解説書、廣川書店、1993 年  
林裕造、厚生省生活衛生局食品化学課監修、既存添加物の安全性評価に関する調査研究 ―平成  
8 年度厚生科学研究報告書―  
黒川雄二、既存添加物の安全性評価に関する調査研究 ―平成 11 年度厚生省生活衛生局食品化学  
課 食品添加物安全性評価等試験検査費による報告書―、  
井上達、既存添加物の安全性の見直しに関する調査研究 ―平成 15 年度厚生労働省医薬食品局安  
全部基準審査課 食品添加物安全性確認費による報告書―  
日本食品添加物協会、世界の食品添加物概説 J E C F A と主要国の認可品目リスト、2004 年

#### 附属資料

緒方一喜、平尾素一、光楽昭雄、食品製造、流通における異物混入防止対策、中央法規出版、2003  
年  
平成 8 年 5 月 23 日 衛化第 56 号 厚生省生活衛生局長通知「食品衛生法に基づく添加物の表示等  
について」別添 1  
日本食品添加物協会、世界の食品添加物概説 J E C F A と主要国の認可品目リスト、2004 年



左より、山下 原田 横山 鶴岡 川出 弓納持

## 研究会メンバー

リーダー 山下 公 (花王株式会社)  
 サブリーダー 川出 智 (旭電化工業株式会社)  
 鶴岡 邦昭 (日本油脂株式会社)  
 原田 房枝 (ライオン株式会社)  
 弓納持健一 (第一工業製薬株式会社)  
 横山 和明 (ミヨシ油脂株式会社)  
 五十音順

## 油脂産業における食の安全性

財団法人油脂工業会館

平成17年3月3日発行

東京都中央区日本橋3-13-11

電話：03-3271-4307

Fax：03-3272-2230

<http://www.yushikaikan.or.jp/>