

食品に含まれるトランス脂肪酸 評価結果案の概要

2011年11月

食品安全委員会 新開発食品専門調査会

1. トランス脂肪酸の概要
2. 評価に用いた資料
3. 食品中のトランス脂肪酸含有量
4. 日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定
5. 疾患との関連
6. 妊産婦等への影響
7. 国際機関等の評価とその背景
8. 結論

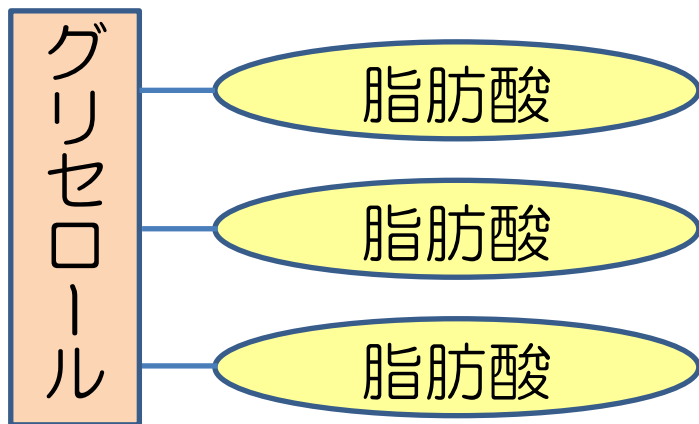
トランス脂肪酸とは

トランス脂肪酸とは、**トランス型**の**二重結合**を有する**非共役不飽和脂肪酸**

脂質とは

- あぶらには、常温で液体のあぶら（油）と固体のあぶら（脂）があり、これらをまとめて油脂という
- 油脂は、脂肪酸とグリセロール（グリセリン）が結合したもの
- 油脂やコレステロールなどを脂質という

例：トリアシルグリセロール



脂質

油脂

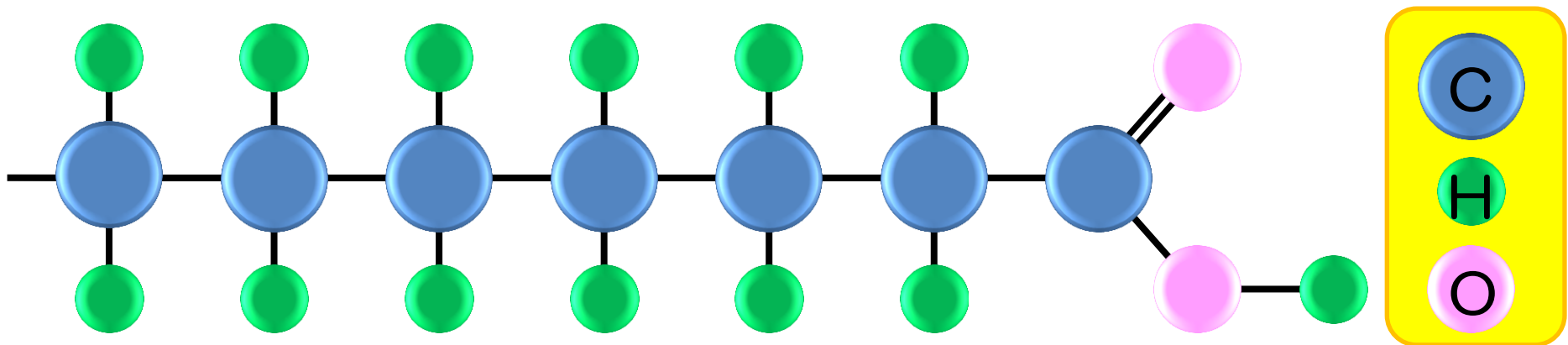
脂肪酸
グリセロール

コレステロール
など

- グリセロールに脂肪酸が3個結合したもの
- 私たちが普段食べている油脂の成分の多くはトリアシルグリセロールである

脂肪酸とは

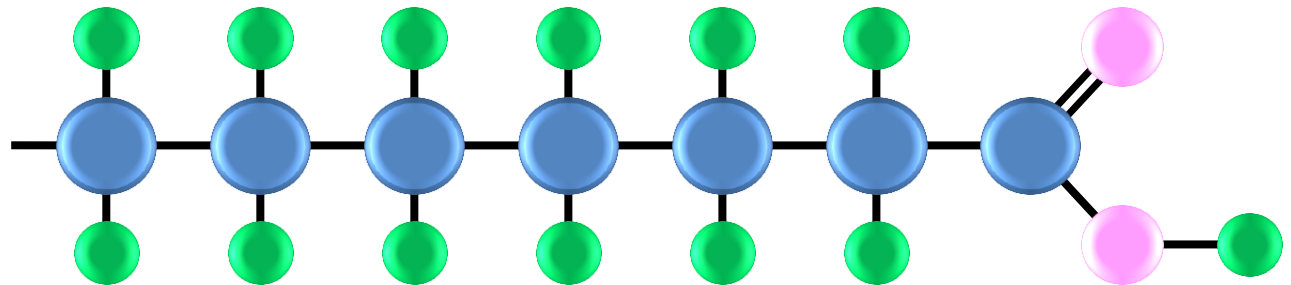
- 炭素（C）、水素（H）、酸素（O）で構成
- 炭素原子が直鎖状につながった一方の端にカルボキシル基（-COOH）がついている
- 炭素の数や結合の違いにより、様々な種類がある



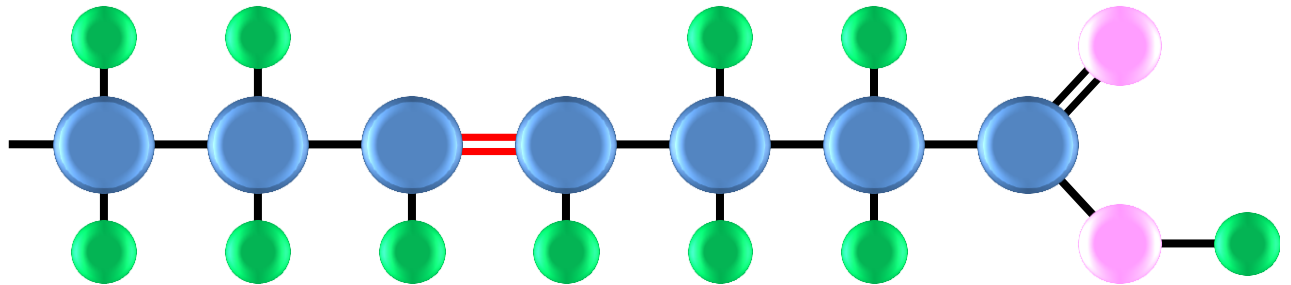
飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸

- 炭素－炭素間の二重結合
ないもの 飽和脂肪酸
あるもの 不飽和脂肪酸

飽和脂肪酸



不飽和脂肪酸



常温において、食用に用いる不飽和脂肪酸の多い
あぶらは液状、飽和脂肪酸のあぶらは固形

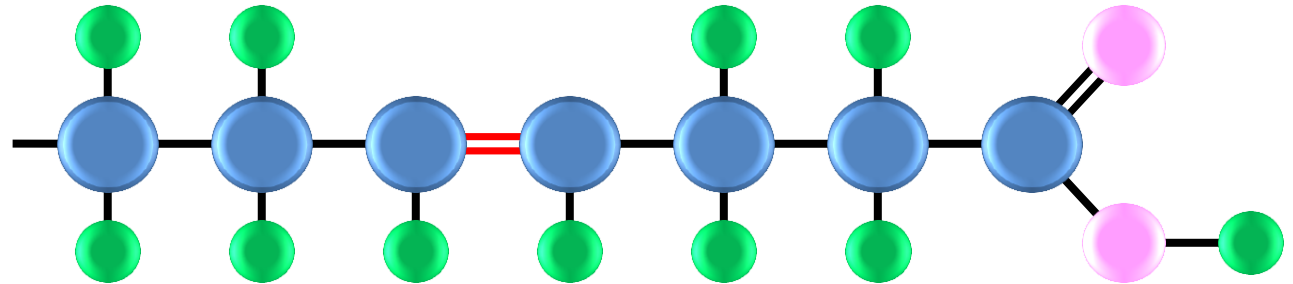
不飽和脂肪酸の二重結合数

➤ 不飽和脂肪酸の二重結合の数

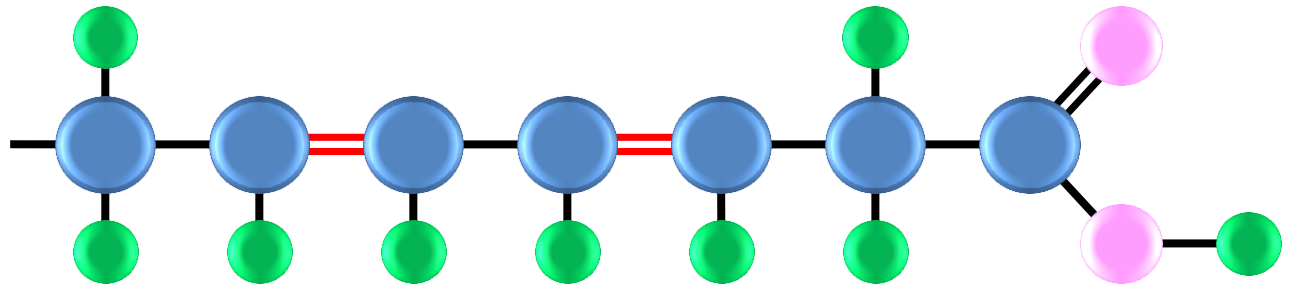
一つ 一価不飽和脂肪酸

二つ以上 多価不飽和脂肪酸

一価不飽和
脂肪酸



多価不飽和
脂肪酸



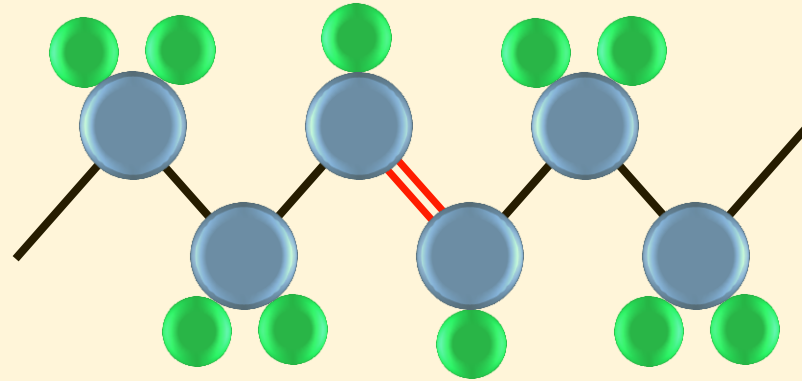
トランス型とシス型

不飽和脂肪酸

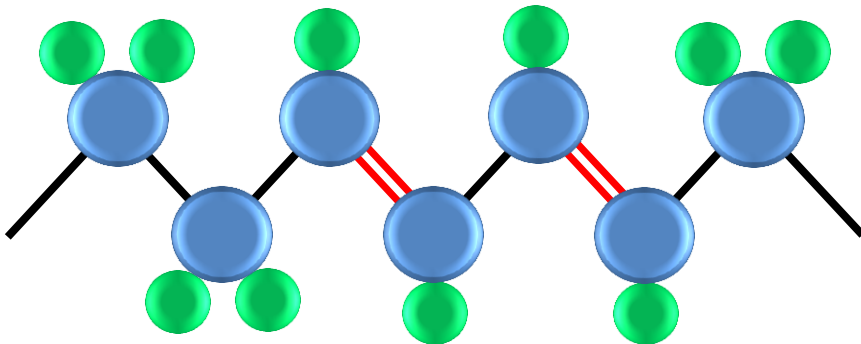
- 二重結合の炭素に結合する水素の向き
互い違い・・・トランス型
同じ向き・・・シス型
- 二重結合と単結合が交互に存在する場合
・・・共役二重結合
(その一つ以上がトランス型の場合は共役トランス脂肪酸)

トランス脂肪酸の化学構造

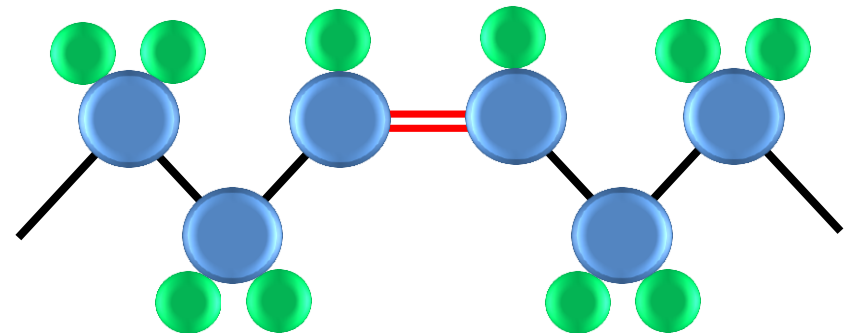
トランス型（非共役）



共役トランス型



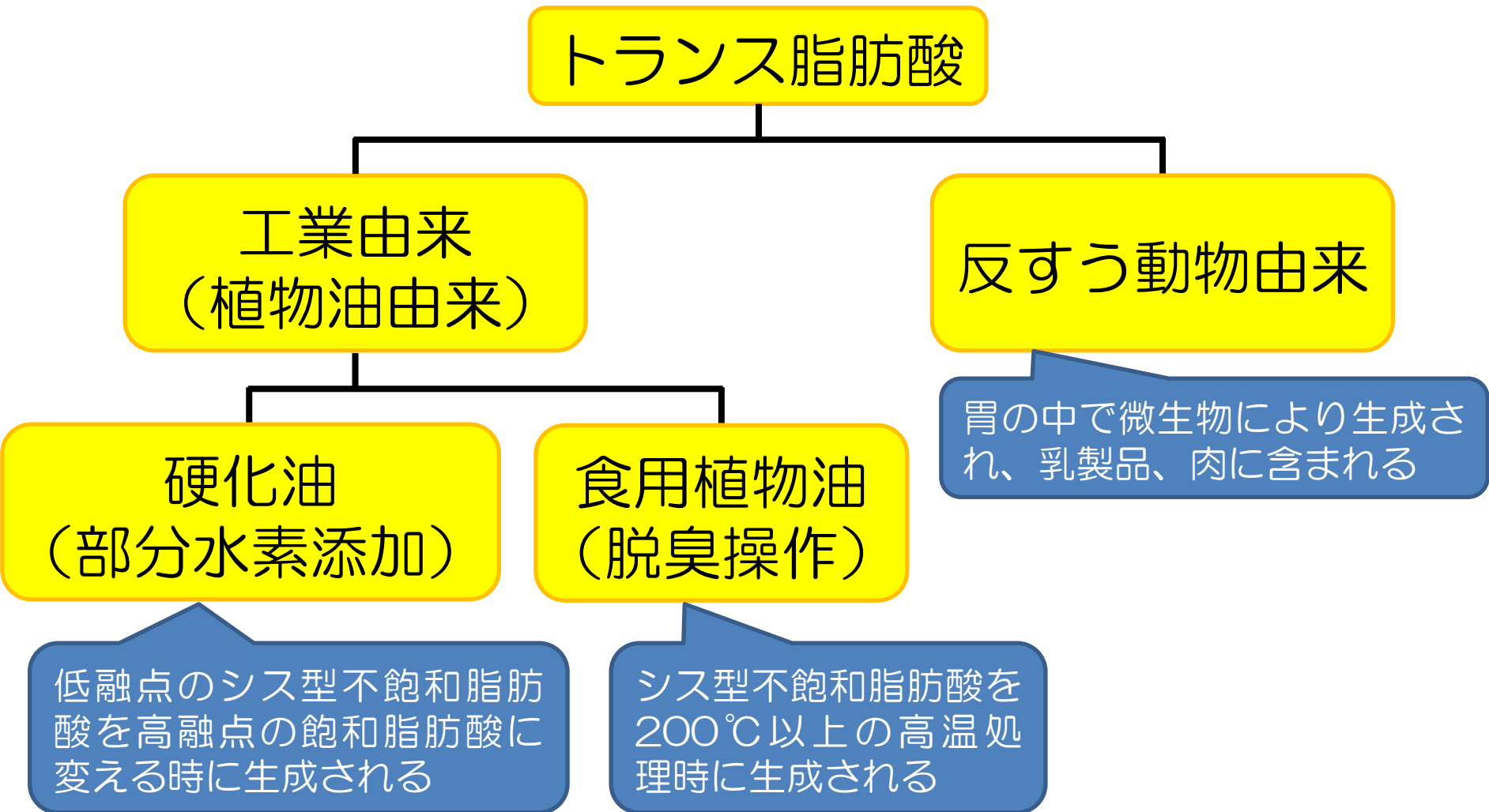
シス型



脂肪酸の例

	炭素数	二重結 合数	二重結合 の型		食品の例
飽和脂 肪酸	16	0		パルミチン酸	チョコレート、バター
	18	0		ステアリン酸	チョコレート、牛肉
不飽和 脂肪酸	18	1	シス	オレイン酸	オリーブ油
		2		リノール酸	紅花油、コーン油
		3		α -リノレン酸	エゴマ油、菜の花油
	20	5		エイコサペンタエン酸 (EPA)	魚油
	22	6		ドコサヘキサエン酸 (DHA)	魚油
	18	1	トランス	エライジン酸	工業由来
				バクセン酸	反すう動物の脂、牛乳
		2		リノエライジン酸	工業由来

トランス脂肪酸の分類



評価に用いた資料

- 各国の評価書及び引用されている論文等
 - 最近発表されたトランス脂肪酸の安全性に関連する論文（約5年間分）
-
- 国民健康・栄養調査の食事摂取データ及びトランス脂肪酸含有量調査データから推定したトランス脂肪酸摂取量
-
- マーガリン、ショートニング等のトランス脂肪酸及び飽和脂肪酸の含有量

食品中のトランス脂肪酸含有量変化の推定

- 食品安全委員会
平成22年度食品安全確保総合調査
- ・マーガリン等のトランス脂肪酸含有量を測定
 - ・平成18年度食品安全確保総合調査で測定された食品中のトランス脂肪酸含有量と比較し、その変化を推定

試料	一般用	業務用
マーガリン	6点	6点
ファットスプレッド	4点	4点
ショートニング	1点	9点

注1 一般用（一般家庭用）については、平成18年度調査で検査した製品と、可能な限り同一銘柄を用いた

注2 業務用については、平成18年度と22年度でサンプリング方法が異なる

食品中のトランス脂肪酸含有量の推移

試料		18年度	22年度	減少率
マーガリン	一般用	5.90 g (5.28 g)	3.13 g (3.13 g)	約47% (約41%)
	業務用	9.04 g	0.82 g	約91%
ファットスプレッド	一般用	4.97 g (2.48 g)	2.01 g (2.01 g)	約60% (約19%)
	業務用	6.77 g	3.87 g	約43%
ショートニング	一般用	21.1 g (31.2 g)	3.38 g (3.38 g)	約84% (約89%)
	業務用	13.1 g	0.59 g	約95%

注1 含有量はすべて100 g中の平均値

注2 一般用の（ ）内は同一銘柄の平均値

- 全体としては減少している
- ただし、製品によるばらつきが非常に大きい

食品中の飽和脂肪酸含有量の推移

試料		18年度	22年度	増加率
マーガリン	一般用	21.9 g (22.4 g)	23.3 g (23.3 g)	約6% (約4%)
	業務用	29.9 g	40.9 g	約38%
ファットスプレッド	一般用	21.3 g (27.2 g)	25.8 g (25.8 g)	約21% (約-5%)
	業務用	21.7 g	25.1 g	約16%
ショートニング	一般用	22.6 g (19.8 g)	47.3 g (47.3 g)	約109% (約139%)
	業務用	23.9 g	45.4 g	約90%

注1 含有量はすべて100 g中の平均値

注2 一般用の（ ）内は同一銘柄の平均値

- 全体としては増加している
- ただし、製品によるばらつきが大きい

日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定

～食品安全委員会 平成22年度食品安全確保総合調査～

➤ 使用データ

○食品摂取情報に関するデータ

- ・ 国民健康・栄養調査の対象者個人ごとのデータ
(平成15～19年)

○食品中のトランス脂肪酸含有量に関するデータ

- ・ トランス脂肪酸及びクロロプロパノールの摂取量に関する調査研究 (平成17～19年度 農林水産省)
- ・ 食品に含まれるトランス脂肪酸の評価基礎資料調査報告書 (平成18年度 食品安全委員会)

日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定

～食品安全委員会 平成22年度食品安全確保総合調査～

➤ 解析方法

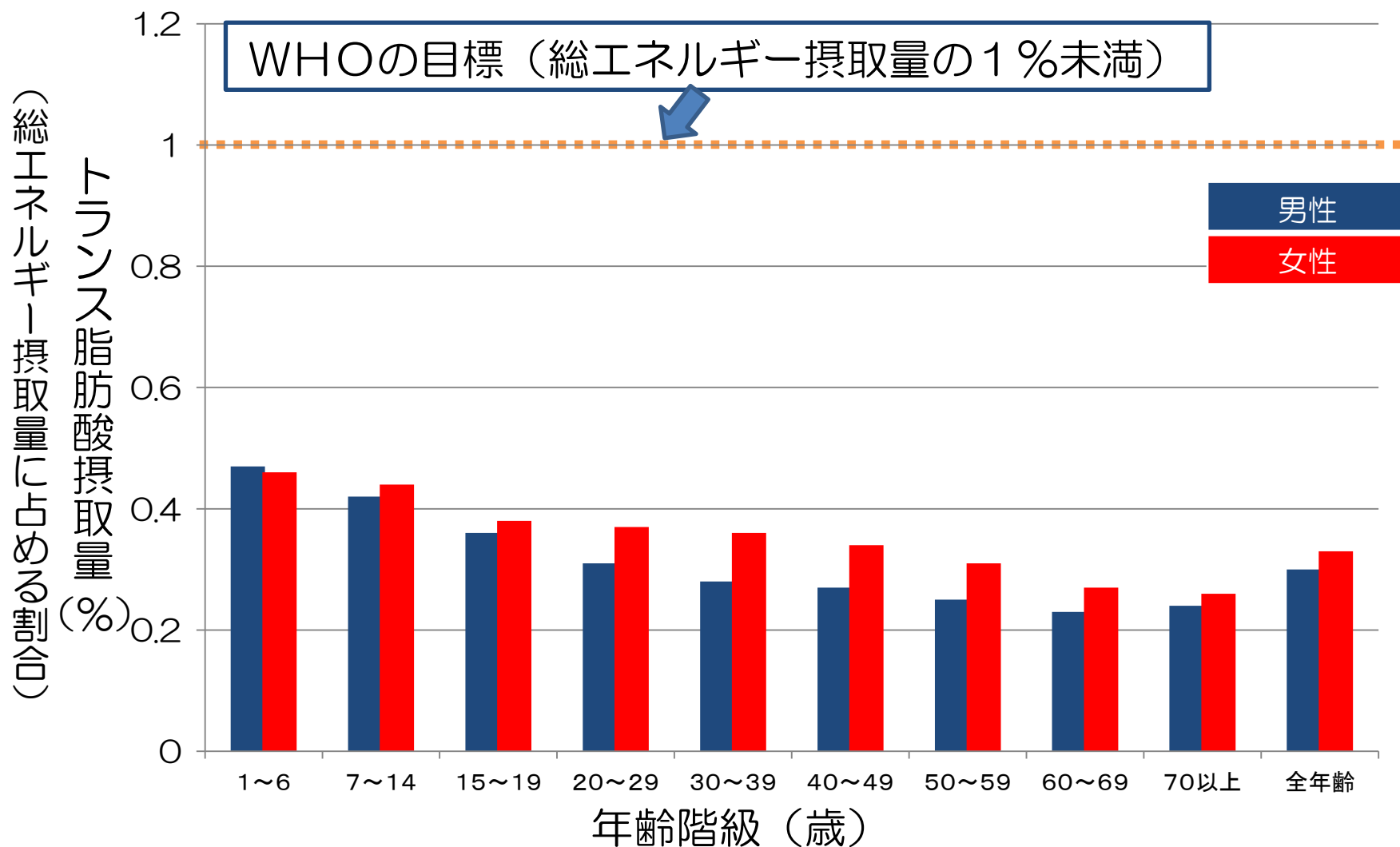
○解析対象者

- ・ 32,470人（必要なデータがそろっていた者）

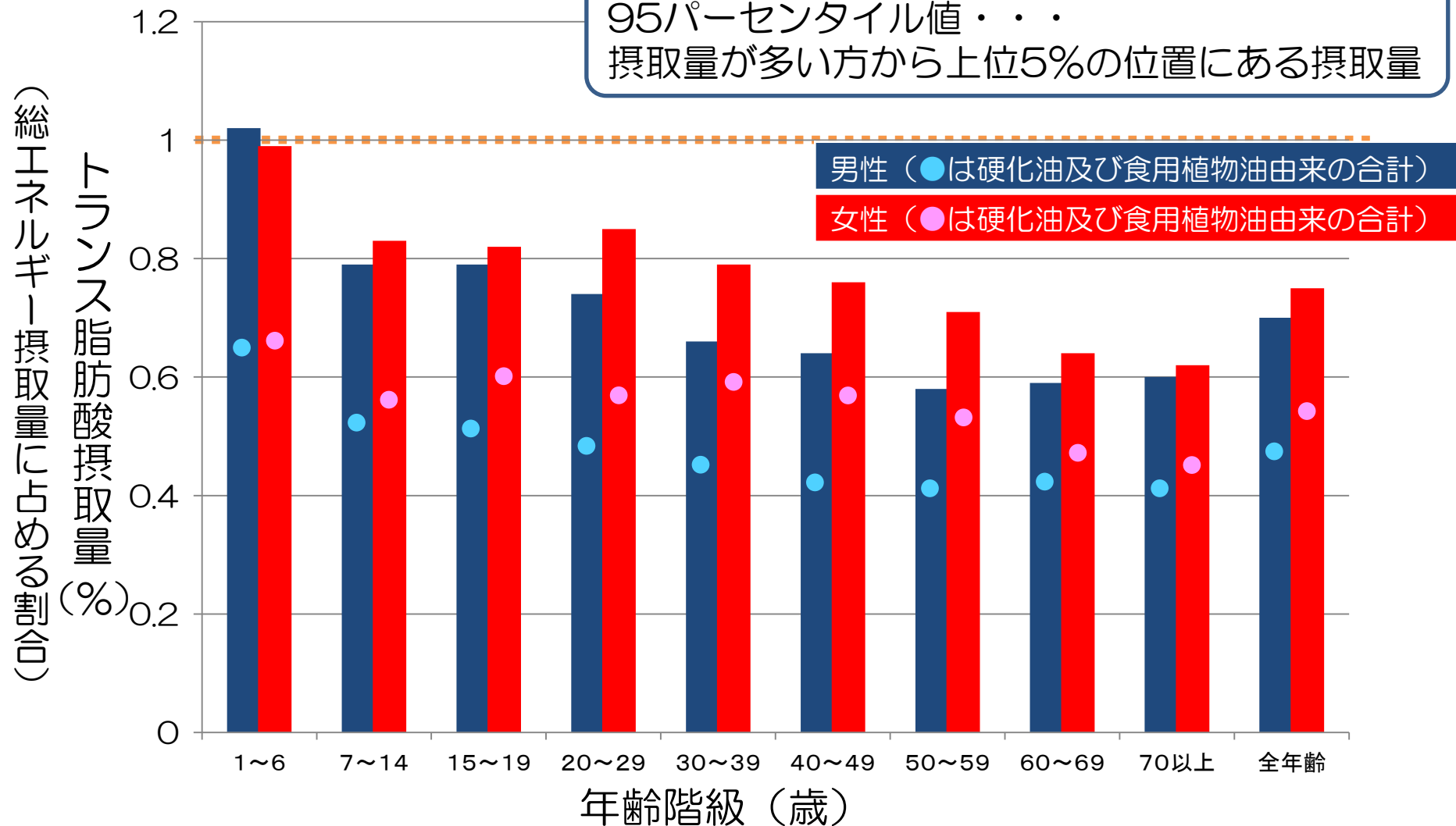
○算出方法

- ①トランス脂肪酸の摂取量を個人ごとに算出
- ②性・年齢階級別に代表値（平均値・標準偏差、中央値）を算出
- ③摂取量の95パーセンタイル値及び99パーセンタイル値も併せて算出

日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定結果 (平均値)



日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定結果 (95パーセンタイル値)



日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定結果

- 平均値は、**エネルギー比1%を超えていない**
(摂取量0.666 g/日、エネルギー比0.31%)
(硬化油及び食用植物油由来に限定すると、95パーセンタイルでも、全年齢、階級でエネルギー比1%を超えない)
- 男女とも年齢が低いほど、摂取量が高い傾向が認められた (硬化油及び食用植物油由来に限定すると、その差は小さくなる)
- 食用植物油由来のトランス脂肪酸摂取量は、15～19歳及び20～29歳の二つの年齢階級で、男女ともに最も多い

トランス脂肪酸摂取との関連が 研究されていた疾患

1. 冠動脈疾患（虚血性心疾患）
2. 肥満
3. 糖尿病
4. がん
5. アレルギー性疾患
6. 胆石
7. 脳卒中
8. 加齢黄斑変性症
9. 認知能

疫学研究の方法（１）

コホート研究

ある集団（コホート）



追跡して調査



コホート内の人々の間で
イベント発生がどのよう
に異なるのかを調べる
非実験的研究

コホート：属性（例えば、年齢、職業、民族など）を
同じくする集団、あるいは同じ外的条件（例えば特定
物質を摂取したなど）を受けた集団

疫学研究の方法（２）

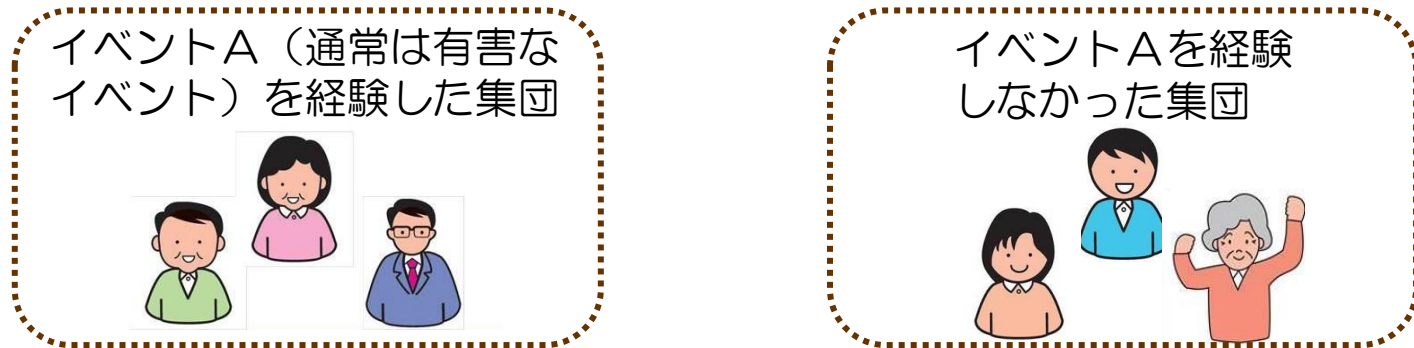
エコロジカル研究（生態学的研究）

集団の死亡率等の違いが、特定要因の状況の違いから説明できるかどうかを調べる



ケースコントロール研究（症例対照研究）

疑わしい（通常は有害な）物質に対する暴露の程度が、両群でどのように異なるかを調べる



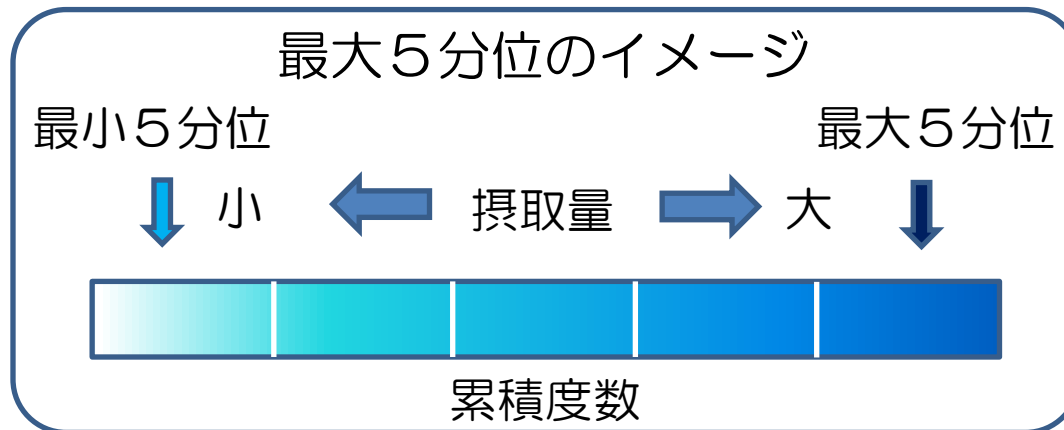
冠動脈疾患（虚血性心疾患）とは

- 動脈硬化や血栓などによって心臓の血管（冠動脈）が狭くなり、血管に流れる血液が減少し、心筋に十分な酸素や栄養素を供給できなくなる病気の総称
- 代表的な病気には狭心症と心筋梗塞がある

冠動脈疾患との関連（１）

欧米におけるコホート研究の結果

	最小5分位群	最大5分位群	相対危険
アメリカ	エネルギー比1.5%	エネルギー比4.3%	1.40に増加
フィンランド	1.3 g/日	6.2 g/日	1.39に増加 (致死性)
アメリカ	エネルギー比1.3%	エネルギー比2.8%	1.33に増加
	最小3分位群	最大3分位群	相対危険
オランダ	エネルギー比 3.11%未満	エネルギー比 4.86%以上	2.00に増加



相対危険：
ある群の別の群に
対するイベントの
起こりやすさの比

冠動脈疾患との関連（2）

～コホート研究～

- 欧米の四つのコホート研究より、トランス脂肪酸を多く摂取していた人で冠動脈疾患が増加することが示されている
- トランス脂肪酸摂取量のエネルギー比2%の増加は、23%の冠動脈疾患増加をもたらすことが推定されている

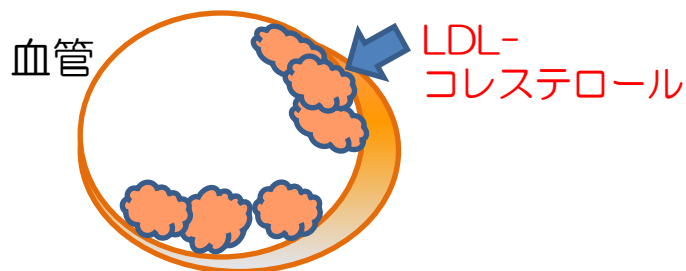
冠動脈疾患との関連（3）

～危険因子（リスクファクター）に関する研究～

- LDL-コレステロールの増加、HDL-コレステロールの減少は、一般的に認められた動脈硬化症の危険因子
- トランス脂肪酸は、LDL-コレステロール/HDL-コレステロール比を増加させる

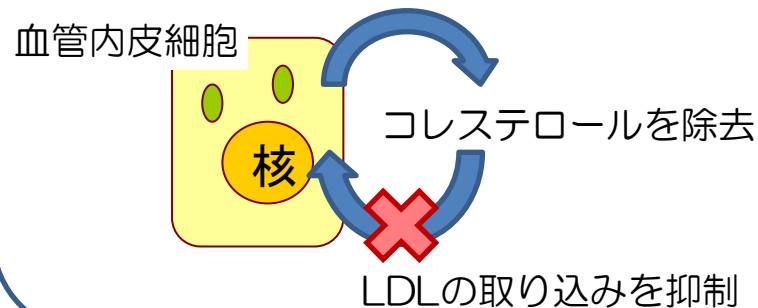
LDL-コレステロール （悪玉コレステロール）

肝臓から体内の各部へコレステロールを運ぶ役割がある。コレステロールを血管壁に沈着させる原因の一つ



HDL-コレステロール （善玉コレステロール）

細胞内に蓄積したコレステロールを除去し、細胞内へのLDLの取り込みを抑制する。



冠動脈疾患との関連（４）

- トランス脂肪酸の過剰摂取は冠動脈疾患を増加させる可能性が高い
- 主要危険因子（喫煙、糖尿病、高血圧）と比較すると、冠動脈疾患リスクはかなり小さい
- 反すう動物由来のトランス脂肪酸と冠動脈疾患との関係は低いと考えられた

肥満との関連

～コホート研究の結果～

- トランス脂肪酸摂取量のエネルギー比2%の増加により、腹囲の増加が認められた
- トランス脂肪酸摂取量の増加は、他の脂肪酸と比較し、体重を増加させることが示された

アレルギー性疾患との関連

- ヨーロッパ10カ国のエコロジカル研究では、トランス脂肪酸摂取量の多い国ほど、子どもの喘息、アレルギー性鼻炎、アトピー皮膚疹の発症率が高い
- アトピー皮膚疹の子どもから得られた赤血球及びT-リンパ球の細胞膜中の総トランス脂肪酸比率は健常者と比較して、有意に高い
- ドイツの成人発症の喘息患者を対象としたケースコントロール研究において、マーガリン摂取量の多い群で喘息有病率が高い

その他の疾患との関連

次の疾患は、トランス脂肪酸摂取との関連を結論できなかった

- 糖尿病
- がん
- 胆石
- 脳卒中
- 加齢黄斑変性症
- 認知能

妊産婦等への影響

- 妊娠期にトランス脂肪酸を多く摂取すると、母体や胎児での必須脂肪酸代謝が阻害され、胎児の体重減少や流産、死産との関連があるとの報告

トランス脂肪酸摂取量の最大5分位群（エネルギー比3.9～6.6%）において、胎児喪失（流産、死産）を経験した女性は52%で、最小5分位群（エネルギー比1.5～2.1%）の30%に比べて、有意な増加が認められた

- 授乳期にトランス脂肪酸を多く摂取すると、母乳に移行することが認められた

FAO/WHO

- 心血管系疾患リスクを低減し、心血管系の健康を増進するための勧告事項（目標）

➡ トランス脂肪酸量が非常に低い食事の摂取、すなわち総エネルギー摂取量の1%未満とすべき

- トランス脂肪酸の平均摂取量を一日摂取エネルギーの1%未満とすべきとの現在の勧告（目標）基準を見直す可能性を認めている

➡ 勧告（目標）基準は集団の平均値であり、高摂取群が考慮されていないため

コーデックス委員会

- トランス脂肪酸は、「少なくとも一つ以上のメチレン基で隔てられたトランス型の非共役炭素－炭素二重結合を持つ一価不飽和脂肪酸及び多価不飽和脂肪酸のすべての幾何異性体」と定義
- 硬化油由来トランス脂肪酸と反すう動物由来トランス脂肪酸の区別ができないため、トランス脂肪酸のラベル表示を各国の規制に任せるべきと決定

欧州食品安全機関

- トランス脂肪酸の存在量、摂取量、健康影響等について、包括的にレビュー
- トランス脂肪酸を含む脂肪全体について詳細に考察し、食事摂取基準値（DRVs）等を設定

トランス脂肪酸摂取に関する結論

- ・ 血中の総コレステロール
- ・ LDL-コレステロール
- ・ 総コレステロールとHDL-コレステロール比
- ・ 血中HDL-コレステロール ➡ 減少

増加

- 集団基準摂取量、平均必要量及び適正摂取量は設定しない
- 摂取量は、栄養学的に適正な食事の範囲内で可能な限り低くすべき

トランス脂肪酸の今後について

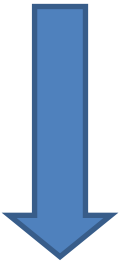
- 食品事業者においては、食品中のトランス脂肪酸含有量は近年減少傾向にあるが、一部製品は10%を超えることから、引き続き低減に努める必要がある
- リスク管理機関においては、今後とも日本人のトランス脂肪酸の摂取量について注視し、知見の収集や適切な情報提供が必要

日本人のエネルギー摂取の状況

～国民健康・栄養調査から～

摂取エネルギーの平均

1975年 2,188 kcal



2009年 1,861 kcal

脂質摂取量の平均

1975年 52.0 g



1995年 59.9 g



2009年 53.6 g

脂肪エネルギー比率

2000年 26.3%



2009年 25.6%

年齢層、性別の状況

- 15～19歳の男性の摂取エネルギー、脂質摂取量がほかの集団と比較して高い傾向
- 脂肪エネルギー比率は15～19歳の女性が30%前後で推移しており、男性より高い傾向

トランス脂肪酸の摂取に関する結論

- 日本人の大多数はWHOの目標（1%未満）を下回っている
 - ➡ 通常の食生活では、健康への影響は小さい
- 脂質に偏った食事をしている人は、留意が必要
- 脂質は重要な栄養素
 - ➡ バランスの良い食事を心がけることが必要