

資料1-1

食品安全モニター会議

食品に含まれる トランス脂肪酸 の評価

食品安全委員会委員

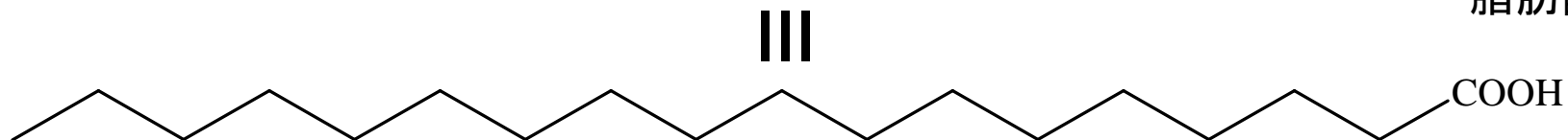
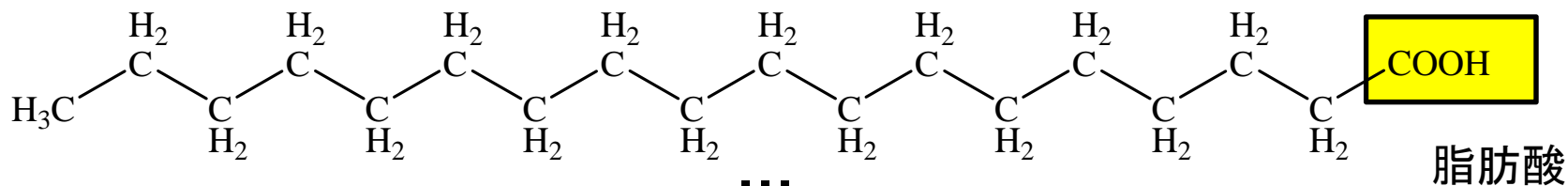
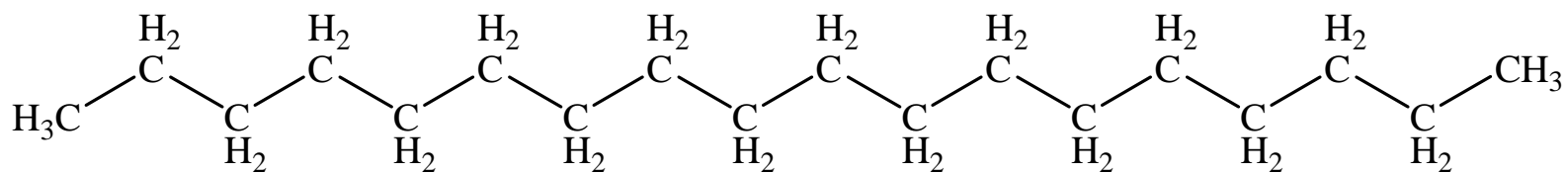
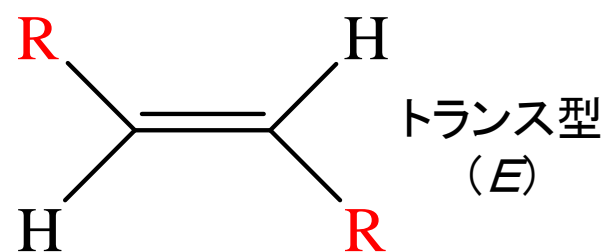
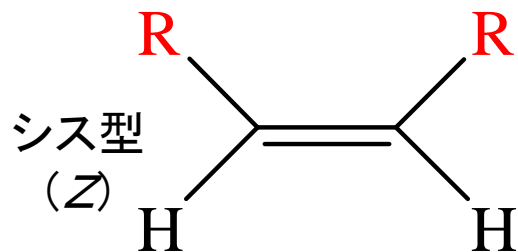
(お茶の水女子大学

大学院人間文化創成科学研究科自然・応用科学系

生活科学部食物栄養学科)

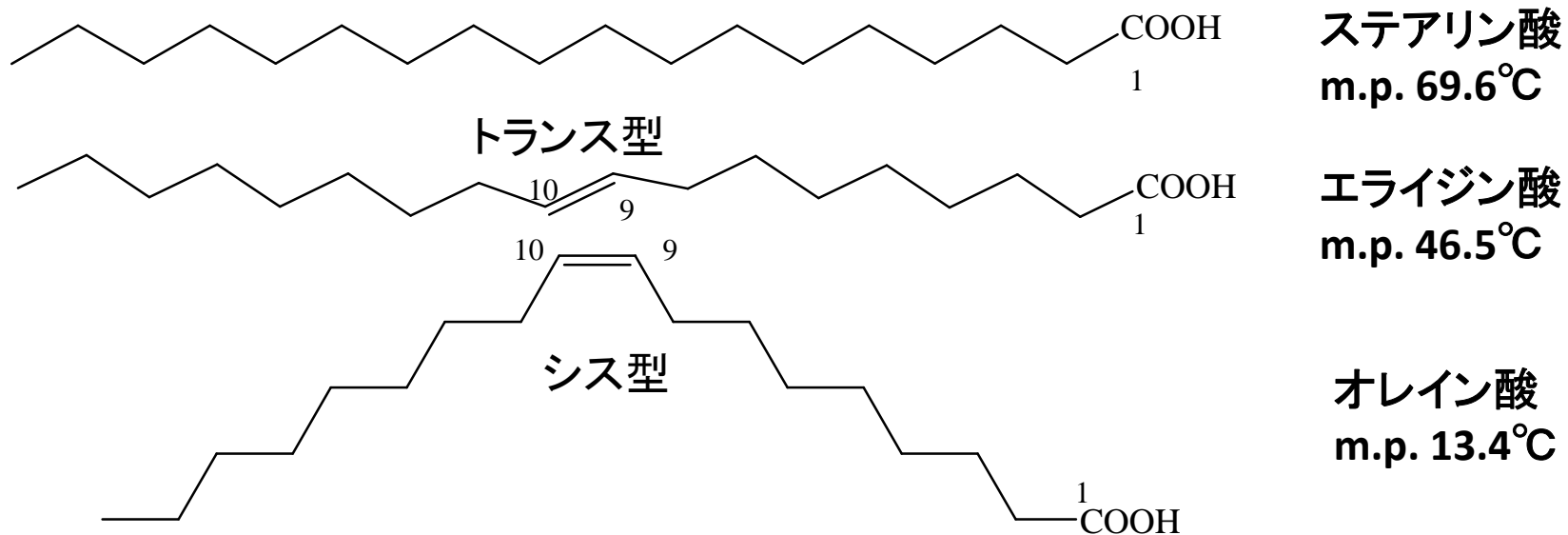
村田容常

トランス酸って何？

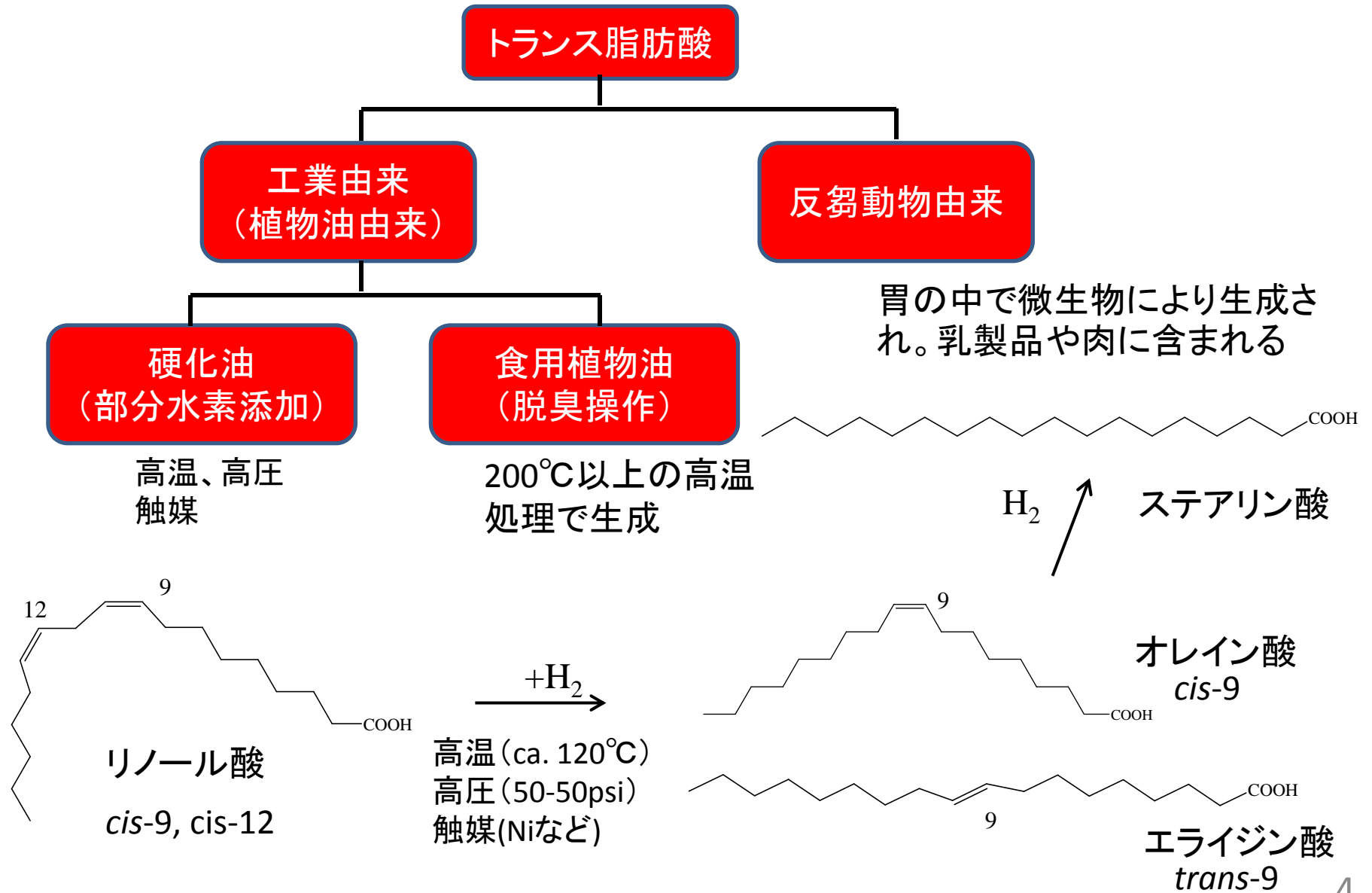


脂肪酸の例

	炭素数	二重結合数	二重結合の型	脂肪酸名	食品例
飽和	16	0		パルミチン酸	チョコレート、バター、パーム油
	18	0		ステアリン酸	チョコレート、牛肉
	18	1	シス	オレイン酸	オリーブ油、キャノーラ油
	18	2	シス	リノール酸	紅花油、大豆油、コーン油
	18	3	シス	α-リノレイン酸	エゴマ油
不飽和	20	5	シス	エイコサペンタエン酸	魚油
	22	6	シス	ドコサヘキサエン酸	魚油
	18	1	トランス	エライジン酸	工業由来
	18	1	トランス	バクセン酸	反芻動物の脂、牛乳
	18	2	トランス	リノエライジン酸	工業由来



トランス脂肪酸の分類と生成



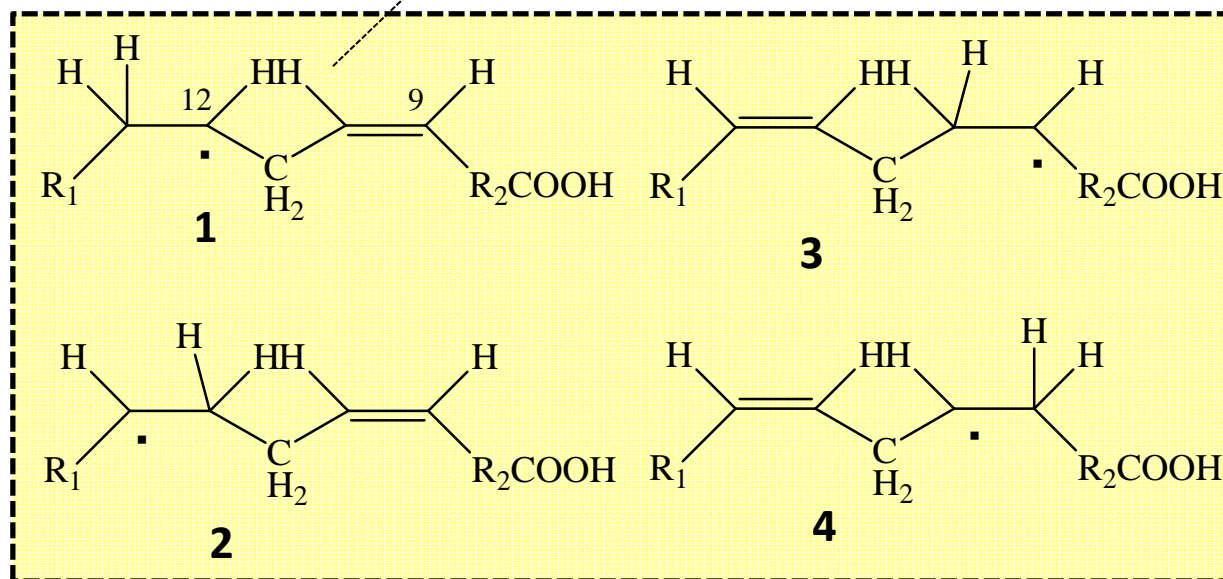
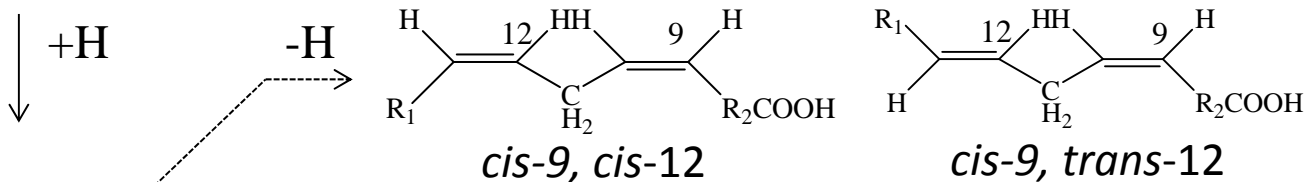
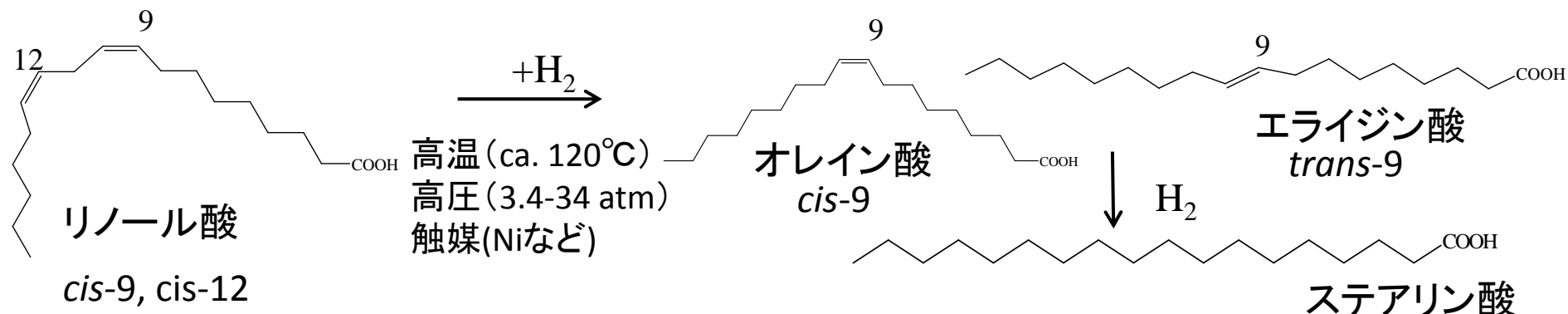
硬化油や反芻動物脂肪中のトランス異性体の 代表的割合

(総トランスC18:1異性体に対する%)

二重結合位置 (末端メチルから)	硬化油	牛乳脂肪	羊乳脂肪	ヤギ乳脂肪
16 (n-2)	1	6~8	8	10
15 (n-3)	2	4~6	6	6
14 (n-4)	9~12	8	8	9
13 (n-5)		6~7	7	8
12 (n-6)	8~13	6~10	7	9
11 (n-7) バクセン酸	10~20	30~50	47	37
10 (n-8)	10~20	6~13	9	10
9 (n-9) エライジン酸	20~30	5~10	5	60
6~8 (n-10~n-12)	14~18	2~9	2	3
n-13	2	<1	<1	<1
n-14	1	<1	<1	<1

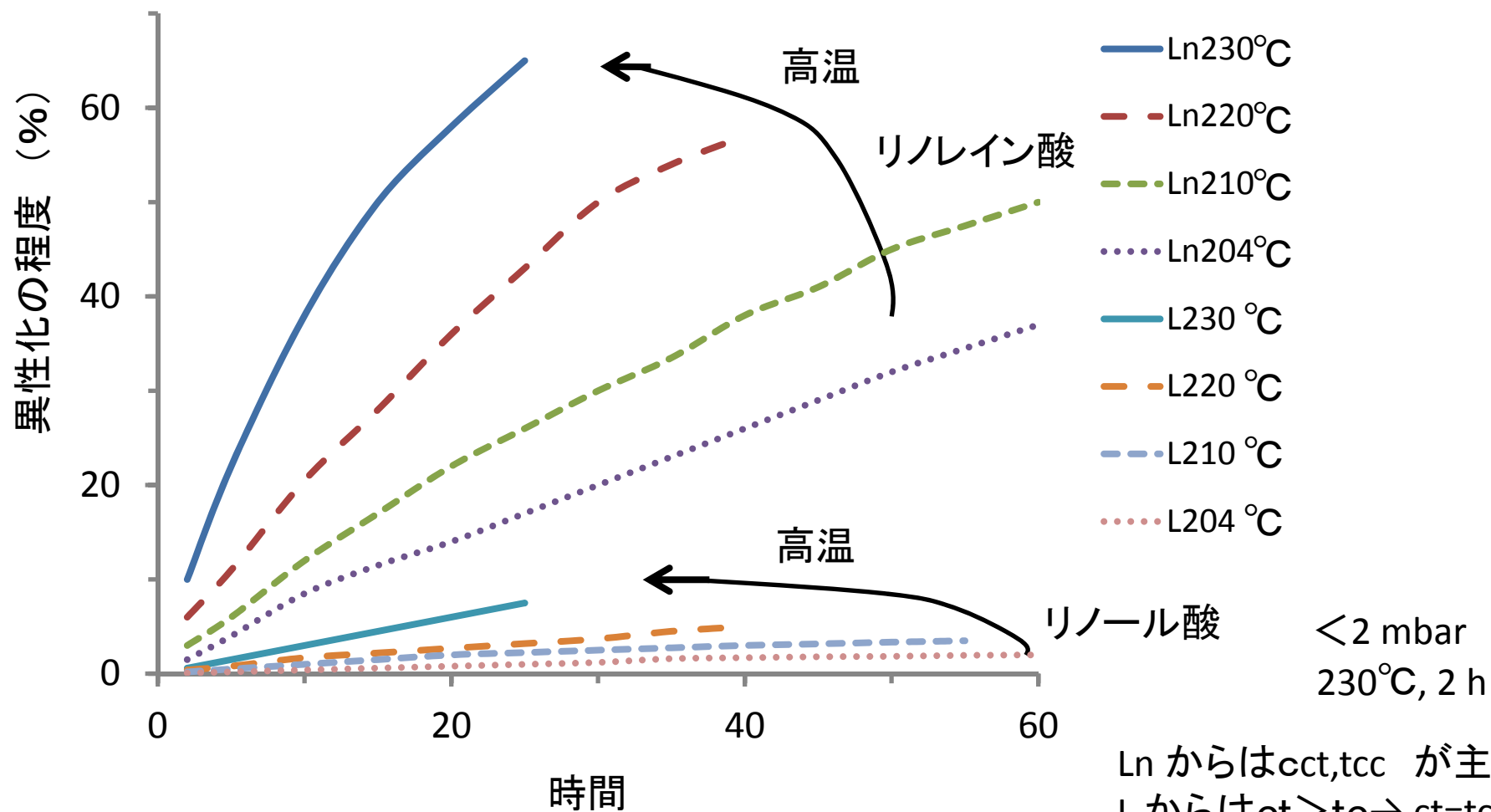
Prechtら, Lipid, 36, 827 (2001). Wolffら, Lipids, 35, 815 (2000), Seppanenら, J. Chromatog. B Biomed. Appl., 687, 371 (1996)

硬化油におけるトランス脂肪酸の生成



- 1 \rightarrow *cis-9, trans-12*
- 1, 2 \rightarrow *cis-9*
- \rightarrow *trans-9, trans-10*
- 2 \rightarrow *cis-9, trans-13*
- 3 \rightarrow *trans-8, cis-12*
- 3, 4 \rightarrow *cis-12*
- \rightarrow *trans-12, trans-11*
- 4 \rightarrow *trans-9, cis-12*

キャノーラ油のパイロット脱臭におけるリノール酸 (L) と リノレン酸 (Ln) の異性化の程度



Kemenyら、JAACS, 78, 973 (2001)を改変

日本における各食品群からのトランス脂肪酸摂取量の推定(H18年度)

食品群	一日摂取量 (g/日)	一日摂取割合 (%)	含有量 (g/100 g)
穀類	0.111~0.114	12.0	0.0247~0.0253
豆類	0.0121~0.0159	1.5	0.0196~0.0258
種実類	0.0019~0.0025	0.2	0.0917~0.118
魚介類	0.0532~0.0536	5.7	0.0644~0.0682
肉類	0.106~0.113	11.6	0.136~0.146
卵類	0.0095~0.0162	1.4	0.0276~0.0472
乳類	0.131~0.134	14.1	0.0969~0.0991
油脂類	0.185~0.195	20.2	1.77~1.86
菓子類	0.167~0.171	18.0	0.654~0.670
調味料・香辛料類	0.140~0.143	15.1	0.153~0.156
合計	0.918~0.962	100.0	

我が国における食品中のトランス脂肪酸含有量の推移

試料		H18	H22	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61%
ファットスプレッド	一般用	4.97 g (2.48 g)	2.01g (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%

含有量は100g中の平均値
一般用の()内は同一銘柄の平均値

マーガリン 一般用6点、業務用6点
ファットスプレッド一般用4点、業務用4点
ショートニング一般用1点、業務用9点

**全体としては減少している
製品によるばらつきが大きい**

我が国における食品中の飽和脂肪酸含有量の推移

試料		H18	H22	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)	25.8g (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%

含有量は100g中の平均値
一般用の()内は同一銘柄の平均値

Cf. ファットスプレッド
水分の多い、マーガリン

**全体としては増加している
製品によるばらつきが大きい**

各国におけるトランス脂肪酸摂取量推計

国名	1996～	2000～	2002～	2003～	2005～	2007～	2009～10
アメリカ	2.6%, 5.3 g/d	5.6 g/d	2.0%男 1.9%女				
スウェーデン	1.1%男 1.1%女						
イギリス	1.3%	1.3-1.4%	1.3%男 1.2%女		1.0%		
フランス	1.1%男 1.2%女						
オーストラリア					0.6%		0.6% (2-16歳) 0.5% (17歳以上)
ニュージーランド	1.4-1.5%				0.7%		0.6% (5-14歳) 0.6% (15歳以上)
中国				0.2%男 0.2%女			
韓国							0.11% (子供) 0.13% (10代) 0.064% (成人)
日本	0.7%		0.3%男 0.5%女			0.44- 0.47% 0.5 g/日	0.8%男 0.7%女

平均エネルギー比%
もしくは平均摂取量
(g/day)

日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定

食品安全委員会 H22年度食品安全確保総合調査

解析対象者 32,470人

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・年齢階層別に代表値(平均値、標準偏差、中央値)を算出
- ③摂取量の95パーセントタイル値および99パーセントタイル値も算出

使用データ

食品摂取情報に関するデータ

→国民健康・栄養調査の対象個人ごとのデータ

食品中のトランス脂肪酸含有量に関するデータ

→H17～H19年度の農林水産省の調査研究

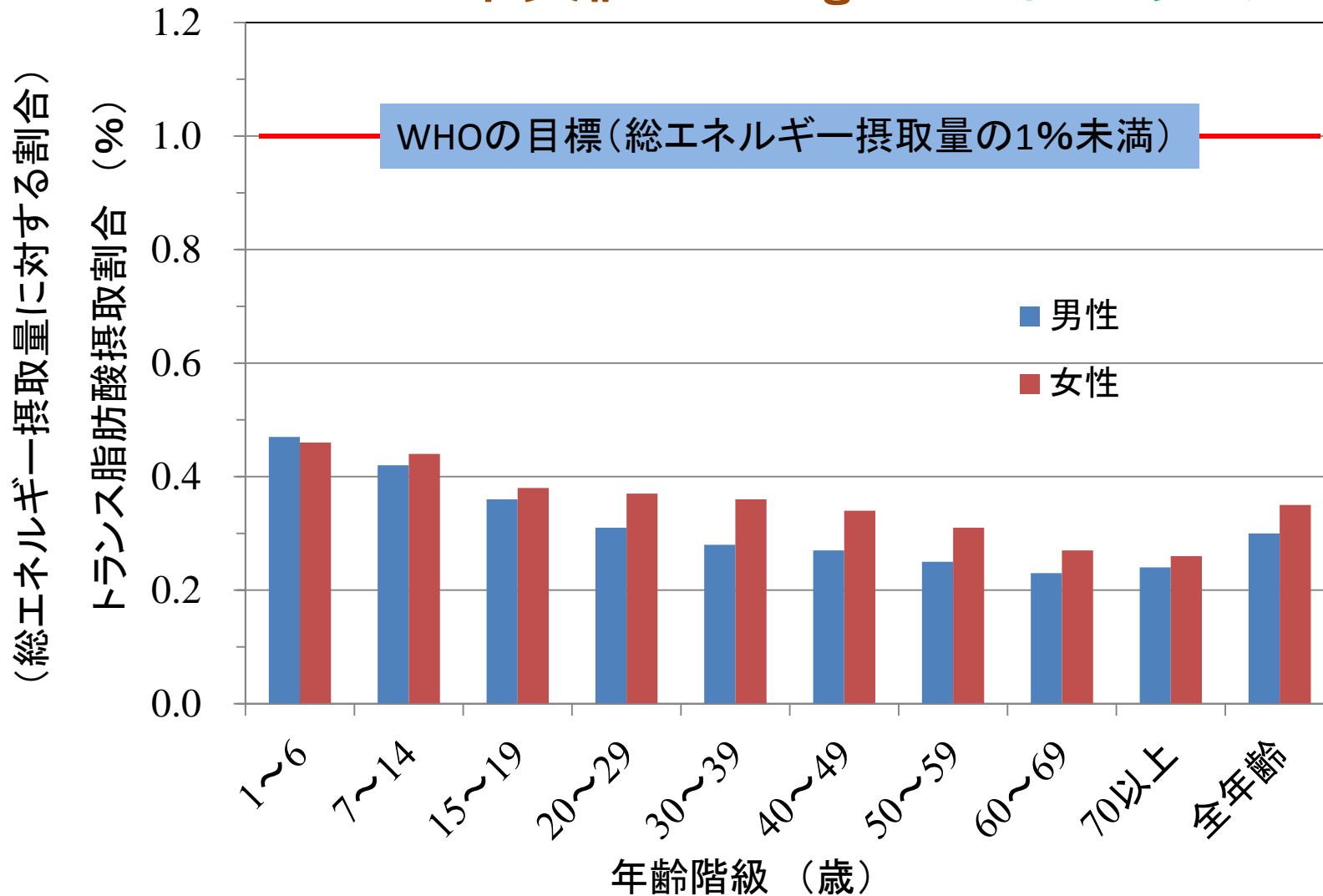
H18年度の食品安全委員会 評価基礎資料調査報告書

日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定結果

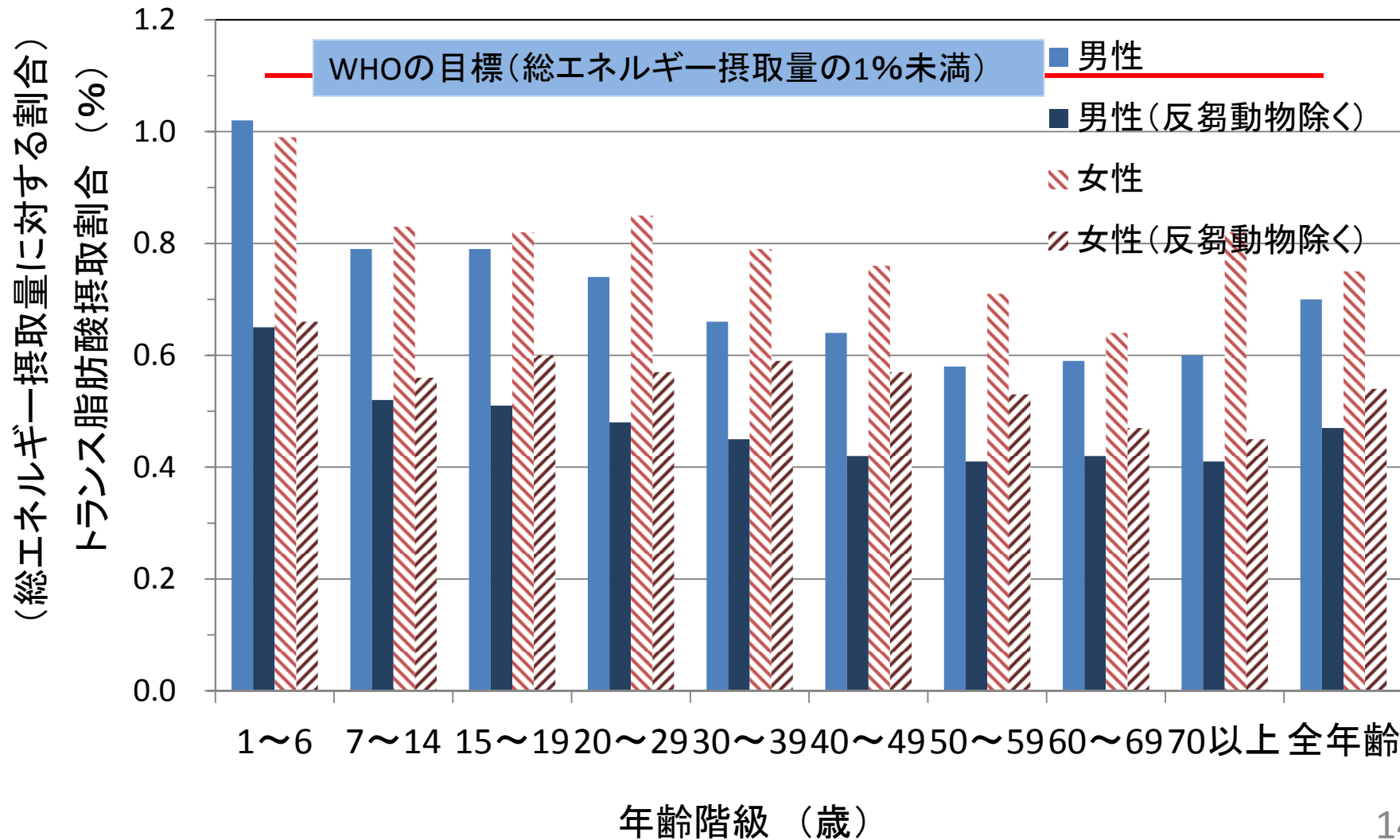
(**平均値**)

平均値 0.666 g/日 エネルギー比 0.31%

中央値 0.544 g/日 エネルギー比 0.27%



日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定結果 (95パーセントタイル値)



日本人のトランス脂肪酸摂取量の推定 結果のまとめ

- 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パーセントタイル値でも、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。
- 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、男女とも最も多い。

トランス脂肪酸摂取との関連が研究された疾患

1. 冠動脈疾患
(虚血性心不全)
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. 加齢性黄斑変性症
9. 認知症

冠動脈疾患との関連（1）

欧米でのコホート研究

	最小5分位群	最大5分位群	相対危険
アメリカ 男性43,757人 6年間	エネルギー比 1.5%	エネルギー比 4.3%	1.40に増加 (食物繊維で補正有意差なし)
フィンランド 喫煙男性21,930 人6年間	1.3 g/日	6.2 g/日	1.39に増加 (致死性) 発症 1.14(有意差なし)
アメリカ 女性看護師 78,778人 20年間	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 男性667人	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

冠動脈疾患との関連（2）

- 欧米の4つのコホート研究により、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る（コホート研究のメタアナリシス）。

日本人の急性心筋梗塞

高血圧 4.80 (3.80-5.95)

糖尿病 3.44 (2.50-4.75)

現在喫煙 3.39 (2.78-4.18)

家族歴 1.84 (1.03-2.62)

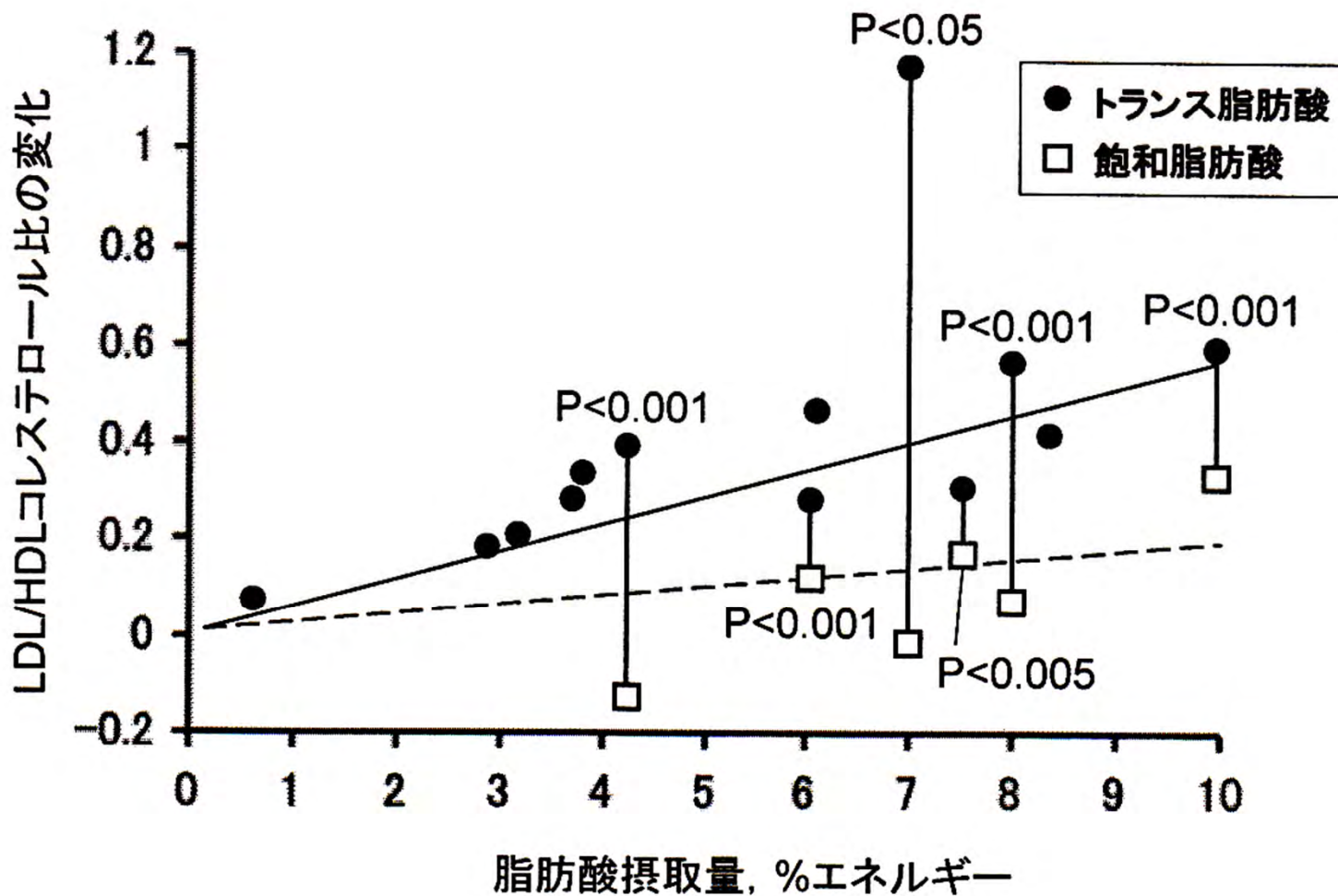
Kawanoら, Cir. J., 70,3 (2006)

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、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
- 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）と比べると、冠動脈疾患のリスクはかなり小さい。
- 反芻動物由来のトランス脂肪酸と冠動脈疾患の関係は低いと考えられた

脂肪酸摂取量とLDL/HDL-コレステロール比変化の関係



Ascherioら、New Eng. J. Med., 340, 1994-1998 (1999)

妊婦等への影響

- 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(米国中年女性104名)

トランス脂肪酸摂取量の最大5分位(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(エネルギー比1.5~2.1%)の30%に比べ有意に増加。

- 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一日摂取エネルギーの1%未満にすべきとの現在の勧告(目標)基準を見直す可能性

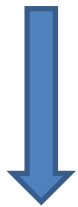
→ **勧告(目標)基準は集団の平均値であり、高摂取群が考慮されていないため**

日本人のエネルギー摂取状況

～ 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

脂質エネルギー
比率

2000年 26.3%



2009年 25.6%

- ・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べて高い傾向
- ・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に心がけることが必要

○×的
思考をやめ
ましょう

食物の話は中庸が大切

安全性も栄養も

量(程度)

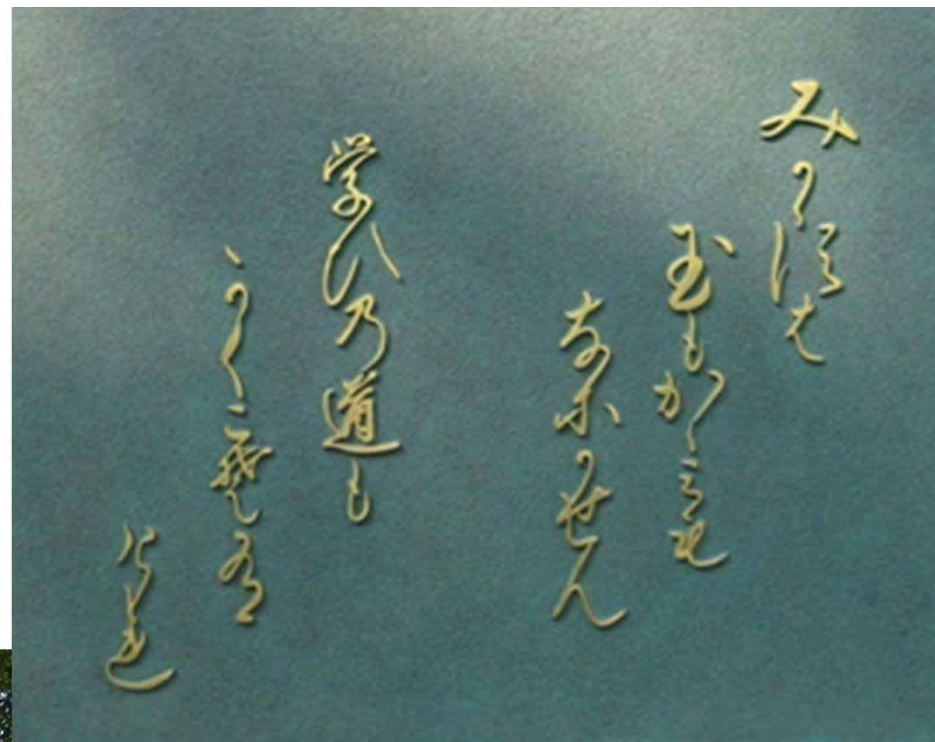
バランス

- ・ バランスのよい食生活を送りま
しょう
 - ・ 暴飲暴食はやめましょ
う
 - ・ いろいろなものを食べましょ
う
- 栄養 + 危険分散

過ぎたるは猶及ばざるが如し

(論語)

ご静聴



ありがとう ございました