
日本人における トランス脂肪酸摂取量の実態と健康影響の推測

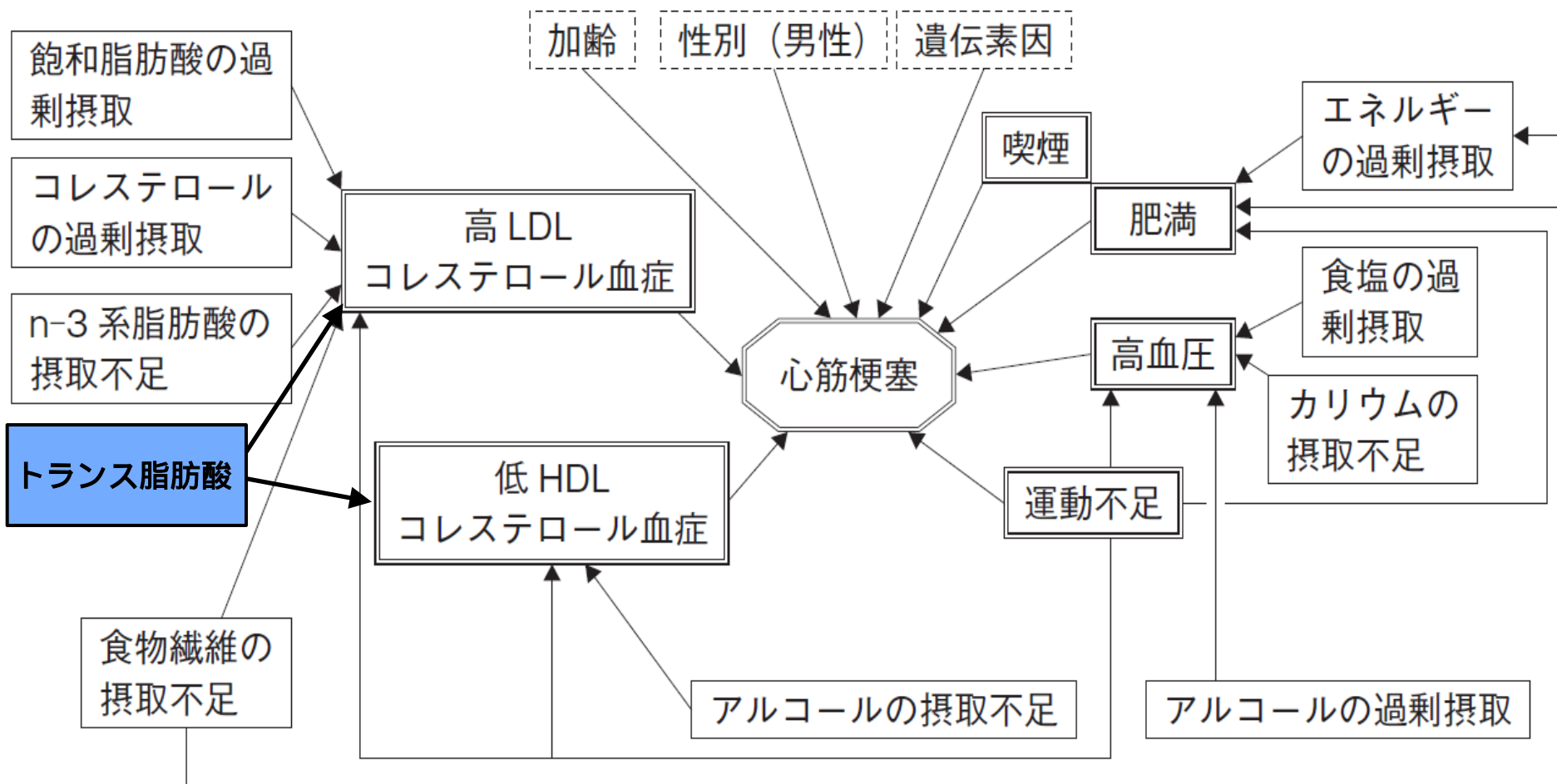
『食事摂取量測定の科学性』の問題
食塩の過剰摂取と世界の動向
食物繊維の摂取不足と健康影響

東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻 社会予防疫学分野 (教授)

佐々木敏 (ささきさとし)

URL: <http://www.nutrep.m.u-tokyo.ac.jp/>

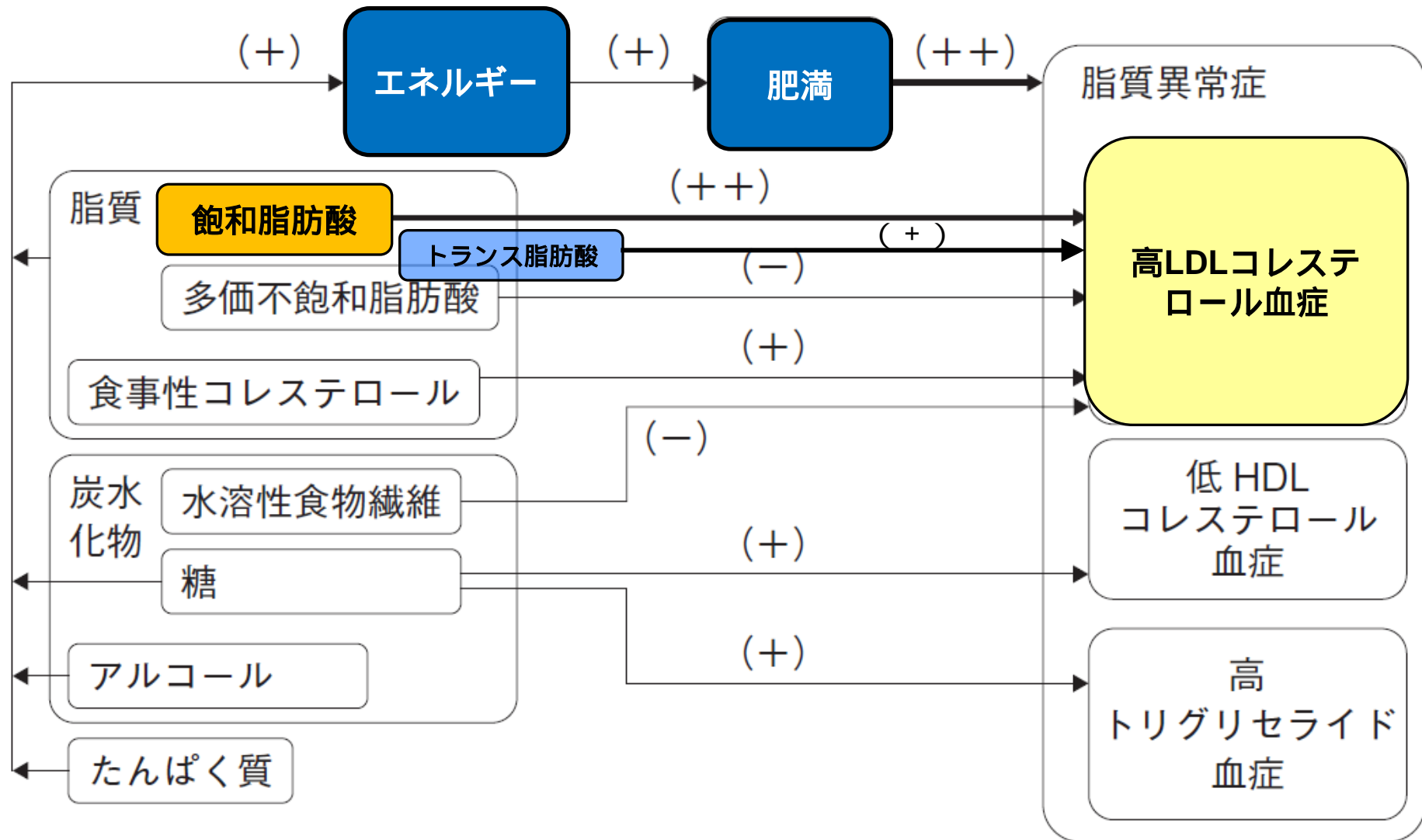
心筋梗塞に関連することが知られている食事要因



佐々木敏. 食事摂取基準入門—そのところを読む—. 同文書院, 東京, 2012:46-7.
一部改変 (トランス脂肪酸を追加)

トランス脂肪酸は心筋梗塞に関係する。関連要因の一部である

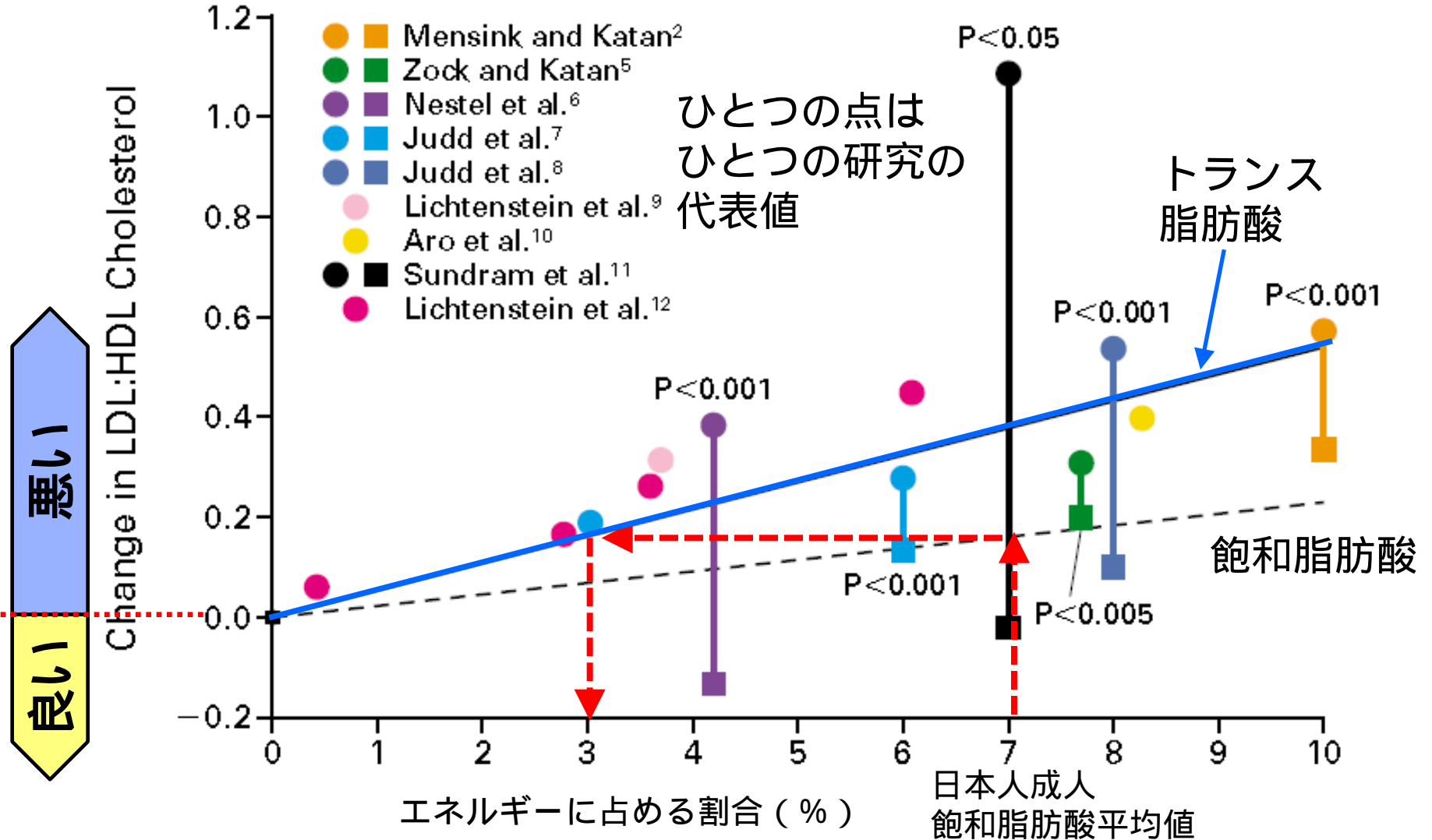
栄養素摂取と脂質異常症との関連（特に重要なもの）



血中 (LDL-C/HDL-C) 比

トランス型脂肪酸 vs. 飽和脂肪酸

血清脂質へのトランス型脂肪酸と飽和脂肪酸の影響：介入試験のまとめ



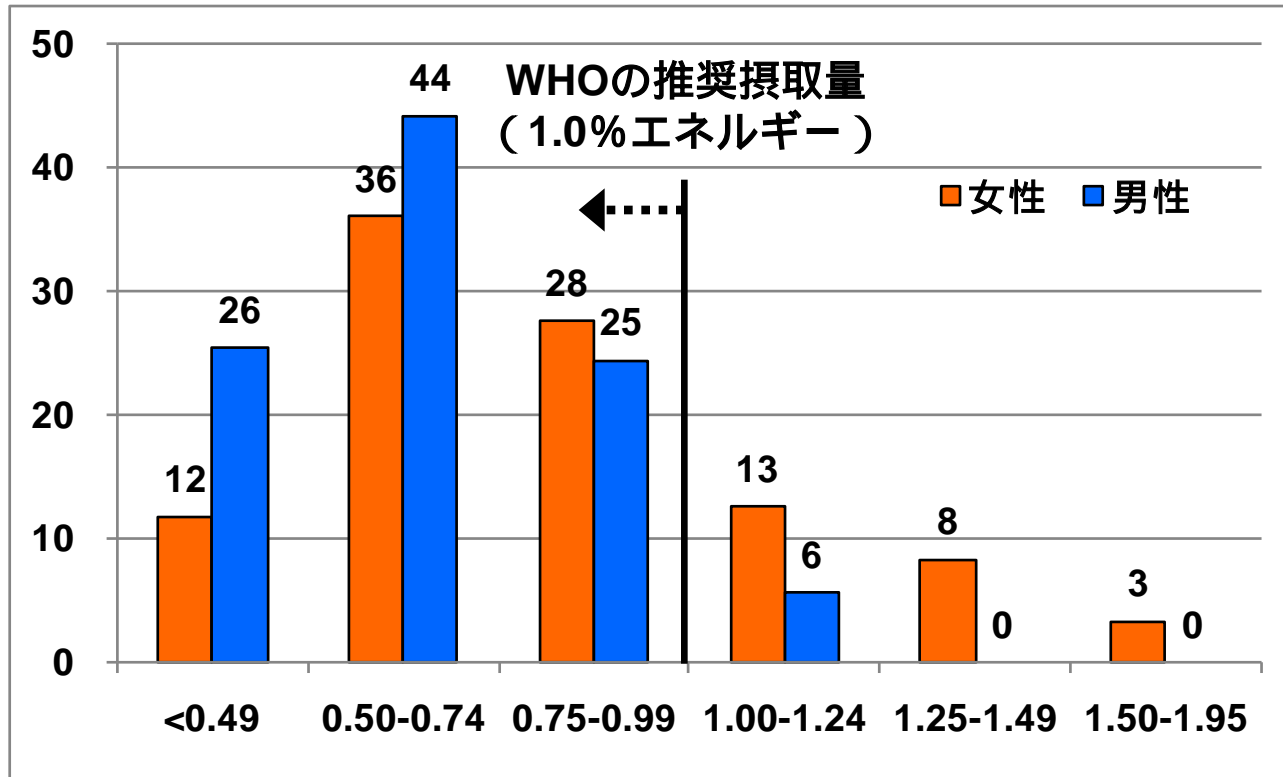
#13879. Ascherio, et al. N Engl J Med 1999; 340: 1994-8.

健康な成人の習慣的なトランス脂肪酸摂取量（平均値）の分布

秤量式食事記録法、2002～3年。16日間（各季節に4日間ずつ。各季節は平日3日間・週末1日間）

年齢：30～69歳、人数：225人（女性：119人、男性：106人）

地域：4地域（都市部：2地域、その他：2地域）



【限界】

エネルギーに占める割合（%）

このトランス脂肪酸の食品成分表はまだ不完全である。

この食事記録法は、トランス脂肪酸のために収集されたものではない（食品名が不正確）

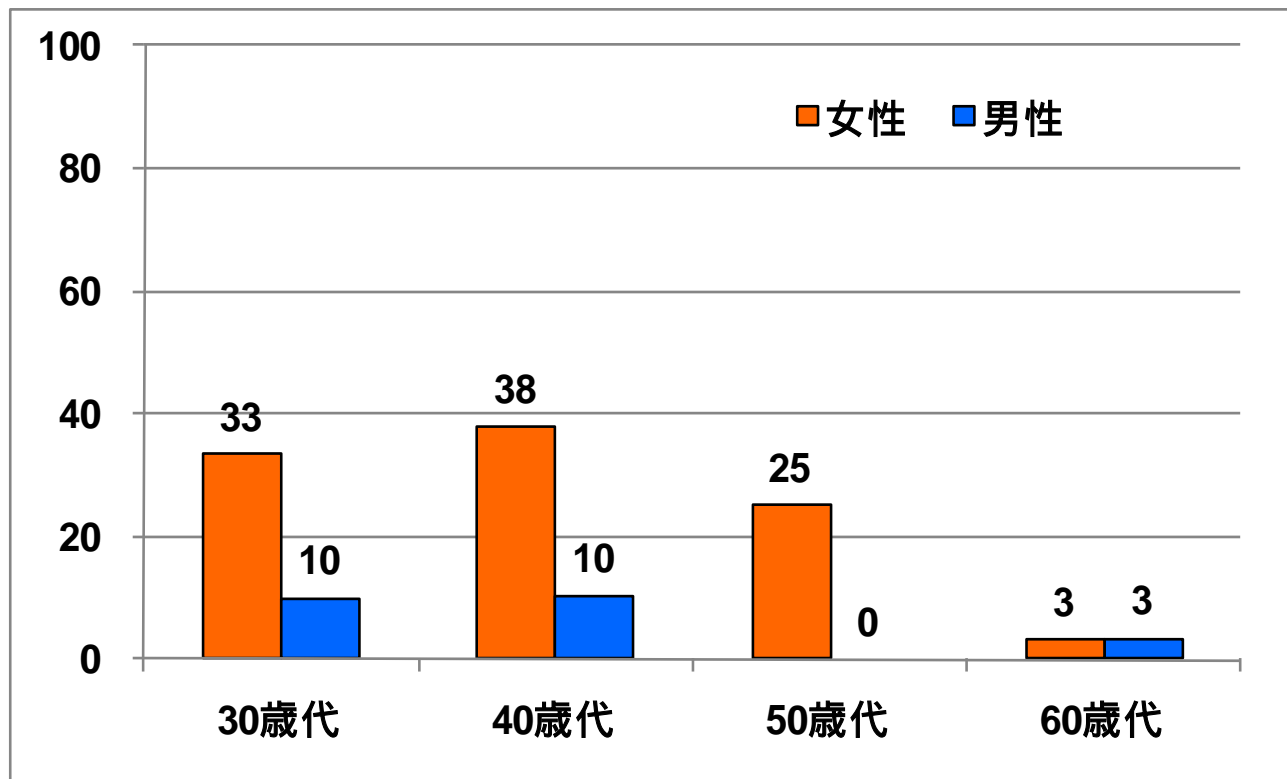
協力的な人。30歳未満はいない。地域が限定されている。 Yamada, et al. J Epidemiol 2010; 20: 119-27.

WHOの推奨値を超えていた人の割合（％）

秤量式食事記録法、2002～3年。16日間（各季節に4日間ずつ。各季節は平日3日間・週末1日間）

年齢：30～69歳、人数：225人（女性：119人、男性：106人）

地域：4地域（都市部：2地域、その他：2地域）



【限界】

このトランス脂肪酸の食品成分表はまだ不完全である。

この食事記録法は、トランス脂肪酸のために収集されたものではない（食品名が不正確）

協力的な人。30歳未満はいない。地域が限定されている。 Yamada, et al. J Epidemiol 2010; 20: 119-27.

ここで...

なぜ、トランス脂肪酸摂取量は正確にはわからないのか？

食品中の栄養素や物質は通常可食部100g当たりで表示されるが...、
人はその食品を100gずつ食べるわけではない（1回に食べる量が多
い場合も少ない場合もある）

人は毎日1回ずつその食品を食べるわけではない（頻度が多
い場合も少ない場合もある）

摂取量 = 食品中含有量 × 1回食品摂取量 × 食品摂取頻度

食品成分データ

食品成分データが不完全
（欠損値が多い）

食事調査

調査の質
（調査方法が目的に
適っていない）

摂取している食品を網羅した「食品成分データベース」を作らなくては ...といっても測定は費用・労力がとても大きい

既存データの有効活用

既存データの収集
既存データを用いた推定

参考にした手法：
Sasaki, et al. J Epidemiol 1999; 9: 190-207.

あらゆる手を尽くして検索・入手

食品成分表 1995

TFAを含む可能性あり 526

TFA含まず 1469
(総脂質が0かわずかand [TFAが発生しうる加工がなされていないor反芻動物起源でない])

	測定値	測定値のある類似食品から類推	ESHA(アメリカのデータ)	レシピから計算	合計
肉類・肉加工品(自然由来)	41	193		2	236
菓子類(工業由来)	25	83	2	12	122
乳製品(自然由来)	23	21			44
インスタント食品(工業由来)	17	26			43
パン類(工業由来)	6	21	1		28
油脂類(自然由来)	11	8			19
ファストフード(工業由来)	1	0	10		11
油脂類(工業由来)	5	0			5
その他	14	1	1	2	18
合計	143	353	14	16	526

理想ではない(基本的に古いデータ)

Yamada, et al. J Epidemiol 2010; 20: 119-27.

トランス脂肪酸の摂取量を算出できるデータセットは日本にはないだろう： 食事記録のデータ(例)

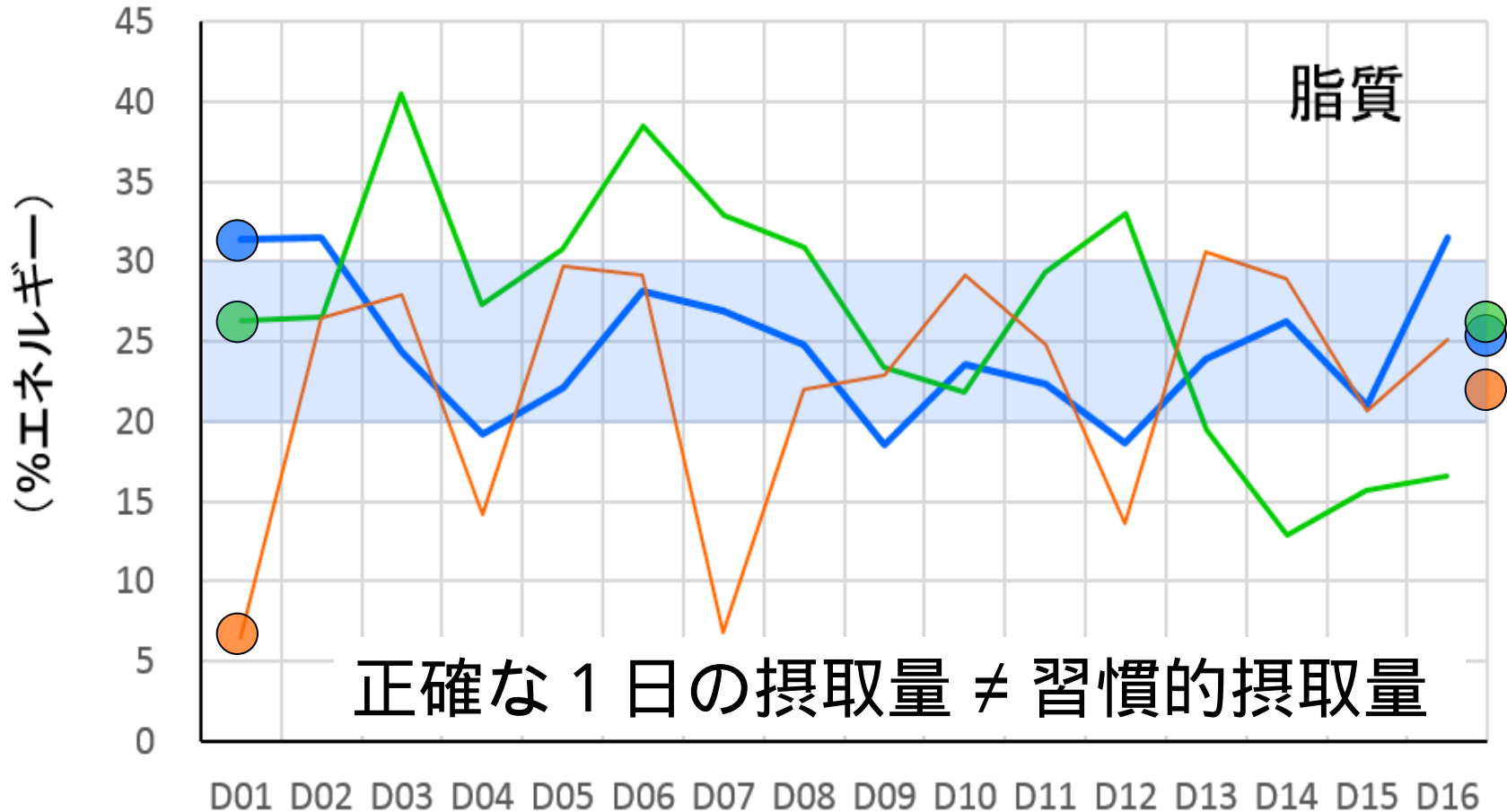
地域	id	生年月日年	生年月日月	生年月日	季節(漢字)	季節コード	何日	調査日年	調査日月	調査日	起床時刻時	起床時刻分	就寝時刻時	就寝時刻分	食事開始時刻時	食事開始時刻分	食事終了時刻時	食事終了時刻分	食事場所	人数	学区内料理数	学区外料理数	料理区分	料理番号	料理名	料理形態	料理内食品数	料理内食品数	食品番号	食品名	調理コード	揚げ/炒/調味料	摂取量	摂取量単位	残量	残量単位	
AREA	ID	BYR	BM	BD	SSNS	SSNO	DAY	SYR	SM	SD	WAKEH	WAKEM	SLEPH	SLEPM	MEALH1	MEALM1	MEALH2	MEALM2	MEALP	MEALN	DISHS	DISHSQ	MENU	MNO	MENU\$	MENUT	MENUN	MENUSQ	FC	FOOD\$	COOKC	COOKI	W	WC	LEFT	LEFTC	
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	1	1	10303	ご飯(白米)	1	1	1	1088	こめ[水稲ぬし]精白米	-1	-1	280	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	2	2	90026	ウィンナーソーセージ(油炒め)	1	2	1	11189	番肉類ふたソーセージ類フランクフル	3	-1	37	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	2	2	90026	ウィンナーソーセージ(油炒め)	1	2	2	14006	植物油脂類調合油	-1	-1	4	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	3	3	20502	なす田楽	2	3	1	6181	(なす類)なす果実、生	2	-1	36	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	3	3	20502	なす田楽	2	3	2	17048	調味料類みそ類豆みそ	-1	-1	4	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	3	3	20502	なす田楽	2	3	3	14006	植物油脂類調合油	-1	-1	4	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	4	2	92027	卵焼き	1	5	1	12004	鶏卵類全卵生	2	-1	46	1	7	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	4	2	92027	卵焼き	1	5	2	13040	牛乳及び乳製品チーズ類プロセスチ	-1	-1	6	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	4	2	92027	卵焼き	1	5	3	3003	(砂糖類)車糖上白糖	-1	-1	3	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	4	2	92027	卵焼き	1	5	4	17007	調味料類しょうゆ類こいくちしょうゆ	-1	-1	3	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	4	2	92027	卵焼き	1	5	5	14006	植物油脂類調合油	-1	-1	4	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	5	4	116055	*その他表茶浸出液	1	1	1	16055	その他表茶浸出液	-1	-1	380	2	0	2
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	1	8	20	8	30	1	3	6	6	4	190001	*(水)	2	1	1	90001	(水)	-1	-1	180	2	0	2
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	2	12	0	12	35	1	3	3	1	1	99966	かけ(その他)	1	5	1	1088	こめ[水稲ぬし]精白米	-1	-1	30	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	2	12	0	12	35	1	3	3	1	1	99966	かけ(その他)	1	5	2	12004	鶏卵類全卵生	1	-1	46	1	7	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	2	12	0	12	35	1	3	3	1	1	99966	かけ(その他)	1	5	3	17028	調味料類だし類醤油風味調味料	-1	-1	4	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	2	12	0	12	35	1	3	3	1	1	99966	かけ(その他)	1	5	4	3003	(砂糖類)車糖上白糖	-1	-1	1	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	2	12	0	12	35	1	3	3	1	1	99966	かけ(その他)	1	5	5	90001	(水)	-1	-1	270	2	0	2
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	92025	サラダ(生野菜のマヨネーズ)	1	4	1	6263	ブロッコリー花序、生	1	-1	30	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	92025	サラダ(生野菜のマヨネーズ)	1	4	2	6065	ぎゅうり果実、生	-1	-1	73	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	92025	サラダ(生野菜のマヨネーズ)	1	4	3	6312	(レタス類)レタス結球菜、生	-1	-1	43	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	92025	サラダ(生野菜のマヨネーズ)	1	4	4	17043	調味料類レタス類マヨネーズ類	-1	-1	24	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	116055	*その他表茶浸出液	1	1	1	16055	その他表茶浸出液	-1	-1	540	2	0	2
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	6	1	1	1	10303	ご飯(白米)	1	1	1	1	1	1088	こめ[水稲ぬし]精白米	-1	-1	280	1	0	1				
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	6	2	2	2331	付け野菜付き豚肉のしょうが	1	7	1	1	1	11130	番肉類ふた大型豚肉もも脂身つき、しょうゆ	2	1	108	1	0	1					
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	6	2	2	2331	付け野菜付き豚肉のしょうが	1	7	2	1	1	17007	しょうゆ	-1										
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	6	2	2	2331	付け野菜付き豚肉のしょうが	1	7	3	1	1	3003	砂糖	-1										
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	6	2	2	2331	付け野菜付き豚肉のしょうが	1	7	4	1	1	16025	みりん	-1										
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	2331	付け野菜付き豚肉のしょうが	1	7	5	6103	(しょうが類)しょうが根茎、生	2	1	2	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	2331	付け野菜付き豚肉のしょうが	1	7	6	6153	(たまねぎ類)たまねぎりん茎、生	2	1	16	1	0	1
大阪	22730011	1968	3	12	秋	1	1	2002	11	25	7	15	23	10	3	18	45	19	0	1	6	6	2	2	92025	サラダ(生野菜のマヨネーズ)	1	7	7	14006	植物油脂類調合油	-1	-1	1	1	-1	1

油の種類が不明の
場合は、調合油と
するしかない

理由： 対象者の負担を考慮してほしい
元々、トランス脂肪酸を目的とした調査ではない

食事調査における大きな問題：日間変動

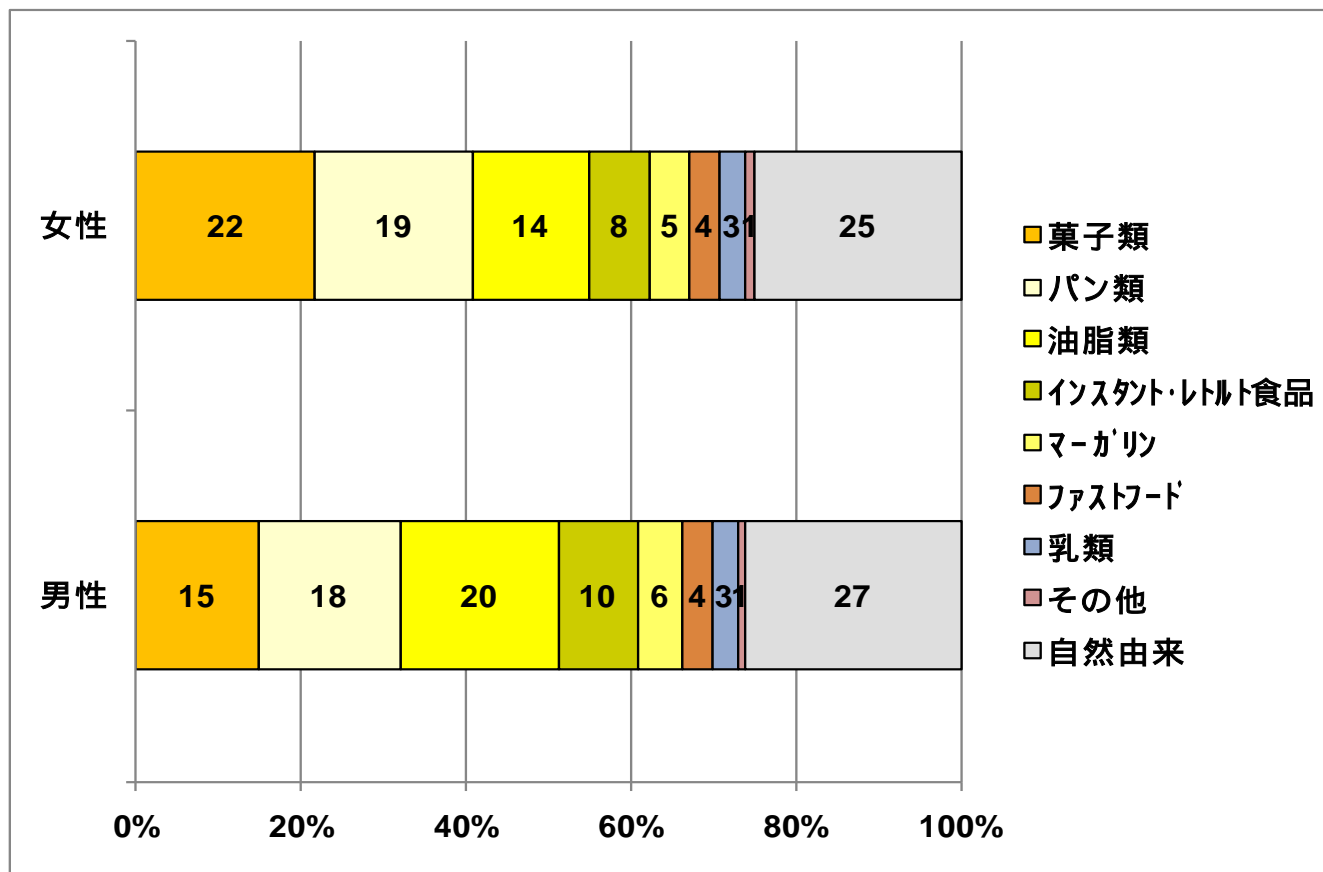
健康な50歳代女性3人のていねいな秤量食事記録のデータから



1日間や数日間の調査では、個人の習慣的な摂取量はわからない
習慣的な摂取量が生活習慣病を起こす...のに

健康な成人の習慣的なトランス脂肪酸摂取量（平均値）の分布

秤量式食事記録法、2002～3年。16日間（各季節に4日間ずつ。各季節は平日3日間・週末1日間）
年齢：30～69歳、人数：225人（女性：119人、男性：106人）
地域：4地域（都市部：2地域、その他：2地域）



【限界】

このトランス脂肪酸の食品成分表はまだ不完全である。

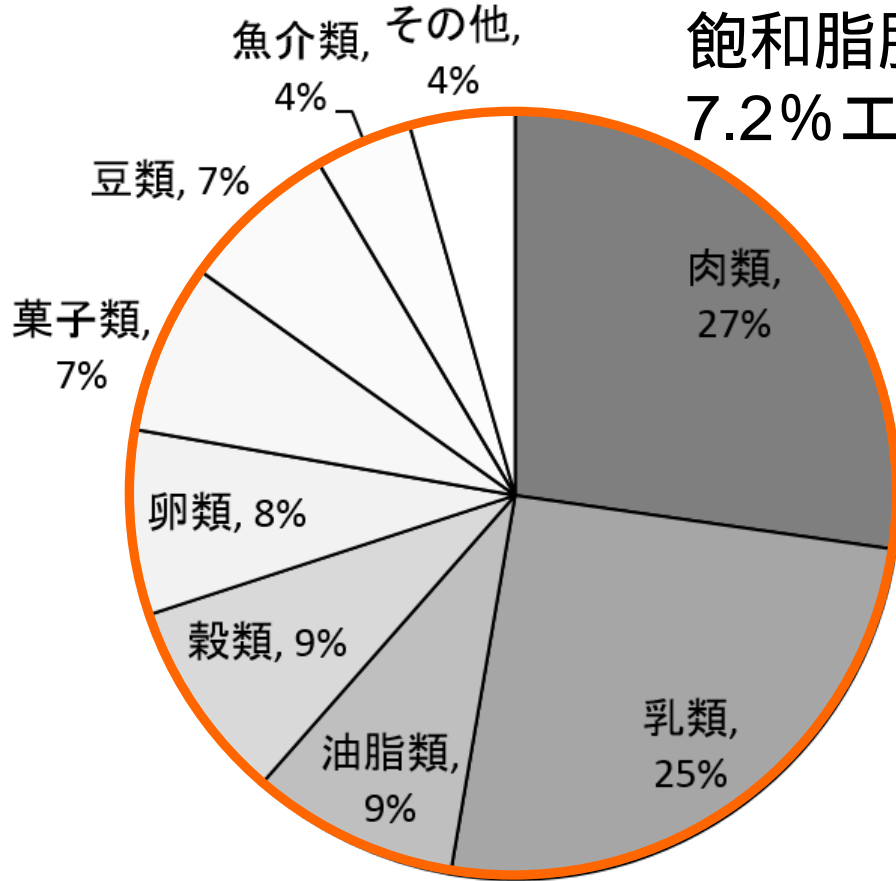
この食事記録法は、トランス脂肪酸のために収集されたものではない（食品名が不正確）

協力的な人。30歳未満はいない。地域が限定されている。 Yamada, et al. J Epidemiol 2010; 20: 119-27.

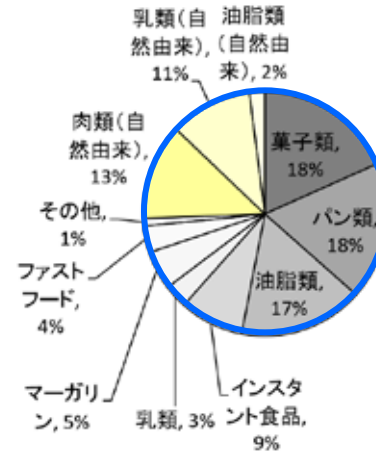
トランス型脂肪酸 vs. 飽和脂肪酸

摂取量を考慮した摂取源の比較（日本人）

摂取量の比を面積の比で表してみた



トランス型脂肪酸
0.7~0.8%エネルギー



#12881. Yamada M, et al. J Epidemiol 2010; 20: 119-27.

#3815. Sasaki S, et al. J Epidemiol 1999; 9: 190-207.

私たちは何にもっとも注意すべきなのか？

私たちは何に注意すべきなのか？

広い視野に立ったご議論をよろしくお願いいたします

食塩の過剰摂取と世界の動向 食物繊維の摂取不足と健康影響

生活習慣病対策のために世界が行うべき5つのアクション

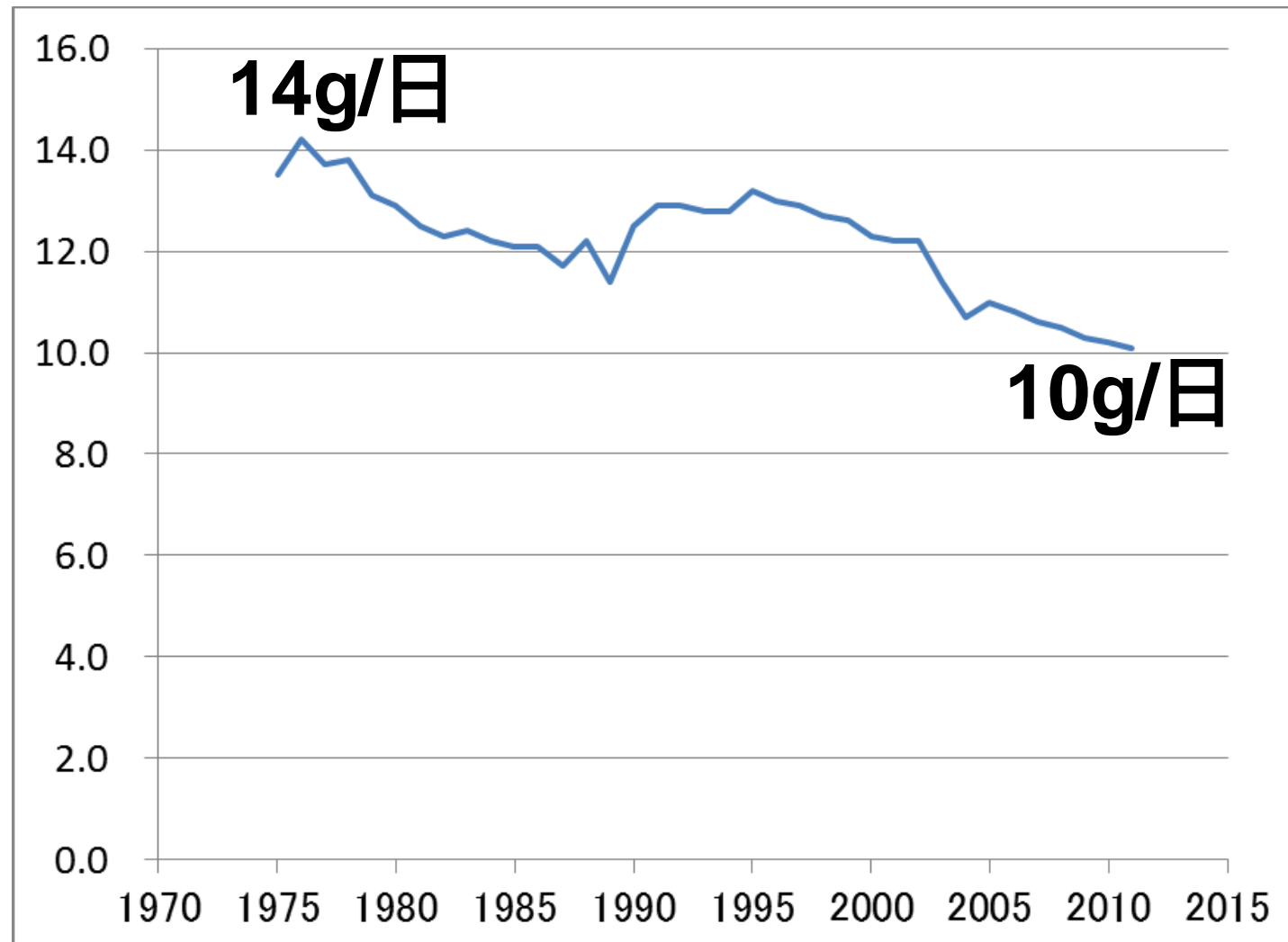
The UN High-Level Meeting on Non-Communicable Diseases (NCDs) in September, 2011

- | | |
|---|--|
| 1. Tobacco use | Accelerated implementation of the WHO Framework Convention on Tobacco Control ⁹ |
| 2. Dietary salt | Mass-media campaigns and voluntary action by food industry to reduce consumption ⁹ |
| 3. Obesity, unhealthy diet, and physical inactivity | Mass-media campaigns, food taxes, subsidies, labelling, and marketing restrictions ¹⁶ |
| 4. Harmful alcohol intake | Tax increases, advertising bans, and restricted access ¹³ |
| 5. Cardiovascular risk reduction | Combination of drugs for individuals at high risk of NCDs ¹⁰ |

#18139. Beaglehole R, et al. Lancet 2011; 377(9775): 1438-47.

食塩摂取量（全年齢の平均値、g/日）の推移

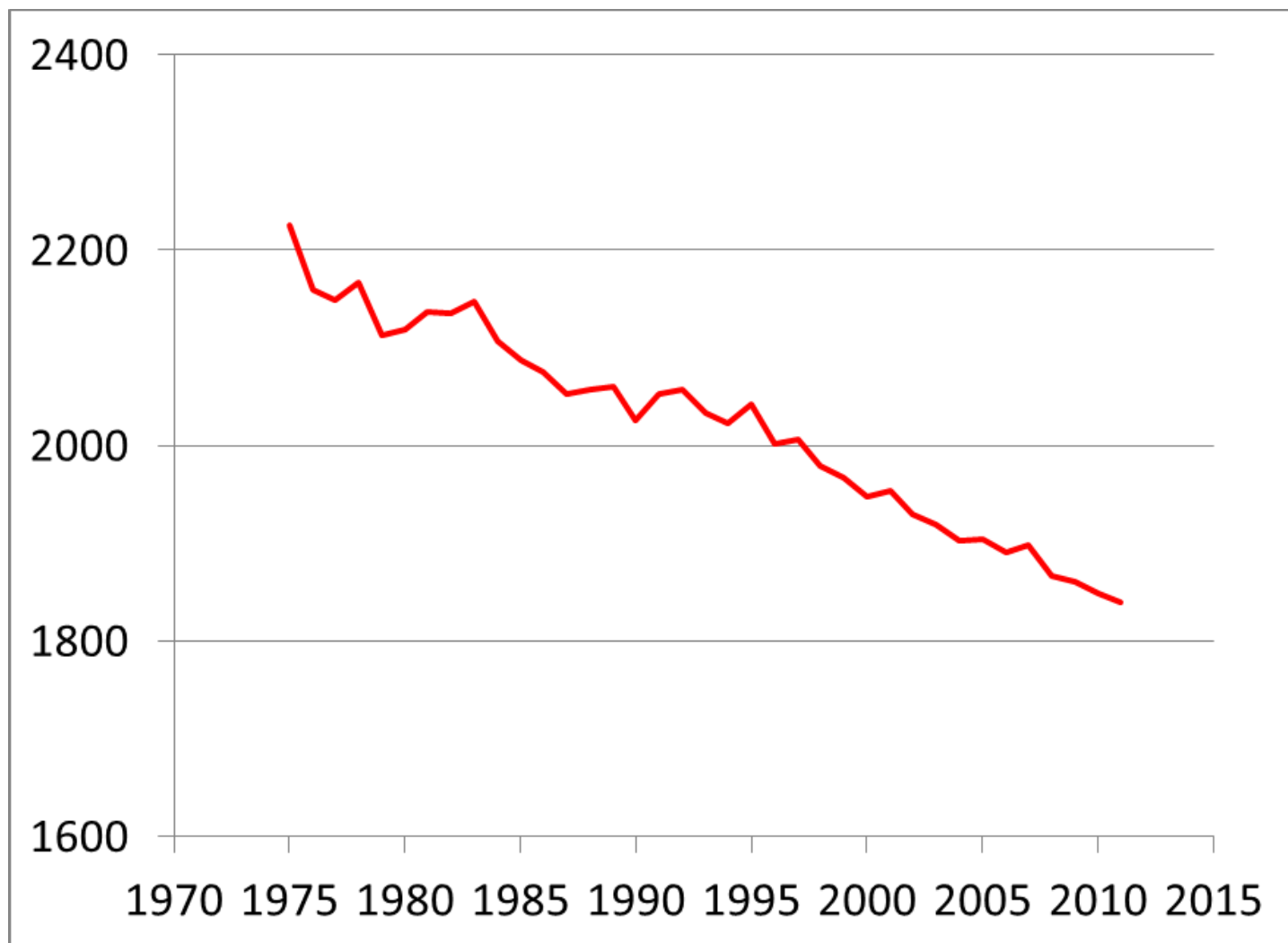
3日間または1日間食事記録法による 国民栄養調査・国民健康栄養調査



1人1日あたり14gから10gへと相当減った

エネルギー摂取量（全年齢の平均値、kcal/日）の推移

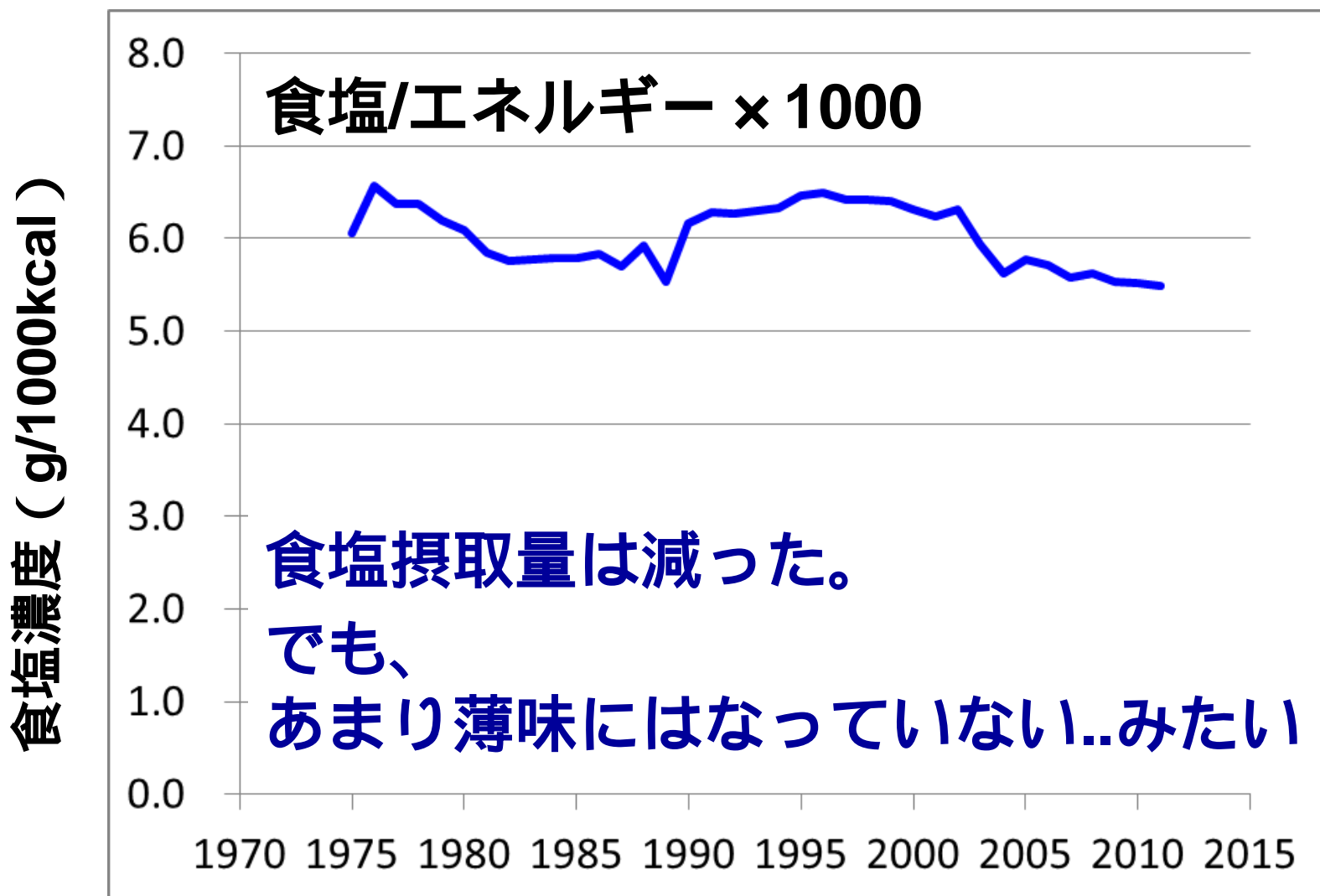
3日間または1日間食事記録法による 国民栄養調査・国民健康栄養調査



1人1日あたり400kcal近くも減った

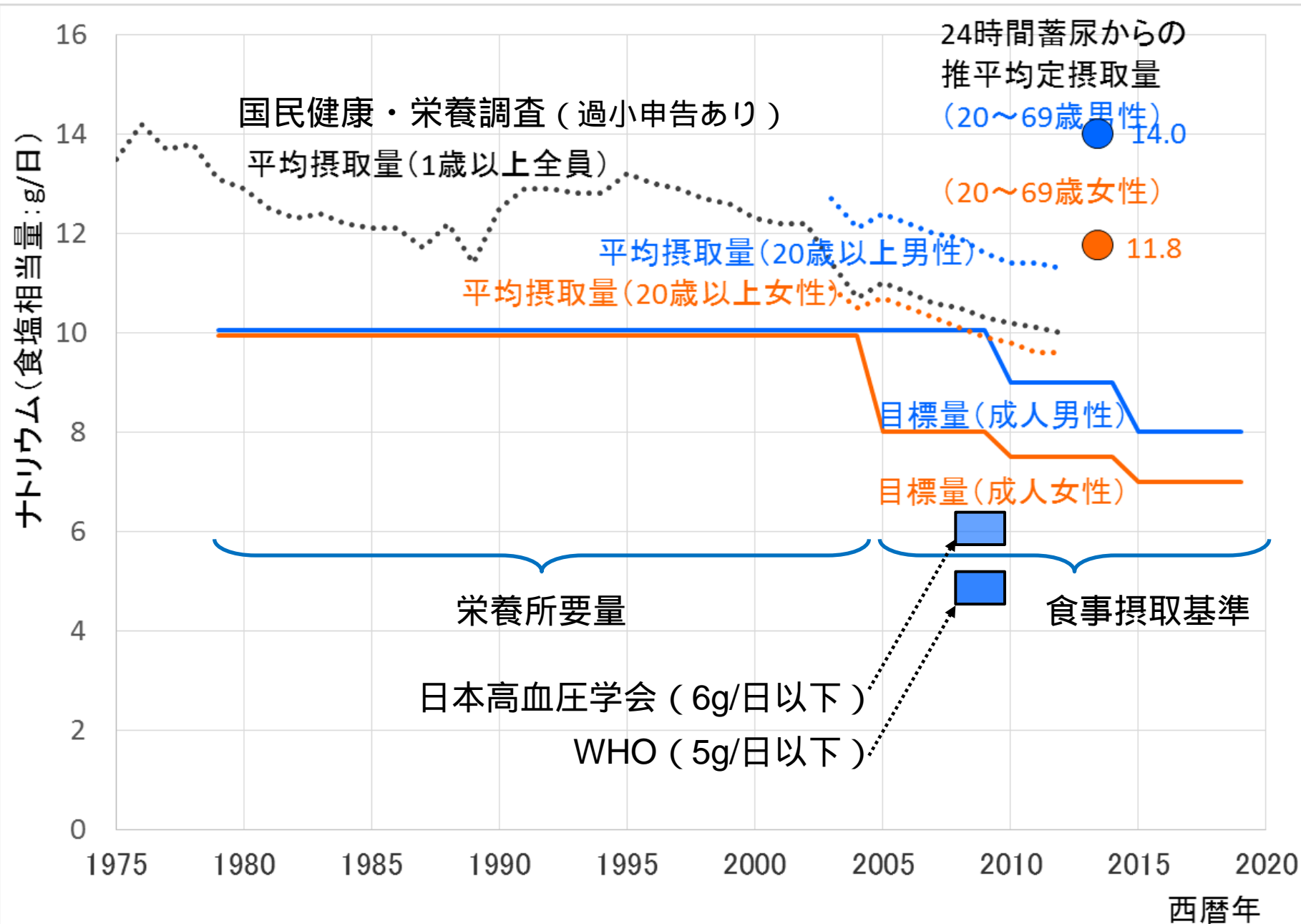
ところが...、薄味にはなっていない

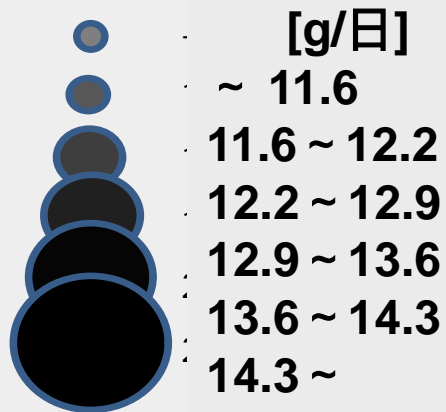
3日間または1日間食事記録法による 国民栄養調査・国民健康栄養調査



「減塩政策」は成功とはいえないのではないか？

食塩の所要量・目標量、摂取量の推移 (g/日)





推定ナトリウム摂取量 (地区平均)

791人 (20 ~ 69歳) が参加
蓄尿が完全であった760人

(2012年度) 塩研究 1

福祉施設勤務者
調査担当者は、福祉施設勤務栄養士
東京大学社会予防疫学分野

合計 760人 : 12.9 g/日

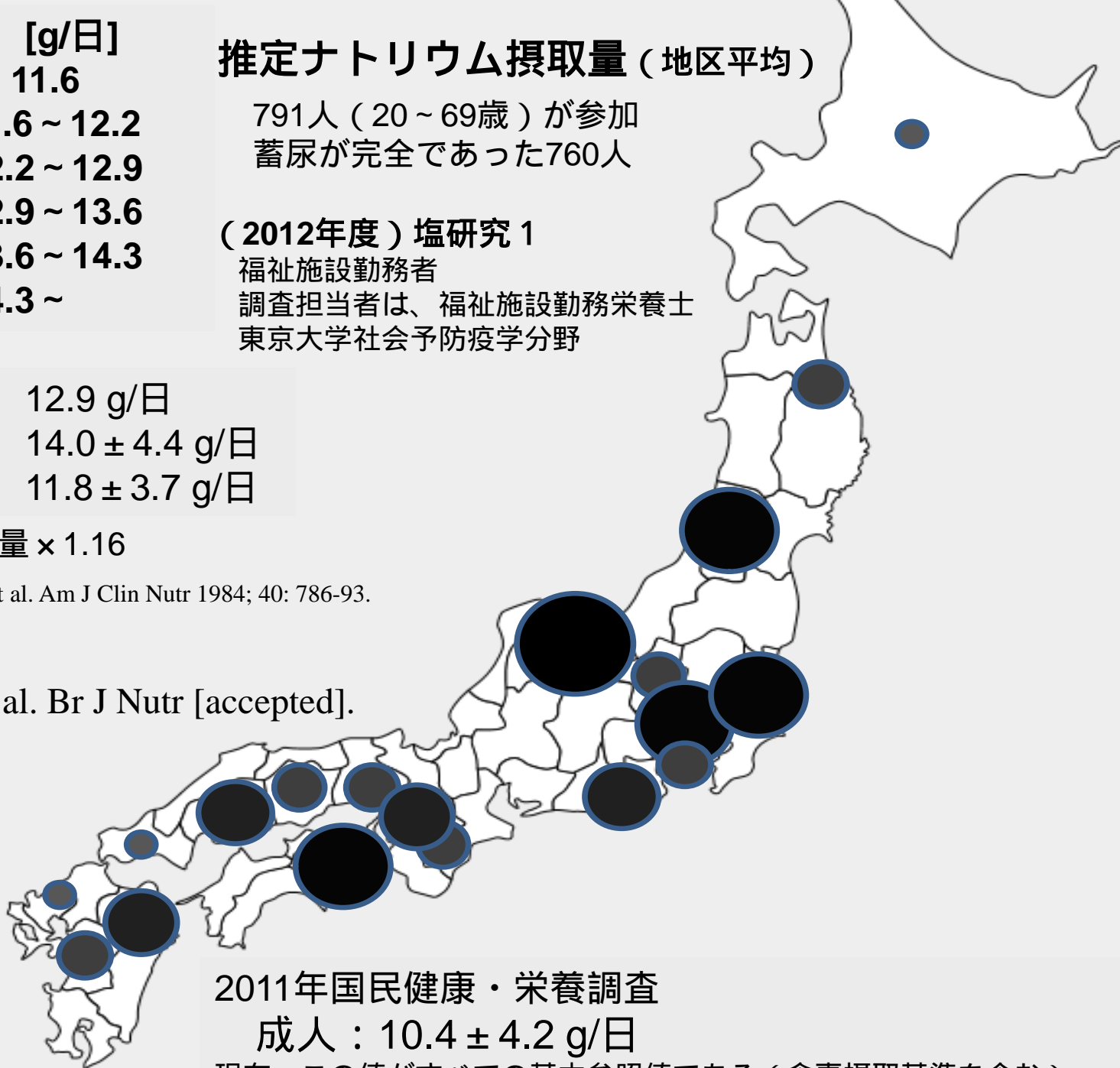
男性 384人 : 14.0 ± 4.4 g/日

女性 376人 : 11.8 ± 3.7 g/日

摂取量 排泄量 × 1.16

#182. Holbrook JT, et al. Am J Clin Nutr 1984; 40: 786-93.

Asakura K, et al. Br J Nutr [accepted].



2011年国民健康・栄養調査

成人 : 10.4 ± 4.2 g/日

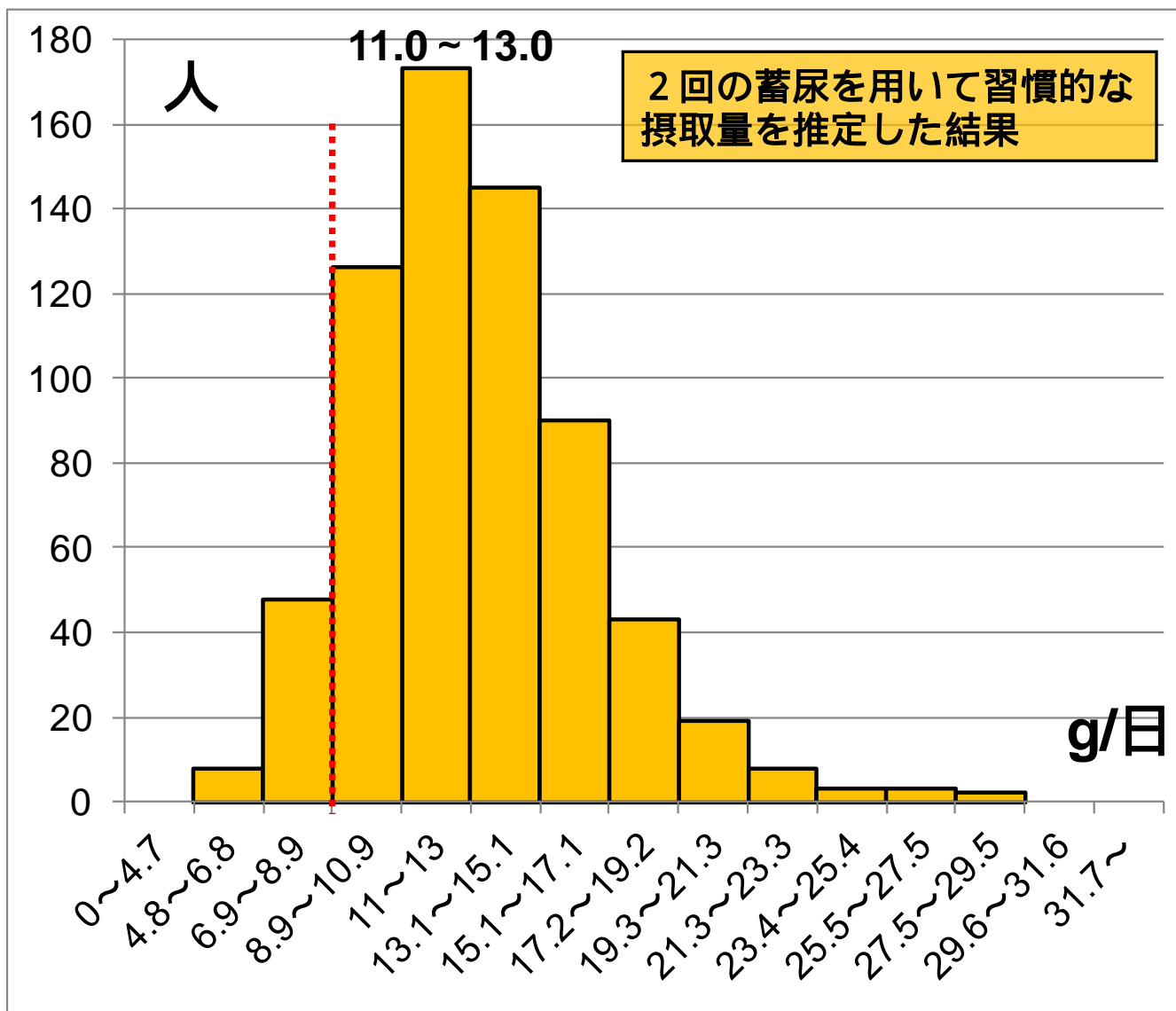
現在、この値がすべての基本参照値である (食事摂取基準を含む)



2回の24時間尿中ナトリウム排泄量から推定した食塩摂取量の分布

摂取したナトリウムはおよそ86%が尿に排泄される*

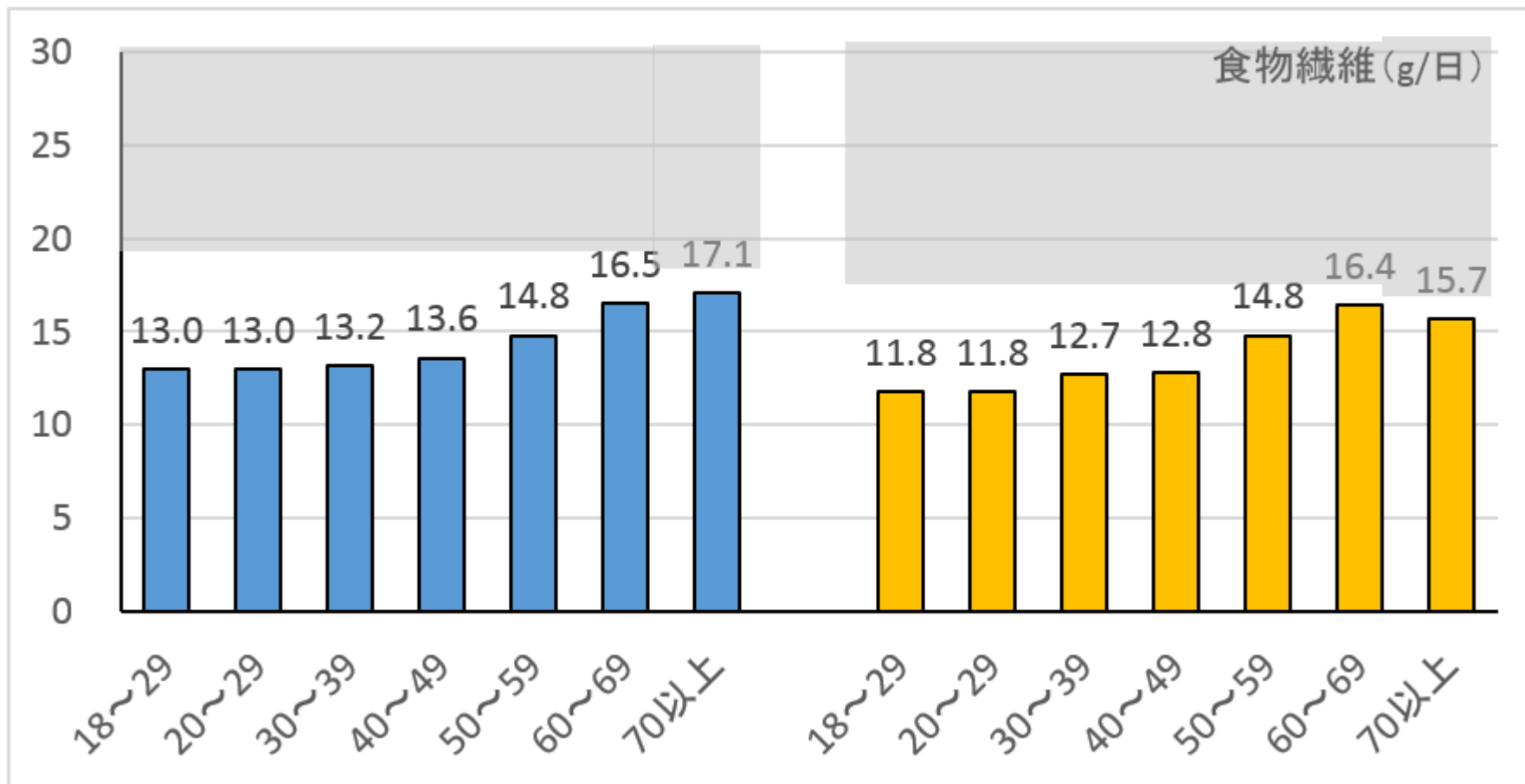
* #182. Holbrook JT, et al.
Am J Clin Nutr 1984; 40:
786-93.



国民健康・栄養調査（平成24年）報告書から成人（18歳以上）について、
性・年齢階級別に計算した食物繊維摂取量（平均値）

左：男性、右：女性。

薄い灰色で網がけした部分は目標量の範囲



食物繊維摂取量と糖尿病・脂質異常症との関連（日本人成人）

糖尿病患者（4399人）、平均年齢：65歳、男女比：57/43、糖尿病歴：15.5年、平均BMI：23.8

食物繊維摂取は数多くの糖尿病・動脈硬化、高血圧、腎機能検査項目に対して予防的に働いている可能性が強い

検査項目	回帰係数	有意性
● BMI (kg/m ²)	-0.18	<0.0001
● 腹囲 (cm)	-0.56	<0.0001
● 空腹時血糖 (mmol/l)	-0.049	0.007
● HbA1c (%)	-0.022	0.009
血清総コレステロール (mmol/l)	0.009	ns
LDLコレステロール (mmol/l)	0.010	ns
● HDLコレステロール (mmol/l)	0.008	0.017
● 中性脂肪 (mmol/l)	-0.013	0.003
● 収縮期血圧 (mmHg)	-0.35	0.017
拡張期血圧 (mmHg)	-0.05	ns

性、年齢、糖尿病歴、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣など、主要な交絡要因は調整済み

ただし、横断研究


#17843. Fujii H, et al. Nutr J 2013; 12: 159.

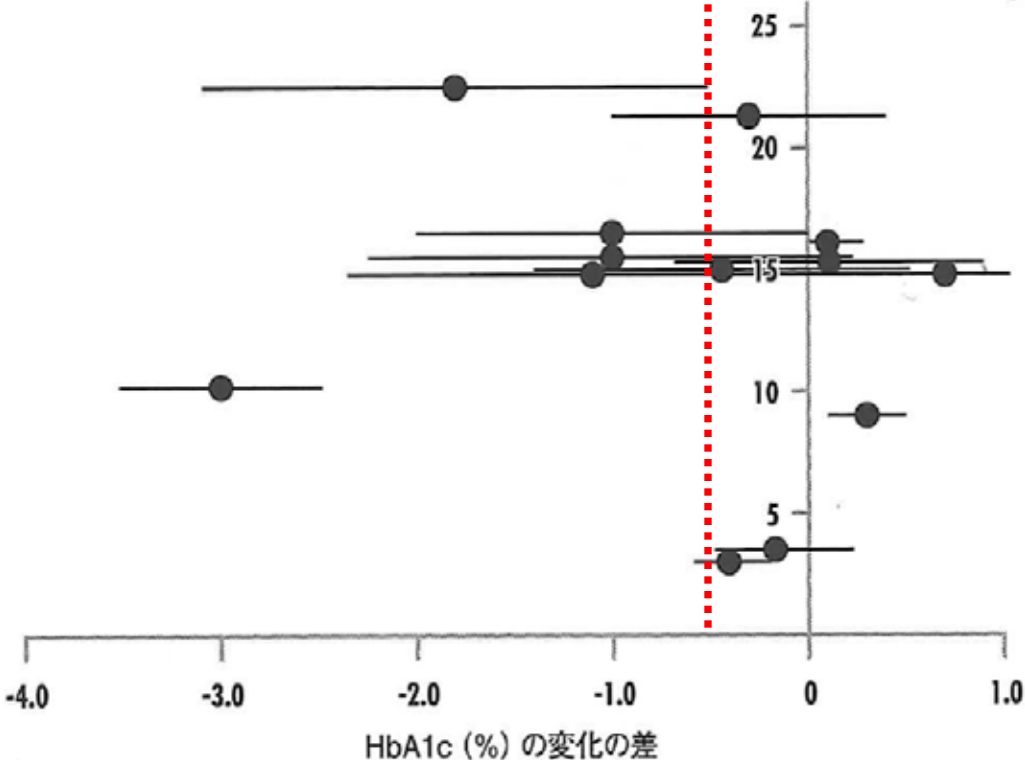
食物繊維摂取量を増加させたときの糖尿病の病状の改善との関連

対象研究数は13、対象者数は605人、平均年齢は62歳、糖尿病の罹病期間は9.2年間、介入期間は最短が1か月半、最長が半年間。糖尿病の改善効果の指標には血清中のヘモグロビンA1c (HbA1c) 濃度 (%) が使われた。

横軸：血清中HbA1c濃度 (%) の変化の群間差 (介入群 - 対照群)。HbA1c濃度は低いほうがよいので、図の左側ほど改善の程度が大きかったことを示す。

縦軸：食物繊維摂取量 (1日あたりグラム) の群間差 (介入群 - 対照群)

全体のまとめとしての結果 (-0.52)  食物繊維摂取量 (g/日) の差



黒点が一つの研究の結果。その左右の直線はその結果の95%信頼区間。図の上方にあるひし形は13の研究結果をまとめたもの。ひし形の中央 (HbA1c濃度が5.2%改善) が研究全体の結果。ひし形の横幅はその95%信頼区間。

#J3564. 佐々木敏. 栄養と料理 2014; 80(3): 97-101

初出は、#17015. Silva FM, et al. Nutr Rev 2013; 71: 790-801.