

日本人の食事摂取基準(2010年版)に おけるエネルギー・主要栄養素の課題 について

東京大学大学院 佐々木敏

食事摂取基準

エネルギー・主要栄養素

(大原則)

「作る」ために「作る」のではない。

「使う」(理論的に使い、検証することで、
実践の質及び食事摂取基準の質を上げていく)ために
「作る」のである。

存在するエビデンスや研究者の興味と
現場が必要とするエビデンスとの乖離が
問題ではないか？

エネルギー

(現状と課題)

体格が考慮されていない



個人への活用が困難

活用目的は？



食事改善には使いにくい

性別	男性			女性		
身体活動レベル	I	II	III	I	II	III
0~5 (月)	—	550	—	—	500	—
6~8 (月)	—	650	—	—	600	—
9~11 (月)	—	700	—	—	650	—
1~2 (歳)	—	1,000	—	—	900	—
3~5 (歳)	—	1,300	—	—	1,250	—
6~7 (歳)	1,350	1,550	1,700	1,250	1,450	1,650
8~9 (歳)	1,600	1,800	2,050	1,500	1,700	1,900
10~11 (歳)	1,950	2,250	2,500	1,750	2,000	2,250
12~14 (歳)	2,200	2,500	2,750	2,000	2,250	2,550
15~17 (歳)	2,450	2,750	3,100	2,000	2,250	2,500
18~29 (歳)	2,250	2,650	3,000	1,700	1,950	2,250
30~49 (歳)	2,300	2,650	3,050	1,750	2,000	2,300
50~69 (歳)	2,100	2,450	2,800	1,650	1,950	2,200
70以上 (歳) ²	1,850	2,200	2,500	1,450	1,700	2,000
妊婦 (付加量)				±50	±50	±50
初期				±250	±250	±250
中期				±450	±450	±450
末期						
授乳婦				±350	±350	±350

エネルギー：推定エネルギー必要量(kcal/日)

エネルギー必要量[EER]

＝消費量(TEE:短期間、体重が一定なら)・・・直接測定:二重標識水法

＝f(性、年齢、身長、体重、**身体活動レベル**)

＝基礎代謝[BMR]×身体活動レベル[PAL]

・・・直接測定:ダグラスバッグなど

測定精度からみて、測定がもっともむずかしいのは、**身体活動レベル**だろう

研究では正確には、 $PAL = TEE / BMR$ で求める

活用(現場)ではEERは測定できない。現場が求めているのは、

f(性、年齢、身長、体重、身体活動レベル)

または、f(性、年齢、身長、体重)×身体活動レベル

または、f(性、年齢、[身長])×体重×身体活動レベル

または、身体活動レベルごとに、f(性、年齢、[身長])×体重

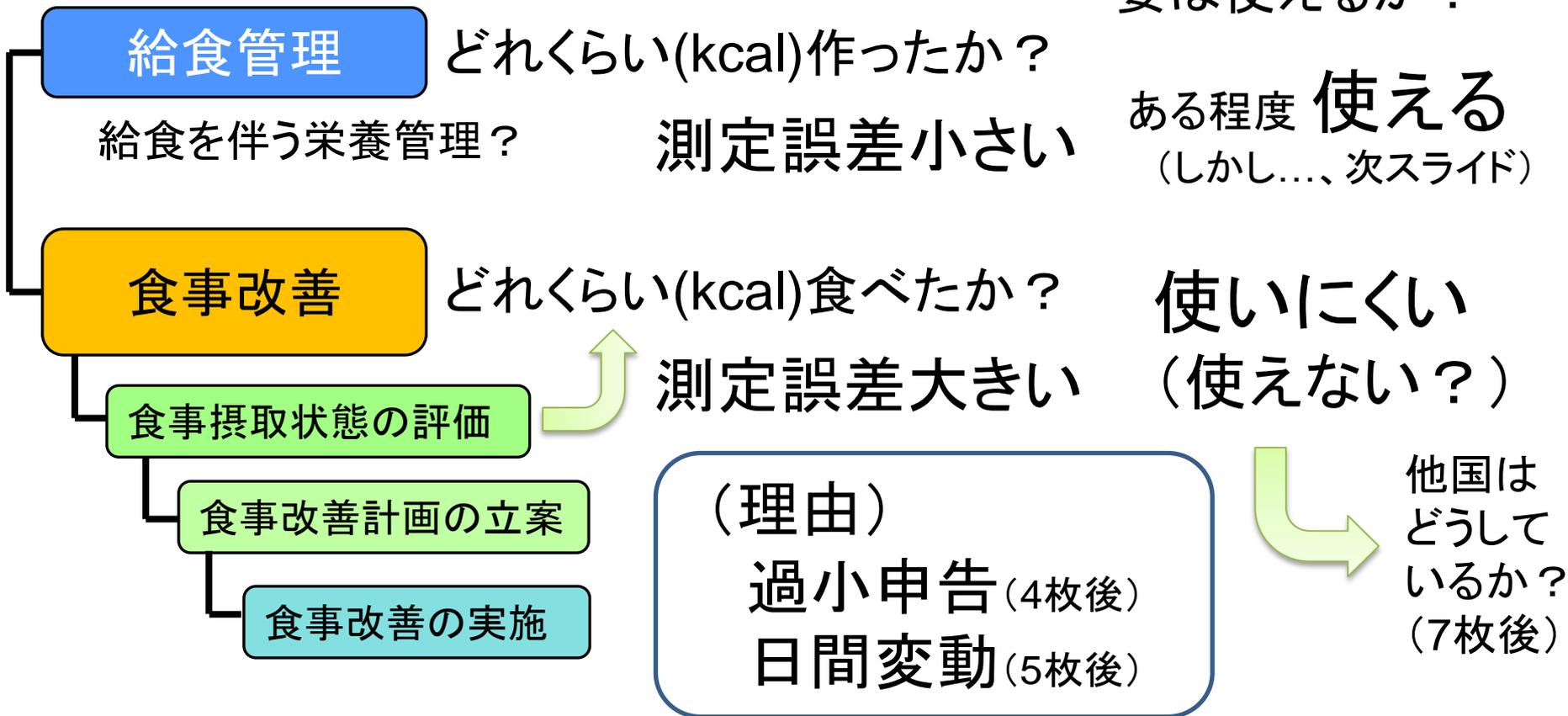
による推定方法の提示である

ところで、
何に使うのか？



推定エネルギー必要量の活用目的

【食事摂取基準(2010年版)】



(注) 食事摂取基準だけでなく、エネルギー必要量に関するあらゆる記述は食事改善には使いにくい(使えない?)

推定エネルギー必要量は使えるか？

給食管理の現場では、基礎代謝の参照値が少ないこと(特に高齢者など特殊集団)と、身体活動レベルの推定方法が与えられていないことが悩みになっている。

推定エネルギー必要量

≒ 基礎代謝 × 身体活動レベル

= f(性、年齢、身長、体重) × 身体活動レベル

■ 基礎代謝の測定

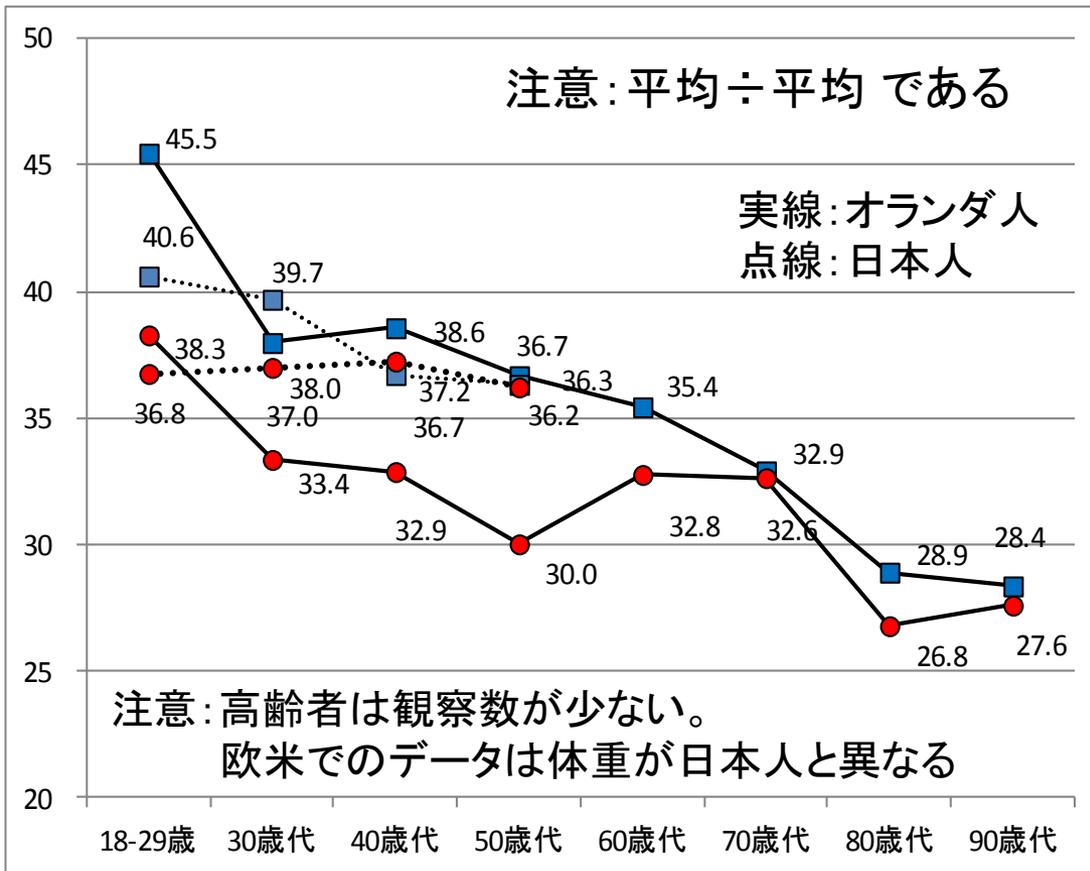
■ 身体活動レベルの簡易測定方法の開発
(質の高い妥当性・利用可能性研究の実施)

性、年齢階級、身長、体重、(身体活動内容)、健康状態など別に

推定エネルギー必要量は使えるか？

体重当たりエネルギー消費量 (kcal/kg) (オランダ、日本の例)

二重標識水法で測定されたエネルギー消費量(平均)/体重(平均)



このようなデータが身体活動レベル別に蓄積されれば、 $f(\text{性、年齢、[身長]}) \times \text{体重}$ として、ある程度、現場活用できるのではないか？

同一対象者に、BMRも測定できれば、PALを算出できるので、目的を達せられる。しかし、この種の濃密な栄養疫学研究の実施は極めて困難

しかし、重要度は高い

Speakman JR, et al. Am J Clin Nutr 2010; 92: 826-34.

Ishikawa-Takata K, et al. Eur J Clin Nutr 2008; 62: 885-91.

推定エネルギー必要量は使えるか？

アメリカ・カナダの食事摂取基準

National Academy of Sciences.

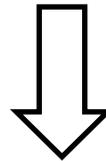
- Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) (2005): 107-264.

エネルギー

小児、成人の二重標識水法データベースを用いて、
TEE (総エネルギー消費量) を推定式より算出

$$TEE (\text{総エネルギー消費量}) = A + B \times \text{年齢}[\text{歳}] + PA \times (D \times \text{体重}[\text{kg}] + E \times \text{身長}[\text{m}])$$

A: 定数項、B、D、E: 係数、PA: 身体活動区分ごとに異なる係数

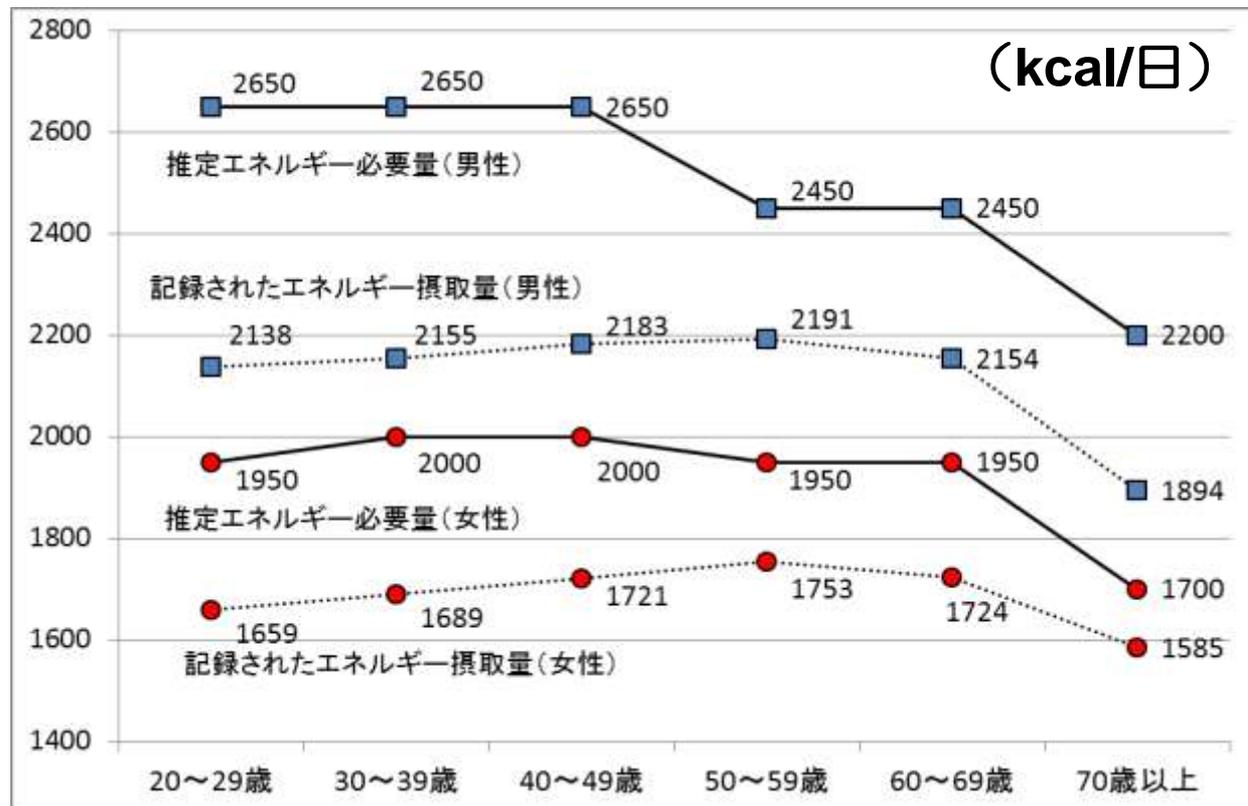


EER (推定エネルギー必要量) を算出

推定エネルギー必要量は使えるか？

食事改善

食事摂取状態の評価から考えてみる(1)



過小申告

国民健康・栄養調査
 (2009年) (1日間秤量式食事記録法) で得られた年齢階級別のエネルギー摂取量の平均値と日本人のための食事摂取基準(2010年版)の推定エネルギー必要量(身体活動レベルⅡ)

集団平均値として、**115~512kcal/日 (7~19%)** の過小申告になっている

およその過小申告度 () 内はEERを分母とした場合

	20~29歳	30~39歳	40~49歳	50~59歳	60~69歳	70歳以上
男性	512 (19%)	495 (19%)	467 (18%)	259 (11%)	296 (12%)	306 (14%)
女性	291 (15%)	311 (16%)	279 (14%)	197 (10%)	226 (12%)	115 (7%)

食事記録の結果はエネルギー必要量とは比較困難 (系統誤差)
 食事改善には使いにくい

推定エネルギー必要量は使えるか？

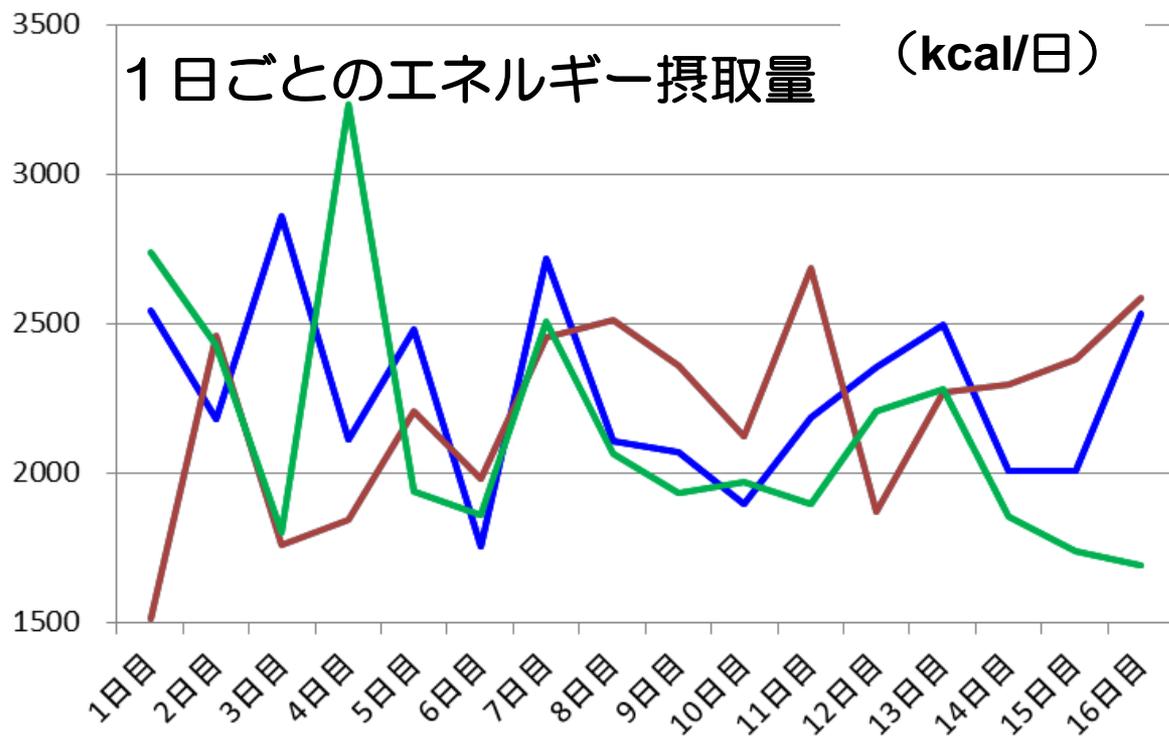
食事改善

食事摂取状態の評価から考えてみる(2)

(前提) 食事摂取基準は「習慣的な摂取量」を扱っている
エネルギー摂取量の把握に食事記録法が汎用されている

日間変動

①健康な50歳代男性3人における ていねいな16日間秤量式食事記録法で
得られたエネルギー摂取量

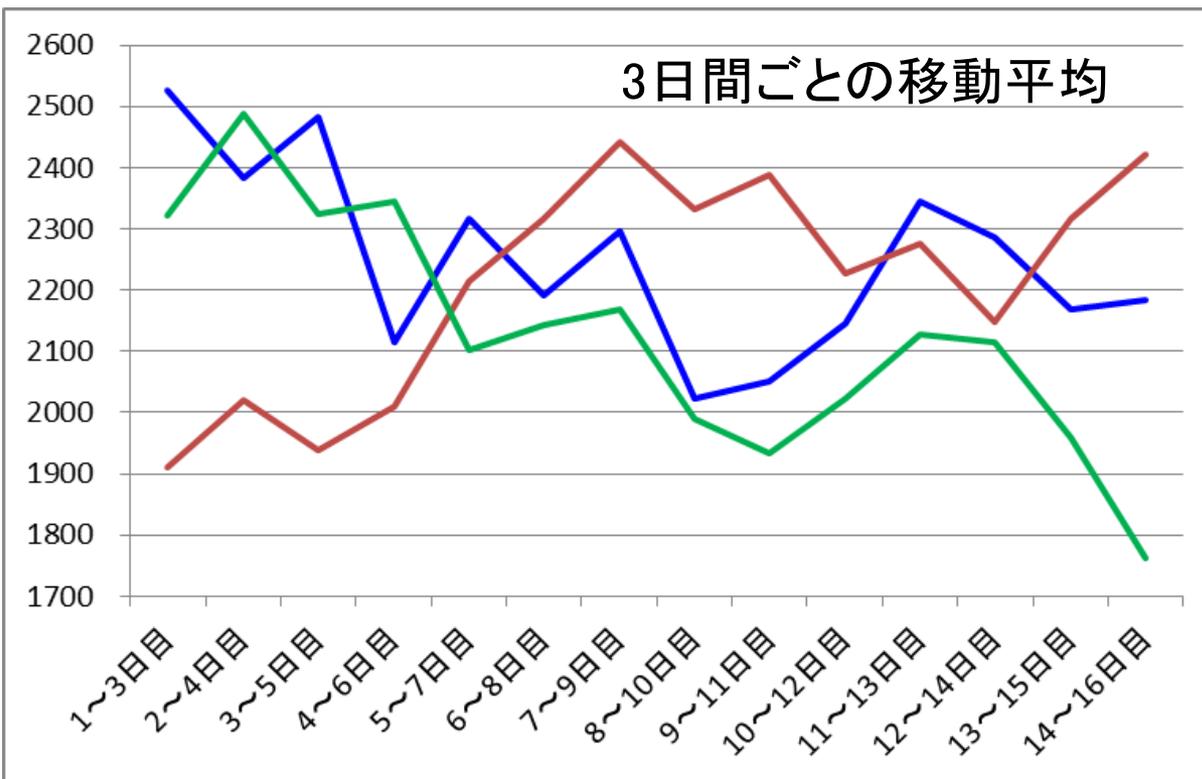


	(青)	(赤)	(緑)
平均	2269	2207	2134
標準偏差	310	331	417
最小	1753	1512	1693
最大	2858	2684	3235
最大最小差	1105	1171	1542

±SD幅=600kcal/日以上、
最大最小差が1100kcal/日以上

Fukumoto A, et al. J Epidemiol 2013:
[in press] で用いられた50~76歳男性
(67人) のなかの50歳男性から無作為
に抽出した3人。

②健康な50歳代男性3人における ていねいな16日間秤量式食事記録法で得られたエネルギー摂取量（連続する3日間の平均値）



	(青)	(赤)	(緑)
平均	2251	2212	2129
標準偏差	152	179	194
最小	2024	1911	1762
最大	2527	2442	2489
最大最小差	504	531	726

±SD幅=300kcal/日以上、
最大最小差が500kcal/日以上

Fukumoto A, et al. J Epidemiol 2013:
[in press] で用いられた50~76歳男性
(67人) のなかの50歳男性から無作為
に抽出した3人。

短期間食事記録の結果は食事摂取基準では利用困難（偶然誤差）

推定エネルギー必要量は使えるか？

アメリカの糖尿病患者向け栄養指導ガイドライン

American Diabetes Association. Nutrition, recommendation and interventions for diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care 2008; 31: S61-S76.

エネルギーバランス、過体重、肥満（患者ならびに高リスク者向け）

- ・過体重または肥満のインスリン抵抗性患者では減量がインスリン抵抗性を改善させるため、減量を推奨する。
- ・減量は、生活習慣改善も交えて、5-10%を目標とする。

（要点）

- ・エネルギー摂取量(kcal/日)には触れていない。その算定(計算)方法にも触れていない。

エネルギー必要量・摂取量に言及しておらず、数値も示していない

エネルギー（行うべきこと）

- 質の高い研究計画に基づき、二重標識水法を用いて、エネルギー必要量を正確に測定したデータを蓄積すること（性・年齢・身体活動レベルの拡大）
- 質の高い研究計画に基づいて、基礎代謝、身体活動レベルを測定したデータを蓄積すること（性・年齢・身体活動レベルの拡大）
- 身体活動レベルの簡易測定方法を開発すること（質の高い妥当性・利用可能性研究の実施）
- 推定エネルギー必要量の活用分野について再検討を行うこと（食事改善[食事指導]に使うべきか？）

主要栄養素

(マクロ栄養素・エネルギー産生栄養素)
(現状と課題)

たんぱく質と他の栄養素は異なる



主要栄養素の考え方はひとつではない

栄養素を
どこまで細分化するか？



慎重に

どの栄養素とどの疾患の組合せを
選ぶか？



慎重に

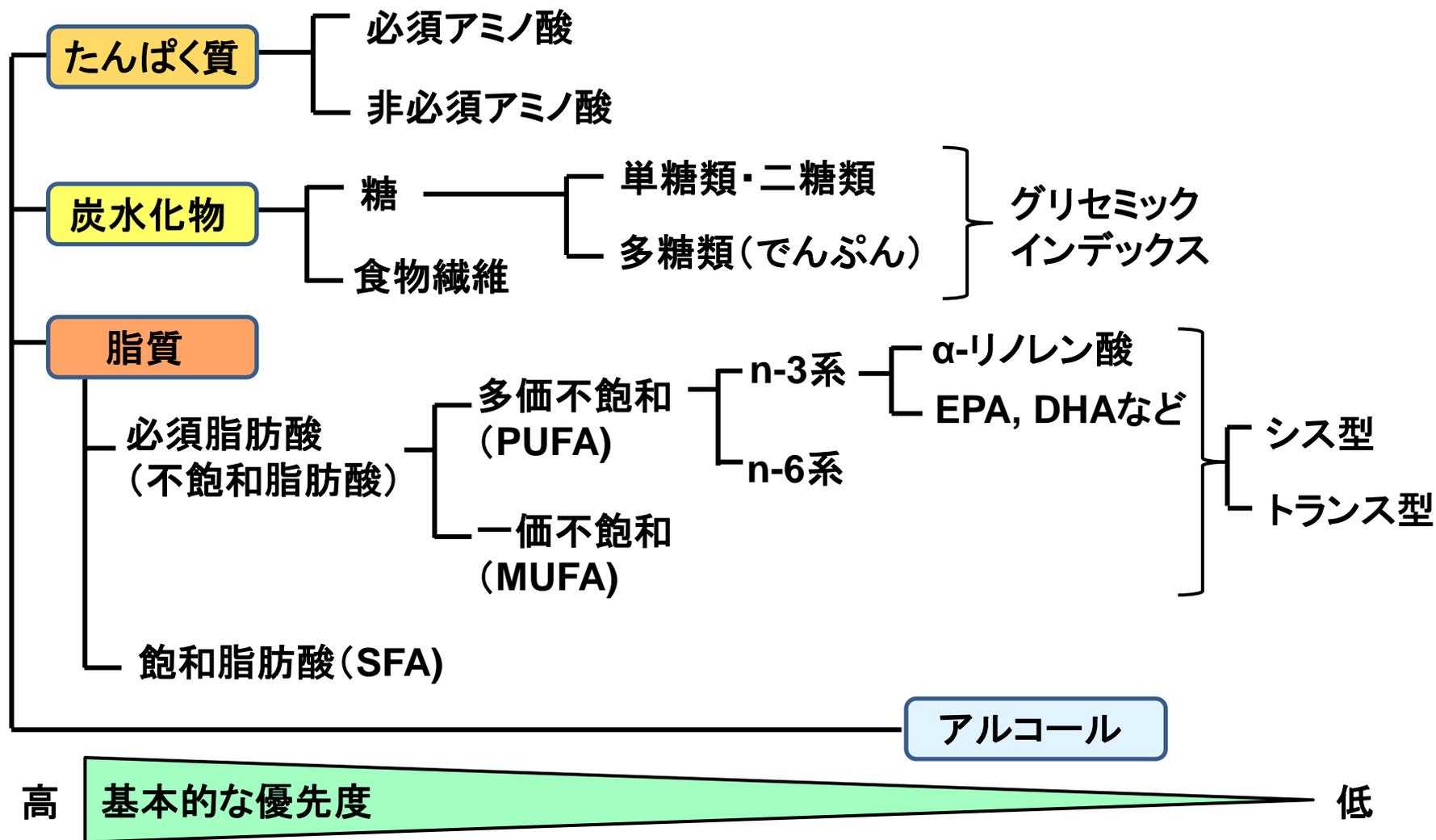
日本人の食事摂取基準(2010年版) 1歳以上

	推定平均必要量	推奨量	目安量	耐容上限量	目標量
たんぱく質	●	●			
脂質					●
飽和					●
n-6系			●		●
n-3系*			●		●
(コレステロール)					●
炭水化物					●
食物繊維					●

* EPA及びDHA:本文中に記述と表(目標量)あり。

** アルコール:本文中に記述あり。

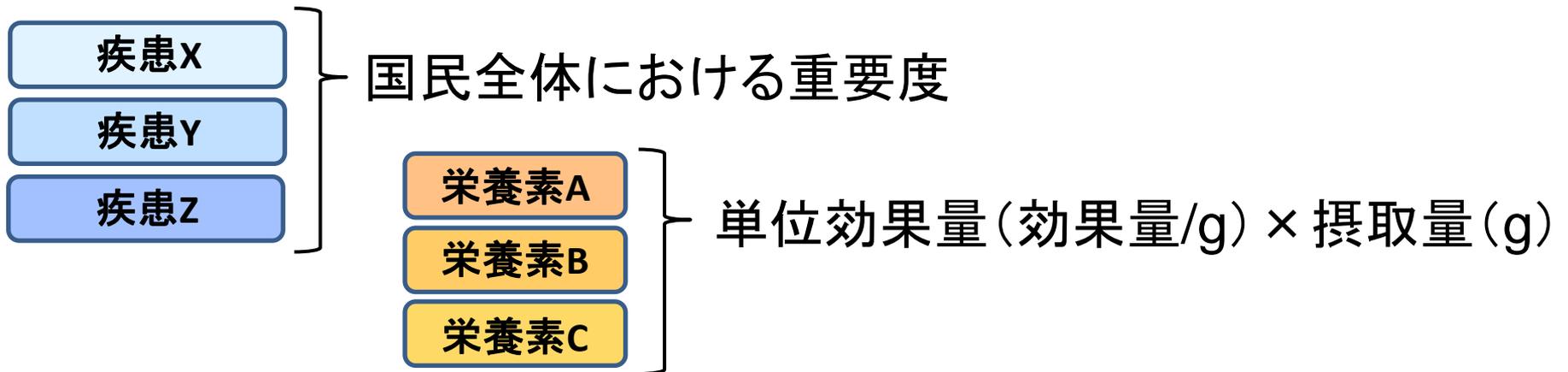
主要栄養素(マクロ栄養素・エネルギー産生栄養素)



どこまで示すか？ 優先順位は？ その根拠は？

少なくとも、研究者(担当者)の興味や研究の流行に左右されてはいけない

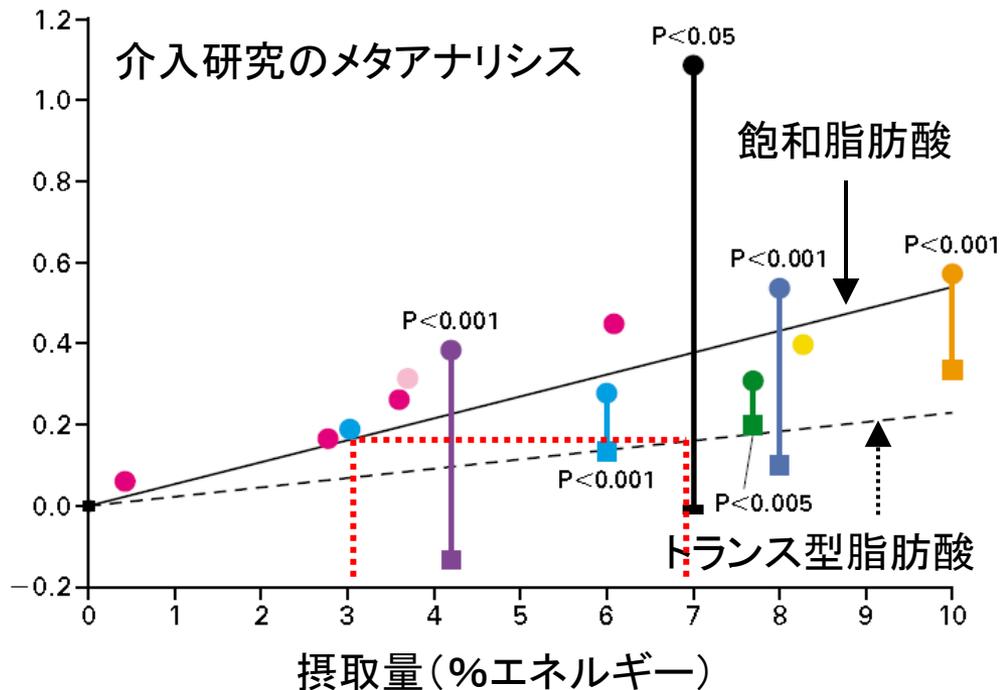
目標量： どの栄養素とどの疾患の組合せを選ぶか？



(例) LDL/HDL比のコントロールにおいて、飽和脂肪酸とトランス型脂肪酸のどちらが優先されるべきか？

日本人成人の飽和脂肪酸摂取量の平均値はおよそ7%エネルギー、トランス型脂肪酸は1%エネルギー未満
平均摂取量と右図より、優先順位は、飽和脂肪酸 > トランス型脂肪酸

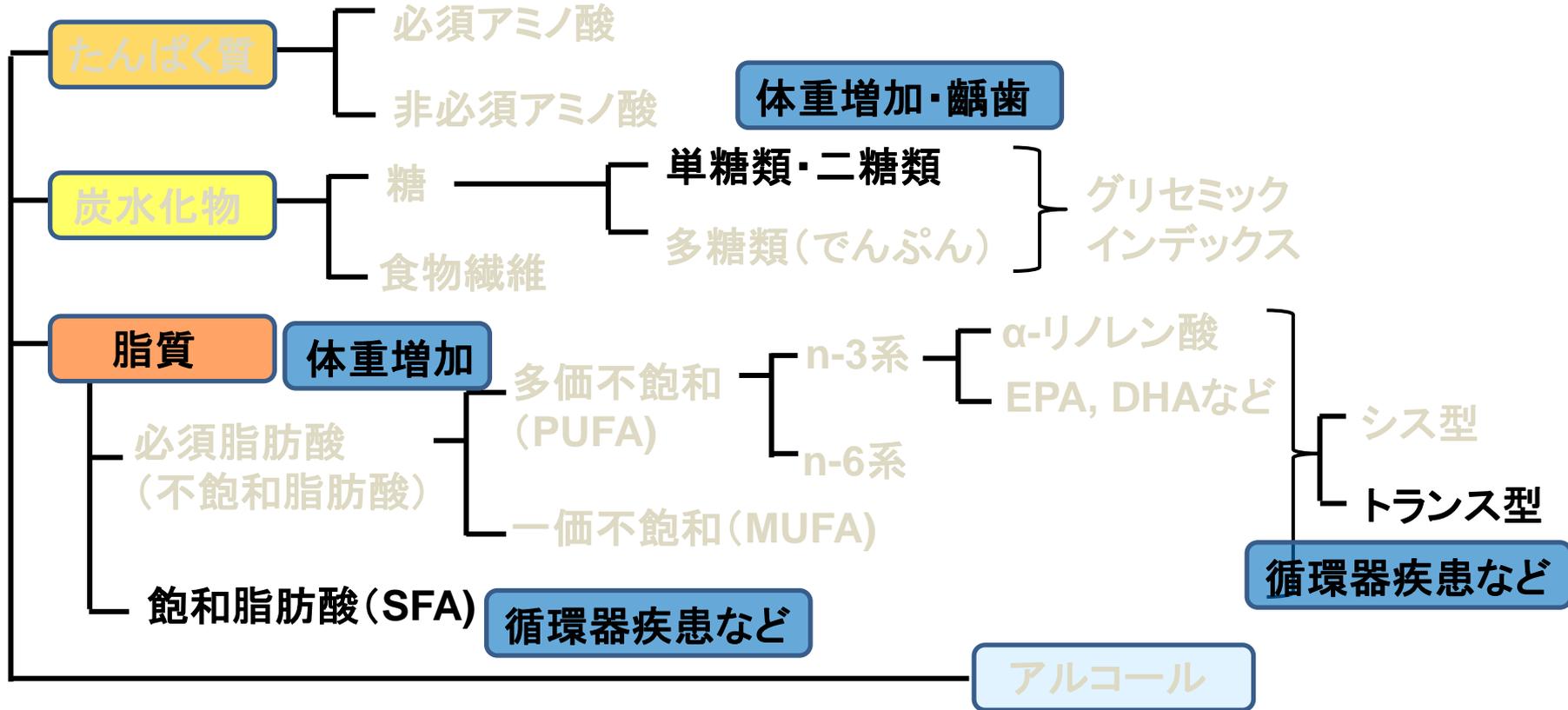
その前にそれぞれの摂取量を考慮すべき。さらに、実行可能性、将来予測なども考慮すべき。



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

どの栄養素とどの疾患の組合せを選ぶか？（例1）

WHO NUGAG (Nutrition Guidance Expert Advisory Group)は何を決めようとしているか？
http://www.who.int/nutrition/events/2013_5th_NUGAG_meeting4to7Mar2013_China/en/index.html



NUGAGでは、①世界全体における疾患の相対重要度、②摂取量、③エビデンスの量と質を吟味してガイドラインの策定対象を決めている

(注)たんぱく質やアルコールを無視しているわけではない。他で扱っている

どの栄養素を選ぶか？（例2）栄養成分表示

（イギリス）

As a guide, we recommend this product provides:			2 servings	
NUTRITION				
Typical values (hob heated)	Per 100g	Per ½ can	Guideline daily amounts	
			Women	Men
Energy	372kJ 89kcal	744kJ 178kcal	2000	2500
Protein	10.3g	20.6g	45g	55g
Carbohydrate of which sugars	3.1g 0.7g	6.2g 1.4g	230g 90g	300g 120g
Fat of which saturates	3.6g 1.1g	7.2g 2.2g	70g 20g	95g 30g
Fibre	1.4g	2.8g	24g	24g
Sodium equivalent as salt	0.20g 0.5g	0.40g 1.0g	2.4g 6g	2.4g 6g

食事摂取基準は、栄養成分表示にも影響する

栄養素の選択は、幅広い公衆栄養的視野に立って行いたい

主要栄養素の課題

栄養素	課題(必要性は? エビデンスの集積は?)
たんぱく質	<ul style="list-style-type: none"> ・必須アミノ酸は含めるか? ・長期間高摂取の健康への悪影響は検討すべきか?
脂質	<ul style="list-style-type: none"> ・総脂質の目標量(範囲)のエビデンスはじゅうぶんか? ・飽和脂肪酸・n-6系脂肪酸・n-3系脂肪酸(目標量)は国民健康・栄養調査の摂取量(中央値)のみに基づいているがこれでよいか? ・脂肪酸をどこまで小分類して表示すべきか? 必要性は? エビデンスはじゅうぶんか?
炭水化物	<ul style="list-style-type: none"> ・総炭水化物の目標量(範囲)のエビデンスはじゅうぶんか? ・単糖・二糖類について検討しなくてよいか? ・食物繊維の目標量の策定目的は? エビデンスは?
エネルギーバランス	・エビデンスはじゅうぶんにあるか? 目的は何か?
アルコール	必須栄養素ではないが、どこまで記述するか?
コレステロール	・必須栄養素ではないが、どこまで記述するか?

【目標量】

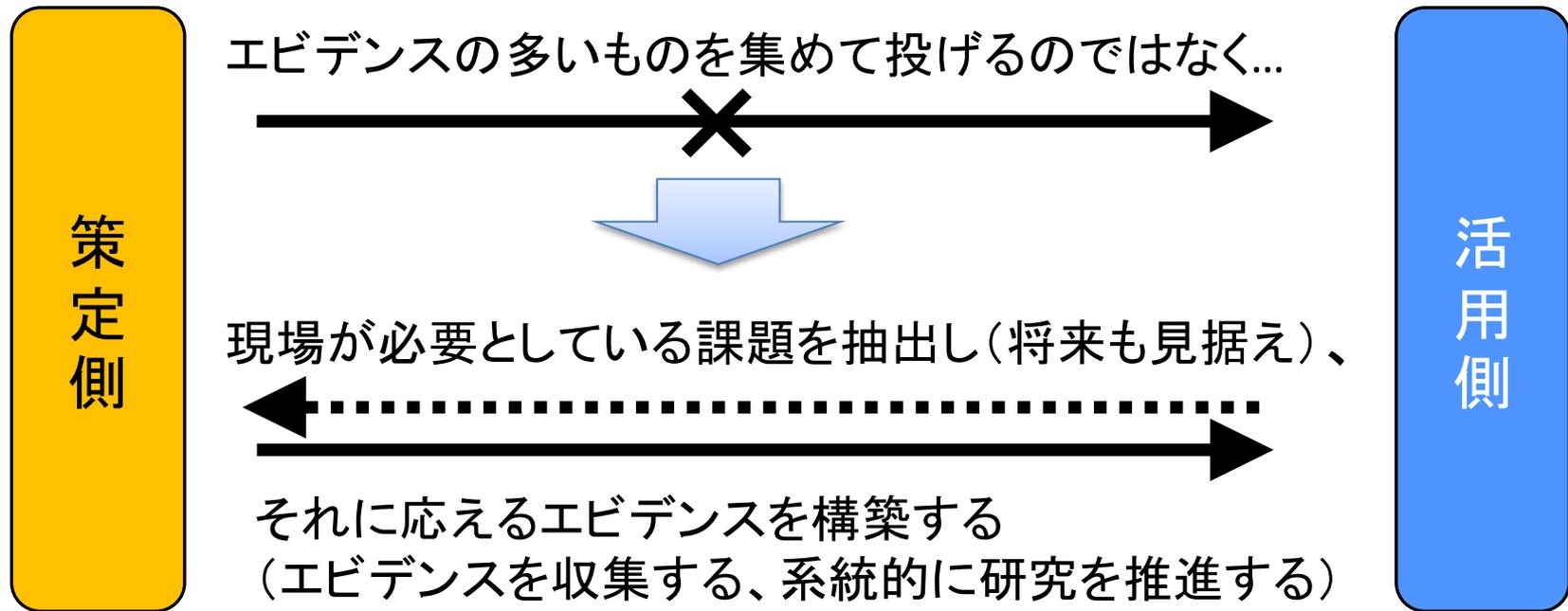
どの疾患を対象とするか?

主要栄養素は以上

エネルギー・主要栄養素 (まとめ)

ある程度、すべてに共通することかもしれないが、エネルギー・主要栄養素で特に、

存在するエビデンスや研究者の興味と
現場が必要とするエビデンスとの乖離が問題ではないか？



(以上)