

化カリウム存在下で血漿中のビタミン B<sub>12</sub> をシアノコバラミンに変換し, *Lactobacillus leichmanii*, ATCC 7830 を用いた微生物学的定量法に供した<sup>8)</sup>. 血中ニコチンアミド濃度を求めるために, 全血にイソニコチンアミド溶液を加えてオートクレーブし, 遠心分離後の上清を得, この上清をアルカリ中でエーテル抽出し, HPLC による分析に供した<sup>9)</sup>. 血漿中葉酸濃度を測定するために, *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 27773 を用いた微生物学的定量法に血漿を供した<sup>10)</sup>. 血漿中パントテン酸濃度を測定するために *Lactobacillus plantarum*, ATCC 8014 を用いた微生物学的定量法に血漿を供した<sup>11)</sup>. 血漿中ピオチン濃度を測定するために, *Lactobacillus plantarum*, ATCC 8014 を用いた微生物学的定量法に血漿を供した<sup>12)</sup>.

## C. 結果

### 1. 対象者の特徴

対象者は, 男性 14 名, 女性 38 名の計 52 名であり, 年齢  $88 \pm 8$  (歳), 身長  $146.1 \pm 10.2$  (cm), 体重  $41.9 \pm 8.5$  (kg), BMI  $19.6 \pm 3.2$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) であった. また, 年齢も高齢であることより要介護度は  $3.8 \pm 1.1$  と高く, 介護なしでは日常生活が困難な集団であった.

### 1. ビタミン摂取量

表 1 に示す通り, 今回の対象者における摂取量は, 1 か月の平均栄養素摂取量を示している. ビタミン B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, ナイアシンはエネルギー代謝に深く関わるビタミンであるので, 摂取エネルギー 1000 kcal 当たりで示し, またビタミン B<sub>6</sub> はアミノ酸代謝に関与するビタミンであるため摂取たんぱく質 1 g 当たりでは, 食事摂取基準値と比べ大きく変わりなく摂取できていた. ナイアシン当量に関しては,

食事摂取基準の 4.8 に対し, 男性で  $15.3 \pm 1.3$ , 女性で  $16.1 \pm 1.7$  と約 3 倍であった.

## 2. 血中ビタミン濃度

図 1 に血中ビタミン濃度を度数分布表で示した. また, 若年者 (19~23 歳) の血中ビタミン濃度との比較を行った. 特に値に差がみられたビタミンは, ビタミン B<sub>1</sub>, ビタミン B<sub>2</sub>, ナイアシン, パントテン酸であった.

## D. 考察

後期高齢者では, 食事摂取基準に準じた栄養素を摂取できていた. しかし, 血中ビタミン濃度は, 若年成人と比して低値を示すものが多くみられた. 特にニコチンアミドに関しては, 1 名を除いてその他の全てのものが若年成人の値を下回った. 後期高齢者における血中ビタミン濃度のデータの蓄積を行うとともに, 尿中ビタミン排泄量とを同時評価することにより, 今後, ビタミン付加量を設けることを検討する必要性が示唆された.

## E. 健康危機情報

特記する情報なし

## F. 研究発表

### 1. 発表論文

なし

### 2. 学会発表

なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

### 1. 特許予定

なし

### 2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

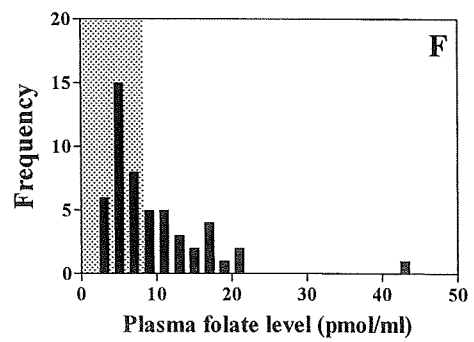
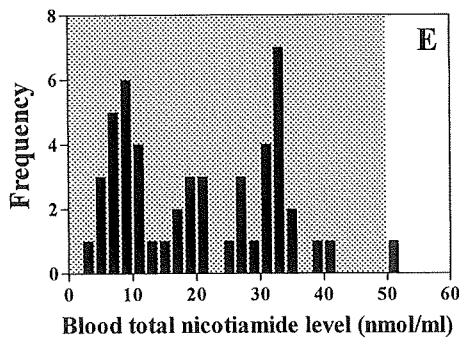
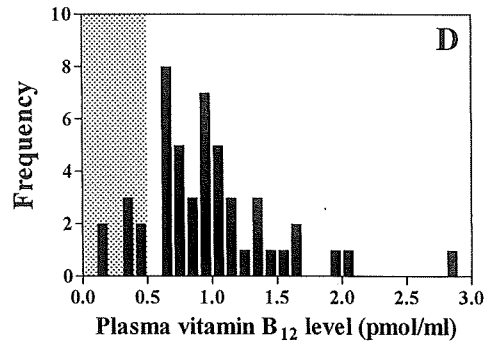
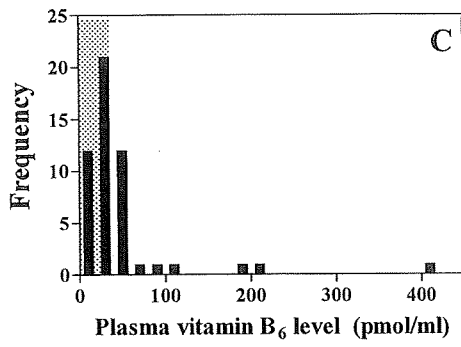
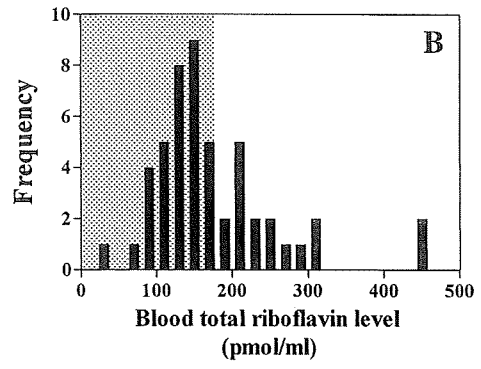
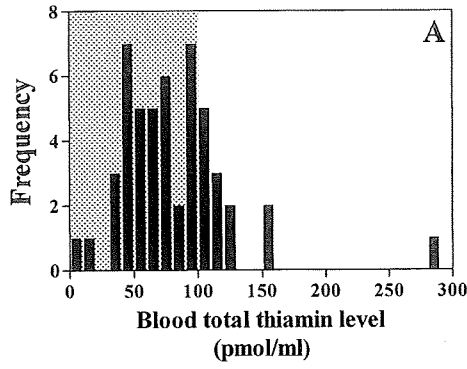
H. 引用文献

1. Bates CJ, Pentieva KD, Prentice A, Mansoor MA, Finch S. Plasma pyridoxal phosphate and pyridoxic acid and their relationship to plasma homocysteine in a representative sample of British men and women aged 65 years and over. *Brit J Nutr* (1999) 81, 191-201.
2. Krasinski SD, Russell RM, Samloff IM, Jacob RA, Dallal GE, McGandy RB, Hartz SC. Fundic atrophic gastritis in an elderly population. Effect on hemoglobin and several serum nutritional indicators. *J Am Geriatr Soc* (1986) 34,800-806.
3. Scarlett JD, Read H, O'Dea K. Protein-bound cobalamin absorption declines in the elderly. *Am J Hematol* (1992) 39, 79-83.
4. Fukuwatari T, Wada H, Shibata K. Age-related alterations of B-group vitamin contents in urine, blood and liver from rats *J Nutr Sci Vitaminol* (2008) 54, 357-62.
5. 福渡努, 鈴浦千絵, 佐々木隆造, 柴田克己. 代謝攪乱物質ビスフェノール A のトリプトファン-ニコチンアミド転換経路の攪乱作用部位. *食品衛生学雑誌* (2004) 45, 231-38.
6. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi, K. New metabolites of riboflavin appear in human urine. *J Biol Chem* (1983) 258, 5623-28.
7. Rybak ME, Pfeiffer CM. Clinical analysis of vitamin B<sub>6</sub>: determination of pyridoxal 5'-phosphate and 4-pyridoxic acid in human serum by reversed-phase high-performance liquid chromatography with chlorite postcolumn derivatization. *Anal Biochem* (2004) 333, 336-44.
8. Watanabe F, Abe K, Katsura H, Takenaka S, Mazumder ZH, Yamaji R, Ebara S, Fujita T, animori S, Kirihata M, Nakano Y. Biological activity of hydroxo-vitamin B<sub>12</sub> degradation product formed during microwave heating. *J Agric Food Chem* (1998) 46, 5177-80.
9. Shibata K, Kawada T, Iwai K. Simultaneous micro-determination of nicotinamide and its major metabolites, N<sup>1</sup>-methyl-2-pyridone-5-carboxamide and N<sup>1</sup>-methyl-3-pyridone-4-carboxamide, by high-performance liquid chromatography. *J Chromatogr* (1988) 424, 23-8.
10. Aiso K, Tamura T. Trienzyme treatment for food folate analysis. Optimal pH and incubation time for  $\alpha$ -amylase and protease treatment. *J Nutr Sci Vitaminol* (1998) 44, 361-70.
11. Skeggs HR, Wright LD. The use of *Lactobacillus arabinosus* in the microbiological determination of pantothenic acid. *J Biol Chem* (1944) 156, 21-6.
12. Fukui T, Iinuma K, Oizumi J, Izumi Y. Agar plate method using *Lactobacillus plantarum* for biotin determination in serum and urine. *J Nutr Sci Vitaminol* (1994) 40, 491-98.

表1 対象者における栄養素摂取量

	対象者 (男/女)	食事摂取基準 70歳～RDA or AI (男/女)
エネルギー (kcal/IBW)	24.3 ± 3.7 / 26.2 ± 5.1	28.0 / 27.2
たんぱく質 (g/IBW)	1.0 ± 0.2 / 1.1 ± 0.2	1.0 / 1.0
脂質 (%エネルギー)	24	15～25
ビタミン B <sub>1</sub> (mg/1000 kcal)	0.53 ± 0.10 / 0.59 ± 0.13	0.54
ビタミン B <sub>2</sub> (mg/1000 kcal)	1.29 ± 0.06 / 1.32 ± 0.08	0.60
ナイアシン (mgNE/1000 kcal)	15.3 ± 1.3 / 16.1 ± 1.7	5.8
ビタミン B <sub>6</sub> (mg/g protein)	0.018 ± 0.004 / 0.021 ± 0.005	0.023
ビタミン B <sub>12</sub> (μg/day)	3.5 ± 0.4 / 3.2 ± 0.6	2.4
葉酸 (μg/day)	223 ± 22 / 208 ± 38	240
パントテン酸 (mg/day)	4.8 ± 0.4 / 4.5 ± 0.7	6 / 5
ビオチン (μg/day)	-	45
ビタミン C (mg/day)	73 ± 5 / 70 ± 9	100
ビタミン E (mg/day)	4.9 ± 1.0 / 4.2 ± 1.5	7

値は平均値 ± 標準誤差 (= 52) として示した。



次項へ続く

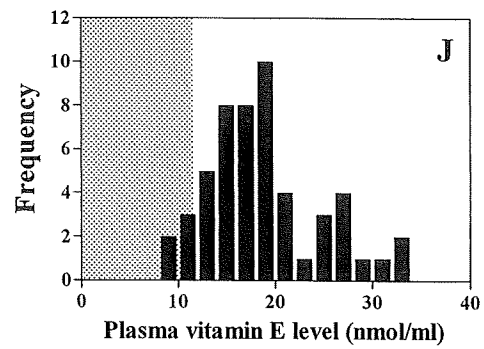
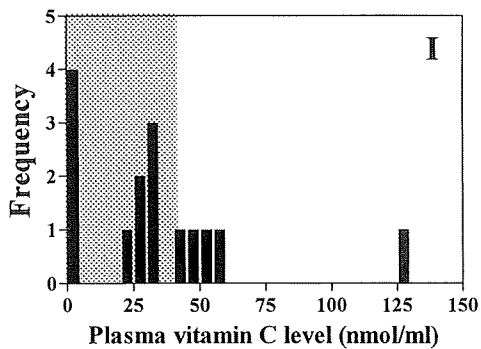
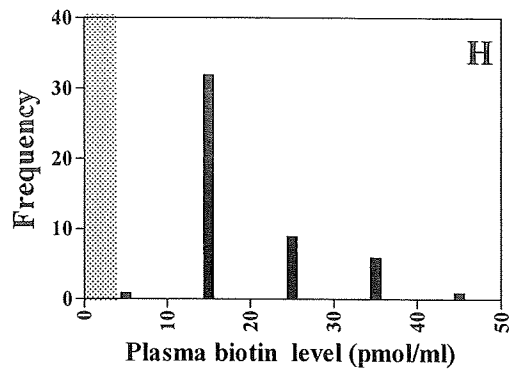
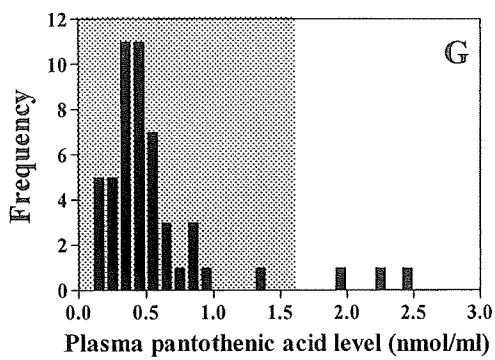


図1. 対象者における血中ビタミン（ビタミンB<sub>1</sub>:A, ビタミンB<sub>2</sub>:B, ビタミンB<sub>6</sub>:C, ビタミンB<sub>12</sub>:D, ナイアシン:E, 葉酸:F, パントテン酸:G, ビオチン:H, ビタミンC:I, ビタミンE:J）濃度の度数分布図. 網枠内は, 基準値.

## V. 講演会の報告書

# 新しくなった食事摂取基準

## - 改訂の要点と策定理論 -

日 時：平成 21 年 6 月 13 日（土曜日） 13：30～17：00（受付は 12：30 より）

場 所：ホテル法華クラブ函館 プリリアンホール

12：30～ 受 付

13：30～13：40 開会挨拶 柴田克己先生（滋賀県立大学 人間文化学部）

13：40～14：20 テーマ：総論 佐々木敏先生（東京大学 医学系研究科）

14：20～15：00 テーマ：エネルギー 田畑 泉先生（国立健康・栄養研究所）

休 憩

15：10～15：50 テーマ：ミネラル 吉田宗弘先生（関西大学 化学生命工学部）

15：50～16：30 テーマ：ビタミン 福渡 努先生（滋賀県立大学 人間文化学部）

16：30～16：45 質疑応答

16：45～16：50 閉会挨拶 坂手誠治先生（函館短期大学 食物栄養学科）

（ポスター）

## 新しくなった食事摂取基準 —改定の要点と策定理論—

2010年の食事摂取基準改定にあたり、その要点および策定理論に関して、各分野の先生方による講演会を全国に先がけて、函館で開催することとなりました。多数ご参加いただけますようご案内申し上げます。

日 時：平成21年6月13日（土）13：00～17：00（12：30より受付）

場 所：ホテル法華クラブ函館（函館市本町27-1 Tel：0138-52-3121）

参加費：無料

定 員：200名

### プログラム

- |             |       |                    |
|-------------|-------|--------------------|
| 開会の辞        | 柴田 克己 | 先生（滋賀県立大学 人間文化学部）  |
| 「テーマ：総論」    | 佐々木 敏 | 先生（東京大学大学院 医学系研究所） |
| 「テーマ：エネルギー」 | 田畑 泉  | 先生（国立健康・栄養研究所）     |
| 「テーマ：ミネラル」  | 吉田 宗弘 | 先生（関西大学 化学生命工学部）   |
| 「テーマ：ビタミン」  | 福渡 努  | 先生（滋賀県立大学 人間文化学部）  |
| 閉会の辞        | 坂手 誠治 | 先生（函館短期大学）         |

### 参加申し込み方法

下記の申し込み欄に必要事項をご記入の上、事務局までFAXでお申し込みください。電話またはeメールでの連絡でも可能です。（eメールの場合必要事項をご記入ください）

参加申し込み締め切り：6月1日（月）（定員に達した時点で締め切らせていただきます）

【事務局】函館短期大学食物栄養学科 坂手研究室

FAX：0138-59-5549 TEL：0138-57-1800

eメール：sakate@hakodate-jc.ac.jp

FAX送信用紙（切り取らずにそのまま送信してください） FAX：0138-59-5549

会社・団体名：\_\_\_\_\_

参加者氏名：\_\_\_\_\_

連絡先（TELまたはeメール）：\_\_\_\_\_

【主催】平成20年度厚生労働省循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業  
「日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究」班  
【共催】函館短期大学、社団法人北海道栄養士会函館支部、滋賀県立大学  
【後援】社団法人北海道栄養士会



# あたらしくなった食事摂取基準

～はじめに～

柴田克己 滋賀県立大学 人間文化学部 生活栄養学科

今回の講演会「新しくなった食事摂取基準」の講演会の主催者を代表して挨拶を申し上げます。

この講演会は、厚生労働科学研究費補助金をうけた研究班の一つである「日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究—微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明—」が行うものです。研究班の構成員は下記のとおりです。

## 日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究

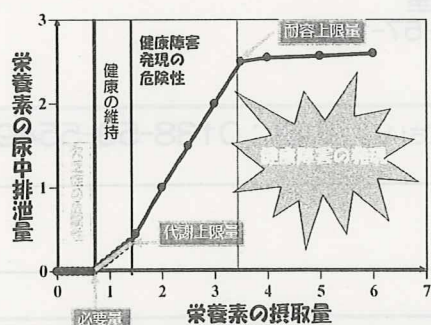
—微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明—  
(H19—循環器等(生習)—一般—004)

主任研究者：柴田克己

平成19年度～21年度 3年計画の3年目

研究者名	分担する研究項目
柴田克己	統括、水溶性ビタミンと微量元素との関係(水溶性ビタミンの解析)、多量栄養素とB群ビタミンとの関係。
岡野登志夫	脂溶性ビタミンとミネラルとの関係
吉田宗弘	水溶性ビタミンと微量元素との関係(微量元素の解析)
佐々木敏	文献レビューからのアドバイス
由田克士	食事摂取基準の活用からのアドバイス

目的は、日本人の食事摂取基準の改定を、より科学的に策定するために必要なエビデンスを実験という手段を通じて構築することです。2010年以降の改定のために、特に、栄養評価の新しい生体指標の創出と参照値の策定ならびに微量栄養素の耐容上限量に代わる代謝上限量の創出に関することに力をいれています。



栄養素摂取量と尿中への栄養素排泄量との関係  
—栄養素の安全性の評価—

研究班の紹介はこれだけです。本日は、「日本人の食事摂取基準 2010年版」の策定に関わられた先生から、「新しくなった食事摂取基準」についての講演をしていただきます。

# 日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究

-微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明-  
(H19-循環器等(生習)一般-004)

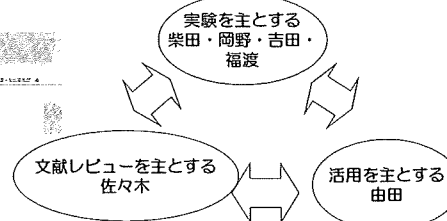
主任研究者：柴田克己

平成19年度～21年度 3年計画の3年目

研究者名	分担する研究項目
柴田克己	統括、水溶性ビタミンと微量元素との関係(水溶性ビタミンの解析)、多量栄養素とB群ビタミンとの関係。
岡野登志夫	脂溶性ビタミンとミネラルとの関係
吉田宗弘	水溶性ビタミンと微量元素との関係(微量元素の解析)
佐々木敏	文献レビューからのアドバイス
由田克士	食事摂取基準の活用からのアドバイス

目的：日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築  
方法：日本人を対象とした介入試験、食事調査、血液・尿・母乳の栄養素分析  
成果：食事摂取基準の精度が向上し、国民の健康維持・増進に貢献

日本人の  
食事摂取基準  
(2005年版)



## 日本人の食事摂取基準

(2010年版)

「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書

平成21年5月  
厚生労働省

「日本人の食事摂取基準」策定検討会

構成員 名簿

- ◎ 柴田 克己 国立国際医療センター 研究部長
- 佐々木 敏 東京大学 教授
- 柴田 克己 滋賀県立大学 教授
- 岡野 登志夫 国立行政法人 国民健康・栄養研究所 健康増進プログラムリーダー
- 中村 丁次 神奈川県立保健福祉大学 教授
- 森田 明美 国立行政法人 国民健康・栄養研究所 栄養疫学プログラムリーダー
- 吉田 宗弘 青森県立県立大学 教授

◎ 編集 ○ 監査

2009年5月29日 14:00 に  
厚生労働省ホームページに公表

○ ホームページアドレス

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/s0529-4.html>

厚生労働省発表  
平成21年5月29日

厚生労働省健康局  
総務課生活習慣病対策室  
担当：河野、須永、米倉  
電話：03-5253-1111(内2973)

## 「日本人の食事摂取基準」(2010年版)

標記について、下記のとおり、とりまとめられましたのでお知らせします。

### 日本人の食事摂取基準 (2010年版)

はじめに(表紙、構成員等名簿、目次) p1~IV(PDF:74KB)

#### I 総論(策定理論、活用理論) p1~42

はじめに p1(PDF:334KB)、策定の基礎理論 p2~16(PDF:443KB)、  
活用の基礎理論 p17~42(PDF:454KB)

#### II 各論

##### 1. エネルギー・栄養素

- 1 エネルギー p43~61(PDF:383KB)
- 2 たんぱく質 p62~76(PDF:336KB)
- 3 脂質 p77~108(PDF:427KB)
- 4 炭水化物 p109~117(PDF:267KB)

## 5 ビタミン

### 5. 1. 脂溶性ビタミン p118~147

ビタミンA：p118~123(PDF:359KB)、ビタミンD：p124~129(PDF:356KB)  
ビタミンE：p130~132(PDF:340KB)、ビタミンK：p133~136(PDF:353KB)  
参考文献：p137~143(PDF:344KB)、表：p144~147(PDF:329KB)

### 5. 2. 水溶性ビタミン p148~188

基本方針：p148~149(PDF:316KB)、ビタミンB1：p150~151(PDF:360KB)  
ビタミンB2：p152~153(PDF:338KB)、ナイアシン：p154~156(PDF:331KB)  
ビタミンB6：p157~158(PDF:334KB)、ビタミンB12：p159~161(PDF:350KB)  
葉酸：p162~164(PDF:335KB)、パントテン酸：p165~166(PDF:327KB)  
ビオチン：p167~168(PDF:329KB)、ビタミンC：p169~171(PDF:336KB)  
参考文献：p172~179(PDF:339KB)、表：p180~188(PDF:335KB)

**6 ミネラル**

**6. 1. 多量ミネラル p189～217**

ナトリウム：p189～191(PDF:308KB)、カリウム：p192～194(PDF:306KB)  
 カルシウム：p195～198(PDF:311KB)、  
 マグネシウム：p199～200(PDF:305KB)、リン：p201～203(PDF:306KB)  
 参考文献：p204～212(PDF:327KB)、表：p213～217(PDF:308KB)

**6. 2. 微量ミネラル p218～275**

鉄：p218～226(PDF:458KB)、亜鉛：p227～230(PDF:454KB)  
 銅：p231～233(PDF:431KB)、マンガン：p234～236(PDF:431KB)  
 ヨウ素：p237～241(PDF:436KB)、セレン：p242～246(PDF:438KB)  
 クロム：p247～249(PDF:432KB)、モリブデン：p250～252(PDF:432KB)  
 参考文献：p253～267(PDF:476KB)、表：p268～275(PDF:440KB)

**2. ライフステージ p276～306**

1 乳児・小児  
p276～284(PDF:300KB)

2 妊婦・授乳婦  
p285～290(PDF:280KB)

3 高齢者  
p291～306(PDF:354KB)

照会先：厚生労働省健康局総務課  
生活習慣病対策室栄養調査係（内線2973）

厚生労働省 検定  
**日本人の  
食事摂取基準**  
[2005年版]  
Dietary Reference Intakes for Japanese  
2005 Edition

**基本的な考え方：食事摂取基準は「是」  
とところが**

個々人の栄養評価を行うための生体指標  
と基準値がない

↓

投与したあとの応答を調べるための  
生体指標と参照値が必要

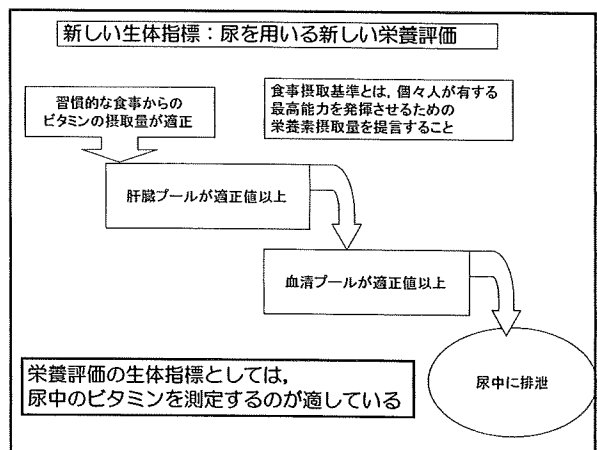
↓

生体指標と参照値に基づく栄養指導、  
行動変容につながる

40-104

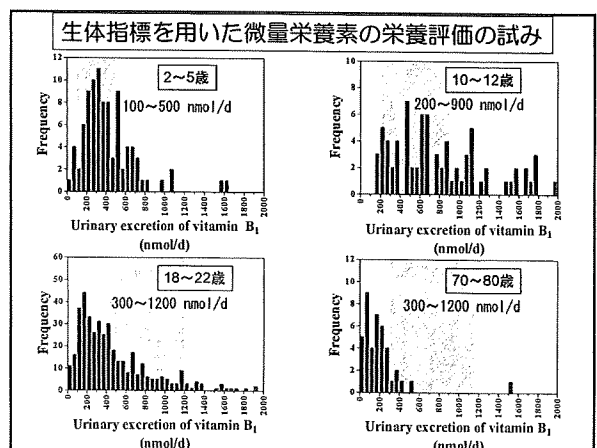
**未来の食事摂取基準  
がめざす方向性**

微量栄養素の栄養評価の  
生体指標の創出



**1日尿中の水溶性ビタミン排泄量の参照値（暫定）の提案**

測定ビタミン (単位)	参照値 (2～5歳)	参照値 (10～12歳)	参照値 (18～69歳)	参照値 (70歳以上)
ビタミンB <sub>1</sub> (nmol/日)	100～500	200～900	300～1200	300～1200
ビタミンB <sub>2</sub> (nmol/日)	100～400	150～700	200～900	200～900
ビタミンB <sub>6</sub> (μmol/日)	1.0～3.5	2.0～6.0	3.0～8.0	3.0～8.0
ナイアシン (μmol/日)	20～80	35～150	50～200	50～200
パントテン酸 (μmol/日)	4～12	7～25	10～30	10～30
葉酸 (nmol/日)	6～16	10～30	15～40	15～40
ピオチン (nmol/日)	20～60	35～120	50～150	50～150
ビタミンC (μmol/日)	50～500	100～1000	150～1200	150～1200



## 微量栄養素の耐容上限に代わる指標の創出

なぜ微量栄養素の耐容上限に代わる策定項目の創出が急務か

ID	B <sub>1</sub> (300~900)	B <sub>2</sub> (300~900)	B <sub>6</sub> (3~8)	PaA (10~30)	葉酸 (20~40)	ピオチン (50~150)	Nam (50~150)
	(nmol/d)	(nmol/d)	(μmol/d)	(μmol/d)	(nmol/d)	(nmol/d)	(μmol/d)
X-156	296	42166	6.0	11.0	13	61	50
X-359	16213	18205	119	357	1	47	140

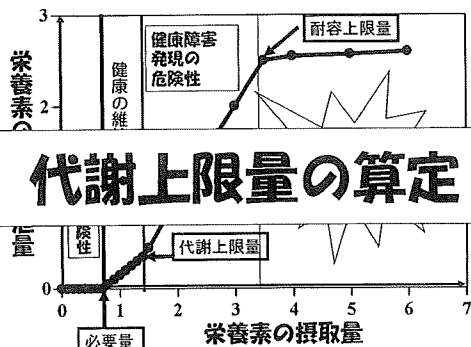
現実に、尋常では考えられない量のビタミンが尿中に排泄されている

## 過剰摂取による健康障害を防ぐための方策

現在の考え方の耐容上限を策定するために必要なデータを得ることは困難



• 代謝変動を指標とする「代謝上限」を、健康（個人のもつ最高能力を発揮させること）を維持するための栄養素の摂取量の最大値とする。



## 代謝上限の算定

栄養素摂取量と尿中への栄養素排泄量との関係  
- 栄養素の安全性の評価 -

新しくなった食事摂取基準 -- 改定の要点と策定理論 --

総論

(13:40-14:20)

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(教授)  
佐々木敏 (ささきさとし)

【コース】  
厚生労働省ホームページから全ページをダウンロードできます。タダです。

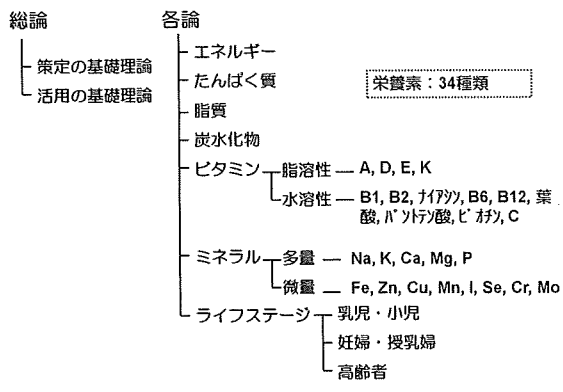
栄養素の指標の概念と特徴のまとめ

策定の基礎理論 3-2-1. 表 1

目的	摂取不足からの回避	過剰摂取による健康障害からの回避	生活習慣病の一次予防
指標	推定平均必要量、推奨量、目安量	耐容上限量	目標値
値の算定根拠となる主な研究方法	実験研究、疫学研究(介入研究を含む)	症例報告	疫学研究(介入研究を含む)
健康障害が生じるまでの典型的な摂取期間	数か月間	数か月間	数年~数十年
対象とする健康障害に關する今のまでの報告数	極めて少ない~多い	極めて少ない~少ない	多い
通常の食事を摂取している場合に対象とする健康障害が生じる可能性	ある	ほとんどない	ある
サプリメントなど、通常以外の食品を摂取している場合に対象とする健康障害が生じる可能性	ある(サプリメントには特定の栄養素しか含まれないため)	ある(厳しく注意が必要)	ある(サプリメントには特定の栄養素しか含まれないため)
算定された値を考慮する必要性	可能な限り考慮する(回避したい程度によって異なる)	必ず考慮する	関連するさまざまな要因を検討して考慮する
算定された値を考慮した場合に対象とする健康障害が生じる可能性	RDA付近、AI付近であれば、可能性は強い	UL未達であれば、可能性はほとんどないが完全には否定できない	ある(他の関連要因によっても生じるため)

参考文献: 佐々木敏, わかりやすいEBNと栄養疫学: CHAPTER8 疫学で理解する食事摂取基準. 同文書院 2009. 217-40.

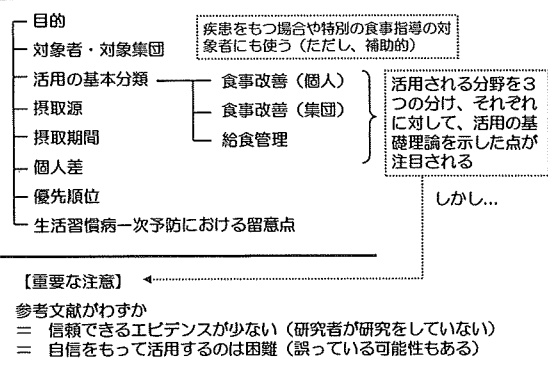
基本構造



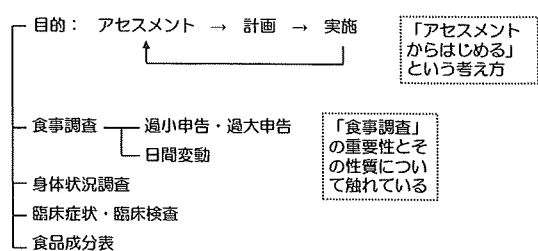
活用の基礎理論 (もくじ)

- 基本的事項
    - 指標別にみた活用の留意点
    - 食事調査等のアセスメントにおける留意点
    - 食事改善(個人に用いる場合)
    - 食事改善(集団に用いる場合)
    - 給食管理
    - 高齢者及び障害者への活用上の留意点
    - 有病者及び高危険度群への活用上の留意点
- 活用分野を3つに整理

活用の基礎理論 (基本的事項)

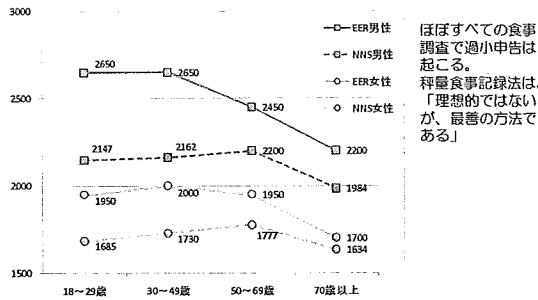


食事調査等のアセスメントにおける留意点



### 過小申告

成人男性における 国民健康・栄養調査(2005年)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)の比較



過小申告の存在を知っていること、認めることが大切。調査法を批判してはならない!

ほぼすべての食事調査で過小申告は起こる。秤量食事記録法は、「理想的ではないが、最善の方法である」

### 過小申告

活用の観点からは、この過小申告が食事調査の結果の解釈に無視できない影響を与えることがあるため、注意を要する。

例えば、体重1kgを減らすために必要なエネルギー摂取量の制限を7,000kcal程度とする考えに基づくと、1年間で体重が5kg増えた人における摂取過剰エネルギー量は96kcal/日(=7,000×5/365)となる。

例えば、仮に13%の過小申告が存在したとすると、2,000kcal/日の場合、過小申告による測定誤差は260kcal/日となり、これは前述の96kcal/日よりもかなり大きい。

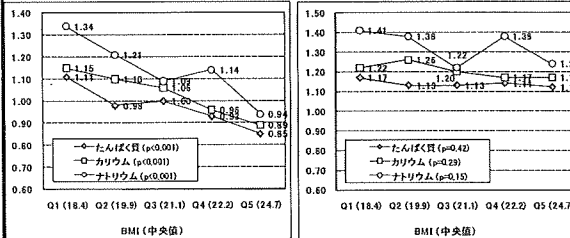
(3-1-2. 過小申告・過大申告 より抜粋)

減量のためのエネルギー摂取量の変化よりも、過小申告による調査誤差のほうがはるかに大きいことを示している

### 「過小過大申告」は肥満度にも依存する

栄養素の24時間排泄量を用いた申告誤差に関する研究 解析対象者=18~20歳女性353人

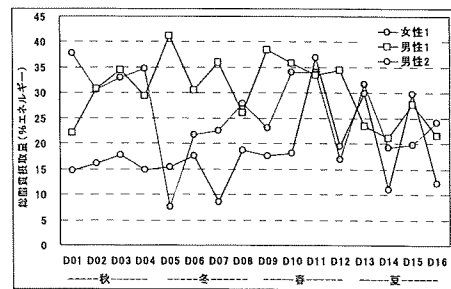
(申告摂取量) / (24時間尿中排泄量からの推定摂取量)



粗摂取量で比べた場合 エネルギー摂取量の影響を取り除いてから比べた場合

Murakami, et al. Eur J Clin Nutr 2008; 62: 111-8.

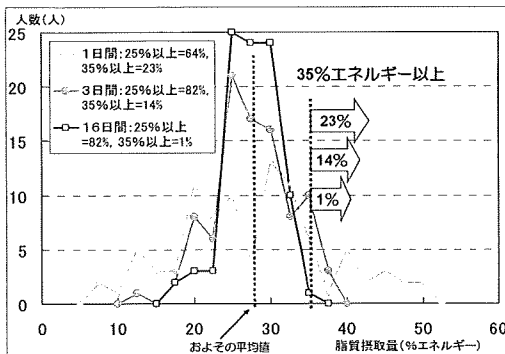
### 日間変動: ある健康な中年男女3人の脂質摂取量(16日間秤量食事記録調査)



(未発表資料)

食べるものは日々揺れている。「ある日」を調べても食習慣はあまりわからない。1日間や数日間の食事記録では、個人の食習慣を把握するのは困難

### 16日間半秤量式食事記録法(女子大学生92人)から計算した脂質摂取量の分布



佐々木 敬 わかりやすいEBNと栄養疫学、同文書院、2005.

### 調査日数別にみた栄養素摂取量に関するリスク保有者の割合(%)

(50~69歳の男女、各季節に3日随ずつ合計12日間にわたって行われた秤量食事記録調査による)<sup>1</sup>

栄養素	リスク判別に用いた閾値	男性(208人)			女性(251人)			
		調査日数	1	3 <sup>2</sup>	12	調査日数	1	3 <sup>2</sup>
たんぱく質 (g/日)	<50	3.9	1.0	0	<40	2.4	0	0
脂質 (g/日)	25≤	27.9	22.1	24.0	25≤	39.8	37.8	43.0
食塩 (g/日)	10≤	74.0	86.5	90.9	8≤	82.5	88.4	96.0
葉酸 (μg/日)	<200	5.8	2.9	0.5	<200	6.4	3.2	1.2
ビタミンC (mg/日)	<85	27.9	21.6	19.7	<85	25.1	17.1	15.1
カルシウム (mg/日)	<600	48.6	47.1	46.2	<600	48.2	48.6	45.0
鉄 (mg/日)	<6	7.2	3.4	1.0	<5.5	6.0	3.2	2.0

<sup>1</sup> 摂取量分布が正規分布に近くなるように開放変換を行ったうえでリスク保有者の割合を計算した。

<sup>2</sup> 秋に実施した3日間調査による。

\* Ishiwaki, et al. J Nutr Sci Vitaminol 2007; 53: 337-44.

食事改善（個人に用いる場合）を目的として食事摂取基準を用いる場合の基本的な考え方			
目的	用いる指標	食事摂取状況の評価	食事改善の計画と実施
エネルギー摂取の過不足の評価	BMI 体重変化量	・測定されたBMIが18.5未満であれば「不足」、25.0以上であれば「過剰」と判断 ・変化を評価したい場合は、体重変化量を測定	・BMIが正常範囲内に留まることが、またはその方向に体脂肪が減少することを目的として立案 （留意点）一定期間において2回以上の評価を行い、その結果に基づいて計画を調整、実施量を測定
栄養素摂取不足の評価	推定平均必要量 推奨量 目安量	・測定された摂取量と推定平均必要量ならびに推奨量から不足の可能性とその栄養素を特定 ・目安量を用いる場合は目安量と測定値を比較し、不足していないことを確認 （留意点）測定された摂取量が目安量を下回っていても不足をしない可能性を示すものはないことに注意	・推奨量または目安量よりも摂取量が少ない場合は推奨量または目安量をめざす計画を立案 ・摂取量が推奨量または目安量付近に、推奨量または目安量以上である場合は現在の摂取量を維持
栄養素摂取状況の評価	耐容上限値	・測定された摂取量と耐容上限値から過剰摂取の可能性の有無を特定	・耐容上限値を超えて摂取している場合は耐容上限未満になるための計画を立案 （留意点）耐容上限値を超えた摂取量に近づけるべきであり、それを超えて摂取していることが明らかになった場合は、問題を解決するために速やかに計画を修正、実施
生活習慣病の一次予防を目的とした評価	目標値	・測定された摂取量と目標値を比較し、ただし、予防を目的としている生活習慣病が関連する他の栄養素因子ならびに非栄養素の関連因子の存在とその程度を判断し、これらを総合的に考慮したうえで評価	・摂取量が目標値の範囲に入ることが目的とした計画を立案 （留意点）予防を目的としている生活習慣病が関連する他の栄養素因子ならびに非栄養素の関連因子の存在と程度を明らかにし、これらを総合的に考慮したうえで、対象とする栄養素の摂取量の改善の程度を判断。また、生活習慣病の特徴から考え、長い年月にわたって実施可能な改善計画の立案と実施が望ましい

食事改善（集団に用いる場合）を目的として食事摂取基準を用いる場合の基本的な考え方			
目的	用いる指標	食事摂取状況の評価	食事改善の計画と実施
エネルギー摂取の過不足の評価	BMI 体重変化量	・測定されたBMIの分布から、BMIが18.5未満ならびに25.0以上の者の割合を算出 ・変化を評価したい場合は、体重変化量を測定	・BMIが正常範囲内に留まっている者の割合を算出することを目的として計画を立案 （留意点）一定期間において2回以上の評価を行い、その結果に基づいて計画を調整し、実施量を測定
栄養素摂取不足の評価	推定平均必要量 推奨量 目安量	・測定された摂取量の分布と推定平均必要量から、推定平均必要量を下回る者の割合を算出 ・目安量を用いる場合は、目安量を下回る者の割合を算出	・推定平均必要量では、推定平均必要量を下回って摂取している者の割合内における割合をできるだけ少なくするための計画を立案 ・目安量では、推奨量の75%程度を目安に目安量付近まで改善させるための計画を立案 （留意点）推定平均必要量を下回って摂取している者の割合と目安量を下回って摂取している者の割合を比較することは望ましい
栄養素摂取状況の評価	耐容上限値	・測定された摂取量の分布と耐容上限値から、過剰摂取の可能性を有する者の割合を算出	・耐容上限値が耐容上限未満になるための計画を立案 （留意点）耐容上限値を超えた摂取量は避けるべきであり、超えて摂取している者がいることが明らかになった場合は、問題を解決するために速やかに計画を修正、実施
生活習慣病の一次予防を目的とした評価	目標値	・測定された摂取量の分布と目標値から、目標値の範囲を超過する者の割合を算出する。ただし、予防を目的としている生活習慣病が関連する他の栄養素因子ならびに非栄養素の関連因子の存在と程度を判断し、これらを総合的に考慮したうえで評価	・摂取量が目標値の範囲に入るまたは近くする者の割合を増やすことを目的とした計画を立案 （留意点）予防を目的としている生活習慣病が関連する他の栄養素因子ならびに非栄養素の関連因子の存在とその程度を明らかにし、これらを総合的に考慮したうえで、長い年月にわたって実施可能な改善計画の立案と実施が望ましい

基本事項		作業手順の基本的な考え方
① 食事を提供する対象集団の決定と特性の把握	・食事を提供する対象集団を決定し、次に対象の性別・年齢階級・身体特性（主として身長と体重）、身体活動レベルの分布を把握または確認	
② 食事摂取量の評価	・食事摂取量の評価は、給食に由来するもののみならず、すべての食事が対象。その中の給食からの割合についての情報も得ることが望ましい ・情報を得ることが難しい場合は、一部の食事だけ（例えば給食だけ）について評価を行ったり、当該集団の中の一部の集団について評価を実施 ・さらに、対象集団については評価を行わず、他の類似集団で得られた情報をもって代用	
③ 食事計画の決定	・①と②で得られた情報に基づき、食事摂取基準を用いて、食事計画（提供する食糧の量や給与栄養素量）を決定 ・対象集団が摂取するすべての食事を提供するが、一部を提供するものについても考慮して作成	
④ 予定献立の作成	・③に基づいて、具体的な予定献立を作成	
⑤ 品質管理・食事の提供	・④に従って、適切な品質管理のもとで調製された食事を提供	
⑥ 食事摂取量の把握	・対象者（対象集団）が摂取した食事量を把握	
⑦ 食事計画の見直し	・一定期間ごとに⑥の結果と①の見直しにより、③の確認、見直し	

給食管理を目的として食事摂取基準を用いる場合の概念：エネルギー及び栄養素の別ならびに評価と食事計画の別みた考え方				
目的	評価		食事計画の実施	
	用いる指標	基本的概念	用いる指標	基本的概念
エネルギー摂取の過不足からの回避	BMI 体重変化量 身体活動レベル	・性別・年齢階級・身長・体重・身体活動レベルの分布を把握 ・BMIの分布からBMIが18.5未満ならびに25.0以上の者の割合を算出 ・変化を評価したい場合は体重変化量を測定	推定エネルギー 必要量	・性別・年齢階級・身体活動レベル別の分布から推定エネルギー必要量を算出、BMIや体重変化量などを考慮してエネルギー給与量を決定

（次のスライドへつづく）

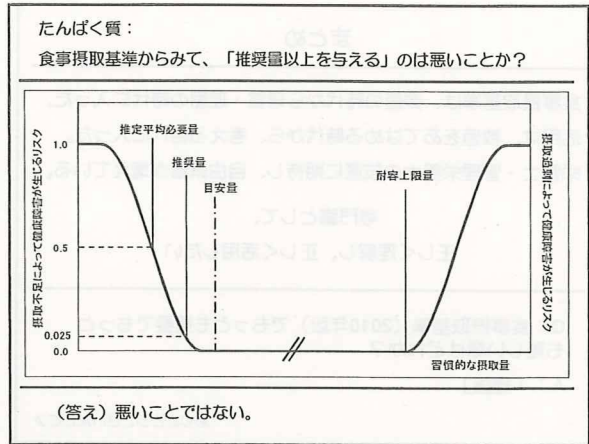
給食管理を目的として食事摂取基準を用いる場合の概念：エネルギー及び栄養素の別ならびに評価と食事計画の別みた考え方				
（前スライドからのつづき）				
目的	評価		食事計画の実施	
	用いる指標	基本的概念	用いる指標	基本的概念
栄養素摂取不足からの回避	推定平均必要量 目安量	・測定された摂取量の分布と推定平均必要量から、推定平均必要量を下回る者の割合を算出 ・目安量を用いる場合は、目安量を下回る者の割合を算出	推定平均必要量 推奨量 目安量	・評価結果を参考に、推定平均必要量を下回る者がほとんどいないようになるように、また、目安量を下回る者ができるだけ少なくなるように、給与栄養素を計画し、具体的には、推奨量または目安量に近い摂取量になるような献立を作成 ・これらよりも摂取量が少なくなる場合は、推奨量または目安量をめざした献立を計画し、推奨量付近またはそれ以上、目安量付近またはそれ以上の摂取が可能な場合はその計画を実施。推奨量を満たすことが困難な場合でも、推定平均必要量を下回らないように調整 （留意点）対象者全員が推奨量または目安量を満たす必要はない。そのようにすると過剰摂取の者が出現する割合が大きくなることもあるため留意。「集団へのアプローチ」だけでなく、「高齢者層へのアプローチ」も併せて用いることが望ましい

※ 18歳未満の子供は年齢階級を、18歳未満を年齢として用いる場合、年齢階級を「幼児」または「小児」とし、年齢別必要量を定める。（次のスライドへつづく）  
 ※ 18歳未満の子供は年齢階級を、18歳未満を年齢として用いる場合、年齢階級を「幼児」または「小児」とし、年齢別必要量を定める。（次のスライドへつづく）

給食管理を目的として食事摂取基準を用いる場合の概念：エネルギー及び栄養素の別ならびに評価と食事計画の別みた考え方				
（前スライドからのつづき）				
目的	評価		食事計画の実施	
	用いる指標	基本的概念	用いる指標	基本的概念
栄養素過剰摂取からの回避	耐容上限値	・測定された摂取量の分布と耐容上限値から、過剰摂取の可能性を有する者の割合を算出	耐容上限値	・耐容上限値を超える者がでないような献立を立案
生活習慣病の一次予防	目標値	・測定された摂取量の分布と目標値から、目標値の範囲を超過する者の割合を算出する。ただし、予防を目的としている生活習慣病が関連する他の栄養素因子の存在と程度を判断し、これらを総合的に考慮したうえで評価	目標値	・評価結果を参考に、目標値を逸脱した摂取量の者をできるだけ少なくするための献立を立案。具体的には、摂取量が目標値の範囲に入るような献立を計画 （留意点）予防を目的としている生活習慣病が関連する他の栄養素因子の存在とその程度を判断し、これらを総合的に考慮したうえで、長い年月にわたって実施可能な献立を立案

たんばく質の食事摂取基準 (g/日)

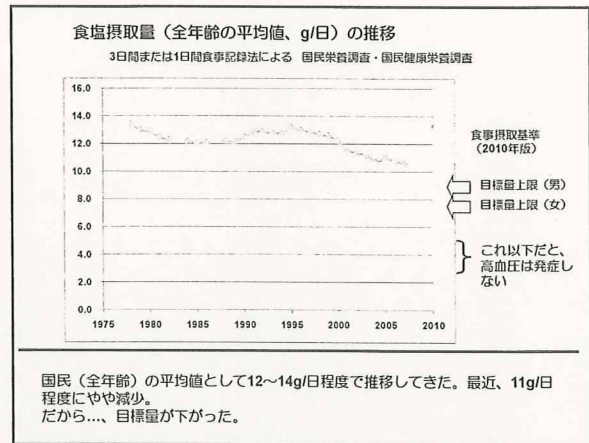
性別	男性				女性			
	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量
0~5 (月)	—	—	10	—	—	—	10	—
6~8 (月)	—	—	15	—	—	—	15	—
9~11 (月)	—	—	25	—	—	—	25	—
1~2 (歳)	15	20	—	—	15	20	—	—
3~5 (歳)	20	25	—	—	20	25	—	—
6~7 (歳)	25	30	—	—	25	30	—	—
8~9 (歳)	30	40	—	—	30	40	—	—
10~11 (歳)	40	45	—	—	35	45	—	—
12~14 (歳)	45	60	—	—	45	55	—	—
15~17 (歳)	50	60	—	—	45	55	—	—
18~29 (歳)	50	60	—	—	40	50	—	—
30~49 (歳)	50	60	—	—	40	50	—	—
50~69 (歳)	50	60	—	—	40	50	—	—
70以上 (歳)	50	60	—	—	40	50	—	—
妊婦 (付加量)					+0	+0	—	—
初期					+5	+5	—	—
中期 末期					+20	+25	—	—
授乳婦 (付加量)					+15	+20	—	—



ナトリウムの食事摂取基準 (mg/日、( ) は食塩相当量 [g/日])

性別	男性			女性		
	推定平均 必要量	目安量	目標量	推定平均 必要量	目安量	目標量
0~5 (月)	—	100 (0.3)	—	—	100 (0.3)	—
6~11 (月)	—	600 (1.5)	—	—	600 (1.5)	—
1~2 (歳)	—	—	(4.0未満)	—	—	(4.0未満)
3~5 (歳)	—	—	(5.0未満)	—	—	(5.0未満)
6~7 (歳)	—	—	(6.0未満)	—	—	(6.0未満)
8~9 (歳)	—	—	(7.0未満)	—	—	(7.0未満)
10~11 (歳)	—	—	(8.0未満)	—	—	(7.5未満)
12~14 (歳)	—	—	(9.0未満)	—	—	(7.5未満)
15~17 (歳)	—	—	(9.0未満)	—	—	(7.5未満)
18~29 (歳)	600 (1.5)	—	(9.0未満)	600 (1.5)	—	(7.5未満)
30~49 (歳)	600 (1.5)	—	(9.0未満)	600 (1.5)	—	(7.5未満)
50~69 (歳)	600 (1.5)	—	(9.0未満)	600 (1.5)	—	(7.5未満)
70以上 (歳)	600 (1.5)	—	(9.0未満)	600 (1.5)	—	(7.5未満)
妊婦 (付加量)						
授乳婦 (付加量)						

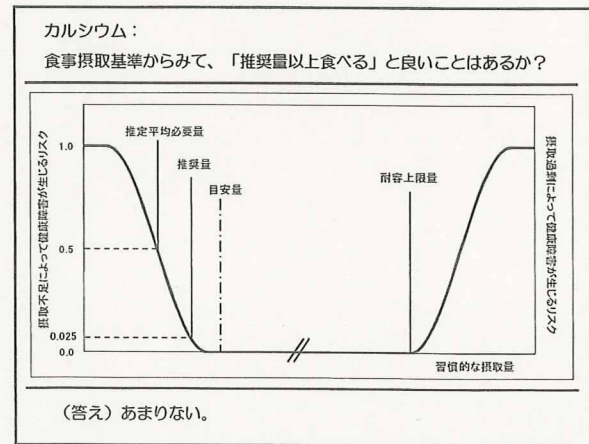
ここが大切！



「どのような指標か」を再確認！

カルシウムの食事摂取基準 (mg/日)

性別	男性				女性			
	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量
0~5 (月)	—	—	200	—	—	—	200	—
6~11 (月)	—	—	250	—	—	—	250	—
1~2 (歳)	350	400	—	—	350	400	—	—
3~5 (歳)	500	600	—	—	450	550	—	—
6~7 (歳)	500	600	—	—	450	550	—	—
8~9 (歳)	550	650	—	—	600	750	—	—
10~11 (歳)	600	700	—	—	600	700	—	—
12~14 (歳)	800	1,000	—	—	650	800	—	—
15~17 (歳)	650	800	—	—	550	650	—	—
18~29 (歳)	650	800	—	2,300	550	650	—	2,300
30~49 (歳)	550	650	—	2,300	550	650	—	2,300
50~69 (歳)	600	700	—	2,300	550	650	—	2,300
70以上 (歳)	600	700	—	2,300	500	650	—	2,300
妊婦 (付加量)					+0	+0	—	—
授乳婦 (付加量)					+0	+0	—	—





## まとめ

食事摂取基準は、数値の時代から理論・理屈の時代に入った。  
活用は、数値をあてはめる時代から、考える時代に入った。  
栄養士・管理栄養士の技量に期待し、自由裁量が増えている。

専門職として、  
正しく理解し、正しく活用したい

Q：食事摂取基準（2010年版）でもっとも重要でもっとも難しい章はどれか？

A：「総論」

ありがとうございました

## エネルギー

独立行政法人 国立健康・栄養研究所

健康増進プログラム

田畑泉

日本人の食事摂取基準（2005年版）で、初めて確率論的な考え方を導入した推定エネルギー必要量というエネルギーに関する指標がしめされた。この度、発表された2010年版においてもエネルギーについては、2005年版と同様に推定エネルギー必要量を唯一の指標としたことより、2005年版と2010年版の間には理論的な変更はない。しかし、2005年版発表から5年の間に我が国から得られた報告を含む科学的エビデンスが蓄積し、児童や高齢者の推定エネルギー必要量の値が2010年版では変更になった。また、2010年版では、個人あるいは集団を対象とした食事改善の方法や給食管理の方法において、柔軟で具体的な献立がたてられるようエネルギーを含め食事摂取基準活用のための理論が初めて掲載された。今回は食事改善や給食管理において最も優先順位の高いエネルギーの食事摂取基準の策定方法とその活用についてお話したい。

平成21年6月13日(土)  
14:20~15:00

日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究のための講演会  
ホテル法華クラブ函館

## 日本人の食事摂取基準(2010年版)

### エネルギー

独立行政法人 国立健康・栄養研究所  
健康増進プログラム 田畑 泉

## 日本人の食事摂取基準

国民の健康の維持・増進、生活習慣病の予防を目的として、エネルギー及び各栄養素の摂取量の基準を示すもの。

対象者：健康な個人または集団。ただし、何らかの軽度な疾患（例えば、高血圧、高脂血症、高血糖）を有していても自由な日常生活を営み、当該疾患に特有の食事指導、食事療法、食事制限が適用されたり、推奨されたりしていない者を含む。（特有の食事指導、食事療法、食事制限が適用されたり、推奨されている疾患を有する場合、または、ある疾患の予防を目的として特有の食事指導、食事療法、食事制限が適用されたり、推奨されている場合、その疾患の治療ガイドライン等の栄養管理指針を優先して用いるとともに、食事摂取基準を補助的な資料として参照することが勧められる。2010年追加）

摂取源：食事として経口摂取されるものに含まれるエネルギーと栄養素。摂取期間：習慣的。

### 「食事摂取基準」の指標

一般の栄養素では、不足のリスクが高くなる摂取量と過剰摂取のリスクが高くなる摂取量には、大きな差があります。

2010年版

2005年版

### 栄養素で用いられる指標の特徴（概念）

表1 エネルギーの指標について比較する

項目	推定エネルギー必要量	推奨エネルギー摂取量	平均エネルギー摂取量
指標	推定エネルギー必要量(成人) 推定エネルギー必要量(小児)	推定エネルギー必要量(成人) 推定エネルギー必要量(小児)	平均エネルギー摂取量
目的	健康な個人または集団のエネルギー不足を予防する	健康な個人または集団のエネルギー不足を予防する	健康な個人または集団のエネルギー不足を予防する
エネルギー不足のリスク	推定エネルギー必要量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる	推定エネルギー必要量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる	平均エネルギー摂取量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる
エネルギー過剰のリスク	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	平均エネルギー摂取量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる
エネルギー不足のリスクとエネルギー過剰のリスクの差	推定エネルギー必要量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	平均エネルギー摂取量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる
エネルギー不足のリスクとエネルギー過剰のリスクの差	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	推定エネルギー必要量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる	平均エネルギー摂取量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる
エネルギー不足のリスクとエネルギー過剰のリスクの差	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	平均エネルギー摂取量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる
エネルギー不足のリスクとエネルギー過剰のリスクの差	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる	平均エネルギー摂取量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる

## エネルギーの食事摂取基準

- 1.他の栄養素と同様に、確率論的考え方を適用
- 2.エネルギーの食事摂取基準は推定エネルギー必要量から決定

基本的に日本人の食事摂取基準(2010年版)と同じ

⑤

図1 推定エネルギー必要量を用いるための確率論的考え方。推定エネルギー必要量未満の摂取量では、エネルギー不足のリスクが高くなる。推定エネルギー必要量以上の摂取量では、エネルギー過剰のリスクが高くなる。

個人の推定エネルギー必要量：「当該年齢、性別、身長、体重、および健康な状態を損なわない身体活動量を有する人において、エネルギー出納(成人の場合、エネルギー摂取量-エネルギー消費量)がゼロ(0)となる確率が最も高くなる」と推定される。習慣的なエネルギー摂取量の1日当たりの平均値と定義される。当該個人のエネルギー摂取量が推定エネルギー必要量の場合、その個人のエネルギー摂取量が真のエネルギー必要量より不足する確率が50%、過剰になる確率が50%となる。

## エネルギーの食事摂取 基準

↓  
EER(推定エネルギー  
必要量)

## 成人の推定エネルギー必要量

成人では一日で消費したエネルギーと食  
事からとったエネルギーが同じなら、太り  
もしないし、やせもしない。

↓  
エネルギーの適切な摂取量  
=健康な日本人のエネル  
ギー消費量

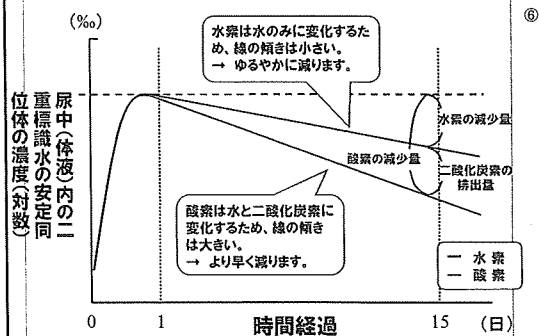
どうして 食事調査のデータを適切なエネルギー摂取量策定に使わ  
ないか？

→過小申告の問題が大きい

従来、成人のエネルギー必要量は、1日の身体活動量個々の積み上げ(活動記録法)によるエネルギー消費量の推定値や食事調査から計算したエネルギー摂取量を基に決められてきた。活動記録法によるエネルギー消費量は、個々の活動に要した時間の曖昧さや、活動強度として一律の値を当てはめることなどによって、推定の誤差が生じたり、調査を受けることによる活動量の変化により、エネルギー必要量の推定に大きな誤差が生じる可能性がある。一方、食事調査から得られるエネルギー摂取量も、実際のエネルギー摂取量の定量的指標として用いることはできない。その理由は、習慣的摂取量を把握することの困難さ、およびそれに関連した過小申告の問題である。過小申告は、調査法や対象者によって、その程度は異なるものの、5~30%程度であることが欧米諸国の研究で報告されている。日本人でも、ほぼ同じ程度の過小申告が存在する。さらに、肥満者では、さらにこの傾向が強いことも報告されている。

成人の身体活動レベル(ふつう)の推定エネルギー必要量が、国民健康・栄養調査で報告されているエネルギー摂取量よりも多いように見えるのは、前述したように食事調査特有の過小評価によるものと考えられる。国民の真のエネルギー消費量(エネルギー必要量)は、各身体活動レベルの推定エネルギー必要量に近い。

## DLW法によるエネルギー消費量測定のおしくみ



DLW法により二酸化炭素排出量が計算される。

$RQ(\text{respiratory quotient}) = \text{二酸化炭素排出量} \div \text{酸素摂取量}$

$\text{酸素摂取量} = \text{二酸化炭素産生量} \div RQ$

独立行政法人 国立健康・栄養研究所プロジェクトでは0.85を使用  
RQはFQ(food quotient)から推測される。

エネルギー消費量は 酸素摂取量とRQから計算

## 新潟県で二重標識水を飲んでいる様子



この瞬間に約1000万円の二重標識水が使われました