

表 4. IBD患者におけるBMIと骨密度の関係

	R	p
L1-4	0.439	0.003
Total Hip	0.520	0.0003
Radius 1/3	-0.0318	0.839
Radius, UD	0.215	0.160

図4. アルブミン値による比較

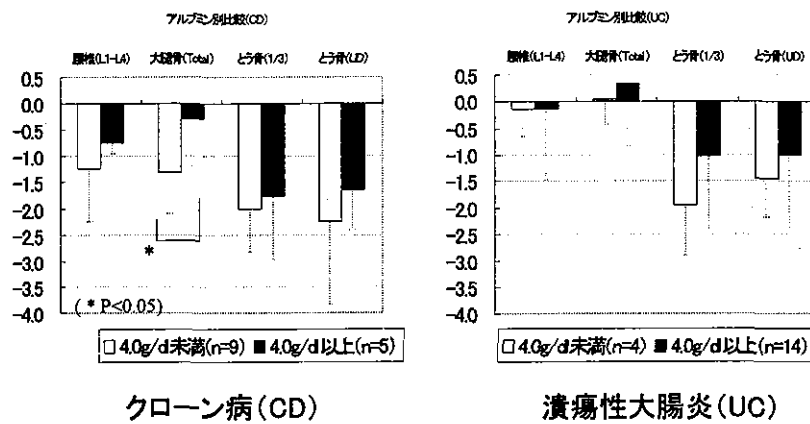


図5. CRP値による比較

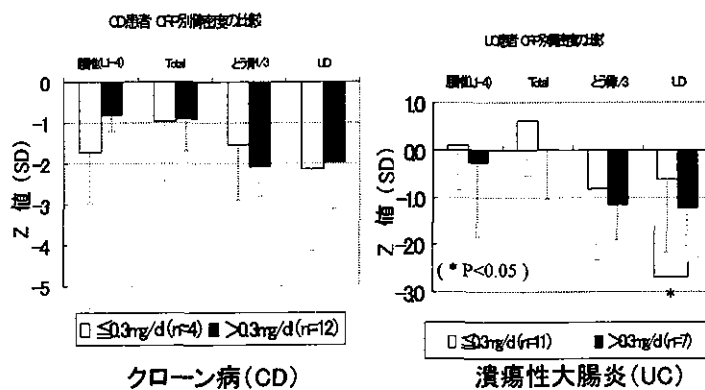


表5. IBD患者の血中脂溶性ビタミン・関連物質濃度

	CD (N=25)	UC (N=26)		Total
25(OH)D (ng/ml)	11.2±4.1	19.9±5.8	<0.001	15.5±6.6
Intact PTH (pg/ml)	56.6±23.6	43.6±18.9	<0.05	50.2±22.2
PK (ng/ml)	0.44±0.28	1.03±0.62	<0.001	0.74±0.56
MK-4 (ng/ml)	0.06±0.06	0.09±0.08	NS	0.07±0.07
MK-7 (ng/ml)	1.84±3.70	4.32±4.63	<0.001	3.10±4.34
PIVKA-II (mAU/ml)	33.0±31.4	19.9±6.5	<0.05	26.6±23.6
Ca (mg/dl)	8.8±6.6	9.0±0.3	NS	8.9±0.5
ALP (IU/l)	265.5±97.4	239.5±160.2	NS	251.7±133.0

表6. 骨密度と血中脂溶性ビタミン濃度の関係

		25(OH)D	PK	MK4	MK7
L1-4	R	0.418	0.419	-0.036	0.112
	p	0.042	0.037	0.868	0.593
Total Hip	R	0.719	0.373	0.032	0.217
	p	<0.0001	0.066	0.878	0.297
Radius, 1/3	R	0.581	0.427	0.183	0.172
	p	0.004	0.033	0.033	0.412
Radius, UD	R	0.592	0.535	0.117	0.253
	p	0.003	0.006	0.577	0.222

表7. 食事調査の結果

	PFC比(%)			充足率(%)			
	P	F	C	エネルギー	Ca	ビタミンD	ビタミンK
CD	17.0	12.4	70.5	89.7	93.1	408.7	213.1
UC	15.2	21.1	61.6	82.3	58.1	383.2	214.8
	*	**	**	NS	NS	NS	NS
全体	16.3	15.6	67.2	87.0	80.1	399.3	213.7

摂取エネルギー量

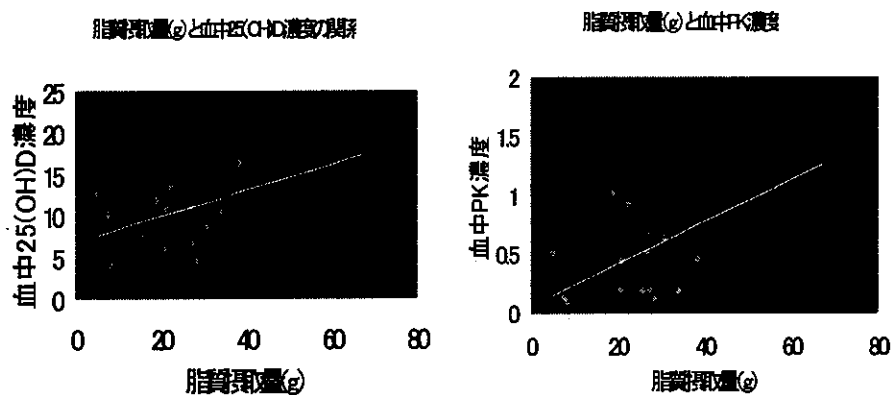
CD: 1813±469 kcal

UC: 1602±466 kcal

第6次改定 日本人の栄養所要量と比較

(* P<0.05, ** P<0.01)

図6. 脂質摂取量と血中脂溶性ビタミン濃度の関係



平成 16 年度厚生労働科学研究費（循環器疾患等総合研究事業）
日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する基礎的研究
主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

Ⅲ. 分担研究者の報告書

16. 文献レビューに基づく食事摂取基準の策定

分担研究者 佐々木敏 独立行政法人国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当リーダー

研究要旨

系統的な文献レビューを行い、食事摂取基準（2005 年版）を策定した。本年度は、策定作業の最終年度に当たり、既存試料の補完的収集を含む文献収集、今までに収集した文献の解読、要約作業を経て、食事摂取基準の本文執筆を行った。

分担研究者は、文献レビューの事務局（総括）を行い、作業協力者（合計およそ 100 人）に対して、系統的レビューの作業に関する指導、作業協力者からの文献請求依頼に対する文献取り寄せ、送付作業を行った。作業協力者から事務局に請求があった文献数は合計でおよそ 1.5 万編であった。作業協力者によってすでに収集済みであり、それも策定にさいして参考にしたであろうことを考え合わせると、食事摂取基準の策定段階で参考にされた論文数は、少なく見積もっても 5 万編異常であろうと推察された。また、系統的レビューという方法を栄養学研究に導入し、わが国の栄養学研究者に普及・啓発を行った意義は大きいと考えられた。

加えて、食事摂取基準（2005 年版）で直接に引用したすべての論文のコピーについて、論文情報（著者、論題、雑誌名、刊行年・巻・頁）のデータベース化を行い、常時、閲覧が可能なようにした。

さらに、今回の改定では、従来の絶対論の考え方に代えて、確率論の考え方を採用し、各指標の策定と各値の算定を行った。その意味でも、食事摂取基準（2005 年版）がわが国の栄養学ならびに栄養行政、栄養改善事業に与える影響は大きいと考えられる。

A. 目的

系統的な文献レビューを行い、「日本人の食事摂取基準（2005年版）」を策定することを目的とした。本年度は、策定作業の最終年度に当たり、既存試料の補完的収集を含む文献収集、いままでに収集した文献の解説、要約作業を経て、食事摂取基準の本文執筆を行った。

B. 研究方法

B-1. 文献検索

以下の順序で、効率的に、文献の検索、収集、配布を行えるようにした。

- ① PubMed（米国国立医学図書館所有の医学論文検索システム Medline のインターネット版）から必要な論文の情報をダウンロードさせるファイル（以下、作業用ファイルと略す）を作成し、作業協力者に使用方法を教えた上で配布した。
- ② PubMed に掲載されていない学術雑誌（主として、栄養関係の和文雑誌）の過去 10 年間の目次をコピーし、作業協力者に配布した。
- ③ 作業用ファイルを用いて、各作業協力者から事務局（佐々木）宛にファイルを送付してもらった。
- ④ (A)事務局スタッフが、独立行政法人国立健康・栄養研究所図書館でコピー、(B)事務局スタッフが、該当雑誌のホームページから pdf ファイルでダウンロード、(C)専門業者にコピー取り寄せを依頼、のいずれかの方法で文献コピーを入手し、依頼者に送付した。

B-2. 参考論文データベース開発

食事摂取基準（2005年版）で直接引用したすべての論文のコピーについて、論文情報（著者、論題、雑誌名、刊行年・巻・頁）のデータベース化を行い、常時、閲覧が可能なようにした。

C. 結果と考察

本年度のみの結果は未定（未集計）であるが、食事摂取基準策定のための作業を行った 2 カ年半のあいだに、事務局請求された文献数はおよそ 1.5 万件（およそ 50 万頁）であった。

また、研究協力者の請求内容をデータベース化し、管理したため、内容を閲覧することにより、研究協力者の作業進捗状況を容易に把握できるなど、高度化かつ標準化を必要とするこの種の作業を効率的に行うことが明らかとなった。

参考論文データベースを開発したことによって、食事接種器順に関する研究を行う際、また、貴重な文献の散逸を防ぎ、次回の改定作業に役に立つものと考えられた。

D. 結論

系統的な文献レビューを行い、食事摂取基準（2005年版）を策定した。本年度は、策定作業の最終年度に当たり、既存試料の補完的収集を含む文献収集、今までに収集した文献の解説、要約作業を経て、食事摂取基準の本文執筆を行った。

分担研究者は、文献レビューの事務局（総括）を行い、作業協力者（合計およそ 100 人）に対して、系統的レビューの作業方法に関する文献取り寄せ、送付作業を行った。作業協力者から事務局に請求があった文献数は合計でおよそ 1.5 万編であった。作業協力者によってすでに収集済みであり、それも策定に際して参考にしたであろうことを考えると、食事摂取基準の策定段階で参考にされた論文数は、少なく見積もっても 5 万編以上であると推察された。また、系統的レビューという方法を栄養学研究に導入し、わが国の栄養学研究者に普及・啓発を行った意義は大きいと考えられた。

加えて、食事摂取基準（2005年度版）で直接引用したすべての論文のコピーについて、論文情報（著者、論題、雑誌名、刊行年・巻・頁）のデータベース化を行い、常時、閲覧が可能なようにした。

さらに、今回の改定では、従来の絶対論の考え方に代えて、確率論の考え方を採用し、各指標の策定と各値の算定を行った。その意味でも、食事摂取基準（2005年版）がわが国の栄養学ならびに栄養行政、栄養改善事業に与える影響は大きいと考えられる。

謝辞：研究の実施に多大なご協力をいただきました先生方に深く感謝致します。

E. 添付資料

佐々木敏. 日本人の食事摂取基準 (2005年版) — その考え方と解釈のポイント—. 栄養日本 2005; 48: 96-109.

F. 健康危機情報

特記する情報なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- ① Ohkubo H, Sasaki S. Underreporting of energy intake among Japanese women age 18-20 years and its association with reported nutrient and food group intakes. *Public Health Nutr* 2004; 7: 911-917.
- ② 佐々木敏. 日本人の食事摂取基準 (2005年版) 数値の裏にある概念の大切さ. *Kao Health Care Report* 2005; 8: 1.
- ③ 佐々木敏. ヘルスクレームの科学評価. *食品と開発* 2005; 40: 11-13.
- ④ 佐々木敏. 日本人の食事摂取基準 (2005年版) — その考え方と解釈のポイント. *メニューアイデア* 2005; 30: 22-28.
- ⑤ 佐々木敏. 日本人の食事摂取基準 (2005年版) — その考え方と解釈のポイント — 栄養日本 2005; 48: 96-109.
- ⑥ 佐々木敏. これからの栄養学研究に与える食事摂取基準 (2005年版) の意味: 栄養学雑誌 — 読者として. *栄養学雑誌* 2004; 62: 373-375.

2. 学会発表

- ① 佐々木敏. 第8回日本病態栄養学会年次学術会 レクチャーⅡ. 2005/01/08-09 京都.
- ② 佐々木敏. 第51回日本栄養改善学会教育講演Ⅰ. 第七次改定 日本人の食事摂取基準 (栄養所要量) の活用の方角性. 2004/10/21 金沢. *栄養学雑誌* 2004; 62: 49-50.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許予定

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許予定

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 引用文献

なし

日本人の食事摂取基準 (2005年版) —その考え方と解釈のポイント—

独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養所要量策定企画・運営担当リーダー

佐々木 敏

はじめに

ほぼ5年ごとに改定され、厚生労働省から発表されてきた栄養所要量が、今回の改定では、「食事摂取基準 (2005年版)」の名称で発表された。これは、単に、名称の変更だけでなく、内容、考え方の刷新という大きな意味を持っている。そこで、その概要について、なぜ、今回このような大きな改定が行われたのかを理解するための「背景」、食事摂取基準の考え方の中核をなす「総論」、栄養素、エネルギー別に重要な点を紹介する「各論」に分けて概説することにしたい。また、質問を受けることの多い内容について、その解説をトピックス的に文章に挿入した。

背景

1. 世界と日本の動向

「栄養所要量」の基本的な考え方は、決定論的な考え方に基づいて、欠乏からの回避を目的とするものである。しかし、この考え方では、現実の栄養問題に対処することが困難となってきており、その解決のために、新しい考え方の導入が望まれていた。

この先陣を切って、アメリカとカナダは1990年の半ばに、「摂取範囲」と「確率論」という2つの考え方を軸にした食事摂取基準の策定に乗り出した。この策定は、大規模なもので、現在まで合計9冊のレポートとして公開されている (詳細は The National Academies Press (www.nap.edu) より得られる)。このレポートのもう1つの特徴は、「系統的レビュー」という方法を使って作られたことである。系統的レ

ビューとは、世の中に存在する関連情報 (主として学術論文) を系統的、網羅的に収集して、その内容を客観的に評価することによって、科学情報を集約する方法である。大変な時間と労力を要する方法だが、得られる結果の信頼度は高いと考えられている。この流れは、アメリカ/カナダだけでなく、イギリスやEU、WHO、韓国など、世界各国に広がっている。

一方、わが国では、現在、厚生労働省や各種学会において、EBM (evidence-based medicine) の考え方に基づいて、さまざまな疾病の予防や治療に関するガイドラインを策定する作業が精力的に進められている。その多くは系統的レビューを用いて作られている。栄養学も医療・健康を扱う分野の1つであるから、当然、EBMの考え方を無視するわけにいかない。これは、栄養所要量 (食事摂取基準) についても同じ事情であった。

このような国内外の情勢を背景として、今回の改定では、「摂取範囲」、「確率論」、「系統的レビュー」の3点を中心に据えて策定されることになった。特

佐々木敏 (ささきさとし) 氏の略歴

- 1981年 京都大学工学部資源工学科卒業
- 1989年 大阪大学医学部卒業
- 1994年 大阪大学医学部大学院博士課程修了、医学博士 (公衆衛生学)
- 1994年 ルーベン大学医学部大学院 (ベルギー) 博士課程修了、医学博士 (疫学)
- 1995年 名古屋市立大学医学部公衆衛生学教室助手
- 1996年 国立がんセンター研究所支所臨床疫学研究部長
- 2002年 現職

に、「系統的レビュー」を行うために、国内の栄養関連の研究者、およそ100人に協力が依頼され、数万編の論文や資料が収集、検討され、2年以上の年月が費やされた。次に、この3点に、生活習慣病の一次予防の問題を加えた4点について、その背景を考えてみたい。

2. 摂取範囲という考え方

栄養所要量の基本は、欠乏からの回避である。ビタミンB₁が不足すれば脚気にかかり、小児期にたんぱく質が不足すれば成長障害が起こるというものである。長い間、人にとって「栄養問題=欠乏(足りない)」であった。ところが、食料の供給状態が改善し、さらに、食品加工技術やその他のさまざまな科学技術の発展によって、人が歴史上、経験したことがない「過剰摂取」の問題が深刻になってきた。その1つが、食品ではありえないほどに、単一または特定の栄養素だけを大量に含んだ食品の登場である。これは、栄養素を取り過ぎたらからだに障害は発生しないか、病気にならないのか、という疑問を引き起こした。そのため、「これ以上食べていたら欠乏にはならないだろう」という摂取量の下限だけではなく、「これより少なめに食べていたら摂取過剰による健康障害は生じないだろう」という摂取量の上限も必要となってきた。「下限と上限の間を食べていれば、ひとまず安全」と考えられるわけである。このようにして、「摂取範囲」という考え方が生まれた。すでに触れたように、栄養所要量は欠乏の回避を中心とする考え方である。そのため、栄養所要量ということばがそぐわなくなってきたわけである。

3. 生活習慣病の一次予防

現在の主な死因は生活習慣病である。たんぱく質の欠乏でも、ビタミン類の欠乏でもない。したがって、栄養面からも生活習慣病に対する対策が必要なのは明らかであるが、欠乏症の回避と生活習慣病の予防とでは、その考え方は大きく異なる。1つは、欠乏症が基本的には1種類の栄養素の欠乏によって起こるのに対して、生活習慣病は複数(非常にたくさん)の生活習慣が複雑に絡み合って起こることである。もう1つは、欠乏症には、ある一定の摂取量を下回ると多くのひと(場合によってはほとんど全員)で症状が発生する摂取量があるが、生活習慣と生活

習慣病の発生との関係は、確率によって理解しなくてはならないという点である。前者では、「これ以上食べたい」という値を比較的明確に決めることができるが、後者では、それを明確に決めることはできない。したがって、生活習慣病の一次予防を栄養所要量に組み込もうとすると、従来の栄養所要量の考え方を改めるか、生活習慣病の一次予防に特化した考え方を作らなくてはならなくなる。ここでも、従来の栄養所要量ということばがそぐわなくなってきたことがわかる。

4. 確率論

「欠乏症には、ある一定の摂取量を下回ると多くのひと(場合によってはほとんど全員)で症状が発生する摂取量がある」と先ほど書いたが、それほど単純ではない。実際には、同じ性別で同じ年齢の2人に同じ量の栄養素を食べさせても、1人には欠乏の症状が出て、もう1人には出ないということがあつた。欠乏症にならなりたいために食べなくてはならない量は、人によって微妙に異なるからである。だからといって、ある栄養素をある量だけ摂取している場合の不足・充足を知るために、いちいち丁寧な実験をするわけにはいかない。例えば、ビタミンAをどれくらい食べればよいかを知るために、その都度、肝臓を取り出して、その中のビタミンAを測定して…、など論外である。すると、現実的には、食事摂取基準(現在は栄養所要量)に書かれている値と実際の摂取量を比較して、「おそらく不足していないだろう」とか、「ひょっとすると不足しているかもしれない」と推測できるに過ぎない。つまり、不足や充足は、「不足している」、「充足している」という絶対的な表現よりも、確率として表現する方が正しい。

5. 系統的レビュー

この種のガイドライン作成で大切なことは、現在までに報告されている研究成果を可能な限り有効に活用することである。そのためには、漏れなく論文を探ること、漏れなく読むこと、偏りなく評価することの3点が鍵となる。この種の作業を効率よく行い、内容を正しくまとめるための技術と、この方法を用いてまとめられた総説(レビュー)を系統的レビューと呼んでいる。

基本的には、①医学・栄養学の原著論文が載っている文献データベースにアクセスして、一定の検索方法を用いて、参考になるかもしれない論文を選ぶ、②選ばれた論文を1つずつ丁寧に読んで、内容をまとめる、③目的に沿って全体をまとめる、という手順にしたがって作業を行う。専門的な知識や経験に加え、莫大な時間と労力を要する作業である。

総論

1. 対象者

食事摂取基準を適用する対象は、主として健康な個人、ならびに、健康人を中心に構成されている集団である。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、食事制限が適用もしくは推奨されていない者は対象に含む。

何らかの健康上の理由によって通常の日常生活を営めない者や、何らかの疾患を有し、そのための食事療法を必要とするような者は対象としていない。また激しいスポーツを行っている者など、特殊な栄養を必要とすると考えられる者も対象としていない。これらを対象とする場合には、食事摂取基準は参考資料として用い、他の指針、ガイドライン、各種資料を十分に検討した上で判断を下すことが求められる。

○疾患を有する人に使ってはいけなのか？

食事摂取基準ではなく、その疾患を有する人たちのために作られたガイドラインに従うのが正しい。その場合、食事摂取基準をまったく使わないのではなく、参考資料の一部として用いるのが良いと考えられる。つまり、疾患にはそれぞれ疾患特有の問題があり、注意すべき栄養素が存在する。それらについてはその疾患に関するガイドラインに従い、それ以外の栄養素については食事摂取基準を参考にするといった考え方である。

2. 摂取源

対象となるのは、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である。したがっ

て、いわゆるドリンク剤、栄養剤、栄養素を強化された食品、特定保健用食品、栄養機能食品、サプリメントなど、疾病の治療ではなく、健康増進の目的で摂取される物に含まれるエネルギーと栄養素も含まれる。

3. 摂取期間

食事摂取基準は、習慣的な摂取量の基準を与えるものである。つまり、短期間(例えば1日間)に摂取されるエネルギー・栄養素の量や、特定の食事や献立に含まれるべき基準を示したものではない。「習慣的な摂取」の期間を具体的に示すのは困難であるが、エネルギー・栄養素摂取量の日間変動を観察した研究結果に基づくと、「1カ月間程度」と考えられる。長期間の食事調査の困難さを考慮すると、アセスメントのために食事記録法または食事思い出し法を用いる場合には、最低でも2日間(できれば、不連続な2日間)の調査を行い、その平均値を用いることが好ましいと考えられる。

○昼食だけを提供する集団給食でも食事摂取基準を守るべきか？

この場合は昼食しか提供しておらず、一方、食事摂取基準は昼食も含むすべての食事から摂取するエネルギーと栄養素についての基準である。したがって、可能な範囲で、「昼食以外の食事から摂取するエネルギーと栄養素」も考慮した上で、食事摂取基準を活用することが望まれる。

4. 栄養素の優先順位

食事摂取基準は、エネルギーならびに栄養素の摂取量についての基準を示すものであるが、示された数値の信頼度や活用における重要度は、栄養素間で必ずしも同じではない。これは、特に、プランニングにおいて、重要な考え方である。

具体的な優先順位として食事摂取基準では、①たんぱく質、エネルギー、②炭水化物(%エネルギー)、総脂質(%エネルギー)、③五訂日本食品標準成分表に栄養成分が記載されているその他の栄養素(推定平均必要量、推奨量、または目安量として食事摂取基準が与えられている栄養素)、カルシウム、食物繊維、④五訂日本食品標準成分表に栄養成分が記載されているその他の栄養素(目標量として食事

摂取基準が与えられている栄養素)、⑤五訂日本食品標準成分表に栄養成分が記載されていない栄養素、となるであろうと記述されている。ただし、この優先順位は、あくまでも概念的なものであり、実際の活用の際には、関連するさまざまな要因を十分に配慮し、柔軟に取り扱うことが大切であろう。

5. 指標

摂取量には0(まったく摂取しないこと)から非常に大きな値までさまざまな状態が存在する。すべての栄養素(エネルギーは除く)において、一定摂取量より少ない場合に欠乏状態に陥り、一定量より摂取量が多い場合に過剰状態が生じ、ともに健康障害を招来させる。そのため、前者のための指標だけでなく、後者のための指標も必要であり、範囲として、望ましい摂取量が与えられることになる。一方、生活習慣病の一次予防の場合には、栄養素によって、摂取増が望ましいものもあり、摂取減が望ましいものもある。また、ある一定の摂取範囲内にとどめることが望ましい場合もある。そして、その算定根拠は、欠乏症からの回避とも、過剰摂取による健康障害からの回避とも異なる。そのため、この目的のためには、別に指標を設ける必要がある。

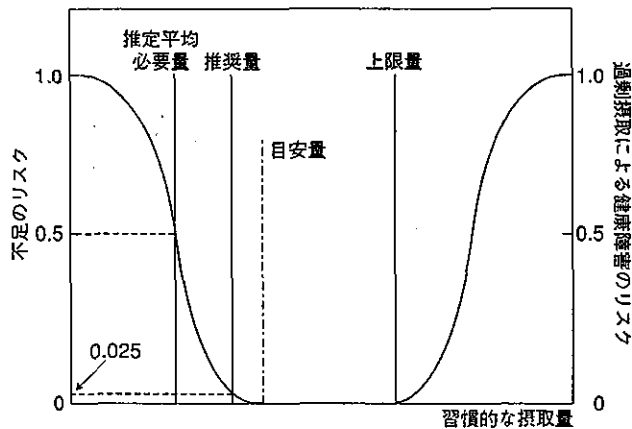


図1 食事摂取基準の各指標(推定平均必要量、推奨量、目安量、上限量)を理解するための模式図

不足のリスクが推定平均必要量では0.5(50%)あり、推奨量では0.02~0.03(中間値として0.025)(2~3%または2.5%)あることを示す。上限量以上を摂取した場合には、過剰摂取による健康障害が生じる潜在的なリスクが存在することを示す。そして、推奨量と上限量との間の摂取量では、不足のリスク、過剰摂取による健康障害が生じるリスクともにゼロ(0)に近いことを示す。

目安量については、推定平均必要量ならびに推奨量と一定の関係を持たない。しかし、推奨量と目安量を同時に算定することが可能であれば、目安量は推奨量よりも大きい(図では右方)と考えられるため、参考として付記した。

※許可を得て、厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から転載。

このような異なる目的を果たすために、5つの指標(エネルギーを含めれば6つ)が設けられている。これらの指標を理解するための概念図を図1に示す。そして、これらの指標が34種類の栄養素について設定されている。ただし、定められた指標の数は、1種類から3種類までと栄養素によって異なる。

○推定平均必要量と推奨量

栄養素については、不足の有無や程度を判断するための指標として、「推定平均必要量」(estimated average requirement: EAR)と「推奨量」(recommended dietary allowance: RDA)の2つの値が設定されている。推定平均必要量は、食事摂取基準を理解する上でもっとも基本となる指標である。

推定平均必要量は、ある対象集団において測定された「必要量」の分布に基づき、母集団(例えば、30~49歳の男性)における必要量の平均値の推定値を示すものとして定義されている。つまり、当該集団に属する50%の人が必要量を満たすと推定される摂取量として定義される。大切なことは、ある摂取量を超えるとすべての人が充足を示し、その摂取量を下回るとすべての人が不足を示すというのではないことである。ここに、確率的な考え方の典型例を見ることができる。

推定平均必要量は、図2のような実験によって決定される。1つの性・年齢階級からなる集団(この図では10人)に対して、目的とする栄養素の量だけを変えた実験食を3種類作り、それぞれを一定期間摂取させ、目的とする栄養素の不足・充足状態の指標となる物質の血中濃度や尿中排泄量を測定し、不足・充足状態を判断する。図2では、実験①では、不足を示した者が9人、充足を示した者が1人、実験②ではそれぞれ5人ずつ、実験③では、それぞれ2人、8人となっている。この実験結果によると、実験②の摂取量が平均必要量となる。実験②の摂取量はこの10人にとっては平均必要量であるが、この値を実際に利用する人たちは、この10人ではなく、この10人と同じ性・年齢階級の日本人である。この値を実際に利用する人たちにとって、この値(平均必要量)は、あくまでも「推定」でしかない。したがって、この値を推定平均必要量と呼ぶ。

推定平均必要量を摂取していると、確率的には、

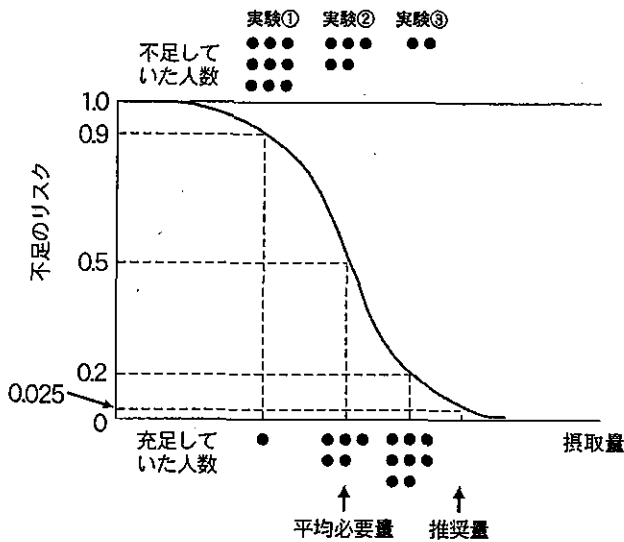


図2 平均必要量と推奨量を求めるための仮想実験

●は、10人の被験者を用いて、3種類の実験食(実験①～③)を摂取させた場合の充足者と不足者の人数を示す。

半数の者が欠乏症に陥ることになる。したがって、これよりも多く摂取しなくてはならない。そこで、便宜的に、「不足者の出現確率が2%から3%程度(あえていえば、2.5%)となると推定される摂取量」を「おそらく欠乏にはならないであろう摂取量」と考え、「推奨量」と呼ぶことにした。注意したいことは、推奨量以上を摂取していても、不足する可能性はある(ゼロではない)ということである。

○目安量

推定平均必要量と推奨量を求めるための実験ができず、そのため、これらの指標を設定できない栄養素が存在する。これらについては、「目安量」(adequate intake: AI)が設定されている。目安量は、「特定の集団における、ある一定の栄養状態を維持するのに十分な量」と定義されている。実際には、特定の集団において不足状態を示す人がほとんど観察されない量として与えられる。基本的には、ほとんどの人で当該栄養素の不足による健康障害が生じていない集団を対象として、栄養素摂取量を観察した疫学的研究によって得られる。具体的には、摂取量分布の中央値を用いる。

また、実験が不可能な乳児に関しては、すべての栄養素が、推定平均必要量ではなく、目安量で算定されている。この場合には、基準哺乳量(1/日)×母乳に含まれる栄養素量(平均値)(g/lなど)として求

められる。

なお、第六次改定日本人の栄養所要量では、推奨量と目安量はともに所要量と呼ばれていた指標である。また、推定平均必要量(および推奨量)と目安量は、これらの求め方から理解されるように、健康の維持を目的とする指標であり、生活習慣病の一次予防を目的とするものではない。

○目標量

生活習慣病の一次予防を専らの目的として、食事摂取基準を設定する必要がある栄養素が存在する。これらの栄養素に関しては、「生活習慣病の一次予防のために、現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量」としての指標を提示し、「目標量」(tentative dietary goal for preventing life-style related diseases: DG)と呼ぶ。ところで、生活習慣病と栄養素摂取量の関係は、欠乏症と栄養素摂取量との関係ほど明確でないものが多い。その上、摂取量が増えれば、生活習慣病のリスクもその分だけ変化し、摂取量がある限界値よりも少なくなった場合に、疾病のリスクが急に上昇するといった閾値が存在しないことが多い。このような場合、望ましい摂取量の限界について、明確な線引きをすることは困難であり、また、線引きをする意味も乏しい。さらに、生活習慣病は、1つの栄養素によって発生したり予防できたりするものではなく、他にも数多くの環境因子、遺伝因子がかかわっている。目標量はこのような性質を前提として設けられた指標である。したがって、目標量を用いる場合には、このような特殊性を十分に理解して、注意深く用いることが望まれる。

目標量の中には、現在の摂取量がすでに目標量に達している場合や、目標量として示された摂取範囲に収まっている場合がある。その場合は、現在の摂取量が、目標量から考えて望ましいものであることを示しており、現状を維持することが目標となる。示された目標量の下限または上限に向けて摂取量を変化させる必要はない。

一方、栄養素によっては、現在の摂取量が目標量の下限に達していない場合や上限に達していない場合がある。この場合は、目標量の下限または上限の摂取を実行しようとするのではなく、さまざまな要

因を考慮した上で、目標量に近づける努力をすることが勧められる。例えば、現在のカルシウム摂取量が450mg/日で、目標量が650mg/日である場合は、450mg/日より多めの食事ができるように工夫することが勧められる。

今回の改定で、目標量が設けられた栄養素は、たんぱく質(上限のみ)、総脂質(範囲として)、炭水化物(範囲として)、飽和脂肪酸(範囲として)、n-6系脂肪酸(上限のみ)、n-3系脂肪酸(下限のみ)、コレステロール(上限のみ)、食物繊維(下限のみ)、カルシウム(下限のみ)、ナトリウム(上限のみ)、カリウム(下限のみ)となっている。

○上限量

過剰摂取による健康障害を未然に防ぐことを目的として、「上限量」(tolerable upper intake level: UL)が設定されている。真の上限量は、理論的には、人を対象とした研究による「健康障害が発現しないことが知られている量」の最大値(健康障害非発現量(no observed adverse effect level: NOAEL))と、ある栄養素の摂取量が過剰に多い特殊集団やサプリメント等からの過剰摂取による健康障害発現症例に基づいて、「健康障害が発現したことが知られている量」の最小値(最低健康障害発現量、lowest observed adverse effect level: LOAEL)との間のどこかに存在する(図3)。しかし、人の健康障害非発現量に関する研究は、非常に少なく、また、特殊集団を対象と

したものが多いことから、データの信頼度を考慮して、得られた健康障害非発現量を「不確実性因子」(uncertain factor: UF)で除した値が上限量として採用される。

しかし、十分な科学的根拠が得られず、設定を見送った栄養素も存在する。上限量が与えられていないことが、無限量の安全性を保障しているわけではないことに留意すべきである。

6. 基本的な活用方法

食事摂取基準はさまざまな用途に用いられるが、それは、「現在の摂取状態を評価(アセスメント)するため」と、「栄養計画(プランニング:栄養指導計画、地域栄養計画、給食計画を含む。)を立案するため」に大別されるだろう。さらに、それぞれは対象によって「個人」と「集団」に大別される。

エネルギー以外のすべての栄養素に関する基本的な用い方を表1(栄養素摂取量の評価について)に、表2(栄養計画について)に示した。この作成に当たって、アメリカ/カナダの食事摂取基準で採用された考え方が参照されている。

なお、栄養計画は、栄養アセスメント(食事摂取量のみならず、生化学的指標、身体計測値など)に基づいて、対象に応じた計画を立案し、実施することが重要である。この場合、食事摂取基準に示された数値は必ずしも実現しなければならないものではないことに注意すべきである。栄養素とエネルギーでは概念が異なるため、以下で別に述べる。

6-1. 栄養素に関する評価(アセスメント)

対象者(群)の食事摂取状態(栄養素・エネルギー摂取量)がどのような状態であるかを調べ、判断することが栄養評価(アセスメント)である。ここでは、特に、食事摂取基準を指標として、判断を行う場合に特化して説明したい。

表1にアセスメントに関する基本的な用い方(エネルギー以外のすべての栄養素)を示す。プランニングと同じように、個人と集団に分けられている。これは、個人と集団では考え方が異なるためであり、注意したい点である。

第1のポイントは、推定平均必要量が与えられている栄養素は、個人、集団の別を問わず、推定平均必要量がアセスメントの基準となることである。推奨

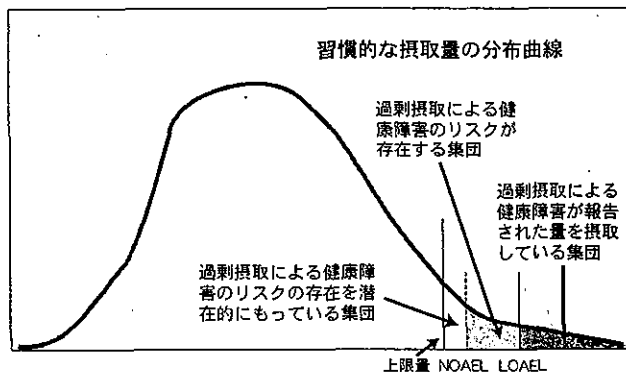


図3 過剰摂取による健康障害のリスクをもっている集団を理解するための模式図

上限量以上を習慣的に摂取している集団は過剰摂取による健康障害のリスクを潜在的にもっている。LOAEL以上を習慣的に摂取している集団は、過剰摂取による健康障害が発生する事実が確認されている量以上を摂取している。

LOAEL = 最低健康障害発現量。NOAEL = 健康障害非発現量。

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から改変して引用。

表1 栄養素摂取量の評価(アセスメント)を目的として食事摂取基準を用いる場合の概念(エネルギーは除く)¹⁻³

	個人を対象とする場合	集団を対象とする場合
推定平均必要量 (EAR)	習慣的な摂取量が推定平均必要量以下の者は不足している確率が50%以上であり、習慣的な摂取量が推定平均必要量より低くなるにつれて、不足している確率が高くなっていく。	習慣的な摂取量が推定平均必要量以下の者の割合は不足者の割合とほぼ一致する。
推奨量 (RDA)	習慣的な摂取量が推定平均必要量以上となり推奨量に近づくにつれて、不足している確率は低くなり、推奨量になれば、不足している確率は低い(2.5%)。	用いない。
目安量 (AI)	習慣的な摂取量が目安量以上の者は、不足している確率は非常に低い。	集団における摂取量の中央値が目安量以上の場合は、不足者の割合は少ない。摂取量の中央値が目安量未満の場合には判断できない。
目標量 (DG) ⁴	習慣的な摂取量が目標量に達しているか、示された範囲内であれば、当該生活習慣病のリスク ⁶ は低い。	目標量に達していない者の割合、あるいは、示された範囲外にある者の割合は、当該生活習慣病のリスク ⁶ が高い者の割合と一致する。
上限量 (UL) ⁵	習慣的な摂取量が上限量以上になり、高くなるにつれて、過剰摂取に由来する健康障害のリスク ⁶ が高くなる。	習慣的な摂取量が上限量を上回っている者の割合は、過剰摂取による健康障害のリスク ⁶ をもっている者の割合と一致する。

¹ 摂取量に基づいた評価(アセスメント)はスクリーニング的な意味をもっている。真の栄養状態を把握するためには、臨床情報、生化学的測定値、身体計測値が必要である。

² 調査法や対象者によって程度は異なるが、エネルギーでは5~15%程度の過小申告が生じやすいことが欧米の研究で報告されている。日本人でも集団平均値として8%程度の過小申告が存在することが報告されている。また、特に、肥満者で過小申告の傾向が強いが、その量的関係は明らかではない。栄養素についてもエネルギーと類似の申告誤差の存在が推定されるが詳細は明らかではない。

³ 習慣的な摂取量をできるだけ正しく推定することが望まれる。

⁴ 栄養素摂取量と生活習慣病のリスクは、連続的であるので、注意して用いるべきである。「リスクが高い」「リスクが低い」とは、相対的な概念である。

⁵ 上限量が設定されていない栄養素が存在する。これは、数値を決定するための科学的根拠が十分に存在していないことを示すものであって、多量に摂取しても健康障害が発生しないことを保障するものではない。

⁶ ここでいう「リスク」とは、生活習慣病や過剰摂取によって健康障害が発生する確率のことを指している。

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から許可を得て転載。

量は個人においては用いることが可能であるが、集団においては、集団の摂取量分布を表すいかなる統

計量(例えば、平均値、標準偏差、中央値、25%タイル値など)とも比較できない。また、目安量と摂取量を比較して、数量的な判断を下すことは、目安量の性質から考えて困難である。そのため、「不足している確率は非常に低い」、「不足者の割合は少ない」など、定性的な表現しかできない。この点が推定平均必要量と異なる点である。数量的な判断が困難である点は、目標量と上限量もほぼ同じである。詳細については、表1をご覧ください。

ところで、筆者の個人的な考えになるが、アセスメントの結果を表1のとおりに解釈し、対象者や対象集団にそのとおりに説明すると、正しく理解されないおそれがあるのではないかと思われる。例えば、「摂取量=推奨量」の場合は、不足している確率は2.5%程度であるが、「2.5%の確率で不足しています」と伝えたと、「不足している可能性はほとんどゼロだから、これで十分だ」と理解し、摂取量を減らしてしまうかもしれない。対象とする個人や集団の理解度や結果の重要度を十分に考え、慎重にこせばを選ぶべきであろう。

○「充足率」と「充足確率」は同じか?

例えば、摂取量が推定平均必要量付近であれば、その人にとってその栄養素が充足している確率はおおよそ50%(不足している確率もおおよそ50%)であり、摂取量が推奨量付近であれば97.5%(不足している確率はおおよそ2.5%)であると考えられる。同様に、摂取量が推定平均必要量より少ない場合は、充足確率は50%未満(不足確率は50%以上)であろうと推定される。

従来は、「充足率=摂取量÷所要量」という式を用いて、その人の摂取量の状態を評価することが多かった。例えば、ある人のある栄養素の摂取量が1.0mg/日であり、所要量が1.2mg/日であれば、充足率=1.0÷1.2=0.83(83%)と表現された。この試算でわかるように、(充足率)≠(充足確率)である。

○「個人における不足確率」と「集団における不足者率」は同じか?

図4のように、ある集団の摂取量がヒストグラ

ムのような分布であった場合、不足している者は何%いるだろうか。実際には、分布は曲線として与えられるが、わかりやすいようにヒストグラムを用いた。不足を示す人数は、理論的には、摂取量の分布曲線(ヒストグラム)と不足確率を示す曲線(点線)との2重積分として表され、影をつけた部分に相当する。したがって、不足者率=影をつけた部分÷集団全員(ヒストグラムの全面積)である。

一方、従来の方法は、「充足率=摂取量の平均値÷所要量」として、充足率を計算し、「1-充足率」として、不足者の多少を数値化していた。しかし、上記の2重積分と下記の「摂取の平均値÷所要量」の計算方法は明らかに異なる。したがって、(個人における不足確率)≠(集団における不足者率)である。また、(1-充足率)≠(集団における不足者率)でもある。

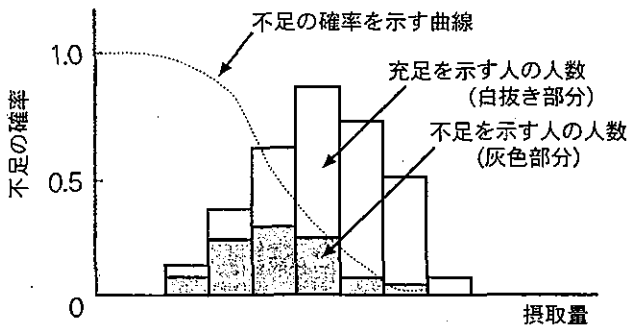


図4 集団の摂取分布を考慮して、不足者率を求めるための概念図

6-2. 栄養素に関する計画(プランニング)

アセスメントの結果、何らかの問題が明らかになった場合には、どうすれば問題を解決できるかについて栄養計画(プランニング)を立てる。また、現時点で問題がない場合は、この状態を維持するためにどのようにすれば良いかについてプランニングを行う。いずれの場合でも、プランニングは、アセスメントの結果を正しく理解することが前提となることは言うまでもない。

表2にプランニングの基本的概念を示す。この表の特徴は、上限量以外はすべて「…をめざす」というように、方向性をもった表現になっていることであ

表2 栄養計画を目的として、栄養素に関する食事摂取基準を用いる場合の概念(エネルギーは除く。)¹⁾

	個人を対象とする場合	集団を対象とする場合
推定平均必要量(EAR)	用いない。	習慣的な摂取量が推定平均必要量以下である者の割合を2.5%以下にすることをめざす。
推奨量(RDA)	習慣的な摂取量が推定平均必要量以下の者は推奨量をめざす。	用いない。
目安量(AI)	習慣的な摂取量を目安量に近づけることをめざす。	集団における摂取量の中央値が目安量になることをめざす。
目標量(DG) ²⁾	習慣的な摂取量を目標量に近づけるか、または、示された範囲内に入るようにめざす。	習慣的な摂取量が目標量に達していないか、示された範囲外にある者の割合を減らす。
上限量(UL) ³⁾	習慣的な摂取量を上限量未満にする。	習慣的な摂取量が上限量以上の者の割合をゼロ(0)にする。

¹⁾ 栄養アセスメント(食事摂取量のみならず、生化学的指標、身体計測値など)に基づいて、対象に応じた計画を立案し、実施することが重要である。数値は実現しなければならないものではない。なお、計画立案の基になる栄養摂取量評価(アセスメント)はスクリーニング的な意味をもっている。真の栄養状態を把握するためには、臨床情報、生化学的測定値、身体計測値が必要である。

²⁾ 栄養素摂取量と生活習慣病のリスクは、連続的であるので、注意して用いるべきである。「リスクが高い」「リスクが低い」とは、相対的な概念である。ここでいう「リスク」とは、生活習慣病や過剰摂取によって健康障害が発生する確率のことを指している。

³⁾ 上限量が設定されていない栄養素が存在する。これは、数値を決定するための科学的根拠が十分に存在していないことを示すものであって、多量に摂取しても健康障害が発生しないことを保障するものではない。

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から許可を得て転載。

る。これは、示された値を食べさせたり、食べるように勧めたりするのではなく、現状を踏まえ、可能性や困難さを考慮した上で、示された値を「めざす」のが正しいことを示している。そのため、アセスメントが大切であり、食事摂取基準で示された値と栄養素摂取量との単純な比較にとどまらず、臨床症状や社会経済状況等まで含めた総合的な判断のもとで、プランニングを行うことが重要であることを示していると理解したい。表の脚注にあるように、アセスメント(食事摂取量のみならず、生化学的指標、身体計測値など)に基づいて、対象に応じた計画を立案し、実施することが重要である。「食事摂取基準に示された数値は、必ずしも実現しなければならないものではないことに注意すべきである」という注釈(表2の脚注1)は、このような意味をもっている。

○集団給食は個人か集団か？

集団給食は、集団を対象とするが、同じ(または、ほとんど同じ)食事を提供し、同じ食事を食べることを前提としている。この場合は、同じ性、同じ年齢階級、同じ身体活動レベルの個人がたくさんいる、と考える。実際には、1つの給食施設が食事を提供している集団の中には、性も年齢階級も異なる人が混在しているわけであるから、これほど単純ではないが、プランニングに際しては、基本的には、集団ではなく、個人の欄を参照すると考えてよいであろう。

表2の「集団」というのは、自由に食事をしていて一般住民のような集団を想定したものである。

6-3. エネルギーの評価(アセスメント)

エネルギー摂取量は直接にはアセスメントの対象とはせず、肥満度(ボディ・マス・インデックス: BMI [kg/m²])を指標として行う(表3)。具体的には、BMIが適切とされる範囲(18.5以上25.0未満[kg/m²])にあれば、摂取量は概ね適切と判断する。そして、18.5未満の場合は不足、25.0以上の場合は過剰と判断する。ただし、ここで注意したいのは、BMIで判断できるのは、あくまでもエネルギー・バランス(収支)であり、エネルギー摂取量ではないことである。

6-4. エネルギーの計画(プランニング)

プランニングは、表3で示したように、アセスメントの結果によって3種類に分かれる。重要な点は、プランニングは、BMIではなく体重を指標として行うことである。これは、短期間(数カ月間)のエネルギー・コントロールにおけるBMIの変化は数値としては小さく、体重の方がわかりやすいためと考えられる。

表3 栄養素摂取量の評価(アセスメント)と計画(プランニング)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)¹

	個人を対象とする場合	集団を対象とする場合
アセスメント	BMIを用いて行う。 BMIが適切な範囲(18.5以上25.0未満[kg/m ²])にあれば、摂取量は概ね適切と判断できる。	BMIが適切な範囲(18.5以上25.0未満[kg/m ²])にある者の割合を指標とする。

計画(プランニング)	BMIが適切な範囲(18.5以上25.0未満[kg/m ²])にある場合:現在の体重を維持するだけのエネルギーを摂取するようにする。	BMIが適切な範囲(18.5以上25.0未満[kg/m ²])にある者の割合をできるだけ大きくする。
	BMIが25.0[kg/m ²]以上の場合:基本的にはエネルギー摂取量の減少と、身体活動の増加によって体重の減少をめざすようにする。 ² どちらかというと、エネルギー摂取量の減少よりも身体活動の増加を重視する。身体活動の増加はエネルギー必要量を増加させ、体重の減少は逆にエネルギー摂取量を減少させる。これらの変化を観察しながらエネルギー摂取量を調節していく。	
	BMIが18.5[kg/m ²]未満の場合:身体活動を維持したままで(または増加させ)、エネルギー摂取量を増やし、体重の増加をめざす。 ² 体重の増加はエネルギー摂取量を増加させるため、これらの変化を観察しながらエネルギー摂取量を調節していく。	

¹ 食事調査から得られるエネルギー摂取量は、評価の中心的な指標として用いることはあまり勧められず、補助的に用いることが勧められる。

² 体重の減少または増加をめざす場合は、概ね4週間ごとに体重をモニターし、16週間以上のフォローを行うことが勧められる。

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から作成。

合 論

1. 基準体位

個人が必要とするエネルギーや栄養素は、個人の体位や運動量(身体活動レベル)によって異なる。しかし、個人ごとにはその他の未知の要因が食事摂取基準の各指標の値に与える影響も無視できず、個人ごとにその値を設定することは極めて困難である。そこで、性・年齢階級別に基準となる値を設定し、その体位における値が各指標について算定されている。そのため、食事摂取基準で示されている値の信

頻度や利用可能性は、基準体位から著しく離れた体位をもつ個人や集団に対して相対的に低いと考えられる。なお、この基準体位は、1歳以上には、平成13年国民栄養調査における当該の性・年齢階級における身長・体重の中央値を用い、0～11カ月の乳児に関しては、2000年乳幼児身体発育調査のデータより当該月齢の中央値を用いて算定されている。

2. エネルギーおよび栄養素の食事摂取基準

2-1. エネルギー

エネルギーでは推定エネルギー必要量 (estimated energy requirement: EER) という指標が策定されている。エネルギーが、栄養素と異なるのは、望ましい摂取量が範囲として与えられるのではなく、ある1つの値(点)で与えられることである。だからといって、その値が真の必要量というわけではない。推定エネルギー必要量は、その性・年齢階級、ならびに、その身体活動レベル(後述する)の者にとって、不足のリスクと過剰のリスクがともにもっとも低くなる点として与えられている。つまり、そのエネルギーを摂取していると、体重が減少していくかもしれないし、また、増加していくかもしれないが、そのリスクの和がもっとも低くなる摂取量という意味である。この考え方を概念的に示すと図5のようになる。

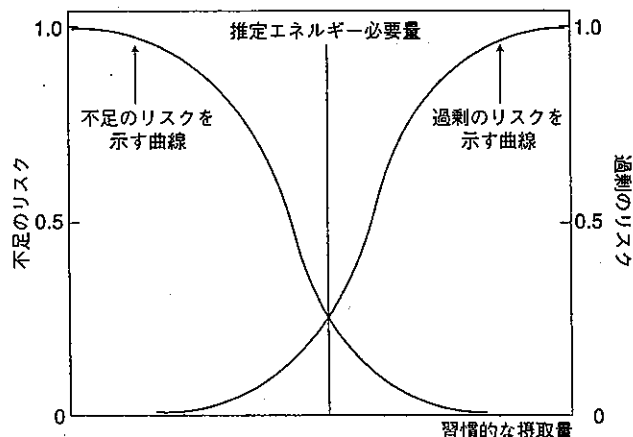


図5 推定エネルギー必要量を理解するための模式図

習慣的な摂取量が増加するにつれて、不足のリスクが減少するとともに、過剰のリスクが増加することを示す。両者のリスクがもっとも少なくなる摂取量が推定エネルギー必要量である。

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から改変して引用。

成人では、性・年齢階級別に、身体活動レベルが3つ設けられ、それぞれについて推定エネルギー必要

量が算定されている。身体活動レベルは、「低い」、「ふつう」、「高い」に分類され、それぞれ、「生活の大部分が座位で、静的な活動が中心の場合」、「座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客等、あるいは通勤・買物・家事、軽いスポーツ等のいずれかを含む場合」、「移動や立位の多い仕事への従事者。あるいは、スポーツなど余暇における活発な運動習慣をもっている場合」と定義されている(表4)。

表4 15～69歳における各身体活動レベルの活動内容

身体活動レベル	低い(I)	ふつう(II)	高い(III)
	1.50 (1.40～1.60)	1.75 (1.60～1.90)	2.00 (1.90～2.20)
日常生活の内容	生活の大部分が座位で、静的な活動が中心の場合	座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客等、あるいは通勤・買物・家事、軽いスポーツ等のいずれかを含む場合	移動や立位の多い仕事への従事者。あるいは、スポーツなど余暇における活発な運動習慣をもっている場合

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から改変して引用。

○高齢者(70歳以上)の推定エネルギー必要量がそれ以下の年齢に比べてとても低い理由は?

70歳以上は70歳未満に比べて身体活動レベルを低く見積もっているためである(表5)。例えば、身体活動レベルIIの場合、70歳未満成人では身体活動レベルを1.75としているが、70歳以上では1.50としている。これは、高齢者の身体活動が70歳未満に比べて、集団全体として低いことに基づいている。

なお、高齢者では、推定エネルギー必要量だけでなく、栄養素の推定平均必要量やその他の指標の値も、個人差が大きい。そのため、年齢だけでなく、個々人の身体状況や活動状況を十分に考慮した対応が望まれる。

表5 成人におけるエネルギーの食事摂取基準:推定エネルギー必要量(kcal/日)と身体活動レベル(表中の()内)

性別	男性			女性		
	I	II	III	I	II	III
身体活動レベル						
18~29(歳)	2,300 (1.50)	2,650 (1.75)	3,050 (2.00)	1,750 (1.50)	2,050 (1.75)	2,350 (2.00)
30~49(歳)	2,250 (1.50)	2,650 (1.75)	3,050 (2.00)	1,700 (1.50)	2,000 (1.75)	2,300 (2.00)
50~69(歳)	2,050 (1.50)	2,400 (1.75)	2,750 (2.00)	1,650 (1.50)	1,950 (1.75)	2,200 (2.00)
70以上(歳)	1,600 (1.30)	1,850 (1.50)	2,100 (1.70)	1,350 (1.30)	1,550 (1.50)	1,750 (1.70)

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から作成。

2-2. 炭水化物、食物繊維

炭水化物は、成人について、目標量が範囲として与えられている。単位は、エネルギーに占める割合(%エネルギー)である。

食物繊維には、成人について、目安量と目標量が設定されている。目安量が現在の日本人の摂取中央値に比べてかなり高く、日本人の多くにとって目安量を満たすことは困難だと思われる。したがって、当面は、目標量をめざすことが望ましいと考えられる。

2-3. 脂質

脂質は、総脂質と飽和脂肪酸について目標量(範囲)が設定されている。単位は、エネルギーに占める割合(%エネルギー)である。n-6系脂肪酸では目安量と目標量(上限)が設定されている。目安量は全年齢階級で設定されているが、目標量は成人のみである。n-3系脂肪酸では小児で目安量、成人で目標量(下限)の設定となっている。また、コレステロールについては目標量(上限)が設定されている。

総論でも述べたが、現在の日本人は、脂質(脂肪酸)で設定された目標量の多くを満たしている、すなわち、範囲で与えられた場合はその範囲内にあり、上限で与えられた場合にはそれより少なく、下限で与えられた場合にはそれより多くなっている。このような場合は、現状の維持が大切となる。

○筆者の疑問:コレステロールと飽和脂肪酸

日本人の現在の摂取量(平成13年国民栄養調査)で、30~49歳男性の結果をみると、コレステロールは、中央値=352mg/日、75パーセントイル値=

510mg/日、90パーセントイル値=669mg/日、そして、目標量=0~750mg/日である。一方、飽和脂肪酸は、中央値=15.8g/日、75パーセントイル値=21.3g/日、90パーセントイル値=27.7g/日、そして、目標量=10~20g/日である。単純に比較すると、摂取量が目標量を上回っている人が多いのはコレステロールではなく、飽和脂肪酸である。しかし、コレステロールの方に話題が集中しやすい(ようだ)。摂取量と食事摂取基準の値とを比較しただけで、どちらの栄養素で問題がより大きいのかの結論は下せないが、再考すべき時期なのかもしれない。

○コレステロールの目標量は高すぎるのではないか?

例えば、成人男性のコレステロールの目標量は750mg/日未満となっているが、現在の日本人の摂取量中央値(350mg/日前後:平成13年国民栄養調査)は、これに比べるとはるかに低い。現在の中央値が望ましい状態であることを示している栄養素の代表例といえるであろう。目標量が、「明らかな閾値が存在しない生活習慣病のリスク」という概念に基づいていることを考えると、750mg/日まで増やしてもだいじょうぶ、と解釈するより、現状の維持が好ましいと解釈する方が正しい。

2-4. たんぱく質

たんぱく質は、必要量を算定するための質の高い実験が存在する栄養素であり、推定平均必要量と推奨量が算定されている。また、マクロ栄養素(3大栄養素)のエネルギーバランスの観点から、目標量(上限)が設定されている。

○たんぱく質の推奨量が低いため、献立が作りにくいのではないか?

推奨量以上を摂取してはいけないという記述は食事摂取基準にはない。推奨量以上を摂取すれば欠乏のリスクはさらに下がるから、むしろ好ましいといえる。

したがって、作りにくい場合は、推奨量以上を

摂取するような献立を作ればよい。また、作りにくいことの理由に、エネルギー、たんぱく質以外の栄養素が確保しにくいという問題があるのではないだろうか。そうならば、問題はそちらにある。

嗜好の問題もあろう。食事摂取基準はエネルギー、栄養素に関する基準であり、「おいしさ」の基準ではない。「おいしさ」の基準には別の資料を参考にし、そちらも考慮して献立を立てることが望ましい。

2-5. ビタミン

9種類の水溶性ビタミン(B群ビタミン8種類とビタミンC)と、4種類の脂溶性ビタミンについて設定されている。

水溶性ビタミンでは、ピオチンとパントテン酸が目安量で設定されている以外は、すべて推定平均必要量と推奨量で設定されている。上限量は、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸の3種類についてのみ設定されている。さらに、葉酸の上限量は通常の食品以外について定められている。

脂溶性ビタミンでは、ビタミンAだけで推定平均必要量と推奨量が設定され、他の3種類のビタミンは目安量で設定されている。上限量は、ビタミンKを除いて、ビタミンA、ビタミンE、ビタミンDで設定されている。

○水溶性ビタミンでは上限量が設定されていないにもかかわらず、サプリメントに含まれているものが多い。大丈夫か？

サプリメントなどによく含まれている水溶性ビタミンとしては、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCがある。これらは、大量に摂取すると速やかに尿中に排泄され、重篤な健康障害は起こさないと考えられ、実際にその報告も乏しい。

なお、大量摂取による健康障害が報告されていないことと、大量摂取によって健康への利益が期待できることは別話である。

2-6. ミネラル・微量元素・電解質

ミネラル・微量元素・電解質の分類規則で統一されたものは存在しないのではないと思われる。今回の食事摂取基準では、マグネシウム、カルシウム、

リンをミネラル、クロム、モリブデン、マンガン、鉄、銅、亜鉛、セレン、ヨウ素を微量元素、ナトリウムとカリウムを電解質としている。これらの多く(7種類)の栄養素について推定平均必要量と推奨量が設定されている。目安量として設定されたのは4種類である。さらに、ナトリウムでは推定平均必要量が設定されているが推奨量は設定されていない。そして、カルシウム、ナトリウム、カリウムについて目標量が設定されている。すなわち、カルシウムとカリウムでは目安量と目標量がともに設定されている。上限量は、クロム、ナトリウム、カリウムを除くすべての栄養素で設定されている。

この中で、注意を要するものとして、鉄、マグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウムがある。

鉄の必要量は、月経のある女性では月経血への鉄損失に負うところが大きい。そして、月経血量の個人差はかなり大きいことが知られている。そのため、鉄の必要量の個人差は他の栄養素よりも大きく、これが鉄の食事摂取基準を策定する上での問題である。そこで、今回は、過多月経(月経血量が80ml/回以上)の者を除外して策定が行われた。さらに、女性においては、月経がある場合と月経がない場合に分けて、推定平均必要量と推奨量が算定されている(表6)。妊婦と授乳婦では、妊娠と授乳によって必要となる摂取量の増加分として付加量が定められるが、妊婦と授乳婦では月経はないため、月

表6 10歳以上女性における鉄の食事摂取基準(推定平均必要量、推奨量)¹(mg/日)

	月経なし		月経あり	
	推定平均必要量	推奨量	推定平均必要量	推奨量
10~11(歳)	6.5	9.0	9.5	13.0
12~14(歳)	6.5	9.0	9.5	13.5
15~17(歳)	6.0	7.5	9.0	11.0
18~29(歳)	5.5	6.5	9.0	10.5
30~49(歳)	5.5	6.5	9.0	10.5
50~69(歳)	5.5	6.5	9.0	10.5
70以上(歳)	5.0	6.0	—	—
妊婦(付加量)	+11.0	+13.0	—	—
授乳婦(付加量)	+2.0	+2.5	—	—

¹過多月経(月経出血量が80ml/回以上)の者を除外して策定した。

²妊婦ならびに授乳婦で用いる。

*厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から改変して引用。

経血への鉄損失を考慮する必要がない。そのため、妊婦と授乳婦の推定平均必要量と推奨量を算定する上で、月経のない女性における推定平均必要量と推奨量が必要なためと考えられる。

マグネシウムでは、通常の食品以外の過剰摂取によって軟便が発生することが知られている。そのため、表の脚注に「通常の食品以外からの摂取量の上限量は、成人の場合350mg/日、小児では5mg/kg体重/日とする」と記されている。

カルシウムで注意すべき点は、妊婦と授乳婦の付加量がないことであろう。これは、妊婦や授乳婦では、カルシウムの摂取量を増やしても骨量の減少を阻止できず、その一方、出産後、また、授乳終了後に骨量が元の量にまで回復するという最近のエビデンスに基づくものと考えられる。しかし、これは目安量を満たしている場合であり、それに達していない場合は、妊娠、授乳の有無にかかわらず、目安量(目標量も満たしていない場合は目標量)をめざして摂取することが望ましい。

ナトリウムでは、推定平均必要量(食塩相当量として1.5g/日)が定められているが、通常の食事をしている限り、これを下回することは考えられないため、活用上の意味は乏しいと考えられる。しかし、ナトリウムの必要量がこのように非常に低い値であることは記憶しておくべきであろう。

カリウムでは目安量と目標量が設定されている

が、その意味するところに注意が必要である(表7)。目安量は、体内カリウム平衡を維持するために設定されているのに対し、目標量は、生活習慣病(具体的には高血圧)の予防を目的として設定されている。したがって値も活用方法も異なる。

○筆者の疑問:カルシウムとカリウム

平成13年国民栄養調査で50~69歳男性の結果をみると、カルシウムは、中央値=540mg/日、75パーセンタイル値=729mg/日であり、目安量=630mg/日である。一方、カリウムは、中央値=2,712mg/日、75パーセンタイル値=3,412mg/日であり、生活習慣病予防の観点からみた望ましい摂取量=3,500mg/日である。単純に比較すると、摂取量の不足はカルシウムよりもカリウムの方が大きい。しかし、足りない栄養素といえば、カルシウムといわれることが圧倒的に多い(ようだ)。摂取量と食事摂取基準の値とを比較しただけで、どちらの栄養素で問題がより大きいのかの結論は下せないが、再考すべき時期なのかもしれない。

さいごに

「日本人の食事摂取基準(2005年版)」では、従来の概念が一新された。それは、不確定要因の存在を認めて確率的に考えるという概念と、欠乏症の予防だけでなく、生活習慣病の一次予防も視野に入れた広い意味での健康増進に資するという概念である。利用者は、それぞれの値だけでなく、この策定理念や策定根拠、そして、さまざまな局面で想定される利用限界についても、十分に理解し、注意しながら利用することが大切である。

食事摂取基準をどのように活用すべきか、に関する報告や研究は、当然ながら国内ではほぼ皆無であり、欧米でもまだこれから、といったところである。科学的根拠に基づいた栄養指導や給食業務を行うためには、どれくらいの量の栄養が必要なのか、という基礎研究だけでなく、食事摂取基準をどのように活用すべきかといった応用研究を行うことが必須であり、急務である。この種の研究は、大学や研究所の実験室で行えるものではない。栄養士の働く現場で

表7 カリウムの食事摂取基準と日本人のカリウム摂取量(mg/日)

年齢(歳)	男性				女性 ¹⁾			
	目安量	現在の摂取量(中央値) ²⁾	生活習慣病予防の観点からみた望ましい摂取量 ³⁾	目標量	目安量	現在の摂取量(中央値) ²⁾	生活習慣病予防の観点からみた望ましい摂取量 ³⁾	目標量
18~29	2,000	2,125	3,500	2,800	1,600	1,915	3,500	2,700
30~49	2,000	2,258	3,500	2,900	1,600	2,103	3,500	2,800
50~69	2,000	2,712	3,500	3,100	1,600	2,630	3,500	3,100
70以上	2,000	2,450	3,500	3,000	1,600	2,314	3,500	2,900

¹⁾妊婦、授乳婦の付加量は省略。

²⁾平成13年国民栄養調査結果。

³⁾米国高血圧合同委員会第6次報告が、高血圧の予防のために、3,500mg/日を摂ることが望ましいとしている値。高血圧の一次予防を積極的に進める観点からは、この値が支持される。

※厚生労働省 食事摂取基準(2005年版)から改変して引用。

しかできない研究である。これからの栄養学研究は、実験室研究から現場研究に重きが置かれず、食事摂取基準は絵に描いた餅になる可能性があるだろう。

なお、詳細については、「厚生労働省 日本人の食事摂取基準(2005年版)」を読まれることを強くお勧めする。

※図1、図3、図5、表1～表7は、「厚生労働省 日本人の食事摂取基準(2005年版)」から転載または改変の上で引用した。また、本稿執筆に際して用いた参考文献は省略したが、これらについてもほとんどは「厚生労働省 日本人の食事摂取基準(2005年版)」を参考としたため、そちらをご覧いただきたい。