



第七次改定日本人の栄養所要量はどうか

より健康的な食生活を送るために、参考になるのが「日本人の栄養所要量」です。年齢や男女別に、必要なエネルギー、たんぱく質、ミネラルなどが示されており、バランスよく栄養を摂るための目安となっています。給食や栄養指導のベースにもなっています。

この「栄養所要量」は5年ごとに改定されていて、平成12年度からは第六次改定が使われています。この第六次改定では、栄養の欠乏症から過剰症にまで対応できるよう複数の基準値が設けられ、さらに基準値の設定にあたっては確率概念が導入されました。それまでは欠乏症の予防が主眼で、基準値もひとつしかありませんでしたから、栄養所要量の考え方が根本的に変更されたこととなります。

現在、平成17年度から使用される第七次改定の検討が進められています。次の「日本人の栄養所要量」は、どのような考え方にに基づき、どのように変わろうとしているのでしょうか。

そこで、独立行政法人国立健康・栄養研究所で栄養所要量策定企画・運営担当リーダーを務める佐々木 敏氏に、「第七次改定日本人の栄養所要量はどうか」をテーマに解説していただきました。

第七次改定日本人の栄養所要量はどうなる

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

1. はじめに

国民の健康の維持・増進、生活習慣病予防のために、標準となるエネルギーおよび各栄養素の摂取量を示すものとして長い間使われてきた「栄養所要量」という名称には、平成11年に発表され、平成12年度から使用されている第六次改定では、「食事摂取基準」という名称が副題として加わりました。これは単なる名称の追加ではなく、栄養所要量の考え方の根本的な変更を意味しています。その中心は、2つの新しい考え方の導入です。第一に基準値はひとつではなく、最大3つまで設けられたこと、第二には確率概念の導入です。この背景には、所要量は、欠乏症の予防に留まらず、「生活習慣病を中心とする慢性の非感染症の一次予防に資する」ことも目的とされたことがあります。これらは栄養指導や給食などで所要量を利用する場合の数値の解釈にも影響を与えるたいせつな考え方です。

第七次改定にさいして、付け加わるであろう重要な概念がもうひとつあります。それは、所要量の策定に用いられる資料の科学性です。たとえ同じ数値であっても、その根拠となった研究の質が低かったり、参考にされた研究の数が十分でなかったりすると、その信頼度は低いといわざるをえません。そして、信頼度の高い数値と信頼度の低い数値とでは、その利用はおのずから異なります。

さらに付け加えたいのは、生体指標（バイオマーカー）の積極的な利用です。バイオマーカーとは、血液や尿など生体試料の中に含まれていて、栄養摂取状態を示す指標となりうる物質の総称です。バイオマーカーを測定することによって摂取状態を推定することができる栄養素があります。また、摂取量を変化させてバイオマーカーを測定し、健康状態の変化を観察する方法もあります。バイオマーカーは科学的に信頼度の高い情報をたくさん提供してくれます。

所要量に関するこのような新しい試みは、アメリカとカナダが合同で進めてきた食事摂取基準（dietary reference intakes：DRIs）策定の動きに大きな影響を受

けています。1997年に発表されたカルシウム、リンなどに関する報告に始まり、今年（2002年）秋に発表されたマクロ栄養素（エネルギーを産生する栄養素の総称）まで、5年間にわたり、慎重かつ膨大な作業を重ねて、DRIsが策定されてきました。

ここでは、アメリカならびにカナダ（以下ではアメリカと略します）におけるDRIs策定の動きと第六次改定の所要量とを対比させることによって、第七次改定に向けての方向性を探ることにします。

2. 食事摂取基準という考え方

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します。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は欠乏状態に陥り、一定量より多い場合には過剰状態が生じ、ともに健康障害を招来させます。そこで、健康を維持・増進するためには、欠乏だけでなく、過剰を回避するような基準値も設ける必要があります。これは、栄養素摂取の不足ばかりでなく、摂取過剰の問題にも適応しなくてはならないという現代のニーズに呼応したものです。上限値を「許容上限摂取量（upper limit：UL）」と呼びます。下限値は定義のちがいにより、「平均必要量（estimated average requirement：EAR）」と「栄養所要量（recommended dietary allowance：RDA）」に分かれます。

摂取量が一定量より少ない場合には欠乏症が生じますが、どの値を下回ると欠乏症が生じるかは、栄養素の生体利用効率の個人差やその他の栄養素摂取量との相互作用、栄養以外の諸要因によって異なります。そのため、欠乏症が生じる限界をひとつの値に定めることは不可能です。そこで、対象となる特定の集団（年齢や性別、その他の条件が似たたくさんひと）に属する半数のひとで欠乏症が発生するであろう量をもって「平均必要量（estimated average requirement：EAR）」と決めます。したがって、平均必要量を供給していると、半数のひとが欠乏症になると考えてよいでしょう（しかし、その中のだれが欠乏症になるかはわかりません）。この値が実際の欠乏症の予防には使えないことは、この用語の定義から考えれば容易に理解できるでしょう。

摂取量がある量より少しずつ多くなると、少しずつ欠乏症になるひとが減ります。しかし、だれも欠乏症にならない摂取量をもって所要量とすることもできません。このようにして、所要量を定めると、生体利用効率の個人差が大きい栄養素や、さまざまな外的環境の影響によって必要量が大きく異なる栄養素では、かなり高い

摂取量に所要量が設定されてしまうことになり、現実的には摂取が困難なひとが大勢出てしまいます。そこで、「全員」ではなく、「ほとんどのひと」で欠乏症が発生しない、つまり、「ごく一部のひとにしか欠乏症が発生しない」量をもって所要量とする、という考え方が生まれました。そこで、たくさんのひとを対象として、十分な量から徐々に摂取量を下げていった場合にどこで欠乏症になるかという実験を行い、摂取量を横軸に、発生人数（または発生率）をたて軸に図を書きますと、理論的には、その分布の「平均+標準偏差×2」の値のところでは欠乏症の発生確率は2%~3%程度となります。逆にいうと、この値を摂取していれば、97%~98%のひとが欠乏症にならないと考えられます。この値をもって、「栄養所要量 (recommended dietary allowance: RDA)」と定義します。このように、確率論的な考え方によって所要量が説明されたことが、第六次改定における大きな転換といえるでしょう。

では、所要量の利用者は、これをどのように理解し、利用すればよいのでしょうか。簡単な例をあげてみましょう。成人男性のビタミンB₂の所要量 (RDA) は1.2mg/日となっています。あるひとの摂取量を調べたところ、1.1mg/日であった場合、このひとの摂取量は足りないのでしょうか。答えは「足りないとは必ずしもいえない」です。いえることは、「足りないかもしれない」ということです。では、0.8mg/日ならどうでしょうか。この場合は必要量 (EAR) である1.0mg/日を下回っていますから、「不足している可能性は高い」となります。では、1.4mg/日ならどうでしょうか。この場合は所要量 (RDA) より多いので、「不足している可能性は極めて低い」といえます。このように、第六次改定では「食事摂取基準として複数の値」と「確率の概念」が導入されましたが、具体的な利用方法に関しては、残念ながら十分には解説されていません。第七次改定では、この概念を推し進め、その理解ならびに正しい利用方法の普及に力点が置かれることになるでしょう。

3. 系統的レビューの重要性

世の中にはたくさんの科学研究があります。そして、それらは論文という形で公表され、知的財産として蓄積されています。ところが、どの論文を所要量の策定に利用し、どの論文を利用しないかを定めることはたやすいことではありません。それ以前に、世界中に散らばる、または、埋もれている論文をもれなく掘り起こして目を通すことは、途方もなく困難なことです。

第六次改定までよくあげられた疑問は、使われているデータの信頼性に関するも

のでした。批判的な言い方をすれば、「所要量策定の担当になった専門家が、自分の机の上にあったデータだけを使って、それ以外には目を通していないのではないか」といった類いの疑問でした。これに対して、「ある目的、つまり、ある栄養素の所要量を定めるという目的、に使える論文を世界中から集められる限り集めて、すべてを公平な視点で読み、もっとも信頼度の高いデータを引き出す」という方法があります。これを系統的レビュー (systematic review) と呼びます。

日本人向けとアメリカ人向けというちがいはありますから単純な比較はできませんが、亜鉛、ビタミンC、ビタミンAを例として、第六次改定日本人の栄養所要量とアメリカのDRIsで引用された論文数を比べると、表1のようなちがいはあります。アメリカのほうがはるかに多い論文を引用しているばかりでなく、アメリカは原著論文の利用率が特に高いことがわかります。

表1 第六次改定日本人の栄養所要量とアメリカのDRIsにみる系統的レビューの充実度の比較
(例：亜鉛、ビタミンC、ビタミンA)

	第六次改定 (日本)	DRIs (アメリカ)
亜鉛		
参考文献の数 (原著論文**)*	24	211
参考文献の数 (原著論文以外)*	11	16
参考文献の数 (合計)*	35	227
エビデンス・テーブルの数	0	2
ビタミンC		
参考文献の数 (原著論文**)*	14	338
参考文献の数 (原著論文以外)*	1	15
参考文献の数 (合計)*	15	353
エビデンス・テーブルの数	0	8
ビタミンA		
参考文献の数 (原著論文**)*	15	253
参考文献の数 (原著論文以外)*	6	30
参考文献の数 (合計)*	21	283
エビデンス・テーブルの数	0	7

* 第六次改定 (日本) では以下の注意書きが添えられている。「1990年以前の文献は『第五次改定日本人の栄養所要量』に収録されているはずであるので、原則として1990年以後の文献を参照することにした。」

** 学術雑誌に掲載された文献に限った。厳密には原著ではないものも含まれる。

さらに、系統的レビューでは、それぞれの研究成果をわかりやすくまとめた一覧表 (エビデンス・テーブル) を作ります。つまり、系統的レビューでは、「××という報告や、○○という報告がみられる」といった記述ではなく、「すべての報告を列記した表」を掲載します。一例として、アメリカのDRIsに掲載されている表のひとつをそのまま転載してみましよう (表2)。これは、ミルクアルカリ症候群の報告例です。ULを決めるための根拠として使われたもののひとつですが、ULという値を

示すだけでなく、その根拠となった事実をていねいに公開する姿勢をみることができま。この種の表は、第六次改定でも策定の作業過程では使われたと思われますが、報告書（第六次改定日本人の栄養所要量）には盛り込まれていません。

また、エビデンス・テーブルは、「どのような基準で選んだ研究成果を掲載し、どのような基準で除外したのか」を明らかに記述しておくことが不可欠です。これを読むことによって、読者（利用者）は、所要量策定に使われたデータの基準とその信頼度を知ることができるわけで、所要量という数字をどのように現場で利用するかをそれぞれの利用者が判断するうえで有用な情報を提供してくれるものです。

表2 ミルクアルカリ症候群の症例報告^a

研究（報告者および報告年）	Ca摂取量 (g/日) ^b	期間	軽減要因
Abreo et al., 1993	9.6 ^c	>3カ月間	報告なし
	3.6 ^c	>2年間	報告なし
	10.8 ^d	報告なし	報告なし
Brandwein & Sigman, 1994	2.7 ^c	2年8カ月間	報告なし
Bullimore & Miloszewski, 1987	6.5 ^d	23年間	制酸剤中のアルカリ
Campbell et al., 1994	5 ^d	3カ月間	報告なし
Carroll et al., 1983	4.2 ^d	30年間	報告なし
	2 ^c	5年間	報告なし
	3.8 ^d	2カ月間	ビタミンAとビタミンE
	2.8 ^d	10年間	炭酸水素ナトリウム (5g/日)
French et al., 1986	8 ^c	2年間	制酸剤中のアルカリ
	4.2 ^c	>2年間	サイアザイド剤
Gora et al., 1989	4 ^c	2年間	サイアザイド剤
Hart et al., 1982	10.6 ^d	報告なし	炭酸水素ナトリウム (2g/日)
Kallmeyer & Funston, 1983	8 ^d	10年間	制酸剤中のアルカリ
Kapsner et al., 1986	10 ^d	10カ月間	報告なし
	6.8 ^d	7カ月間	報告なし
	4.8 ^c	2日間	制酸剤使用歴10年間
Kleinman et al., 1991	16.5 ^d	2週間	制酸剤使用歴10年間
Lin et al., 1996	1.5 ^c	4週間	報告なし
Muldowney & Mazbar, 1996	1.7 ^c	13カ月間 (52週間)	報告なし
Schuman & Jones, 1985	9.8 ^d	20年間	報告なし
	4.8 ^d	6週間	制酸剤使用歴10年間
Whiting & Wood, 1997	2.4 ^c	>1年間	報告なし
Whiting & Wood, 1997	2.3~4.6 ^c	>1年間	報告なし
研究数 = 26			
平均値	5.9	3年8カ月間	
中央値	4.8	13カ月間	
範囲	1.5~16.5	2日間~23年間	

^a 腎不全患者の症例報告はこの表に含めなかった。

^b 摂取量の推定は、Whiting & Wood (1997) による。

^c サプリメント由来のみのカルシウム摂取量。

^d サプリメントと食事由来のカルシウム摂取量。

参考文献2) から改変引用。

4. エネルギー所要量の求め方

エネルギー所要量は、第六次改定では要因加算法という方法を用いて決められています。これは、標準的な日本人が行っているであろう行動に関して、その内容と時間を設定し、それぞれの行動をした場合に消費するエネルギーを計算し、それを合計することによってエネルギー消費量を推定する方法です。じっとしていても消費する基礎代謝も加算されます。この方法は、カルシウムの所要量の算定でも利用されています。ところが要因加算法では、各要因の推定に存在する誤差まで足し合わされてしまうため、それぞれの誤差が系統的に一方向を向いている場合には、大きな誤差を含んだ値となってしまいますし、消費エネルギーを直接に測定しているわけでもありません。

一方最近、消費エネルギーを、二重標識水法を用いて直接に測定する方法が利用されるようになってきました。この方法は、かなり以前から知られていたのですが、高価なためあまり広くは用いられてきませんでした。ただアメリカでは、年齢や性別の異なるひとを対象にして、この方法で測定したデータが相当数、蓄積されるようになってきました。そこでアメリカのDRIsでは、二重標識水法を用いて測定された、いままでのデータを可能な限りたくさん収集し、アメリカ人全体に用いることが可能な数値を得るという方法を採用しました。

消費エネルギー量を直接に測定する二重標識水法によって得られた値は、間接的な方法によって値を得る要因加算法に比べると科学的信頼度は高いと考えられます。しかし、二重標識水法は測定が非常に高価なうえに、特殊な測定技術も必要です。さらに、ふつうの暮らしをしているひと、どこにでもいるようなひとに協力していただかないと、ふつうの日本人に適用できる値を得ることはできません。特殊なひとたち数名に協力していただいて、測定するのはできなくもないことですが、ふつうの暮らしを続けながら、この種の精密な測定をすることは至難の技です。しかも、エネルギー消費量には個人差もありますし、生活活動強度によっても異なりますから、いろいろな条件をカバーしようとする、かなりたくさんの方のひとたちについて測定する必要があります。

第七次改定のために、日本がこの測定をするかどうか、できるかどうかは、エネルギーの所要量をどこまで科学的に決定できるかの大きな鍵を握っているといえるでしょう。

5. バイオマーカーの利用

バイオマーカーの開発と利用は、たくさんの栄養素で行われています。たとえば、アメリカのDRIsにおけるビタミンCの所要量の算定では、過剰に摂取したビタミンCは尿中に排出されることと、摂取量が低い範囲では好中球（白血球の一種）中のビタミンC濃度が摂取量と高い正の相関を示すことを根拠として、「尿中への損失が最小になり、同時に好中球内の濃度が最大になる量」が用いられています。これは、壊血病の出現の有無とは直接の関連はなく、体内のビタミンC濃度を高めに保ち、壊血病予防以外の健康効果（主に抗酸化作用）を期待するという新しい所要量の決定方法といえるでしょう。ここでは、ビタミンCの好中球内濃度と尿中排泄量というバイオマーカーが用いられたわけです。

しかし、有用なバイオマーカーが存在しない栄養素は数多くあります。これらの健康影響をどのように科学的に測定するかは、所要量の策定において重要な課題です。第七次改定では、新しいバイオマーカーをどこまで利用できるか、どのように利用すべきかといった観点も数多く盛り込まれるものと考えられます。

6. まとめ

「第六次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－」では所要量の概念が一新されました。その一方で、十分な科学的根拠に基づいていないのではないかと、という批判もあります。第七次改定では、第六次改定で導入された新しい概念を推し進めるとともに、より科学的な根拠に基づいた所要量の策定と、その正しい利用方法の普及に力点が置かれることになるものと考えられます。

おもな参考文献

1. 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室. 第六次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－ 厚生省、1999.
2. Food and nutrition board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes. National Academy Press, Washington, D.C., 1997, 2000, 2002.

< 筆者紹介 >

佐々木 敏 (ささき さとし)

略 歴

昭和32年9月13日、三重県津市生まれ

学 歴

昭和51年3月 三重県立津高等学校卒

昭和56年3月 京都大学工学部卒

昭和58年3月 京都大学工学部修士課程中退

平成元年3月 大阪大学医学部卒

平成6年3月 大阪大学医学部大学院博士課程卒

平成6年3月 ルーベン大学医学部大学院 (ベルギー) 博士課程卒

学 位

医学博士 大阪大学 (平成6年3月)

医学博士 ルーベン大学 (平成6年3月)

職 歴

平成7年5月～平成8年9月 名古屋市立大学医学部公衆衛生学教室助手

平成8年10月～平成14年3月 国立がんセンター研究所支所臨床疫学研究部室長

平成14年1月から現在まで 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

研究テーマ

人間栄養学、栄養疫学

主要論文

1. Sasaki S, Yanagibori R. Association between current nutrient intakes and bone mineral density at calcaneus in pre- and postmenopausal Japanese women. J Nutr Sci Vitaminol 2001 ; 47 : 289-94..
2. Sasaki S, Ushio F, Amano K, et al. Serum biomarker-based validation of a self-administered diet history questionnaire for Japanese subjects. J Nutr Sci Vitaminol 2000 ; 46 : 285-96.
3. Sasaki S. Alcohol and its relation to all-cause and cardiovascular mortality. Acta Cardiol 2000 ; 55 : 151-6.

4. Sasaki S, Tsubono Y, Okubo S, et al. Effects of three-month oral supplementation of beta-carotene and vitamin C on serum concentrations of carotenoids and vitamins in middle-aged subjects: A pilot study for a randomized controlled trial to prevent gastric cancer in high-risk Japanese population. *Jpn J Cancer Res* 2000 ; 91 : 464-70.
5. Sasaki S, Ishikawa T, Yanagibori R, et al. Change and 1-year maintenance of nutrient and food group intakes at a 12-week work-site dietary intervention trial for a high-risk men of coronary heart disease. *J Nutr Sci Vitaminol* 2000 ; 46 : 15-22.
6. Sasaki S, Ishikawa T, Yanagibori R, et al. Responsiveness to a self-administered diet history questionnaire in a work-site dietary intervention trial for mildly hypercholesterolemic Japanese subjects: correlation between change in dietary habits and serum cholesterol. *J Cardiol* 1999 ; 33 : 327-38.
7. Sasaki S, Kobayashi M, Tsugane S. Development of substituted fatty acid food composition table for the use in nutritional epidemiologic studies for Japanese populations: its methodological backgrounds and the evaluation *J Epidemiol* 1999 ; 9 : 190-207.
8. Sasaki S, Yanagibori R, Amano K. Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol* 1998 ; 8 : 203-15.
9. Sasaki S, Yanagibori R, Amano K. Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium. Comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J* 1998 ; 62 : 431-5.
10. Sasaki S, Zhang XH, Kesteloot H. Dietary sodium, potassium, saturated fat, alcohol and stroke mortality. *Stroke* 1995 ; 26 : 783-9.

主要著書

- 1) 徳留信寛、佐々木敏 監・編訳.食事評価法マニュアル 医歯薬出版、1997.
- 2) 佐々木敏、等々力英美 編著.EBN入門 —生活習慣病を理解するために— 第一出版、2000.
- 3) 佐々木敏.Evidence-based Nutrition : EBN 栄養調査・栄養指導 医歯薬出版、2001.

【FAX返信欄】 ～ご意見、ご感想をお寄せください～

日頃はキューピーニュースをご愛読いただき厚くお礼申し上げます。

キューピーニュースへのご意見、ご感想、並びに、送付先の変更等がございましたら、この用紙にご記入のうえFAXもしくは郵送にてお送りいただけましたら幸いです。

（名簿の変更につきましては速やかに行うよう努力をしておりますが、万一、手違いが生じました際にはご容赦くださいますようお願い申し上げます。）

キューピー(株) 広報室行 FAX03-3400-0660

貴社名・ご所属／

ご芳名・宛名ラベルに
ついているコードNO.／

「キューピーニュース」は、食品を中心に、広く食生活にかかわるその時々話題を、専門の先生方に執筆していただき、消費者保護行政担当、マスコミ、消費者団体の方々へ、月に一回お届けしております。皆様方の啓発運動の参考にしていただければ幸いです。

この件に関するお問い合わせ先

キューピー株式会社 広報室 堀池、鈴木

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷1-4-13 TEL 03-3486-3315 (ダイヤルイン)

※本文をご使用になる場合、ご面倒ですが、ご一報お願いいたします。

再生紙を使用しています。