

疫学で理解する食事摂取基準

厚生労働省から公表されている食事摂取基準（dietary reference intakes）は、国民が摂取すべき栄養素とエネルギーの量を示す基準である。栄養と健康の問題を考え、理解するうえで食事摂取基準は欠かせない。正しくは「日本人の食事摂取基準（2005年版）」と呼び、2005年度から5年間にわたって用いることになっている¹⁾。長い間、栄養所要量と呼ばれてきたものが、根本的に見直され、策定されたものである。今回の改定の特徴の1つに、疫学的な考え方の導入がある。そこで、このCHAPTERでは、食事摂取基準を疫学的にとらえ、その真意を理解することを試みる。

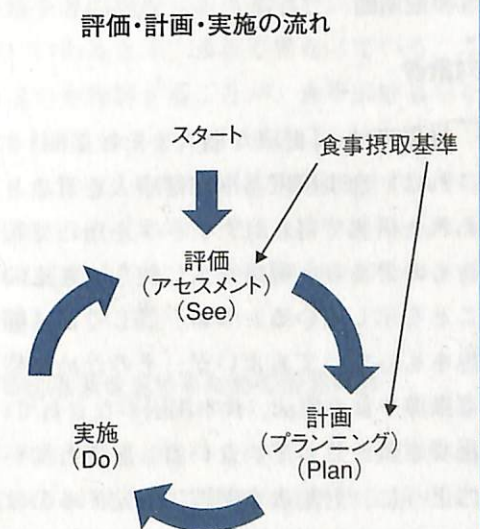
01 食事摂取基準と疫学

食事摂取基準が今までの栄養所要量と大きく異なるのは、①確率論が全面的に導入されたこと、②目的ごとに指標が設けられたこと（とくに、生活習慣病の一次予防の指標として新たに「目標量」が設けられたこと）、③系統的レビューを用いて策定されたことの3点であろう。①と③が疫学的な考え方に基づいていることは明らかであるし、後で述べるように、②もその理論的根拠の多くを疫学的な考え方に頼っている。

そして、もう1つ忘れてはならないのが、「使う」という観点が盛り込まれていて、活用の基本が示されている点である。ここでは、評価（アセスメント：assessment）と計画（プランニング：planning）に分けて食事摂取基準の活用方法の理論が記述されている。つまり、現実を把握し、その結果を食事摂取基準に照らして評価し、その結果を正しく対策に活かすために計画し、それによって実施（ドゥ：do）し、その結果を評価し、…というように無限ループでつながっている（File 8 - 01）。理想的には徐々に目標に近づくものであり、らせんを描きながら目標

に向かっている構図となる。アセスメントに象徴されるように、現実を知ることが食事摂取基準の活用の基本となっている。これは、現実を観察する学問である疫学の知識なくしては食事摂

File 8 - 01



取基準が使えないことを示している。

食事摂取基準は人を対象とした研究成果の集大成として策定されている。人を対象とする研究を行う場合、疫学的なアプローチは欠かせない。また、人に対して使うためにも疫学的な考え方は欠かせない。つまり、今回の食事摂取基準は、その策定から活用にいたるまで疫学的な考え方が根底にあるのが特徴である。

◎食事摂取基準をつくるためには疫学的な考え方と疫学研究の成果が必要である。食事摂取基準を理解するためにも、使いこなすためにも疫学の知識が不可欠である。栄養学も疫学も知らない人が触ると危ない。

02 基本事項

食事摂取基準の基本事項について、簡単に触れておきたい。それは、①対象者、②摂取源、③摂取期間、である。

対象者

対象者は、「健康な個人または集団」である。これは、食事摂取基準が健康人を対象として行われた研究で得られたデータを用いて策定されたものであり、健康な人に使うべきものであることを示している。なお、詳しくは「軽度な疾患をもっているが、そのために特有の食事指導や食事療法、食事制限がなされていたり、推奨されたりしていない者」とされている。このように、対象者を明確に規定するのは疫学では基本的なことである。

したがって、厳密に言えば、病院給食の献立を立てるときの根拠として食事摂取基準は用いられない。ただし、①病気別の食事摂取基準、

ガイドラインは一部の病気を除いて存在しておらず、②病気別に定められた食事のガイドラインやマニュアルでも食事摂取基準がカバーしている34種類の栄養素の一部についてしか記述されていないため、このような現実を受け入れ、利用の可能性と限界を十分に理解したうえで活用することが望まれる。

摂取源

摂取源は、「食品として経口摂取されるすべてのもの」とされている。つまり、通常の食品以外の強化食品やサプリメントなどからの摂取も含むことがわかる。

摂取期間

摂取期間については、「習慣的」とされている。これは、食事摂取基準が目的としている摂取不足や摂取過剰による健康障害や生活習慣病が一夜にして起こるものではないことを示している。摂取不足や摂取過剰の健康障害が生じるには数カ月を要する。生活習慣病になると、数年から数十年のオーダーとなる。つまり、1食や1日の食事ではなくて、「習慣的」な食事が対象となるわけである。どの程度の摂取期間を把握すれば、「習慣的」といえるのかについては、日間変動(⇒chap. 5 - 02)で考えたように、栄養素によって異なる。この、「摂取期間」の考え方は、食事摂取基準の活用においてとくに大切な考え方である。

03 策定理論と指標の意味

栄養素で用いられる指標

栄養素で基本となる指標は、推定平均必要量

File 8 - 02

栄養素で用いられる指標の特徴(概念)

目的	不足による健康障害からの回避	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	上限量	目標量
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)
注目している健康障害における注目している栄養素の重要度	重要		他に関連する環境要因がたくさんあるため,相対的な重要度は低い
健康障害が生じるまでの摂取期間	数カ月間		数年～数十年間
注目している健康障害に関する今までの報告数	極めて少ない～多い	極めて少ない～少ない	多い
通常の食品を摂取している場合に注目している健康障害が発生する可能性	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注目している健康障害が発生する可能性	ある(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(特定の栄養素しか含まれないため)
算定された値を守るべき必要性	可能な限り守るべき(回避したい程度によって異なる)	絶対に守るべき	関連するさまざまな要因を検討して考慮すべき
算定された値を守った場合に注目している健康障害が生じる可能性	推奨量付近,目安量付近であれば,可能性は低い	上限量未満であれば,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)

(estimated average requirement : EAR) である。推定平均必要量が決めれば、推奨量 (recommended dietary allowance : RDA) を決めることができる。そして、推定平均必要量を決めることができない場合には、別の方法によって目安量 (adequate intake : AI) を決める。この3種類が欠乏からの回避のために設定されている指標である。一方、過剰摂取による健康障害からの回避のための指標として、上限量 (tolerable upper intake level : UL) が設けられている。そして、今回の改定から、生活習慣病の一次予防のための指標として、目標量 (tentative dietary goal for preventing lifestyle-related diseases : DG) が設けられた (File 8 - 02)。

これら5種類の指標は、表に示したように3種類の目的に分かれる。それぞれは、目的、研究方法が異なるだけでなく、考慮すべき摂取期間、

他に関連要因といった基本的な事柄から、算定された値をどの程度守るべきかといった使い方の問題にいたるまで、大きく異なっている。これらの違いを理解することが、食事摂取基準を理解する基本となる。

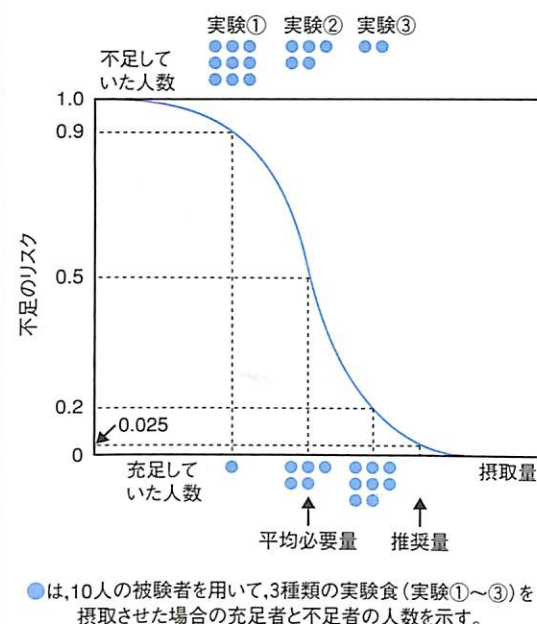
ただし、すべての栄養素にこれら5つすべての指標が設けられているのではなく、しっかりした科学的根拠があり、かつ、策定の必要があるものに限定されている。

推定平均必要量を求めるための仮想実験

推定平均必要量はヒトを対象とした実験によって求められる。その実験を仮想的に示せば、File 8 - 03のようになる。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

File 8 - 03

平均必要量と推奨量を求めるための仮想実験



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・充足の状態を判断する。この図の実験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。したがって、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・年齢階級の多数の日本人である。この値を実際に利用する人たちにとってはこの値は「推定」にすぎないため、推定平均必要量と呼ぶ。この仮想実験から、必要量にはある一定の分布があることがわかる。そして、推定平均必要量にその分布の標準偏差の2倍量を加えた摂取量を推奨量と呼ぶ。この量は、理論的には、集団の97～

98% (あえていえば97.5%) の人たちにとって不足しない摂取量となる。逆にいえば、2.5%の人にとってはまだ足りないわけである。

●摂取量が少なくなるにつれて不足のリスクが徐々に上がる。または、摂取量が少なくなるにつれて不足する人が徐々に増える。

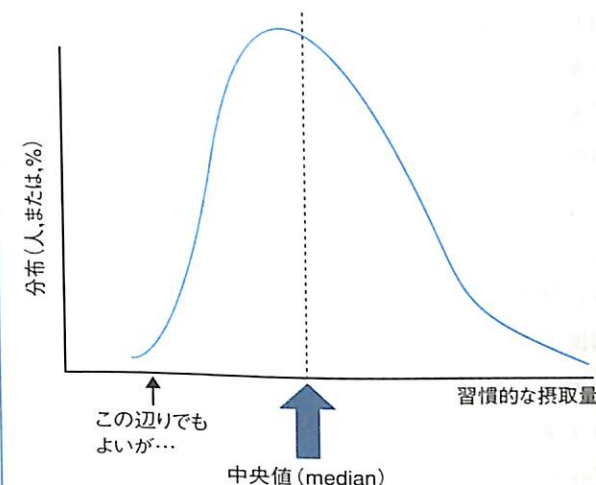
目安量

脂溶性ビタミンなど、体内にかなりの量が蓄積されていて、短日間の摂取量の変化では必要量を知るための実験が成立しない栄養素がある。また、乳児のように、実験が倫理上できない年齢もある。このような場合には、その栄養素が明らかに不足していないことが確認された人たちが構成された集団を対象として、その栄養素の摂取量の分布を調べ、分布の中央値をもって目安量とする (File 8 - 04)。このように、目安量は実験研究ではなく、観察疫学研究 (横断研究) によって決定される値である。

ところで、調査対象はその栄養素が不足していない集団であるから、摂取量分布の下端 (最低摂取量) でもよいはずである。しかし、最低摂取量または、あまりに低い摂取量を選ぶと、他の人や他の集団にその値を使うのは危険かもしれない。なぜなら、調査をした集団は、今調べている栄養素の摂取量が少なくても大丈夫な特徴を持っているかもしれないからである。過小申告の可能性もある。限られた日数のデータを用いれば、日間変動の問題もある。そこで、もっと多めの摂取量を代表値として選ぶのがよいと考えられる。分布からある1つの代表値を選ぶもっとも簡単な方法は、平均値 (mean) か中央値 (メディアン: median) を使うことである。

File 8 - 04

不足による問題が観察されていない集団における習慣的摂取量の中央値



栄養素の摂取量分布は右に尾を引いた左右非対称形が多いため、平均値ではなく、中央値を用いるのが適当である。

このような目安量の特徴を考えると、目安量以上を摂取していれば不足のリスクはほとんどない、といえるが、目安量に達していないからといって不足のリスクがあるとはいえない。つまり、厳密に言えば、目安量は、充足していることを確認するための指標であり、不足か充足かを判別するための指標ではない。

上限量

上限量は、過剰摂取による健康障害のリスクを避けるために設けられた指標である。上限量が推定平均必要量や推奨量と異なるのは、過剰摂取による健康障害の発生率といったものは考えず、それはゼロでなくてはならないと考える

点である。そのため、上限量には確率的な考え方は適用されない。そうではなく、理論的には、今までに1人でも過剰摂取による健康障害が起こったら、そのときの摂取量より少ない値が上限量となる。または、健康障害が起こらなかった最大の摂取量が上限量となる。さらに、報告の信頼度や想定される健康障害の重篤度を考慮して、不確定係数という係数を乗じて (計算としては除して) 決めている。

目標量

目標量は、生活習慣病の一次予防を目的として策定された指標であり、ほぼ全面的に疫学研究の結果にその根拠を頼っている。そして、目標量でもっとも大切な考え方は、「閾値がない」ということである。閾値とは、ある値を境にして判断や結果が大きく異なる値のことである。「食塩は10g/日未満」と書いてあると、10gを0.0001gでも超えると悪くて、0.0001gでも下回るとよいような気分になるかもしれない。この「気分」が閾値的な感覚である。他の指標でもそうであるが、生活習慣病ではとくに、閾値として値をとらえることの意味のなさを理解しなくてはならない。

目標量で大切なのは、危険を確率としてとらえる「リスク (risk)」の考え方である。そして、リスクを理解するには、「食べる量が少し変わると、それにつれて病気の危険が少し変わる」とする考え方が必要である。これは、相対危険 (⇒chap. 3 - 08) やオッズ比 (⇒chap. 3 - 09) でみた考え方であり、Hillの基準 (⇒chap. 3 - 13) では、量 - 反応関係と呼ばれる考え方がこれに類するものである。

さらに、生活習慣病には、①複数の原因によって起こる、②何十年という長期間の生活習慣

の結果として起こる、という大きな特徴がある。

たとえば、高血圧は食塩の過剰摂取だけで起こるものではない。したがって、食塩摂取を適切なレベルに抑えても高血圧を完全に予防できるわけではない。単純に考えても、高血圧の主要な原因として、食塩の過剰摂取、野菜・果物を中心としたカリウムの摂取不足、アルコールの過剰摂取、肥満、運動不足²⁾をあげることができる。つまり、食塩をどの程度制限すべきかを定めるためには、性、年齢階級だけでなく、高血圧の他の危険因子や予防因子についても考慮すべきである。

また、File 1 - 09でみたように、1カ月間程度の減塩で下げられる血圧はそれほど大きいものではない、というか、わずかである。このような結果をみると、目標量を守る意味は乏しいのではないかと考えるかもしれない。実際、そのとおりで、短期間であれば、目標量を守るメリットを見いだすことはほとんどできない。一方、File 1 - 12の結果は、40年くらいの長期間、減塩を続けるとかなり大きな高血圧予防効果が期待できることを示していた。

つまり、目標量とは、厳格に短期間守るべきものではなく、ある程度ルーズでもよいから、何十年にもわたって気をつけるべきものである。この点は、高齢者でとくに注意が必要であろう。血圧が正常な85歳のおばあちゃんがいたとしよう。食塩（ナトリウム）の目標量を守るべきだろうか。胃がん予防の目的もあるため、守れるならそれに越したことはないが、少なくとも、40年後の高血圧予防を考える必要は、少々残酷だが、あまりない。それよりも、しっかり食べて、エネルギーと栄養素が不足しないように注意するほうが大切である。

エネルギーの指標：推定エネルギー必要量

エネルギーの指標は推定エネルギー必要量だけである。これ以上を摂取していれば体重は増加し、少なれば体重は減少する。つまり、エネルギーに範囲は存在しない。ところが、個人ごとに必要エネルギーを正確に測定すると、その個人差の大きさに驚く。File 8 - 05（上）はアメリカとカナダでまとめられた研究の結果であるが、成人におけるエネルギー必要量の標準偏差は男性で200 kcal/日程度、女性で160 kcal/日程度となっている³⁾。たとえば、推定エネルギー必要量を2,400 kcal/日と仮定し、95%の人が入るであろう範囲を求めると、 $2400 \pm 1.96 \times 200 = 2,008 \sim 2,792$ kcal/日となる。このように、エネルギー必要量には大きな個人差が存在する。

なお、推定エネルギー必要量は、二重標識水法（⇒chap. 5 - 09）を用いて測定されたエネルギー消費量であり、食事調査によって得られた摂取量ではない。これは、食事調査法によって得られる摂取量に無視できない過小申告の存在が知られており、この方法を用いて算定することが困難だからである。

エネルギー必要量は性と年齢だけでなく、身体活動量によっても異なる。身体活動量を正確に調べることは困難であるが、身体活動ごとに単位時間、それを行った場合の消費エネルギーが調べられ、公表されている。しかし、たとえ同じ身体活動量であっても、そのときの消費エネルギーは人によってばらつきがあるため、推定エネルギー必要量は、あくまでも参考値と考えるべきである。

身体活動量は大きく3つのレベルに分類され、それぞれの場合における推定エネルギー必要量が性・年齢階級別に示されている。ただし、こ

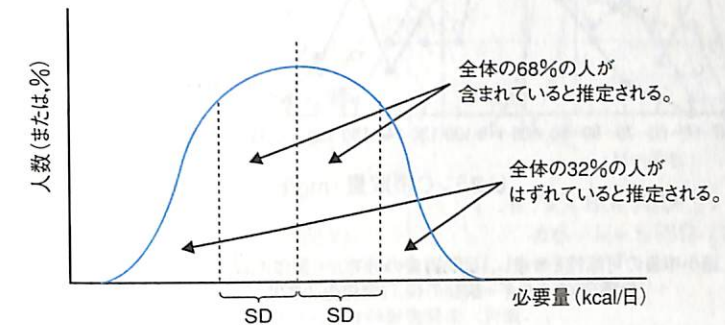
File 8 - 05

推定エネルギー必要量 (kcal/日) の個人差 (標準偏差:SD)

【一定の年齢範囲,身長,体重,身体活動レベルの場合】

年齢	BMI (kg/m ²)	男性	女性
3～18歳	85%タイル未満	58	68
	85%タイル以上	69	75
19歳以上	18.5～25	199	162
	25より大	208	160
	18.5以上	202	160

資料) Brooks, et al., Am J Clin Nutr, 2004 ; 79(suppl) : 921S-30S



れは、基準体位（基準身長と基準体重）の人を想定して定められた数値である。基準体位とは、国民の代表的な体位であり、食事摂取基準（2005年版）では、平成13年度国民栄養調査の対象者の身長と体重を参考にして定めている。したがって、基準体位から大きくはずれた体位をもつ人のエネルギー必要量は、ここに示された値からずれていると予想される。しかし、その程度についてはまだわかっていない。そのため、現時点では、その人の体位が基準体位からずれている場合でも、特殊なケースを除けば、基準体位を想定して与えられた推定エネルギー必要量を用いるのが正しいと考えられる。

☞指標がたくさんあってわかりにくい？ 万病に効く薬をすすめる医者がいたらニセモノだ。すべての栄養素に使える指標の存在を信じてい

る栄養士がいたらニセモノだ。少なくとも科学的にはそうである。

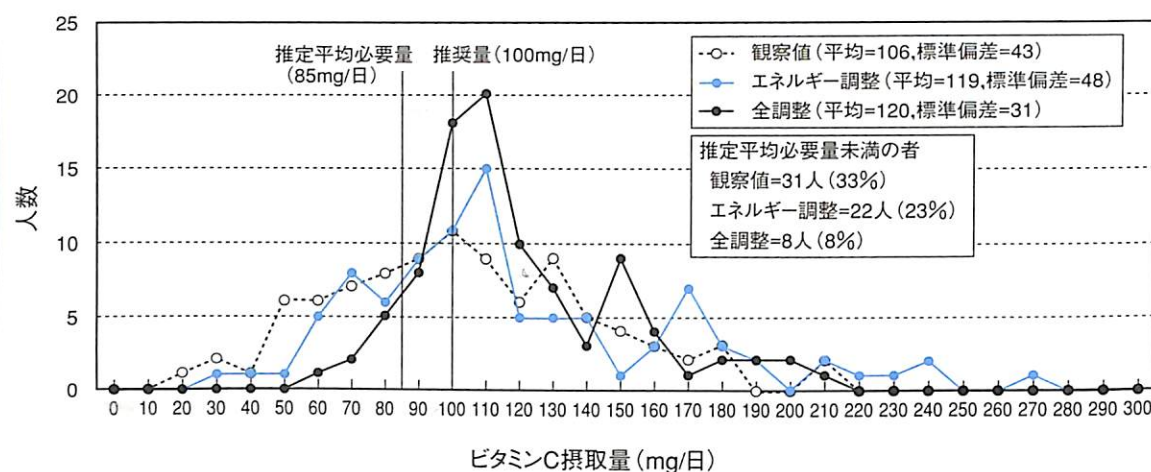
04 活用理論

評価のための技術：理論

評価の基本は、アセスメントで得られた値と食事摂取基準に示されている値とを比較することである。しかし、これは、外部比較（⇒chap. 4 - 12）であるため、じつはとても難しい。存在する誤差の質と程度が両者で異なるからである。アセスメントで得られた値には必ず測定誤差が存在する。食事記録法や食事思い出し法によって得られる摂取量では、過小・過大申告がとくに問題となる。さらに、事実上、短日間（1～3日間）の調査しかできず、日間変動の影響のた

File 8 - 06

1日間秤量食事記録調査で得られた成人男性95人のビタミンC摂取量



過小申告の可能性を考慮し、1日間調査の分布から習慣的調査の分布を推定した例。
全調査=エネルギー調整の後、日間変動の影響を調整した場合。
資料) 未発表資料を用いて作図。

めに、習慣的な摂取量は把握できない。また、質問紙法では妥当性 (⇒ chap. 5 - 08) の問題のために真の摂取量を得ることは困難である。一方、食事摂取基準で示されている値は理論値であるため、測定誤差は存在しない。

そのため、両者を比較しようとするならば、評価結果の信頼度は、アセスメントで得られた値に存在する測定誤差をどこまで取り除けるかに依存する。そこで、その具体的な方法について、2つの場合を想定して次で紹介する。1つは、集団を調査し、そのなかの1人に着目する方法である。これは、たくさんの人を調査し、その1人ひとりについて評価を行いたい場合にも使えるし、集団全体の評価を行いたい場合にも使える。もう1つは、1人だけを調査し、評価したい場合である。前者に比べて、後者のほうが、与えなければならない仮定が多くなり、その分、信頼

度は低くなる。

なお、ここでは食事記録法を例にあげるが、食事思い出し法で得られたデータでも同じ方法を用いることができる。また、質問紙法によって得られたデータであっても、ていねいな妥当性研究によってある程度の順序化能力が認められている質問票ならば用いることができる。ただし、質問紙法は食事記録法に比べると、混入する測定誤差が大きく、かつ、複雑であるため、その利用には相当に慎重になるべきであろう。

前者の場合の例を File 8 - 06 に示す。成人男性95人について行った1日間秤量食事記録から得られた値を用いて、ビタミンC摂取量について、測定誤差を取り除くための作業を1人ずつ行い、習慣的な摂取量の分布を推定したものである。1日間秤量食事記録で得られたデータでは、推定平均必要量未満の者が33%もいたが、エネルギー

を調整した分布では、それが23%に減り、日間変動を考慮すると、8%にまで減っている。測定誤差の調整がいかに大切か理解できるであろう。

ところで、ここで紹介する方法は正規分布を仮定したものである。しかし、File 4 - 02と03でみたように、摂取量の分布形は正規分布とはいいがたい。この点でも、ここで紹介する方法の科学的根拠は乏しい。

日間変動の影響を考慮して、短日間の調査結果から習慣的な摂取量の分布を推定する方法には、もっと洗練されたものが提案されているが⁶⁾、専用の解析ソフトが必要であり、その理論も難解である。そのため、科学的には問題が大きいものの、簡便な方法を紹介することにした。

伝えたいことは、ここで紹介する方法を使わないといけないわけではなく、アセスメントによって得られた摂取量を食事摂取基準に示されている数値と比較したい場合には、なんらかの方法で摂取量に適切な加工を施さないと誤った結果を得てしまう可能性がある、ということである。しかしながら、そのための理論や必要なデータは、日本人では極めて少なく、この分野の研究はまさに急務である。

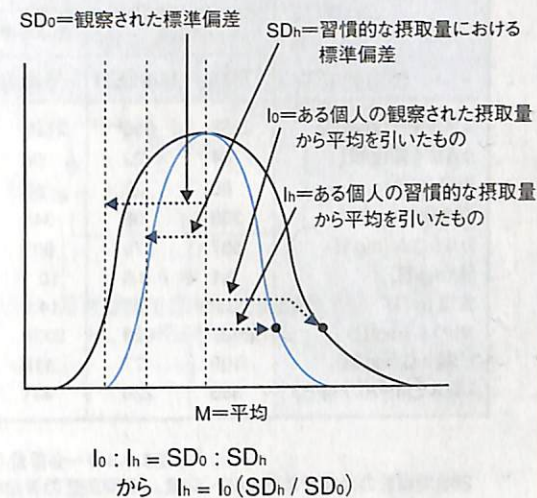
なお、以上は栄養素についてである。エネルギーについては、異なる評価方法が示されているため、後ほど説明する。

アセスメントの結果と食事摂取基準の比較方法：集団調査の場合

集団調査でのアセスメントの結果と食事摂取基準を比較する際は、はじめに、系統的な測定誤差を調整する。この場合には2つの仮定が必要となる。1つめは、この系統誤差はエネルギーにも各栄養素にも同等に起こっている、という仮定である。もう1つは、対象者は該当する性・年

File 8 - 07

短日間食事調査の結果を用いて習慣的な摂取量を推定するための基本的な考え方：日間変動(偶然誤差)の調整



齢階級・身体活動レベルにおける推定エネルギー必要量を摂取している、という仮定である。この仮定は、その対象者の体重が一定期間 (たとえば、3カ月間程度) で大きくは変わっていないという事実が観察されれば成り立つと考えられる。この2つの仮定を認めると、観察されたエネルギー摂取量と推定エネルギー必要量の比を用いて、各栄養素の真の摂取量 (その調査期間におけるもの) が推定できる。

次に、偶然誤差の代表である日間変動の影響を考慮し、習慣的な摂取量を推定するための作業を行う (File 8 - 07)。これは、観察された各栄養素の摂取量分布の幅 (実際の計算では標準偏差を用いる) と、代表的な集団で報告されたほぼ習慣的と考えられる長期間の調査におけるその栄養素の摂取量分布の幅 (実際の計算では標準偏差を用いる) との比を用いることによ

File 8 - 08

エネルギー・主栄養素の摂取量 (平均と標準偏差)

【1日間食事記録調査と28日間秤量食事記録調査の比較】

	1日間調査 (平成13年国民栄養調査)				28日間調査				標準偏差 (比)
	粗値		エネルギー調整値*		粗値		エネルギー調整値*		
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
エネルギー (kcal/日)	2258	656	2525	733	2347	430	2525	463	0.63
たんぱく質 (g/日)	84	29	94	32	93	16	100	17	0.54
脂質 (g/日)	60	27	67	30	59	11	64	11	0.38
炭水化物 (g/日)	308	96	345	107	317	81	341	87	0.81
カルシウム (mg/日)	537	279	601	312	623	181	670	195	0.62
鉄 (mg/日)	9.1	3.6	10.1	4.0	12.9	2.6	13.9	2.8	0.70
食塩 (g/日)	13.3	5.5	14.9	6.2	13.6	3.3	14.6	3.5	0.57
カリウム (mg/日)	2627	1029	2938	1151	3218	659	3462	709	0.62
ビタミンC (mg/日)	105	77	118	86	132	41	142	44	0.51
コレステロール (mg/日)	385	224	431	251	418	97	450	104	0.42

*推定エネルギー必要量 (30～49歳と50～69歳の中間値)。

28日間調査の対象者年齢は45～54歳。1日間調査の対象者年齢は30～69歳のため、30～49歳と50～69歳の中間値を用いた。

資料) Sasaki, et al., J Epidemiol, 2003; 13 (suppl): S23-S50

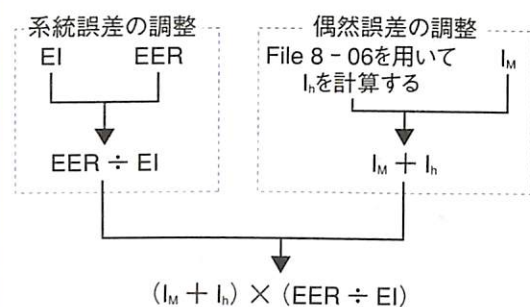
健康・栄養情報研究会, 平成13年国民栄養調査結果。

厚生労働省, 食事摂取基準 (2005年版)

File 8 - 09

過小・過大申告 (系統誤差) と日間変動 (偶然誤差) の影響を考慮し、個人の習慣的な摂取量を推定する方法

【集団を調査し、そのなかの個人について計算する場合の案】



EI=エネルギー摂取量 (調査結果)

EER=推定エネルギー必要量 (理論値)

 I_h =注目している栄養素における日間変動を考慮した習慣的な摂取量と集団平均摂取量の差 (File 8 - 07から) I_m =注目している栄養素の集団平均摂取量

て得られる。一例として、45～54歳の男女の摂取量を28日間にわたって調べた研究の結果をFile 8 - 08に示しておく⁴⁾。

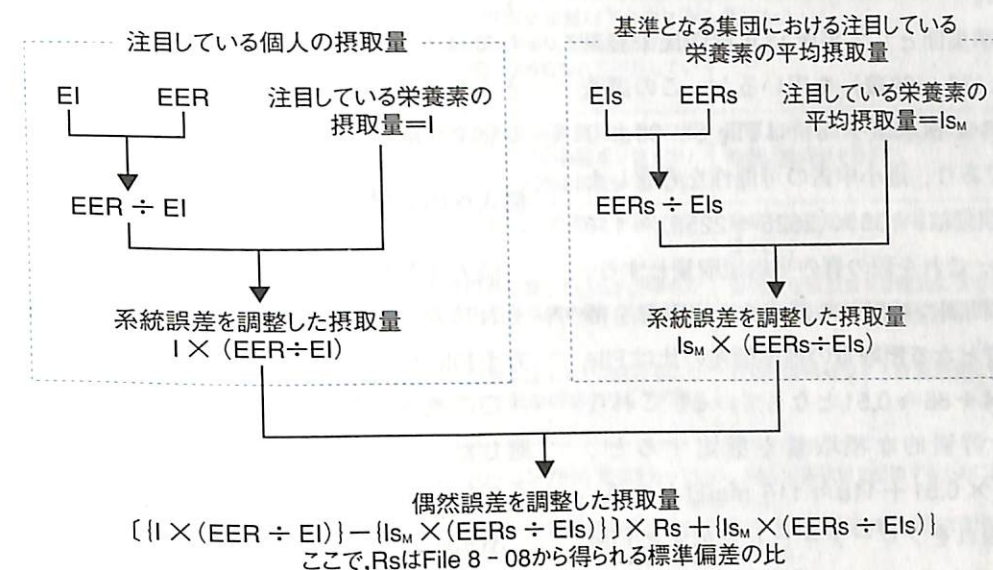
この計算の流れをフローチャートで示すとFile 8 - 09のようになる。左側がエネルギー摂取量の数値を用いて過小・過大申告の影響、すなわち、系統誤差の調整を行う流れ、右側が日間変動の影響、すなわち、偶然誤差の調整を行う流れである。最後に両者をまとめると、注目している栄養素の習慣的な推定摂取量が得られる。

ところで、求めたいのは習慣的な摂取量であるため、真の値は、ここで得られた値より、もう少し平均摂取量側に寄った値であろうと考えられる。しかし、28日間の平均摂取量を仮の習慣的な摂取量としてもそれほど大きな問題にはならないであろう。むしろ、長期間調査における標準偏差は年齢によって大きく異なる (File

File 8 - 10

過小・過大申告 (系統誤差) と日間変動 (偶然誤差) の影響を考慮して、個人の習慣的な摂取量を推定する方法

【個人を調査した場合の案】



5 - 05) ため、年齢階級ごとに適切なデータを使う必要がある。しかし、この種のデータは日本人では極めて少ない。また、入手可能なデータも調査対象者数はそれほど多くなく、結果にはかなりの偶然誤差が含まれるものと推測される。これらの問題のために、ここで得られた値の信頼度はそれほど高いものではないと考えておくほうがよさそうである。

アセスメントの結果と食事摂取基準の比較方法：個人調査の場合

集団ではなく、個人を調べた場合には、平均値も標準偏差も得られない。また、調査者数が少ない場合は、平均値と標準偏差の信頼度が低いために使えない。そのため、これらの値を別の調査結果から借用しなくてはならない。そのためには、類似の食習慣をもつ集団 (とくに性

と年齢階級に注意したい) を対象に、同じ調査法で、同じ日数について調査した結果であることが必要である。1日間の食事記録法が用いられることが多いと考え、参考までに、File 8 - 08に平成13年度国民栄養調査からいくつかの数値を取り出してみた⁵⁾。実際には調査によって数値は少しずつ微妙に異なるが、参考になるであろう。また、この一連の計算には、習慣的な食事について、代表的な日本人を調査して得られた摂取量の標準偏差が必要である。しかし、この種の研究は非常に乏しい。

たとえば、45歳で身体活動レベルが「ふつう」の男性について、1日間食事記録法を用いて行ったアセスメントの結果、エネルギー摂取量が2,100 kcal/日、ビタミンC摂取量が90 mg/日であったとしよう。この場合に、この人の習慣的なビタミンC摂取量を推定すると、次のようになる。

この人の推定エネルギー必要量は、2,650 kcal/日なので、過小申告の可能性を考慮したビタミンCの推定摂取量は、 $90 \times (2650 \div 2100) \div 114$ mg/日となる。

次に、基準集団として平成13年度国民栄養調査の対象者（30～69歳）を用いると、この調査でのビタミンC摂取量平均値はFile 8 - 08より105 mg/日であり、過小申告の可能性を考慮した推定平均摂取量は、 $105 \times (2525 \div 2258) \div 118$ mg/日となる。これを仮の真の平均摂取量とする。そして、1日間調査結果から習慣的な摂取量を得るために必要となる摂取量の標準偏差の比はFile 8 - 08で、 $44 \div 86 \div 0.51$ となっている。これらを用いて、習慣的な摂取量を推定すると、 $(114 - 118) \times 0.51 + 118 \div 116$ mg/日となる。この計算の流れをフローチャートで示すとFile 8 - 10のようになる。

➡60点で合格する試験で72点だった人は、本当に合格に見合う力を持っているといえるだろうか？ ヤマが当たっただけかもしれないし、カンニングが成功したのかもしれない。問題は、これらの可能性をどこまで排除できるかだ。摂取状態の評価もこれに近い。

個人と集団

食事摂取基準では、活用の理論は個人 (individuals) と集団 (population) に分けて記述されている。これは、個人と集団では、評価 (アセスメント) から計画 (プランニング) まで、異なる考え方が必要だからである。

ここでは、自由意志で食事を選択して摂取している人たちの集まりを「集団」と定義している。すなわち、特定の献立をつくり、それを供

給するような特定給食（いわゆる集団給食）では、基本的には、ある1種類（または数種類）の献立を作成し、同じものをたくさんの人に供給するため、異なる食べ方をしている個人の集まりではなく、同じ食べ方をしている個人がたくさんいると考える。そのため、特定給食における献立作成は、集団ではなく、個人に準じる。

個人への活用：基本的な考え方

個人を対象として、栄養素摂取状態を評価し、それに対して計画を立てる場合の基本的な考え方をFile 8 - 11に示した。

この概念に基づいて不足からも過剰からも回避したいという現実的な視点に立った解釈を考えると、File 8 - 12のようになるだろう。

不足からの回避については、個人の必要量がわかっている場合と、わからない場合とに分かれる。前者の場合は、個人の必要量に見合った摂取を心がけるようにする。個人の必要量は、推定平均必要量を中心として左右に広がっている。しかし、目安量が与えられている栄養素では必要量がどのあたりにあるかは明らかでない。そして、推定平均必要量が与えられている栄養素でも、個人の必要量を知ることが、事実上、ほとんどできない。結局、現実的には、ほとんどの場合が後者である。

後者の場合は、真の必要量がわからないため、どれくらい摂取すべきかの判断は、不足する危険をどのくらい避けたいのかによって異なる。不足の危険をきわめて少なく、つまり、2～3%よりも少なくしたいと考えると、推奨量付近か、それ以上を摂取するのが適切と考えられる。目安量の場合は、目安量が「不足していないことを確認するための指標」であることを思い出せば、目安量付近を摂取すれば不足の危険はきわ

File 8 - 11

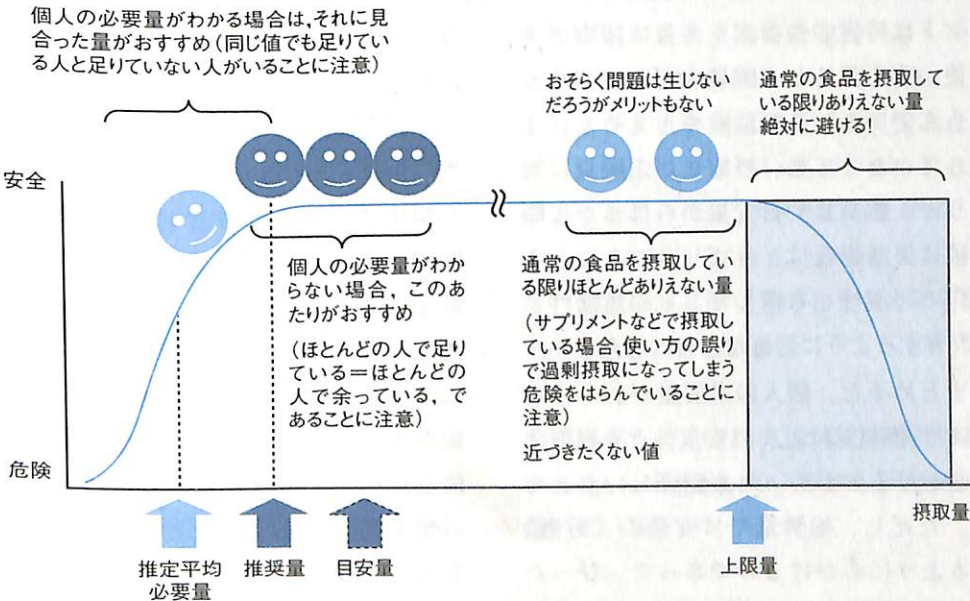
個人に対して栄養素摂取量の評価 (アセスメント) と計画 (プランニング) を目的として、栄養素に関する食事摂取基準を用いる場合の概念*

目的	指標	評価 (アセスメント)	計画 (プランニング)
不足のリスク	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。	用いない。
	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%)。	習慣的な摂取量が推定平均必要量以下の者は推奨量を目指す。
	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。	習慣的な摂取量を目安量に近づけることを目指す。
生活習慣病のリスク	目標量 (DG)	習慣的な摂取量が目標量に達しているか、示された範囲内にあれば、当該生活習慣病のリスクは低い。	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目指す。
過剰のリスク	上限量 (UL)	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が高くなる。	習慣的な摂取量を上限量未満にする。

*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。
*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。
*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。
資料) 厚生労働省、食事摂取基準 (2005年版) をもとに作成。

File 8 - 12

目指したい範囲
(栄養素:推定平均摂取量・推奨量・目安量・上限量)



めて低いと判断できるだろう。

しかし、ここで注意すべきことがある。「ほぼすべての人で充足する量」＝「ほぼすべての人にとって余っている（そんなにたくさん食べなくてもよい）量」ということである。食料資源の無駄遣いである。といっても、食べすぎ（過剰摂取）による健康障害が発生するという意味ではない。過剰摂取による健康障害が発生するのは上限量を上回ったときである。

上限量は、通常の食品では摂取が不可能なほど多量であり、同時に、生物としての人の歴史のなかで経験したことがないほど高い摂取量である。したがって、上限量は「超えたくない量」ではなく、「近づきたくない量」と考えるのが正しいだろう。

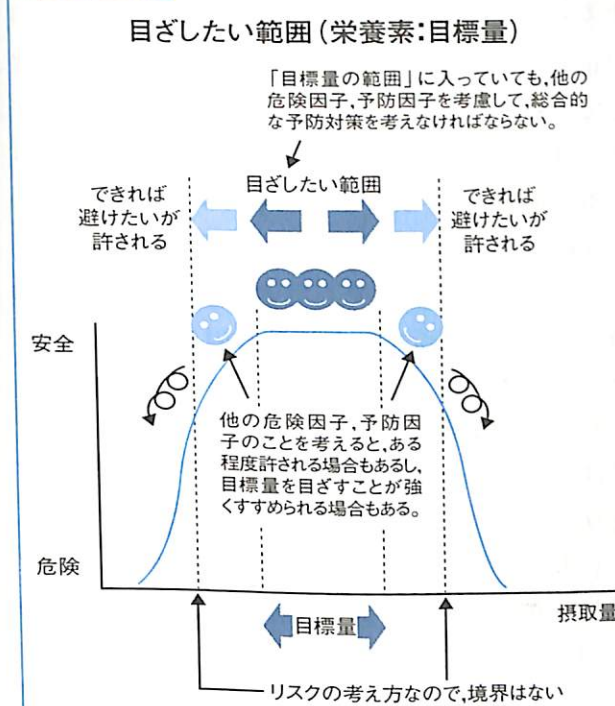
これは、上限量に達していなくてもそれに近い量を摂取している場合にもあてはまる。このような多量摂取は通常の食品ではほとんどありえないため、サプリメントなどの利用が考えられる。通常の食事であれば、過剰摂取による健康障害はおそらく発生しないと予想されるが、サプリメントは特定の栄養素を多量に摂取できるため、使い方を誤ると上限量を超えてしまう危険をはらんでいる。この危険を考えると、上限量に達していなくても、摂取量が上限量に近い、というか、推奨量や目安量からはるかに離れた高い値にある場合は、サプリメントなどを利用して可能性を考慮して、その危険性を指摘し、改善するように努めなければならない。

以上をまとめると、個人の必要量がわからない場合には、「推奨量付近や目安量付近を摂取するように心がけるのがもっとも望ましい」と考えられる。ただし、推奨量や目安量の「付近」を摂取するように心がけるのであって、ぴったりと推奨量や目安量である必要はない。

実際問題としては、たんぱく質を推奨量付近にすると（そこまで下げると）、推奨量、目安量を下回ってしまうビタミンやミネラルが出てくることがある。このような場合には、栄養素ごとの重要度を比較し、重要な栄養素を優先的に考えた食品構成を提案すべきであろう。この例ならば、たんぱく質を推奨量付近にして、ビタミンやミネラルが不足する危険をある程度許すか、たんぱく質を推奨量以上に摂取させ、ビタミンやミネラルが不足する危険を抑えるか、の選択である。後者を選んでも極端な食品構成でない限り、たんぱく質の過剰摂取は生じないと考えられ、たんぱく質からみても好ましくないわけではない。ただし、たんぱく質資源の無駄遣いではある。このあたりは、経済状況や嗜好の問題、献立作成の柔軟性など、食事摂取基準以外のさまざまな要因を考慮した総合的な判断を必要とするところであろう。食品の組み合わせで食事ができあがり、それぞれの食材から得られる栄養素の合計量が摂取量である。推奨量や目安量の数値に極度にこだわるのは、科学的な根拠が乏しいだけでなく、現実的な活用の見地からも正しいことではない。

生活習慣病の一次予防を目的とする目標量については、File 8 - 13のように、示された範囲内を摂取することがすすめられる。しかし、その範囲からはずれるとまったくいけないというわけではなく、はずれた分だけリスクが上がると考えるべきである。さらに、生活習慣病は単独の栄養素によって起こるものではなく、複数の栄養素、栄養以外のたくさんの環境要因の総合的な結果として起こるものである。したがって、目標量として示された摂取量の範囲を機械的に守ろうとするのではなく、予防しようとしている生活習慣病に関連する危険因子や予防因子を

File 8 - 13

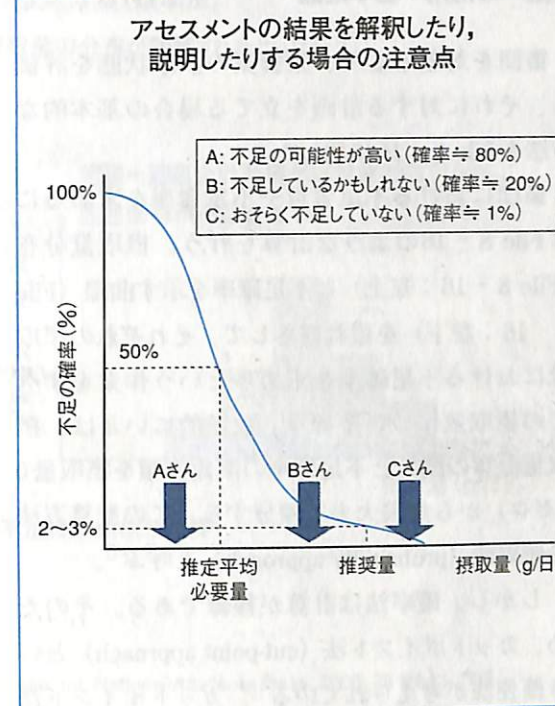


総合的に考慮したうえで、現実的に好ましい摂取量を選択するのが正しい。これは、現在の摂取量が目標量の範囲に収まっている場合でも注意したい大切な点である。

個人への活用：解釈・指導時の注意点

アセスメントの結果を解釈したり、説明したりする場合に押さえておきたい大切なことがある。1つの例を考えてみたい。3人の習慣的な栄養素Xの摂取量がFile 8 - 14のようであったとする。このような結果が得られた場合、その解釈は、Aさんは「不足の確率が高い」、Bさんは「不足しているかもしれない」、そして、Cさんは「おそらく不足していない」となる。大切なことは、「不足している!」、「充足している!」ではなく、確率的に、「…かもしれない」といった評価になることである。

File 8 - 14



しかしながら、この3人にこの結果をそのまま伝えるか否かは別の問題である。とくに、Bさんの場合が難しい。食事に興味がない、理解力にやや問題がある、物事を安易に考えがち、といった特徴がこの人にあれば、「不足しているかもしれない」という説明を「大丈夫みたい」と解釈し、摂取量をよけい減らすかもしれない。このような場合には、「足りていません!」と断言するほうがよいだろう。評価結果と指導の間には、食事摂取基準以外のさまざまな要素が加味、考慮されるべきである。

❶「不足しています」なんて非科学的なことはいえない。「不足しているかもしれません」と科学的にいう。

集団への活用：基本理論

集団を対象として、栄養素の摂取状態を評価し、それに対する計画を立てる場合の基本的な方法をFile 8 - 15に示した。

集団における不足者数や不足者率を求めるにはFile 8 - 16のような計算を行う。摂取量分布 (File 8 - 16：左上) と不足確率を示す曲線 (File 8 - 16：左下) を重ね書きして、それぞれの摂取量における不足確率を求めるという作業をすべての摂取量について行う。数学的にいえば、摂取量分布の関数と不足確率の関数の積を摂取量0 (ゼロ) から無限大まで積分する。この計算方法を確率法 (probability approach) と呼ぶ⁷⁾。

しかし、確率法は計算が複雑である。そのため、カットポイント法 (cut-point approach) という簡便法が考えられている⁷⁾。カットポイント法

は、摂取量が推定平均必要量に満たない人数や率をかぞえる方法である (File 8 - 17)。摂取量が推定平均必要量に満たない人のなかにも充足している人はいるし (領域①)、摂取量が推定平均必要量以上の人のなかにも不足している人はいる (領域②)。しかし、両者の人数は特別な場合を除けば近似しているため、個人を特定せずに集団内の不足者数や不足者率を推定したい場合には、カットポイント法は有用な方法である。ただし、摂取量分布が推定平均必要量を大きく上回っている場合や、大きく下回っている場合には、領域①と領域②のバランスが崩れるため、カットポイント法の結果は不正確なものになってしまう (File 8 - 18)。同様に、必要量と摂取量との間に相関がある場合も問題がある (File 8 - 19：上)。この代表はエネルギーである。また、必要量の分布が対象形でない場合でも問題

File 8 - 15

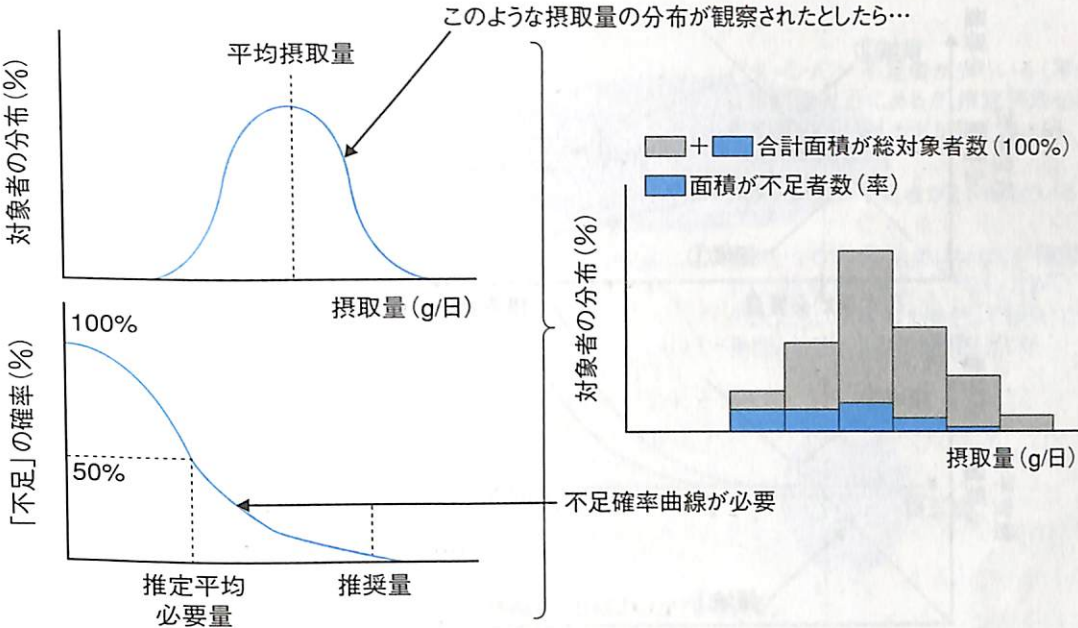
集団に対して栄養素摂取量の評価 (アセスメント) と計画 (プランニング) を目的として、栄養素に関する食事摂取基準を用いる場合の概念*

目 的	指 標	評価 (アセスメント)	計画 (プランニング)
不足のリスク	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の割合は不足者の割合とほぼ一致する。	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%以下にすることを旨とする。
	推奨量 (RDA)	用いない。	用いない。
	目安量 (AI)	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。	集団における摂取量の中央値が目安量になることを旨とする。
生活習慣病のリスク	目標量 (DG)	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が高い者の割合と一致する。	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。
過剰のリスク	上限量 (UL)	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をもっている者の割合と一致する。	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。

*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。
 *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。
 *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。
 資料) 厚生労働省. 食事摂取基準 (2005年版) をもとに作成。

File 8 - 16

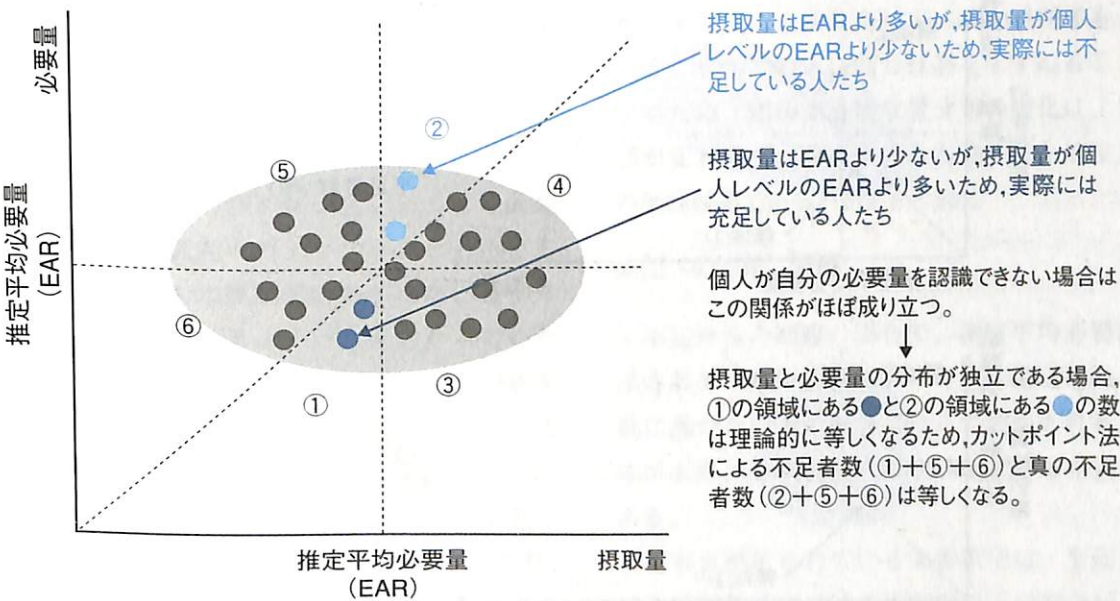
集団中の不足者率の推定方法 (確率法)



資料) Dietary reference intakes: applications in dietary assessment, National Academy Press, 2000; 79 をもとに作成。

File 8 - 17

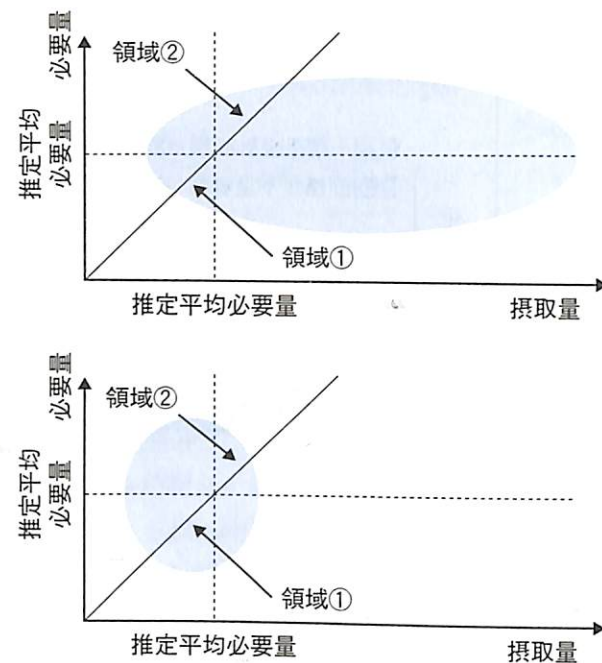
集団における不足者率の推定方法：カットポイント法



資料) Dietary reference intakes: applications in dietary assessment, National Academy Press, 2000: 85 をもとに作成。

File 8 - 18

カットポイント法の問題点(1)

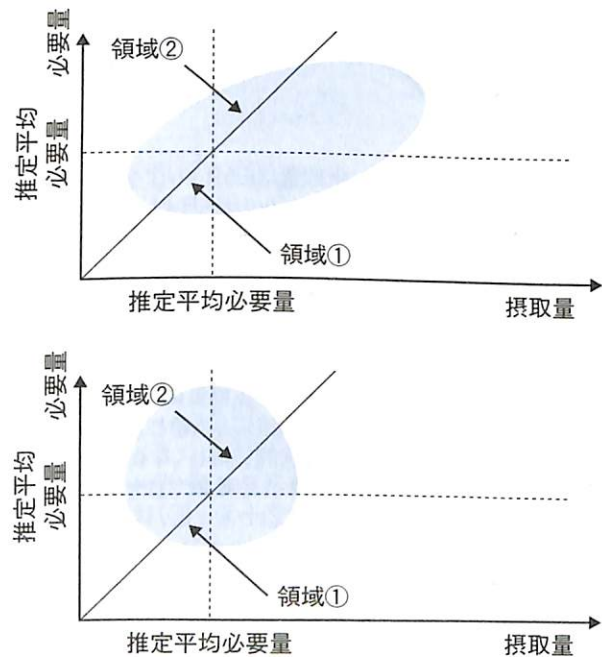


摂取量の平均値が推定平均必要量よりも著しく大きい場合：
領域①<領域②
不足者数(率)を過小評価する

摂取量の平均値が推定平均必要量よりも著しく小さい場合：
領域①>領域②
不足者数(率)を過大評価する

File 8 - 19

カットポイント法の問題点(2)

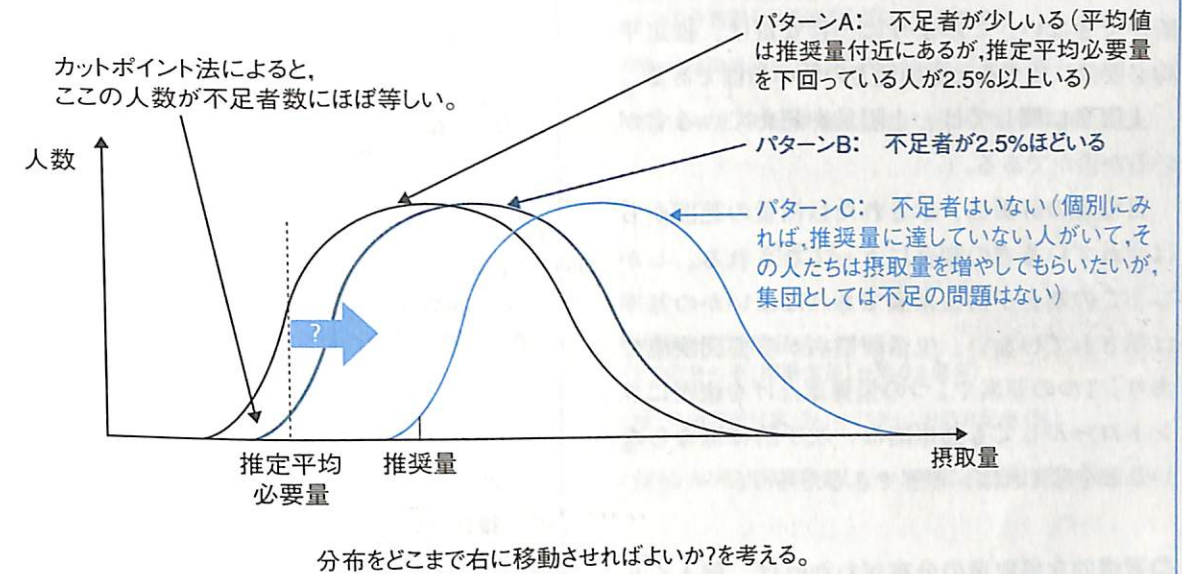


必要量と摂取量に間に相関がある場合(この例では正の相関)：
領域①<領域②
不足者数(率)を過小評価する

摂取量の平均値が推定平均必要量よりも小さい場合：
領域①<領域②
不足者数(率)を過小評価する

File 8 - 20

集団を対象とした計画(プランニング)の基本的な考え方



が生じる (File 8 - 19: 下)。この代表は鉄である。鉄では、月経のある女性では月経血による鉄損失が無視できず、月経血量の分布が右に尾を引く形であり、対数正規分布に近いものであるため⁸⁾、鉄の必要量の分布形も非対象形となり、問題が生じる。

ところで、集団へのアクション、つまり公衆栄養への活用が個人へのアクションとともとも異なる点は、個人の摂取量がわからないという条件下で行うことである。たとえわかっていたとしても、個人ごとの値は用いず、平均や標準偏差など、集団を代表する統計量を用いる。たとえば、「多めに食べている人は注意しましょう」というメッセージは、たとえ集団に向けて発していたとしても個人を念頭に置いたものであり、集団へのメッセージではなく、個人へのメッセージに近いものである。集団へのメッセージと

は、個人の摂取量にかかわらず、「たっぷり食べましょう」といった類のものである。集団のなかにすでにたっぷり食べている人がいても、である。すべての人に同じ行為をすすめることになるため、期待する摂取量分布の変化は、分布形が変わらず、分布全体の右方、または左方への平行移動である (File 8 - 20)。

集団への活用: 評価

不足からの回避の場合で、推定平均必要量が示されている栄養素については、推定平均必要量に満たない人の割合によって評価される。ポイントは、この割合が2.5%未満であるか否かである。

目安量が示されている栄養素では、集団における摂取量の中央値が目安量以上の場合には不足者の割合は少ないと判断される。しかし、摂取

量の中央値がどれくらい目安量より上回っているかといった値は決まっていない。さらに、摂取量の中央値が目安量未満の場合には判断ができない。このように、目安量は、推定平均必要量に比べると評価能力の低い指標である。

上限量に関しては、上限量を超えている者がいるか否かである。

目標量の評価は、示された目標量の範囲からはずれている者の割合によってなされる。しかし、この割合が何%未満であればよいかの基準は示されていない。生活習慣病が多要因疾患であり、1つの要素や1つの栄養素だけを厳密にコントロールしても効率的な一次予防にはならないことを考えれば、理解できるだろう。

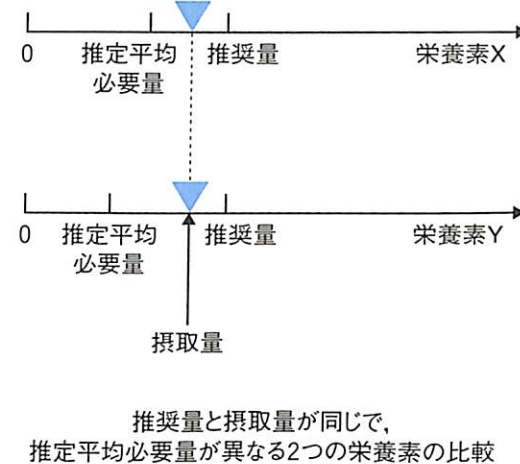
⑤ 習慣的な摂取量の分布がわかれば、何人くらいが不足しているかは、ほぼ、いい当てられる。しかし、それがだれかはわからない。あたりくじが1本だけある10本のくじを10人で1つずつ引けば、1人だけ当たると断言できる。しかし、それがだれかはまったくわからない。

充足率の問題点

摂取状態の良否を判断するための指標として、充足率 (adequacy rate) が広く用いられてきた。充足率とは、摂取量÷所要量 (推奨量または目安量)、として計算される値である。分母が所要量であったことからわかるように、不足からの回避に関する評価指標である。明らかなことであるが、充足率50%とは、推奨量または目安量の半分量を摂取していることを示すものであり、その人の不足の確率が50%であるとか、その集団の50%の人が不足しているとかを示すものではない。つまり、充足率は充足の確率のこ

File 8 - 21

摂取量の評価に充足率を使う場合の問題点 (個人)



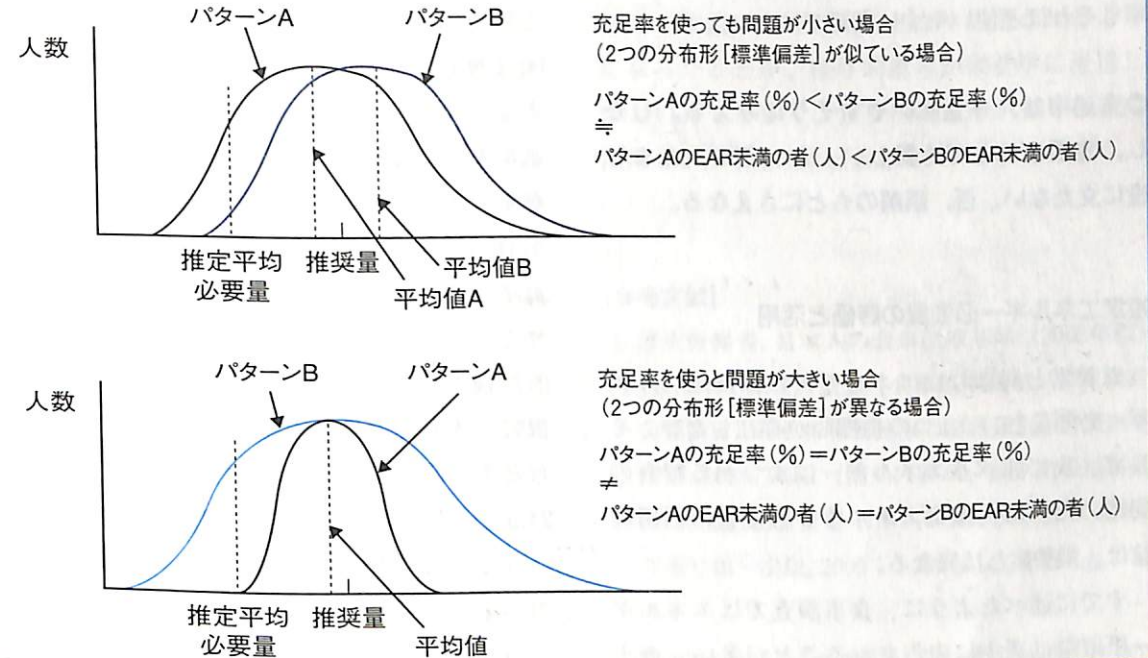
とではない。

しかしながら、個人の場合、摂取量が推奨量や目安量に達しているか否か、達していないとすればどの程度達していないのかを示す数値として、充足率はわかりやすい指標である。たとえば、充足率=75%といえ、推奨量または目安量よりも摂取量が25%だけ少ないことを示している。

では、ある人のアセスメントを行った結果、栄養素Xも栄養素Yも充足率が75%だったとしよう。この人にとってこの2つの栄養素が足りない確率は同じだろうか。答えは「わからない」である。File 8 - 21では、摂取量と推奨量が同じであるため充足率は同じであるが、推定平均必要量が異なるため、この摂取量における不足確率は異なる。この図に不足確率曲線を上書きしてみればわかるが、不足の危険が大きいのは栄

File 8 - 22

摂取量の評価に充足率を使う場合の問題点 (集団)



養素Xのほうである。

集団での話はさらに難しい。File 8 - 22 (上) のように、推奨量と推定平均必要量がともに同じで、摂取量の分布幅も等しい場合には、充足率が大きくなるほど、推定平均必要量を満たしていない者は少なくなる。したがって、充足率の比較によって、不足者の割合の違いをおおまかに比較することができる。しかし、File 8 - 22 (上) のパターンBがそうであるように、充足率が100%以上であるからといって、不足している者がいないという保証はない。また、このように分布幅が等しい場合でも、よほど難しい関数を使わない限り、充足率から不足者数や不足者率を推定することはできない。さらに、推奨量と推定平均必要量が同じでも、摂取量の分布幅が異なると、充足率の違いと推定平均必要量を満たしていない者の割合は異なる。File 8 - 22

(下) では、充足率は同じだが、推定平均必要量を満たしていない者の割合はパターンAとパターンBで大きく異なっている。

このように、充足率は、食事摂取基準の基本的な考え方である確率の概念とは異なるものである。計算が簡単なので使いやすそうに見えるが、特殊な条件がそろった場合にだけ、それも、代理指標として用いることができるにすぎない。

エネルギーの指標は推定エネルギー必要量である。したがって、摂取量÷推定エネルギー必要量として算出される値は、栄養素で用いられてきた充足率とは異なる意味をもち、たとえば、100%を超える場合は摂取過剰を意味する。しかし、栄養素の場合と同様に、エネルギーでも、充足率は不足や過剰の確率を示す数値ではない。さらに、次に述べるように、食事調査から得られる摂取量をエネルギーの過不足の指標として

積極的に用いないとする食事摂取基準の考え方に従えば、エネルギーにおけるいわゆる充足率もそれほど使いやすい指標ではない。

●充足率は、一見使いやすそうに見える。しかし、実際にはとても難しい、というか、あまり役に立たない。否、誤解のもとにさえなる。

推定エネルギー必要量の評価と活用

栄養素と異なり、エネルギーには推定エネルギー必要量という1つの指標しか存在しない。そして、次に述べるエネルギーにまつわる特有の問題のために、推定エネルギー必要量の活用理論は、栄養素とは異なる。

すでに述べたように、食事調査ではエネルギー摂取量は過小に申告されることが多い。過小申告だけでなく、人によっては過大申告も起こりうる。要するに、食事調査によって得られるエネルギー摂取量を推定エネルギー必要量と直接に比較することは困難である。また、推定エネルギー必要量を決めるためには、身体活動レベルを決めなくてはならないが、身体活動レベルを推定するための調査法で、妥当性の検討がなされ、その妥当性が明らかになっているものは現時点では存在しない。そのために、推定エネルギー必要量を決定するのもけっして容易なことではない。その一方、エネルギー摂取量の過不足は、エネルギー消費量とのバランスの結果として、体重の変化にあらわれる。体重が増えれば、摂取過多であり、減れば消費過多である。そして、体重の測定誤差は、食事調査に比べればはるかに小さく、測定値の信頼度は高い。これは体重の変化をモニターする方法であるが、ある一時点で評価したい場合は、体重よりも、

身長の影響が考慮されている肥満度（BMI）のほうが、少なくとも成人では、好ましいであろう。

以上のような理由により、個人に対しても集団に対しても、エネルギー摂取量の良否を評価する方法として、食事調査から得られる摂取エネルギーではなく、肥満度（BMI）を用いることがすすめられている。具体的には、BMI (kg/m^2) が18.5以上かつ25.0未満であれば、現在のエネルギー摂取量はおおむね好ましいものと判断される。ただし、短期間におけるエネルギー摂取量の評価だけでなく、生活習慣病の一次予防まで視野に入れた長期的な評価を行いたい場合には、たとえば、現在のBMIが上記の範囲内（たとえば24.5）にあっても、去年は23.5、一昨年は22.5というように増加傾向にあれば、適切という評価ではなく、やや過剰という評価になるだろう。

そして、BMIが25.0以上であれば体重の減少を、18.5未満であれば体重の増加を、18.5以上で25.0未満であれば体重の維持を図ることになる。体重の減少を図る場合には、運動を中心として食事の管理を添えることがすすめられる。これは、摂取量を減らすことによって、不足のリスクが上がる栄養素があってはならないことと、体重が同じでも運動習慣を有する者のほうが、心筋梗塞や糖尿病などの生活習慣病のリスクが低いという報告があるためと考えられる^{9, 10)}。体重の増加を図る場合にも摂取エネルギーの増加だけでなく、同時に運動もすすめる。これは、上記のような生活習慣病予防の観点と、運動による筋肉量の増加による体重の増加を期待しているためと考えられる。

ところで、BMIの範囲がこのように設定されたもっとも重要な根拠は、BMIと総死亡率との関連である。主なものは日本人中年を対象としたコホート研究である（File 7 - 39）が¹¹⁾、中国

人でも類似の結果が得られている¹²⁾。また、理想的なBMIを22とする考え方もあるが¹³⁾、死亡率を指標とすると、この値に厳格になりすぎることなく、個人ごとの理想的なBMIを考えるほうが正しいようである。やせているほうが健康的というイメージがあるかもしれないが、これは、健康診断で測定される項目の多くが循環器疾患と糖尿病に関するもので、BMIが低めのほうが、これらのリスクが低いからだと考えられる^{14, 15)}。ところが、BMIが低いと、がんや、生活習慣病以外の疾患、とくに、呼吸器疾患による死亡率が上がるということがわかっており¹¹⁾、これらも含めた総死亡率でみると上記のようになっている。

●足りないか足りすぎているかを自分で調べられる栄養素はない。わかるのはエネルギーだけである。週に1回お風呂あがりに体重を測るだけでいい。ただし、入浴時間は同じくらいとし、風呂あがりのビールの前にしよう。そして、3カ月間続けよう。記録を忘れずに。記憶はよくない。過小申告も起こるし、思い出しバイアスも入る。

05 まとめ

日本人の食事摂取基準（2005年版）の冒頭に、「算定された数値にこだわらず、食事摂取基準の考え方を十分に理解し、正しく用いることが望まれる」という一文がある。しかし、絶対論の立場に立てば、提示された数値は絶対である。数値を示しながら、数値にこだわらずに数値を使うというのは、数値のまわりや背後にある不確実性の存在を認め、その扱い方を知っているからに他ならない。この文章は、食事摂取基準

の基本が疫学的考え方にあることを疫学という言葉を用いずに表現したものである。食事摂取基準が数値にこだわることなく活用されるようになったときが、疫学的思考が栄養学に浸透したといえるときで、食事摂取基準が正しい姿で活用されるようになったときだといえるだろう。

【参考文献】

1. 厚生労働省. 日本人の食事摂取基準（2005年版）（日本人の栄養所要量—食事摂取基準—策定検討会報告書）. 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室. 2004: 1-282.（同じ内容が、第一出版編集部編. 厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準（2005年版）. 第一出版, 2005: 1-202として出版されている）
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA 2003; 289: 2560-71.
3. Brooks GA, Butte NF, Rand WM, et al. Chronicle of the Institute of Medicine physical activity recommendation: how a physical activity recommendation came to be among dietary recommendations. Am J Clin Nutr 2004; 79 (Suppl) : 921S-30S.
4. Sasaki S, Takahashi T, Itoi Y, et al. Food and nutrient intakes assessed with dietary records for the validation study of a self-administered food frequency questionnaire in JPHC Study Cohort I. J Epidemiol 2003; 13 (1 suppl) : S23-S50.
5. 健康・栄養情報研究会. 平成13年厚生労働省国民栄養調査結果. 第一出版, 2003.
6. Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, et al. A semi-parametric transformation approach to estimating

- usual daily intake distributions. J Am Stat Assoc 1996; 91: 1440-9.
7. The subcommittee on interpretation and uses of dietary reference intakes and the standing committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Institute of Medicine. National Academy Press, Washington, D.C., 2000.
 8. 野上保治. 経血量に関する研究. 日本不妊学会雑誌. 1966; 11: 189-203.
 9. Oguma Y, Shinoda-Tagawa T. Physical activity decreases cardiovascular disease risk in women: review and meta-analysis. Am J Prev Med 2004; 26: 407-18.
 10. Burchfiel CM, Sharp DS, Rodriguez BL, et al. Physical activity and incidence of diabetes: the Honolulu heart program. Am J Epidemiol 1995; 141: 360-8.
 11. Tsugane S, Sasaki S, Tsubono Y. Under- and overweight impact on mortality among middle-aged Japanese men and women: a 10-y follow-up of JPHC study cohort I. Int J Obesity 2002; 26: 529-37.
 12. Yuan JM, Ross RK, Gao YT, et al. Body weight and mortality: a prospective evaluation in a cohort of middle-aged men in Shanghai, China. Int J Epidemiol 1998; 27: 824-32.
 13. 松澤佑次, 井上修二, 池田義雄, 他. 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準. 肥満研究 2000; 6: 18-28.
 14. Ni Mhurchu C, Rodgers A, Pan WH, et al. Body mass index and cardiovascular disease in the Asia-Pacific Region: an overview of 33 cohorts involving 310000 participants. Int J Epidemiol 2004; 33: 751-8.
 15. Colditz GA, Willett WC, Stampfer MJ, et al. Weight as a risk factor for clinical diabetes in women. Am J Epidemiol 1990; 132: 501-13.

Index

さくいん

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|--|
| 24-hour recall 110 | cerebral infarction 166 | diabetes mellitus 186 |
| 24時間思い出し法 110, 117 | circulatory disease 166 | diet history 110 |
| —— A —— | coefficient of variation 112 | diet history questionnaire 138 |
| abstract 151 | cohort or longitudinal study 50 | diet recall 110 |
| adequacy rate 236 | cohort study 62 | diet record 110 |
| adequate intake 219 | conclusions 151 | dietary approach to stop hypertension 14 |
| age-standardized mortality 51 | confidence interval 93 | dietary assessment 109 |
| AI 219 | confounding factor 59 | dietary education 204 |
| analysis of variance 98 | consecutive method 117 | dietary reference intakes 217 |
| analytical epidemiology 50 | contribution rate 123 | discussion 151 |
| ANOVA 98 | control group 70 | distribution 85 |
| assessment 217 | controlled trial 70 | do 217 |
| assessment period 110 | convincing 20 | double blind 71 |
| attributable risk 63 | coronary heart disease 166 | doubly labeled water method 145 |
| Atwaterの係数 131 | correlation 99 | dropout 92 |
| average 85 | correlation coefficient 99 | dummy variable 104 |
| —— B —— | cross-sectional study 50 | Dunnett's test 98 |
| baseline survey 62 | crossover trial 71 | duplicate method 110 |
| bias 66 | crude mortality 51 | —— E —— |
| biological plausibility 81 | cut-point approach 232 | EAR 219 |
| biomarker 110 | —— D —— | EBM 7, 8 |
| blinding 71 | DASH トライアル 14 | EBN 7, 9 |
| BMI 186, 193, 202 | day-to-day variation 111 | ecological study 50 |
| bone fracture 197 | density method 132 | energy adjustment 132 |
| —— C —— | dependent variable 101 | energy-adjusted value 132 |
| cancer 180 | descriptive epidemiology 50 | epidemiology 11 |
| cardiovascular disease 166 | descriptive statistics 86 | estimated average requirement 219 |
| case-control study 50, 66 | design 151 | evidence table 35 |
| cerebral hemorrhage 166 | DG 219 | |