

16

科学的根拠に基づいた栄養学 (EBN) の考え方

— 栄養所要量を例として —

16.1 EBNの概念

栄養学上の研究成果（結果）を実際に利用する場合、すなわち応用栄養学において大切なことは、「それが実際に役に立つか否か」である。ところが、世の中に流れている情報には信頼度の低いものが少なからず存在する。また、信頼できる情報であっても、使い方を誤っては情報の価値はなくなってしまう。

例えば、インスリン治療を受けている糖尿病患者のための献立を栄養所要量で示されている値に基づいて作成したらどうだろうか。栄養所要量は「健康人を対象とする」と、その活用対象を限定している。したがって、この場合、値そのものは正しくても、誤用ということになる。こうした事態を避けるためには、値だけを暗記するのではなく、値の使い方を正しく理解しなくてはならない。簡単にいうと、「しっかりとした科学的な根拠がある情報を正しく活用する」姿勢が大切だということである。このような考え方を「科学的根拠に基づく栄養学 (evidence-based nutrition ; EBN)」とよんでいる。

EBNの全貌を紹介することはここではできないが、栄養所要量—食事摂取基準—を例にあげて、EBNの考え方を具体的に考えてみることにしたい。特に、確率論と系統的レビューという2つの考え方に焦点を絞ることにする。この2つの考え方は、栄養所要量だけではなく、あらゆるガイドラインを利用する際にも役に立つであろう。また、日常目にするあらゆる栄養・健康情報の真偽を判断する基準とすることもできるであろう。

16.2 確率論としての栄養所要量—食事摂取基準—

1999 (平成11) 年に厚生省 (現厚生労働省) 第六次改定日本人の栄養所要量—食

表16.1 食事摂取基準の名称と簡単な説明

食事摂取基準値	概 略
推定平均必要量 (estimated average requirement ; EAR *)	半分の人で欠乏状態が生じると考えられる摂取量。逆にいえば、半分の人には欠乏状態が生じない量
推奨栄養所要量 (recommended dietary allowance ; RDA *)	ほとんど (97~98%) の人で欠乏状態が生じない摂取量。推定必要量の分布曲線が得られる場合に、この値が決まる
適正摂取量 (adequate intake ; AI *)	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。RDAが得られない場合に、代替的に用いる
許容上限摂取量 (tolerable upper intake level ; UL *)	過剰摂取の障害が生じないと考えられる最大限の摂取量

*アメリカ・カナダの食事摂取基準 (dietary reference intakes) で用いられた名称。
(健康・栄養情報研究会編：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—, 第一出版, 1999)

事摂取基準—が発表され、現在 (2000~2004年まで) 使われている。栄養所要量には栄養素毎に4つの摂取基準が決められている。正しくは栄養素毎に最大3つまで基準が決められており、摂取基準の種類として4種類が存在する。それぞれの概略は表16.1に示すとおりである。

◆ 1 必要量に関する個人の評価

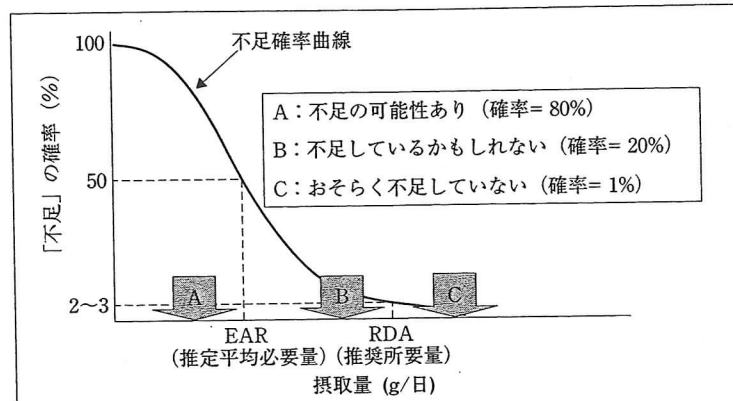
ある人のある栄養素の摂取量が推奨栄養所要量 (recommended dietary allowance ; RDA) を少し下回っていたら「摂取不足」というべきだろうか。答えは「いえない」である。いえることは「不足している確率はわずかであるが、不足している可能性も否定できない」である。

では、RDAを上回っていたらどうであろうか。この場合は、「不足している可能性はほとんどない」といえる。しかし、あくまでも「ほとんどない」であって、「不足していないと断言できる」ではない。

では、最後に、推定平均必要量 (estimated average requirement ; EAR) を下回っていたらどうであろうか。この場合は、「不足している確率が50%以上ありそうだが、足りていることもありうる」となる。

これらの関係を図16.1に示した。ここで必要なのは、不足か充足かの分かれ目 (カットポイント) ではなく、確率を示す曲線である。ここには、はっきりとした答えは存在しない。回答はすべて、「おそらく」とか、「たぶん」とかである。そして、そこに「どれくらい」という確率を示す数値が添えられ、さらに信頼度の高い結論を得たい場合には、他のデータ、例えば、たんばく質に関連する臨床データを考慮して、結論を下すことが必要となる。

図16.1 EAR (推定平均必要量) と RDA (推奨栄養所要量)



注) 摂取量が正確にわかり、個人の所要量はわからない(現実ではいつも、わからない)という前提の図。

◆2 アセスメントの測定誤差が評価に与える影響

先ほど、摂取量がEARを下回っていたら「不足している確率が50%以上ありそうだが…」となる、と書いた。なぜ、「不足している確率は50%以上だが…」ではないのだろうか。

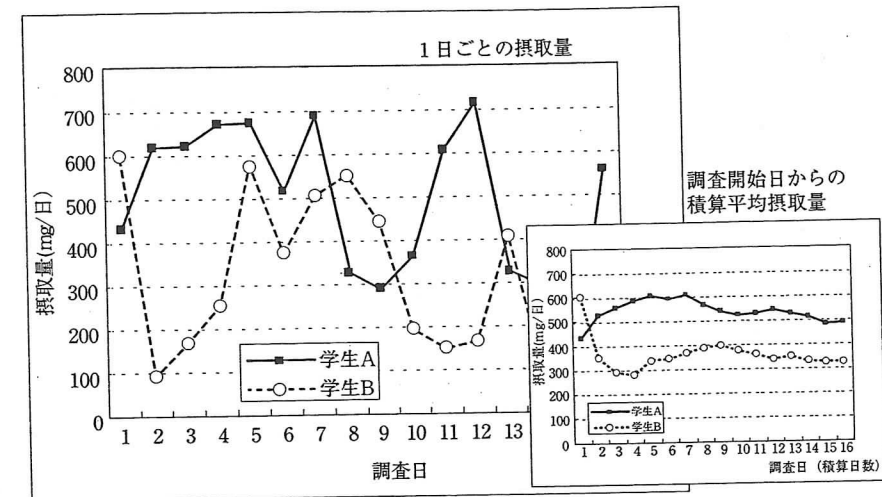
栄養所要量は習慣的な摂取量を対象としている。ところが食べるものは日々異なるために、栄養素摂取量は毎日少しずつ異なっている。これを日間変動(day-to-day variation)とよび、個人内に生じる変動(個人内変動; within-person variation)の代表である。

例えば、2人の女子大学生を対象として16日間の秤量食事記録調査を行った結果、カルシウムについて図16.2(左上図)のような日間変動が観察された。このような場合、どの日の値をもって摂取量とすればよいのか悩むところである。そこで、調査日数を延ばしていったと仮定して、調査期間内の平均値を示したのが図16.2(右下図)である。この図の2人の場合、10日間またはそれ以上の期間にわたって調査を行い、平均値をとると、ほぼ個人の習慣的な摂取量を把握できることがわかる。このように、ある栄養素の摂取量が充足しているのか不足しているのかを知ることの困難さは、摂取量の把握がむずかしいという現実には1つの問題があることを理解する必要がある。

◆3 必要量に関する集団の評価

集団の摂取量が不足しているか否かを考える場合は、「集団の中の誰が不足しているか」ではなく、「不足している人がこの集団の中に何%いるか」が目的である。注意したいことは、全員がある単一(例えば平均値)の量を摂取しているわけではなく、摂取量の少ない人から多い人までいろいろな値をもった人たちがいて、摂取

図16.2 カルシウム摂取量の日間変動



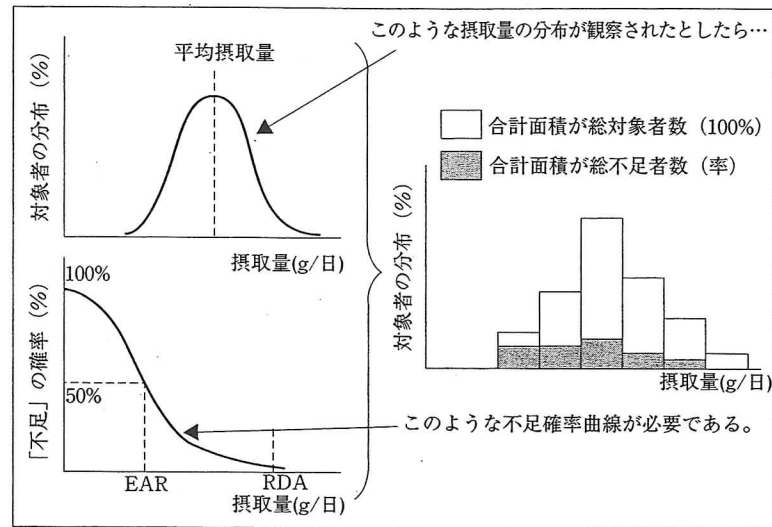
注) 女子大学生2人、各季節4日間、合計16日間の秤量食事記録

量はある分布(distribution)を示しているということである。集団の中でどれくらいの割合の人が不足しているかは、不足確率曲線(図16.1)と摂取分布曲線を重ね書きすることによって推定できる(図16.3)。この方法を確率法(probability approach)とよぶ。この方法を視覚的に理解するために、摂取量の分布を曲線の代わりに階段状にした場合の不足者数(率)を図16.3(右図)に示した。

ところが、実際にはこの方法の計算はかなり複雑である。そこで、摂取量がEARに満たない人たちの割合をもって不足者割合とする方法が考案され、カットポイント法(cut-point approach)とよばれている(図16.4)。しかし、実際にはEARに満たない摂取量の人でも、その人の必要量(真の必要量は個人ごとに異なっている)は満たしている場合もあり、逆にEAR以上を摂取していても、その人の必要量は満たしていない場合もある。ところが、図16.5に示したように、摂取量の分布と必要量の分布が独立であると仮定すると、①の範囲に属する「摂取量はEARより少ないが、摂取量が個人レベルのEARより多いため、実際には不足していない人たち」は、②の範囲に属する「摂取量はEARより多いが、摂取量が個人レベルのEARより少ないため、実際には不足している人たち」と理論的に同じ人数になる。個人が自分の必要量を認識できない場合は、この関係がほぼ成り立つ。

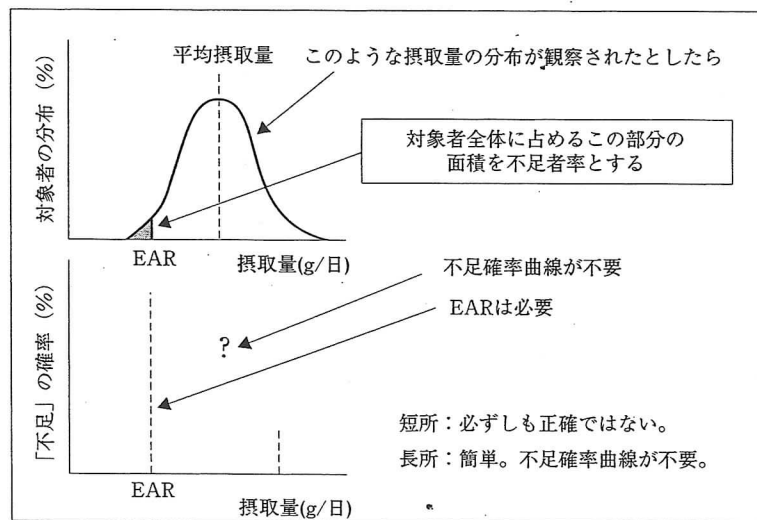
この関係が成り立たない場合が2つ知られている。1つは、不足の状態を本人が認識できる場合であり、エネルギーがこれに相当する。この場合には、摂取量の分布は必要状態(空腹や満腹など)の影響を受けるために両者の間には正の相関が成り立つ。具体的には、②に属する人は①に属する人よりも多くなる(図16.6)。そのためにカットポイント法による不足者率推定値は、確率法による推定値(こちらが本当の値である)よりも少なくなる。もう1つは、必要量の分布が正規分布から

図16.3 集団中の不足者率の推定方法 (確率法)



(Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, p.79, National Academy Press, 2000をもとに作成)

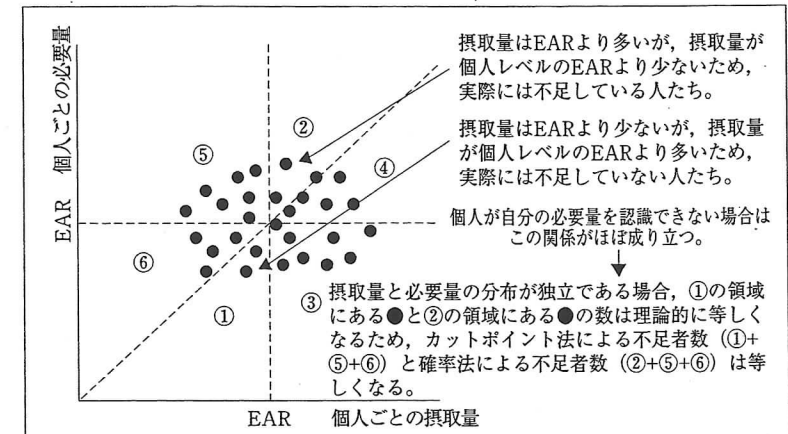
図16.4 集団中の不足者率の推定方法 (カットポイント法)



(Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, p.84, National Academy Press, 2000をもとに作成)

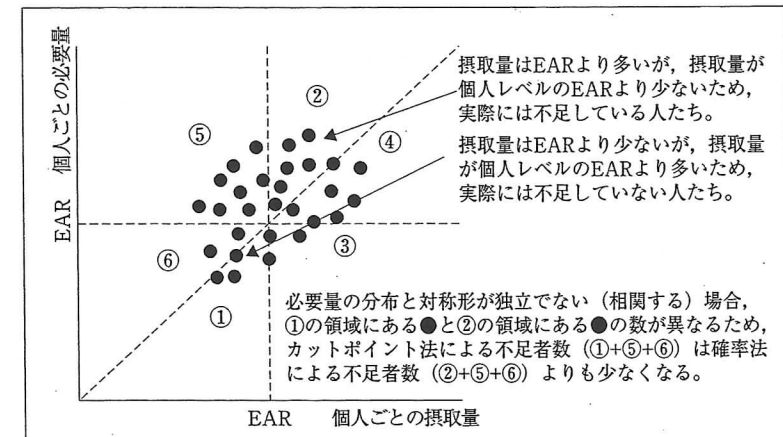
大きくはずれている場合、すなわち必要量の分布がEARに対して対称形になっていない場合である。摂取量に負の値はないため、実際には大きい値のほうへ裾を引く分布になる場合が相当し、妊娠女性の鉄の必要量がこれに相当する〔注意: 日本人の栄養所要量では、鉄ではEARは与えられておらず、代わりに後述する適正摂取量 (AI) が与えられている〕。必要量がこのような分布をとる場合には、やはり、②に属する人は①に属する人よりも多くなり (図16.7)、カットポイント法による不足者率推定値は、確率法による推定値よりも少なくなる。

図16.5 集団中の不足者率の推定方法 (カットポイント法) なぜ、カットポイント法が成り立つのか?



(Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, p.85, National Academy Press, 2000をもとに作成)

図16.6 カットポイント法が成り立たない場合 (1) (摂取量の分布と必要量の分布が相関する場合)



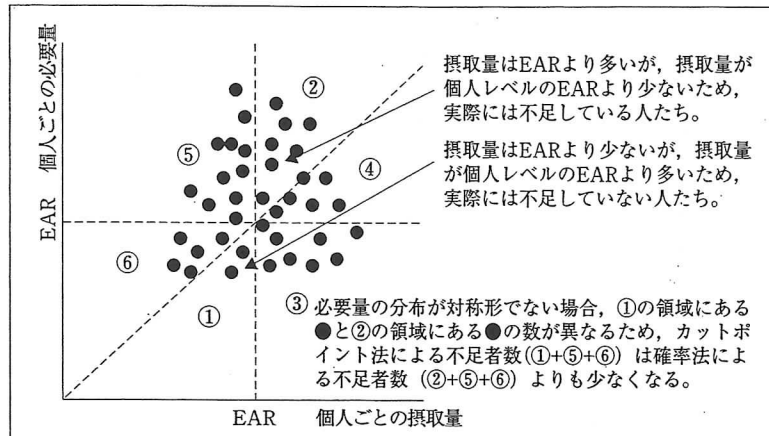
(Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, p.87, National Academy Press, 2000をもとに作成)

ところが、残念ながらこのような理論的な考察は実際にはあまり役に立たない。なぜなら、個人や集団の摂取量を正しく測定することは至難の業であるうえに、EARが与えられていない栄養素もあるからである。

◆4 適正摂取量 (AI) の考え方

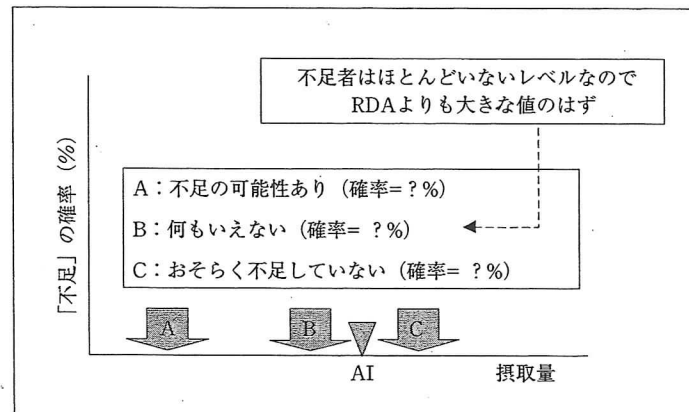
EARが与えられていない栄養素では、RDAの代わりに「特定の集団におけるある一定の栄養状態を維持するのに十分な量」として適正摂取量 (AI) が決められている。RDAがわからないからAIを設定するわけだから、RDAとAIを実際に比

図16.7 カットポイント法が成り立たない場合 (2)
(必要量の分布が対称形でない場合)



(Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, p.90, National Academy Press, 2000 をもとに作成)

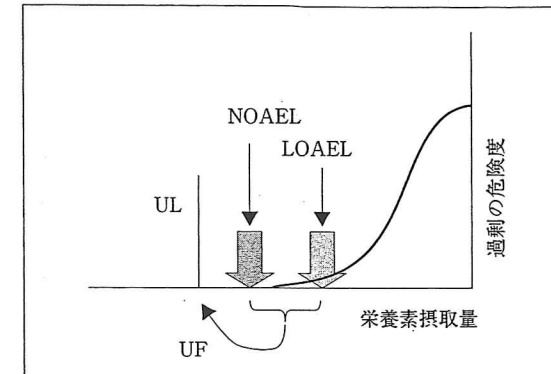
図16.8 適正摂取量 (AI) の定義と個人への活用法



定義：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

較することはできないものの、AIは「十分な量」ということなので、RDAよりも高く設定されていると考えられる。したがって、ある人の摂取量がAIを超えている場合には、「足りていると考えてほぼまちがない」と考えられるが、AIを少しだけ下回っている場合は、「足りていない」や「足りていない可能性がある」、「足りていない可能性を否定できない」となる。なぜなら、AIは仮定のRDAよりも高く設定されているために、摂取量がAIを少し下回っていてもRDAを上回っているかもしれず、その場合は、「足りていると考えてほぼまちがない」となるはずだからである。したがって、AIは「足りていることを保証するための値」としては利用できるが、「不足していることを警告するための値」としては使用できない(図16.8)。しかし、摂取量がきわめてゼロに近い、つまり、

図16.9 許容上限摂取量 (UL) の考え方



副作用非発現量 (NOAEL : no observed adverse effect level)
最低副作用発現量 (LOAEL : lowest observed adverse effect level)
不確定因子 (UF: uncertainty factor) を加味して決定する。
(Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, p.121, National Academy Press, 2000 をもとに作成)

ほとんど摂取していない場合には、不足している可能性があると考えてもよいであろう。ただし、そのときも、「AIの値の半分にも満たないから」というような数量的な推測をしてはならない。このような計算ができるのは、RDAとEARに限られる。AIを下回っている場合には、他のその人のデータ、特に臨床データを参考にして、不足しているか否かの結論を下すべきだと考えられている。

◆5 許容上限摂取量 (UL) の考え方

適切な栄養摂取に重要なことは、不足と過剰の両面を考慮することである。そこで、過剰摂取の障害が生じないと考えられる最大限の摂取量として、許容上限摂取量 (tolerable upper intake level ; UL) が導入された (図16.9)。この値の設定には、リスク評価モデルの考え方が使われ、副作用非発現量 (no observed adverse effect level ; NOAEL)、最低副作用発現量 (lowest observed adverse effect level ; LOAEL) の結果に、不確定因子 (uncertainty factor ; UF) を加味するという方法で値が設定された。しかし、NOAEL、LOAELをヒトで実験的に求めることは倫理的にきわめて困難であり、多くは、突発的な事故や偶然の結果として生じた報告に基づくことになる。しかし、このような情報をもれなく収集するのは非常に困難な作業である。また、UFについても、ヒトを用いた実験で信頼度の高い値を決定することはきわめて困難であるため、ある程度、動物実験からの外挿や、ヒトにおける散発的な報告からの類推に頼らざるをえない部分が多い。利用する側は、このような策定上の限界や制約を理解した上で利用することが大切であろう。

16.3 第六次改定日本人の栄養所要量の基準値

栄養所要量が推定平均必要量 (EAR) と、それから推定された推奨栄養所要量 (RDA) か、または、適正摂取量 (AI) なのかを区別することは利用の立場からみても重要である。

表16.2に栄養所要量が算定されている栄養素について、その区別を示す。しばしば栄養指導の対象となるカルシウム、鉄、ビタミンCの栄養所要量が、EAR及びRDAではなく、AIであることは注意すべきであろう。ULが設定されていない栄養素もあるが、これは、副作用の報告がなく、また、その存在も理論的に考えにくい場合であって、大量に摂取することを勧めているわけではないことに注意すべきである。

表16.2 「第六次改定日本人の栄養所要量」における栄養素の摂取基準の種類

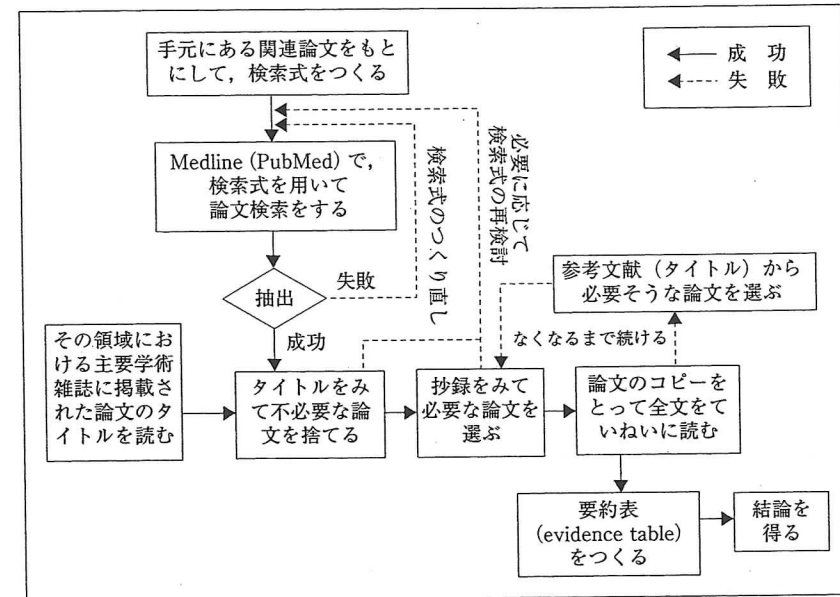
	EAR, RDAまたはAIの別	UL		EAR, RDAまたはAIの別	UL
たんぱく質	EAR, RDA	—*	ナイアシン	EAR, RDA	UL
リン	EAR, RDA	UL	ビタミンB ₆	EAR, RDA	UL
マグネシウム	EAR, RDA	UL	葉酸	EAR, RDA	UL
亜鉛	EAR, RDA	UL	ビタミンB ₁₂	EAR, RDA	UL
カルシウム	AI	UL	ビタミンB ₁	EAR, RDA	—*
鉄	AI	UL	ビタミンB ₂	EAR, RDA	—*
銅	AI	UL	ビタミンA	AI	UL
ヨウ素	AI	UL	ビタミンD	AI	UL
マンガン	AI	UL	ビタミンE	AI	UL
セレン	AI	UL	ビタミンK	AI	UL
クロム	AI	UL	ピオチン	AI	—*
モリブデン	AI	UL	パントテン酸	AI	—*
カリウム	AI	—*	ビタミンC	AI	—*

—* 算定されていないことを示す。
 エネルギー、脂質、炭水化物 (食物繊維を含む)、ナトリウムは、異なる概念に基づいて所要量が算定されているため、この表には含めなかった。
 (健康・栄養情報研究会編：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—；第一出版，1999)

16.4 系統的レビューの重要性とその概略

世の中にはたくさんの科学研究が存在する。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る。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ない。それ以前に、世界中に散らばっている、または、埋もれている論文をもれなく掘り起こして目を

図16.10 Medlineを中心に据えた系統的レビューの基本手順



通すことは、途方もなく困難な作業である。

「ある特定の目的に使えそうな論文を世界中から可能な限り集めて、すべてを公平な視点で読み、最も信頼度の高いデータを引き出す」ための効率的な手法が系統的レビュー (systematic review) である。栄養所要量のような重要な値を決める場合には、この作業が要求される。

◆ 1 系統的レビューの一般的手順

系統的レビューの作業手順に決まった方法はないが、図16.10に示したような手順で行われることが多い。ここでは、メドライン (Medline) とよばれる医学系科学論文の内容 [掲載雑誌名・年・巻・ページ、著者名、論題 (タイトル) 名、抄録] が収録されたデータベースを中心にして手順が組まれている。

MedlineはPubMedの名称でインターネット上に無料で公開されており、この種の作業には不可欠のデータベースである。現在、英文の論文を中心にして900万件以上が収録されているが、収録されていない論文 (雑誌単位で決まる) もあり、大切な論文をもれなく探すためには、Medlineだけに頼らず、その他のデータベースも用いる必要がある。それ以上に大切な方法は、レビュー対象としている領域の論文が掲載されることが多い主要学術雑誌の目次に (可能な限り抄録にも) 目を通して重要論文を選び出すという古典的な方法である。

文献データベースを用いた検索で重要なことは、検索式のよし悪しである。検索式は、「(A and (B or C)) not D」のように、A, B, C, Dという単語 (複数の単語

語からなる文章も許される)と、「and」、「or」、「not」、「()」で構成される論理式である。Medlineをはじめとする文献データベースでは、論題または抄録中に論理式に合致する用語を含んでいる論文を抽出してくれる。したがって、検索式が厳しすぎると漏れが多くなり、緩すぎると不必要な論文まで抽出してしまい、ともに効率の悪い検索となる。そのため、実際には、さまざまな検索式をつくり、試験検索を繰り返した末に最終的な検索式を決定し、最終的な検索を行うことが多い。

検討対象となる論文リスト(タイトル)が抽出されたら、タイトルをみて、さらに詳細に検討すべき論文か否かを検討する。ここは検討すべき論文を選ぶというよりも、必要でない論文を捨てることを目的として行う場合が多い。これは、もれを恐れるために検索式を「緩め」につくってしまい、その結果、抄録を読むには多すぎる数の論文がリストアップされることが多いからである。

続いて、抄録を読んで内容の概略を整理する。抄録とは一般的に(英文の場合)、その論文の概略を記した200から250程度の単語からなる、いわゆる「まとめ(要約、サマリーともよぶ)」のことである。レビュー者は、抄録をもとにして論文ごとの要約を作成する。これは後に、全文を読んだときに行ってもよいが、抄録から得られる情報は論文の主要情報であるため、この段階で可能な範囲での要約を作成しておくことが勧められる。しかし、抄録では論文の概略は理解できても詳細は理解できない。したがって、論文の全文を読むことが必要となる。この過程を経て、1つの論文の要約が完成する。

ところで、一連の作業過程の途中で、検索式の不備に気づく場合がある。この場合、もう一度、検索式の作成に戻り、そこから作業をやり直すことが必要になることもある。さらに、全文を読んだ論文の参考文献リスト(その論文の中で使われた論文のリストは必ず論文末に記されている)を読んで、つまり、参考文献リストの論文タイトルを読んで、抄録を読む段階に進むべき論文を探す作業も欠かせない。こうして、主要な論文についての要約ができあがる。この要約をさらにまとめて一覧表にしたものが要約表(summary table)といわれるもので(evidence tableとよばれることもある)、系統的レビューの最終目的産物である。

◆2 系統的レビューで注意すべき点

系統的レビューを行う場合に注意すべき点を表16.3にまとめた。特に注意したいことは、① 疑問に答えられる論文をもれなく、無駄なく、抽出できるように努めること、② 選択する論文には偏りがないように努めることである。

①のためには、可能な限り疑問を限定し、明確にしたうえで検索式をつくらなくてはならない。同時に、どの集団に今回のレビュー結果を利用したいのかをあらかじめ特定しておくことも重要である。

②の「偏った論文の抽出の危険性」はレビュー作業では常に付きまとう問題であ

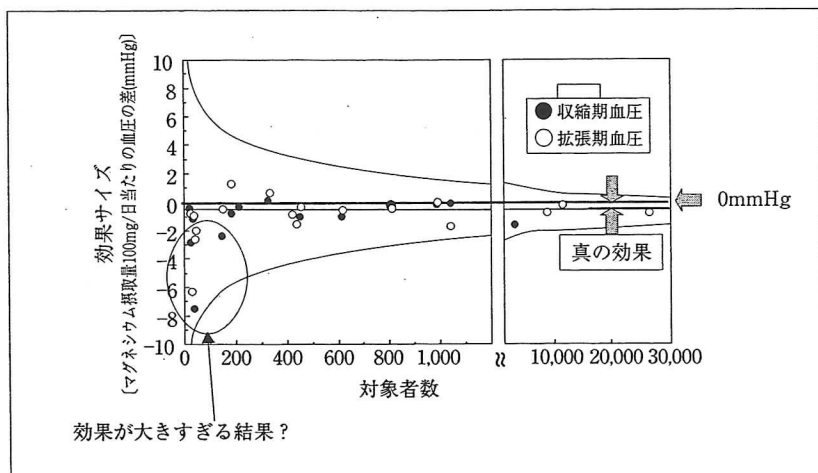
表16.3 系統的レビューを行うときの注意点

- | |
|--|
| ① 疑問の作り方について |
| ・ 疑問(何を知りたいのか)を限定する。
「カルシウム所要量」ではなくて「健康で妊娠可能な日本人女性を対象としたカルシウム出納試験の結果」 |
| ・ 結果を適用したい集団の特性を明確にする
「日本人」ではなくて「健康で妊娠可能な日本人女性」 |
| ② 検索作業について |
| ・ 検索式と検索日は保存しておく |
| ・ 「総説の参考文献」は論文検索のデータベースには用いない
その総説が系統的レビューでない場合は、
参考文献の引用バイアスがある可能性を否定できないから |
| ③ 検討対象論文の抽出基準について |
| ・ 検討対象論文の決定には、著者名と結果は不要(例外あり) |

る。そのためには、著者や研究グループ名で選んだりしない、結果を見てから選んだりしない、という2点には少なくとも気をつけたいところである。また、レビューは日本語で総説とよばれるが、総説には系統的でないものも含まれる。系統的でない総説には引用されている論文に偏りがある場合がある。例えば、自分の研究グループの紹介を目的とした総説が代表的である。これは、系統的レビューとは目的が異なる総説であって、それ自身の学問的レベルが低いわけではないが、この種の総説を参考にすると、その研究グループによってなされた研究を他の研究グループによってなされた研究よりも、「研究の質の良否ではない基準」で選んでしまう確率が高くなる。このような問題を「引用バイアス(citation bias)」とよぶ。この危険を回避するための大切な方法の1つは、「可能な限り孫引きはしない」ことである。総説の中で引用されている論文の内容が正しく記述されていなかった場合には、誤った引用をしてしまうからである。したがって、系統的レビューに用いられる論文は、基本的には、過去のレビュー(総説)ではなく、実際に何かを観察したり、実験をしたりした結果を報告した論文(原著論文)に限るべきである。ただし、過去のレビュー(総説)も、十分に質の高い系統的レビューである場合には、文献検索のためのデータベースとして用いられることがある。

このような手続きを注意深く踏んでも、偏った論文を引用してしまう危険は残っている。よく経験するものは「出版バイアス(publication bias)」である。これは、研究者が期待している結果が出た研究は論文として出版されやすく、そうではない研究は出版されにくいというものである。また、学術雑誌に掲載される論文は、新規性のあるものが好まれる傾向がある。すると、ある栄養素がある疾患に関連があることを示そうとされた研究の結果が、「関連があった」場合は掲載されやすいが、「関連がなかった」という場合は掲載されにくいという結果になってしまう。

図16.11 発表バイアス検証のための漏斗プロット



(Mizushima, S., et al.: *J. Hum. Hypertens.*, 12, 447~453, 1998より改変引用)

この2つの傾向のために、栄養素の健康影響は過大に評価されることが多いと考えられている。

図16.11は、マグネシウム摂取量と血圧との関連を検討した疫学研究を系統的に検索した結果をもとに、マグネシウム摂取100mg/日当たりの血圧の差を縦軸に、調査人数を横軸にとったものである。すべての研究結果をまとめると、わずかながら差があると結論されるが、観察人数が少ない研究に大きな差を認めた研究が集まり、差を認めなかった研究が少ないことが注目される。その一方、たくさんの人を対象とした研究では、わずかな差を認めた研究が多く、結果のばらつきは比較的小さい。人数の少ない研究は実施しやすく、実際にはもっとたくさんの研究が実施されているのだが、顕著な結果を得たものが選択的に論文として出版されたのではないかと考えられる。この図は漏斗プロット (funnel plot) とよばれ、出版バイアスの有無と程度を検証する際に使われる。しかし、人数が多い研究に比べると、人数が少ない研究はていねいな研究を行いやすいという利点もある。血圧をていねいに測定する、血圧に影響を与えるマグネシウム以外の要因を可能な限り排除するなどして、その結果として、結果がきれいに出了と考えることもできる。したがって、単に人数だけで研究の良否を判断することはできず、研究方法を詳細に検討することの重要性をこの図は示していると理解される。

◆3 要約表

要約表とは、設定した疑問に回答を与えるすべての研究の要約を一覧表にして研究の比較をしやすくした表のことである。一例として、アメリカ及びカナダの食事摂取基準においてカルシウムの摂取上限値を算定するための根拠として用いられ

表16.4 要約表の例：ミルクアルカリ症候群の症例報告*

研究 (報告者及び報告年)	カルシウム摂取量 (g/日)	摂取期間	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	

*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。
 (Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes, National Academy Press, 1997)

た、ミルクアルカリ症候群に関する要約表を示す (表16.4)。系統的レビューでは、「○○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要約表」を掲載することが原則である。さらに、その論文の出所を明らかにすることも必須であり、この目的のために表16.4の左端にある「研究 (報告者及び報告年)」の欄が設けられている。

表16.4は症例報告のまとめであるために詳細な研究方法は記されていないが、研究方法、対象者数など、研究の信頼度を類推するのに有用であると考えられる情報は要約表に含めるべきである。

表16.5 アメリカ・カナダの食事摂取基準 (DRIs) と第六次改定日本人の栄養所要量にみる系統的レビューの充実度

		第六次改定 (日本) **	DRIs (USA) ***
亜鉛	参考文献数*	35	227
	要約表の数	0	2
ビタミンC	参考文献数*	15	353
	要約表の数	0	8
ビタミンA	参考文献数*	21	283
	要約表の数	0	7

*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。

**第六次改定 (日本) では、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。

(健康・栄養情報研究会編：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—，第一出版，1999)

***Food and Nutrition Board, Institute of Medicine : Dietary Reference Intakes, National Academy Press, 1997, 2000, 2002

ところで、選ばれた論文を要約表にまとめるだけでなく、これらの論文が「どのような基準で選ばれたか」、「他の研究はどのような基準で除外されたのか」を明示することも不可欠である。これによって、読者 (情報の利用者) は用いられたデータの基準とその信頼度を知ることができ、その要約から得られる結論をどのように現場で利用するかを判断する情報として活用できるようになる。

◆4 系統的レビューに基づいたアメリカ・カナダの食事摂取基準

栄養所要量—食事摂取基準—は、ある意味で、今までの研究のまとめである。したがって、まとめるに当たってはレベルの高い系統的レビューが要求される。アメリカとカナダは1997年から5年間を費やして食事摂取基準 (dietary reference intakes) の見直しを行った。その中心的な方法は系統的レビューであった。例えば、亜鉛、ビタミンC、ビタミンAに関して引用された論文数と掲載された要約表の数は表16.5のとおりであり、数百の科学論文が参考にされている。それと比較すると、日本人の栄養所要量における参考文献の少なさが目立つが、日本人における研究数が欧米に比べて少ないこと、系統的レビューの考え方の導入が不十分であったことを考慮して、決して少ない数ではないと理解したい。

16.5 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

された。一方、アメリカとカナダにおける食事摂取基準 (dietary reference intakes) では、それにとどまらず、徹底した系統的レビューが行われ、参考文献名まで含めて、レビューの結果を詳細に記述する方法が用いられた。ここで採用された考え方と手法、すなわち、確率論と系統的レビューに象徴される「科学的根拠に基づいた栄養学 (EBN)」の考え方は、栄養所要量だけでなく、栄養・健康問題を科学的に取り扱い、科学として「栄養」を実践の場に応用する場合に不可欠の考え方である。

◎参 考 文 献◎

- 1) 健康・栄養情報研究会編：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—，第一出版，1999
- 2) Food and Nutrition Board, Institute of Medicine : Dietary Reference Intakes, National Academy Press, Washington, D.C., 1997, 2000, 2002
- 3) Food and Nutrition Board, Institute of Medicine : Dietary Reference Intakes : Applications in Dietary Assessment, National Academy Press, Washington, D.C., 2000