

II. 食生活習慣

(1) EBNに基づく栄養調査とその評価

I. はじめに

個人か集団かにかかわらず、栄養指導をしたり何らかの対策を講じたりする前に、現状を正しく把握し、問題を明らかにするための栄養調査は、とても重要である。また、何らかの栄養指導を行ったり、何らかの対策を講じたりした場合に、実際にどの程度、食習慣が改善したかを調べることは、指導の効果を評価するうえで重要である。栄養指導における栄養調査は、医療における診察や臨床検査に相当する。診察や臨床検査を行い、正しい診断を下さなければ正しい治療ができないように、正しい栄養調査を行い、栄養摂取状態を正しく把握しなくては、正しい栄養指導、栄養教育を行うことはできない。

医学にさまざまな診察方法や検査方法が存在するように、栄養学にはさまざまな栄養調査法が存在する。そして、それぞれ長所と短所をもっており、それぞれもっとも適した使い方をしなくてはならない。本稿では、栄養調査をEBN (evidence-based nutrition) の視点から見直し、科学的に利用することを目的として、その読み方と利用の方法についてまとめることにする。

II. 栄養調査の誤差論

調査結果には必ず測定誤差が存在する。測定誤差の存在しない調査は存在しない。測定誤差とは、真の値（これを知りたいから調査を行うのである）と、実際に測定された値とのずれ（差）である。測定誤差は、「偶然誤差」と「系統誤差」に大きく分けられる。「偶然誤差」は、文字通り偶然に発生する誤差である。したがって、何回も繰り返し測定して、その平均を取れば誤差を小さくすることができる。「系統誤差」とは、何度測定しても、真の値から一定量だけずれた測定値が得られる場合のずれを指す。たとえば、0点が500gだけ左にずれた体重計で体重を測る場合がこれに相当する。この場合は、何回測定しても500gだけ軽い結果が出てしまう。しかし、ふつうは自分たちが使っていた調査法の0点がずれているかどうかはわからない。したがって、調査には系統誤差はつきものだと考え、その存在と理由、程度、回避策を考える習慣は、調査を行う者、調査結果を解釈する者にとっては不可欠である。調査結果にはこの2種類の誤差が存在し、ふつうは混在している。以下では、栄養調査にどのような種類の誤差が存在し、それが結果や解釈にどのような影響を及ぼすのか、という点に注目して栄養調査法を整理することにしたい。

III. 調査対象期間と測定誤差

栄養調査を行うときや、栄養調査の結果を評価するときには、必ず「調査対象期間」を考えなくてはならない。つまり、「いつ食べたものを調べたのか」である。食べるものは毎日変わっている。1日の中で

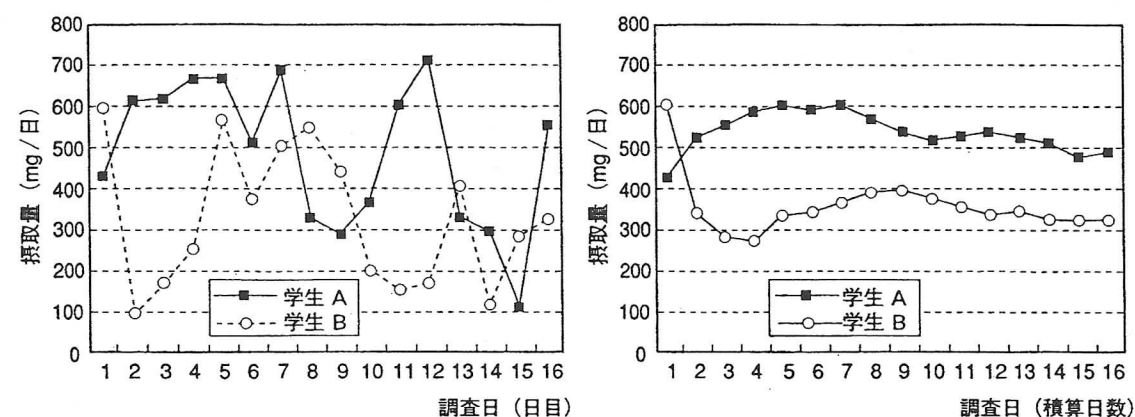


図74. 女子大学生2名のカルシウム摂取量の日間変動

各季節4日間、合計16日間の秤量食事記録調査結果より
 左：1日ごとの摂取量。右：調査開始日からの積算平均摂取量
 データ提供：武藤慶子（県立長崎シーボルト大学）

も、たとえば、朝食に食べるものと夕食に食べるものは異なっている。調査される側に立てば、きのう食べたものをいつも食べていると解釈されては困るであろう。

ところで、現在の健康教育の目的となる疾患の中心は、「長い間の習慣」が原因となるいわゆる生活習慣病である。したがって、「ある日の食事」でなくて、「習慣的な食事」を把握することが必要となる。では、「ある日の食事」と「習慣的な食事」はどれくらい異なるのだろうか。そして、どれくらいの期間の食事を調べれば、ある程度「習慣的」といえるのだろうか。一例として、女子大学生2人のカルシウム摂取量を16日間にわたって秤量食事記録法を用いていねいに調べた結果を図74（左側）に示す¹⁾。なお、16日間連続して調査したわけではなく、季節ごとに4日間連続した調査を行った結果である。一見してわかるように、2人のカルシウム摂取量は日によって大きく異なっている。たとえば、Bさんは1日目におよそ600mg摂取しているが、翌日（2日目）は100mgである。Aさんでも相当に大きく変動している。そこで、何日間の調査を行えば、この2人のカルシウム摂取量を把握できるかをみるために、1日目からの平均摂取量を計算してみたのが図74（右側）である。1日目は1日目の摂取量そのものであるが、2日目は1日目と2日目の平均、3日目には1日目から3日目までの3日間の平均、といった具合である。これをみると、10日間程度の平均を取ると、結果がほぼ安定してくることがわかる。このように日によって摂取量が異なる現象を「日間変動」と呼ぶ。日間変動は栄養調査における代表的な誤差要因であり、その多くは偶然誤差による。調査結果に基づいて栄養指導をしたいと考えても、日間変動の大きさのために、数日間の調査では困難であることがわかる。

表87は、年齢の異なる女性集団について行われた栄養調査の結果を利用してエネルギーと13種類の栄養素について、調査必要日数を試算した結果である²⁻⁴⁾。3つの調査とも、16日間から28日間の調査を行っている。すべての日数のデータを用いた平均値の近くに真の摂取量があると仮定し、真の摂取量±5%の摂取量を得るために何日が必要かを計算したのが表の左半分である。ここでは、しかし、ある一定日数の調査を行えば、「必ずその範囲に収まる結果が得られる」ということはできない。なぜなら、運悪く、摂取量がいつもよりも甚だしく少ない日や多い日ばかりを調査してしまう可能性を完全には否定できない

表87. 個人（女性）の1日当たり平均摂取量の推定に必要な食事調査日数

許容する誤差範囲	±5%以下			±10%以下		
	高齢者*	中年**	学生***	高齢者*	中年**	学生***
エネルギー (kcal)	12	15	28	3	4	7
炭水化物 (g)	13	19	—	3	5	—
たんぱく質 (g)	21	21	36	5	5	9
脂質 (g)	43	43	71	11	11	18
カリウム (mg)	21	30	—	8	8	—
鉄 (mg)	27	31	—	7	8	—
カルシウム (mg)	47	65	—	12	16	—
ビタミンC (mg)	80	132	179	20	33	45
カロテン (μg)	140	258	252	35	64	63
飽和脂肪酸 (g)	—	59	—	—	15	—
多価不飽和脂肪酸 (g)	—	61	—	—	15	—
コレステロール (mg)	—	109	—	—	27	—
食物繊維 (g)	—	49	—	—	12	—

*n=60, 平均年齢=61.2歳, 宮城県農村部。12日間の秤量食事記録調査
 (Ogawa et al: Eur J Clin Nutr. 52, 781-785, 1999より改変引用)

**n=42, 平均年齢=49.8歳, 東海地方。16日間の秤量食事記録調査
 (江上いすずら: 日本公衛誌, 46, 828-837, 1999より改変引用)

***n=95, 短大学生, 九州地方。16日間の秤量食事記録調査
 (武藤慶子ら: 第46回日本栄養改善学会講演集, 抄録, 260, 1999より改変引用)

からである。そこで、「目的の範囲内の値を95%以上の確率で得るための日数」という条件を設けた場合、エネルギーと炭水化物、たんぱく質の必要日数は比較的短く、概ね7日間以内であることがわかる。これらに、脂質とカルシウムや食塩などのミネラルが続いており、2週間から4週間程度となっている。一方、ビタミン類と摂取量が少ないミネラル類になると、非常に長い日数を必要としていて、100日間を超えているものもある。±5%は、エネルギー2,000kcal/日では100kcal/日、カルシウム600mg/日では30mg/日であり、極端に厳しいものではないにもかかわらず、日間変動の影響がいかに大きく、それを克服するためにはいかに実現不可能なほどの調査期間を必要とするかが理解できる。そこで、条件をもう少しゆるめてみたのが右半分である。こちらでは、「真の摂取量±10%の摂取量を95%以上の確率で得るための日数」という条件を設けている。その結果、エネルギーと炭水化物、たんぱく質では、3日間程度という現実的な日数が得られている。それでも、生活習慣病における興味を中心とするミネラルやビタミンでは、1週間以上の調査が必要である。これは筆者の印象に過ぎないが、具体的な数値をあげて指導を行いたい場合や、調査結果を公にしたり学会などで発表したりする場合には、±5%までもっていきたい。しかし、患者のおおよその栄養素摂取習慣を知りたい、値はそれほど重要ではない、という場合には、±10%あればじゅうぶんではないかと筆者は感じている。

加えて、年齢が下がるほど日間変動が大きく、これは若年者の食習慣の把握が困難なことを示している。若年者を調査対象としたり、指導対象としたりする場合には注意したい点のひとつである。

IV. 調査人数と測定誤差

ひとりの人の栄養摂取状態を把握したいのか、一定数の人数の集団の摂取量を把握したいのかの区別は重要である。表87で示した結果は、一人ひとりの摂取量を把握したいという場合である。それに対して、「平均」のような集団代表値を把握したい場合には、異なる考え方が利用される。日間変動の偶然誤差を少なくするために、日数を増やすのではなく調査人数を増やすというやり方である。表88は、表87で用

表88. 指定された調査日数で、真の摂取量の±5%未満の集団平均摂取量を95%以上の確率で得るために必要な対象人数(人)

	3日間		1日間	
	男性	女性	男性	女性
総エネルギー	47	40	141	120
たんぱく質	52	50	155	149
総脂質	74	67	221	199
炭水化物	51	43	151	128
カルシウム	79	76	236	227
鉄	57	57	170	169
ナトリウム(食塩)	62	58	186	172
カリウム	59	53	176	158
レチノール	381	404	1142	1210
カロテン	132	122	395	364
ビタミンC	103	92	307	274

3日間食事記録による調査

男性59人(45~77歳)と女性60人(47~76歳)

(Ogawa et al: Eur J Clin Nutr, 52, 781-785, 1999の数値をもとにして試算)

いたデータを使って、3日間および1日間の調査で集団の平均摂取量を推定するために必要な人数を計算した結果である²⁻⁴⁾。この計算では、調査日にAさんはたまたま脂っこいものを食べたとしても、Bさんはそうでもなく、1日だけの調査でもたくさんの人を調査すれば偶然誤差は相殺されるだろうと仮定している。ある集団の平均摂取量を把握したいと考えた場合、特殊な栄養素を除けば、3日間調査を行うのなら50人程度、1日間調査なら150人程度で可能なことをこの表は示している。ただし、集団を対象として調査を行った場合、調査集団全体の平均値だけを算出することはまれで、性別、年齢階級、健康状態、その他の何らかの要因によって全体集団を小集団に分け、小集団ごとに平均値を算出することが多い。これは、栄養摂取習慣は性別や年齢のちがいで異なることが容易に想像され、また調査結果は男女別に、年齢階級別に用いられるからである。このような場合には、調査必要人数は小集団の人数によって決まることに注意したい。たとえば、総対象者数が200人の調査でも、その中に男性が20人しか含まれないとすれば、男性についての平均値の信頼度は低い、ということになる。

ところで、たとえ1日間調査でよいからといって、数千人、数万人の調査を食事記録または24時間思い出し法を用いて行うことは実施可能性からみて困難であろう。そうすると、少くく精度を下げて、負担の少ない調査法を選択しなくてはならないことになる。

V. 対象者と測定誤差

栄養調査の特徴は、その多くを対象者の自発的な申告に頼っているという点である。対象者が「食べた」といえば「食べた」となり、「食べなかった」といえば「食べなかった」となる。そのため、対象者の申告の癖や性質は重大な測定誤差を生む原因となる。

記録法では記録の方法について事前に説明を受けるため、ある種の「心構え」がしやすい。これは、食事を変えるという行動と、申告内容を変えてしまうという2種類の問題の原因となる。前者も重要な問題ではあるが、食べるものが本当に変わってしまったのであるから厳密には測定誤差ではない。後者は測定誤差である。

たとえば、減塩指導の前後に4日間食事記録と24時間蓄尿を行ったところ、食事記録から計算された減塩量は、24時間尿中ナトリウム排泄量から推定した減塩量の3倍に近かったと報告している⁵⁾。この結果

は、実際の減塩量よりも、さらに減塩しているように対象者が食事記録で申告したことを示している。同様の問題は、食物繊維が豊富な食品による大腸線腫の再発予防効果を検討した大規模な介入研究でも報告されている⁶⁾。この研究では、食物繊維が豊富な食品を栄養士が勧め、摂取量は食事記録では明らかに増加していたが、血清脂質や血清カロテン濃度はほとんど変化していなかった。食物繊維が豊富な食品の代表が野菜・果物であり、これらの食品の摂取が増加すれば、血清脂質や血清カロテン濃度は変化すると考えられるため、食事記録の信頼度が疑問視されたわけである。なお、この研究では、食物繊維が豊富な食品を勧められた介入群の方の大腸線腫再発率は、介入を受けなかった対照群とまったく変わらなかった。食事調査結果の解釈は、この研究全体の結果の解釈に大きな影響を与えるため、対象者の申告で生じる誤差の持つ意味は大きい。さらに、肥満者でも過小申告の問題が指摘されているが⁷⁾、その内容と程度については更なる研究が必要であろう。このような現象は、対象者が「良い子ちゃん」になろうとしているためと考えられ、その背景には、指導者と調査者が同じか同じグループの人間である場合には、指導を守っていないことが指導者に知れてしまうことを恐れる患者心理が影響しているものと推測される。

類似の問題は、指導を伴わない純粋な調査でも生じることがある。フィンランドの調査によると、同じ状況で摂取されやすいにもかかわらず、バターは10%程度過小申告され、マーガリンは20%程度過大申告されていた⁸⁾。フィンランドは心筋梗塞が非常に多い国であり、国を挙げて飽和脂肪酸の摂取を抑える運動を展開した。社会的に好ましいと考えられている食品は過大申告され、好ましくないと考えられている食品は過小申告されることを示す例である。日本であれば、牛乳や調味料などがこの影響を受けやすい食品ではないかと思われる。

加えて、調査者がこの問題を誘導している場合もある。たとえば、調査の前に「食事と健康」と題した講話を行い、その中で、「お肉は控えめに、お魚は多めに食べましょう」と話したらどうであろうか。調査前には食事の話はできるだけ控えることが望ましい。

VI. 調査者と測定誤差

調査結果は、調査者の影響も受ける。特に、24時間思い出し法や面接式の質問票調査における面接者、食事記録法や24時間思い出し法、質問票調査におけるチェック者、食事記録法や24時間思い出し法における食品コードのコーディング担当者が複数いる場合には、担当者間の技術や癖の差が結果に反映されてしまうことがある。たとえば、レタスサラダを食べたと申告された場合、「ドレッシングはかけたのか、かけたとしたらどのタイプだったか、量はどれくらいだったか、付け合せはなかったのか」を再調査する可否かが調査者によって異なると、結果は異なってしまう。したがって、事前に対応マニュアルを作成し、トレーニングをしておくことが必要である。思い出し法では、面接者は探索的質問を用いて対象者が摂取したすべての食物を思い出させるように行われる。ある研究は、面接者が探索的質問を行わなかった場合には、行った場合に比べて25%も食物摂取が過小申告されたと報告している⁹⁾。

質問票調査では、欠損値処理基準など、あらかじめ想定される処理に関するマニュアルの作成と内容の周知は不可欠である。このような処置が講じられたのか講じられなかったのかは、結果の信頼度を判定するうえで参考となるため、結果を報告する場合には付記しておきたいものである。

表89. 食事記録法・食事思い出し法で生じる系統誤差¹⁾

回答者に起因する誤差	
申告漏れ	24時間思い出し法では特に注意が必要。誘導質問にならずに、記憶の糸を探る必要がある。食事記録では、記録用紙回収後のチェック時の注意事項。
回答法の標準化の不足	何を一料理、食品、健康関連食品、錠剤、水等、どのレベルまで一秤量の要求度、調味料、外食等一記録するかなどで生じやすい。 調査者のあいだで、あらかじめ可能な限り決めておくことが必要。「何を知りたいのか」を理解したうえで、標準化の内容を考える。
調査者に起因する誤差	
調査法の標準化の不足	詳細なプロトコールを作成し、じゅうぶんにトレーニングを行うことが重要。トレーニング中に出た質問・疑問は調査実施までに解決し、周知させておく。
確認の有無、形態	面接、電話インタビューなど。 調査後の確認はできるだけ早期に行うことが重要。方法のちがいは誤差原因になるため、可能な限り統一しておく。
食品のコード化	調理の取り扱い、食品成分表にない食品の取り扱い、目的とする栄養素のちがいによって、同一食品でも異なるコードが与えられるため、調査の目的に応じて決める。
グラム重量への変換方法	調理による重量変化、目安量・容量から重量への換算、廃棄量の推定など。
調味量の推定方法	推定に頼る部分が多い部分である。あらかじめ、基準となる調味料使用量を設定しておく方法と、可能な限り対象者から情報を得て、事後に対処する方法がある。前者は標準化の目的には好ましいが、個人間の差を無視してしまう可能性があるため、過度な利用は避ける。

(佐々木 敏：栄養調査法再考，Evidence-based Nutrition：EBN 栄養調査・栄養指導の実践，医歯薬出版，17- 50，2001から改変して引用)

VII. 代表的な栄養調査法と測定誤差

1. 食事記録法・食事思い出し法と測定誤差

食事記録法は一定期間に飲食したものを対象者に記録用紙を渡して記録してもらう方法であり、食事思い出し法は一定期間の過去に飲食したものを対象者に思い出してもらう方法である。ともに、実際に食べたものの食品名とその重量のリストが得られる方法であり、そのためにもっとも広く用いられると同時に、他の栄養調査法の精度（妥当性）を確認する場合の比較基準として用いられることが多い。

食事記録法・食事思い出し法で生じる系統誤差をまとめると表89のようになる。この表でわかるとおり、食事記録法・食事思い出し法には誤差を生むさまざまな原因があり、しかもどのように誤差に対処したらよいのか、どのように対処したのかを明文化しにくいという欠点をもっている。それだけに、この点がないに説明された調査の結果を読むべきであり、報告者側はこの点をないに説明することを義務と考えなくてはならない。たとえば、ヨーロッパ臨床栄養学雑誌では、栄養調査を扱った論文には表90のような記述を含めることを推奨している¹⁰⁾。

表90. ヨーロッパ臨床栄養学雑誌（European Journal of Clinical Nutrition）が設けている「ヒトの食事を調査した結果を扱った論文を書くときに必要な栄養調査方法の記述に関するガイドライン」¹⁰⁾

1. 対象者特性を明らかにすること
集団代表性の有無とその根拠、年齢、性、身長、体重、実施年月、回答率、脱落率
2. 調査方法を明らかにすること
a. 回答者…たとえば、小児を対象とした場合（親による代理回答？）
b. 調査方法…食事思い出し法、食事歴法、食品摂取頻度質問票、献立記録法（量は記録しない）
c. 1回摂取量の測定方法…標準1回摂取量、対象者による申告量（対象者が日常的に用いているカップやスプーンに基づく）、写真提示による方法、食品モデル提示による方法、秤量
d. 栄養価計算方法…データをチェックし、コーディングした者とその方法、食品成分表の種類、食品成分表に含まれていない食品の処理方法

2. 質問票の構造と測定誤差

質問票（質問表ではない）は、簡便であるという理由で用いられることがあるが、簡便さは質問票の特徴の一側面に過ぎず、他の特徴をじゅうぶんに理解した上で用いない限り、質問票を用いた栄養調査は成功しない。

質問票には、回答（これを1次情報と呼ぶ）がそのまま目的とする情報である場合と、得られた回答に何らかの加工（計算）を施し、目的とする情報（これを2次情報と呼ぶ）を得る場合の2種類がある。

質問票の特徴は、回答が直接に観察された事実に基づかず、対象者の記憶や考え、感覚に頼っているという点である。そのため、質問票の回答をそのまま信用することはできない。そして、質問票には食事記録法や食事思い出し法とは異なる測定誤差が存在する。

ここでは、最近、頻繁に用いられるようになってきたFFQと食事歴法質問票（以下、DHQと呼ぶ）を例にあげて、その測定誤差の種類と原因、対策について考えてみる。FFQとは、多数の食品について、それぞれの摂取頻度とおよその1回摂取量を尋ね、〔摂取頻度（回／日）×1回摂取量（g／回）〕の和、として、総摂取量を求めるタイプの質問票である。それに食品成分表を組み合わせることによって、栄養素摂取量が推定されるように作成された質問票をいう。最近では、精度を増すために、摂取頻度だけでなく1回に食べるおよその量も尋ねる半定量式食物摂取頻度質問票（以下、SFFQと呼ぶ）もしばしば用いられるようになっている。食事歴法とは、食行動に関する質問、食事記録（または食事思い出し）、食物摂取頻度に関する質問の3種類の調査を組み合わせ、対象者の習慣的な食事を把握しようとする調査法である。もともとは面接式であったが、最近、食事記録（または食事思い出し）の部分が省略され、かつ、質問票としてまとめられて、DHQとして知られるようになった。FFQに比べると、質問数が多く、質問内容も質問票の構造も複雑である反面、調理形態・調味料の利用などの食行動に依存する部分についての情報が得られるという利点をもっている。しかし、食物摂取頻度に関する質問が多くページを占めるため、FFQの一形態として分類される場合もある。

質問票は摂取したものを直接に観察する方法でないため、真の摂取量は知り得ない。そこで、真の摂取量とのちがいを検討する基礎研究（妥当性研究）が必須である。質問票を利用する場合には、必ず妥当性研究の報告がなされていることを確認し、その結果をじゅうぶんに検討し、目的とする情報を得るだけの調査能力を有するものであることを確認しておくことが必要である。これは、質問票を眺めて、「書きやすそうに見えるか」よりも重要である。

質問票の限界は、「質問しないものは知りえない」ということである。そのため、とくに食品の選択は重要である。一般的には、調査目的とする集団に近い集団に対して、食事記録や食事思い出しを用いて予備調査を行い、重要食品を決定する。たとえば、飽和脂肪酸、コレステロール、食物繊維、鉄という4種

表91. 4種類の栄養素摂取量を調べる質問票を作るために必要な食品数
：1日間の食事記録による (n=351)^{11, 12)}

	飽和脂肪酸	コレステロール	食物繊維	鉄
集団の合計として 摂取量が多かった 上位10品目	鶏 卵	鶏 卵	精白米	鶏 卵
	全 乳	全 乳	豆みそ	豆みそ
	精白米	い か	白パン	ほうれん草
	豚 肉	さ け	ほうれん草	豆 腐
	牛 肉	マヨネーズ	にんじん	しょうゆ
	サラダ油	しばえび	だいこん	精白米
	バター	牛 肉	キャベツ	白パン
	豆 腐	豚 肉	たまねぎ	豆みそ
	植物油	鶏肉 (手羽)	か き	ちくわ
	ソーセージ	鶏肉 (もも)	りんご	油揚げ
把握可能割合 (%) *	48	71	52	45

* 摂取量全体に占める上位10食品で把握される摂取量の割合

表92. 自記式食事歴法質問票と半定量式食物摂取頻度質問票の三つの妥当性研究の比較

質問票の種類	平均の差 (%) ¹⁾			相関係数 ^{2, 8)}		
	食事歴法 ³⁾		頻度法 ⁴⁾	食事歴法 ³⁾		頻度法 ⁴⁾
対象者	高脂血症者 ⁵⁾	糖尿病患者 ⁶⁾	看護師 ⁷⁾	高脂血症者 ⁵⁾	糖尿病患者 ⁶⁾	看護師 ⁷⁾
エネルギー	1	1	—12	0.48	0.58	—
たんぱく質	1	0	14	0.48	0.33	0.37
総脂質	1	9	—16	0.55	0.41	0.48
炭水化物	3	—3	—14	0.48	0.61	0.44
カルシウム	—25	13	—	0.49	0.43	—
ナトリウム	—2	—8	—	0.32	0.45	—
カリウム	2	—1	—	0.68	0.31	—
鉄	—16	—2	—	0.40	0.24	—
ビタミンC	13	26	23	0.45	0.22	0.52

1. (質問票—食事記録) / 食事記録 (%)
2. 質問票と食事記録によって得られる摂取量のあいだの相関 (ピアソンの積率相関係数)
3. 自記式食事歴法質問票。摂取量は147食品について計算される
4. アメリカで開発された半定量食物摂取頻度質問票。摂取量は61食品について計算される
5. 未治療の軽度高脂血症者、食事記録は3日間 (n=47、女性)
6. 治療中の糖尿病患者、食事記録は7日間 (n=42、男女)
7. 食事記録は28日間 (n=173、女性)
8. エネルギーを調整した値 (エネルギーについては除く)

類の栄養素の摂取量を推定するFFQを作るために、351人の食事記録データを用いて、それぞれの栄養素摂取における上位10種の重要食品を選択した結果が表91である^{11, 12)}。栄養素間の重なりを考慮すると、合計29食品になる。この29種類がもっとも効率良く摂取量を把握できる食品であるが、コレステロールの7割を除けば、およそ5割しか把握できないことがわかる。それでも重要な食品を把握すれば、だれの摂取量が多く、だれの摂取量が少ないのかの順序を決めることはある程度できる。

表92は、筆者らが開発した147食品について摂取量を把握するDHQとアメリカで開発された61食品について摂取量を把握するSFFQについて妥当性を検討した結果である¹³⁻¹⁵⁾。DHQは、未治療の軽度高脂血症

者と治療中の糖尿病患者という二つの異なる集団を対象として、SFFQは看護師を対象として妥当性が検討されている。ここでは、食事記録によって得られた摂取量を仮の真値としている。エネルギーと三大栄養素では平均値の差はDHQでは比較的小さいが、SFFQでは全体として過小評価であり、さらに栄養素によってばらつきがある。SFFQにおける全体としての過小評価と不安定な結果は食品数を61とかなり限ったことが主な理由だと考えられる。そして、DHQでも、微量栄養素では過大評価や過小評価を示すものもある。一方、質問票から得られた摂取量と食事記録から得た摂取量の相関を検討すると、SFFQとDHQのあいだに顕著なちがいはなく、個人の摂取量を相対的に評価したい場合には、このSFFQでもある程度有効であることがわかる。DHQの結果を高脂血症者と糖尿病患者で比較すると、三大栄養素はほぼ同じか、やや糖尿病患者の方で高く、ミネラルやビタミンは高脂血症者のほうが高めになっている。これらの結果からいえることは、少なくともこの二つの質問票に関しては、このDHQは平均摂取量を推定する能力を有しているもののミネラルやビタミンについては問題が残されていること、このSFFQで平均摂取量を推定するのは困難であること、相対摂取量に関しては、このSFFQの信頼度は比較的に高いこと、DHQでは栄養素と対象者によって妥当性が異なること、などである。相対摂取量とは、摂取している量そのものではなく、Aさんの摂取量とBさんの摂取量はどちらが多いのか、Aさんの摂取量は、対象者全体の中の何番目に位置しているのかを表わす数値のことである。

また、質問票の特徴は、過去の習慣を尋ねるため、記憶能力や過去の習慣をまとめて考え、回答できるだけの能力が要求される。質問票では、過去1ヵ月間から過去1年間に遡った食事習慣を尋ねるものが多く、記憶の問題は深刻な誤差要因となる。

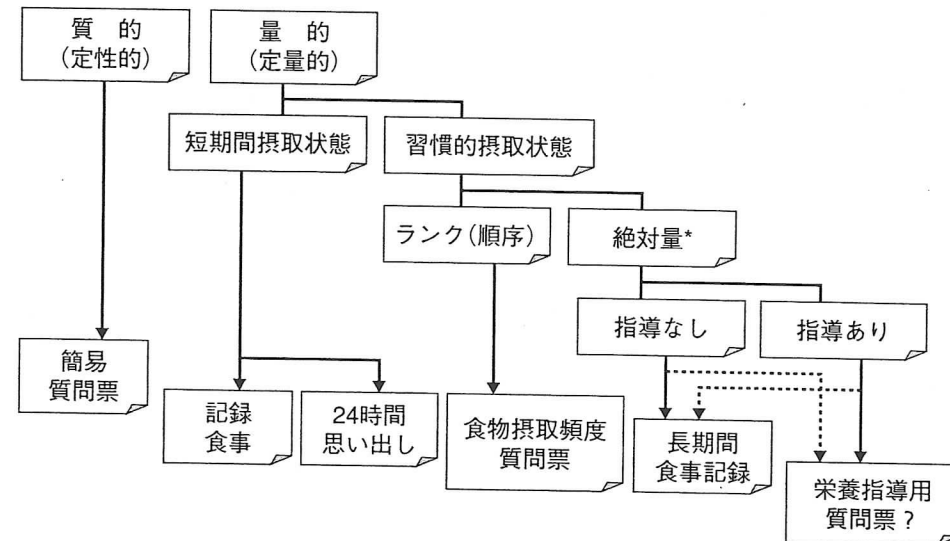
このように、質問票は比較的長期間の相対的な摂取量を評価する能力に長けている、さまざまな異なる質問票が開発されており、それぞれが異なる特徴を有しているため、特徴をじっくりと理解して正しく用いるようにしたいものである。

VIII. 目的からみた栄養調査の分類

ここまでで理解されるように、それぞれの栄養調査にはそれぞれの特徴がある。そして、それぞれに適した利用方法がある。そこで、目的と栄養調査を線で結ぶと図75のようになるだろう。得たい情報の種類によって目的を分けると、まず定性的な情報と定量的な情報に分けることができる。定性的な情報は、「好き」「嫌い」、「よく食べる」「しばしば食べる」「ほとんど食べない」といった情報であり、変数の種類としては、カテゴリ変数と呼ばれるものである。定性的な情報を得るには、「目的に適った質問文をいかにうまく作るか」が目的とする情報をいかに正確に得ることができるかの鍵となる。たとえば、朝食の欠食に関する情報を得るために「朝ご飯は食べますか」と尋ねたとしよう。この調査の結果は、「朝ご飯は毎日食べますか」と尋ねた調査の結果とは比較できない。したがって、質問文の作成や利用に関しては細心の注意が必要である。

定量的な調査は、短日間の摂取状態が知りたいのか、長期間にわたる習慣的な摂取量が知りたいのかに分かれる。

一定人数を調査すれば、短日間の集団平均値と長期間の集団平均値は理論的に類似するため、短日間の調査は、個人の栄養摂取状態の把握のためよりも集団の全体像が必要である公衆栄養の分野で用いられることが多い。この目的には食事記録法や食事思い出し法が適している。代表例は、国民栄養調査や県民栄養調査であろう。ただし、日間変動のために、短日間の摂取量の分布と長期間の習慣的な摂取量の分布が異なる点には注意を要する。



* 習慣的摂取状態の絶対量を得るための調査方法は
まだ充分には確立されてはいない。

図75. 目的別に栄養調査法を選択するためのフローチャート

次は、長期間の習慣的な栄養摂取状態を知りたい場合である。これは、相対摂取量を知りたいのか、絶対摂取量を知りたいのかに大別できる。前者の目的には、質問票、特にFFQなどが適している。

習慣的な摂取量を絶対量として把握したいという場合には、長期間の食事記録が適している。しかし、食事記録は、食品のコード化に大きな労力と時間が必要なため、その結果を対象者に示し、指導に用いる目的にはあまり適していない。そこで、ある程度、精度を犠牲にしても、解析に必要な時間を短縮し、調査後、すみやかに結果を返却し、指導を行うことを可能にしたものが、指導用に開発された質問票である。表92で示したDHQはこの目的を意図して開発されているが、この種の質問票が複数日間の食事記録に代わりうることは現時点では必ずしもいえず、今後の開発が待たれるところである。

IX. 属性と集団代表性

ところで、栄養調査の結果を評価する場合の大切な点は、「どの調査法でどのように調べたのか」だけでなく、「だれを調べたのか」である。たとえば、1,950kcal/日というエネルギー摂取量を評価する場合、それが男性のものなのか、女性のものなのか、若いひとなのか、高齢者なのか、運動習慣はどの程度なのかによって解釈は異なるだろう。個人や集団の特性を表わす変数を属性と呼ぶ。属性の重要性は個人の結果を評価する場合にはわかりやすいが、集団の結果を評価する場合には、しばしば忘れられがちなので注意したい。集団Aの平均エネルギー摂取量と集団Bの平均エネルギー摂取量を比較する場合、集団の男女比はそれぞれどの位なのか、平均年齢は何歳なのかを示さないと、平均エネルギー摂取量を比較する意味は乏しい。これは、集団Aと集団Bの平均エネルギー摂取量を議論する以前の基本である。

公衆栄養調査の場合、もうひとつ気をつけたいことは、集団代表性の有無である。集団Aの平均エネルギー摂取量を知りたいと考えても、調査に協力してくれたひとが集団の中の3割しかいなかったら、得られた値は集団Aの平均エネルギー摂取量とはいえないかもしれない。逆に、集団Aからあらかじめ全体の3割になるように、無作為に対象者を抽出し、その対象者全員に調査を行ったとすれば、人数はさきほど

の調査と同じであったとしても、集団代表性のあるデータとみることができる。調査対象者全員に対して調査ができることは、栄養調査の場合、ほとんど望めないため、調査協力者は予定対象者の何%であったかを示し、何らかの調査方法で対象者が追加された場合には、その理由と方法について説明することが必要である。

X. まとめ

栄養調査は難しい。栄養調査の結果を評価することも難しい。栄養調査を行う者も、栄養調査の結果を評価する者も、それぞれの栄養調査の特徴を充分に理解しておくことが不可欠である。

(佐々木 敏)

参考文献

- 1) 佐々木 敏：栄養調査法再考，Evidence-based Nutrition：EBN 栄養調査・栄養指導の実践，医歯薬出版，17-50，2001
- 2) Ogawa K, Tsubono Y, Nishino Y, et al：Inter-and intra-individual variation of food and nutrient consumption in a rural Japanese population. Eur J Clin Nutr, 52, 781-785, 1999
- 3) 江上いすず，若井健志，垣内久美子，他：秤量法による中高年男女の栄養素および食品群別摂取量の個人内・個人間変動，日本公衛誌，46，828-837，1999
- 4) 武藤慶子，山田志麻，細井陽子，他：女子学生における食事調査の日間変動と調査期間，第46回日本栄養改善学会講演集（抄録），260，1999
- 5) Forster J L, Jeffery RW, VanNatta M, et al：Hypertension prevention trial：do 24-h food records capture usual eating behavior in a dietary change study？ Am J Clin Nutr, 51, 253-257, 1990
- 6) Schatzkin A, Lanza E, Corle D, et al：Lack of effect of a low-fat high-fiber diet on the recurrence of colorectal adenomas. N Engl J Med, 342, 1149-1155, 2000
- 7) Zhang J, Sasaki S, Temme EHM, et al：Under-and overreporting of energy intake using urinary cations as biomarkers：relation to body mass index. Am J Epidemiol, 151, 453-462, 2000
- 8) Karvetti RL, Knuts LR：Validity of the 24-hour dietary recall. J Am Diet Assoc, 85, 1437-1442, 1985
- 9) Campbell VA, Dodds ML：Collecting dietary information from groups of older people. J Am Diet Assoc, 51, 29-33, 1967
- 10) UK Nutritional Epidemiology Group：Guidelines to indicate how papers submitted to EJCEN should describe the methods by which the diet of a group of people was assessed. Eur J Clin Nutr, 47, 379-380, 1993
- 11) Tokudome Y, Imaeda N, Ikeda M, et al：Foods contributing to absolute intake and variance in intake of fat, fatty acids and cholesterol in middle-aged Japanese. J Epidemiol, 9, 78-90, 1999
- 12) Imaeda N, Tokudome Y, Ikeda M, et al：Foods contributing to absolute intake and variance in intake of selected vitamins, minerals, and dietary fiber in middle-aged Japanese. J Nutr Sci Vitaminol, 45, 519-532, 1999
- 13) 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, 8, 203-215, 1998

14) 片桐あかね, 三瓶タミ子, 佐々木 敏: 糖尿病患者を対象とした自記式食事歴法調査の妥当性の検討 - 7 日間の食事秤量記録との比較, 第46回日本栄養改善学会講演集 (抄録), 165, 1999

15) Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, et al: Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. Am J Epidemiol, 122, 51-65, 1985

さらに勉強したいひとのために

1) 佐々木 敏: EBNと食事調査法, 佐々木 敏, 等々力英美編著; EBN入門, 第一出版, 17-24, 2000

2) 佐々木 敏: 栄養調査法再考, Evidence-based Nutrition, EBN 栄養調査・栄養指導の実践, 医歯薬出版, 17-50, 2001

3) van Staveren WA, Ocke MC, 佐々木 敏翻訳: 食物摂取状態の評価, 最新栄養学, 第8版, Bowman BA, Russell RM. 監修 (木村修一, 小林修平翻訳監修); 建帛社, 616-627, 2002

Ⅱ. 食生活習慣

(2) アンバランスな食生活習慣を改善する効果的な指導戦略

生活習慣病の予防には、過不足にならない栄養を体の状態にあわせてバランスよく摂取していくことが必要である。食生活習慣を改善するには、適正な栄養、食生活に対する知識と正しい食習慣の形成をもつことが必要である。

I. バランスのとれた食事とは

アンバランスな食生活を改善するには、食生活の量と質、食習慣の視点から、体の状態に応じて総合的に対策をたてる必要がある。ここでは、人体が必要とする「量」と各食品に含まれる「質」、「食習慣」の3項目を中心に解説する。

1. 量について

健全な食事のバランス要因として、栄養所要量を基礎とした栄養素摂取のバランスを考える。

従来、日本ではバランスのとれた食事とは、食品の摂取において栄養成分で分類した6つあるいは4つ、3つの「基礎食品分類法」によってバランスよく食物を摂取することであった。

この区分は健康づくりのための食生活指針において、“主食、主菜、副菜をそろえて、多様な食品で栄養バランス”をとることを意味している。現代では、栄養素摂取のバランスは、栄養所要量を基準にして摂取すれば実現できる。その結果、「第六次改定栄養所要量」が、「食事摂取基準 nutrient-based dietary reference intakes ; DRIs」として策定された (1999年8月)。

「第六次改定栄養所要量」は、健康で活動的な社会生活のできる人を対象としたものである。

1) 健康な人の摂取栄養量について

エネルギーの適正摂取の原則は、摂取と消費のバランスをとることである。エネルギーの構成栄養素は、