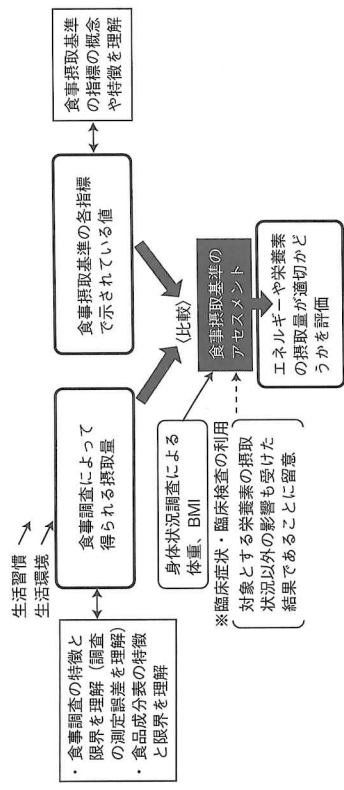


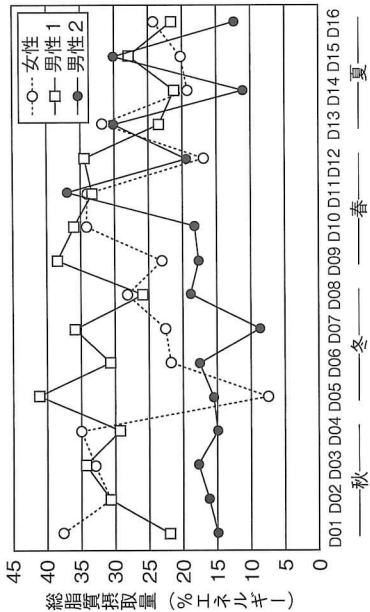
図1 食事摂取基準の活用と食事摂取状況のアセスメント



『日本人の食事摂取基準(2015年版)』総論、P22、図6

ない」ということです。エネルギーの過不足に「体重の変化」という代理指標があるのと対照的です。2015年版総論の図6はそのことを明確に示しています(図1)。この図は、食事摂取基準の活用において、3つの情報を使うように指示していて、その相対的な重要度が矢印の太さで表現されています。太い実線の矢印が使われ、最も上に「食事調査によって得られる摂取量」と「食事摂取基準の各指標で示されている

図2 ある健康な日本人成人男女3人における脂質摂取量の日間変動



『日本人の食事摂取基準(2015年版)』総論、P26、図7

値を比較」と書かれています。この部分が栄養素の過不足の評価に当たります。「身体状況調査による体重、BMI<sup>\*2</sup>」は細い実線の矢印で、これがエネルギーの過不足の評価に当たります。最後に、細い点線で「臨床症状・臨床検査の利用」とされており、かつここに「……に留意」と留意事項が添えられています。

## 摂取量の日間変動と必要調査日数

食事摂取基準は「習慣的な」摂取量に関する基準です。そして、その摂取量は日々

変動します。日間変動です。図2はその1例で、成人男女3人における16日間の脂質摂取量の変動です。脂質の目標量は20〜30%エネルギーですが、日によっては目標量の範囲を超えて摂取量が変動しています。この現象を見れば、1日間だけの摂取量を調べてそれが多いの・少ないのと評価する意義が乏しいのが一目瞭然です。

この事実から次の注意点が導かれます。「1日間など短期間の食事を把握する調査法は食事摂取基準の活用では適切ではない」ことです。図2を見れば3日間でも十分でないことがわかります。食事摂取基準の活用では、習慣的な摂取量を直接に得られる食物摂取頻度質問票や食事歴法質問票の方が適していることがわかります(ただし、これらには別の無視できない弱点があります)。

## 申告誤差について(過小申告・過大申告)

この連載の先月号の図1で紹介しましたように、ほぼすべての食事アセスメント法で、エネルギー摂取量は過小に申告されてしまいます。この程度は肥満度にほぼ比例しますが、標準的な体型の成人でも(例えばBMIが23程度)およそ15%程度の過小申告が生じます。1日に2000kcal食べて

\*2 BMI (Body Mass Index) = 体重 (kg) ÷ [身長 (m)] × 身長 (m)

これ/な/ら/わ/か/る/

# 『日本人の食事摂取基準(2015年版)』

## 【第4回】これまでとの相違点、重要点(2)

### 栄養素

食事摂取基準の活用では、エネルギーと同様に、栄養素でもアセスメント(調査)が鍵です。注意すべき点は、エネルギーと栄養素ではアセスメントの方法が異なります。ポイントが2つあります。「アセスメントの誤差」と「食事アセスメント法の選択力」です。

東京大学大学院医学系研究科 社会予防疫学分野 教授

佐々木敏

## 栄養素の過不足は摂取量で測る

栄養素の過不足は栄養素の摂取量で判定します。当たり前だと思われるかもしれませんが、現在、実際の栄養業務、特に食事指導(栄養指導)は、しばしば栄養素摂取量を調べずに行われています。この連載の第2回(12月号)「食事摂取基準の概要」の図1でお見せしましたように、今回の食事摂取基準(2015年版)では栄養業務の基本形として、①事前に食事摂取状況に関するアセスメントを行い、エネルギーと栄養素の摂取量が適切か否かを判断すること、②その結果に基づいて、栄養業務の計画を立てること、③以後はPDCAサイクル<sup>\*1</sup>の考え方に沿って栄養業務にあたることとされています。

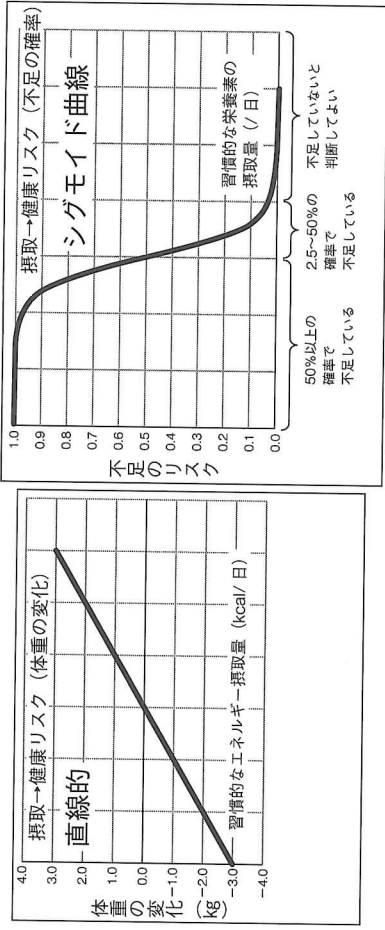
エネルギーの過不足は体重の変化で測りましたが、栄養素の摂取量は食事アセスメント(食事調査)で測ります。「食事調査なら知っている」と思われるかもしれませんが、たくさんの難しい理論や技術や課題がその裏にあることが総論で説明されています。

最初に押さえておきたいのは、「栄養素摂取状況の過不足を評価するには、基本的には、栄養素の摂取量を測る以外に方法が

\*1 P (Plan:計画)、D (Do:実施)、C (Check:検証)、A (Act:改善)を繰り返すこと。

いる人なら1700kcal食べていると申告されるわけですから無視できません。そのため、エネルギーの過不足の評価には食事アセスメントの結果は用いず、体重の変化で測るとされているのです。しかも、全員が一律に15%過小に申告するわけではなく、

図3 習慣的な摂取量と健康影響(体重の変化)または栄養素が不足する確率(シグモイド曲線)の理論的な関係 (左: エネルギー、右: 栄養素)



申告誤差は人によって異なります。15%は平均値にすぎません。目の前の対象者の申告誤差を正確に知る方法はありません。なお、人によっては過大に申告する場合があります。

この申告誤差は栄養素でも同様に起こります。それなら、エネルギー摂取量と同じように食事アセスメントで得られた栄養素摂取量も使えないはずで、理論的にはそのとおりです。しかし、困ったことに、栄養素には(どの栄養素でも)エネルギーにおける体重の変化のように、測定が簡便で測定誤差が小さい代替指標が存在しません。つまり、たとえ食事アセスメントによって得られる値に大きな測定誤差があるとしても、栄養素ではそれを使わざるを得ないわけです。

一方、食事アセスメントによって得られる栄養素摂取量を食事摂取基準に用いてもよい(もちろん弱点には要注意ですが)という理由が2つあります。1つめは、エネルギー摂取量と体重の変化が直線関係なのに対して、栄養素摂取量と栄養素の過不足(正確には、不足か充足か)はシグモイド曲線(後述)の関係であるからという理由です。2つめは、申告誤差の影響を(ある程度)取り除く方法が栄養素には存在する(エネルギーには存在しない)という理由

です。

1つめの理由を説明するための図が図3です。図3(左)のように、エネルギーでは摂取量の違いは(消費エネルギーが一定ならば)そのまま体重の変化となります。これは、エネルギー摂取量の測定誤差が大きくなればなるほど体重の変化量の推定を誤ることを示しています。図3(右)が栄養素の摂取量と不足・充足の関係で、不足確率曲線と呼ばれる曲線です。この形はシグモイド曲線と呼ばれ、生物学でしばしば登場します。推奨量付近以上であれば充足ですから、図から明らかなようにこの辺りのどの摂取量であつても結論は同じ(充足している)です。一方、推定平均必要量付近を下回れば「不足している恐れが高く、食事改善が必要です」と結論されます。すなわち、推奨量付近以上や推定平均必要量付近以下での測定の誤りは結果に何も影響を及ぼしません。つまり、食事摂取基準の活用からは、栄養素の測定誤差はエネルギーの測定誤差に比べてやや大きくても許されることがわかります。

## 申告誤差の影響を取り除く方法

先ほど、2つめとして紹介しました、申

表1 あるひとりの人を対象とした食事アセスメントの結果(仮想データ)。身体活動レベルは「ふつう」とする。また、極端な肥満でもやせでもないとする

| 食事アセスメントから計算された摂取量 | 1,800kcal/日 |
|--------------------|-------------|
| エネルギー              | 10.0g/日     |
| 食塩                 | 20.0g/日     |
| 飽和脂肪酸              | 2.00kcal/日  |
| 推定エネルギー必要量*        | 不明          |
| 真のエネルギー必要量         | 不明          |
| 真のエネルギー摂取量         |             |

\*性、年齢区分、身体活動レベルを考慮して、食事摂取基準の推定エネルギー必要量の表から選んだもの

申告誤差の影響をある程度なら取り除く方法がエネルギー調整と呼ばれるものです。例を使って説明しましょう。

表1はある1名を対象とした食事アセスメントの結果(仮想データ)です。身体活動レベルは「ふつう」とし、極端な肥満でもやせでもないとして。

ここで問題です。食塩と飽和脂肪酸の摂取量はそれぞれいくつだと考えますか?

食事アセスメントの結果、エネルギー摂取量は1日当たり1800kcalですが、申告誤差があるはずで、この値をそのまま信じるわけにはいきません。そして、真のエネ

ルギー必要量も、真のエネルギー消費量もわかりません。そこで、どのくらいのエネルギーが最もあり得るかを考えます。いくつかの方法がありますが、1つは食事摂取基準の推定エネルギー必要量を見ることです。推定エネルギー必要量は、二重標識水法<sup>3)</sup>を使ってエネルギー必要量を測定した数多くの研究を参考に決められました。これが真のエネルギー摂取量だと断定することはできませんが、確率的には最もあり得る値と考えられます。この値を仮の真のエネルギー摂取量と考えるのが確率的には最も妥当でしょう。すると、申告誤差は(1800÷2000)≒0.9です。この過小申告がエネルギーだけでなく、すべての栄養素についても起こっていると仮定すれば、食塩摂取量も真の摂取量を0.9倍した値が得られているわけであり、それが10gですから、真の摂取量は10÷0.9≒11.1g≒11.1gと想像されます。これが1つめの答えです。

まったく同様に、飽和脂肪酸は、20÷0.9≒22.2gと想像されます。ところが、食事摂取基準における飽和脂肪酸の単位はgではなく%エネルギーです。そして、飽和脂肪酸は脂質の一種ですから、1g当たり9kcalを使うと、(20÷0.9)×9÷2000×100≒10%エネルギーとな

ります。これが2つめの答えです。ところで、ここで用いた0.9は元々(1800÷2000)でしたから、これを代入すると式は、(20÷(1800÷2000))×9÷2000×100≒(20×2000×9×100)÷(1800×2000)となり、分母と分子で2000が消えて、(20×9×100)÷(1800)となります。この式には2000という数字(推定エネルギー必要量)が入っていない点に注目してください。つまり、申告誤差を考える必要はありません。

## 食事アセスメント法の長所と短所を習熟しよう

食事アセスメント法はたくさんあり、それぞれに固有の特徴があります。それらに習熟し、目的や対象者に応じた適切な食事アセスメント法を選び、それを正しく用いることが食事摂取基準を正しく活用するうえで不可欠です。そこで、食事アセスメント法の種類と特徴(長所と短所)について表2(P50)にまとめておきます。

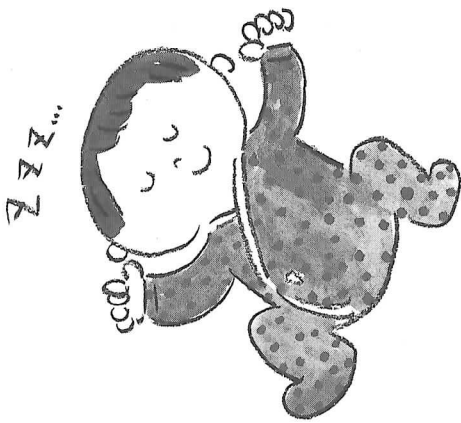
\* \*

「栄養素の過不足は食事アセスメントで測る」「その際は測定誤差に注意する」というのが栄養素の考え方であり、使い方です。

\* 3 二重標識水法: 被験者に二重標識水(水素と酸素を標識した水)を投与し、体内で標識が希釈される速度からエネルギー代謝量を計算する間接的測定法。

# 乳幼児期をどう育てる？

乳幼児期に何を食べさせるかは非常に重要です。母乳や離乳食をどうするかが、将来の肥満や生活習慣病発症にも大きく影響するからです。



イラスト：伊藤和人

日ごろの食生活が大きく影響する肥満。本ページは、肥満やダイエットについて、さまざまな専門の先生方にわかりやすく解説していただきます。

## 原光彦 (はらみつひこ)

東京都立広尾病院小児科部長。1960年福島県生まれ。1990年日本大学医学部大学院医学研究科卒業。同大学付属板橋病院勤務などを経て、2000年より都立広尾病院小児科部長。2003年より日本大学医学部小児科非常勤講師を務め、2007年4月より現職。著書に『こどものメタボが危ない！—小児科医からの緊急提言』（主婦と生活社）、『「太らない子」に育てるために親ができること』（大泉書店）などがある。

## はじめに

前回の「ダイエット・ゼミナール」では、バーカー教授による成人病胎児期発症説を紹介し、栄養と胎児プログラミングの関係や、若い女性や妊婦さんたちの適切な栄養が次世代の肥満対策にとって重要なポイントとなることを説明いたしました。今回は、生まれてから5歳ごろまでの乳幼児が将来、肥満やメタボにならずに健やかに育つためにはどうすれば良いかを、一緒に考えていきたいと思います。

## 乳幼児期の重要性

ヒトと動物の違いは何でしょうか。一定

歩行や言葉の使用などが有名ですね。生物学的には、体重に占める脳の重量が際立って重いことや、甘味を感じることができること、母乳以外にも子育てをすることなども挙げられるかもしれません。味には、甘味、苦味、塩味、酸味、うま味の5つの基本味があり、それぞれの味を感じるための受容体があります。ヒトは5つの基本味を感じることができますが、ネコ科やアザラシ科の動物は甘味を感じません。味覚と栄養との関係は、甘味は糖、うま味はアミノ酸、苦味はアルカロイドなどの毒物、塩味はミネラル、酸味は腐敗物の存在を示しており、ヒトの体の中で最もエネルギーを使う脳は、主にブドウ糖を利用するため、他の動物と比較して甘味に対する生理的求めが強いと考えられています。また、ヒト以

表2 食事摂取状況に関する調査法のまとめ

| 食事記録法       | 概要   | 長所   | 短所   | 長期間の平均的な摂取量を個人レベルで評価できるか |
|-------------|--|--|--|--------------------------|
| 食事記録法       | 摂取した食物を調査対象者が自分で調査票に記入する。重量を測定する場合(秤量法)と、目安量を用いて記入する場合がある(目安量法)。食品成分表を用いて栄養素摂取量を計算する | 対象者の記憶に依存しない。他の調査票の精度を評価する際の、ゴーストスタンプとして使われることが多い                                  | 対象者の負担が大きい。調査期間中の食事が、通常と異なる可能性がある。コーディングに手間がかかる。食品成分表の精度に依存する  | 多くの栄養素では、長期間の調査を行わないと不可能 |
| 24時間食事思い出し法 | 前日の食事、または調査時点から遡って24時間分の食物摂取を、調査員が対象者に問診する。フードモデルや写真を使って、目安量を用いて、栄養素摂取量を計算する         | 対象者の負担は、比較的小さい。比較的高い参加率を得られる   | 対象者の記憶に依存しない。食品成分表の精度に依存しない  | 多くの栄養素では、長期間の調査を行わないと不可能 |
| 陰膳法         | 摂取した食物の実物と同じものを、同量集める。食物試料を化学分析して、栄養素摂取量を計算する  | 対象者の記憶に依存しない   | 対象者の負担が大きい。調査期間中の食事が、通常と異なる可能性がある。実際に摂取した食品のサンプルを、全部集められない可能性がある。試料の分析に、手間と費用がかかる  | 多くの栄養素では、長期間の調査を行わないと不可能 |
| 食物摂取頻度調査票   | 数十～百数十項目の食品の摂取頻度を、調査票を用いて尋ねる。その回答を基に、食品成分表を用いて栄養素摂取量を計算する                            | 簡便に調査を行える。対象者1人当たりのコストが安く、データ処理に要する時間と労力が少ない。標準化に長けている                             | 対象者の記憶に依存する。得られる結果は質問項目や選択肢に依存する。食品成分表の精度に依存するため、調査の精度を評価するための、妥当性研究を行う必要がある   | 可能                       |
| 食事歴法質問票     | 数十～百数十項目の食品の摂取頻度を、調査票を用いて尋ねる。ことに加え、食行動、調理や調味などに関する質問も行う。その回答を基に、食品成分表を用いて栄養素摂取量を計算する | 対象者1人当たりのコストが安く、データ処理に要する時間と労力が少ない。標準化に長けている                                       | 対象者の記憶に依存する。得られる結果は質問項目や選択肢に依存する。食品成分表の精度に依存するため、調査の精度を評価するための、妥当性研究を行う必要がある   | 可能                       |
| 生体指標        | 血液、尿、毛髪、皮下脂肪などの生体試料を採取して、化学分析する  | 対象者の記憶に依存しない。食品成分表の精度に依存しない。摂取量の大部分が吸収され、かつ、その大部分が尿中に排泄されるミネラル(ナトリウムやカリウム)では有用な調査法 | 摂取量を直接に測定するわけではないため、あくまでも摂取量の代替値としての扱いに留まる。試料の分析に、手間と費用がかかる。試料採取時の条件(空腹か否かなど)の影響を受ける。摂取量以外の要因(代謝・吸収・喫煙・飲酒など)の影響を受ける場合がある | 栄養素により異なる                |

【日本人の食事摂取基準(2015版)】総論、P23、表9