

食べるをハカル：身近すぎてハカれない

佐々木 敏

(東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野)

Measurement of “dietary intake”: the too-much familiarity makes it too much difficult

Satoshi Sasaki

*Department of Social and Preventive Epidemiology, Graduate School of Medicine,
the University of Tokyo, 7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033*

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

Measurement is a base of science. No progress exists in science, without measurement. However, measurement methods on diets, i.e., dietary assessment methods, have not been fully studied in Japan. Dietary assessment methods are science much more complicated and difficult ones than we have long believed and expected. In dietary assessments, there are many factors which induce measurement errors, both randomly and systematically. Two of most important factors are day-to-day variation of diets and underreporting of diets. “Validity” of a dietary assessment method is one of the important information which shows us how we use it and how much we can believe the data obtained from it. We, all researchers who are interested in diets, should be very careful for the validity of dietary assessment methods and the high-quality validation studies should be more encouraged.

1. はじめに

「測定」は科学の基本である。ところが不思議なことに、われわれは実生活から遠いものほどていねいかつ精力的に「測定」し、そうすることが科学の進歩だと信じてきたように感じる。例えば、「成人が1日に摂取する水の量はどれくらいか」や「日本人小中学生で摂取量の過不足が甚だしい栄養素はどれか」よりも「かに星雲までの距離」や「ミトコンドリアの大きさ」のほうがなぜか科学的な匂いがする。つまり、生活、特に食生活の改善に役立つ等身大のものの測定に関する科学は後回しにされてきた。しかしこれはわれわれの健康や幸福という観点からは明らかに不利な選択だった。

もうひとつ不思議なことがある。生活や健康に役立つものを測る立場にある人たちが、その測定を(実際以上に)容易だと考える傾向にあることである。「日本人成人の水摂取量」の研究論文が発表されたのは2015年¹⁾。脱水症対策だけでなく、日常の食事管理でもとても大切な情報であるにもかかわらず、それまでだれも調べよう

としなかったようである。また、「日本人小中学生における栄養素摂取量の過不足が研究論文として数的に明らかにされたのは2017年である²⁾。この論文によれば、過不足がもっとも甚だしい栄養素は食塩であった。ところが学童の給食管理にあたる栄養士でも他の栄養素(例えばカルシウム)を筆頭に上げる者がいる。不思議だ。

このようなことはなぜ起こるのか。これは、食生活の研究者(と自認する人)が食生活の測定に甘いからではないだろうか。つまり、甘い(科学的に容認しがたい)測定によって得られた数値や、場合によっては測定そのものを怠り(省略し)、推定の域を出ない数値(ならびに情報)を信じる傾向にあるからではないだろうか。もしもそうであるならば、食生活の測定に甘い食生活学は学問ではないことになってしまう。

ここでは、食生活学の対象である「食べる」を取り上げ、その測定(ハカリ方)のむずかしさを「科学的に」考察してみたい。

2. 変数

測定するためには「変数」を決めなくてはならない。「食べる」を表す変数は半無限に存在する。日本食品標準成分表2015年版(七訂) 追補2017年は2,236種類の食品を扱っているが、実際に摂取されている食品の種類はさらに多く、いくつあるかは明らかにされていない(されえない)。そして、それをどのように分類すべきかの方法もその規則もいまだに定まっていない。大豆が豆類なら枝豆もそうか。メロンパンは穀類か菓子類か。そもそも菓子類の定義と穀類の定義は理論的に排他的になっていないではないか。すなわち食品の分類学はいまだ途上の分野である(したがって、興味深く、探究に値する科学である)。

料理の分類はさらにむずかしく、学問的なアプローチが遅れている。さしみ定食と寿司は同じカテゴリーに入る料理か異なる料理か。食材はほぼ同じだし、食べた後は口のなかでほぼ同じものになる。

人が摂取している栄養素や物質の種類もその数はわかっていない。日本食品標準成分表2015年版(七訂) 追補2017年は53種類の栄養素を扱っている。毒性をもつ物質も人は摂取しており、これらも食生活学の対象であるから、これらも含めるとその数はさらに増える。また、健康影響(健康効果)が示唆している物質は(その真偽が怪しいものも多いが)近年飛躍的に増えている。

測るべき変数は栄養素と食品だけではない。例えば、「朝食を食べよう」の前に、そもそも朝食とは何か。朝食・昼食・夕食の定義もいまだに定まっていない(したがって間食の定義も定められない)。そのために、例えばイギリスの国民健康栄養調査は、朝食という定義も分類も用いず、単純に、食べ始めた時刻で食事を分類している。朝食を定義せずに朝食を科学に使用とするよりも、こちらのほうがはるかに科学的である。

さらに、食行動や食環境、食知識など、食生活学領域の変数はさらに広がる。どれくらいの速さで食べるか、だれといっしょに食べるか、野菜は好きか……など、その測定もその定義もむずかしい測定項目ばかりが並ぶ。

このように測定すべき変数は多岐にわたる。そして、それらの定義はむずかしい。

3. 測定誤差

測れば必ずずれる。測定値 = 真値 + 誤差 である。問題はそれ(誤差)が知りたいことを隠してしまうほど(相対的)に大きいかな否かである。食生活の測定誤差で特に注意すべきものとして日間変動と過小申告があげられる。

(1) 日間変動

生活という用語は習慣という意味を含んでいる。食生活学においても短時間(短期間)の食行動だけでなく(それよりも)習慣的な食行動(のほう)が大切である。そ

れは当然1日間でも3日間でもなく、それよりもかなり長い。

食事は日々揺れている。これを日間変動と呼ぶ。日間変動は変数によって異なる。例えば、ビタミンCとビタミンDの日間変動はエネルギーの日間変動よりも大きい³⁾。これは、習慣的な摂取量を知りたければ、エネルギーよりもビタミンCとビタミンDのほうが長い調査日数を必要とすることを示している。

何日間調べればよいのかは測りたい変数(栄養素など)の日間変動とその研究(調査・アセスメント)に必要な精度との比として与えられる。具体的な計算方法はここでは示せないが、少なくとも、どの期間の食生活を調べているのかを自覚していなければ、食生活を調べていることにならないことは忘れてはならない。

具体的な例として、例えば、「1日に何回歯を磨きますか?」という質問をするためには、その前に、「過去1か月間について考えてください」などといった前提が必要となる。これがなければ「1日に歯を磨く回数」は科学的なデータとは見なせない。

(2) 過小申告

記録であれ記憶であれ、対象者の自己測定や自己申告に頼る限り、対象者に起因する測定誤差を免れない。この種の測定誤差で「食べる」を測るにおいて最も大きな問題は過小申告である⁴⁾。そのために、エネルギーであれ各種栄養素であれ、絶対摂取量(測定で得られたそのままの値)の取り扱いには注意を要する。特にエネルギー摂取量の扱いは理論的にも技術的にもかなりむずかしく、そのために、例えばアメリカ糖尿病学会の栄養療法ガイドラインでは、エネルギー管理の項でエネルギー摂取量(の値)に言及していない⁵⁾。また、栄養素や食品の摂取量については一定エネルギー当たりといった相対値で示すことが普及している(注:他の方法も知られている)。

肥満度(BMI)が高い(太っている)人ほどエネルギーやいくつかの栄養素を過小申告しやすいことは広く知られている⁶⁾。ほかには、「食事のときに健康に気をつけていない」ことも関連が示唆されている⁷⁾。しかし、これらによって説明される説明率はそれほど高くなく、ほかにもたくさんの要因があると考えられる。そして、過小申告の原因を取り除いたり軽減したりしたうえで食事の調査を行うことも、また、事後的に過小申告の影響を取り除いたり軽減したりする方法もまだ十分には確立していない。

(3) 栄養士バイアス

料理や食品への深い知識を有する栄養士は一般人よりも、食事を正確に記録でき、食物摂取頻度調査法などの食事アセスメント質問票に正確に回答するだろうと予想される。その差を24時間尿中ナトリウム、カリウム、窒素(たんぱく質の代理指標)排泄量を比較基準として測

定した研究がある⁸⁾。

20歳から69歳の女性栄養士99人とほぼ同年齢の一般人女性117人を対象として、2回の24時間蓄尿を行ってナトリウム、カリウム、窒素の排泄量を測り、ほぼ同時期に、4日間半秤量式食事記録を依頼し、2種類の自記式食事歴法質問票に回答を求めた。尿中排泄量を比較基準として3種類の食事調査から得られた摂取量を3つの栄養素について比較したところ、栄養士は一般女性に比べて、ナトリウムと窒素(たんぱく質)を過小に申告し、カリウムを過大に申告した。ナトリウムの過剰摂取、カリウムの摂取不足が指摘され、減塩とカリウムの摂取増が勧められている事実、ならびに、栄養士が食品の栄養素含有量に関する知識を豊富に有すると考えることから、食品や栄養に関する知識の豊富さが自己申告に基づく食事調査の精度を上げるのではなく、むしろ、下げる(妨げる)方向に働いている可能性が示唆された。

これを一例として、食習慣の測定に影響する要因は単に数が多いだけでなく、複雑であり、場合によっては私たちの予想や推論と異なる方向に働くこともありうることに注意すべきである。栄養士バイアスという用語はないが、私たちが知らないバイアスが数多く存在し、それらが複雑に絡み合っていることをこの研究は示唆している。

4. 信頼度・妥当性

どんなにいいに測ろうとも、その測定値は真値から一定量だけずれる。まして、現実の食生活を研究対象とする食生活学では実施可能性を超えていいに測ることは事実上できない。したがって、現実を無視して測定精度を追及する価値はない。測定というものは誤差を含んでいてもよい。その誤差が求める精度よりも小さく、求める結果に影響を及ぼさなければそれでよい。

一方で、どんなに当たり前に見える測定方法(例えば簡単な質問)でも、その信頼度をあらかじめ確かめておき、その信頼度に応じてその測定方法を用い、その結果を解釈するべきである。

例えば、「あなたの食べる速さは？」という質問がある⁹⁾。回答は「とても速い」「やや速い」「ふつう」「やや遅い」「とても遅い」からひとつ選択する。この質問を研究に使ってもよいだろうか。速食いの対象者は本当に「とても速い」を選ぶのだろうか。誤回答はどれくらい発生するのだろうか。この質問に対して、回答者の友人による回答と比較した研究⁹⁾と、質問に回答してもらったうえで対象者全員が同じ食事を食べて摂食速度を測定した研究¹⁰⁾があり、両者の研究ともに、この質問はある程度信頼度(妥当性)できると結論している。これらの研究(妥当性研究)のおかげでこの質問は科学的信

頼度が明らかにされている食行動の質問のひとつとしてさまざまな研究や実務で使われるようになった。

では、食生活に関連する他の変数(測定項目)はどうだろうか。変数(測定項目)の信頼度と妥当性を明らかにすること、これこそがその変数(例えば速食い)と何か(健康影響など)との関連を調べる前に行うべき研究である。

5. まとめ

食生活学は食生活の測定の上に築かれる。科学的に測定できない限り、食生活学は科学にはなりえない。そして、「食べる」を測るのは極めてむずかしい。だからこそ、食生活学はおもしろい。

文 献

- 1) Tani Y, Asakura K, Sasaki S, Hirota N, et al.: The influence of season and air temperature on water intake by food groups in a sample of free-living Japanese adults. *Eur J Clin Nutr*, 69, 907-13 (2015)
- 2) Asakura K, Sasaki S: School lunches in Japan: their contribution to healthier nutrient intake among elementary and junior high school children. *Public Health Nutr*, 20, 1523-33 (2017)
- 3) Fukumoto A, Asakura K, Murakami K, et al.: Within-and between-individual variation in energy and nutrient intake in Japanese adults: effect of age and sex difference on group size and number of records required for adequate dietary assessment. *J Epidemiol*, 23, 178-86 (2013)
- 4) Livingstone MB, Black AE: Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr*, 133 Suppl 3, 895S-920S (2003)
- 5) American Diabetes Association: Nutrition, recommendation and interventions for diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 31, S61-S76 (2008)
- 6) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al.: Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women. *Eur J Clin Nutr*, 62, 111-8 (2008)
- 7) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, et al.: Characteristics of under- and over-reporters of energy intake among young Japanese Women. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 58, 253-62 (2012)
- 8) Sugimoto M, Asakura K, Masayasu S, et al.: Relatively severe misreporting of sodium, potassium, and protein intake among female dietitians compared with nondietitians. *Nutr Res*, 36, 818-26 (2016)
- 9) Sasaki S, Katagiri A, Tsuji T, et al.: Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 27, 1405-10 (2003)
- 10) Petty AJ, Melanson KJ, Greene GW: Self-reported eating rate aligns with laboratory measured eating rate but not with free-living meals. *Appetite*, 63, 36-41 (2013)