国民栄養調査における誤差の推定

Estimation of Error in the National Nutrition Survey in Japan

東京都世田谷保健所 (Tokyo Setagaya Health Center)

片 山 富美子 (Fumiko Katayama) 山 岸 由美子 (Yumiko Yamagishi)

In order to investigate the degree of accuracy of hanging scales (maximum capacity of 4 kg and minimum graduation of 50 g) that were used in The National Nutrition Survey conducted on May 1967, housewives of 34 sampled households in the Setagaya Health Center jurisdiction and nutritionists measured 15 varieties of different weight using 34 scales.

Mean, bias, mean square, standard deviation, coefficient variation, confidence limit, and nutritive quantity were calculated.

Summary of findings were as follows.

1. Error was large when these scales were used for weighing light items.
2. Weighing by the sampled housewives were inaccurate than the weighing by the Health Center nutritionists.
3. Variation of nutritive value calculated from the data using these scales was assumed to be largely depending on the kinds of food.

国民栄養調査では、調査にあつた家庭にはかりを配り、食品をはかつて調査用紙に記入してもらい、それに基づいて栄養量を計算している。このはかりは「手ばかり」であるが、計量法上の正しい名称は「ばね式懸垂指示はかり」という。ひょう量 4 kg, 1 目 50g のものである。

構造は図のようなもので、円筒形のパイプが二重になっており、それぞれの両端には「ばね」を固定し、つりかぎ（フック）に品物をつり下げるとばねがのび、内側のパイプに取りつけた指標の変位を外側のパイプの目盛りで読みとるものである。このはかりは、「ばね」の伸びの範囲が大きいので、ヒステリシス、クリープによる狂いのほか「ばね」のねじれ、指標の摩擦などのため精度は低く、正確にははかれない。

そこでこのはかりを使用した場合、どの程度の誤差を生ずるかを調べてみたので報告する。

調査時期と調査対象 昭和42年度国民栄養調査のとき、すなわち42年5月22日から26日までの間。被調査者の世田谷区世田谷1丁目1-8-9番地 34世帯の主婦と当保健所栄養士。

手ばかり

調査方法 はかりの精度，かはり方のカタヨリを調べるために，34個のはかりで，下記のように目方の違ったものをいろいろはかり，目盛りはできるだけ細かく読むようにした。単位＝g

保健所栄養士： 上皿天秤の分銅 5, 10, 20, 50, 100, 砂のう 515, 1010, 鉄皿鈴 1570, 2185

主婦： チーズ 29, 鶏卵 62, じゃがいも 128, 粉ミルク缶詰 285, 食パン 300, 夏みかん 430

集 計 平均値，カタヨリ，不偏分散，標準偏差，変動係数，栄養量およびその信頼区間を計算した。

第1表 真の目方と平均値とのずれ (はかり34個)

	真の目方	平均値	カタヨリ	最大値	最小値
保健 所 栄 養 士	5 g	指標が動かない	—	—	—
	10	6.7 g	-3.3 g	10 g	0 g
	20	24.5	+4.5	30	10
	50	54.2	+4.2	60	40
	100	100.7	+0.7	110	80
	515	511.0	-4.0	520	480
	1,010	1,013.0	+3.3	1,040	970
	1,570	1,572.4	+2.4	1,600	1,510
	2,185	2,183.6	-1.4	2,210	2,150
主 婦	29	34.1	+5.1	50	10
	62	57.4	-4.6	80	40
	128	121.9	-6.1	150	100
	285	287.1	+2.1	300	248
	300	299.5	-0.5	320	250
	430	426.6	-3.4	475	365

第1図 真の目方と平均値とのずれ

結 果 と 考 察

(1) 真の目方と平均値とのずれ

ここでいう真の目方とは、精度の高いばかりではなかった目方を、真の目方とみなしたものである。(第1表と第1図参照) その結果次のようなことがいえる。

1. 100 g, 300 g のようなラウンドナンバーの目方では、カタヨリが小さい。
2. 目方の軽い方がカタヨリが大きい。
3. 5 g のおもりでは指標が動かなかった。従って 10 g 以下のものををはかるには不適當である。
4. 主婦と保健所栄養士とを比べると、主婦の方がややカタヨリが大きいようにみえる。

(2) 標準偏差

第2表と第2図に標準偏差を示したが、主婦の方が保健所栄養士より一般に標準偏差が大きい。すなわち主婦の方が精度が悪いといえる。

(3) 変動係数 (標準偏差÷平均値×100)

第2表と第3図には変動係数を示したが、目方の軽いものほど変動係数が大きい。従って軽いものををはかるときは信頼度が低い。変動係数が5%以下でなければいけないときめれば、保健所栄養士は20 g 以上のものををはかるとき使えるが、主婦は50 g 以上のものををはかるときしか使えないということになる。

(4) 栄養量

主婦のはかった目方を、各種の食品にあてはめて組み合わせ、栄養量を計算してみた。

食品は第3表のように第1例は味噌、卵、ほうれん草、あじ、みかん、白米とし、第2例はチーズ、にんじん、豚肉、じゃがいも、だいこん、食パンとした。

栄養量の計算法は第4表のとおりで、熱量、蛋白質、脂肪、炭水化物、カルシウム、ビタミンA、B₁、B₂、Cの各々について行なった。各食品について初めの分量と補正した目方(第1表の平均値)とから栄養量を出して合計し、次に標準偏差の栄養量とその2乗値を求め合計した。この2乗の和の平方根を3倍して信頼巾を求

第2表 標準偏差と変動係数

	真の目方	標準偏差	変動係数
保健所 栄養士	5 g	—	—
	10	2.5 g	36.9%
	20	1.2	4.7
	50	0.6	1.8
	100	0.6	0.6
	515	1.2	0.2
	1,010	1.3	0.1
	1,570	1.6	0.1
主 婦	2,185	1.5	0.1
	29	2.7	7.9
	62	1.8	3.2
	128	1.7	1.4
	285	1.9	0.7
	300	1.7	0.6
	430	2.2	0.5

第2図 標準偏差

第 3 図 変 動 係 数

第 3 表 食品組み合わせ例

食 品 名		目 方 (g)	補 正 した 目 方 (g)
第 1 例	第 2 例		
味 噌	チ ー ズ	29	34.1
卵	にんじん	62	57.4
ほうれん草	豚 肉	128	121.9
あ じ	じゃがいも	285	287.1
み か ん	だいこん	300	299.5
白 米	食 パ ン	430	426.6

めた。これは誤差の重なりを、直角に加える考え方によるものであり、3 倍した理由は管理図の手法にならったものである。それが第 5 表である。栄養素別のバラツキは第 4 図に示す。

変動係数の大きいのは脂肪、カルシウム、ビタミン A と B₂ である。脂肪については、第 2 例にチーズと豚肉があるためで、カルシウムは第 2 例にチーズがあ

り、ビタミン A は第 1 例にほうれん草、第 2 例ににんじんがあり、B₂ は第 1 例に卵とほうれん草、第 2 例にチーズがあるためである。すなわち変動係数の大きさは食品の種類によることになる。

第 4 表 栄 養 量 の 計 算 (熱量 第 1 例)

食 品 名	目 方	熱 量	補 正 値 (カタヨリ)	補正した 目 方	補正した 目方の熱量	標準偏差	標準偏差 の熱量	(標準偏差 の熱量) ²
味 噌	29 g	Cal 46	+5.1 g	34.1 g	Cal 54	2.7	Cal 4	Cal 16
卵	62	97	-4.6	57.4	90	1.8	3	9
ほうれん草	128	36	-6.1	121.9	34	1.7	1	1
あ じ	285	336	+2.1	287.1	339	1.9	2	4
み か ん	300	120	-0.5	299.5	120	1.7	1	1
白 米	430	1,509	-3.4	426.6	1,497	2.2	8	64
計 2,144			計 2,134			計 95		

$$\sqrt{95}=9.74 \quad 9.74 \times 3=29 \quad 2,134 \pm 29=2,163 \sim 2,105$$

$$\frac{\text{変動係数}}{\frac{29 \times 100}{2,134}}=1.4$$

第5表 栄 養 量

栄 養 素		例	合 計	補正值による合計	バラツキ	変動係数
熱 量		1	2,144Cal	2,134Cal	± 29Cal	± 1.4%
		2	1,949	1,940	± 38	± 2.0
蛋 白 質		1	101.5 g	101.5 g	± 1.7 g	± 1.7%
		2	72.6	72.6	± 2.4	± 3.3
脂 肪		1	22.7 g	22.4 g	± 0.7 g	± 3.1%
		2	44.4	44.3	± 2.4	± 5.4
炭 水 化 物		1	368.8 g	367.0 g	± 5.3 g	± 1.4%
		2	305.0	303.1	± 3.8	± 1.3
カルシウム		1	293mg	289mg	± 9 mg	± 3.1%
		2	385	415	± 51	±12.3
ビ タ ミ ン	A	1	4,058 I.U.	3,863 I.U.	± 139 I.U.	± 3.6%
		2	951	917	± 81	± 8.8
	B ₁	1	1.31mg	1.30mg	± 0mg	± 0%
		2	1.62	1.57	±0.03	± 1.9
	B ₂	1	1.36mg	1.33mg	±0.04mg	± 3.0%
		2	0.62	0.63	±0.03	± 4.8
	C	1	281mg	275mg	± 7mg	± 2.5%
		2	137	137	± 3	± 2.2

第4図 栄養素別のバラツキ (×印は初めの合計)

以上を要約すれば次のようになる。

1. 手ばかりは軽いものををはかると誤差が大きいから、軽いものををはかるのには適さない。
2. 主婦のはかり方は保健所栄養士のはかり方より精度が悪かった。
3. 手ばかりではかった目方に基づいて計算した栄養量は、食品の種類によってバラツキが大きくなると推定された。

結 論 と し て

1. 手ばかりを使って行なった国民栄養調査の結果を検討するときには、前記のような誤差のあることを参考にする必要がある。
2. 調査世帯に対しては、はかり方の指導が大切であると思う。

以上この調査を行なうについて、国税庁醸造試験所、農学博士佐藤信氏にご指導いただいたことを厚くお礼申し上げる次第である。

文 献

- 1) 佐藤 信：推計学の手ほどき，南江堂，1965
- 2) 東京都計量検定所：家庭とはかり，1960

(受付：昭和43年7月10日)

抄 録

ブドー糖食によるハムスター肝コレステロール生合成能の増加とコレステロール胆石生成との関係

室家大久，鈴江緑衣郎，日笠頼則

Arch. Biochem. Biophys., **124**, 12~17 (1968)

ハムスター肝臓を用い，in vitro におけるコレステロール生合成を種々の食餌のもとでしらべた。無脂肪，高ブドー糖食では高頻度にコレステロール結石が見出されたが，ブドー糖をデン粉に代えた場合結石は全く見られなかった。ハムスターを無脂肪，高ブドー糖食で4週間飼育した場合，酢酸からのコ

レステロール生合成能はデン粉食の4倍に達した。リノール酸をブドー糖食に加えた場合コレステロール生合成能は下がり，胆石の発生を見なかったが，パルミチン酸ではこの現象は認められなかった。メバロン酸を基質にした場合ブドー糖食とデン粉食とではコレステロール生合成に差異をみとめえなかった。以上の結果より胆石の生成は肝コレステロール生合成能に比例していること，およびブドー糖食とデン粉食との差異はコレステロール生合成系路中で酢酸からメバロン酸までの間にあらわれることが分った。(鈴江)

F A O ニュース

棉実蛋白質の利用

九月十日ローマ肉類やパンやベーコンまでが，棉実から作られて日常食料になるであろう日は，近づいている。またある種の単純な蛋白質は，棉花を栽培する農家において製造されるであろう。

上述の見透しは，国際蛋白質諮問会に出席していたフランスの学耕学者 Michel Cepede 教授の言葉の概略である。この会は WHO, UNICEF と FAO にて任命されたもので，栄養学者，小児科医，食料生産者，食糧経済学者，流通専攻者によって構成されている。

この諮問会の目的とするところは，棉実の蛋白質をより実用的に役立てる方法の開発にある。

Cepede 教授は，現在主として油脂と織物材料の素材と考えられている棉実をもっともっと蛋白質の資源として考慮しなければならないと言っている。

同教授は言う，油脂とともに棉実は人間の食糧としての蛋白質に欠くべからざる資源とし有益なるものとなる時代は近い将来であろう。

それを成就するには二つの道がある。既に工業的に棉実の含有する可食質を抜き出すことはできることであり，農民が最も蛋白質含量の多い種類のものを耕作することができるからである。農民がこの方法をを用いることは開発途上の国々の農民に適したことで，多くの費用をかけて，もっと複雑な耕作をすることもなく，容易になし得る利得のあるものである。UNICEF の代表者 Max Milner 博士は言っている。即ち，食用棉実粉は UNICEF との契約の下に合衆国において発達し，印度における試作において日産数百ポンドの生産も近づいていると。

昨日この会は印度の Mysore にある中央食糧工業研究所長の H.A.B. Parpia 氏をこの諮問会の会長に，Cepede 教授を副会長に選出した。