食品, 料理の栄養学的係数表現法に関する研究 (VII)

Studies on Nutritional Coefficient of Food (Part VII)

栄養係数による蛋白価算出法と他法との比較

The Simple Calculating Method of Protein Score by Nutrition Coefficient of Food and the Comparison with Other Method

(昭和 38 年 11 月 26 日 受理)

藤原 邦達 福原 貞介
(Kunisato Fujiwara) (Teisuke Fukuhara)

According to the new concept of Nutritional Coefficientification, the method of calculating protein score was concretely indicated. The method was compared with the method by Izumi and the characteristics were pointed out.

蛋白価の簡易算出法については昭和38年4月の本学会大会で泉氏が発表¹⁾を行ない, 同時²⁾に著者らも栄養係数を応用した方法について言及した。その後泉氏は臨床栄養誌により詳細な報告³⁾を行ない, 他方われわれも本会誌に「食品中アミノ酸量の係数表現法と蛋白価の算出法」について発表⁴⁾した。

一般にある概念にもとづく数値の計算, 算出の方法が迅速で簡便であるには次のことがいわれねばならない。

1. 概念を一定の単純な公式に誘導する。 2. 図, 表対照による。 3. ただし図, 表対照回数をできるだけ少なくする。 4. 計算回数を少なくして重複をさける。 5. 他の概念をも同時に認識できる算出系路を通る。 6. 機械的代入, 演算に適當である。

そこで本報では著者らの方法(以後 f_{AAX} 法と呼ぶ)と泉氏の方法(以後 F_x 法と呼ぶ)の特徴を以上の観点から明らかにすることにした。

蛋白価算出法の比較および考察

1. F_x 法と f_{AAX} 法による蛋白価算出の順序
いま, たとえば, I 食品のAグラムとII食品のBグラムからなる献立の蛋白価を求める必要があるとき, 以上の2法では各々, 次の手順に従って蛋白価を求める。

(1) F_x 法

(i) まず食品成分表により, A, B グラム中の蛋白質量を算出し, (A_1, B_1)

(ii) その百分率 $A_1/A_1+B_1, B_1/A_1+B_1$ の%を求め, (a, b)

(iii) 次にいわゆる F_a ³⁾表と対照して, I, II 食品の F_x を知り, (F_a, F_b)

(iv) 公式 $aF_a+bF_b+\dots=PS$ に代入して蛋白価相当値 PS を求める。

(v) (iii)(iv) 操作を必須アミノ酸全部についてくりかえし PS の最小のものを蛋白価と決める。

(2) f_{AAX} 法

(i) 直接, f_{AAX} と表により I, II 食品の $I f_{AAX}, II f_{AAX}, I f_{prot}, II f_{prot}$ の数値を知る。

(ii) これを公式 $S_{AAX} = \frac{\sum f_{AAX}}{\sum f_{prot}} \times K_{KN}$ に代入する。

但し $\sum f_{AAX} = A \cdot I f_{AAX} + B \cdot II f_{AAX}$
 $\sum f_{prot} = A \cdot I f_{prot} + B \cdot II f_{prot}$ $K_{KN}=17.3$ (N 係数6.25のとき)

(iii) 各必須アミノ酸について $\sum f_{AAX}$ の最小のものを見出し, これについての f_{AAX} 公式から S_{AAX} を求めれば, それが蛋白価に相当する。

2. F_x 法と f_{AAX} 法の書きこみ形式(1) F_x 法

まず各食品の蛋白価%を示す第1表(泉氏原著表5の備考欄), 次に書きこみ表(原著表7相当)として第2表が必要である。

(2) f_{AAX} 法

f_{AAX} 法では直接第3表に記入する。

3. f_{AAX} 法による算出の実例

白パン 140グラム, 脱脂ミルク25グラムからなる献立の蛋白価を求めよ。

まず f_{AAX} 表から白パン, 脱脂ミルクに相当する値を知り第3表に書き入れる。その結果は第4表に示したとおり84という相当値を得ることになる。

第1表 F_x 法その1表

食品名	1人当り数量 g	蛋白質 g	蛋白質 %
I	A	A_1	a
II	B	B_1	b

第2表 F_x 法その2表

Comp	I	II	.....	$\Sigma a F_x$	PS
$x \%$	$\times a$	$\times b$	.....		
try.	$I F_{try}$	$II F_{try}$	.....		
SAA.	$I F_{sAA}$	$II F_{sAA}$	.....	(MIN)	(PS)
.....					

第3表 f_{AAx} 法の表示

Comp	I	II	.....	Σf_{AAx} or Σf_{prot}	S_{AAx}
wt.	$\times A$	$\times B$	.....		
prot.	$I f_{prot}$	$II f_{prot}$	.....		
try.	$I f_{try}$	$II f_{try}$	.....		
SAA.	$I f_{sAA}$	$II f_{sAA}$	.....	(MIN)	(S_{AAx})
.....					

第4表 f_{AAx} 法の実例

Comp	白パン	スキムミルク	Σf_{prot} or Σf_{AAx}	S_{AAx}
wt.	$\times 140$	$\times 25$		
prot.	12	51	30	
try.	52	288	(145)	(84)
SAA.	66	227	149	
.....				

(注) Σf_{AAx} の最小値145を $\Sigma f_{prot}=30$ で除し17.3を乗じて84を得る。

4. f_{AAx} 法の特徴

(1) F_x 法では食品成分表と F_x 表の2表が必須である。しかし f_{AAx} 法では f_{AAx} 表だけでたりる。従って f_{AAx} 法では表対照の手間と煩雑さがはぶける。

(2) かりに F_x 表中に食品100g中の蛋白質グラム数の欄を設け、食品成分表対照の必要をなくしても、 F_x 法では各食品の蛋白質グラム数の算出およびその%比率 (a, b) の算出手数は除外できない。

(3) f_{AAx} 法では Σf_{AAx} , すなわちその献立にふくまれる AAx なるアミノ酸の体重60kg成人男子の最小必要量⁴⁾ との関係比率を第3表において判読することができる。

Σf_{prot} についても同様である。

(4) f_{AAx} 法では $AAx_1, AAx_2, AAx_3, \dots$ などの必須アミノ酸相互の栄養学的な平衡関係が $\Sigma f_{AAx1} : \Sigma f_{AAx2} : \Sigma f_{AAx3} \dots$ の数値として第3表のうに直読できる。

(5) f_{AAx} 法は計算回数点でも蛋白質グラム数算出にはじまる F_x 法と大差はない。

(6) 精度も同程度である。

以上 f_{AAx} 法は F_x 法よりも、より機械的、直接的かつ応用性があるといえる。本来 f_{AAx} 法は食品、アミノ酸の栄養学的状態を示す栄養係数論の一部として考案されているから、他の諸概念と関連があるのは当然である。

もちろん F_x 法は次のように書き直すことができる。

$$\frac{1}{(AI + BI)} \times (AI F_a + BI F_b) = PS$$

従って第1, 2表をまとめて第5表のとおり記載することが可能である。

第5表 F_x 法の変法

Comp	I	II	.....	$\Sigma A_x F_x$ or ΣF_{prot}	PS
wt.	A	B	.....		
100g中 wt.	A'	B'	.....		
prot.	$AI (AA')$	$BI (BB')$	.....	$\Sigma prot$	
try.	$I F_{try}$	$II F_{try}$	.....		
SAA.	$I F_{sAA}$	$II F_{sAA}$	.....	(MIN)	(PS)
.....					

(注) $\Sigma A_x F_x$ の (MIN) を $\Sigma prot$ で除し (PS) をうる。

このばあい AI, BI は各々 AA', BB' に相当する。

$AI F_a, BI F_b$ の和を $\Sigma prot$ で除して PS を求める。この方法ではよほど単純化するが f_{AAx} 法における4—(3), (4)項のような特徴をあらわすことはできない。

結 論

栄養係数の概念にもとづいて、蛋白質価を算出する方法を具体的に示し、泉氏の方法と比較してその特徴を明らかにした。 f_{AAx} 表を用いるわれわれの方法は迅速簡易算出法としてより大きい実用価値があるものと考える。

文 献

- 1) 泉, 片山: 栄養と食糧, 16, 講演要旨 (1963)
- 2) 藤原, 福原: 同上
- 3) 泉: 臨床栄養, Vol. 23, No. 1 (1963)
- 4) 藤原, 福原: 栄養と食糧, 16, 535 (1964)

(京都市衛生研究所)