食品、料理の栄養学的係数表現法に関する研究 (Ⅲ)

Studies on Nutritional Coefficient of Food (Part Ⅲ)

F. N. C 栄養計算尺の考案

F. N. C Calculating Slide Ruler

(昭和 37 年 10 月 20 日 受理)

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

In applying the concept of Fundamental Nutrition Coefficient, defined in the report(I), a slide ruler for calculating F. N. C was devised.

It is used conveniently to judge the degree of nutritive satisfaction of diet and to select out nutritious menu.

F. N. C の概念に従い、食品、料理を係数化することによって第 1 報に示した通りの多方面の応用が可能になった。著者らはさらに一步を進めて、このような応用操作に於いて一切筆算や暗算を伴わず、全て機械的に動作し、さらに迅速且能率的に結果を導くため F. N. C 栄養計算尺を考案したのでここに報告する。

(I) F. N. C 栄養計算尺の機構

図について解説する。

- (1) 左端に Staple, Side 1, Side 2 と記したのは 3 本のスライド尺で、左右に動かすことができる。
- (2) 上下端の F. N. C 尺は固定され、F. N. C % として 0 から 140 まで目盛が刻まれている。

(3) スライド尺は上から主食 (Staple) 尺、副食 1 (Side ①) (例えば皿物) 尺、副食 2 (Side ②) (例えば汁物) 尺である。

(4) スライド尺表面のほぼ中央から左を f_{cal} 用、右側を f_{prot} 用とする。

(5) スライド尺裏面は f_{fat} 用に使う。必要に応じて裏返す。

(6) 可動カーセルが附されている。

(7) スライド尺に記入された文字は別にその組成、調理法、E. N. C などが注記された個々の料理、食品の名称を記号化したもので、各々の F. N. C 数値に相当する位置に示されている。

栄養計算尺表面

F.N.C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_{cal} Staple	Jap. A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	West.
f_{cal} Side ①	Jap. a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	West.
f_{cal} Side ②	Jap. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	West.

スライド尺裏面

f_{fat} Staple	Jap. A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	West.
f_{fat} Side ①	Jap. a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	West.
f_{fat} Side ②	Jap. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	West.

(8) 料理を和, 洋風系統に 2 分し ((Jap. West.) 例えば f_{cal} Staple では $A \rightarrow O$ を和風, $P \rightarrow Z$ を洋風料理食品とした。

(9) 下端尺に Standard と記号したのは $F. N. C = 35$ の位置で 1 日 3 食として, ほぼ 1 食分の栄養所要量を充たす標準値であり, これを目標として毎食献立を作ることができる。また上下端尺に $F. N. C$ 相当の Cal, 蛋白 g, 脂肪 g の数字を部分的に入れた。

(10) f_{cal} は多くの 1 摂取単位の食品, 料理について 30 をこえるものは少ない。また f_{prot} は 40 以下, f_{fat} は 70 以下のものが大部分であるから, スライド尺上に 0 点を数箇所とることができる。

(II) F. N. C 計算尺の応用

(1) 栄養相談, 判定の能率化

例えばある患者が x (主食), y (副食皿物), z (副食汁物) の各々 1 摂取単位を摂取している場合の $\sum f$ の求め方は, まず Staple 尺上の x に Side 1 尺の 0 点をおき, Side 1 尺上の y にさらに Side 2 尺の原点をおいた時の z の位置を $\sum f$ として $F. N. C$ 尺上に数値をよみとる。もし主食を 2 杯, 副食を 3 皿, 汁物を 2 杯という場合ならカーセルを使い全く同様に $\sum f$ を求めることができる。このようにして $\sum f_{cal}$, $\sum f_{prot}$, $\sum f_{fat}$ が算出される。1 日の全品目について行なえば $\sum f \cong 100$ を直ちに判定できるし, その不足分を補正する料理名をスライド尺上に指摘することができる。 $F. N. C$ の 10 単位間隔は 250 Cal, 蛋白 7g, 脂肪 3g に相当しているから記号化されていない料理, 食品についても概算で操作することができるわけである。

(2) 献立選択の迅速化

a) 1 食の献立を主食, 皿物, 汁物の 3 品目組合せでつくる場合について説明する。すなわち $\sum f \geq 35$ とする必要があるから, まず主食を A とすると, Side 1 尺の原点を A にあわせ, その尺上に皿物 g をとると仮定し, さらに Side 2 尺の原点を g にあわせた時, $F. N. C = 35$ の Standard をこえる汁物 6 をとれば, 以上の ($A, g, 6$) の組合せは目的とする栄養素について完全な献立であるといえる。このように主食, 副食 1, 2 尺上の記号を任意に組合すことにより, 多数の献立が決定されるのであって, 仮りに各スライド尺上に 20 品目が記載されているとすれば, 少なくとも 3 品目献立だけでも $20^3 = 8,000$ 通りの組合せが成立する。もちろん, そのうち $\sum f \geq A$ の条件を充たすものは自ら限定されるが, もし 1 摂取単位量に拘泥しないならば (主食を n_1 食分, 副食を n_2, n_3 食分とってもよい場合) 理論上 8,000 組の献立がこの計算尺上に求められる。

b) ただし特に我国の食習慣では自由, 任意の組合せ

を放任すると, 例えばみそ汁とライスカレーというような奇妙なケースがおこる可能性があるので, スライド尺上に和食 (Jap), 洋食 (West) の区別を設けた。和食どうしの主, 副食の組合せを行なえばこうした混乱の大部分は防止できるであろう。もちろん和洋混合の献立も自由に作り得る。

c) もし 1 摂取単位に拘泥しなければ, 料理 1 品で (例えばいため飯 1 品で) $\sum f = 35$ にするための食数を知ることできる。2 品目献立についても同様であり, さらに 3 品目以上にする場合もカーセルを利用すれば簡単に献立が決められる。こうした操作を含めると $F. N. C$ 栄養計算尺の献立組合せ能力は非常に大きいといえよう。

d) もちろん, 主食 1 食分, 副食 1.5 皿分, 汁物 0.7 杯分の組合せのように非整数倍の品目摂取単位による $\sum f$ も概算できる。

e) スライド操作はふつう主食 Staple 尺から始めるのが順序であるが, 必要に応じていずれのスライド尺から始めてもよい。

f) 完全な料理とは少なくとも $\sum f_{cal}$, $\sum f_{prot}$, $\sum f_{fat}$ が全て栄養所要量を充たすものでなければならない。従ってまず, $\sum f_{prot} \geq 35$ の条件を満たす 3 品目 (x, y, z) の組合せを決めたとすると, この場合の $\sum f_{fat}$ と 35 の差は, x, y, z のいずれかの摂取単位量を増やして調節して $\sum f_{fat} \geq 35$ の条件を満足させる。さらに x, y, z の $\sum f_{cal}$ と 35 の差についても同様に食数を調節して, これを補正し, 結局 $\sum f_{cal}$, $\sum f_{prot}$, $\sum f_{fat}$ とも ≥ 35 となるように最終的な献立を定めることができるであろう。

また別に品目 P を追加して $\sum f \geq 35$ の条件を充たすことも考えられる。

著者らは日本人の食餌形態を是正する上からも, まず $\sum f_{prot}$ や $\sum f_{fat}$ に重点をおいて, 次に $\sum f_{cal}$ や $\sum f_{c.H}$ について考えるべきであると思うが, 同時に適宜, 野菜類を追加するなど, ビタミン, ミネラル等の全体的な平衡に留意するために $F. N. C$ 表をも併用する必要があると信じる。

(3) 制限食の献立操作

$\sum f \leq A$ の制限が加えられた場合には, カーセル標線を $F. N. C$ 尺上の A 位置に固定して, 0 点と A との間に於いて献立組合せを考えればよい。また $\sum f_{prot} \leq A$ と同時に $\sum f_{cal} = B$ という指示がある場合には, まず $\sum f_{prot} \leq A$ を充たす組合せ 3 品目 x, y, z を決める。次にその $\sum f_{cal}$ が B より大きい時は各品目の食数を減らして調節し, また $\sum f_{cal}$ が B より小さい時は $\sum f_{prot} \leq A$ の条件を充たす範囲で食品 P を献立に追加すればよ

い。

(4) 労作, 性別, 年令別の取扱い

F. N. C とは男子, 成人, 軽労作を基準にとった値である。従って所要量を異にする場合の取扱いは F. N. C 計算尺では上下端尺に Prot 90. (F. N. C 130 相当), Cal 2,200 (F. N. C 88 相当), Cal 3,000 (F. N. C 120 相当) のように記された点を基準として行なうことができる。図では便宜上 F. N. C 140 まで示した。また 1 食の基準値 (F. N. C = 35) 中, 重労作時には f_{cal} の場合 (f_{prot} は 35 のまま) F. N. C = 40, 47 の所に標線を附して用いることができる。

(四) 考 察

F. N. C 計算尺としては前図の方式以外に廻転ダイヤル式として, 外円を主食系, 内円を副食①系, 最内円を副食②系として各々廻転させて用いる型や, または主食尺を固定し副食 2 尺は逆尺とし, 副食 1 尺のみスライドさせて組合せを求める方式が考えられる。しかしこのような型では前図のように中スライド尺を裏返して使うことはできない。ただしスペースは節約できる。

前図の計算尺をさらに大型にすれば品目名をさらにふ

やすことができる。従って専門的な利用が可能である。また品目数を制限して食品, 料理名を記号で示さず実名を記すこともでき, 実用料理例数の余り多くない家庭用にはこのような簡単な型式で十分こと足りることであろう。

使用に便ならしめるために, West. と Jap.; f_{cal} と f_{prot} , f_{fat} 尺; Staple と Side 1, Side 2 尺などは色分けするのが好ましい。

(IV) 結 論

第 1 報の F. N. C の概念を応用し, 現場で最も能率的に栄養判定並びに献立選択ができるように F. N. C 栄養計算尺を考案した。その機構, 利用法につき説明を加えた。

終りに御指導御鞭撻にあづかった京大衛生学藤原元典教授, 大阪市大家政学部村田希久教授, 同志社女子大別所秀子教授, 京都学大林右市教授並びに本所所長山口三郎博士に厚く御礼申し上げます。

(京都市衛生研究所)

デンプンおよびデキストリンのグリコシル転移を接触する新アミラーゼ

特異性の極めて広いアミラーゼが *Candida tropicalis* により生産される。本酵素はデンプン, デキストリンその他の供与体から, 有機の受容体または水への α -D-グルコピラノシル転移を強力に接触する。

鎖状のポリアルコール (とくにグリセロール, L-アラビトール, キシリトール, リビトールおよびエリスリトール) は受容体としての能力が水より遙かに勝っていて酵素分解物中にこれらが存在すると, 転移生成物の生成が極めて容易となる。たとえば, グリセロールの存在の下に, デキストリンが分解すると, 大量の D-グルコースおよび少量のイソマルトシル・グリセロールおよび

デキストラントリオシル, グリセロールと共に O- α -D-グルコピラノシル-L-グリセロール (酢酸塩の結晶として分離される) が得られる。

A Novel Amylase (*Candida* Transglucosyl-amy-lase) that Catalyzes Glucosyl Transfer from Starch and Dextrins.

by T. Sawai and E. J. Hehre.

J. Biol. Chem., 237, 2047~2052 (1962)

(岡)