

## 表計算ソフトを利用した栄養指導用ソフトの開発

中塚晴夫<sup>1)</sup>、村田まり子<sup>2)</sup>

**キーワード：**栄養価計算、表計算ソフトウェア、栄養指導

### 要 旨

栄養士の栄養指導の支援を主な目的とし「日本人の食事摂取基準2005年度版」と「5訂増補日本食品標準成分表」に準拠した、栄養価計算を目的としたサイズの小さいソフトウェアの開発を、表計算ソフトウェアを用いて行った。このソフトでは、性・年齢・妊娠・授乳および身体活動強度に基づいて食事摂取基準値が決定され、さらに医師・栄養士による調整も可能である。食品番号と使用量を入力して、各食品、朝昼夕間食の各食事および1日の栄養素摂取量を算出する。このソフトウェアの利点は、構造を単純化したため、操作の容易さと計算結果を統計などの他のソフトウェアで容易に利用できることなどである。

## Developing a Spreadsheet – based Computer Software for Nutrition Consulting

Haruo Nakatsuka<sup>1)</sup>, Mariko Murata<sup>2)</sup>

**Key words :** Nutritional evaluation, Spreadsheet software, Nutrition consulting

### Abstract :

To assist nutritionists, especially for their nutrition guidance, we have developed a small computer program which use spreadsheet software to evaluate the nutrient intake in conformity with the Dietary Reference Intake, 2005 and with Standard tables of Food Composition in Japan Fifth Revised and Enlarged Edition. Using data on gender, age, level of physical activity, and pregnancy/nursing, this program evaluates the dietary reference intake, which can be adjusted by the doctor or the nutritionist. Using the code and weight of each food, the software calculates nutrient values for individual food, each meal, and whole – day nutrient intake. The advantages of this software are its simplicity of operation and accessibility of its output by other programs, including statistical analysis.

---

1) 宮城大学看護学部

Miyagi University School of Nursing

2) 函館短期大学

Hakodate Junior College

## はじめに

栄養学の進歩とともに栄養指導も、対象者の状態に詳細な対応をするものとなった<sup>1)</sup>。これを反映して「日本人の食事の摂取基準2005年度版」が策定され<sup>2)</sup>、摂取すべき栄養素を画一的に示すのではなく、幅を持たせて示し、具体的な栄養素摂取量の決定は医師や栄養士の判断によるものとなった。このような状況に合わせ、食品成分表も食品数の増加や、項目が増えるなどの増補が行われた<sup>3)</sup>。

これらに伴い栄養士の負担は増し、この負担増は栄養価計算等の栄養士のみで行う作業だけではなく、対象者からの聞き取りの時間、そして指導にかかる時間もまた増える。しかし対象者と向き合う作業は減らせないので、栄養価計算等の作業時間を節約する必要がある、コンピュータがよい手段となる。

我々はこれまで栄養価計算を行うソフトウェアを開発してきた<sup>4,5,6)</sup>。これらのソフトウェアは、コンピュータに不慣れな栄養士や栄養士養成施設の学生にも使えるように、機能を最小限度に絞り、単純な構造とすることを方針とした。構造が単純であれば、必要な機能を見つけやすく、操作の手順、キーを押す回数を減らせる等の利点がある。

ところが上で述べたとおり、栄養指導で考慮すべき要因が増えたため、これに対応するソフトウェアは機能が増えざるをえず、初心者や学生には使いにくくなる。そこで新しい食事摂取基準と増補版日本食品成分表に対応でき、しかも操作が簡単なソフトウェアの開発を試みた。本稿ではこのソフトウェアの機能を紹介し、加えてこのソフトウェアと関連する事項について考察を述べる。

## 開発方針

上述の背景より、開発の方針を以下のとおりとした。

- 1：これまで作成した栄養系ソフトウェアと、操作方法に大きな違いが無いこと。
- 2：栄養価計算機能に加えて、栄養指導の対象者に合わせた食事の栄養評価が容易にできる。
- 3：コンピュータに未習熟でも、使用方法が簡単。
- 4：ソフトウェアのサイズが小さく、できればフ

ロッピー・ディスク1枚に納まること。

- 5：上の方針を実現するため、機能は最小限度にする。
- 6：新たな機材やソフトウェアの購入を必要としない。
- 7：算出した結果を、他のソフトウェアで利用しやすい。

## 材料および方法

このソフトウェアの開発には、マイクロソフト社製の表計算ソフト、エクセルを用いた。その理由の第一は、使用方法の学習が容易であること。すなわち表計算ソフトは、使用経験がある場合が多く、学生も教育の場で学習する機会が多いため、表計算ソフトによって組まれたソフトなら抵抗なく使用できる。

第二に、表計算ソフトは市販のパーソナル・コンピュータの多くに組み込まれているので、新たな出費はない。第三にはプログラムの開発が容易である。第四には、表計算の機能を利用できる。例えば、数十人の栄養価の平均値を求めることはよくあるが、統計機能を付けるとプログラムが大きくなる。しかしエクセルの統計機能を使えば、今回開発したソフトの結果を新たなエクセルのファイルにコピーし、そのファイル上でエクセルの統計機能を使い、結果をグラフに表示して更にはワードプロセッサ・ソフトに転送すれば報告書の作成まで容易となる。

プログラムの具体的方法としては、関数のみによって作成した。エクセルにはプログラミング言語VisualBasicがあり、これを使えば複雑な処理ができるソフトを組むこともできるが、この機能を悪用したウィルスが出現して以来、警告が出たり、初めて使用するときに設定を要求される等の問題が生じている。一方、関数のみのプログラムなら、このような問題はなく、データを所定の位置に入力するだけで結果が得られ、操作が容易となる。

なお、この開発での作業環境は、NEC社製パーソナル・コンピュータMY25X/L-E型、本機の中央演算装置(CPU)はインテル社製Celeronで処理速度は2.5GHz、主記憶装置は504MBの容量があり、使用オペレーティング・システムはマイク

ロソフト社製WindowsXPである。またエクセルの版はExcel 2000を使用した。

### ソフトウェアの概要

全体を7シートで構成し、それぞれのシートに機能を分散した。大別すると、食事摂取基準と食品成分表のデータベースを収める2シートと、プログラム機能と表示機能を兼ねる5シートに分かれるが、プログラムの一部は摂取基準を入れたシートにも入っている。利用者はこれらのシートの選択で機能を選択する(図1)。以下、シート毎に構造と機能を詳説する。

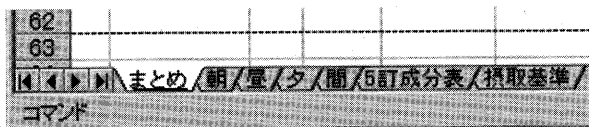


図1 全体の構成

全体を7シートで構成し、それぞれに機能を割り当てている。利用者はシートを選択することで機能を選択することになる。

#### 1 五訂増補日本食品標準成分表シート

増補版5訂成分表に集録された1,882種類の食品全てを含む<sup>3)</sup>。また、この成分表に含まれない食品を栄養価計算に使いたい場合、このシートに、食品を追加し計算に利用することができる。

#### 2 食事摂取基準シート

このシートには2005年度版の摂取基準値が収められ<sup>2)</sup>、摂取基準値に関連する計算を行うプログラムもここに記入されている。

#### 3 まとめシート(図2)

このシートの第一の機能は、栄養指導に必要な、身体活動レベル・性・年齢・妊娠の時期あるいは授乳の有無等、対象者の属性を入力し、これに対応した栄養素の摂取基準値の計算表示である(図2右から3番目の欄)。しかし摂取基準が明示されていない栄養素もある。そのうち脂質は脂質熱量比が20%以上30%未満とされるので、熱量の摂取基準値の25%をグラム単位で示した。また食物繊維は、新しい摂取基準値では、15歳以下の基準値が示されなかったので1000kcalあたり10gという以前の基準値を使って基準とした<sup>7)</sup>。

2005年度の摂取基準改訂の趣旨は、一律に摂取量を決めるのではなく、対象者の病状や生活に合わせることである。そこで基準値として示された値とは別に、医師の指示あるいは栄養士の判断で設定された値を入力すると、評価はその値に対する摂取量のパーセンテージで示されるものとした。図2の右から2番目「処方量」が医師・栄養士が決定した値の入力用の欄である。

このシートの第二の機能は、結果の表示である。最も重要な結果は、栄養素の摂取量で、朝昼夕間食およびそれら4食の合計値が表示され(図2表頭に朝～間および合計とある欄)、これらの値の基準値に対する比率を評価の指標として表示する(図2右端)。

食事の評価と栄養指導のポイントとなる食品群別の食品摂取量は、このシートの左下に表示される。この値は可食部の純使用重量で、廃棄部分を含んだ食品使用量ではない。野菜は、他の食品と同様の食品群の分類による重量に加え、緑黄色野菜と他の野菜に分けた重量も示した。また蛋白・脂質および糖質熱量比と、飽和脂肪酸の熱量比を加え、さらに栄養指導に重要な食塩量をナトリウム摂取量とは別に示し(図2下端中央)た。これらに加えて、食品数(図2下端左端)を示し、栄養指導が容易になるようにした。なお食品数は重複を除いて勘定され同じ食品を2回使っても1種類と勘定し、調味料の使用数を含んだ場合と除いた値の両方を表示する。これらの栄養指導によく使う値は、シートの下にまとめて表示させた。なお、このシートを印刷するとA4用紙1枚に収まるようにした。

表計算ソフトを利用した栄養指導用ソフトの開発

氏名 宮城華子  
性 女  
年齢 18-29  
身体活動レベル II

妊娠 無  
授乳 有

身長cm 160  
体重kg 50  
BMI 19.5

平成18年1月17日

	単位	朝	昼	夕	間	合計	基準値	処方量	評価%
エネルギー	kcal	564	356	662	273	1855	2500	1800	103.1
水分	g	287.2	296.0	262.9	320.1	1166.1			
たんぱく質	g	22.5	13.3	29.6	8.9	74.2	70.0		106.0
脂質	g	20.9	5.5	26.6	8.4	61.4	50.0		122.7
炭水化物	g	69.3	61.9	69.9	41.0	242.1			
無機質	ナトリウム	mg	1525	537	1806	244	4113	4429	92.9
	カリウム	mg	774	714	500	482	2469	2000	123.4
	カルシウム	mg	113	185	143	231	671	600	111.9
	リン	mg	339	231	360	225	1154	900	128.2
	鉄	mg	3.4	2.5	3.3	0.4	9.7	9.0	107.4
ビタミン	レチノール当量	μg	70	0	189	81	340	1020	33.3
	B <sub>1</sub>	mg	0.23	0.19	0.12	0.09	0.63	1.50	42.2
	B <sub>2</sub>	mg	0.50	0.19	0.20	0.37	1.26	1.60	78.6
	C	mg	23	27	6	10	66	150	44.0
脂肪酸	飽和	g	5.49	0.99	5.40	5.08	16.96		
	一価不飽和	g	7.66	1.15	8.84	1.93	19.58		
	多価不飽和	g	5.28	2.58	7.91	0.34	16.11		
	コレステロール	mg	233	1	43	26	302		
食物繊維	水溶性	g	1.2	0.6	0.3	0.2	2.3		
	不溶性	g	3.6	2.7	2.8	0.8	9.8		
	繊維総量	g	4.9	3.3	3.5	0.9	12.6	17	74.2
無機質	マグネシウム	mg	84	96	87	37	3.4	270	112.5
	亜鉛	mg	3.0	2.1	2.6	1.1	8.8	7.0	125.0
	銅	mg	0.51	0.44	0.31	0.09	1.35	0.70	192.7
ビタミン	D	μg	1	0	13	1	15	5	300.2
	αトコフェロール	mg	1.7	1.5	1.7	0.3	5.2	11.0	47.3
	K	μg	219	176	30	4	429	60	715.8
	ナイアシン	mg	3.0	1.3	8.2	1.5	14.0	12.0	116.4
	B <sub>6</sub>	mg	0.31	0.22	0.71	0.10	1.33	1.20	111.2
	B <sub>12</sub>	μg	1.2	0.1	1.0	0.6	2.9	2.4	121.7
	葉酸	μg	111	147	47	32	337	240	140.2
	パントテン酸	mg	2.84	0.75	1.13	1.24	5.95	5.00	119.1

食品群	使用量(g)		
穀類	430.0		
いも・でん粉類	55.0		
砂糖・甘味類	12.0		
豆類	145.0		
種実類	1.0	緑黄野菜	他の野菜
野菜類	259.0	109.0	150.0
果実類	50.0		
きのこ類	2.0		
藻類	35.0		
魚介類	91.6		
肉類	30.0		
卵類	50.0		
乳類	203.0		
油脂類	4.0		
菓子類	20.0	熱量比	%
嗜好飲料	114.0	蛋白	16.0
調味料及び香辛料類	63.0	脂質	29.8
調味加工食品類	0.0	糖質	54.2
その他	0.0		
食品数	40		
調味料を除く数	37	食塩量(g)	10.4

宮城大看護 中塚晴夫

図2 まとめ

このシートは、性・年齢および身体活動強度等、対象者の属性を入力する機能を、計算結果を表示する機能を兼ねている。  
このシートのみで対象者の食事の概要を掴め、栄養指導の資料となる。

#### 4 食事別シート

朝昼夕および間食に各1シート、計4シートある。これらのシートも、入力機能と結果の表示を兼ねる。朝食の例を図3に示した。左端の欄は、料理名を入れるために設けてあるが、内容は計算にはかかわらないので、何を入れてもかまわず、メモとして使える。その右側の欄には、食品番号と純使用量を入力する。食品番号は食品成分表に示された標準の番号である。材料名から右側の欄には関数が入り、食品番号と純使用量を入力すれば、その関数の機能により、材料名、食品群、野菜が緑黄色野菜であるか否かの表示、それより右側の欄は食品別の各栄養素の摂取量が表示される。

この食事別シートがこれまで開発した栄養価計算ソフトウェアのシートと異なるのは、印刷すると縦方向に印刷されることと、算出表示される栄養素の種類が多いことである。その理由は、1食を1枚のシートに収めてこのソフトを使いやすくすること、かつ冒頭で述べたとおり、栄養学の進歩に従って摂取量を評価する栄養素が増えていることにある。

まず1食を1枚のシートに収めるためには、夕食で使用する食品数が多くてもこれに対応できるスペースを確保しなければならない。そのためには行数を多く使うため、印刷は紙を縦方向に使うなければならないが、そうすれば短辺に栄養素が並ぶので、用紙1枚では多くの栄養素を表示できない。そこで、まず栄養素を普段の栄養指導で使われる物と、病態栄養などで使う、使用頻度の少ない栄養素の2群に分け、後者を通常は非表示とし、指定したときのみ表示されるように工夫した。印刷の際も通常は印刷されず、用紙は1枚のみ使われるが、後者を表示したときには全ての栄養素量が印刷されるので、2枚の用紙に印刷される。こうすることで、1食につき50食品の入力ができ、しかも多種類の栄養素摂取量の表示ができるようにした。そのため栄養素の並び方は食品成分表の並び方とは異なって、通常使用する栄養素量を表の左側に集めている。なお表の下端にはその食事での栄養素摂取量が表示される。

2	A	B	C	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	栄養価
1	朝食	食品番号	純使用量	食品名	群	野食の分類	エネルギー	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	ナトリウム	カリウム	カルシウム		
2												g	g	g	g	mg
3	料理名						kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg		
4																
5	ごはん	1008	140	ごはん、【水増し】、精穀			285	84.0	3.5	0.4	51.5	1	41	4		
6																
7	納豆	4046	80	大豆、【納豆】、豆			80	17.9	5.0	3.0	9.6	1	198	27		
8		17007	4	こいくちいよふ炒		生	8	2.7	0.8	0.0	0.4	228	16	1		
9																
10	味噌汁	2017	80	じょうち、味噌、干			23	23.9	0.6	0.0	5.9	0	123	1		
11		8045	5	わかめ、湯通し、塩漬		生	1	4.7	0.1	0.0	0.2	27	1	2		
12		8181	80	なす、蒸菜、生		野	7	20.0	0.8	0.0	1.5	0	86	5		
13		17045	10	米みそ、淡色辛みそ		生	19	4.5	1.3	0.6	2.2	490	26	10		
14		18045	1	かたくちいわし、煮魚		生	3	0.2	0.8	0.1	0.0	17	12	22		
15																
16	目玉焼き	12004	50	卵黄、金卵、生		生	78	26.1	6.2	5.2	0.2	79	65	26		
17		14008	10	醤油			28	0.0	0.0	3.0	0.0	0	0	0		
18		17007	20	ごぼう、生		生	2	3.0	0.2	0.0	0.9	171	12	1		
19		8015	10	トマト、緑肉、生		野	1	9.6	0.1	0.0	0.3	0	20	2		
20		8102	80	ピーマン、生		野	8	20.2	0.2	0.0	1.4	1	83	2		
21		11105	30	ぶた、ソーセージ肉		肉	98	15.9	4.0	9.9	0.3	213	54	2		
22																
23	漬物	8085	80	きゅうり、漬物、塩漬		野	5	27.8	0.3	0.0	1.1	200	86	8		
24																
25	【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】															
26	【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】 【1】															

図3 朝食のシート

料理名・食品番号および純使用量を入力することで、各食品からの栄養素摂取量を算出・表示するとともに、朝食の栄養素総量を表示する。マグネシウム・銅やパントテン酸など稀にしか使用しない栄養素は、通常は表示していないが、必要に応じて表示することができる。

#### 性能等

このソフトウェアのサイズは、1.57MBとなり、フロッピー・ディスクの要領を超えているため、一枚のフロッピー・ディスクに収めることはできないが、圧縮すれば可能である。

また、このソフトを材料および方法で述べたパーソナルコンピュータを用いて1日分（食品数調味料を含めて40種）の栄養価計算を行うと、1秒未満で計算が終わったので、実用的に十分であると考えられる。

#### 考 察

このソフトウェアのサイズが大きくなりフロッピー・ディスク1枚に納まらない。機能をほぼ栄養価計算に限定しても、サイズが大きくなっている。これは1食あたりの食品の数を増やしたこと、食品成分表の食品数が多くなったこと、および栄養価計算の対象とした栄養素量が増えたためである。しかしフロッピー・ディスクの容量が1.44MBで本ソフトは1.57MBであるから、関数の作り方を工夫すること、食品成分表に記載された全ての食品を使えるのではなく、日常生活では使用しない食品の成分値を削除するなどサイズをフロ

ピー・ディスク一枚の容量以下に抑えられる可能性はある。

フロッピー・ディスク1枚に収まらないことは、配布の方法が制約されることを意味する。しかし現在では栄養士も学生もノートパソコンを用いることが多く、それらの機材にはフロッピー・ディスク・ドライブは内蔵されていない場合が多い。またコンパクトサイズのパーソナル・コンピュータでもフロッピー・ディスク・ドライブは内蔵されない例が増え、代替りの記憶媒体としてUSB接続するフラッシュ・メモリーが普及している。またLANやインターネットによる転送も多くなり、フロッピー・ディスクが使えないことは、今後は制約要因とならないかもしれない。

次に、食品番号の入力方法で、利用者で議論になる点は、数字のキーボードからの入力ではなく、クリックによって群を選び、食品を選んで行く方法の可否である。この方法では、食品番号を知るために食品成分表を参照する必要がない。我々が開発した表計算ソフトも、尚絅学院大学では、プログラミング言語を用いて改訂し、このクリックによる選択方式を採用した。

関数による方法でもこの方法は可能である。しかしソフトウェアが複雑になり改訂に手間取ること、慣れれば普段使う食品番号は覚えてしまい、何段階かのステップを経るクリック方式より迅速に入力ができることから、本ソフトの開発ではクリック方式を採用しなかった。入力方式の異なる2種類のソフトを作る、あるいはいずれの方法でも入力ができるソフトを開発すればよいのかもしれないが、機能を複数付ければ複雑になり、サイズが大きくなったり計算速度の低下や操作の複雑化を起こすため、本ソフトの開発方針である簡単な構造と小さいサイズが崩れることとなるので、さらに検討する必要がある。

上のように、今回開発のソフトウェアもまだ多くの問題を抱えているが、フロッピー・ディスクが使われなくなりつつあること、コンピュータの計算速度が増加していることなど、ハードウェアの進歩で、ソフトのサイズの問題を含め諸問題が解決されるかもしれない。

## 文 献

- 1) Bowman BA, Russell RM: Present Knowledge in Nutrition Eighth Edition, ILSI Press, Washington, DC, 2001
- 2) 第一出版編集部編集 厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準 (2005年版) 第一出版、東京、2005
- 3) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会 5訂増補日本食品標準成分表、国立印刷局、東京、2005
- 4) 中塚晴夫、猪口 (松田) 尚子、佐々木裕子 他: 池田正之表計算ソフトを利用した栄養計算プログラムの開発. 宮城大学看護学部紀要、2 (1), 129-138, 1999
- 5) 中塚晴夫、松山恒博: 表計算ソフトによる栄養計算プログラムの開発. 健康・体力・栄養、9 (1), 22-30, 2003
- 6) 中塚晴夫、松山恒博、半沢真理子: 表計算ソフトを利用したサイズの小さい栄養計算ソフトの開発. 健康・体力・栄養、10 (2) 120-125, 2005
- 7) 健康・栄養情報研究会 第六次改訂 日本人の栄養所領量 食事摂取基準 第一出版、東京、1999