

表計算ソフトを利用した栄養計算プログラムの開発

中塚晴夫、猪口（松田）尚子、
佐々木裕子¹⁾、松山恒博²⁾、新保慎一郎³⁾、池田正之⁴⁾

宮城大学看護学部

キーワード

栄養計算、表計算ソフトウェア、栄養士
nutritional evaluation, spreadsheet software, nutritionist

要 旨

栄養士業務を支援するため、栄養計算に必要なソフトウェアの開発を、表計算ソフトウェアを用いて行なった。性・年齢・身長および生活活動強度を入力することで、栄養所要量が決定される。妊娠・授乳の付加量および糖尿病処方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一日の栄養摂取量と充足率を算出する。

このソフトウェアの特徴は、操作の容易さ、サイズが小さくフロッピーディスク1枚に収納できること、使用するコンピュータの種類の多さ、ランニングコストの低廉さ、および計算結果を統計など他のソフトウェアで容易に利用できるなどである。このソフトウェアをコンピュータの利用経験のほとんど無い栄養士に使用してもらったところ、90分の講習で習得可能であった。したがって本ソフトウェアは初心者のための栄養計算ソフトウェアとして適切である。

本文中で現在の栄養士業務のコンピュータ化を阻む諸要因について議論した。

Developing a computer program for the calculation of nutrients using
functions of spreadsheet software

Haruo Nakatsuka, Naoko Inoguchi—Matsuda
Yuko Sasaki¹⁾, Tsunehiro Matsuyama²⁾, Shinichiro Shimbo³⁾,
Masayuki Ikeda⁴⁾

Miyagi University School of Nursing

Abstract

To assist nutritionists we developed a computer program using spreadsheet software to evaluate nutrient intake. Using data on gender, age, stature, and level of physical activity, this program evaluates the nutrition requirements of the client, with adjustments for the supplements for pregnancy or nursing and for diabetic related recipes. Using the code and weight of each food, the program calculates nutrient values for individual foods, individual meals, and whole-day nutrient intake and sufficiency rate.

The advantages of this program are its simplicity of operation, small size that can be contained in one floppy disc, compatibility with computers, low running cost and the fact that the results can be used by other programs, for example in statistics software.

Nutritionists, who have had little experience with computers, can learn to operate this program with in 90 minutes. Therefore this program is suitable for the nutritionist who is a beginner in computing.

Factors which hinder computerization by nutritionists are discussed in the text.

1) 大崎栄養士会 Osaki Nutritionist Association
2) 仙台大学 Sendai University
3) 京都女子大学 Kyoto Women's University
4) 京都工場保健会 Kyoto Industrial Health Association

I：目 的

本研究の主目的は、地域の保健活動、特に栄養面での健康維持活動に必要なソフトウェアの開発である。本項では、まず開発に至る背景、すなわち栄養士の情報化を阻む諸要因と、栄養士用に作られたソフトウェアの問題点、次にそれらに対応したソフトウェアの開発経緯と内容およびその試用結果を報告する。

II：背 景

生活習慣病の予防・治療には、原因となる生活習慣に至る家庭的・社会的背景まで目を配らなければならない。例として、食事がある。食事は、その内容のみを見て、変えようとしても効果は期待できず、料理・栄養の知識のみならず、家族関係・近所付き合いまで生活全体を観察し、さらに指導する側とされる側が人間的な信頼関係を築いて、はじめて改善の方法が見つかるもので、時間を要す。このとき栄養計算を機械にさせられれば、時間を対象者との対話に振り向けられる。その実現のために、コンピュータの活用が望まれるが、現在のハードウェア・ソフトウェアの実状では、学習に時間と努力が必要で、独力で使いこなせるようになることは難しい。

もちろん栄養士のみならず保健所・市町村保健センターで、保健活動に従事する人達は、情報化社会への対応に努め、情報化に関する講習会を積極的に企画・受講している。しかし効果が挙がらないのも実状である。その原因は、学ぶ側と教える側の距離が遠いことである。例えば表計算を教える場合、帳簿管理が例題となることが多いが、その例題は栄養士にはほとんど役に立たないし、帳簿管理のプログラム法の知識を、栄養士業務へ活かす工夫をせよと言っても、現在の表計算の使い勝手では、無理である。また教える側も、栄養士に合った表計算ソフトの利用方法を教えるために、複雑な栄養計算を勉強することは、実質上不可能である。

これらの問題の解決には、使いやすいコンピュータソフトウェアが安価に供給されることが一助となるだろうが、実現が難しい。例えば、栄養士業務をみると、これまでのソフトウェアには以下のような問題がある。

まず、ソフトウェアが、栄養士が必要とする機能を持っているとは限らない。それならその機能を付けたらよさそうだが、そう簡単ではない。たとえば

機能を増やせば、操作が複雑で使いにくくなりがちである。使用方法が容易であることは、コンピュータの素人が使うソフトウェアには必須要因である。

また機能を多くすれば、プログラムが大きくなり、フロッピーディスク1枚に納まらない。そうなれば、プログラムをコンピュータにセットするだけでも難しくなる。最近、ワープロや表計算ソフトは、コンピュータを購入すると既にセットされているが、それは、そうしなければ素人にはこれらのソフトをコンピュータに入れることができないことを反映している。現在のパーソナルコンピュータのソフトは、以前に比べてソフトウェアの組み込みが楽になったとは言え、初めてコンピュータに触れる人にとって難しいことには変わりはない。

さらに機材の処理速度が早く記憶装置が大きくなったことから、ソフトウェアは、それを活かした、逆に言えば優れた機能が無ければ使えない、あるいは使いにくいものになっている。ところが病院・保健センター等で栄養士の立場が強いことはまずなく、職場に専用のコンピュータがあることも希で、古い機材なら空いているとか、家庭では息子や夫の使い古しということも少なくない。そのためソフトウェアは、古い機材でも使用できるものが望まれる。そして栄養士がコンピュータを選べない状況を考慮するなら、使えるハードウェアの幅を広げておかなければならない。この立場の弱さは、使える経費が少ないことにも通じ、市販ソフトウェアに見られる見栄えのために色を多く使い、印刷の費用を上げるなどを避け、ランニングコストへの配慮も必要である。

さらに市販ソフトウェアの欠陥として、データが閉じた環の中にあり、そのソフトウェアで出した結果を、他のソフトウェアたとえば統計ソフトウェアでの利用したくても、できないか、できても操作が難しい。そこで計算結果を、他のソフトに移せることも必要となる。例えば栄養指導を行なった場合、指導前・後の状態を比較したいとか、地域の食事摂取状況を知るため数十人の食事調査・栄養計算を行ない、統計を取りたいときがあり、これらの業務に容易に対応できることが必要である。

その他の問題として、ソフトウェアの価格がある。栄養士などの専門職に合わせたソフトウェアは高価となり易い。しかし上で述べたように職場で栄養士の立場が強いことはなく、予算も限られ、しかも購

入したソフトウェアが完全に使いこなせればよいのだが、はたしてうまく機能してくれるだろうかとの危惧の念は、どのソフトウェアの購入にでも伴う。

Ⅲ：ソフトウェアの開発方針

上述の諸問題を解決するため、ソフトウェアの開発方針を以下の様にした。

- 1：必要な機能を有する（Ⅳ-2：“単一機能への限定”の項参照）
- 2：使用方法が容易
- 3：フロッピーディスク1枚に納まる
- 4：高性能の機材を要求しない（最低必要な動作環境として、CPU80486以上を搭載しMaicro Soft3.1が作動でき、メインメモリー16Mbite以上、ディスプレイは17型が望ましいが、15型でも利用可能、Maicro Soft Excel5以降の版が作動すること。）
- 5：使用できるパーソナルコンピュータの機種を多くする（上で示した機材以外にApples社製のパーソナルコンピュータで、Excel5以降の版でも使用可能）
- 6：ランニングコストが安い
- 7：算出した結果を、他のソフトウェアで利用することが容易
- 8：無料

Ⅳ：具体的方法の決定

1：開発用ツールの選択

BASICやC等のプログラミング言語、表計算ソフトおよびデータベース管理用ソフトが候補となったが、表計算ソフトには以下の利点があり、これを選択した。

- ①：使用方法の学習が簡単である。表計算ソフトは栄養士にも使用経験がある場合が多く、使い方を憶えることが容易。逆に表計算ソフトでの栄養計算を学べば、表計算ソフトを使うことに抵抗がなくなる。
- ②：新しいソフトウェアを必要としない。市販のパーソナルコンピュータには表計算ソフトであるMicro Soft Excel 1が組み込まれていることが多いので、これを利用できれば新たなソフトウェアの組み込みを必要としないし、またプログラム用言語で書かれたソフトウェアは、それを動かすためのソフトウェアを必要とする。データベース管理ソフトでプログラムを組んだ場合も同様の問

題を生じる。

- ③：プログラムの開発が容易。
- ④：表計算ソフトの機能を利用できる。たとえば、数十人の結果の統計量を計算したい場合、統計機能を付けると、プログラムが大きくなる。しかし表計算ソフトが持つ統計機能が使えれば、その機能を付ける必要が無く、ソフトウェアが小さくなり、フロッピーディスク一枚に収まる。

2：単一機能への限定

一人の利用者が、多くの機能を必要とすることは少ない。たとえば病院では学校給食用の機能は必要ない。そこで最も一般的な、1日分の栄養摂取量を計算するソフトを作った。このように単能化したものを作ることで、十分な機能を持ち、ソフトウェアを小さくすること、使用方法を簡単にすることなど矛盾する要求を解決することにした。

しかしこの方針で、栄養士が最も必要とする機能とは何かを明らかにする必要があった。そこで我々自身の必要性と、保健所・市町村の保健センター等で仕事をしている栄養士へのインタビューにて、次に挙げるものとした。

朝昼夕と間食別そして1日量の栄養計算、その場合、食品成分表に記載された栄養素を使用食品別に表記し、料理名も表記され、かつそれらを朝昼夕および間食別に印刷できること。食塩については、食品成分表に記載されたナトリウム量のみではなく、食塩相当量でも表示し、かつ強調した表示がされており、減塩の目標値10gを規準として多いか少ないかを一目で示すグラフにされていること。蛋白質・脂肪および炭水化物からのエネルギーの摂取比率を表示し、かつそれをグラフに表して、栄養指導をしやすいこと。

充足率の計算ができ、その計算には、性・年齢・生活活動強度および身長別の個人所要量を使うこと。また所要量は、妊娠授乳および糖尿病による処方に従った補正ができること。さらに充足率についてはグラフで表示して栄養指導をしやすいこと。

計算結果の統計的処理や、栄養指導前後の数値の比較を容易にするため、栄養摂取量と充足率については、他のソフトに容易に移すことができる様にしておくこと。

科学技術庁の食品成分表に記載が無いが、栄養量は分かっている食品についても計算が可能のように、食品成分表に加える余地をもっていること。

3：表計算用ソフトの選択

マイクロソフト社製のエクセル98を選択した1。最も普及し、安価で、多くのパーソナルコンピュータには、購入時に組み込まれているためである。しかも機材が幅広く使える。すなわちウィンドウズ系のエクセルで作成しても、変換すればシステムの違うアップル社のコンピュータでも使用できる。またエクセルの最新版（エクセル98）でプログラムを組んだが、旧版（第5版）の規則の範囲で組んで、旧版のエクセル用に交換すれば、エクセルが古い版でも、使用できるようにした。

またこの様なソフトの開発では、マクロ（自動実行機能）が多用されるが2、マクロウイルス（コンピュータウイルス）の感染を防ぐため、これは用いなかった。そこで今回は、Excelの関数機能のみを用いて開発することとした。

なおこの開発での作業環境は、IBM社製パーソナルコンピュータ365型、本機は速度200MHz、メインメモリ64MB、基本ソフトウェアはMicro Soft社製Windows95であった。

V：栄養指導ソフトウェアの概要

食品成分表のデータベース、さらに栄養所要量のデータベースを作成し、次に栄養計算部分のプログラムを組むという順序で作業を進めた。

1：データベース

栄養計算のソフトウェアを作成するには、基礎データとして科学技術庁資源調査会編食品成分表と栄養所要量が必要で、まずこれらのデータベースの作成作業を行なった。食品成分表にはこれまで四訂版³が使われてきたが、五訂版が編集されつつある。四訂版に記載が無く、五訂版食品成分表に新規に採用される予定の食品については「五訂日本食品標準成分表—新規食品編—」⁴で公表されたが、四訂版にある食品については、五訂版の表形式で記載した表はまだ公表されていない。そこで、両者のデータを共存させることに困難が生じた。

① 四訂食品成分表

これは我々が、東北大学大型電子計算機センターにデータベースとして登録したものが既にあるので、これを流用した^{5,6}。項目は、食品群番号、食品番号、食品名、熱量、水分、たんぱく質、脂質、糖質、繊維、カルシウム、リン、鉄、ナトリウム、カリウム、ビタミンA、同B₁およびB₂、

ナイアシン、ビタミンCである。熱量の単位は、kjが望ましいが³、結果を印刷する時に両者を併記する紙面がないこと、kcalが多用されていることから、kcalを用いた。ビタミンA類については、四訂食品成分表には、レチノール・カロチンそしてA効力の3種が併記してあるが³、栄養指導の場で用いる値は、A効力のみなので、本件もそのみとした。

② 五訂日本食品標準成分表

これは新たに入力した。しかし四訂食成分表には炭水化物としての繊維の値が記載され、一方、五訂食品成分表では最近の食物繊維の定義に基づいた物質の含量で示され、四訂版に記載された繊維の項目は無い^{3,4}。

そこで、我々の栄養計算用のデータとして使う場合には、繊維は四訂食品成分表に合わせ、五訂版新規の食品については、その項目を空欄としている。従って、新規の食品を計算に使うと、繊維の量をゼロと査定してしまう。この問題は、五訂食品成分表が完成するのを待たねばならず未解決のままである。

③ 栄養所要量

これは厚生省保健医療局健康増進栄養課の第五次改定日本人の栄養所要量を用いた⁷。成人については身長別とし、15歳から19歳までの年齢については、身長別の栄養所要量が策定されていないので、一律の所要量とした。

2：栄養指導用ソフトウェア

栄養計算を行なう目的は、栄養指導である場合が多い⁸。このとき求められることは、結果の分かり易さで、それは対象者に、結果を示さなければならないからである。栄養指導の場合、栄養素摂取量の過不足が問題になる。そこで、過不足を数値のみならずグラフに描いて示すことにした。また栄養指導を主な目的にするなら、相手に示すのは紙一枚のみがよい。そこで指導に必要な数値が、一つの画面・紙面に集まっているようにした。具体的には、次節で詳説する。

a：全体の構成

全体を8シートで構成した（図1）。結果を表示するシートは、印刷するとA4用紙1枚に収まる様にした。現在のプリンタはA4を標準とすることと、17インチのディスプレイならば、ほぼ全体を表示できるためである。

名前= 中塚 性別(男:1、女:2)= 1 年齢= 48 生活活動強度(1~4)= 1

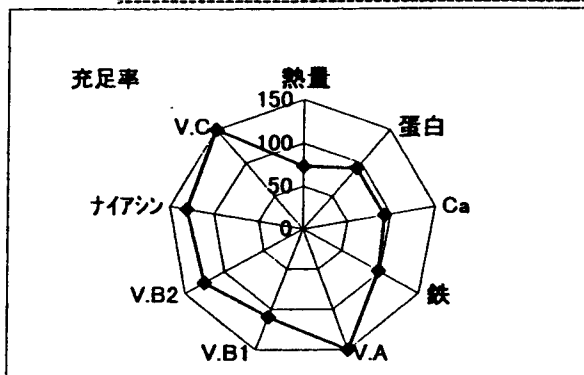
身長= 165 cm 体重= 62 BMI= 22.8

妊娠付加量= 0
 0: 妊娠無し、1: 前半、2: 後半、3: 授乳

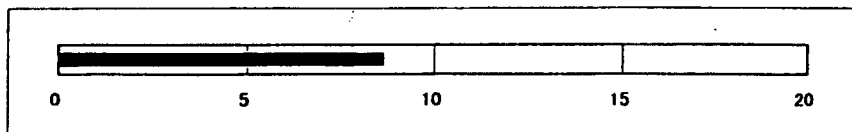
	摂取量	所要量	充足率
総使用量	1677		
熱量	1497	2050	73.0
水分	1329		
蛋白	64	70	91.8
脂肪	38		
糖質	219		
繊維	5.9		
Ca	555.85	600	92.6
P	1022		
鉄	9.8	10	97.7
Na	3396		
K	3242		
V.A	3892	2000	194.6
V.B1	0.99	0.9	109.6
V.B2	1.51	1.2	125.4
ナイアシン	18.3	14	131.0
V.C	121	50	241.6

糖尿病食処方= 0
 0: 無し、1有り
 指示量
 熱量= 0 kcal
 蛋白量= 0 g

摂取比率(%)	熱量	蛋白	脂肪	糖質
朝	39.4	38.4	40.3	33.4
昼	27.5	27.8	27.0	30.9
夕	26.1	28.1	25.4	33.9
間食	7.0	5.7	7.2	1.8
1日量	100	100	100	100



食塩相当量 8.63 g



PFC(%)

P(蛋白質)	17.2
F(脂肪)	22.7
C(炭水化物)	60.1

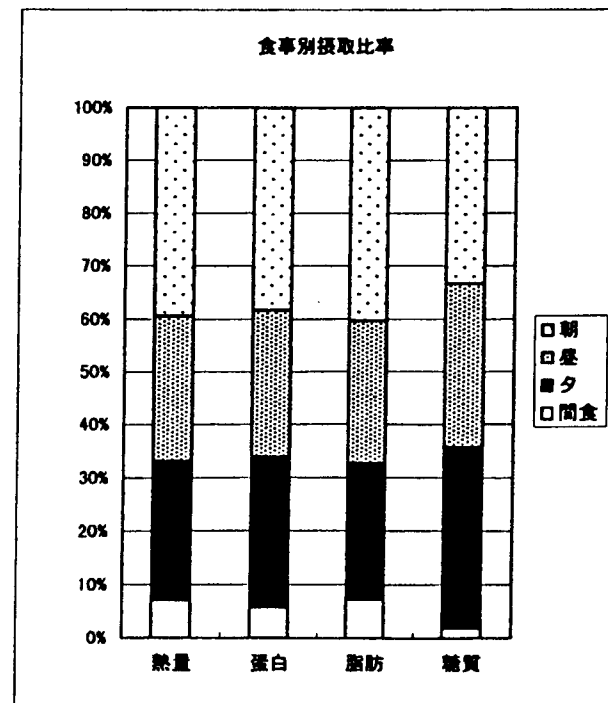
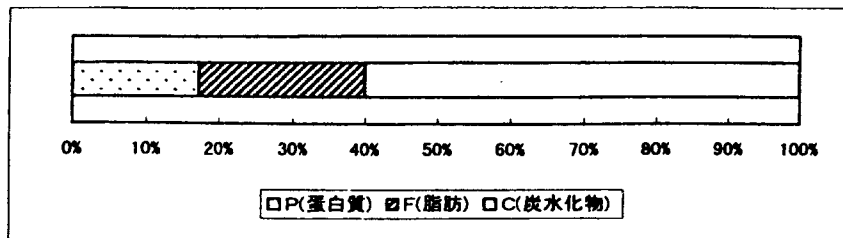


図 2 : 表紙

このシートは、性・年齢・身長・体重・生活活動強度を入力する機能と、栄養計算結果を表示する機能を兼ねている。パラメータの入力部分にはアンダーラインを施し、わかり易くした。栄養指導に重要な充足率はグラフにして表した。

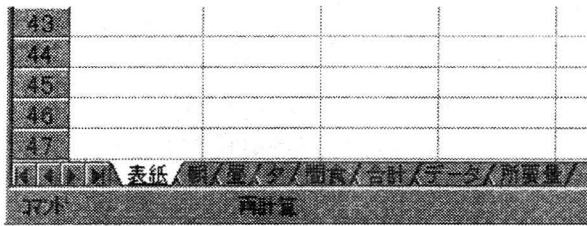


図 1：計算シートの構成

全体を 8 枚のシートで構成し、「表紙」は図 2 に詳細を示した。「朝～間食」は各食事を 1 枚のシートに割り当て、「合計」は各食事での栄養素摂取量を表示した。「データ」には食品成分表を収納し、「所要量」には栄養所要量のデータベースが入力してある。

第一ページの「表紙」は、性・年齢などの個人情報を入力する入力画面と、結果を対象者に示す機能を兼ねる（図 2）。「朝昼夕間食」の 4 シートは、4 食の料理名・食品番号と食品重量の入力機能と、各食品からの栄養素摂取量とその合計、すなわち朝昼夕間食それぞれからの栄養素摂取量を表示する（図 3）。



図 3：朝食のシート

このシートは、料理名・食品の食品群・食品番号および純使用量を入力して、各食品からの栄養素摂取量と、朝昼など各食事からの栄養素摂取量の小計を表示する機能がある。この図では、表の右側を省略してあるが、カルシウム (Ca) から右側に鉄・Na・Kとビタミン類がある。

「合計」は朝～間食からの栄養素摂取量と 1 日量を表示し、さらに食品群別の使用量を表示する。これは対象者の栄養指導のために印刷・表示する



図 4：結果のシート

このシートには入力機能がなく、朝昼夕および間食の食事別の栄養素摂取量と一日量と充足率および食品群別の摂取重量を表示する。表紙（図 2）と異なり、栄養計算の結果が 1 行に並ぶようにしてある。これはこの部分を他のデータファイルに複写して、統計処理をしやすいようにするためである。この図では表の右および下半分が省略してある。

ことより、結果を他のファイルに複写して、統計的処理に使うことを、主な目的として作られている（図 4）。

「データ」は食品成分表、「所要量」は、栄養所要量のデータベースが収納してある（図 5、図 6）。

b:各シートの構成・プログラム内容および使用方法

① 表紙（図 2）

このシートの第一の機能は、性別・身長など個人情報の入力で、それらは主に、所要量決定に必要なデータである。ここで入力する情報は、図 2 左上の「名前」から、性・年齢・生活活動強度・身長・体重で、画面の上に配置し、わかり易いようにアンダーラインを付して表示するようにした。

また糖尿病の治療食の場合は、処方があることを示し（図 2 中央上、0 の代わりに 1 を入力）、医師の指示による熱量・蛋白量を入力する⁹。この操

図5：データシート

食品成分が収納されている。上の罫線を施した空白行には、使用者が任意に食品を追加できるようにした。11～16行は牛豚肉で厚生省公衆衛生局（衛発第322号 昭和58年4月15日）による参考値。四訂食品成分表がその下に在り、五訂食品成分表はその下に在る。

図6：所要量シート

第五次改訂日本人の栄養所領量のデータと、性・年齢・生活活動強度あるいは身長から所要量を検索・計算するプログラムもこのシートに在る。

作で所要量は指定された量に換り、それに基づいた充足率が計算される。妊娠付加量が必要な場合は、その分類を入力する（図2右上）⁷。これら糖尿病および妊娠付加量がある場合、その値を使って計算している旨、表示がシートの左摂取量の下に表示される（図2で示されている「健常者所要

量使用」が「注意！糖尿病指示量使用」あるいは「注意！妊娠付加量」に変わる）。

第二の機能として、結果の表示がある。画面左に栄養素摂取量を表示する。またその右に、性・年齢・体位に応じた所要量を、さらにその右側に摂取量と所要量から計算した充足率（%）が表示されている。栄養指導では、充足率が第一の目安となることが多いので、充足率に関しては、グラフも表示する。これにより一目で栄養素の過不足が分かり、栄養指導する側も説明しやすく、受ける側にもわかり易い。

日本における脳血管障害の多発は解決したとは言えず、栄養士は常に食塩摂取の抑制を説明しなければならない。その点に配慮し、食塩では、摂取量の、数値での表示のみならず、グラフも表示することとした。このグラフは、対象者の摂取量が厚生省の示した目標値10gからどの程度過剰かを強調するため、10gが中央にある帯グラフで、過剰が明確になるようにした¹⁰。

また脳血管障害に換わって問題になりつつあることとして、脂肪摂取の過剰があり、食事として考えた場合、脂肪の増加は、食肉の摂取量ひいては蛋白質の摂取と平行していることが知られているので¹⁰、蛋白・脂肪・糖質エネルギー比（PFC比）についてもグラフにして表示することにした（図2中央下）。さらに栄養指導に便利のように、朝昼夕および間食別に熱量・蛋白・脂肪および糖質の摂取比率を数値とグラフとして表示する様にした（図2右）。

② 朝昼夕間食別シート

朝昼夕および間食でそれぞれ1シート、計4シートを割りあてた。エクセルの1シートには、6万行以上のスペースが在るので、4食を全て1つのシートに収めることは可能である。しかし、そうした場合、朝食はシートの左上に表示されるから、どこにあるかわかるとしても、昼～間食は朝食の下か右隣となり、初めて触れる人には、どこにあるかわからない。1シート1食なら、画面下にラベルが表示されるので（図1）わかり易い。

これらのシートも、入力機能と、結果の表示機能を兼ねている。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たが、内容は、計算には関わらず、何を入れてもかまわない。材料名の欄には、関数が入っており、食品群番号と

食品番号が入力されると、該当する食品名を表示する。その右は、食品群さらにその右は食品番号を入力する欄である。最も右の欄には食品重量(純使用量)を入力する。これら料理名・食品群番号・食品番号を入力する欄には、罫線を引いてわかり易くした。

これらのデータの inputs は、行間を空けてもかまわないので、図に示したように、料理ごとに行間を空けると、見やすい表ができる。

食品を入れる欄は、30行ある。すなわち一食につき30食品を入れることができる。日本人の食事では、食品数は通常1日に30以下であるので¹¹⁾、多くの場合これで足りるし、A4用紙一ページに収まる限界である。

このシートの第二の機能は、各食品からの栄養素摂取量の表示である。食品群番号・食品番号から該当する食品の栄養素量が検索されると、その値と使用量から各成分値が計算されて、それが画面に表示される(図4中央から右)。

さらに最下行には、このシート内での合計すなわち朝昼夕および間食それぞれの食事での栄養素摂取量が表示される。

③ プログラム法(関数の利用)

このソフトウェアで最も重要な部分は、朝～間食のシートに組み込んだ栄養計算の部分である。計算のプログラムは全て関数の組み合わせで構成されている。ここでは、概略のみを説明する。

③-1: 材料名の表示

以下の4つの関数を組み合わせた¹²⁾。

IF関数: 食品群の欄に数値があるか否かの判断をする。群番号が入力されていれば、次に述べる3つの関数を使って食品名が表示され、無ければ空白を表示する。

INDEX関数: この関数で、材料名を表示する。この関数は、指定された(ここでは食品名を入れた)配列のn行目に在る食品名を表示させる。n行目は次のMATCH関数によって決められる。

MATCH関数: この関数は、指定された食品群と番号の組合せを、食品名を入れた配列の中から見つけ、配列の何行目にあるかを上のINDEX関数に渡す働きをする。

FIXED関数: この関数は数値を文字型に変換する。食品群番号は数値だが、食品名を入れた配列の中では、食品群番号と食品番号はハイフンでつながれた、ひとつの文字列となっている。たとえば精白米の飯は1群の42d番で、データシートでは1-42dとなっている。ところが、食品群番号と食品番号とは違う欄に入力するので、数値である群番号を一旦文字に直し、その上で文字であるハイフンと結合する。そのためにFIXED関数が使われている。

以上の関数を組み合わせて、食品群番号と食品番号が入力されたら、前者を文字型にしてハイフンで後者をつなぎ、これがデータ配列の何行目にあるかを調べ、データ表の、該当の行の食品名を表示する様にしてある。

③-2: 栄養計算部分

これも上と同じ関数を利用して、食品成分のデータ配列から見つけ出している。前節と異なるのは、データ表の中から見つけられたものが、食品名ではなく、食品100g当たりの含量である。その値に使用量を100で割った値に乗じて、表示する項を加えてある。

④ 合計

図4に合計のページを示す。このページは、栄養指導用ではなく、記録用、主に統計用である。表紙(図2)では、計算結果が横並び一列に並んでおらず、しかも空白を含んで表示されている。これでは何人ものデータを集計する時など、一覧表が作りにくい。そこで、図4に示すような形式にして、必要な行を、集計用のシートにコピーして結果の一覧表を作り易い様にした。

⑤ データおよび所要量

「データ」のシートには、食品成分表が収納されている(図5)。栄養計算は、科学技術庁の食品成分表に記載のない食品も含めての計算も多いので、任意の食品を入れる機能があるとよい。そこで、このシートの最上部に空白行を設け、利用者が任意に設定できる様にした。11~16行は牛豚肉で厚生省公衆衛生局による参考値¹³⁾。18行から四訂食品成分表が在り、五訂食品成分表はその下に在る。

「所要量」のシートは、日本人の栄養所要量が収納されている(図6)。この数値以外に、「表紙」に入力された性・年齢や身長などの値から所要量

を決定するためのプログラムも組み込んである。

VII：試用成績

1：栄養計算の所用時間

動作環境 開発に使用したパーソナルコンピュータと基本ソフトウェアを使用した。

使用データ ある一人の1日分の食事、朝15食品、昼19食品、夕26食品、間食4食品、全食品数64、妊娠付加量の指定や、糖尿病による指示量がないものとした。また食品数を80に増やした場合も行った。

所用時間 計算に要した時間は5秒、80食品の場合でも8秒であった。もしハードウェアが古いもので演算速度やメインメモリが少ない場合でも1分で終わるはずであり、実用上十分と言えよう。

2：利用者のソフト使用法習得までの時間

筆者らが栄養士会のために行なった、情報処理のための公開講座において、その使用方法を講習した(Appendix参照)。この講習で本ソフトウェアを利用した栄養計算の実習を行なった。参加者のほとんどは、表計算ソフトの利用経験も無かったが、90分の実習時間内で、参加者全員が使用できた。この講習会に参加した栄養士にはこのソフトウェアを配布したので、宮城県内の保健所および保健センターでの使用が始められている。

IX：残された課題

上で述べたソフトウェアは、多くの栄養士の実状に合わせて開発したのだが、以下の様に、改善すべき点が多く残されている。

- 1：必要に応じて追加する食品成分の入力保存を容易にする。
- 2：料理ライブラリを使えるようにする。現在のプログラムでは、一旦入力した料理名と食品番号を保管してライブラリ化しておき、それを他の機会に利用することが面倒である。たとえば、図3で分かる通り、料理名と食品群番号の間に、材料名があるが、これは関数であって利用者が入れるデータではない。そのため、料理名と食品群番号・食品番号を一括して他のシートから複写して使うことができない。
- 3：食品番号を憶えなくても良いように、早見表をつくる。このソフトは食品群番号と食品番号を入力することで食品を指定する。そのため食品群番号

と食品番号を調べなければならないが、それには食品成分表を参照するか、データのシートを検索しなければならない。その手間を軽減するように毎回使う食品の番号と食品名を記載したシートを作って使いやすくする。

- 4：食品番号を入れやすくする。食品番号をキーインするのではなく、マウスでクリックすることで、選んで行き目的の食品が選択される方法を加えられれば便利であろう。
- 5：14歳以下の所要量も使えるようにする⁷。このソフトが作られた当初は、成人の栄養指導が目的であったが、栄養士に配布して使ってもらおうと、14歳以下の場合でも使いたいとの希望が出た。この場合、単に年齢を延長すれば良いのではなく、プログラム全体の構成を変えなければならないので、全面的な改訂が必要である。
- 6：マウスによるドラッグで食品群番号・食品番号の位置を移動できないので、これが可能のようにする。しかしこれは関数の性質にもより、関数にその機能がなければ不可能である。
- 7：このソフトウェアを希望者には無料で配布する旨、県内の栄養士にアナウンスすること、改訂の希望あるいはバグの指摘などを、我々に知らせてもらう体制ができていない。これらはソフトウェアの発展上、是非必要なことである。

XI：その他

本稿はソフトウェアの開発の報告であることはもちろんであるが、開発方針に関する記載は、現在市販されているソフトウェアと栄養士をはじめとして保健事業にたずさわる人達が抱える、情報化における問題点の指摘となった。それだけ保健所あるいは市町村の福祉課・住民課における情報化の問題は多い。

情報化がもたらす社会は、機械による、能率は良いが冷たい管理社会ではない。機械にできない人間による相互扶助が促進された社会である。栄養士とは業務内容は異なっても保健婦あるいは養護教諭など情報化をして、より人間的なことがらに時間を使いたい人達に、共通の目標である。

XII：謝辞

ここに報告した栄養計算のソフトウェアは、作成を始めて以来、改訂を続けて既に5回の改訂による

版である。それだけ使用者側の要求が多く、実現に苦勞した。しかしそれだけ栄養士の協力があつて、このソフトができた。

鹿島台町保健福祉課の栗田さんには病態栄養の部分でご助言を頂き、大崎保健所の鈴木・菊池さん、仙南保健所の太田さんには、講習会の企画でお世話になった。木村・桑添さんには講習会でインストラクターのボランティアや、プログラムの問題点を指摘して頂いた。その他、三本町保健福祉課の菅原さんや栗原保健所の方々にもお世話になりました。感謝いたします。

参考文献

1. 阿部友計、Excel 97パーフェクトガイド、ナツメ社、1998年
2. 村田吉徳、Excel 97 VBAマクロの使い方、技術評論社、1997年
3. 科学技術庁資源調査会編、四訂日本食品標準成分表、大蔵省印刷局、1982年
4. 科学技術庁資源調査会編、五訂日本食品標準成分表—新規食品編—、大蔵省印刷局、1997年
5. 中塚晴夫、千葉啓子、渡辺孝男、伊藤静子、木村修一、池田正之、四訂食品成分表に基づくデータベース、STFCJ 4 THの紹介—栄養調査への応用を中心として—、SENAC、17(3)、47—52、1984
6. 中塚晴夫、小山洋、佐藤洋、池田正之、四訂食品成分表に基づくデータベース、STFCJ 4 THの改訂について、SENAC、27(3)、14—19、1994
7. 厚生省保健医療局健康増進課監修、第五次改定日本人の栄養所要量、第一出版、1994年
8. 中塚晴夫、相馬すが、栄養士養成課程のためのコンピュータプログラムの概要、函館短期大学研究報告、20、23—34、1986
9. 吉利 和編、病態栄養学読本、日本評論社、1980年
10. 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室監修、平成9年版国民栄養の現状、平成7年国民栄養調査成績、第一出版、1997年
11. Shinichiro Shimbo, Keiko Kimura, Yoshio Imai et al. Number of food items as an indicator of nutrient intake, Ecology of Food and Nutrition, 32, 197—206, 1994
12. 中嶋洋一、Excel97関数ハンドブック、ナツメ社、1997年
13. 厚生省公衆衛生局（衛発332号、1983年4月15日）、香川芳子監修、四訂食品成分表1988、女子栄養大学出版部、396—397、1998年

Appendix

1：栄養計算ソフトウェアの実習を行なった栄養士研修会

1998年9月4・5日、仙南保健所管内栄養士情報処理研修会、対象：仙南保健所管内栄養士、70人、宮城大学コンピュータラボ2

1998年11月9日、栄養士のためのコンピュータ利用講習会、対象：栗原保健所管内栄養士・保健婦、40人、宮城大学コンピュータラボ2

2：研修会での使用機材等

IBM社製パーソナルコンピュータ350型、本機は速度166MHz、メインメモリ48MB、基本ソフトウェアはMicro Soft社製Windows95を使用した。これらが宮城大学コンピュータラボ2には50台ある。