

# 栄養価計算平易プログラムの開発 (DATA文, READ文などのBASIC言語の活用) — 教育用 —

川崎医療短期大学 栄養科 産業医科大学病院 栄養部\*

川崎医科大学附属病院 栄養給食部\*\*

小野 章史 小松 龍史\* 小野 尚美\*\*  
松枝 秀二 寺本 房子 難波 三郎 守田 哲朗

(昭和61年8月22日受理)

## Development of a Simple Programme in Calculations of Nutritive Values (by using BASIC Original words such as DATA and READ) — for Education —

Akifumi ONO, Tatsushi KOMATSU\*, Hisami ONO\*\*  
Shuji MATSUEDA, Fusako TERAMOTO, Saburo NANBA  
and Testuro MORITA

*Department of Nutrition, Kawasaki College of Allied Health Professions,  
Kurashiki, 701-01, Japan*

*Department of Nutrition, Hospital, University of Occupational and Environmental Health\*, Kitakyushu, 807, Japan*

*Department of Nutrition, Kawasaki Medical School Hospital\*\*, Kurashiki, 701-01, Japan*

*(Received on Aug. 22 1986)*

**Key words:** 栄養価計算, パソコン, BASIC言語, DATA, READ, 教育

### 概 要

コンピューターのハードが廉価になったため、一般レベルでもその入手が可能となった。しかしソフトの多くが企業レベルで開発され、高価格なソフトほど著作権保護のためのプロテクト使用傾向が認められる。すでに市販されている栄養業務管理プログラムについても同様である。

今後、更に多くの栄養士養成教育施設でとり入れられるはずのパソコンを対象とした栄養価計算プログラムについて、平易ではあるが一応の使用域に達するものを開発した。

### はじめに

近年我々にとって身近となったパソコンを利用した栄養価計算プログラムの多くは商業ベースですすんでいるのが実状であり、栄養士レベル及び教育レベルでの開発は十分とは言い難い。その理由としてはいくつかのこと(表1)が考

えられるが、小・中学校に数多くのパソコンが導入されようかという時代(表2)である、それ故近未来の栄養士にとって何らかの形でプログラムに接する機会が確実に増えてくる。そこで今回栄養士として働く上で必需となる栄養価計算を題材にできるだけ平易なプログラムを作成してみた。

ひとりでも多くの学生がプログラムの流れを

知り自由に加工，変更できるよう全容を示すことにする。

学生（含栄養士）個人の問題点	
1	パソコンはいぜん高価
2	アレルギー（ハード，ソフト）
3	数学的判断が苦手（ソフト）
教育上での問題点	
1	指導者不足
2	カリキュラムがない
3	設置不足

表1 栄養士教育における栄養価計算など多くのプログラム学習の問題点（推測）

	小学校	中学校 (%)
アメリカ	85	92
英国	43	100
日本	0.6	3

表2 小，中学校への教育パソコンの導入率  
注1) 文部省計画，1990年より10クラス当たり40台設置  
注2) 朝日新聞記事 5/17 1986による。

方法及び結果

- システム構成：パソコンのシステム構成には幾種もあるが，比較的標準低価タイプのものを用いた。システムを図1に示す。
- プログラムの流れ：プログラムは大別して（A）食品成分登録部（B）画面表示部（C）入力部（表題，食品番号，使用量）（D）栄養価計算集計部（E）修正部（F）印刷部とした。その流れを図2a，bに示す。なお，図中の太い実線は入力ミスを生じず印刷するまでの主経路を示している。

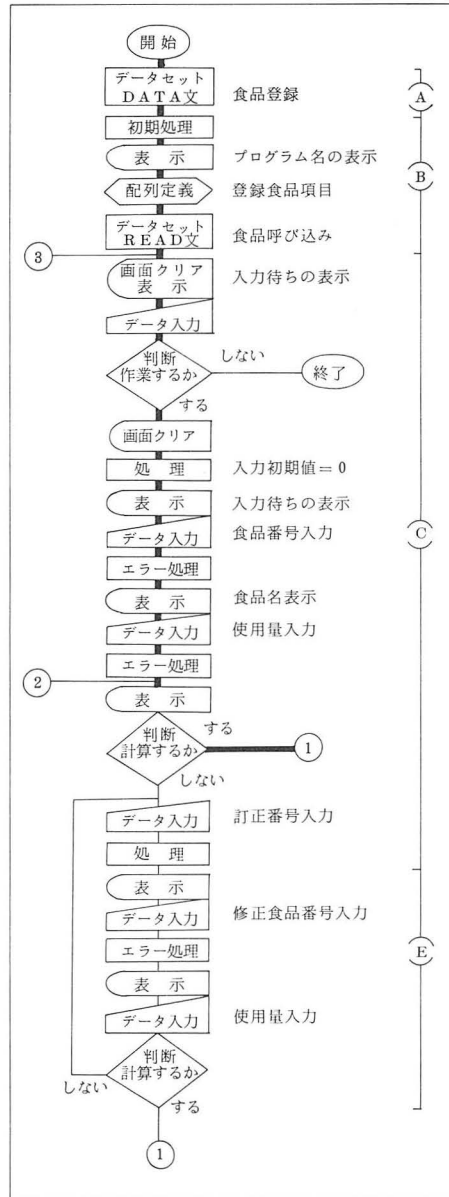


図2a フローチャート

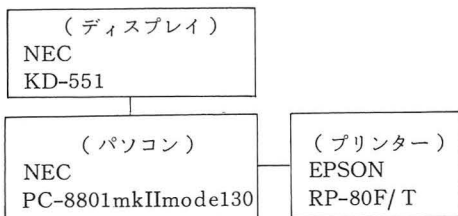


図1 システム構成例

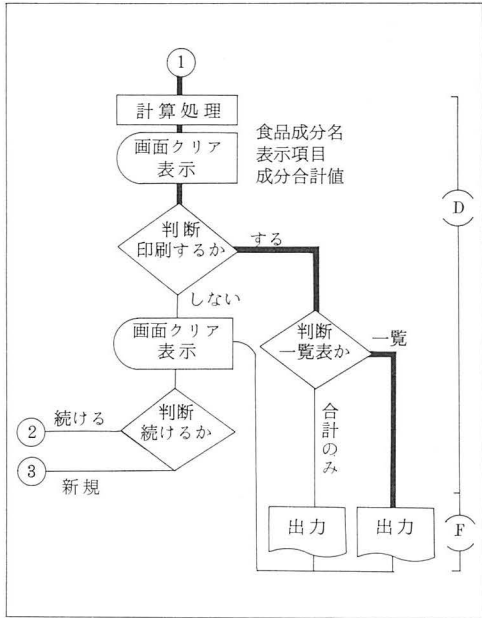


図2b フローチャート

3 プログラム：使用言語は N88BASIC Ver 1.3(NEC) を用い、5冊のマニュアル<sup>1)~5)</sup> を利用した。フローチャートに従ったプログラムを表3~表8に示す。

```

150 'トウモロコシ ショウリン セイブチ
160 DATA ベイハン, 148, 2.6, 0.5, 31.7, 0.1, 2, 30, 0.1, 2, 27, 0, 0.03, 0.01, 0, 65
170 DATA センガユ, 72, 1.4, 0.3, 15.2, 0, 1, 15, 0, 2, 13, 0, 0.02, 0, 0, 83
1330 DATA カキ oyster, 78, 9.7, 1.8, 5, 0, 55, 130, 3.6, 280, 230, 55, .16, .32, 4, 81.9
1340 DATA イワシ, 213, 19.2, 13.8, 5, 0, 70, 200, 1.7, 360, 340, 60, .03, .36, 1, 64.6
1350 DATA サンマ, 240, 20.6, 16.2, .1, 0, 75, 160, 1.3, 60, 140, 120, 0, .33, 2, 61.8
    
```

表3 (A) 各食品成分登録部のプログラム

- 注1) 成分値は四訂食品成分表<sup>6)</sup>に従った。
- 注2) 行ナンバー 170-1330の間は各食品について繰りかえしのため省略
- 注3) 登録総数=120食品

```

1360 'ガムシロウ
1370 WIDTH 80,25
1380 CONSOLE...1
1390 COLOR 5
1400 CLS 1
1410 LOCATE 10,2:PRINT "***** エイヨウカ ケイサン プログラム*****"
1420 LOCATE 10,1:PRINT "*****"
1430 LOCATE 10,3:PRINT "*****"
1440 COLOR 2
1450 LOCATE 10,5:PRINT "*"
1460 LOCATE 10,6:PRINT "*"
1470 LOCATE 10,7:PRINT "*"
1480 LOCATE 10,8:PRINT "*"
1490 LOCATE 10,9:PRINT "*"
1500 COLOR 3
1510 LOCATE 10,12:PRINT "タダイマ 120 ショウレンベネラ ヨビダシオリマス。"
1520 LOCATE 10,14:PRINT "PC8801mkII テハ ヤク22ビョウ カカリマスノデ"
1530 COLOR 2
1540 LOCATE 10,18:PRINT "オマケタダサイ!!"
1550 CONSOLE 0,25,0,1
1560 X=120
1570 DIM H(30),I(30),J(30),K(30),L(30),M(30),O(30),P(30),Q(30),FO(30)
1580 DIM WT(30),A(30),B(30),C(30),E(30),F(30),G(30)
1590 DIM FOOD$(30),STAFF$(20)
1600 DIM EN$(X),PT(X),FA(X),FI(X),CA(X),FO(X),FE(X),NA(X),KA(X),VA(X),BO(X),BT(X),VC(X),WA(X)
1610 FOR I=1 TO X
1620 READ FOOD$(I),EN$(I),PT(I),FA(I),FI(I),CA(I),FO(I),FE(I),NA(I),KA(I),VA(I),BO(I),BT(I),VC(I),WA(I)
1630 NEXT I
    
```

表4 (B) 画面表示部のプログラム

注1) 1570-1580: 一食事当たり食材料を30品とした。

```

1660 'ニュウリョウ
1670 CLS 6
1680 COLOR 6
1690 LOCATE 10,2:PRINT "***** エイヨウカ ケイサン プログラム*****"
1700 LOCATE 10,1:PRINT "*****"
1710 LOCATE 10,3:PRINT "*****"
1720 COLOR 4
1730 LOCATE 10,5:PRINT "*"
1740 LOCATE 10,6:PRINT "*"
1750 LOCATE 10,7:PRINT "*"
1760 LOCATE 10,8:PRINT "*"
1770 LOCATE 10,9:PRINT "*"
1780 COLOR 7
1790 LOCATE 25,15:PRINT "リターンキー ヲ オンケタサイ!",PRK
1800 CLS 1
1810 COLOR 5
1820 LOCATE 10,15:PRINT "ヒョウダイヲ イレテタサイ。 タダシ サキョウ オウリ....end"
1830 LOCATE 11,20:INPUT "ヒョウダイ ハ =" :DIET$
1840 LOCATE 11,22:INPUT "アサ. ヒル. バシヨ =" :ASS$
1850 COLOR 3
1860 IF DIET$="end" THEN 3280
1870 CLS 1
1880 FOR N=1 TO 30
1890 NNN=0
1900 FO(N)=0:WT(N)=0
1910 NEXT N
1920 IF DIET$="" THEN 1940
1930 LOCATE 4,0:PRINT DIET$: " ":ASS$. "デス。"
1940 LOCATE 2,1:PRINT "-----"
1950 LOCATE 2,3:PRINT "-----"
1960 LOCATE 9,2:PRINT "No. "
1970 LOCATE 15,2:PRINT "ショクシヨ"
1980 LOCATE 25,2:PRINT "ショウリョウ (g)"
1990 N=1:NN=1
2000 LOCATE 2+NN*40,3+N-18*NN:PRINT N
2010 LOCATE 7+NN*40,3+N-18*NN:INPUT FO(N):IF FO(N)=0 GOTO 2080
2020 IF FO(N)>X THEN BEEP
2030 IF FO(N)>X THEN 2010
2040 ON ERROR GOTO 2010
2050 LOCATE 18+NN*40,3+N-18*NN:PRINT FOOD$(FO(N))
2060 LOCATE 26+NN*40,3+N-18*NN:INPUT WT(N)
2070 ON ERROR GOTO 2060
2080 N=N+1:NN=NN+1
2090 IF FO(N)=0 THEN 2120
2100 IF N<19 THEN NNN=0 ELSE NNN=1
2110 GOTO 2090
2120 LOCATE 54,20:PRINT "カクエンシヨクダサイ"
2130 LOCATE 57,21:PRINT "Yes=1"
2140 LOCATE 57,23:INPUT "No=0 ":KS
2150 IF KS=1 GOTO 2240
2160 IF KS=0 GOTO 2170 ELSE 2120
2170 LOCATE 50,18:INPUT "チヤイセル バシコクヲ ヒトシ イレヨ":NN
2180 IF NN>N-1 THEN BEEP
2190 IF NN>N-1 THEN 2170
2200 IF NN=0 THEN BEEP
2210 IF NN=0 THEN 2170
2220 GOTO 2810
    
```

表5 (C) 入力部(表題, 食品番号, 使用量)のプログラム

- 注1) 1830 表題→DIET\$
- 注2) 1840 食事時→ASS
- 注3) 2010 食品番号→FO(N)
- 注4) 2060 使用量→WT(N)
- 注5) 2080-2210 入力ミスを防ぐため集計前の訂正プログラム



```

2810 'シユウセイ
2820 LOCATE 4,0:PRINT DIET$;" ";ASS$,"デス."
2830 LOCATE 5,2:PRINT" ショクセン バンゴウ"
2840 LOCATE 15,2:PRINT" ショクセンメイ"
2850 LOCATE 25,2:PRINT" ショウリョウ(g)"
2860 IF NN<19 THEN NNN=0 ELSE NNN=1
2870 LOCATE 2+NNN*40,3+NN-18*NNN:PRINT NN
2880 LOCATE 7+NNN*40,3+NN-18*NNN:INPUT FO(NN):IF FO(NN)=0 GOTO 2120
2890 IF FO(NN)>X THEN BEEP
2900 IF FO(NN)>X THEN 2880
2910 LOCATE 16+NNN*40,3+NN-18*NNN:PRINT FOOD$(FO(NN))
2920 LOCATE 28+NNN*40,3+NN-18*NNN:INPUT WT(NN)
2930 N=N+1:NN=N+1
2940 LOCATE 54,16:INPUT "カケン シテクダサイ y/n":K$
2950 IF K$="y" GOTO 2240 ELSE 2170
    
```

表8 (E) 修正部のプログラム

注1) 修正用 食品番号 FO (NN)  
 注2) 修正用 使用量 WT(NN)

4 実施：本プログラムの操作フローを図3に示す。

実際の使用では画面と対話式に実行されるので、表9に示す食品番号と使用量を入力すれば容易に計算される。

5 印刷：計算出力（打ち出し）には2種類用意した。1つは栄養価計算表の印刷（表10）であり、1つは栄養価計算結果の印刷（表11）である。

考 察

今回作成したプログラムの特徴のひとつは多量データの入出力用として、データ値が固定的

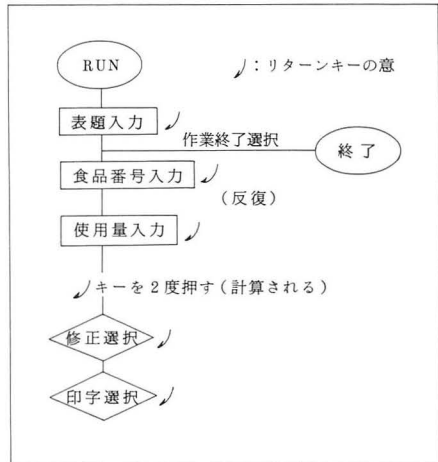


図3 操作フロー

食品名	食品番号	食品名	食品番号
鱈	29	玉 葱	8
厚 揚げ	113	淡色野菜	62
イ カ	87	チ ーズ	51
板 ふ	112	漬 物	102
鰯	119	でんぶん	13
牛ミンチ	88	豆腐もめん	69
⋮		⋮	

表9 食品登録リスト例（50音順）

注1) 登録食品 120品  
 注2) 食品名、食品番号の整理は任意

		ケ イ サ ン ケ ッ カ										ジ ョ ウ シ ョ ク					
	ショクヒンゲン	オモサ g	エネルギー kcal	タンパク g	シシツ g	トウシツ g	ソセンイ g	カルシウム mg	リ ン mg	テ ッ mg	ナトリウム mg	カリウム mg	Vit A IU	Vit B1 mg	Vit B2 mg	Vit C mg	スイブン g
1	ベイハン	250.0	370	6.5	1.3	79.3	0.3	5	75	0.3	5	68	0	0.08	0.03	0	163
34	メルルーサ	80.0	62	13.6	0.5	0.0	0.0	10	120	0.2	112	256	14	0.06	0.03	0	65
67	ショクエン	1.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	390	1	0	0.00	0.00	0	0
9	コムギコ	5.0	18	0.4	0.1	3.7	0.0	1	5	0.1	0	8	0	0.01	0.00	0	1
20	バター	5.0	37	0.0	4.1	0.0	0.0	1	1	0.0	38	1	95	0.00	0.00	0	1
12	ジャガイモ	60.0	46	1.2	0.1	10.1	0.2	3	33	0.3	1	270	0	0.07	0.02	14	48
67	ショクエン	0.8	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	312	1	0	0.00	0.00	0	0
95	パセリ	0.5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0	0.0	0	4	21	0.00	0.00	1	0
96	レモン	10.0	4	0.1	0.1	1.0	0.1	6	1	0.0	0	12	0	0.01	0.00	9	9
80	トマト	50.0	8	0.4	0.1	1.7	0.2	5	9	0.2	1	115	110	0.03	0.02	10	48
63	キャベツ	40.0	10	0.6	0.0	2.0	0.2	17	11	0.2	2	84	4	0.02	0.02	18	37
96	レモン	5.0	2	0.0	0.0	0.5	0.1	3	1	0.0	0	6	0	0.00	0.00	5	4
67	ショクエン	0.5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	195	1	0	0.00	0.00	0	0
57	タマゴ	25.0	41	3.1	2.8	0.2	0.0	14	50	0.5	33	30	160	0.02	0.12	0	19
67	ショクエン	0.5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	195	1	0	0.00	0.00	0	0
93	ショウユ	4.0	2	0.3	0.0	0.3	0.0	1	6	0.1	236	16	0	0.00	0.01	0	3
71	リンゴ	60.0	30	0.1	0.1	7.9	0.3	2	5	0.1	1	66	0	0.01	0.01	2	51
0		0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0	0	0.00	0.00	0	0
	TOTAL		630	26.3	9.2	106.7	1.4	69	317	2.0	1521	940	404	0.31	0.26	59	449

表10 栄養価計算表の印刷例

ケ イ サ ン ケ ッ カ																ジ ョ ウ シ ョ ク	
	シヨクヒンゲン	オモサ g	エネルギー kcal	タンパク g	シシツ g	トウシツ g	ソセンイ g	カルシウム mg	リン mg	テ ッ mg	ナトリウム mg	カリウム mg	Vit A IU	Vit B1 mg	Vit B2 mg	Vit C mg	スイブン g
	TOTAL		630	26.3	9.2	106.7	1.4	69	317	2.0	1521	940	404	0.31	0.26	59	449

表11 栄養価計算結果の印刷例(合計値のみ)

に扱われる DATA 文・READ 文を使用し、しかも DATA 文を行のはじめに置いた点である。本来 DATA 文はプログラム中のどの位置でもよいのだが、実際に本プログラムを活用する上でまず最初に変更するところといえば食品登録部であり、その変更時において、リストを参照し変更する場合、特に行番号を指定しなければ、先頭行からスクロールしてしまい、DATA 文が後に置かれる程、食品登録及び修正に手間どるためである。

特徴のふたつめは、入力ミスの防止と修正・追加用のプログラムを組み入れた点である。まず入力ミスの防止のためのエラー処理を行 2020 ~ 2040, 2070, 2180 ~ 2220 に用意し、更に終了処理の入力ミス防止のためのプログラムを1860行に組み入れた。こうすることは栄養価計算の場合などのおのおの成分や総和を出力した後でも、そのデータを加工・追加修正できる点で有意義である。

しかしこのプログラムに難点がないわけではない。まず、パソコン本体の問題から DIM 文使用時における配列メモリーに限度があり、この状態のままでは四訂成分表値をすべて登録できない点、更には計算する上で一度に30食品しか扱えない点などである。

このように教育用としてソフトを開発したわけであるが、プログラムはその組みようによってはいろんな方法<sup>7)</sup>があり、どれをどう使用するかは今後も検討しなければならない。しかし現状の栄養士教育の中では“平易プログラムの開発”と題してあっても必ずしも平易とはいえないのではないだろうか。

最後に、教育に使用する上で最も重要なことは、まず食品成分の意義を十分認識させ、ある程度手計算させた後でなければ教育効果は望め

ないことを付記しておく。

#### 引用文献

- 1) 日本電気：PC8801 - mk II USER'S MANUAL, 1984
- 2) 日本電気：PC8801-mk II BASIC REFERENCE MANUAL, 1984
- 3) ナツメ社編集部：PC-8801mk II プログラミング入門, ナツメ社, 1984
- 4) 坂本明雄他：PC8801 ミニハンドブック, 徳島大学工学部, 1983
- 5) 小松龍史：栄養価計算プログラムマニュアル, 産業医大, 1984
- 6) 科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品標準成分表, 医歯薬出版, 1985
- 7) 小野章史：食品登録及び栄養価計算プログラマー RANDOM FILE の活用一, 投稿中