

コンピュータ導入による栄養業務の効率化

栄養価計算プログラム

藤井 わか子

I はじめに

コンピュータは、情報を集計・記憶・演算・制御する機能を有し、記憶力・高速性・正確性・安定性に優れていると言われている。この情報が氾濫する世の中、栄養士も出来るだけ多くの情報を集め、解析し、それらを栄養士業務に反映すべきである。そのことにより、栄養士業務の確立とその専門性を確立することが出来るのではないかと考える。近年、栄養士業務にコンピュータ導入が叫ばれ、その有効性が強調されている¹⁻⁵⁾。しかしながら、藤木の報告を見ても導入率は低く(病院対象 13%)⁶⁾、また、井上らの報告では、津山市内及び近郊で、施設にコンピュータを導入しているのが35%、栄養士業務に使用している施設はほとんどなかった。コンピュータの導入により、まず強いられるのがコンピュータに対する時間的投資である。コンピュータに慣れるまでの時間、ソフトを効果的に利用するまでの時間、また、プログラミングをする場合さらに時間が必要になる。栄養士業務は、各施設(事業所、病院、保育所、保健所)により異なり、独自のシステムを使用している施設が多い。したがって目先のことだけ考えるとデメリットは非常に多い。しかし7年間かけて栄養士業務を完全にシステム化し、効果的に利用している施設(病院)⁸⁾があることから、数年先には導入することがメリットに変わり得るものである。また、喫食者の給食への要望の多様化の中で、栄養士はより多くの材料、料理、栄養的知識を要求され、それに伴う技術が必要になる。しかし、栄養士養成校として、2年間の修業年数では豊富な献立作成を行うに

充分ではなく、栄養価計算に時間をかけて献立の良否を問う所まで至らない。

そこで、著者は現在の情報社会に対応出来る学生、栄養価計算の時間的短縮を行い豊富な献立作成が出来るような学生を養成する目的を以て、より速く、正確に栄養価計算が出来るプログラムを作成した。

II 使用機種及び方法

NECパーソナルコンピュータを使用し、機種は表1に示す通りである。

プログラミングはBasic言語で行った。

表1 使用機種

	機 種
本体	PC 9801
ディスプレイ	PC 8851
ディスクユニット	PC 9981
プリンター	NK-3918-22

III 栄養価計算プログラムの作成

市販ソフトを参考にした。たとえば、女子栄養大学の栄養価計算プログラム(日本情報サービス発売)は、食品番号(独自の栄大コード)を入力し、またはバーコードリーダーによる入力であり、番号を覚えるまで大変である。他に、「日本食品成分表」の食品番号で入力するソフトが多く、これについても多くの栄養士は日頃・食品番号を記憶していないので慣れるまで

- (1) アフ・ケンゴク (2) アフ・セイハク (3) アワモキ (4) インハク・ケン (5) オートミール
- (6) オオムキ・ガアツ (7) オオムキ・ハク (8) オオムキ・77 (9) オオムキ・オシ (10) オオムキ・セツガ
- (11) オオムキ・カントウ (12) オオムキ・カンザイ (13) キビ・ケンゴク (14) キビ・セイハク (15) コムキ・ゴクサン
- (16) コムキ・ナンシツ (17) コムキ・ゴウシツ (18) ハクリキコ・1トウ (19) ハクリキコ・2トウ (20) ハクリキコ・キユウ
- (21) チュウリキコ・1ト (22) チュウリキコ・2ト (23) キョウリキコ・1ト (24) キョウリキコ・2ト (25) キョウリキコ・キユ
- (26) ショクハン・シハ (27) ショクハン・キユ (28) コツハク・ハン・シ (29) コツハク・ハン・キ (30) カンハン
- (31) フランスハン (32) ライムハン (33) アトウハン (34) ロールハン (35) クロワッサン
- (36) アンハン (37) クリームハン (38) シヤムハン (39) チョココロネ (40) Dハーストリー
- (41) ネットケーキ (42) ウト・ン・アマ (43) ウト・ン・ユテ (44) キュウショクメン (45) ホシウト・ン・カン
- (46) ホシウト・ン・ユテ (47) ソウメン、ヒヤ・カ (48) ソウメン、ヒヤ・ユ (49) テンパ・ソウ・カン (50) テンパ・ソウ・ユ

```

| タノ ショクハン・ケン ノ センタク => 99+RET, ヅツ・イテ ショクハン ヲ サカス => RET
|
| ショクハン ノ No. ヲ イレ RET ?
|

```

図1 食品表示画面
(山陽女子高校 PC 開発部栄養価計算プログラム)

に時間がかかるようである。その点を改善しているのが山陽女子高等学校 PC 開発部作成の栄養価計算プログラムである。これは食品名を画面に表示し、その食品に付いている番号を入力するものである。そのソフトを使用し40名1日の食事調査を行って処理したところ、1人分の処理所要時間は平均25～30分であった。(食品数は平均20品であった。)

このソフトを使用して問題になった点は、食品表示画面がカタカナのため読み取りにくい。また、頻度の高い食品がファイルの最後の方にある場合は画面に表示するまでに時間がかかる。(1画面50品目、表示する時間20秒～23秒)そこで、これらのことを改良するために新たに栄養価計算プログラムを作成することになる。(図1)

栄養価計算プログラムは次の点を考慮して立案した。

1. 食品ファイルは、食品名を漢字を含むひらがなで入力し、食品数は日本食品成分表を全て1621食品で各栄養成分21項目に加え塩分相当量を計算入力した。
2. 学習機能を導入した。日頃我々が摂取する食品は限られており、頻度高く使用する食品もほんの一部にすぎない。そこで一度食品を選択したら次に表示される際に最初に表示されるようにした。
3. 料理ファイルが入力出来るプログラムにした。献立作成を行う際、料理名で考えることがほとんどであるために、料理名で入力出来るようにした。料理名は食品として3～15品となり、献立入力の時間的短縮にもなる。

以上のことを考慮して作成したプログラムのフローチャートは図2のようになる。

操作手順は、作業メニューを表示（図3-1）し、それぞれの仕事を実行する。

1. 料理ファイル作成 料理ごとに食品と料理名と調理方法、材料別をそれぞれ入力し、栄養価計算合計と料理名、各食品名及び重量を各ファイルに入力する。（図3-2）

2. 料理ファイル出力 すでに入力されている料理について、料理名を選ぶとその料理の食品名及び重量が出力されて、検索、修正、削除、印刷を行う。（図3-3）

3. 献立作成（1食分） 各食品を入力し、それぞれ栄養価計算を行い、食品名、重量、栄養価計算合計を表示し、検索する。（図3-4）

4. 献立作成（1日分） 朝食・昼食・夕食 間食と分けてそれぞれ入力し、各食ごとに合計をする。（図3-5）

5. 追加 3で入力して終了すると初期画面（作業メニュー）にもどし、そこでさらに続けて入力する場合に使用し、3と同様に計算し、追加し合計する。

6. 検索・修正 これは、3、4で入力して終了した時再び確認し、修正できる。

7. 印刷 入力した食品をプリンターで印刷する。図3-6のように3通りにし、1）栄養価計算合計のみ。2）各食品の栄養価と合計。3）1日分各食ごとの小計を含む食品ごとの栄養価と総合計。4）メニュー初期画面にもどる。（図3-7、図3-8、図3-9）

8. 材料購入表 入力された食品についてそれぞれ入力した人数で購入量を計算し、表示し、さらに印刷する。（図3-10）

9. 終了 プログラムを終わる。

食品を表示するには、図3-11の画面で食品群を番号で選び、その食品が図3-12の画面で表示される。1画面は34品目。これは漢字、かな入力のため表示はカタカナよりも少なくなった。栄養価計算は、目的の食品名が表示された時点で、その食品の番号・重量を入れるとただちに計算される。（栄養価計算）

学生が本プログラムを使用して栄養価計算を行った場合、食品数30～34品で18～23分で入力出来た。本プ

*****作業メニュー*****

- 料理ファイル作成 ---> 1
- 料理ファイル出力 ---> 2
- 献立作成（1食分） ---> 3
- 献立作成（1日分） ---> 4
- 追加 ---> 5
- 検索・修正 ---> 6
- 印刷 ---> 7
- 材料購入表 ---> 8
- 終了 ---> 9

作業番号

図3・1 初期画面（作業メニュー）

1	ごめ	餅粒	水隔	精白	100	144.1	358
2	塩	食塩			1.5	15.5	
3	ごま	いり			3	6.9	
						1.5	
						75.5	
						10	
						142	
						587	
						113	
						0	
						0	
						0.12	
						0.03	
						0	
						1.50	

料理名にちぎり

図3・2 料理ファイル入力画面

料理名	確認(検策)	削除	再出力	印刷メニュー(PET)
炊き込み飯	こも、飯			
こめ	粒粒	水隔	精白米	0
角砂糖	10			
水ようかん	50			
植物油	10			

図 3・3 料理ファイル出力画面

朝食

1 食パン	市販	60	17147-	384
2 マーガリン		15	水分	74.6
3 キャベツ	糖球農	30 生	蛋白質	5.8
4 きゅうり	生	20	脂質	25.9
5 マヨネーズ	全卵	15	糖質	31.2
			加糖	43
			卵	63
			ナトリウム	539
			加糖	171
			糖質	273
			A 効力	930
			V. B1	0.07
			V. B2	0.08
			V. C	16
			塩量	1.40

1 こめ	粒粒	水隔	精白米	30	17147-	384
2 角砂糖				10	水分	74.6
3 水ようかん				50	蛋白質	5.8
4 植物油				10	脂質	25.9
					糖質	31.2
					加糖	43
					卵	63
					ナトリウム	539
					加糖	171
					糖質	273
					A 効力	930
					V. B1	0.11
					V. B2	0.03
					V. C	0
					塩量	0.10

- 検策方法
- 1) 重量のみ
 - 2) 食品と重量
 - 3) 訂正しない

図 3・4 食品と重量の検策，訂正，画面

野菜類/1 芋類/2 砂糖類/3 菓子/4 油脂類/5 糧食/6 豆類/7
 魚類/8 介類/9 肉類/10 卵類/11 野菜/12 果実類/13
 きのこと/14 藻類/15 し好類/16 調味類/17 加工品/18 料理類/19
 合計/21
 食品群を選んで下さい。?

図 3・5 1日分献立入力画面

印刷方法

- 1) 合計のみ
- 2) 各食品(全部)
- 3) 1日分
- 4) メニュー

方法選択

図 3・6 印刷画面

17147-	水分	蛋白質	脂質	糖質	加糖	卵	ナトリウム	加糖	糖質	A 効力	V. B1	V. B2	V. C	
合計	514	37.9	6.9	11.1	93.0	18	125	35	98	0	0	0.11	0.03	0
	0.1													

図 3・7 栄養価計算総合計のみ印刷

食品名	重量	水分	prot.	lip	car.	Ca	卵	油脂	糖	V.A	V.B1	V.B2	V.C	nacl	
じゃがいも 塊茎 生	50.0	39	39.8	1.0	0.1	6.4	3	26	1	225	0	0.06	0.02	12	0.0
にんじん 根 生	8.0	3	7.2	0.1	0.0	0.5	3	3	2	32	328	0.01	0.00	0	0.0
塩 食塩	0.3	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	117	0	0	0.00	0.00	0	0.3
食酢 米酢	1.5	0	1.3	0.0	0.0	0.1	0	0	4	0	0	0.00	0.00	0	0.0
たまねぎ りん茎 生	5.0	2	4.5	0.1	0.0	0.4	1	2	0	6	0	0.00	0.00	0	0.0
きゅうり 生	20.0	2	19.2	0.2	0.0	0.3	5	7	0	42	17	0.01	0.01	3	0.0
りんご 生果	20.0	10	17.2	0.0	0.0	2.6	1	2	0	22	0	0.00	0.00	1	0.0
グリーンピース 生	5.0	5	3.8	0.4	0.0	0.6	1	6	0	19	10	0.01	0.01	1	0.0
マヨネーズ 全卵型	15.0	105	2.6	0.2	11.3	0.5	1	4	105	3	10	0.00	0.01	0	0.3
合計	166	95.6	2.0	11.4	13.4	15	52	229	351	365	0.09	0.05	17	0.6	

図 3・8 栄養価計算印刷

材料	可食量	1人分購入量	総購入量 (40人分)
1 こめ 穀粒 水稲 精白米	80	80	3200
2 にんじん 根 生	5	5	200
3 さぼう 根 生	5	6	240
4 マーガリン	15	15	600

図 3・10 材料購入表画面

食品名	重量	水分	water	prot.	lip	car.	Ca	リ	カリウム	ナトリウム	V.A	V.B1	V.B2	V.C	nacl
朝食															
食パン 市販	30.0	154	22.8	5.0	2.3	28.8	22	42	312	57	0	0.04	0.04	0	0.8
マーガリン	15.0	114	2.3	0.0	12.3	0.1	2	2	120	6	900	0.00	0.00	0	0.3
キャベツ 結球葉 生	30.0	7	27.7	0.4	0.0	1.5	13	8	2	63	3	0.02	0.02	13	0.0
きゅうり 生	20.0	2	19.2	0.2	0.0	0.3	5	7	0	42	17	0.01	0.01	3	0.0
マヨネーズ 全卵型	30.0	209	5.3	0.5	22.6	0.9	2	8	210	5	20	0.01	0.02	0	0.5
=====															
小計	488	77.3	6.1	37.2	31.6	44	67	644	173	940	0.08	0.09	16	1.6	
昼食															
炊きこみ飯 ごもく飯	100.0	334	55.8	12.5	1.2	64.0	12	183	589	286	216	0.14	0.09	1	1.4
かきたま汁	100.0	47	19.9	3.2	2.8	1.5	14	52	506	36	160	0.02	0.12	0	1.3
ほうれんそう 葉 生	60.0	15	54.2	2.0	0.1	2.2	33	36	13	444	1020	0.08	0.14	39	0.0
しょうゆ うすくち	10.0	5	7.1	0.6	0.0	0.6	2	11	640	33	0	0.01	0.01	0	1.6
みかん じょうのう 普	100.0	44	87.5	0.8	0.1	10.2	22	17	1	150	65	0.10	0.04	35	0.0
=====															
小計	445	224.5	19.1	4.2	79.2	83	299	1748	949	1461	0.35	0.40	75	4.3	
夕食															
煮魚	100.0	120	89.4	16.3	1.8	6.8	35	166	657	390	0	0.21	0.34	1	1.7
こめ 穀粒 水稻 精白米	90.0	395	12.4	5.4	1.0	60.4	5	112	2	89	0	0.10	0.02	0	0.0
なすと豆腐の揚げ出し	100.0	284	163.6	5.4	22.7	11.0	84	87	646	348	129	0.10	0.07	9	1.6
だいこん たくあん漬	20.0	8	16.3	0.3	0.0	1.6	11	13	560	60	0	0.01	0.01	3	1.4
すまし汁	100.0	36	32.8	6.9	0.5	0.3	6	70	717	149	36	0.00	0.05	1	1.8
=====															
小計	733	314.5	34.3	26.0	80.1	141	448	2582	1025	164	0.42	0.49	14	6.5	
間食															
加工乳 普通	200.0	126	176.0	6.2	6.8	9.6	200	190	100	300	240	0.06	0.32	0	0.3
カステラ	100.0	316	26.9	6.8	5.1	60.8	29	110	55	75	270	0.04	0.17	0	0.1
かき 甘かき	90.0	48	66.5	0.3	0.2	12.4	7	11	1	136	52	0.02	0.02	56	0.0
=====															
小計	490	269.4	13.3	12.1	82.8	236	311	156	511	562	0.12	0.51	56	0.4	
=====															
合計	2156	885.7	72.8	79.5	273.7	504	1125	5130	2658	3127	0.97	1.49	161	12.8	

図 3・9 1 日分栄養価計算の印刷

食品群の選択

1	穀類	2	いも・でん粉類
3	砂糖・甘味類	4	菓子類
5	油脂類	6	糧食類
7	豆類	8	魚介類
9	獣鳥・鯨白類	10	卵類
11	乳類	12	野菜類
13	果実類	14	きのこ類
15	藻類	16	嗜好飲料類
17	調味・香辛料類	18	調理加工食品
19	料理類	20	介類
21	合計 計数		

食品群を選んで下さい。

図3・11 食品群選択画面

プログラムに慣れている人と初めて使う人の入力時間の差はなかった。(学生はすでにワープロなどを使用していたことがありキーボードには慣れていた。)また料理ファイルを使用した場合は、1日分(15~20品目)を10~15分で入力出来た。ただし、現在料理ファイルは44種目のみの入力です。今後多数の料理を入力する必要がある。

本プログラムにより1日分(30~34品目)の献立の栄養価計算を行なう所要時間は20分前後であり、電卓使用の1~2時間に比べ大巾に短縮された。山陽女子高等学校PC開発部作成プログラムに比べ画面表示が見やすくなり、学習機能の導入で入力の時間的短縮が可能になった。

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1 さば 生 | 18 あゆ 天然あゆ 焼き |
| 2 メルルーサ 生 | 19 さわら 生 |
| 3 あまだい 生 | 20 まぐろ みなみまぐろ、生 脂 |
| 4 かつお 生 | 21 ひらめ 生 |
| 5 ぶり 天然、成魚 生 | 22 まぐろ ほんまぐろ、生 赤身 |
| 6 あじ 生 | 23 あいなめ 生 |
| 7 かれい 生 | 24 あこうだい 生 |
| 8 さけ 塩ざけ | 25 あさひだい 生 |
| 9 いわし うるめいわし 生 | 26 あじ 水煮 |
| 10 きす 生 | 27 あじ 焼き |
| 11 さけ 水煮缶詰 | 28 あじ 開き干し 生 |
| 12 いわし しらす干し | 29 あじ 開き干し 焼き |
| 13 さんま みりん干し | 30 あじ 開き干し くさや |
| 14 いわし めぎし 煮干し | 31 あじ 味付け缶詰 |
| 15 かつお かつお節 | 32 あなご 生 |
| 16 かつお 缶詰 油漬け | 33 あなご 蒸し |
| 17 たらこ 生 | 34 あまだい 水煮 |

食品番号を入力 次へ-->RETURN 他の食品群へ--> 0?

図3・12 食品表示画面

IV 本栄養価計算プログラムの問題点と今後の課題

本プログラムを使用するにあたり次のような問題点が挙げられた。まず食品ファイルは食品群別ごとに作成しているために、所属食品の多い群（野菜類、獣鳥鯨肉類、魚類）は出力するまでに10～15秒間画面に何も出ない状態で待つ。次に食品群別で食品を選ぶため、出力したい食品の群別がわからない時に探しあてるまで実際成分表を開くより時間がかかる。前者は、本体のメモリ（記憶装置）に全食品を記憶させることが出来れば非常に速くなる。これは現在の機種ではメモリの不足で不可能であるが、増設メモリを付けることにより可能である。後者については、本来食品がどの群別に属するかは理解しなくてはならないことでくり返し利用することにより習得してほしい。

今後、これらの点を改善して学生が献立作成する際に利用して行きたい。またこれからの課題として、本プログラムに付随して作成した献立を保存するファイル、1日分の献立作成だけでなく一週間分の献立計画の出来るプログラムを作成して行きたい。さらにコンピュータに栄養価計算のみ行わせるのではなく出来るだけ多くの栄養士業務を利用して行きたい。たとえば現在問題にされている運動量について個人指導出来るように消費エネルギーの計算プログラム、また栄養士業務の内でも献立作成や栄養価計算などに追われて実施率の低い、嗜好調査、健康状況調査などが出来るプログラムを作成したい。

V 要約

著者は、現在の情報化社会に対応し得、豊富な献立作成が出来るよう指導するため、栄養価計算の時間的短縮を計る目的で、コンピュータを導入し栄養価計算プログラムを完成した。プログラムのフローチャートは図2のようになり、このプログラムは、食品ファイルを漢字・かなで入力し、食品群に分けて画面に食品を表示し選択する。学習機能を導入して頻度高く使用する食品は速く選択出来るように作成した。また料理ファイルを作成するプログラムを作り、献立作成がスムーズに行えるようくふうした。このプログラムを

使用して栄養価計算を行うと、1日（30～34品）分の入力時間が20分前後に短縮された。また、料理ファイルを使用することによりさらに時間短縮が出来ることがわかった。（所要時間15分以内）

終わりに、本研究においてデータ入力にご協力下さった加藤由香里、岡本裕子の各氏に厚く感謝いたします。

引用文献

- 1) 山本辰芳：臨床栄養 Vol 59. No 7 754 (1981)
- 2) 土谷太郎ら：臨床栄養 Vol 59. No 7 765 (1981)
- 3) 小池淳夫：臨床栄養 Vol 59. No 7 747 (1981)
- 4) 塚田定信：臨床栄養 Vol 64. No 1 26 (1984)
- 5) 御前哲雄ら：臨床栄養 Vol 66. No 1 61 (1985)
- 6) 藤本良昭：臨床栄養 Vol 64. No 1 43 (1984)
- 7) 井上裕美子：美作女子大学短期大学部想林 Vol 26. 85 (1984)
- 8) 上林隆美：美作女子大学短期大学部想林 Vol 26. 56 (1984)

その他の参考資料

- 日本栄養士会：コンピュータ入門 第一出版
- 田中善正：栄養管理と指導のためのマイコンガイド 南江堂
- 戸川隼人：PC 9801 BASIC サイエンス社