

# パーソナルコンピュータを用いた食品汚染物モニタリングデータのデータファイル化と集計カードへの印字用プログラムの開発について

石川英樹・西岡千鶴・毛利孝明・黒田弘之

## I はじめに

当所では、食品汚染物モニタリングについて昭和46年度分から報告しているが、その食品汚染物モニタリング集計カード（以下集計カードと略す）のデータの利用については、地研レベルでは横浜市衛研の国内食品汚染物モニタリングデータの還元利用についての報告<sup>1)</sup>があるだけで、当所では集計カードのデータの利用はこれまで行っていない。また、そのデータの記入方法は手書きであるため非常に手間がかかり、さらに集計カードの記入要領を見ながらでないと正しく記入できないなど多くの問題点があった。近年、当所においてパーソナルコンピュータを導入し、その利用方法のひとつとして、食品汚染物モニタリング集計カード用データ（以下モニタリングデータと略す）の簡便な入力方法とそのデータファイル化、および集計カードへのコンピュータによる印字化についてのプログラムの開発を検討したところ、ほぼ満足のいく結果が得られたので、その概要について報告する。

## II システムの構成

本システムの構成の概略図を図1に示した。

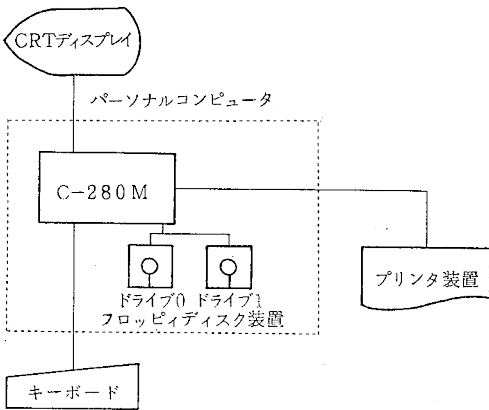


図1 システム構成図（ハードウェア）

### 1. 使用機器

パーソナルコンピュータ C-280M CK0C-A (パナファコム製).

主記憶 ROM 8KB, RAM 384KB.

補助記憶 5インチフロッピーディスク (1MB/ドライブ) 2ドライブ.

### 2. 入出力装置

プリンタ装置 CK27A-A (15inch, 24ワイヤドットマトリクス方式, パナファコム製).

CRTディスプレイ CK06C-A (カラー, パナファコム製).

### 3. オペレーティングシステム

CASII<sup>2)</sup>.

### 4. 使用プログラム言語

FORM (画面フォーマット作成ユーティリティ)<sup>3)</sup>.

BASIC (技術計算用単精度, 中間言語インタプリタ方式)<sup>3)</sup>.

## III 作成プログラムの概要

### 1. 画面フォーマットプログラム

集計カードの上段左側の試料についての記録事項の記入欄をA欄、右側のワク内のコードの記入欄をP欄と呼び、下段のワク内の汚染物や分析値等の記入欄をB欄と呼ぶことにする。

データ入出力用の画面フォーマットは、プログラム言語BASICで作成するよりも、プログラム言語FORMを用いた方が、画面の表示やデータの入出力の方法等の点でプログラムの作成が容易であったので、集計カード類似の画面フォーマットをFORMを用いて作成した。この作成した画面フォーマットのハードコピーをA欄およびP欄については図2に、B欄については図3に示した。なお、当所のこれまでの報告例からB欄の汚染物数については、1試料あたり最大20までとした。

図2および図3に示した画面フォーマットをそれぞれMNTAFORMおよびMNTBFORMというファイル名でフロッピーディスクに保存した。それらの画面フォーマット



表2. BASICプログラムファイル

ファイル名	種別	有効ファイルサイズ(バイト)
MNTMAIN	SR <sup>1)</sup>	20,064
MNTMAIN	IB <sup>2)</sup>	17,064
MNTASUB	SR	13,462
MNTASUB	IB	9,640
MNTBSUB	SR	10,999
MNTBSUB	IB	7,698
MNTPRINT	SR	11,745
MNTPRINT	IB	12,076
MNTMOVE	SR	10,308
MNTMOVE	IB	9,292

- 1) ソースプログラムファイル
- 2) 中間言語形式プログラムファイル

を行うプログラムで、条件文を多用してできるだけ誤入力がないようプログラムを作成した。

副プログラムMNTPRINTは、モニタリングデータを集計カードに印字するためのプログラムである。プリンタ用の拡張制御コードを用いると、行方向と桁方向にそれぞれ0.21mm単位と0.14mm単位の印字位置の指定が可能で、この拡張制御コードを使用して集計カードのマス内に正確に文字を印字するようにプログラムを作成した。

副プログラム名MNTMOVEは、B欄の画面に表示中のデータを行単位で移動や挿入などを行う編集用のプログラムである。

3. モニタリングデータ用データファイルの構成

モニタリングデータをフロッピディスクに保存するため、データファイルの構成を検討した。

ディスクファイルの種類には順編成可変長ファイル、順編成固定長ファイルおよび索引順編成ファイルがあるが、データの入出力の速さや更新の容易さから索引順編成ファイルを使用した。

索引順編成ファイルは固定長レコード形式であるので、モニタリングデータ全体をひとつのレコードとしてデータファイル化すると、汚染物の種類が異なる場合ファイルの空き領域が多くなる。そこで1試料のデータを、A欄とP欄のデータについてはファイル名をAMNTDAT A、B欄のデータについてはファイル名をBMNTDATAとして2つのデータファイルに分割し、またデータ処理の容易さを考えて、データすべてを文字列としてフロッピディスクに保存することにした。

索引順編成ファイルはファイルに対する入出力がキーの指定によって行われるので、AMNTDATA およびBMNTDATAともキーには分析年の下2桁の数字と試料番号の4桁の数字を連ねた6バイトをキーとし、AMNTDATAは1試料1レコードであるが、BMNTDATAは試料ごとに汚染物の種類に応じた複数のレコードが存在するので、ファイル形式としてAMNTDATAは同じキーを持つ複数レコードの存在を禁止する形式を、BMNTDATAは同じキーを持つ複数レコードの存在を許可する形式にした。

AMNTDATAおよびBMNTDATAのレコード長はそれぞれ101バイトと37バイトとした。表3と表4に、それぞれAMNTDATAとBMNTDATAのBASICプロ

表3 AMNTDATAのレコード変数の階層構造

変数名	変数の種別	レベル番号	文字数	変数の意味
MNTAD\$	レコード変数 <sup>1)</sup>	0	101	A欄およびP欄のデータで文字数は101バイトから成る
KA\$	アイテム変数 <sup>2)</sup>	1	6	キーを示し、アイテム変数のみ\$とNoA\$から成る
年\$	"	2	2	分析年の下2桁の数字
NoA\$	"	2	4	試料番号
CD2\$	"	1	1	汚染試料コード・容器コードでコード表-2のコード番号
CD3\$	"	1	4	試料食品名コードでコード表-3のコード番号
年\$	"	1	2	試料採取年
月\$	"	1	2	試料採取月
サセツ\$	"	1	1	試料採取季節
サリュテン\$	"	1	1	試料採取点
CD4\$	"	1	5	地域・水域コードでコード表-4のコード番号
ポイント\$	"	1	1	採取頻度で1, 2, 3の数字
カイヌ\$	"	1	1	試料採取頻度が定期的の場合の回数
セイクト\$A\$	"	1	9	試料の生育度の年合または長さについてのデータ
セイクト\$AN\$	"	1	6	試料の生育度の年合または長さの数字
セイクト\$AU\$	"	2	2	試料の生育度の年合または長さの単位(年またはg)
CD5A\$	"	2	2	試料の生育度の年合または長さのコードでコード表-5のコード番号
セイクト\$B\$	"	1	9	試料の生育度の体重または長さについてのデータ
セイクト\$BN\$	"	1	5	試料の生育度の体重または長さの数字
セイクト\$BU\$	"	2	2	試料の生育度の体重または長さの単位(Kgまたはcm)
CD5B\$	"	2	2	試料の生育度の体重または長さのコードでコード表-5のコード番号
CD6\$	"	1	2	分析部位のコードでコード表-6のコード番号
CD7\$	"	1	2	試料の栽培条件、生育条件のコードでコード表-7のコード番号
シュルイ\$	"	1	2	汚染物の種類数
カヒ\$	"	1	8	かびの検査についてのデータ
カヒ\$カンガ\$	"	1	1	かびの検査の有無で1, 2, 3の数字
CD8\$	"	2	2	食品汚染かびのコードでコード表-8のコード番号
モンメイ\$	"	2	5	かびの名称
ショウカク\$	"	1	36	試料採取地の名称(全角文字)
ショウホンメイ\$	"	1	9	試料食品の名称(半角カナ)

- 1) データ全体の変数
- 2) 個々の小項目のデータ変数

表4 BMNTDATAのレコード変数の階層構造

変数名	変数の種別	レベル番号	文字数	変数の意味
MNTBD\$	レコード変数	0	37	B欄のデータで文字数は37バイトから成る
KB\$	アイテム変数	1	6	キを示し、分析年の下2桁と試料番号から成る
BD\$	"	1	31	B欄のデータでキデータを除いたデータ
CD9\$	"	2	4	汚染物名コードでコード表-9のコード番号
CD10\$	"	2	5	分析法コードでコード表-10のコード番号
ケンカイイ\$	"	2	5	検出限界値のデータ
ケンカイイI\$	"	3	1	検出限界値の整数部
ケンカイイF\$	"	3	4	検出限界値の小数部
フンセキイ\$	"	2	7	分析値のデータ
フンセキイI\$	"	3	3	分析値の整数部
フンセキイF\$	"	3	4	分析値の小数部
Basis\$	"	2	1	Basisの値
FW\$	"	2	3	脂肪又は水分含量のデータ
FWI\$	"	3	2	脂肪又は水分含量の整数部
FWF\$	"	3	1	脂肪又は水分含量の小数部
BND\$	"	2	2	分析値がNDの場合NDが入る (それ以外では汚染物の種類数が入る)
PCB\$	"	2	4	汚染物がPCBの場合そのパターンが入る (それ以外では食品名が入る)

表5 データファイルのファイル形式

ファイル名	レコード長 (バイト)	キ長 (バイト)	重複キレコードの有無	収容可能レコード数	ファイルサイズ (バイト)
AMNTDATA	101	6	禁止	1,000	122,280
BMNTDATA	37	6	許可	4,000	183,296

グラム上のレコード変数とアイテム変数、およびそれらの変数の意味の説明を示した。また表5には、それらのデータファイルのファイル形式を示した。

4. コード表のコードファイル化

データの出入力を簡便にするため、集計カードの記入要領に記載されているコード表を各々コードファイル化し、コード番号あるいは名前等を入力することにより、自動的に目的とするデータが得られるようにプログラムを作成した。なお、いづれのコードファイルもファイル形式は、データファイルと同様、索引順編成ファイル形

式とした。各コード表に対応するコードファイルのファイル形式を表6に示した。

コード表4のコードファイルCODETBL4については、当所では利用しないデータが多いという理由から、新しい地域名や水域名データが入力されるごとにフロッピディスクへ保存する方式とした。

本プログラムはディスク・ドライブユニットの0番ユニットに基本ソフトウェアとデータファイルの入ったフロッピディスクを、1番ユニットにBASICソフトとBASICプログラムの入ったフロッピディスクを

表6 コードファイルのファイル形式

ファイル名	レコード長 (バイト)	キ長 (バイト)	キの種別	レコード数	ファイルサイズ (バイト)	対応するコード表
CODETBL3	39	4	コード番号	1,240	60,416	コード表-3 試料食品名コード
CODETBL4	39	5	コード番号	23	143,360	コード表-4 地域・水域コード
CODETBL6	22	4	コード番号	79	3,072	コード表-6 分析部位
CODETBL7	18	4	コード番号	18	2,048	コード表-7 試料の栽培条件、生育条件
CODETBL9	30	4	コード番号	133	6,144	コード表-9 汚染物名コード
REVCODE3	22	18	食品名(カタカナ)	1,704	55,296	コード表-3の逆 <sup>2)</sup>
REVCODE9	24	20	汚染物名(英数カナ)	518	19,456	コード表-9の逆 <sup>3)</sup>
BDATATBL	25	11	選択子コード記号 <sup>4)</sup>	151	16,384	(B欄のデータ) <sup>4)</sup>

- 1) 分析年と汚染物名コードおよび他の条件文字から成る(英数カナ)
- 2) 試料食品名からコード番号を得るためのコードファイル
- 3) 汚染物名からコード番号を得るためのコードファイル
- 4) 分析年と汚染物名コードから分析値以外のB欄のデータを得るためのコードファイル

それぞれ装填する。その後、システムのパワースイッチを入れると自動的にプログラムが起動し、プログラムの終了処理のキー入力を行うと、自動的にシステムの電源が遮断するようにした。

記入モードおよび修正モードは、カーソル位置のデータ入力情報について簡単な説明文を表示させ、なるべく記入要領を見ないでデータ入力ができるようにプログラムを作成した。起動後オペレータが手作業を必要とする

のは、データの出入力時のキーボード操作と、印字処理の際にプリンタへの集計カードを挿入する程度である。

システムの起動直後のディスプレイ画面を図4に、本プログラムの運用のフローチャートを図5に、データ入力時に表示する説明文を表7に示した。

集計カードのレコードの印字については、カードが定型の書式なのでプリンタへ吸入する際、印字の初期の位置の決定に若干の手動操作が必要であった。集計カード

食品汚染物モニタリング集計カード

機関名 香川県衛生研究所	コード 371	分析年 19	試料番号	汚染試料 容器コード
(1) 試料食品名 大分類 小分類				Code
(2) 試料採取年 19□□年, 採取月□□月 又は季節 1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬				No.
(3) 試料採取点 1. 生産地(収穫地) 2. 工場 3. 倉庫 4. と畜場 5. 小売市場 6. 家庭 7. 輸入港 8. 不明 9. その他( )				No.
(4) 上についてその地名が明らかでない時は地名, 輸入品は輸入国名, 魚介類の収穫地については採集海域				Code
(5) 採取頻度 1. 不定期 2. 定期的(毎月) 3. 定期的(毎年)				No.
(6) 試料の生育度	回数□□回			
(7) 分析部位				Code
(8) 試料の栽培条件, 生育条件				Code
(9) 分析結果 かび毒が対象の時 かび検査 1. しない 2. した(検出) 3. した(不検出)	分析した汚染物の種類			種類
	No.			Code

初期操作 ファンクションキーを入力してください。

A1:終了 A4:印刷 B1:保存 B4:読込 C1:記入 C4:修正

図4 起動直後のディスプレイ画面

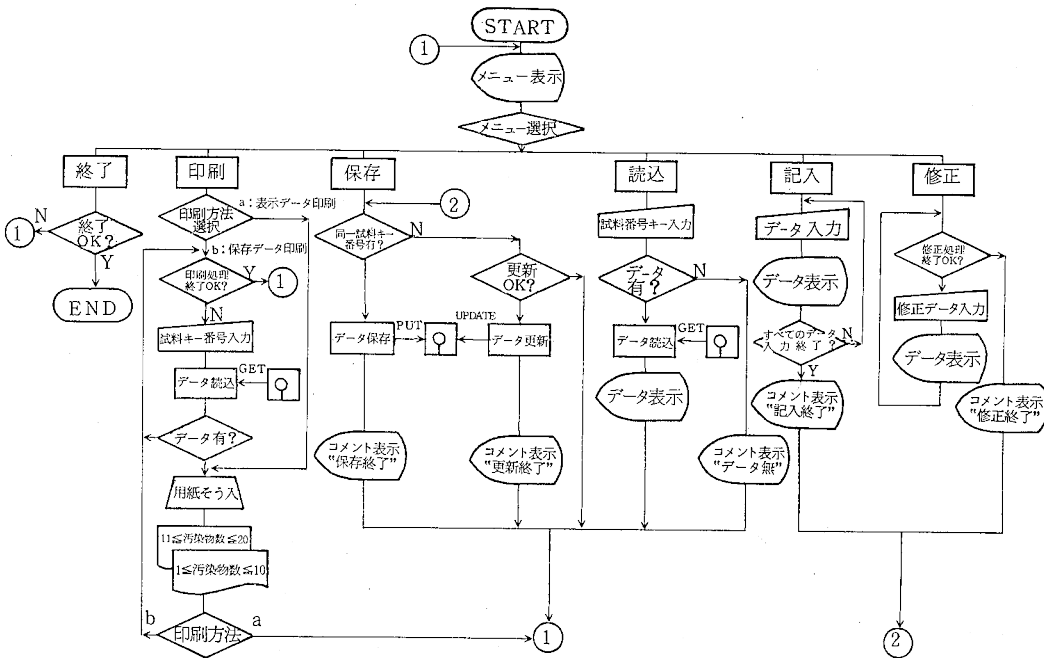


図5 フローチャート

表7. 記入モードまたは修正モードにおけるデータ入力時の表示説明文

カーソル位置	表示される説明文
A 分析年 試料番号 汚染試料, 容器コード 試料食品名大分類 試料採取年 試料採取月 季節No. 試料採取点No. 地域・水域Code 地名, 国名, 海域の名称 採取頻度No 採取頻度回数 試料生育度(コード表-5の左) 試料生育度(コード表-5の右) 分析部位Code 試料の栽培条件, 生育条件Code 分析した汚染物の種類 かび検査No. 菌名 菌名Code	西暦(下2桁)を入力 1から999までの数字 なし: 改行(1:缶入, 2:瓶入, 4:冷凍, 9:人為的汚染試料) 食品名をカタカナ(半角), 又はコード番号(コード表-3) 2桁の数字 2桁の数字(1~12), 季節記入時: 改行 1桁の数字(1~4), 採取月記入時: 改行 1桁の数字(1~9) 5桁の数字(コード表-4(1)~(5), 15~44p) 地名, 国名, 海域名を入力(不明: 改行, データ変更: 入力) 1, 2, 3の数字 1桁の数字(採取頻度が2, 3の場合に入力) 数字g:魚介類重量, 数字y:動物試料年齢, なし: 改行 数字cm:魚介類体長, 数字kg:動物試料体重, なし: 改行 2桁の数字(コード表-4, 46~47p ! 01:全体, 10:可食部) 2桁の数字(コード表-7, 48p ! 01:天然), なし: 改行 20までの数字 なし: 改行(又は1~3の数字) かび菌名を入力(未収載) 2桁の数字(コード表-8, 49p ! 未収載)
B 汚染物名 分析法 検出限界 分析値 Basis 脂肪又は水分含量	汚染物名を略号, カタカナ, コード番号(コード表-9)で入力(なし: 改行) 3桁の数字(コード表-10, 53~58p), (不明: 改行) mg/kg単位の数字(10未満, 下4桁, 説明: 5~6p) ND:改行, mg/kg単位の数字(1000未満, 下4桁, 説明: 5~6p) 7までの数字(説明: 7p) 10°セント(%)単位の数字(100未満, 下1桁)

のプリンタへのセッティング, 試料レコードの読込, さら (汚染物数10件の場合) 1分45秒であった。印字例を図にプリントアウトまでにかかる印字所要時間は, 1試料 6に示した。

食品汚染物モニタリング集計カード

機関名	香川県衛生研究所	コード	371	分析年	1986	試料番号	103
(1) 試料食品名	大分類 いちご	小分類					
(2) 試料採取年	1987年	採取月	1月	又は季節	1.春 2.夏 3.秋 4.冬		
(3) 試料採取点	<input checked="" type="checkbox"/> 生産地(収穫地) <input type="checkbox"/> 工場 <input type="checkbox"/> 倉庫 <input type="checkbox"/> と畜場 <input type="checkbox"/> 小売市場 <input type="checkbox"/> 家庭 <input type="checkbox"/> 輸入港 <input type="checkbox"/> 河川 <input type="checkbox"/> その他						
(4) 上についてその地名が明らかでない時は地名, 輸入品は輸出国名, 魚介類の収穫地については採取海域	香川県大川郡大内町						
(5) 採取頻度	1.不定期 <input checked="" type="checkbox"/> 定期的: 毎 <input type="checkbox"/> 月 <input checked="" type="checkbox"/> 2回						
(6) 試料の生育度		(7) 分析部位	全体				
(8) 試料の栽培条件, 生育条件							
(9) 分析結果	分析した汚染物の種類 <input checked="" type="checkbox"/> 15種類 <input type="checkbox"/> かび菌対象の時 <input type="checkbox"/> かび検査 <input type="checkbox"/> 1.しない <input type="checkbox"/> 検出一箇名 <input type="checkbox"/> 2.した <input type="checkbox"/> 不検出						

3	7	8	6	0	1	0	3
10		3	7				
15	8	7	0	1			
20							
21	3	7	3	0	3		
26							
27							
33							
34							
35							
36	1	5					
40							

汚染物名	汚染物コード	分析法	検出限界	分析値	Basis	脂肪又は水分含量
1) 総BHC	41 2 1 1 3 4	45 1 0 1	50 0 0 0 1	54 0 0 0 0 5	61 1	65
2) 総DDT	66 2 1 0 3	70 1 0 1	75 0 0 0 0 2	79 0 0 0 0 1	86 1	90
3) EPN	91 2 3 2 4	95 1 0 1	100 0 0 1	104 0 0 0 5	111 1	115
4) エンドリン	116 2 1 1 2	120 1 0 1	125 0 0 0 0 2	129 0 0 0 0 1	136 1	140
5) クロルベンジレート	141 2 2 1 0	145 1 0 1	150 0 0 2	154 0 0 1	161 1	165
6) ジクロロボス	165 2 3 1 6	170 1 0 1	175 0 0 0 4	179 0 0 0 2	186 1	190
7) ジコホール	191 2 1 0 8	195 1 0 1	200 0 0 0 5	204 0 0 0 3	211 1	215
8) ジメトエート	216 2 3 1 7	220 1 0 1	225 0 0 0 4	229 0 0 0 2	236 1	240
9) ダイアゾソ	241 2 3 1 4	245 1 0 1	250 0 0 0 4	254 0 0 0 2	261 1	265
10) ディルドリン	265 2 1 0 9	270 1 0 1	275 0 0 0 5	279 0 0 0 3	286 1	290

国立衛生試験所食品部: 汚染物質研究室

図6 モニタリングデータの印字例

## V ま と め

今回開発したプログラムによって、1986年度のモニタリングデータ（試料総数120件、汚染物総数669件）をデータファイル化し、そのデータを集計カードへ印字したところ、ほぼ満足する結果が得られた。

本プログラムを用いることによって、次のような利点が得られた。

- 1) 記入要領を熟知しなくてもデータが入力可能であり、また修正モードを利用することにより同一データの再入力が必要となるなど、データ入力が省力化された。
- 2) 印字時間は1試料当たり平均2分弱しかかからず、集計カードへの迅速な印字が可能となった。
- 3) モニタリングデータをフロッピディスクに保存したので、コンピュータを用いた統計処理などの幅広いデータ利用が期待できる。

一方、今後の課題として次のことがあげられる。

- 1) 集計カードを連続帳票方式にすると、印字時間を大幅に短縮することができるので、その可能性を検

討する必要がある。

- 2) このシステムではモニタリングデータは約6年間分しか保存できないので、ハードディスク等の大容量の補助記憶装置を導入するなど、システムの拡張が必要である。
- 3) モニタリングデータを有効に利用するために、さらにデータの検索や統計処理のためのプログラムを開発する必要がある。

今後、過去および将来のモニタリングデータをデータファイル化し、さらに上記の課題を克服し、このプログラムによって得られる多量のデータについて統計処理を行い、香川県における食品汚染についての調査研究のひとつの手段として活用していきたい。

## 文 献

- 1) 渡部健二郎、菊池清勝、木川 寛、鈴木幸夫、河村太郎：横浜衛研年報，25，81-8，1986。
- 2) 基本ソフトウェア使用者の手引，PGSR-1010-1，パナファコム，昭和60年1月）。
- 3) BASIC使用者の手引，PGSP-4010-1，（パナファコム，昭和58年8月）。