

## 農業環境試験研究情報データベースの開発

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	鈴木, 大助 守谷, 茂雄
巻/号	60巻4号
掲載ページ	p. 374-378
発行年月	1989年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 農業環境試験研究情報データベースの開発\*

鈴木大助\*\*・守谷茂雄\*\*

キーワード 情報処理, データベース, 農業環境, コンピュータ, 電子ファイリング

## 1. はじめに

農林水産省における試験研究機関では、研究に必要な文献情報について、従来から農林水産研究情報センターにある大型コンピュータを用いた CAB, AGRIS 等のデータベース、大学または民間のデータベースにより情報検索が行われてきている<sup>5,6,13</sup>。これらの大規模なシステムは広範に情報を検索するには大変便利であるが、小規模の情報や書誌情報を取り扱うには適当とはいえない。そこで最近急激に普及しつつあるパーソナルコンピュータを利用して小規模情報を効率よく整理し、また、容易に検索できるシステムの開発を試みたので紹介したい。

開発を行った書誌情報検索データベースシステムの対象は農林水産関係の試験研究機関で年度末ごとに取りまとめを行っている、試験研究成績・計画概要集のうち農業環境試験研究成績・計画概要集を中心に、草地、果樹、野菜、茶業、蚕糸等の部門における農業環境関連試験研究成績概要に関する書誌情報であり、国立試験研究機関における土壤肥料分野の研究成果の大部分はこのなかに入っている。

なお、大学、公立試験研究機関等においても本システムを利用し、独自のデータベースを構築することにより、土壤肥料研究分野での広範な利用が期待できる。

## 2. 使用機器

本システムでは以下の機器を使用した。

Daisuke Suzuki and Shigeo Moriya: Development of Database System Related to Agro-Environmental Research Information

\* 本報告の一部は昭和 61 年度日本土壤肥料学会北海道大会において発表した。

\*\* 農業環境技術研究所 (305 つくば市観音台 3-1-1) 1989 年 2 月 2 日受理

日本土壤肥料学雑誌 第 60 巻 第 4 号 p. 374~378 (1989)

- ① 1 メガバイトディスクドライブ内蔵 16 ビットパーソナルコンピュータ: PC-9801 VM2 (日本電気 (株) 製)
- ② 640×400 ドット高解像度カラーディスプレイ: PC-8853 N (日本電気(株)製)
- ③ 日本語シリアルドットプリンタ: PC-PR 201 (日本電気(株)製)
- ④ 40 メガバイトハードディスク: 540 EX (キャラベルデータシステム(株)製)
- ⑤ 2 メガバイトラム (RAM) ディスク: PIO-9234 D (I. O. データ機器(株)製)
- ⑥ 電子ファイル装置: フジックスカセットファイル 7000 P (富士写真フイルム(株)製)

## 3. システムの構成

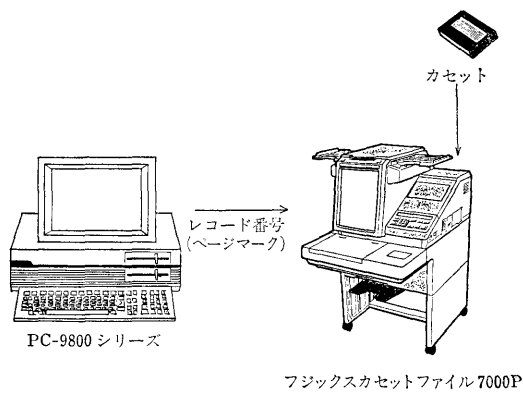
システムは二つのデータベースサブシステムによって構成されている。一つは PC-9800 シリーズをハードウェアとした文字情報データベースシステムであり、試験研究成績・計画概要集のなかの研究課題名等 6 項目についての内容が入力された。データの入力、更新、検索等を行うために開発したプログラムは N 88-BASIC で記述され、MS-DOS 上でコンパイルした後、実行される<sup>4,7-9</sup>。

もう一つは印刷物等の書誌情報をそのままイメージデータファイル化し、上述のパーソナルコンピュータシステムによって検索されたレコード内容を表示または複写するための書誌情報ファイルシステムであり、電子ファイル装置としてフジックスカセットファイル 7000 P を用いた。開発したシステムの構成を第 1 図に示した。

## 4. システムの構築

## 1) 書誌情報ファイルの作成

農業環境試験研究成績概要は一つの研究課題に対し、定められた様式によりそれぞれ表裏各 1 葉の文書として



第1図 システムの構成

構成され、その内容は12項目にわたって記載されている。一般的に書誌情報をデータベース化する場合、①データをワードプロセッサ等を用いて文字情報として入力する方法、②イメージスキャナ等を用いてイメージ情報として入力する方法、③マイクロフィルム等を用いて写真情報として取り扱う方法その他が考えられる。

①の方法では、12項目の内容をすべて文字データとして入力するためには単純に計算しても一つの研究課題当たり約6キロバイトのデータ容量が必要となり、データ入力に膨大な労力を要すること、また、写真、図等を含む研究成果の入力が難しいこと等の問題がある。

②の方法では入力は容易であるが640×400ドットのモノクロ画面として1画面当たり最高32キロバイトの容量が必要となり、高価な光ディスク装置を装備しない限り多量の書誌情報を処理できないこと等の問題がある。

③の方法ではマイクロフィルム1巻で約5000枚の書誌情報を処理することができるので、本システムを構築するうえで最も可能性の高い方法と推定されたが、マイクロフィルムの内容の検索・管理のために別に目録等を作成しなければならないこと等の問題がある。

このため、著者らは書誌情報の入力やデータの検索が容易であって①～③の方法の長所を取り入れた新たな入力方法について検討を行い、データ検索のために必要な文字情報データベースをパーソナルコンピュータ上で作成し、検索されたレコードに関する書誌情報を電子ファイル装置から直接写真として入手する方法が最適であると判断した。そのための電子ファイル装置としてフジックス7000Pを用いることにした<sup>2)</sup>。

この装置を用いて農業環境試験研究成績概要の表裏をカセット入り透明フィルム（ビデオテープのカセット程度の大きさ）に写真として焼き付けた。次に文字情報デ

ータベースに記録されてある検索レコード番号をカセットの制御用磁気テープ部分にページマークとして登録した。書誌情報の検索はこのページマーク検索機能を利用して行った。このようにして、1巻のカセットには1000枚（500件）の書誌情報を入力することができる。

記録された書誌情報は内蔵のフィルムリーダーを使用してその内容を読み取ることができ、また、感熱紙に複写すること等ができる。

## 2) 文字情報データベースサブシステムの作成

### (1) 入力項目の選定とデータ長の検討

文字情報データベースとして設定する項目についてはデータ検索を利用の中心と考え、農業環境試験研究成績概要の内容がおおむね把握できるように研究課題名、予算区分、実施年度(研究期間)・掲載ページ、担当、抄録およびキーワードの6項目を選定した。

また、項目ごとの最大文字数を設定するため、昭和58年度の農業環境試験研究成績概要中における各項目に記載された内容から使用している文字数を数え、その数にさらに余裕をみて、それぞれの項目ごとの最大文字数を以下のように決定した。したがって、一つのレコードの大きさは512バイトとなった。なお、本システムではデータの管理の容易さを考慮して、固定長ファイルをレコード形式として用いることとした。

- ①研究課題名 (130 バイト)
- ②予算区分 (40 バイト)
- ③実施年度 (研究期間), 掲載ページ (40 バイト)
- ④担当 (50 バイト)
- ⑤抄録 (200 バイト)
- ⑥キーワード (51 バイト)

### (2) 検索方法の検討

本システムではデータの管理の立場からレコード番号による検索方法(レコード検索法)を、また、データを検索する立場から文字列の一部が一致するものを検索する方法(中間一致検索法)をそれぞれ利用できるようにした。

レコード検索法は目的とするレコードの番号がわかっている場合に用いる方法でプログラムの検索モードにおいて該当するレコード番号をキーボードから直接入力することにより即座に目的のレコードを検索できる。

中間一致検索法は項目と文字列を指定することによって容易に目的のレコードを検索できる。この場合はさらに検索の種類として以下の3種類の方法を選択できるようにした。

- ①「ある項目中のある文字列」を検索する。
- ②「ある項目中のある文字列」

または

「ある項目中のある文字列」を検索する (A or B).

③「ある項目中のある文字列」

および

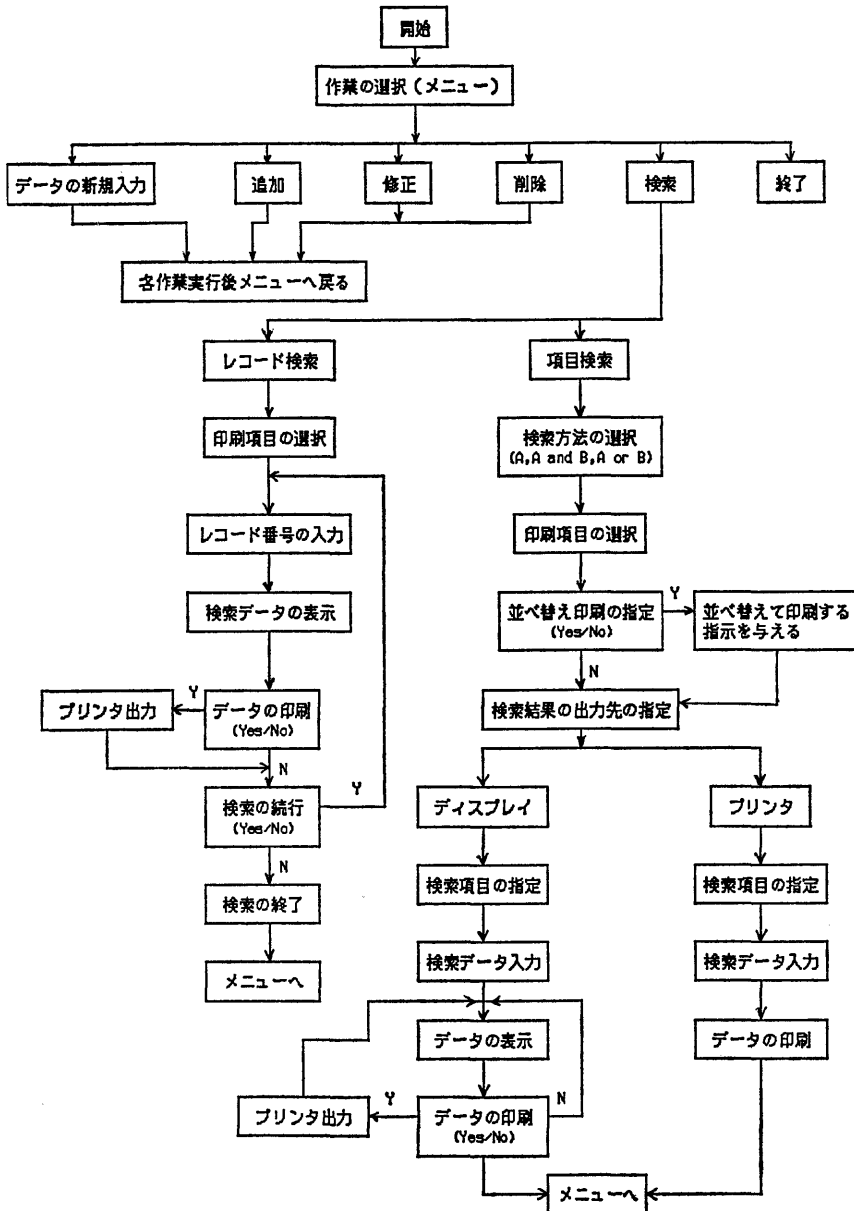
「ある項目中のある文字列」を検索する (A and B).

(3) プログラムのおもな機能

作成したプログラムの大きさは約 400 行 (約 16 キロバイト) であった。

このプログラムは次の六つのおもな機能を持っている。

- ①新しいデータファイルを作成するとともに、そのファイルを管理するためのファイル管理用ファイルを作成する機能
- ②すでに作成されたデータファイルに対し、データを追加入力する機能
- ③入力済みのデータファイルに対するデータ修正機能



第 2 図 プログラムにおける作業の流れ (概略)

- ④データレコードの削除機能
- ⑤レコード検索法および中間一致検索法による検索機能
- ⑥HELP キーによる誤操作等の退避機能

作成されたプログラムにおける検索等の作業の流れの概略を第2図に示した。

3) 専門用語辞書の作成

システムで使用する専門用語について、そのデータベースへの日本語入力を効率的にするために MS-DOS 上に登載されている日本語連文節変換辞書 (NECDIC. SYS 約 484 キロバイト) を利用し、さらに2文字以上から構成される熟語として肥料用語、土壌関係用語、環境・公害用語、統計用語、応用動物昆虫学関係用語、農業用語その他の環境関係専門用語、農業関係試験研究場所名、研究室名、省庁名、部課名等を新たに登録して専門用語辞書を作成した<sup>1,3,10-12)</sup>。作成した辞書ファイルの大きさは約 700 キロバイトであった。この辞書を使用してデータ入力を行うことによって日本語変換効率を飛躍的に向上させることができた。

5. 適用結果と考察

1) 文字情報データベースにおけるデータ検索速度の検討

中間一致検索法において記憶媒体の違いによるデータレコード検索速度について検討した。すなわち、500 件のデータレコードセットについて 640 キロバイトタイプ (2 DD) フロッピーディスク、1 メガバイトタイプ (2 HD) フロッピーディスク、RAM ディスクおよびハードディスクを用いて、それぞれのレコード検索速度を調べた。その結果、検索速度は検索対象項目等によってやや異なるが、RAM ディスク (6 秒) < ハードディスク (7.5 秒) < 2 HD フロッピーディスク (50 秒) < 2 DD フロッピーディスク (101 秒) の順であった。このように検索速度においては RAM ディスクが最も速かったが、システム起動後にデータを RAM ディスクにコピーする時間を考慮すれば、ハードディスクの利用が最も効率的といえる。

** レコード番号 28 ** 研究課題名 アクバブルトレーサー・土壌水採取装置による畑圃場での土壌水追跡結果 ** 予算区分 別枠 ** 実施年度 (研究期間), 掲載ページ 58 (57-59), 28 ** 担当 農環研・分析法研 (農技研・土化3研)
** レコード番号 458 ** 研究課題名 畑水分条件下土壌における物質変化・移動の関数化 ** 予算区分 大型別枠 (グリーン) ** 実施年度 (研究期間), 掲載ページ 58 (57-59), 486 ** 担当 農環研・多量要素研 (農技研・肥製造研)
** レコード番号 506 ** 研究課題名 畑利用水田土壌管理対策調査 ** 予算区分 委託 ** 実施年度 (研究期間), 掲載ページ 58 (54-58), 28 ** 担当 秋田農試・土保科
** レコード番号 509 ** 研究課題名 野菜主産地の土壌理化学性実態 高冷地野菜畑 (黒ボク土) の排水性 ** 予算区分 県庫 ** 実施年度 (研究期間), 掲載ページ 58 (57-58), 31 ** 担当 長野野菜花き試・土肥 中信農試・土肥

第3図 文字情報データベースによる出力例

単年度試験研究成績 (昭和59年2月)	
1. 課題の分類	農業環境 資材動態 肥料等 特性動態 — 2-2-1
2. 研究課題名 畑水分条件下土壌における物質変化・移動の関数化 3. 予算区分 大型別枠 (GEP)	5. 担当 農業環境技研肥料動態多量要素研 (農技研製造研) 鈴木大助・尾和尚人 6. 協力・分担関係 農業環境技研土壌管理科 土壌物理研, 土壌コロイド研等
4. 研究実施年度・研究期間 (昭和58年 (57年~59年))	
7. 目的 耕土層内における施肥成分の挙動と分布を明らかにし、作物の好適生産環境の作出を図るため、畑水分条件下土壌における水の浸潤と施肥成分の挙動を解析し、数量化を試みる。	
8. 試験研究方法 畑水分条件下土壌における水の浸潤と施肥成分の挙動を室内において解析するため、直径15.5cm、高さ5cmの塩ビ製セクションカラムを準備し、高さ約1mの土壌カラムを作成し、観音台火山灰土壌 (大川口統-B, C層) を充填した。地下水位は表土下95cmに設定し、各セクションには必要な位置に水分測定用プローブ、pF測定用ポラスコップおよび土壌水採取用磁気フィルター管を設置し、経時変化と分析用試料の定期的採取を行った。水の浸潤については重水 (D <sub>2</sub> O) を用いて測定した。	
9. 結果の概要・要約 前年度までの成果：① 農業環境技研内の特試験畑 (観音台土壌) に小松菜を植えた植生区と植生させない裸地区を設け、それぞれの区について降雨と土壌中における施肥イオンの挙動を把握し、植生の有無が土壌中の Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> および SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> の濃度と挙動に著しい差を生ずることを示した。② 土壌中の水および空気を、成分組成を变化させずに効率的に採取できる高分子材料を用いた試料採取用フィルター管を開発し、実用化した。 本年度の成果：① 土壌中の水および施肥成分 (特にアニオン) の挙動を経時的に実測し、解析するための土壌カラムを作成した。② このカラムに 10 倍重水を含むアニオン (Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> および SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) として各 50 μmol/l 溶液を 1 時間降雨量 20 mm の割合で 2 時間給水し、更に脱塩水を 5 時間給水したところ、重水は時間とともにカラム下方に移動し、7 時間後には表土下 17.5 cm の位置にピークを形成し、その先端は 27.5 cm に達していた。重水の浸潤速度は定常状態では土壌中で約 1.4 × 10 <sup>-4</sup> cm/sec と計算された。また、カラム内の水の移動は給水に伴う Piston flow が主であると予想された。③ アニオンの下方移動は重水の移動より遅かった。また、アニオンのうち NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> の移動が最も大きく、Cl <sup>-</sup> はやや遅れた。SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> は著しい遅れを示した。これらの事実は火山灰土壌の持つアニオン吸着に起因すると推定され、また、同土壌における水の移動の実測に Cl <sup>-</sup> を指標に用いることはできないことが明らかとなった。	

第4図 電子ファイル装置による出力例

## 2) 農業環境試験研究における本システムへの適用

農業環境試験研究成績概要に記載されている研究成果のなかから研究に必要な書誌情報は以下の手順で得ることができる。文字情報データベースを利用して、たとえば昭和 58 年度において「畑地土壌における土壌中の水の挙動」について研究している試験研究場所名とその内容を求める場合、研究課題を検索対象項目とし、検索文字列を「畑」および「水」として中間一致検索を行う。その具体的検索結果例を第 3 図に示した。

検索された研究課題に対し、さらに詳細を知るため、電子ファイル装置によって書誌情報を表示させ、必要なものをコピーする。具体例を第 4 図に示した。

このシステムは光ディスクファイリング装置を用いた検索システムと比較すると低価格で構築が可能であり、大型データベースのような多量データに対する検索よりも研究機関の場(所)内、部(科・課)内あるいは研究室内のパーソナルユースに対して十分利用価値があると考えられる。とくに各都道府県農業試験場等が場内において実施された試験研究の内容を検索すること等に利用する場合に効果的であると推定される。

現在、本システムには約 2000 件の農業環境関連試験研究成績概要が入力され、検索できるようになっており、今後とも本システムにデータを入力する予定である。

また、本システムの構成を土壌調査等のデータベースに応用すれば、地図情報、土柱図等を電子ファイル装置により書誌情報として入力保存し、土壌条件、肥培管理状況等を文字情報データベースに蓄積することによって

必要な土壌情報を容易に検索することが可能となる等土壌肥料研究分野での広範な利用法が考えられる。

なお、開発されたプログラムは公開されるので、各自が利用することも可能である。

## 文 献

- 1) 荒木 峻・沼田 真・和田 攻編：環境科学辞典，p. 909～962，東京化学同人，東京（1985）
- 2) 富士写真フィルム株式会社：FUJIX カセットファイル取扱説明書 7000P 7000R（1986）
- 3) 肥料用語事典編集委員会編：最新肥料用語事典，p. 1～297，肥料協会新聞部，東京（1978）
- 4) 河西朝雄：初めて使う N 88 BASIC コンパイラ，技術評論社，東京（1986）
- 5) 農林水産研究情報センター：文献情報検索マニュアル1，文献情報検索利用の手引き，農林水産技術会議事務局筑波事務所研究情報課，つくば（1984）
- 6) 農林水産研究情報センター：文献情報検索マニュアル3，日本語データベース利用の手引き，農林水産技術会議事務局筑波事務所研究情報課，つくば（1985）
- 7) 日本電気株式会社：MS-DOS 3.1 ユーザーズマニュアル（1985）
- 8) 日本電気株式会社：N88-日本語 BASIC (86) (MS-DOS 版) 4.0 ユーザーズマニュアル（1986）
- 9) 日本電気株式会社：N88-日本語 BASIC (86) (MS-DOS 版) 4.0 リファレンスマニュアル（1986）
- 10) 日本土壤肥料学会編：土壌肥料用語集，p. 1～73，養賢堂，東京（1983）
- 11) 日本農薬学会監修：農業用語辞典，p. 1～88，日本植物防疫協会，東京（1984）
- 12) 日本応用動物昆虫学会編：応用動物学・応用昆虫学学術用語集，第 2 版，p. 3～71，日本応用動物昆虫学会，東京（1982）
- 13) 植村俊亮：データベースシステムの基礎，オーム社，東京（1983）