

農作物病虫害防除支援のための統合データベースシステム 「PaDB」の開発

誌名	農業情報研究
ISSN	09169482
著者名	河野,司 綾部,任 人見,浩 町田,武美 森泉,昭治
発行元	農業情報利用研究会
巻/号	9巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 15-23
発行年月	2000年6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



農作物病虫害防除支援のための統合データベース システム「PaDB」の開発

河野司¹⁾, 綾部任²⁾, 人見浩²⁾, 町田武美³⁾, 森泉昭治³⁾

1) 東京農工大学大学院連合農学研究科 〒183-0054東京都府中市幸町3-5-8

2) 農業インターネットセンター 〒305-0034茨城県つくば市小野崎143-3

3) 茨城大学農学部 〒300-0332茨城県稲敷郡阿見町中央3-21-1

要旨

本研究では、農作業現場での防除作業決定手順により近い方法で、病虫害診断および防除方法決定の支援を行うシステム「農作物病虫害防除支援データベース(PaDB)」を開発した。本システムは、各県防除指針、病虫害図鑑、農薬カタログ、防除のポイント、といった利用方針の異なる複数のデータベースと、それらを統合的に検索・表示するインターフェースから構成される。各データベース毎の農業用語表記の差異は、共通の農業用語辞書を作成することで統一した。

PaDBを利用することで、経験の浅い農業者が農作物病虫害防除を行う際に必要な、資料を検索する作業を軽減できる。PaDBはPerl言語によるCGIスクリプトで作成されており、一般的なWWWサーバで動作可能である。ユーザはWWWブラウザを用いて利用可能である。利用時は、防除指針・病虫害図鑑・農薬カタログのいずれかの内容から検索を開始する。検索の際の必要に応じて他の情報源を検索し、結果を統合して表示する。

キーワード

WWW, データベース, 防除指針, 病虫害図鑑, 農薬

1. はじめに

病虫害の防除作業は一般に、(I)病虫害症状の予察・発見、(II)最適防除方法の判断、(III)防除作業の実行、の順序で行われる。特に、病虫害症状が顕在化してから防除作業は速やかに行う必要があるため、専門家の指導を待たず農業従事者が防除方針を判断することが望ましい。しかし、新規就農者も含め、農業従事者の病虫害の防除及び農薬に関する知識は必ずしも十分であるとは限らない。そこで図鑑等書籍をはじめとする病虫害および農薬に関するデータベースを検索する作業が必要となる。また、WWWでも利用可能な作物栽培・病虫害知識データベースが既に存在する(中谷ら1996, 二宮ら1994, 菅原ら1999, 河野ら1996)。

しかし現在、それらのデータベースはそれぞれの専門分野のデータを体系的にまとめたものを提供することとどまっており、利用者が防除方針を検討する際に、一情報源の検索結果を用いて他の情報源を検索するという作業が必要である。病虫害名称は俗名や地方名と呼ばれ情報源毎に用法が異なり統一性を欠くこともあり、前述の検索作業には広範な知識を必要とする。

また病虫害の農薬耐性を回避して効率的な防除計画を作成するには、農薬の成分に関する知識が不可欠である。したがって既存のデータベースを利用して的確な防除方針の判断材料とするには、前提としてかなりの専門知識が必要とされる。

そこで本研究では、専門分野別のデータベース群をより実際の防除方針判断手順に則して統合的に利用するシステム構築上のアルゴリズムを探った。具体的には、各県防疫協会発行の防除指針、病虫害知識としての図鑑、農薬商品情報カタログ、の3つの情報源をそれぞれデータベース化した。さらにそれらを組み合わせひとつのインターフェースから一覧参照可能な統合データベースを開発した。現在試験稼働中のこのデータベースを、“Pathology Database”の頭文字より「PaDB」と名づけた。

2. PaDBの構成

2.1 PaDBシステム概要

本システムのフローを図1に示す。(A)、(B-1)、(B-2)、(C)、は専門分野別データベース、(D)は各データベースで用いられている単語を統一するための辞書、(E)はCGIスクリプトによる統合検索インターフェースである。

まず「ユーザ(利用者)」はWebブラウザを用いて「統合検索インターフェース」に検索要求を出す(1)。次に「統合検索インターフェース」は、検索要求に応じてデータベース群に対して必要な検索を行う。その際に検索語を「農業用語辞書」を用いて検索先にあわせて変換することもある(2)。検索結果は「農業用語辞書」により整理され「統合検索インターフェース」に戻る(3)。最後に「統合検索インターフェース」は検索結果をHTML化して「ユーザ(利用者)」のWebブラウザに表示する(4)。

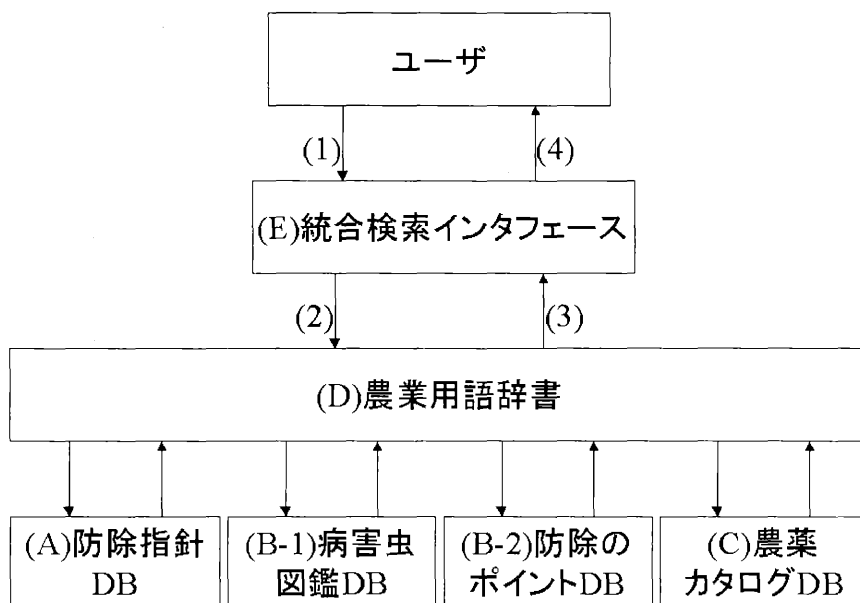


図1 PaDBシステムフロー

2.2 PaDB構成要素

(A) 防除指針データベース

作物毎に起こりうる病虫害症状と適用薬剤のデータベースとして、各県防疫協会が年度ごとに発行する農作物防除指針を採用した。現在は初回分として、7県・228作物・2454病虫害(延べ数)のデータが、1999年度発行の農作物防除指針を基に入力されている。このデータベースは県名と作物名を指定することで、起こりうる病虫害名と適用薬剤のリストを検索することができる(表1)。

表1: 防除指針データベース概要

主な機能(関数)	引数	戻り値
県リスト取得	(無し)	都道府県名リスト
指定県の全作物名取得	県名	作物名リスト
指定県・作物の全病虫害名取得	県名, 作物名	病虫害名リスト
指定県・作物・病虫害の全農薬名取得	県名, 作物名, 病虫害	農薬名リスト

(B-1) 病虫害図鑑データベース

一般的な病虫害症例の知識データベースとして、岸ら(1995)の「カラー版 野菜の病虫害防除」のデータを採用した。現在は30作物、205病虫害、症例画像498枚(延べ数)のデータが入力されている。このデータベースは作物名と病虫害名を指定することで、病虫害の解説文書と症例画像を検索することができる(表2)。

表2: 病虫害図鑑データベース概要

主な機能(関数)	引数	戻り値
図鑑の全作物名取得	(無し)	作物名リスト
指定作物の全病虫害名取得	作物名	病虫害名リスト
指定作物・病虫害の解説、画像取得	作物名, 病虫害名	解説文、画像ファイル名

(B-2) 防除のポイントデータベース

病虫害図鑑データベースを補助する目的で、防除専門家の経験知識を盛り込んだ「防除のポイント」データベースを独自に著者が作成した。このデータベースは作物名と病虫害名を指定することで、病虫害の科、発生しやすい状況、見分けるポイント、防除のポイントを検索できる。上記病虫害図鑑に収録されていない病虫害の特定と、薬剤使用以外の方法も含めた効率的な防除作業の検討に有効である(表3)。

表3: 防除のポイントデータベース概要

主な機能(関数)	引数	戻り値
指定作物・病虫害の防除のポイント取得	作物名, 病虫害名配列	分類, 発生状況, 見分けるポイント, 防除のポイント

(C) 農薬カタログデータベース

農薬の詳細情報のデータベースとして、クミアイ農薬総覧1999(クミアイ化学工業, 1999)のデータから必要と思われる部位を抜粋して用いた。現在は1022種類の農薬データが入力されている。このデータベースは農薬の商品名を指定することで、詳細データを検索することができる(表4)。

表4: 農薬カタログデータベース概要

主な機能(関数)	引数	戻り値
農薬名検索	農薬名称(の一部), 分類	指定分類かつ農薬名称と一致する 農薬名リスト
指定農薬の概要取得	農薬名	分類, 系統, 成分
指定農薬の詳細取得	農薬名	分類, 系統, 成分, 適用表
農薬全文検索	作物名, キーワードリスト	引数による全文検索にヒットした 農薬名リスト

(D) 農業用語辞書

各データベースはそれぞれ製作者や想定されている利用者の背景が異なり、同義であっても情報源毎に表記が異なる用語が使用されている。特に病害虫の俗称・地方称の差異は顕著である。そこで各データベースの用語を統一するための農業用語辞書を作成した。統合検索インターフェースが専門データベースの検索を行う際に、この農業用語辞書を用いて検索語を各データベースに適する単語に変換する。また、各データベースの検索結果を作物・病害虫は科、農薬は成分系に基づいて整理し統合検索インターフェースに返す機能を有する(表5)。

表5: 農業用語辞書

主な機能(関数)	引数	戻り値
作物名辞書作成	(無し)	作物ファイル名 => [漢字作物名, 科ファイル名, 漢字科名] 形式の配列のハッシュ
病害虫名辞書作成	(無し)	ソート順 => 分類名 形式のハッシュ
農薬系統辞書作成	(無し)	ソート順 => [系統名, 成分名] 形式のハッシュ

(E) 統合検索インターフェース

統合検索インターフェースがユーザから検索要求を受け取ると、その必要に応じて各データベースを検索して結果を取得し、HTML形式に整形してユーザに結果を返す。現在は防除指針・病害虫図鑑・農薬カタログをそれぞれの分類によってツリー表示する機能、ツリー表示機能で絞り込まれた作物名から特定される病害虫・農薬をリスト表示する機能、病害虫・農薬の詳細情報を表示する機能、任意のキーワードで農薬名を検索する機能を有する(表6)。

表6: 統合検索インタフェース概要

機能	処理内容
防除指針ツリー表示 防除指針左フレーム	防除指針DBから県名リストを取得 県名が指定されていれば、防除指針DBから該当県の作物名リストを取得 県名リストと作物名リストをツリー形式で表示
防除指針リスト表示 防除指針右上フレーム	防除指針DBから、指定県・作物の病害虫名リストAを取得 防除のポイントDBから、Aのすべての病害虫について防除のポイントデータを取得 図鑑DBから、指定作物の病害虫名リストBを取得 Aの病害虫名と防除のポイントデータを表形式で表示し、Bの病害虫名と一致するものにはアイコンを表示する
防除指針内容表示 防除指針右下フレーム	防除指針DBから、指定県・作物・病害虫の農薬名リストを取得 防除のポイントDBから、指定病害虫について防除のポイントデータを取得 農薬DBから、農薬名リストのすべての農薬概要を取得 防除ポイントデータと、農薬概要を表形式で表示
図鑑ツリー表示 病害虫図鑑左フレーム	図鑑DBから作物名リストを取得 作物名リストをツリー形式で表示
図鑑リスト表示 病害虫図鑑右上フレーム	図鑑DBから、指定作物の病害虫名リストを取得 防除のポイントDBから、病害虫名リストのすべての病害虫について防除のポイントデータを取得 病害虫名と防除のポイントデータを表形式で表示し、アイコンも表示
図鑑内容表示 別ウィンドウ	図鑑DBから、指定作物・病害虫の解説を取得 病害虫解説で画像ファイル指定があった場合にはあわせて表示する
農薬ツリー表示 農薬カタログ左フレーム	農薬DBから、分類リストを取得 分類名が指定されていれば、50音順索引を作成 分類リストと50音索引をツリー形式で表示
農薬リスト表示 農薬カタログ右上フレーム	農薬DBから、指定文字・分類名に一致する農薬名リストを取得 農薬DBから、農薬名リストのすべての農薬名について農薬概要を取得 農薬概要を表形式で表示
農薬内容表示 別ウィンドウ、農薬カタログ右下フレーム	農薬DBから、指定農薬の詳細を取得 農薬詳細を表形式で表示し、作物名が指定されていれば該当個所を赤く強調表示
農薬検索表示 病害虫図鑑右下フレーム、農薬カタログ右上フレーム	農薬DBから、全文検索した農薬名リストを取得 農薬DBから、農薬名リストのすべての農薬名について農薬概要を取得 農薬概要を表形式で表示

3. 運用

3.1 PaDB動作環境

PaDBが動作可能なハードウェアおよびソフトウェアの構成例を表7に示す。他にも、Perl言語で記述されたCGI スクリプトが実行可能なWWWサーバが稼動する環境であれば動作するものと思われる。いずれの場合も利用者のクライアントマシンにフレーム機能対応のWebブラウザが必要である。

表7: PaDBが動作可能なハードウェアおよびソフトウェアの構成例

A. Windows版 (95/98/NT,等)	
H/W	上記OSが動作する機種(推奨:PC/AT互換機、Pentium以上、空きHDD容量100MB以上)
WWW	IISまたはPWS
Perl	Perl5以降
NKF	Network Kanji Filter Version 1.62 for Win32
B. UNIX版 (Linux,FreeBSD,Solaris,等)	
H/W	上記OSが動作する機種(推奨:空きHDD容量100MB以上)
WWW	apache1.3以降
Perl	Perl5以降
NKF	Network Kanji Filter Version 1.62
動作確認機種	
A	PentiumII400MHz + RAM128MB + HDD 4.3GB WinNT4.0WS + PWS3.0Version4.0 + Perl version 5.005_03 built for MSWin32-x86-object
B	Celeron366MHz + RAM64MB + HDD 4.3GB FreeBSD3.1 + apache1.3.11 + Perl version 5.005_02

3.2 利用例

3.2.1 防除指針から利用

図2がPaDBを各県防除指針から検索する場合の実行例である。まず左フレームのリストから県名を選択する。すると指定した県名の下部に選択可能な作物名のリストがツリー表示される。作物名をクリックすると、右上フレームにその作物の病害虫一覧、および「防除のポイント」が表示される。

右上フレームで病害虫名をクリックすると、右下フレームにその病害虫に指定されている農薬名リストが表示される。病害虫名の横にある図鑑アイコンをクリックすると別ウィンドウに病害虫の詳細データが表示される。

右下フレームで農薬名をクリックすると別ウィンドウに農薬の詳細データが表示される。

病害虫図鑑

防除のポイント

農薬カタログ

図2 PaDB利用例(防除指針)

3.2.2 病害虫図鑑から利用

図3がPaDBを農薬図鑑から検索する場合の実行例である。まず左フレームのリストから作物名を選択する。作物名をクリックすると右上フレームに、その作物の病害虫リスト、および「防除のポイント」が表示される。

右上フレームで病害虫名をクリックすると、右下フレームにその病害虫を指定している農薬名のリストが表示される。病害虫名の横にある図鑑アイコンをクリックすると別ウィンドウに病害虫の詳細データが表示される。

右下フレームで農薬名をクリックすると別ウィンドウに農薬の詳細データが表示される。

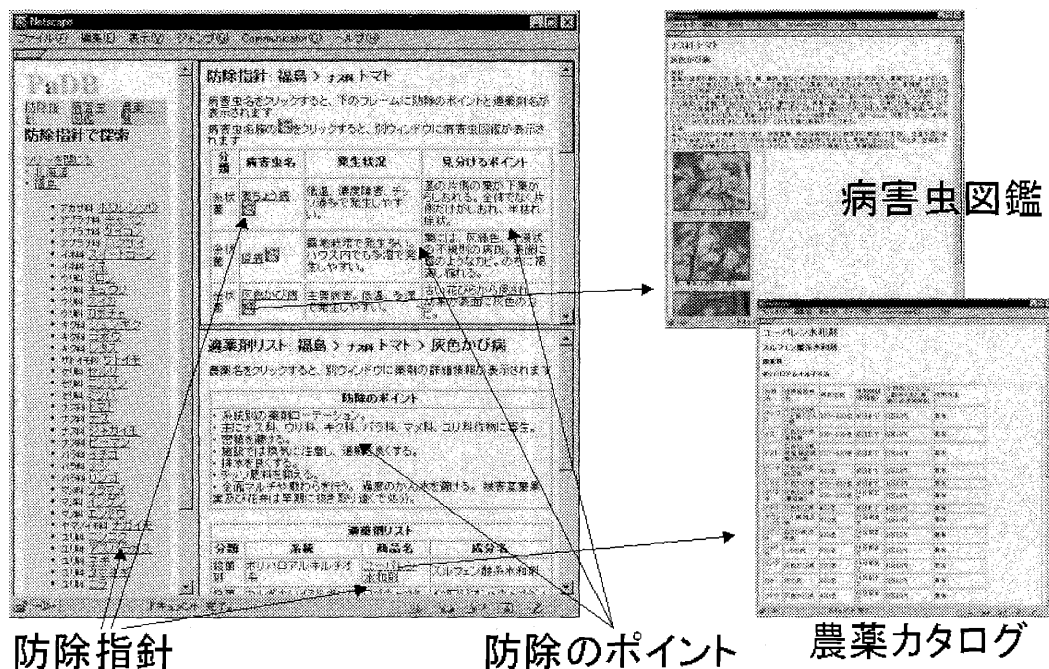


図3 PaDB利用例(病害虫図鑑)

3.2.3 農薬カタログから利用

図4がPaDBを農薬カタログから検索する場合の実行例である。まず左フレームのリストから農薬分類名を選択する。すると指定した分類名の下部に50音順索引がツリー表示される。索引をクリックすると右上フレームに、該当する農薬名のリストが表示される。また農薬カタログデータに対して任意のキーワードを用いた全文検索を行うことが出来る。右上フレームで農薬名をクリックすると右下フレームに農薬の詳細データが表示される。

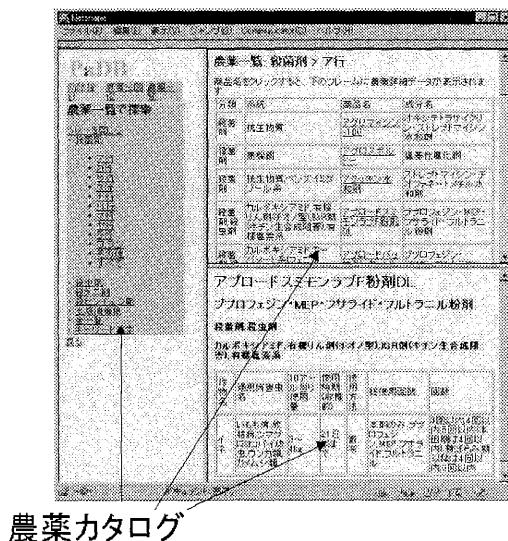


図4 PaDB利用例(農薬カタログ)

本システム利用時に表示される作物名・病害虫名・農薬名は、農業用語辞書を用いて、それぞれの分類毎に並べ替えて表示している。これにより類似病害虫、類似薬効農薬、同成分系農薬の発見が容易となり、単一薬剤による複数病害虫防除の検討に有効である。

4. 考察・課題

本稿執筆時点でPaDBは試験稼動を行っている。(参照 <http://www.jsai.or.jp/padb/>) この試験稼動でシステムおよびデータの誤りを発見し、訂正の後そのまま正式稼動に移行する予定である。試験稼動段階ではあるが、複数の用途の異なるデータベースを統合し防除方針判断手順に則して検索を行うという、本システムの目的は達成されたといえる。今後、農業用語辞書を整備することで、さらに異なる性質のデータベースを連携することが可能であると考えられる。今後、検索インタフェースの整備・公開を実現することで、WWWに限らずさまざまなネットワークアプリケーションとの連携も可能であると考えられる。

現時点での防除専門家の評価はおおむね良好である。特に、病害虫、有効薬剤、薬剤の使用方法など防除関連の基礎知識を手軽に概観できるシステムは他に無く、専門家が自らの知識を最確認するためにも有効であるとの指摘があった。その他には、各県・地域の独自性を十分に反映していない点、病害虫の地方称・俗称・学名等の収録が不足している点について指摘があった。

さらに効果的な総合防除支援システムとして本システムが発展するには、病害虫予察や予防を行う際の重要な情報源である栽培暦との連携が必要である。また、安全基準や病害虫の薬剤抵抗性を考慮し、より低農薬かつ有効な防除作業を行うには、使用農薬の回数・期間・成分系の記録が必須である。したがって、防除結果を記録しデータベース化する日記帳機能の追加も有効である。また、農作業中に圃場から容易に検索を行うための、携帯電話を始めとする移動端末に対応したインターフェースの付加も有効である。

謝辞

データを提供していただいた、クミアイ化学工業株式会社、(社)家の光協会、各県植物防疫協会、及びデータ入力に協力していただいた農業インターネットセンターのスタッフに謝意を表します。

引用文献

- 1) クミアイ化学工業株式会社(1999): クミアイ農薬総覧1999. (株)全国農村教育協会.
- 2) 岸国平・上住泰(1995): カラー版 野菜の病害虫防除. (社)家の光協会.
- 3) 中谷誠・南石晃明・河野司(1996): WWWおよびHyperCardによる新作物導入支援資源作物画像データベースの作成. 農業情報研究. 5(2). 69-83.
- 4) 二宮正士・屋良佳緒利・江渡浩一郎・山本謙治・南石晃明・渡辺達三・大森宏 (1994): 検索機能を持つWWW画像データベース「Lotus in Japan(日本の蓮)」の構築. 農業情報研究. 3(2):109-125.
- 5) 菅原幸治(1999): WWWによる野菜生理障害データベースの利用. 第2回農業情報研究会講演要旨.
- 6) (社)北海道植物防疫協会(1999): 平成11年度 農作物病害虫防除基準・除草剤使用基準
- 7) (社)福島県植物防疫協会(1999): 平成11年度 農作物病害虫防除基準
- 8) (社)千葉県植物防疫協会(1999): 平成11年度 農作物病害虫雑草防除基準
- 9) (社)新潟県植物防疫協会(1999): 平成11年度 農作物病害虫防除基準
- 10) (社)長野県植物防疫協会(1999): 平成11年度 農作物病害虫・雑草防除基準
- 11) (社)愛媛県植物防疫協会(1999): 平成11年度 農作物病害虫等防除指針
- 12) (社)熊本県植物防疫協会(1999): 平成11年度 病害虫防除基準・除草剤使用基準.
- 13) 河野司・南石晃明・二宮正士・谷口晋(1996): WWWにおける簡易情報検索ツール「Wgrep」の開発と青果物情報データベースへの適用. 農業情報研究. 5(1). 1-18

Development of an Integrated Database System "PaDB" to Support Crop Protection Against Diseases and Insect Pests

Tsukasa Kouno¹⁾, Makoto Ayabe²⁾, Hiroshi Hitomi²⁾,
Takemi Machida³⁾ and Syoji Moriizumi³⁾

1) Tokyo University of Agriculture and Technology, Saiwai 3-5-8, Fuchu, Tokyo, 183-0054, Japan

2) Agricultural Internet Center Japan, Onozaki 143-3, Tsukuba, Ibaraki, 305-0034, Japan

*3) School of Agriculture, Ibaraki University, Chuou 3-21-1, Ami, Inashiki, Ibaraki 300-0332,
Japan*

Summary

We developed a system to reduce the information retrieval work of a farmer who has little knowledge about plant protection. This system has a function that refers to three database (a plant protection guidebook, an illustrated book of disease injury and pests, and an agricultural chemicals catalog) with an integrated WWW interface. The difference in word indication between the database is unified by using the agricultural term dictionary which we made.

All the programs of the present version were developed in the Perl language, and it can

be implemented on a general WWW server system. WWW browser that is equipped. A retrieval can be started from either the crop protection guidebook, the illustrated book, the agricultural chemicals catalog. Other database are also looked up if necessary. The results are integrated and indicated by displayed. We named this system "PaDB."

Keywords: WWW, Database, Crop protection guidebook, Illustrated book of disease injury and pests, Agricultural chemicals catalog
