

# インターネットによる病害虫情報の利用

農林水産省農業研究センター研究情報部 わた  
渡 なべ  
邊 とも  
朋 なり  
也

## はじめに

ここ2、3年のコンピュータネットワーク（インターネット）の一般への急速な普及はめざましく、個人から学校、企業、政府に至るまで独自のホームページが無数に開設され、さまざまな情報へのアクセス、商取引等のサービスが利用可能であり、インターネットの利用は生活の一部となりつつあると言っても過言ではない。

さてインターネットを中心とする情報技術の農業への応用・導入はどのような状況であろうか。農水省統計情報部が2000年11月に行った農家のパソコン利用状況アンケート（回答約5,100戸、農林水産統計速報12-258）によると、パソコンを所有している農家は34%であり、一般家庭のパソコン所有率38.6%（2000年3月末時点、経済企画庁公表統計資料、消費動向調査普及率）とほぼ同程度である。しかし、パソコンを農業経営に利用している農家は全体の7%にとどまっている。利用率が上がらない原因として、1）知りたい農業技術情報が未整備あるいは非公開である、2）パソコンあるいはコンピュータネットワークを利用した農務改善あるいはビジネスモデルの基盤がない、といった指摘がされている（日本農業新聞、2000）。農業・農村の情報化にとって、ハード（インフラ）の整備よりむしろソフト（アイデア・コンテンツ）の充実が大きな問題であるとするこの指摘は、農業における情報研究の進展方向を考えるうえで重要である。

農業には1）自然環境が制御できない、2）対象物のバラツキが大きい、3）地域性が大きい、4）相互作用が複雑、5）定量化できない情報が多い、などの特徴があり、農業研究における情報化を遅らせている要因とされている（田淵、1992；松原、1996など）。農林水産技術会議では1997年度から一般別枠研究「増殖情報ベースによる生産支援システム開発のための基盤研究（増殖ベース）」を開始し、上記のような特徴を持つ農業生産（農業者の意志決定）を支援する要素技術の開発を進めている。本報告では、筆者の所属する農業研究センター

研究情報部が取り組む情報研究の一部を紹介し、病害虫管理への情報技術の応用や今後の展開について述べる。なお、最後に本文に関連するWebサイトのURL（Uniform Resource Locator）と簡単な解説を載せたので参考にさせていただきたい。

## I モデルベースと MetBroker

これまで病害虫管理に関する様々なコンピュータソフトあるいはデータベースが作成されているが、開発者および利用者どちらからも多くの問題が指摘されてきた。たとえば1）ソフトの所在やアクセス方法に関する情報が周知されていないため、せっかく開発されたソフト、データベースが十分に利用されない。2）入手したソフトが手持ちのハード、OSが対応していない場合は、プログラムの改変や新たなハードの購入が必要になる。3）開発者がソフトのバージョンアップを行った場合、ソフトの配布先が多いとメンテナンスが負担となる。4）ハードやOSが発達すると使用していたプログラミング言語が対応せず、ソフトが使用できなくなる。

研究情報部では、各種ソフトウェア、特にシミュレーションモデルの所在情報を整備しブラウザから検索可能にするとともに、複数のモデル間の連携、モデルの栽培地域に応じたパラメータの自動修正等を可能にする仕組みの整備を進めている。この仕組みを「モデルベース」と呼んでいる（平藤、1998）。ソフト開発はインターネット上での利用、モデルの部品の共用を効率的に行うためJava言語で開発を進めている。また過去にN88BASICやFORTRANで記述された、有用だがそのままでは現在使用できないプログラムのJava化も同時に行っている。

Javaで開発されたソフトウェアは特定のハードやOSに依存せずに動作する。またJavaアプレットと呼ばれる形で記述されたプログラムはネットワークを通じてブラウザにダウンロードされて実行される。つまり利用者は基本的にはインターネットにつながったブラウザを利用できるコンピュータがあれば、どこからでもモデルを利用することができる。またモデルの開発者は、最新版をサーバに登録することで個々のユーザに対するメンテナンス等の手間を省くことができる。モデルベースには、試験段階ではあるがいくつかの病害虫雑草関連の

モデルや、作物生育モデルも含まれており、増殖情報ナビゲータ AgrInfo のモデルベース関連ページから利用できる。

病害虫管理に関わるソフトには気象情報が欠かせないが、これまでに作成された気象データベースは配布の困難性やデータ形式の不統一により、応用ソフトを開発しても使用する気象データに応じてその都度プログラムを書き直すといった無駄な作業が必要となり、この効率の悪さが農業情報システム開発の大きな障害となってきた。LAURENSEN et al. (2000) によって開発が進められている「異なる気象データを一貫した方法で利用するためのインタフェースを提供する仕組み」である MetBroker (気象ブローカー) は、このような問題点を解決する方法を提案している (図-1)。MetBroker は登録された気象データベースのデータ構造やデータのやりとりのための情報を持っており、形式等の違いを吸収し一定の形でユーザに気象データを提供することができる。データベース開発者は MetBroker にデータベースの構造やインターネットから利用する場合の手続きを登録すればよい。プログラム開発者は、データベースごとの扱いやデータ構造を気にすることなく、MetBroker を利用する手順と結果のインタフェースさえ知っていればよい。これによりモデル開発者は、気象データを提供するためのプログラミングやデータ収集の負担から解放される。ユーザは広範囲かつ最新のデータを利用できるため、たとえばある害虫発生予測モデルを全国の気象データと組み合わせるといった作業が極めて容易となった。現在 MetBroker には 5 か国 7 種類の気象データベースが登録されている (一部は利用にパスワードが必要)。さらに、日射量などの作物生産に有効な気象デー

タを持ったデータベースを充実させるため、国内の国立農業関係試験場や大学等教育機関で測定されている気象データの登録が望まれるところである。

## II 天敵カルテシステム

天敵カルテについてはすでに多くの解説や紹介記事があるため (田中, 1999; 大野, 2000 など) 詳細は省き、基本的な考えかたについて述べる。

農家にとって効果が明らかとなっていない新しい技術 (品種, 栽培, 病害虫管理方法) に試行錯誤で取り組むのは極めてリスクが大きい。普及担当者にとっても情報不足の新技术は農家に勧めにくい。様々な栽培・環境条件に応じた新技术の指導マニュアルや、詳細なシミュレーションモデルが利用できれば良いが、それらの作成には膨大な時間と労力を必要とする。ところで、日常生活においてある問題解決を行う際に、個々の事例が非常に多様で、一定の規範だけでは対応できない場合、その規範と過去の同様な事例解決方法の両方を利用することが一般的である (法律と判例などがその例)。そこでこれまでの経験・過去の事例を大量に蓄積し (事例ベース)、解くべき新たな問題が与えられた場合に過去の事例から近いものを取り出し、そこから解決策を導いていこうとするアプローチが現れた。これを事例ベース推論と呼んでいる (島津, 1996)。天敵カルテの考え方はまさにこの事例ベースそのものである (田中・渡邊, 2000)。

さらに天敵カルテシステムは、一定の様式に従った「カルテ」の収集、公開だけでなく、関連情報として、生物農薬試験成績検索 (木浦・石塚, 2000)、文献データベースと検索システム、メーリングリストを含んでいる。メーリングリストには現在約 120 名が参加してお

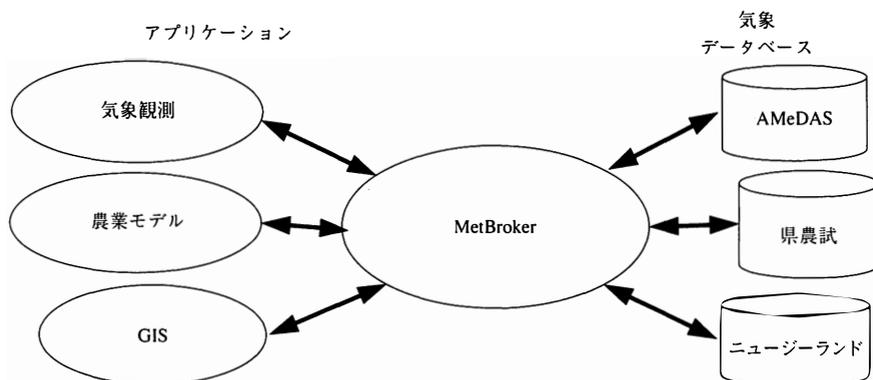


図-1 気象データベース仲介サーバ MetBroker の概念図。それぞれのデータベース、アプリケーションは MetBroker とのインタフェースを準備するだけであらゆる組み合わせの利用が可能になる。M. LAURENSEN et al. (2000) より、許可を得て一部改変転載。

り、ここでの議論はデータベース化され検索可能な事例として蓄積されている。これらの情報や仕組みにはインターネットを通じて「誰でもどこからでも」アクセスあるいは参加することができる。つまりお互いの知識や経験を、時間や地域あるいは立場を越えて共有する事が可能であり、システム全体で「推論」を支援する形になっている。このように天敵カルテシステムは「天敵普及という実践的かつ全国的な活動を、インターネットを活用したシステムで支援する」という、情報技術を応用したこれまでにない新しい害虫管理支援システムを提案している。同様なシステムは薬害発生、除草剤効果などの膨大な事例蓄積があり、人的ネットワークが構成可能な場合に応用できるのではないかと考えられる。

### Ⅲ インターネットを利用した病害虫情報の提供と利用

天敵のように資材投入の時期の判断が良い結果を導くために重要な要素となる場合には、病害虫発生の同定診断も迅速に行う必要がある。病害虫発生現場で収集した画像を含む情報を、インターネットを通じて専門家に送り、同定診断を迅速に行うシステムが、フロリダ大学食糧・農業研究所情報科学部門 (University of Florida, Institute of Food and Agricultural Science, Information Technologies, IFAS-IT) で開発されている。DDIS (Distance Diagnostic and Identification System, 遠隔同定診断システム) と呼ばれるこのシステムは、普及担当者が病害虫・作物などの写真や撮影した場所、時間などの情報をネットワークに送信すると特定の専門家 (フロリダ内で病害虫、線虫、雑草約 50 名) に診断 ID がメールで送られる。専門家はその ID を基にしてサーバから写真などのデータを取り出し診断し、その結果はまたサーバに送られユーザにメールで連絡が届く仕組みである。

情報のサーバへの転送を現場圃場から直接行えるとともに有用であろう。携帯情報端末 (PDA) は日本で急速に発達しており、圃場情報収集にも極めて有効である。すでに茨城大学により PDA を利用した病害虫特定支援システムが作成されている (儘田ら, 2000)。天敵カルテにも現場発生情報として画像を利用した情報交換システムの導入が開始される予定である。

### おわりに

ここで紹介したモデルベース, MetBroker, さらに天敵カルテシステムは、そのプログラム、データの大部分が知的所有権に配慮しつつ無料で公開されている。こ

れはシステム開発やコンテンツの充実のためには、それらを自分たちだけの資産として保護する (外部に利用させる場合はライセンス料を取る) のではなく、積極的に公開し多くの人々の協力を得てより良いシステムにしようとする、いわゆるオープンソースの考え方である。

冒頭に農家の営農へのパソコン利用率の低さの要因として取り上げたが、病害虫発生情報を含む農業現場から収集された情報は、地域、都道府県あるいは、専門分野内でのみの利用にとどまり、外部には未 (非) 公開となっている場合がしばしば見られる。多くの場合、産地形成などにおける情報提供側の利益の保護が理由としてあげられる。しかし各地からのセーフガード適用要請に代表されるように、今日海外から輸入される農産物価格、品質問題は、国内の産地間競争以上に深刻であり、国内農業の体質強化は急務の課題となっている。オープンソースの立場から言えば、国内の地域を越えた情報交換を積極的に行い、お互いのレベルアップを図るとともに新たな独自性を獲得してゆくことが必要ではないだろうか。

もちろんそのためには病害虫管理だけを考えても、発生予察情報の収集・提供システム、防除指導方針を根本的に問い直すことにつながるため、多方面からの真摯な議論を必要とする。現在すでに多くの病害虫防除所のホームページには、具体的な発生情報や防除指針、さらには詳細な病害虫図鑑や解説記事が掲載されており、ユーザは地域内に限らず全国の情報収集が可能である。またメーリングリストでは、所属や地域を越えて病害虫に関する問い合わせや議論が毎日飛び交っている。ハード、インフラの整備が整うのを待つのではなく、柔軟なアイデアとそれに対応できる人的ネットワークをできるところから組みあげるだけでも、これまでにない情報交換システムがすでにできあがっているのである。3 か月単位といわれる急速な情報技術の発達を営農支援に最大限に利用してゆくには、研究・行政・農業者それぞれが既存の枠にとらわれない発想や行動を起こすことが大切である。

### 本文に参考となる Web サイトの URL

#### 政府資料

農家のパソコン普及率 (農林水産省統計情報部資料)  
<http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/12-258.pdf>  
 一般家庭のパソコン普及率 (経済企画庁公表統計資料)  
<http://www.epa.go.jp/2000/f/0421shouhi/0421shouhi.xls>  
 IT 戦略会議 高度情報通信ネットワーク社会形成基本法 (IT 基本法)

<http://www.1.kantei.go.jp/jp/it/index.html>

#### 学会関係

日本応用動物昆虫学会

<http://www.affrc.go.jp:8001/odokon/index.html>  
 日本昆虫学会  
<http://www.soc.nacsis.ac.jp/entsocj/home.htm>  
 (国内外の関連学会にはこの二つの Web サイトのリンク集からたどることができる)

**農業情報化に関するポータルサイト**  
 農業情報利用研究会 (農業インターネットセンター)

<http://www.jsai.or.jp/>  
 星 岳彦 (植物生産のためのインターネット道しるべ)  
<http://www.fb.u-tokai.ac.jp/plant/production-j>  
 農業研究センター研究情報部 (AgrInfo)  
<http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/>

#### モデルベース

解説 (平藤雅之)  
<http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/AboutMB.htm>  
 利用可能なモデル  
<http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/MBresouce.htm>  
 メットブローカー  
<http://www.agmodel.net/MetBroker/MetBroker.html>

#### 病害虫管理に関する情報

日本植物防疫協会 (JPP-Net)  
<http://www.jpnp.ne.jp/>  
 (リンク集には各地の病害虫防除所が掲載されている)  
 天敵カルテ  
<http://tenteki.cgk2.affrc.go.jp/index.phtml>  
 天敵利用通信  
<http://ss.cgk.affrc.go.jp/kiban/tenteki/index.html>  
 フロリダ大学食糧・農業研究所情報科学部門  
<http://ifas.ufl.edu/> (DDIS は <http://ddis.ifas.ufl.edu/>)

#### そのほか

情報通信辞典 (e-Words)  
<http://www.e-words.ne.jp/>

#### 主な参考文献

- 1) 木浦卓治・石塚 仁 (2000): 植物防疫 54(3): 93~96.
- 2) LAURENSEN, M., T. et al. (2000): In Proc. Internet Workshop 2000, Tsukuba, Japan., 193~198.
- 3) 日本農業新聞 (2000) 12月20日付「農家にもITの波」記事に関する田上隆一・農業情報利用研究会専務の談話より.
- 4) 徳田雄一郎ら (2000): 第12回農業情報ネットワーク全国大会 つくば大会資料集: 127~130.
- 5) 松原茂昌 (1996): 農業情報の理論と実際 (長谷部正ら編), 農林統計協会, pp. 203~223.
- 6) 大野和朗 (2000): 今月の農業 44(1): 42~47.
- 7) 島津秀雄 (1996): 農林水産業の高度情報システム—農林水産業における高度情報システム開発に関する調査委員会報告書—(農水省農林水産技術会議事務局編), 農林水産技術情報協会, pp. 134~147.
- 8) 田淵公清・伊藤 稔 (1992): 地域農業情報システムの構築 (田口三樹夫ら編), 農水省農業研究センター, pp. 234~241.
- 9) 田中 寛 (1999): 農耕と園芸 54(8): 108~111.
- 10) 天敵カルテ企画幹事会・農水省農業研究センター研究情報部 (2000): 天敵カルテ—天敵を利用したIPM普及のための統合支援システム—, 農水省農業研究センター—研究情報部, 93 p.

## 書 評

### 「種子伝染性病害の管理・研究・制御」

—国際ワークショップの報告から—

企画・編集 農林水産省野菜・茶業試験場

A5判, 161ページ, 本体

株式会社 全国農村教育協会

私が小・中学生のころ、「種子・苗半作」という言葉をよく耳にした。そして種子伝染病である麦の腥黒穂病、裸黒穂病やイネ葉枯線虫病などを予防するために、風呂湯浸法が行われ、また戦後は種子消毒剤として有機水銀剤が広く使われた。これらの処理を古人が行ったのは、種子や苗の良否が作物の生育や品質、収量に与える影響が大きいことを悟っていたからであろう。

ところで現在に至っても、我が国では公的研究機関において、種子の品質検査 (種苗管理センター) は発芽率、発芽勢に限られ種子病害の研究や調査は行われていない。ただ、輸出用種子の品質保証のための病害検査の証明書の代わりを植物防疫所が行っているのが実態である。このような現状で、本書の特徴は、1998年3月名古屋市において「21世紀における食糧生産のための種子伝染性病害管理に関する国際ワークショップ」が、種子病害の世界第一人者として外国人6名、日本人4名で行われた素晴らしい講演内容をとりまとめ、科学技術庁の承認を得て出版されたもので、種子伝染病の世界の実態と動向および今後の課題および我が国の今後の方向を知る上ではこの上もない新書である。

本書の構成は、①野菜・茶試の手塚信夫氏が種子伝染性病害に関する国際的な動きとして、ISTA, ISHIの活動と我が国における種子伝染性病害研究および種子検

査の実態を要点よくまとめている。②オランダのLANGERAK氏が21世紀における種子伝染性病害について、2000年までの種子伝染病の歴史、食糧生産への影響、検査方法の標準化および、21世紀における種子伝染病の管理として種子伝染病の分離、そして、管理手法について事細かに論じられ説得力がある。結論として氏は、種子伝染病害の管理をより最適化するために、今後10年以内の注意点を述べられており、種子を扱う者にとって、大変参考になる構想である。③種子伝染性ウイルス病、細菌病、菌類病を易学的に捉えて、種子伝染の仕組み、経済的重要さ、疫学的パラメーター、伝染源、伝染源閾値、広がり進行、まとめとしての成果、問題点、将来への期待。④日本における野菜類種子伝染性病害の発生・防除の概況。⑤日本における水稲・麦類・大豆種子伝染性病害検査および管理に求められている将来方向。⑥健全種子の生産。⑦日本の種子検疫。⑧日本における野菜の健全種子検査で成り立っている。

前文は翻訳を含め日本語であるが、後文には外国人講演者の原稿が原文で載せられ、種子伝染病に関する論文を英文で発表するのにも大変参考になるよう配慮されているのに感銘させられる。

種子伝染する病原体は極めて多く、しばしば種子に起因する病害の発生、または全国的な多発生の原因となることがある。海外では種子伝染性病害の研究、調査、普及活動は非常に進んでいる中で、我が国での体制は、研究、調査とともに真に不十分である。今後ますます流通が国際化し、種子の流通も国際化する中で、本書がこれらの意図に合った種子伝染性病害の研究、検査に結びつき、関係者が種子伝染病害から種子を守るための一条の光明を見出し、それを発展させる構想の書として、多くの方々には是非お勧めしたい。(木曾 皓)