

特集：JPP-NET を活用した発生予察〔1〕

JPP-NET を活用したイネいもち病の発生予察

——より高精度かつ効率的な発生予察を目指して——

農林水産省農産園芸局植物防疫課
福島県農業試験場病理昆虫部

あ
阿
ね
根

べ
部
も
と
本

きよ
清
よみ
文

ふみ
文
ひろ
宏

はじめに

植物防疫事業は、その発足以来、各都道府県に設置された病虫害防除所を核とする全国斉一な情報の収集、交換及びこれに基づく発生予察とこれに即した防除指導等により、農業生産の安定化、生産性の向上等に大きな役割を果たしてきた。

昨年5月に閣議決定された地方分権推進計画においても、このような植物防疫事業の有する性質から、病虫害防除所の必置規制についての必要性が確認され、維持されることとなった。また、その予算的裏付けである植物防疫事業交付金については、財政構造改革の推進に関する特別措置法(平成9年法律第109号)において、「国の安全の確保等に関するもの」として制度的補助金に分類されている。

一方、近年食料の安全性や環境問題への国民の関心が高まる中、昨年9月の「食料・農業・農村基本問題調査会答申」において、環境に対する負荷軽減を図っていくことが主要な柱の一つに位置づけられた。

このような中、「植物防疫事業の運営改善に関する検討会」が昨年秋から開催され、病虫害防除所を中心として実施している国内病虫害防除対策の今後のあり方について検討が行われている。本検討会では、本稿を作成している現在、これから進むべき事業のあり方を示すべく熱心な議論が続いており、本誌が発行されるころには具体的方向が示されていることであろう。

発生予察事業は、このような国内病虫害防除対策の柱として、昭和16年に水稻を対象として発足して以来、農業の生産動向等に応じ対象を果樹、野菜、花きと順次拡大しながら運営されてきている。また、調査技術や発生動向に関する研究開発の成果を事業に取り入れ、予察精度の向上や効率化を図ってきている。その中で最近注目されている技術がBLASTAM(ブラスタム)をはじめ

めとするコンピュータによるデータ処理技術を活用した病虫害発生予察技術である。

本稿を含む今回の特集では、平成9年度から本格稼働したJPP-NETを活用したデータ処理による発生予察技術の現状及び今後の課題等について、JPP-NET活用促進委員を努めていただいている都道府県職員の方と協力して取りまとめ、全国の関係者各位の有効活用に資することとしたい。

I 高精度いもち病発生予察システムの確立

1 葉いもち感染好適条件判定モデル BLASTAM

(1) いもち病は、稲作にとって最も重要な病害であり、特に天候が不順な年は早期から発生し、広い地域で波状発生するため、大きな被害をもたらす。このため、いもち病の発生予察に当たっては、広域的な視野の下に、発生時期を早期に予測し、防除適期に的確な防除が実施できるような仕組みを作ることが重要となる。

(2) 葉いもち初発時期の予測は、これまでは経験と勘に頼っていた。このため、数多くの地点を実地調査しなくてはならなかった。

BLASTAMは、アメダスデータのみを利用して葉いもち感染好適条件を判定するモデルで、越水幸男氏(元東北農業試験場)らによって開発されたものである。これまで東北地域を中心に多くの県で利用法が検討され、県によっては独自の葉いもち発生情報ネットワークの中心的モデルと位置づけている。また、BLASTAMは判定の基準が明確であり、感染好適条件が出現した地点を地図上に表示(図-1:アメダス観測地点ごと)したり、期間内に感染好適条件が出現した日を帳票表示により知ることができる。

2 葉いもち発生シミュレーションモデル BLASTL(ブラストル)及び穂いもち発生シミュレーションモデル PBLAST(ピーブラスト)

(1) この二つのシミュレーションモデルは、いもち病の発生に関与する様々な要因及びその相互関係を実験結果に基づいて数量化し、実際のいもち病発生過程を模

Practical Use of Plant Pest Forecasting System for Rice Blast Disease on JPP-NET. By Kiyohumi ABE and Humihiro NEMOTO

(キーワード：JPP-NET, イネいもち病, 発生予察)



図-1 BLASTAM 指標地図

倣するように構築したモデルである。BLASTLは、橋本 晃氏（元 福島県農業試験場）らによって開発され、福島農業試験場にあるいもち病指定試験地を中心に実用化に向けた改良が加えられているモデルである。BLASTLは、ある特定の水田の平均的な生育イネを想定して、このイネ体上での葉いもち病斑増加の経時的な変化をいもち病菌の生活史に基づいて予測するシミュレーションモデルであり、アメダスデータ以外に結露計による葉面の水滴保持時間のデータが必要とされている。このため、このモデルを利用するためには、葉いもち発生を予測を行おうとする地点に結露計を設置し、水滴保持時間のデータを収集しなくてはならない。福島県農業試験場いもち病指定試験地では、この水滴保持時間データ収集を迅速かつ正確に行うために、結露計の改良を進め、携帯電話を用いたデータ収集システムを開発した。さらに、近隣にアメダス観測地点のない山間地域やいもち病常発地の気象データ（気温、日照時間、風速、降水量）及び水滴保持時間データを収集できる気象ロボットによるデータ収集システムを開発し、実用化に向けた検討を行っている。

(2) また、PBLASTは、石黒 潔氏（現 東北農業試験場）によって開発された、上位葉に発生した葉いもち病斑からの出穂した穂への感染や、いもち病菌が感染した穂の各部位からの二次感染などによる穂いもち発生を予測し、被害率などの被害量を推定するシミュレーションモデルである。シミュレーションモデルの利点は、病勢進展の予測とともに、種々の対応策を講じた場合の発病程度の予測が可能であり、その予測結果に基づいて適切な対応策が検討できるということにある。したがって、実際の圃場における葉いもち発生状況とシミュレーションの演算結果とを対比し、いつどのような防除

を行えばよいかを情報として提供することができる。

II JPP-NETの本格稼働と高精度いもち病発生予察システム

1 植物防疫組織における情報ネットワーク整備の経過と現状

本稿で述べる技術は、JPP-NETと関係が深いため、まず、情報ネットワーク化の経過、現状を振り返ってみたい。

以前、都道府県は発生予察事業による病害虫の現況データや発表した発生予察情報を郵送に頼っていた。しかしながら、病害虫のまん延を防止する観点から、より迅速な情報伝達体制を構築することが望まれていたことから、昭和60年代に全国の病害虫防除所と農林水産省をオンラインで結ぶネットワークが構築された。本ネットワークは当時としては画期的なものであったが、国と都道府県の48端末のクローズドシステムであったこと、データベース機能がなかったことなどから平成7年12月に廃止された。

このような中で、従来からの発生予察事業の情報伝達機能はもちろん、各機関で逐次作成される植物防疫関係情報を迅速かつ効率的に収集・提供するとともに、情報の受け手である農協等でも広く利用できるシステム構築が求められるようになり、JPP-NETが登場した。現在、JPP-NETは最新の基本機能を装備し、過去からの発生予察情報、農薬登録情報、気象情報、技術相談掲示板等データベース機能も充実した植物防疫に関する情報を総合的に提供するシステムとなっており、植物防疫関係者はもちろん、一般ユーザーも対象に運営されている。特に、昨年12月から本格稼働した農薬登録検索は、農薬の登録内容を適用作物などのキーワードで検索するデータベースであるが、個別に設定されている基準値データベースとも関連付けられ、農薬に関する情報を一元的に入手できるシステムとなっており、病害虫防除所等における防除指導、防除指針・防除暦の作成に当たっては効率化が期待されている。

2 JPP-NETを活用した高精度発生予察システムの運営

コンピュータを利用した発生予察システムを円滑に運営していくためには、大量のデータを迅速に入手し処理できることが必須条件となる。JPP-NETが提供するアメダスデータの自動取り込みが可能となった本年度は、多くの都道府県病害虫防除所でBLASTAMによって得られたデータがいもち病発生予察情報発表の判断資料として活用された。次年度以降は、平成10年6月か

表-1 平成10年度から新たに JPP—NET で提供される情報

項 目	内 容
いもち病発生予測	いもち病の感染好適日をアメダスデータから推測するプログラムである BLASTAM を用いて、いもち病発生予察を実施することができる。葉いもち発生量を予測する BLASTL、穂いもち発生量を予測する PBLAST は計画中。
メッシュ気象情報	アメダスデータから計算により得られた 5 km メッシュ気象データの利用が可能。特にアメダスデータ・メッシュデータは、イネいもち病発生予測シミュレーションシステムなどに直接データ入力するためのフォーマットで、ユーザーの設定により定期的に自動受信することが可能となっている。
農薬登録データベース	農林水産省の登録農薬データをすべて収録したデータベースで、刻々と変更される登録情報が1か月に一度の頻度で更新されており、農薬名、病害虫名、作物名などのキーワードから農薬を検索することができる。また、厚生省や環境庁が定める農薬の各種基準値(残留農薬基準、環境基準など)ともリンクしており、日本における農薬の各種情報がトータルに入手できる。
検疫病害虫情報	植物防疫所から発行される「病害虫情報」のデータベース。侵入を警戒する病害虫・各地で話題の病害虫などの写真・形態図版・解説などがキーワード入力で検索閲覧することができる。
雑誌「植物防疫」目次検索	雑誌「植物防疫」に掲載された記事を題名・著者名・分野別にキーワードで検索し、何巻何号に掲載されているかを調べることができる。
その他 JPP—NET で利用できる情報・機能	
1. 病害虫発生予察情報	2. ウンカ類飛米現況データ
3. 病害虫発生現況データ	4. 病害虫発生防除面積
5. 都道府県別農薬出荷データ	6. 農薬登録速報
7. 天気予報・アメダスデータ	8. web
9. E—MAIL	

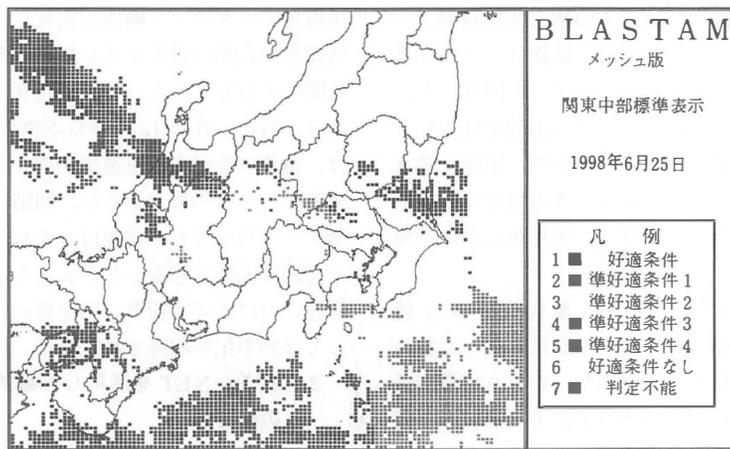


図-2 BLASTAM メッシュ版

ら提供したメッシュ気象情報が通年利用できるようなことから、メッシュ版 BLASTAM の利用をさらに進め、5 km メッシュでの葉いもち感染好適条件の判定が可能となる。

また、JPP—NET では、現在の BLASTAM に加え、BLASTL の導入に向けた検討を始めている。本モデルの導入により BLASTAM によって葉いもち感染好適条件の判定を行うことが可能となり、そこでの葉いもち病

勢進展や防除適期の指示を BLASTL によって行うことが可能となり、発生予察情報における防除指導をさらに充実することができる。

これらを活用することにより、小林次郎氏（元秋田県農業試験場）開発の微気象法による予察法で葉いもちの広域的初発生期（全般発生開始期）がいつ訪れ、葉いもちの流行開始期または発病増加開始期はいつごろになるかということを感じ好適条件の出現頻度から予想し、実際に圃場を調査することで広域防除の要否並びに回数を知ることができる。

Ⅲ 平成 10 年度に得られた成果

1 BLASTAM に対する評価

全国の病害虫防除所における BLASTAM の有効活用に資するため、昨年秋に各地区で開催された植物防疫地区協議会において、各都道府県の BLASTAM を活用した水稲病害防除事例を収集した。本調査は 11 月 4 日現在で 32 都道府県から回答を得ているが、これによるとその約 70% で JPP-NET 版が、さらに独自のシステムを含めれば約 90% で BLASTAM が利用されている。そのほとんどで「発生予察情報として図表上に展開できたため、地域普及センター及び農協等への情報提供に根拠が増す」との回答が得られており、従来にも増して情報の信頼性が向上するとともに、各地域の状況が一目でわかることから、よりきめの細かい情報としても評価を得ている。

さらに、判定結果を付けた予察情報の普及センターにおける利用価値は非常に高いようで、約 70% の県で

「感染好適日の情報を基に、発生が見込まれる時期及び地域を重点的に指導するなど防除指導の重点化あるいは効率化が進んだ」と評価されており、地域によっては普及センターで直接活用したい旨の希望があがっている（岡山県等）。

2 コンピュータを利用した発生予察システムと予察業務

病害虫防除所で行う業務のうち、予察調査はその約 4 割を占めている。コンピュータを利用した発生予察システムの活用により、33% の県で病害虫防除所の巡回調査の軽減等が期待できるとしている。具体例を挙げると、岐阜県では「病害虫防除所へのいもち病の問い合わせも減少した、メッシュ地図で発生程度が示されるため巡回調査地点が絞り込み調査が効率的となった」、鳥取県では「この情報を基にある程度農協等でも発生時期の判断が可能となり調査が効率化されるとともに、重点的な防除指導が期待される」との回答があった。これは一部の例にすぎないが、今後の検討が進めば期待できる、と回答した県を含めれば、全体の 57% で業務の効率化が可能としている。

Ⅳ 今後の展望及び課題

1 高精度いもち病発生予察システムの定着、改善、拡大への取り組み

BLASTAM, BLASTL は、ともに東北地域を中心に実用性が評価されたモデルである。現在、福島県農業試験場いもち病指定試験地を主査とし、岩手県、新潟県、香川県、佐賀県の農試あるいは病害虫防除所の参加

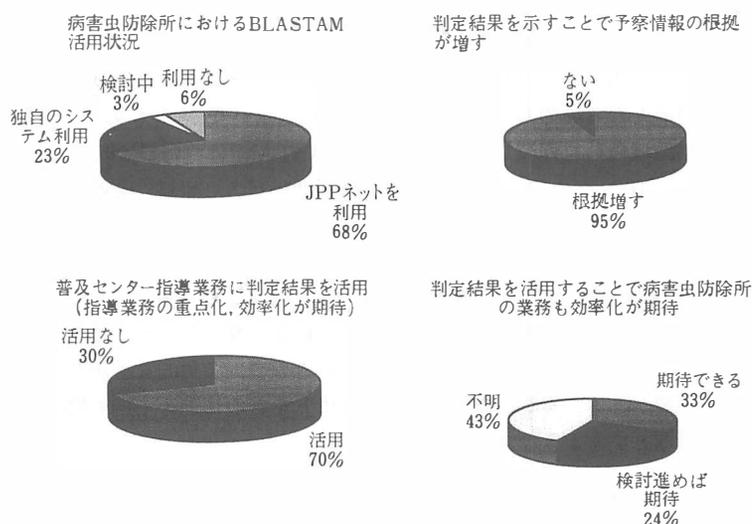


図-3 平成 10 年度 BLASTAM 活用事例の調査結果(植物防疫地区協議会資料から)

による発生予察技術支援対策事業—高精度情報処理によるイネいもち病の発生予察法改善に関する特殊調査—において、BLASTL、BLASTAMの葉いもち発生予察への利用及び高精度化に向けた検討を行っている。

また、PBLASTは、穂いもち発生シミュレーションモデルであり、福島県農業試験場いもち病指定試験地および東北農業試験場によって精度検証が進められている。PBLASTを穂いもち発生予察に用いるには、まだ、未確定要素が多く、さらに葉いもち病勢進展経過が鍵となっているため、単体での利用は難しく、BLASTLとの連携が必須であると考えられ、発生予察への利用法を含めた検討を行っているところである。

しかし、今後BLASTAM、BLASTLの活用を一層進めていくためには、まず葉いもち発生様相が異なると思われる関東以西の地域で、これらモデルが活用可能かどうか検証する必要がある。また、JPP-NETから提供されるBLASTAMやBLASTLを利用した発生予察を行う場合には、いもち病の常発地あるいは多発地と呼ばれるところがあるのかどうか、そして、その地域は気象条件以外にいもち病が発生しやすい要因があるのかどうかを把握しておく必要がある。さらに、①地域の防除体系、例えば、地域のほぼ全域に育苗箱施用剤が処理されているかどうか、あるいは、葉いもち発生前に粒剤の水面施用が行われているかどうかを調べ、②これらの薬剤が施用されている場合にも葉いもち全般発生開始期は訪れるのかどうか、この葉いもち全般発生開始期は防除が必要な時期かどうか、③圃場の状況はどうか、などを把握していることが必要である。

これら、実際の圃場の情報を踏まえたうえで、BLASTAMやBLASTLを利用することで、いつごろから葉いもちが発生し、どのように増加するのか、防除適期はいつか、防除適期を逸した場合、どの程度の被害を受けるか、などの評価が可能となるのであり、これにより最適な防除手法の提示や環境負荷を軽減した防除体系の提示も可能と考えられる。

なお、コンピュータによる発生予察がどれだけ進歩しても、それがどれだけ実際の圃場の状態を反映しているのか、常に評価しなくてはならない。そして、実態に「合う、合わない」だけの論議ではなく、合わなかった場合、「なぜ合わなかった」のかを正しく評価し、モデルに反映させる努力をする必要がある。実際、東海、中国地区の一部県では本稿で目標とするようなレベルに近

づきつつあるが、複数年継続した努力が続けられた結果であることはいうまでもない。このように、発生予察に利用されているモデルは、誰かが作ったものを使えばよいというのではなく、利用する側で、より高精度なものに育てていくという意識を常に持っていたい。

2 他の作物への拡大

現在、発生予測システムでは、イネいもち病の初発あるいは全般発生期を予測するためにBLASTAMが稼働しているが、今後は穂いもちの発生量予測までを行う一貫したシステムや、イネもみ枯細菌病、かんきつかいよう病を初めとした各種作物病害虫も対象に発展していくと予想され、JPP-NETも活用しつつこれらのシステムの構築、実用化を早期に進めることが必要となる。

おわりに

本稿で示したBLASTAMの活用は、発生予察を高精度かつ効率的に実施する手法の一例にすぎないが、ここ1年半にわたる本システムの導入に際し各都道府県担当者からなる運営検討会が設置され、関係者それぞれで分担し構築する体制が確立され、広域に導入評価を行うことができたことは意義がある。この前例にならい、今回特集した手法を初め、これまで蓄積されてきた技術に関係者で分担して構築し広域に評価を実施することで、迅速に発生予察事業に導入あるいはJPP-NETで一般にも提供することが期待されるようになった。

今後は、これら成果を基に、JPP-NET及び関係者間での人的ネットワークを活用しつつ、予察調査の効率化については特に手間のかかる水稻、果樹を中心に検討を進めていく予定である。また、これら新たな手法を活用した取り組みは、現在スタートしたばかりではあるものの検討を進めれば、従来からの定型的な調査業務の負担が減少するとともに、より求められる情報の作成及び提供にもつながるものと筆者らは期待している。BLASTAMについては既に民間会社が判定結果のみの情報サービス(有料)を始めており、地域適合性の検証はなされていないにもかかわらず、利用者も多いと聞いている。このことは、「必要な情報は対価を払ってでも入手する時代」であることをまさに認識させる事実であり、情報の発信者である筆者らには常にこのことを念頭におきつつ、多角的な手法を活用して「利用される情報提供」をさらに進めていく努力が必要となっている。