

特集：近年開発された発生予察技術

## 長野県における新たな葉いもちの発生予察法の開発およびその普及状況と効果

長野県農業試験場 和田 美佐  
長野県病害虫防除所 福本 匡志

### はじめに

イネいもち病の防除は、効率的に行えば農薬の使用量を削減することが可能である。特に、例年いもち病の発生が少なく、必ずしも予防防除に頼らなくても済む地域では、発生状況に応じて防除要否を適切に判断することで、減農薬あるいは年によっては無農薬化を図ることができる。長野県においては、防除要否の判断に必要ないもち病（葉いもち）の感染予測技術は、現在アメダスデータを利用しているため観測地点の制約があり、広域的な利用にとどまっている。したがって、アメダス観測地点から離れた局所的な場所の状況をスポット的に把握でき、即防除に生かせる予測技術が求められてきた。

そこで、長野県農業試験場では圃場単位で葉いもちの発生予察ができる装置の開発を進め、アスザック株式会社と共同で2005年に「発生予察支援装置」、08年に「クロープナビ」を開発した。

発生予察支援装置は水田に設置してデータロガー（小型電子計測器）で葉面湿潤時間などを計測し、データを保存する。その結果をパソコンで解析して葉いもちの感染予測情報として活用される（武田・和田，2007）。一方、クロープナビはデータ測定・保存・解析・表示を1台で行うスタンドアロン型の装置である（和田ら，2008）。なお、2009年には携帯無線を利用したネットワーク化も可能となった。両装置ともBLASTAM（越水，1988；越水・林，1988）に準じて感染条件の判定を行う。

圃場データの収集のみであれば、利用できる機材はいろいろあるが、両装置は作物に近接して設置でき、小型で安価な機材で構成されているので、操作が簡単でより生産現場で活用しやすい機材となっている。特に、クロープナビはデータ処理に時間を費やすことなく、現場で即防除要否の判断材料を得ることができることが特徴で

ある。

### I 圃場単位の葉いもちの発生予察方法の開発

#### 1 クロープナビの構成

クロープナビは気温、葉面湿潤の有無、雨量計測用の各センサー、その制御並びに解析を行うマイクロコンピュータ、およびタッチパネル式の操作機能をもち感染条件の判定結果を表示する液晶表示部からなる（図-1）。1時間ごとに気温、葉面湿潤の有無、0.2 mm/h単位の降水量を計測して内蔵メモリーに保存し、計測結果および判定結果を液晶に表示する。なお、保存データはUSBインターフェースによりCSV形式のファイルで外部に取り出すことができ、測定値や判定結果を携帯電話やパソコンへ送信する機能を追加することもできる。電源として12Vの自動車用バッテリーを使用する。判定結果が即座に表示できるなど、発生予察支援装置と比較して操作性が格段に向上し、農業者にも扱いやすくなっている。

#### 2 葉いもち感染条件判定方法

葉いもちの感染条件判定基準はBLASTAMに準じ、日ごとに感染の可能性を以下の4段階で表示する。

●：感染好適条件 ○：準好適条件（湿潤時間が感染条件を満たし、葉面湿潤時間中平均気温および前5日間の平均気温が18℃以上） △：準々好適条件（湿潤時間

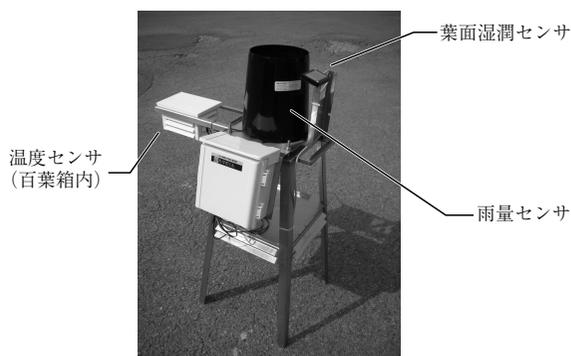


図-1 クロープナビの外観

販売元：アスザック株式会社 <http://www.asuzac-pd.jp>

Development of the New Forecasting Support System of Rice Leaf Blast, and its Spread and Effect for Pest Control in Nagano Prefecture. By Misa WADA and Masashi FUKUMOTO

(キーワード：イネいもち病，発生予察，発生予察支援装置，クロープナビ)

が感染条件を満たし、葉面湿潤時間中平均気温または前5日間の平均気温のいずれか一方が18℃未満) - : ●, ○, △のいずれの条件も満たさない

長野県の全県的な調査による葉いもちの発生確認開始期と BLASTAM の準好適条件の出現開始期について検討したところ、全県的な葉いもちの発生確認開始期と、葉面湿潤時間中平均気温および前5日間の平均気温が18℃以上の準好適条件の出現開始期から推定される葉いもちの発生時期はほぼ一致する傾向が認められ、発生予察情報として活用されるようになった(表-1)。そこで気温条件が18℃未満の場合を△とし、感染が起こる可能性が極めて低いため、○と区別して設定した。

**3 クロップナビによる葉面湿潤時間の実測値と BLASTAM による葉面湿潤時間予測値\*の比較**  
(\*アメダスデータによらず、気象観測機のデータを使用)

クロップナビによる葉面湿潤時間(実測)と隣接した気象観測機のデータを用いた BLASTAM による葉面湿潤時間(推定)および両者の感染条件判定結果を比較す

ると、BLASTAM では考慮されない自然結露をクロップナビが検出したことによる場合を除き、ほぼ合致した(和田ら, 2009)。

**II クロップナビ・発生予察支援装置の現地適合性**

クロップナビと発生予察支援装置は同一規格のセンサーを使用し、同じ感染条件判定基準を使用しているため、同じ判定結果が得られる。これらの装置による感染条件判定結果と圃場の病勢進展状況を比較した。

2009年7月にいもち病の常習発生地の調査圃場に装置を設置し、無防除区において葉位別に葉いもちの病斑数を調査した。判定結果と、同時期の葉いもちの発生推移を図-2に示した。7月15日に確認された第5葉、第6葉の病斑は、長さ5mm程度、圃場内数箇所単独で発生していることと、装置が測定したこの時期の平均気温が約22℃で吉野の式(吉野, 1971)から推定された潜伏期間がおおむね7日であることを考えると、7月7日の感染好適条件が影響していると考えられた。7月

表-1 BLASTAM の準好適条件の出現開始期と葉いもちの発生確認開始期の比較 (1999 ~ 2008 長野県病害虫防除所)

年	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999
初めて18℃以上の準好適条件が発生した日	6/21	6/20	6/18	6/11	6/7	6/13	6/12	6/7	6/9	6/16
初めて葉いもちの発生が確認された時期	7月初旬	7月初旬	7月上旬	6月下旬	6月中旬	7/2	6/26	6/26	6/20	6/28

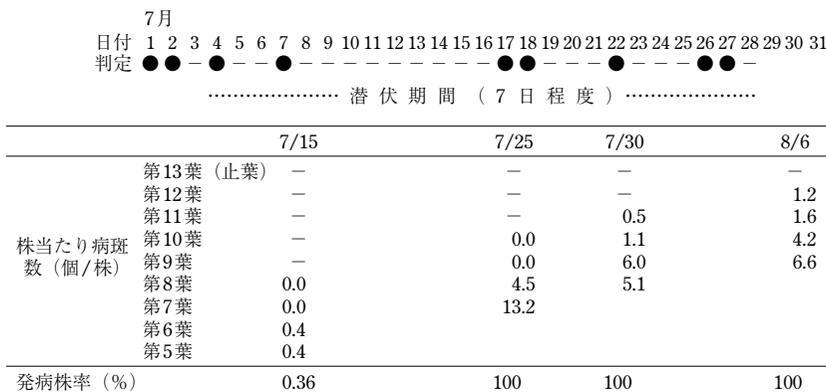


図-2 発生予察支援装置による葉いもちの感染予測結果(上)と発病推移(下)(2009年飯山市)

上 ●: 感染好適条件, - : 感染条件は現れなかった. 下 - : 未抽出葉, 空欄: 調査せず.

15日～25日にかけて発病株率が0.3%から100%に増加しているが、同様の理由で7月18日または19日の感染好適条件の影響と思われた。また、7月25日～30日にかけて第9葉の株当たり病斑数が0.0個から6.0個に増加しているのは、7月22日の感染好適条件の影響と考えられた。7月30日～8月6日にかけて第10葉の株当たり病斑数が1.1個から4.2個と増加しており、これは、7月26日または27日の感染好適条件の影響と思われた。一方7月1, 2, 4日に感染好適条件が出現しているが、この影響は確認できず、この時期はまだ圃場内の感染率が低く、十分な感染源が確保されていなかったためと考えられた。

この圃場において、装置による感染条件判定結果と圃場の葉いもちの発病推移はおおむね適合した。

### Ⅲ 普及状況

クロップナビは長野県で2008年度に普及され、発生予察支援装置とともに試験的運用分を含めると県下全域で約60台が導入されている(図-3)。

主な導入地域は佐久・上小地域、上伊那地域、長野・北信地域等で、導入主体は農業共済組合や農業協同組合、地域自治体等である。特に農業共済組合では、佐久・上小地域等での新たな損害防止事業の一環としての取り組みや、上伊那地域での無人ヘリ防除の運用中止を契機とした発生予察の強化を図るための取り組みとして、所轄の各地区に導入が進められた経過がある。また、北信地域では特別栽培米の生産地区などで適期防除による減農

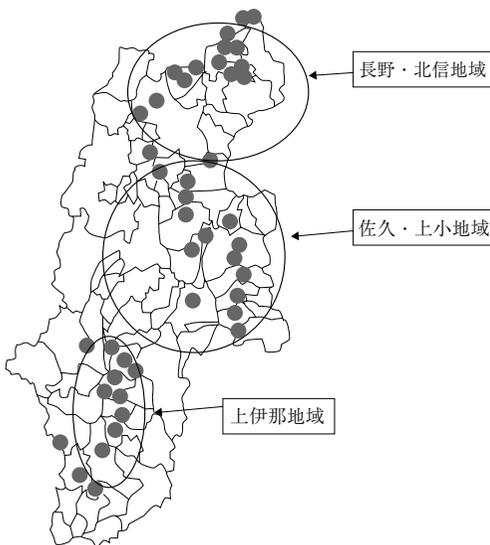


図-3 県内の発生予察支援装置・クロップナビ設置地点

葉栽培への取り組みに活用されている。

主な導入地域では農業協同組合、農業共済組合、市町村、農業改良普及センター等が連携して「いもち病発生予察ネットワーク」を構築し、地域内で予察体制が整備されている(図-4)。地域におけるいもち病の発生予察は、6月から装置を各地の葉いもちの常発水田などに設置し、気温、降水量、要面湿潤時間等を測定し、葉いもちの感染好適条件を判定する。得られた気象データや判定結果の回収は主に現地のJA技術員が行い、各地区の判定結果を集約して関係機関に情報を送信している。また、2009年から前述のデータ自動送信機能を付加した機種が佐久・上小地域や上伊那地域では導入され、毎日更新された判定結果を関係者がWebページで閲覧することができ、従来よりも迅速な対応が可能となった。

葉いもちの判定結果に応じ、農業改良普及センターが中心となって関係機関と協議しながら防除対策を立案し、農業者に向けて防除情報を発行するなどの対応をしている。また、病害虫防除所では、各地の装置運用のサポートと情報収集を行いつつ、県下広域での発生予察情報の作成の参考としている。

地域における農業者への情報提供は、現地水稻指導会のほか、JAの広報や回覧、有線放送や新聞折り込み等により周知されている。飯山地域や長野地域の一部では、他の病害虫情報とあわせて有線ケーブルテレビなどにより住民へ周知されている(図-5)。そして、農業者への周知により、感染源のおそれとなる置き苗の撤去や水田見回りによる防除啓発が図られた。

いずれの周知方法においても、適期に迅速な情報伝達

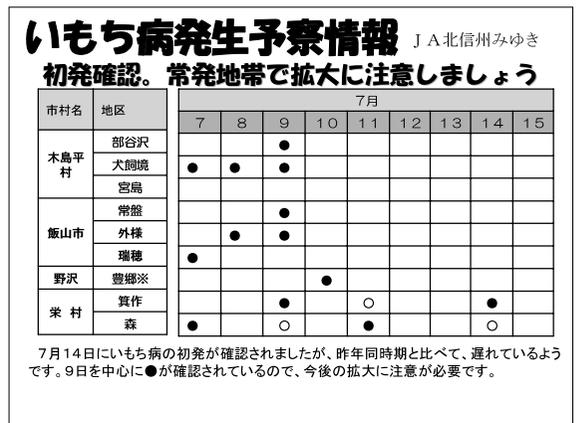


図-4 ケーブルTVによる発生予察情報の提供  
(2009年7月15日 JA北信州みゆき、北信農業改良普及センター、木島平村ふう太チャンネル、iネット飯山、豊田情報センターTCV、テレビ菜の花)

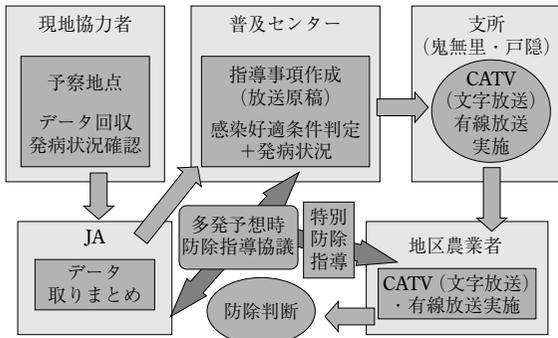


図-5 地域における発生予察体制  
(2009年長野市戸隠・鬼無里地区)

が課題となっており、農業者にも普段から情報に注意してもらう必要がある。ただ、装置の設置により農業者が従来よりもいもち病に関心を示し、防除意識向上につながったようである。

今後はデータ蓄積により設置地点における感染好適条件の出現頻度と葉いもちの発生傾向の分析により、地域での予察精度の向上につなげる必要がある。

また、葉いもちの発生は気象条件のほか、感染源の多少やその他の圃場条件の影響も受けるため、最終的には農業者が例年の発生傾向や水田の立地条件、土壌・施肥条件、防除経過等を加味して葉いもちの発生状況を確認し、防除要否を判断する必要がある。農業者には感染好適条件が出現した場合、その7～10日後に水田での発生や病勢の進展具合の確認を呼びかけているが、クロープナビの判定結果は農業者が防除要否を考えるための判断材料の一つとして活用されることを願いたい。

#### IV 効 果

2009年の長野県におけるいもち病の発生状況は、葉いもちは平年よりやや遅い7月の第2半句から第3半句にかけて発生が始まり、平年より早い梅雨明けのためその後しばらくは停滞したが、7月4半句以降常習発生地・中山間地等で急激に増加した。BLASTAM-NAGANO(武田, 1989)による感染予測では7月25日

以降県下広域に連日感染好適条件となったため、県下全域に葉いもちの後期進展および穂いもちの多発が予想され、7月30日には注意報を発表した。

一方、穂いもちは県北部地域や高冷地等では広域に発生したが、上記以外の地域では発生面積は少なく、被害程度も低かった。これは予察情報や注意報を受けて発生地では防除指導が行われ、緊急防除が行われたこと、出穂後の降雨が極端に少なく、地域により穂ばらみ期から穂ぞろい期までの降雨日数が0～1日と限られていたこと等によると考えられた。

#### お わ り に

発生予察支援装置、クロープナビの両装置はアメダスでは把握できない植物に最接近した気温、あるいは少雨や自然結露による濡れ等を検出できるため、これらの感染への影響を明らかにすれば、葉いもちのより精度の高い感染予測技術、さらには穂いもちの感染予測技術が確立できる可能性がある。例えば、最近クロープナビが現場へ設置されるようになってから、穂ばらみ期から穂ぞろい期に降雨がほとんどない状態で自然結露が観測され穂いもちが多発する事例が観察されており、自然結露が穂いもちの感染へ関与している可能性が高いものと考えられる。自然結露と感染との関連性が明らかになれば、穂いもちの感染予測も可能となるかもしれない。

これとともに現場では正確な生育期の予測が必要となっており、現状ではクロープナビには長野県の定点におけるコシヒカリの出穂期と成熟期の予測値を表示する機能を付けてある。作物に近接した気温の測定ができるため、さらに汎用性の高い生育予測理論を組み込むことにより追肥時期の予測あるいは高温障害の予測など、より広範囲に利用できる装置への改良を目指し、生産現場における利用を広げていきたい。

#### 引 用 文 献

- 1) 越水幸男 (1988): 東北農試研報 78: 67～121.
- 2) ———・林 孝 (1988): 同上 78: 123～138.
- 3) 武田和男 (1989): 日植病報 55: 469.
- 4) ———・和田美佐 (2007): 植物防疫 61: 440～445.
- 5) 和田美佐ら (2009): 関東病虫研報 56: 5～7.
- 6) 吉野嶺一 (1971): 北陸病虫研報 19: 11～14.