

平成19年度

第13回

農作物病害虫防除フォーラム 講演要旨

於：農林水産省講堂

平成19年6月12日

農林水産省消費・安全局植物防疫課
植物防疫全国協議会

第13回農作物病虫害防除フォーラム開催要領

農林水産省植物防疫課
植物防疫全国協議会

1. 開催趣旨

環境問題に対する国民の関心が高まる中で、農業生産活動に伴う環境への負荷を低減することが求められており、農業生産の安定性や効率性に配慮しながら環境負荷を低減する取組として、総合的病虫害・雑草管理（IPM）の普及が求められている。

このためには、「防除の要否及び実施基準の的確な判断」に基づいた防除を行い、病虫害・雑草の発生・まん延を防止する必要がある。

その判断に当たっては、発生予察情報の活用やほ場の観察が行われているが、より精度の高い発生予察情報の提供とともに、農業者自身で判断できる簡易な技術の開発や要防除水準の設定が求められる。

このため、今回のフォーラムでは、病虫害発生予察におけるシミュレーションモデルの活用や農業者自身で実施できる防除判断手法等について、生産現場で取り組まれている先進技術について講演を行うとともに、これらの技術の普及に向けた総合討論を行う。

2. 開催日時

平成19年6月12日（火） 13:30～17:30

3. 開催場所

農林水産省講堂（本館7階）

4. 参集範囲

都道府県、地方農政局、独立行政法人、病虫害・雑草防除関係団体、農薬製造業者及び農業者団体

5. 講演議題

(1) 病虫害発生予察シミュレーションモデルの活用と課題について

① 山口県における水稻病虫害発生予察シミュレーションモデルの活用

山口県農林総合技術センター（病虫害防除所） 野崎 匠

② より活用しやすい予察情報をめざす——果樹・茶発生予察モデルの利用——

長崎県病虫害防除所 陣野 泰明

(2) 農家自身で活用可能な要防除水準の設定及び地図カルテ手法

大阪府環境農林水産総合研究所 田中 寛

(3) 果樹における農家自身で判断できる予察技術の開発と普及の重要性

佐賀県果樹試験場 井手 洋一

(4) 土着天敵を温存した園芸作物の減農薬害虫防除技術

埼玉県農林総合研究センター 根本 久

(5) 総合討論

座長：植物防疫全国協議会会長

目 次

「山口県における水稻病虫害発生予察シミュレーションモデルの活用」	1
山口県農林総合技術センター（病虫害防除所） 野 崎 匠	
「より活用しやすい予察情報をめざす ― 果樹・茶発生予察モデルの利用 ―」	8
長崎県病虫害防除所 陣 野 泰 明	
「農家自身で活用可能な要防除水準の設定及び地図カルテ手法」	14
大阪府環境農林水産総合研究所 田 中 寛	
「果樹における農家自身で判断できる予察技術の開発と普及の重要性」	21
佐賀県果樹試験場 井 手 洋 一	
「土着天敵を温存した園芸作物の減農薬害虫防除技術」	26
埼玉県農林総合研究センター 根 本 久	

山口県における水稲病害虫発生予察シミュレーションモデルの活用

山口県農林総合技術センター 野 崎 匠・中 川 浩 二

山口県では、葉いもち、穂いもち、長距離移動性害虫（トビイロウンカ、セジロウンカ、コブノメイガ）及びイネミズゾウムシでシミュレーションモデルを活用して発生を予測している。葉いもち及び穂いもちはJPP-NET 版 BLASTAM を利用し、長距離移動性害虫及びイネミズゾウムシは山口県農林業情報システム（簡単な有効積算温度集計プログラム）を利用している。これらのうち重要病害虫である葉いもちとトビイロウンカについては、発生ピークの 40 日以上前から確率数値で予測し、「長期予報」として情報を提供している。

本稿では、今回のフォーラムの主旨に沿って JPP-NET 版 BLASTAM を利用した葉・穂いもちの発生予測及び有効積算温度を利用したトビイロウンカの防除適期予測についてシミュレーションモデルの活用事例を紹介する。

1. JPP-NET 版 BLASTAM を利用した葉・穂いもちの発生予測

山口県では、1984 年に越水らが発表した葉いもち発生予測プログラム BLASTAM の適合性を 1984 年から 4 年間検討した。その結果、本県においてもほぼ適合することが判明した。そこで、基本プログラムを県農林業情報システム（1992 年稼働）用に変換して、BLASTAM による好適条件表を情報提供できるようになった。一方、1998 年から JPP-NET においても BLASTAM が利用できるようになった。しかし、好適条件表の具体的な読みとり方法は明らかになっておらず、県によっては、好適条件を過大に評価して、その結果過剰防除になってしまったり、反対に好適条件が多かったにもかかわらず過小評価して多発生した等の問題が生じた。本県においても具体的な読みとり基準を示しておらず、例えば「好適条件の出現回数が多かったため、全県で注意が必要である。」といった抽象的な表現で注意を喚起をする程度の利用にとどまっていた。そこで、JPP-NET 版 BLASTAM による好適条件表の読み取り基準（いつ、どの地域で、どの程度出現したら葉いもちの発生がどうなるのか）を確立するため、過去の調査データを基に解析した。その結果、葉いもちが問題となる中山間地帯において 6 月 21 日の段階でその年の葉いもちの発生を確率数値で予測することが判明した。また、葉いもちの発生を予測する BLASTAM が穂いもちの予測にも利用できる可能性が示唆された。その概要は以下のとおりである。

(1) 葉いもちの長期予報

使用したデータは過去 16 年間（1987 年～2003 年：1998 年は苗いもちの持ち込みが多く除外）の中山間地帯 30 ほ場の葉いもちの調査時期別（6 月 6 半旬、7 月 3 半旬、7 月 6 半旬）発生ほ場率及び BLASTAM による期間別の好適・準好適条件の出現回数とした。山口県の 6 月 6 半旬の葉いもちの発生ほ場率と期間別の好適・準好適条件の出現回数との相関を解析したところ、6 月 6 半旬の葉いもちの発生ほ場率は 6 月 2 半旬～4 半旬の好適条件の出現回数と最も相関が高かった（表 1）。さらに、6 月 6 半旬、7 月 3 半旬、7 月 6 半旬の発生ほ場率を各時期別に順位付けを行い、少ない順に 1～4 番目を「少」、5～12 番目を「並」、13～16 番目を

表1 6月6半旬の葉いもちの発生ほ場率と期間別の好適条件出現回数との関係

終了時期 開始時期	～6月2半旬	～6月3半旬	～6月4半旬	～6月5半旬
6月1半旬～	0.01	0.26	0.75**	0.57*
6月2半旬～	0.12	0.33	0.79**	0.63**
6月3半旬～	—	0.29	0.75**	0.58*
6月4半旬～	—	—	0.74**	0.54*
6月5半旬～	—	—	—	—0.25

注－1）開始時期、終了時期は好適条件出現回数を合計した期間

注－2）好適条件出現回数は中山間4アメダス地点の各期間の合計

注－3）数字は相関係数 $n=16$ （1987～2003年：1998年除く）

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$

表2 6月2半旬～4半旬の好適条件出現回数と葉いもち発生概評との関係

好適条件 出現回数	発 生 概 評 の 分 布												発 生 概 評 出現率(%)		
	6月6半旬			7月3半旬			7月6半旬			合 計					
	少	並	多	少	並	多	少	並	多	少	並	多	少	並	多
0	4	1		2	3		2	3		8	7		53	47	
1～3		6	2	2	4	2	2	4	2	4	14	6	17	63	21
4以上		1	2		1	2		1	2		3	6		33	67

注1）発生概評は、過去16年間で、1～4番目に多かった年を多、5～12番目を並、13～16番目を少とした

注2）発生概評の分布の数値は、時期別の発生概評に該当した年数

「多」とした場合、6月6半旬が「少」の年は7月6半旬まで「少」から「並」で推移し、「多」の場合は7月6半旬まで「多」から「並」で推移することが判明した。これらのことから、6月6半旬の葉いもちの発生ほ場率を6月2半旬～4半旬の好適条件出現回数で予測することにより、6月6半旬から7月6半旬までの葉いもちの発生概評を推定することができた。長期予報の確率は、「過去16年間で6月2半旬～4半旬の好適条件出現回数別に、6月6半旬、7月3半旬、7月6半旬の各発生概評の出現年数を合計してその分布状況を割合で示した数値」で示される（表2）。

具体的な情報の提供例は、

『中山間地帯の今年の6月2半旬～4半旬の好適条件出現回数は「0」回であったため、6月下旬～7月下旬の葉いもちの発生は「少」（確率 少：61% 平年並：39% 多：0%）と予測される。』となる。好適条件出現回数による防除のめやすは、表3のとおりとした。この「長期予報」は、従来の葉いもちの予測より10日程度早く発表でき、6月21日の段階でおおむねその年の葉いもちの発生を予測できる。

(2) 穂いもちの予測

使用したデータは過去16年間（1990年～2005年）の中山間地帯30ほ場の葉・穂いもちの発生ほ場率、5

表3 好適条件出現回数による防除のめやす

好適条件 出現回数	予想される 発 生 量	本田の粒剤施用判断のめやす
0回	少	全般的に粒剤を施用しない
1～3回	平年並	通常発生の少ないほ場 粒剤を施用しない 通常発生の多いほ場 粒剤を施用する
4回以上	多	全般的に粒剤を施用する

表4 8月6半旬の穂いもちと期間別の好適条件出現回数の関係

期 間 開始時期	終 了 時 期			
	～出穂期後5日	～同左10日	～同左15日	～同左20日
出穂期～	0.03	0.53*	0.63*	0.61*
出穂期後6日～	—	0.78**	0.67**	0.63**
出穂期後11日～	—	—	0.39	0.38
出穂期後16日～	—	—	—	0.33

注-1) 数字は、穂いもちの発生ほ場率と好適条件出現回数の相関係数

n=16 (1990～2005年: 1998除く) *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

注-2) 好適条件出現回数は中山間4アメダス地点の各期間の合計

月上中旬植えコシヒカリの出穂期、BLASTAMによる期間別の好適・準好適条件の出現回数とした。穂いもちの発生は出穂期以降の気象条件が大きく影響することから、各年次の出穂期以降の期間別の好適条件出現日数と穂いもちの発生ほ場率との相関を解析した。その結果、穂いもちの発生ほ場率と最も高い相関が得られたのは出穂期後6日～10日の好適条件の出現回数であることが判明した(表4, 図1)。さらに、葉いもちの多い年次から順に標本数を増やして、穂いもちの発生ほ場と出穂期後6～10日の好適条件の出現数の相関をとったところ、葉いもちが多い年での相関が極めて高くなることが判明した(表5)。すなわち、葉いもちが多い年は、BLASTAMにより穂いもちを高い精度で予測できるということである。しかし、出穂期後6～10日の間の好適条件出現数がわからないと予測できないため、現在のところ「出穂期後11日目に穂いもちの発生を高い精度で予測できる」ということであり、予測時期をもっと早くすることが課題である。

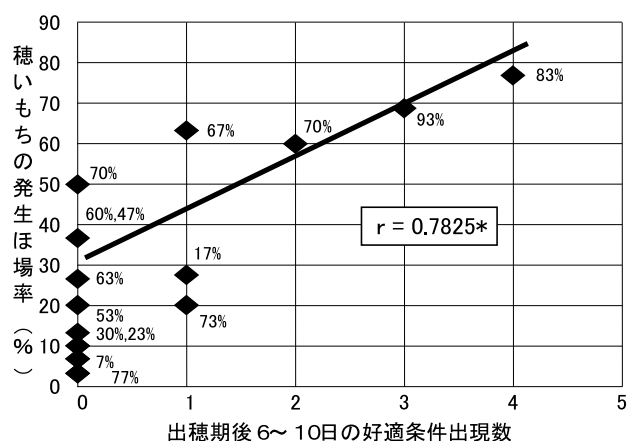


図1 8月の穂いもち、好適条件数及び7月の葉いもちとの関係

注) ラベル横の数値は葉いもちの発生ほ場率

現況の「出穂期後11日目に穂いもちの発生を高い精度で予測できる」ことの現場での活用場面は次のとおりである。

表5 葉いもちの多い年次から順に標本数を増やした場合の穂いもちの発生ほ場率及び出穂期後6～10日の好適条件出現数の相関

葉いもちの順位 (多い順)	葉いもちの発生ほ場率	A: 出穂期後6～10日の好適条件数	B: 8月6半旬の穂いもちの発生ほ場率	葉いもちの多い順に抽出した場合のAとBの相関	
				標本範囲	相関係数
1	93.3	3	69.0	—	—
2	83.3	4	76.9	—	—
3	76.7	0	3.3	1～3	0.9895
4	73.3	1	20.0	1～4	0.9899*
5	70.0	2	60.0	1～5	0.9597**
6	70.0	0	50.0	1～6	0.8004
7	66.7	1	63.3	1～7	0.7286

8月1日に出穂期を迎えた場合、慣行では穂揃期である8月4日頃に防除を実施する。8月11日に穂いもちの多発生が予測された場合、即情報発信し、生産者の追加防除を支援する情報として利用する。その際、薬剤の手配が問題になるため、8月11日以前に薬剤を手配するような情報が必要である。本県の中山間地帯では穂いもちが多発する年は、葉いもちが多発していることが多い傾向があることから、7月下旬の早い段階で、穂いもちの注意報を発表し、追加防除のための薬剤を手配する情報を発信することが必要となる。そのためにも今後葉いもちの発生と穂いもちの発生との関係や7月中旬の稲体窒素等の主要な発生要因データを蓄積して解析する必要がある。

2. 有効積算温度を利用したトビイロウンカの防除適期予測

山口県は本州の西端に位置し大陸にも近いことから、これまで突発的にトビイロウンカの発生が多い年が認められ、年によっては大きな被害を受けてきた。特に、近年では平成17年、18年にトビイロウンカが多発生して、中生種を中心に坪枯れ被害が発生し、現場では防除を実施すべきか否か、防除の時期はいつかといった関心が高い。

一方、本県では1992年に有効積算温度を利用し県農林業情報システムによりウンカ類、コブノメイガ等、特にトビイロウンカの防除適期を予測するシステムを構築し、文書やホームページ上で各情報を提供してきたところである。

情報を提供するまでの流れは、飛来日、その飛来量・分布を把握し、それらのデータにトビイロウンカの有効積算温度をあてはめて、将来の各ステージに達する予定の日を計算し、それを防除適期予測図として提示するようにしている。

飛来日については、空中ネット（県内3か所）、黄色水盤（山口市）、予察灯（県内4か所）、常習飛来は場すくい取り（病害虫防除所による調査及び病害虫防除員による調査）の各頭数及びJPP-NETによる下層ジェット気流の発達状況、他県の飛来状況などを基に特定している（図2、3）。

また、各飛来日の飛来量・県内分布については、予察灯における誘殺頭数、県内水稻巡回調査ほ場によるすくい取り等によって把握している（図4）。

さらに、現地での状況と併せて確認するため、県内の水稻巡回調査ほ場、県予察ほ場での見取り調査から



図2 飛来状況の確認（予察灯等設置状況）

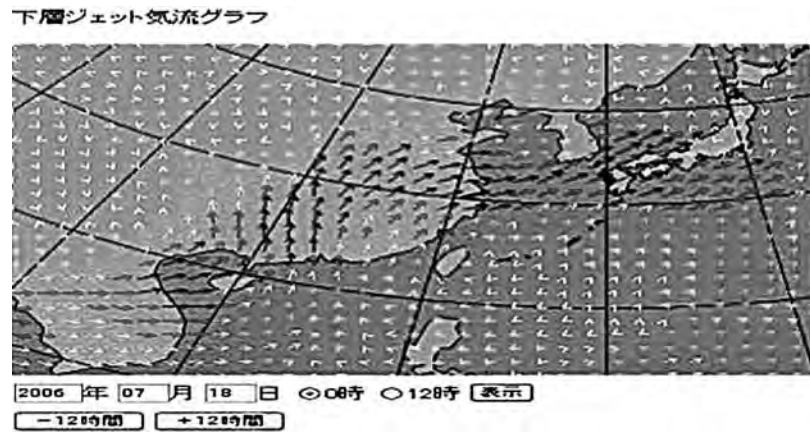


図3 下層ジェット気流の発達状況確認（JPP-NETによる下層ジェット気流グラフ）

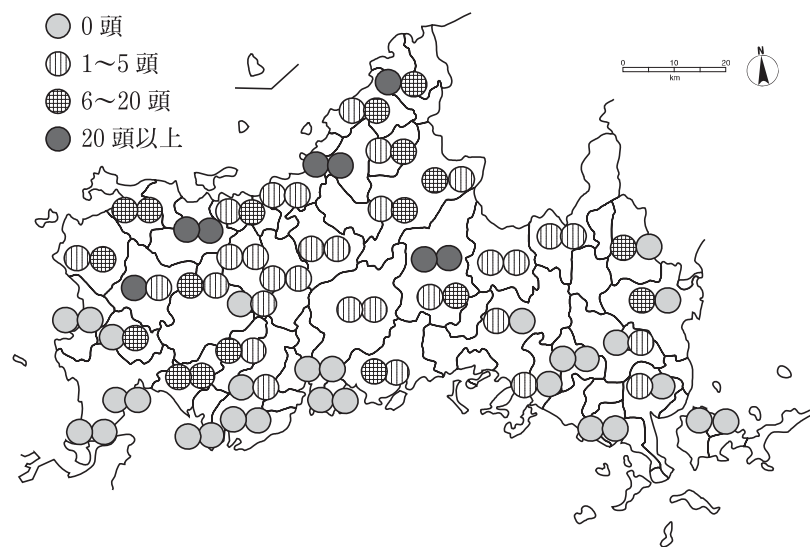


図4 ほ場調査（例：7月中旬 20回すくい取り虫数）

発生量，ステージを確認し，シミュレーションモデルと現地の状況を照らし合わせ裏付けを取っている。

このように，飛来日を特定し飛来量と県内の分布を把握した後，現地での状況も勘察し防除適期予測図を作成している。防除適期予測図には，主要飛来時期と飛来の状況，トビイロウンカの成虫，卵，幼虫（防除適期）等，各ステージで示している（表6）。

なお，この予測図を現地で利用するときは，各ほ場での発生状況を確認し防除を行うよう指導している。

このような情報は，防除適期予測図を病虫害発生予報，技術資料等で関係者に提供しているが，県農林業情報システムのホームページにおいても閲覧できるようにしている。

さらに，本県において特徴的な情報の発信としては，トビイロウンカの「長期予報」がある。

長期予報は，7月中旬，8月上旬，8月中旬の3回，5月中旬移植，5月下旬移植，6月上旬移植と水稻の作型ごとに，その年の発生型を少発生型，9月発生型，8月後半発生型，初期多発生型に分けて確率数値を提示しているものである。

データは1973年以降の山口市の県予察ほ場の10株当たり頭数，予察灯（飛来時期，飛来量），気象条件（気温，降水量）等のデータと当該年のデータとを照らし合わせて判別分析している。長期予報には，その年の発生型に，有効積算温度を利用した防除適期表，防除のめやす，防除方法を記載している。

表6 重要害虫防除適期予測図（例：トビイロウンカ）

山口県農林業情報システム

飛 来 日	8 月 1	5	10	15	20	25
○ 6 月 30 日	A A A A A A A - - -	- - - - - o o o o o	o o @ @ @ @ @ o o o A			
☆○ 7 月 3 日	o o A A A A A A A A	- - - - - - - - - o	o o o o o @ @ @ @ @ o			
○ 7 月 9 日	@ @ @ @ @ o o A A A	A A A A A - - - - -	- - - - - o o o o o o o o			
○ 7 月 18 日	- - - o o o o o o @	@ @ @ @ @ o o o A A A	A A A A A - - - - -			

予測日 2006 年 7 月 31 日

凡例 A: 成虫 - : 卵 o: 幼虫 @: 防除適期

☆: 主要な飛来 ◎: 多飛来 ○: 並飛来 △: 少飛来

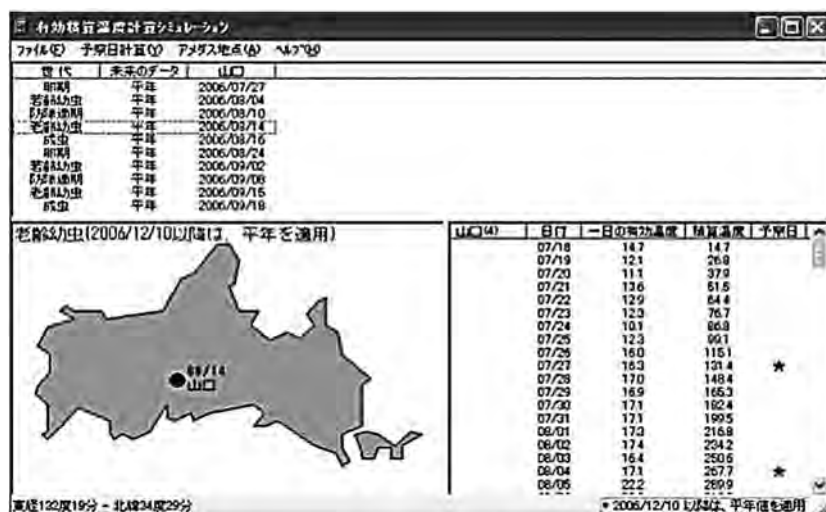


図5 JPP-NET 版有効積算温度計算シミュレーション (pc 版)

こうした情報の提供及びその活用により、防除効果が最大限発揮されるとともに少発生年には無駄な防除が省かれるなど防除の効率化が図られるようになった。

これまで山口県農林業情報システムにおいて有効積算温度を利用して防除適期予測表を作成していたが、現在、JPP-NET においても同様なシステムが構築されている。本年度、web 版、pc 版の 2 種類が利用できるようになったようである。これを契機に、山口県でもこのシステムに移行することを考えているが、必要な改良点が多いため、各都道府県の要望も含め、より利用しやすいシステムとなるよう改善を要望したい(図 5)。

3. 水稻病虫害発生予察シミュレーションモデル等の課題

- (1) 高精度予測手法の開発
- (2) 指導者のみならず、生産者が見て読んで理解し、行動できる情報の作成
- (3) 生産者への直接情報提供
- (4) 生産者が直接利用できるシミュレーションモデルの開発
- (5) JPP-NET 版 BLASTAM

- 好適条件は蓄積されたほ場データとの解析により予測精度向上に利用可能

→ 基本ソフトは変更しない(新バージョンが開発されても旧バージョンが利用できるように)

(6) JPP-NET 版有効積算温度計算シミュレーション

- 都道府県で予報等に活用できるよう要望をとりまとめて改善する
- データ入力により生産者が理解できる防除適期予測図が出力されるようする
- 一度に複数の開始日（例：トビイロウンカでは最低 5 飛来は必要）が設定できるようにする
- 達成日だけ★で示してあるが，ステージごとの達成日を記号を変えて表示できるようにする
- web 版も日平均気温で積算できるようにする

(7) トビイロウンカ

- 海外の飛来源の情報収集の一元化及び公開（発生時期・発生量・防除状況）

(8) JPP-NET 全般

- 各県の各ほ場データが公開できないか
→図またはグラフで確認できるシステムの構築（まずは隣接県との情報交換から）

より活用しやすい予察情報をめざす

—— 果樹・茶発生予察モデルの利用 ——

長崎県病害虫防除所 陣 野 泰 明

はじめに

近年の農業生産現場では、環境負荷の軽減、安全・安心な農産物生産、生産コストの低減などの観点から、より効率的な防除法への関心が高まっており、それを実践するための手助けとなる病害虫発生予察情報の重要度もそれに応じ増している。

長崎県病害虫防除所では農業生産現場からの要望に応えられるよう、発生予察情報の内容強化に努めている。具体的には、発生予察モデルなどを利用した防除適期情報の掲載、効果の高い防除対策等に関する「技術情報」の新設、農業者を意識した図表によるわかりやすい情報づくりなど多方面からの改善に取り組んでいる。

ここでは、そのうち果樹・茶害虫における発生予察モデルを利用した発生予察情報に関する取り組みについて紹介する。

1. 発生シミュレーションモデルを活用した予察

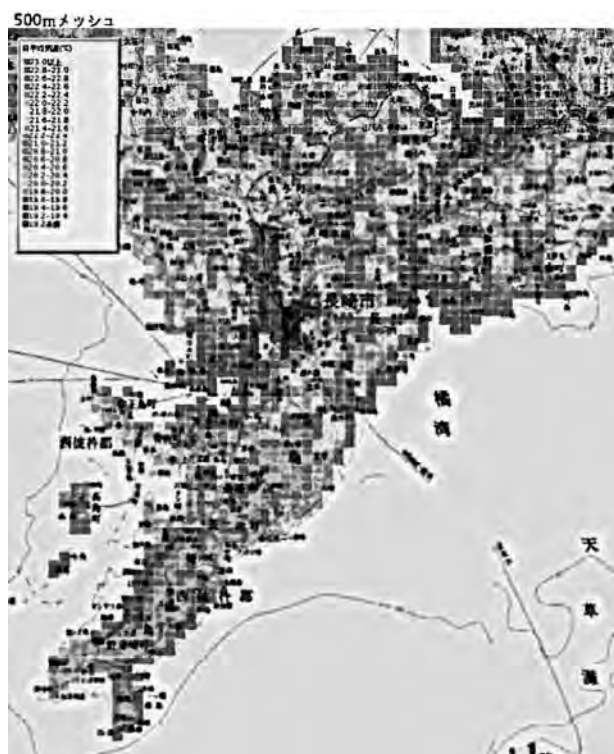
(1) 長崎県の地形に適応した 500 m メッシュ情報の採用

本県の果樹・茶発生予察情報で利用している発生シミュレーションモデルは、かんきつのチャノキイロアザミウマ及びヤノネカイガラムシ、茶のクワシロカイガラムシの3害虫である。

いずれの発生シミュレーションモデルも的確に防除適期を判断することができ有益な情報となりうるが、利用するためには対象地区の気温データを正確に知ることが不可欠である。

これまでチャノキイロアザミウマ等ではJPPネット上で発生予測システムがあるが、それ以外の病害虫では実測値を利用するしかなかった。また、JPPネットを利用する場合でも5kmメッシュ単位の情報では、本県の山間部と海岸線が非常に近い特殊な地形に対応できず、正確な予測ができない状況であった。

地形が複雑であると同時に気候的にも多彩な本県の特性に対応したシステムが望まれるところであったが、平成15年に農業関係機関や農業者が利用できる情報システム「ながさき農林業情報システム」が本県で構築され、その機能のひとつである「500



第1図 500 m メッシュ図で示された気温データ

m メッシュ気象データ」(第1図)を活用すればほぼ正確な予測が可能となった。現在、本県の発生予察情報では、この気象データを利用して予測した防除適期を掲載している。

(2) かんきつのチャノキイロアザミウマ発生シミュレーションモデルの利用

チャノキイロアザミウマはかんきつの重要害虫で多発地域では果実の品質を低下させる大きな要因となっている。本種の発生ピークを判断するには黄色粘着トラップ調査が有効であるが設置や調査に労力を要する。また、トラップ調査によっても発生ピークはその時期を過ぎないと判断できず、計画的な防除作業には不向きである。

その発生ピークを簡単かつ的確に判断するため、静岡県で発生シミュレーションモデルが開発され、長野県、三重県、和歌山県、愛媛県及び本県等で「発生予察効率化事業～コンピューターを活用した果樹病虫害の高度発生予察手法の確立」において実証試験に取り組んだ。

ア. 実証試験の内容と結果

本県の実証試験では、発生シミュレーションモデルの気温データに「500m メッシュ気象データ」を組み合わせ、トラップデータと予測発生ピークとの適合性検証(諫早市、多良見町)及びそれに基づく防除試験(多良見町)を行った。なお、各パラメーターは発育零点 9.7℃、発育上限温度 33℃、第1世代の発生ピークまでの有効積算温度 360 日度、前ピークからの有効積算温度 310 日度(増井, 1999)とした。

第1表は、諫早市におけるトラップデータと 5km メッシュ及び 500m メッシュでの予測との比較であるが、500m メッシュでは適合性が高いが、5km メッシュではやや実用性に劣った。多良見町では両者ともほぼ適合した。

防除試験では、500m メッシュでの予測結果に基づいて薬剤散布した区(モデル利用防除区)、そのおよそ

第1表 チャノキイロアザミウマ発生ピーク時期の適合性
(諫早市, H16)

世 代	1	2	3	4	5	6	7
トラップ実測値	—	6.1	6.5	7.2	8.1	8.3	— (月, 半旬)
予測値(500m)	5.2	6.1	6.5	7.3	7.6	8.3	9.1
予測値(5km)	5.3	6.2	6.6	7.4	8.1	8.5	9.2
適合性(500m)*	—	A	A	B	B	A	—
適合性(5km)	—	B	B	C	A	C	—

* トラップ実測値との適合性

A: 半旬単位で適合 B: 1 半旬のずれ
C: 2 半旬のずれ —: 実ピークが不明

第2表 各試験区におけるチャノキイロアザミウマ防除薬剤及び散布日
(多良見町, H16)

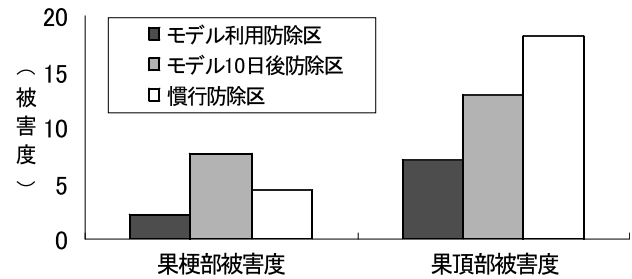
モデル利用防除区			モデル10日後防除区			慣行防除区		
6/ 4	ダントツ水溶剤	4000 倍	6/14	同 左		5/23	ダントツ水溶剤	4000 倍
6/28	コテツフロアブル	4000 倍	7/ 8	同 左		6/22	スプラサイド乳剤	1000 倍
7/29	オルトラン水和剤	1000 倍	8/11	同 左		7/14	コテツフロアブル	4000 倍
9/ 3	ダントツ水溶剤	4000 倍	9/13	同 左		9/11	オルトラン水和剤	1000 倍

モデル利用防除区: 予測ピーク 3 日前～ピーク当日に薬剤散布

モデル 10 日後防除区: 予測ピーク日からおよそ 10 日後に薬剤散布

慣行防除区: 地域の防除暦を参考にした農家慣行による薬剤散布

10 日後に薬剤散布した区（モデル 10 日後防除区）、地域の防除暦の時期に薬剤散布を行った区（慣行防除区）とを比較した（第 2 表）。その結果、モデル利用防除区の防除効果が高いことが実証された（第 2 図）。なお、試験を実施した平成 16 年は夏期から秋期にかけて高温乾燥傾向が続いたため、チャノキイロアザミウマの発生が多く、発生ピークは平年より大きく早まる傾向にあった。そのため、特に慣行防除区で被害が出やすい条件であった。



第 2 図 発生シミュレーションモデルを利用した場合の防除効果（多良見町，H16）

イ．発生予察情報への活用

500 m メッシュを利用することでその地点での本種の発生ピーク及び防除適期を正確に知ることができるが、すべての地点のデータを発生予察情報に掲載することは不可能である。等高線を引きおおよそその地域の目安を示す方法もあるが、本県の複雑な地形では難しい。そこで発生予察情報には県内の主要なかんきつ選果場 8 地点の予測結果を掲載している。選果場はほとんどの農業者等が場所を認識でき、すべてが海岸線近くで標高が低く地域の中で最も気温が高いと考えられる地点にある。さらに最も気温が高い地点の予測結果を提供するとともに、山間部の防除適期はそれよりどれくらい遅くなるかの参考値を掲載しており、それぞれの園でのおおよその適期が判断できるようにしている。なお、発生予察情報へは平成 17 年から掲載している（第 3 表）。

また、防除適期を事前に予測するには、気象データの平年値が必要となる。「500 m メッシュ気象データ」を利用するに当たっては、病害虫の発生状況の平年値と同じく、予測地点の過去 10 年の平均値を採用している。平年値の利用も可能であるが、30 年の平均値では温暖化傾向にある近年のデータとの差が生じるためであり、過去 10 年の平均値を利用することでより精度の高い予測ができるようになった。

ウ．現地での利用状況と問題点

上記の発生予察情報は被害が多い地域を中心に活用されている。さらに一部では、各園の気温データを独自に入力し防除時期を決定しているところもある。

しかし、多くの圃場では活用されていないのが実情である。その要因のひとつはこのモデルが十分に現場まで浸透していないことにあり、これについては今後とも意識啓発に向けて努力する必要がある。ただ、最

第 3 表 チャノキイロアザミウマ発生シミュレーションモデルを活用した発生予察情報

地 区 名	多良見 元 船	長 与 吉無田	西 彼 大 串	諫 早 川 内	大 村 小路口	佐世保 早 岐	国 見 神 代	北有馬 谷 川
本年予測ピーク日	6/ 8	6/6	6/12	6/6	6/ 8	6/ 9	6/7	6/4
平 年 ピ ー ク 日	6/11	6/9	6/15	6/8	6/11	6/13	6/9	6/8

注 1：プログラムに使用する気温データには、ながさき農林業情報システム 500 m メッシュを利用した。

注 2：平成 19 年 5 月 13 日現在で予測し（1 月 1 日～5 月 13 日まで実測値）、5 月 14 日以降のデータは過去 10 年間の平均値を利用した。

注 3：発生ピーク日は各地区の選果場がある地点で算出している。同一地区内の山間部では、表より 10 日～2 週間程度遅れる。

も大きな要因は薬剤散布のタイミングをチャノキイロアザミウマの発生消長によってのみでは決められないことにある。

チャノキイロアザミウマの薬剤を散布する際には、薬剤の混用によって黒点病と同時防除を行う場合がほとんどである。黒点病も雨量などによって散布時期を決定しており、両者の防除適期は必ずしも一致しない。どちらかという黒点病をより重視する場合が多いのでこのモデルの利用場面は限定されることになる。

(3) かんきつのヤノネカイガラムシの

発生シミュレーションモデルの利用

ヤノネカイガラムシの発生シミュレーションモデル

（第1世代1齢幼虫の初発生日の予測）は、平成5年に本県果樹試験場の成果情報として報告された。発育零点 5.0°C 、 $y=30.69+0.037x$ （ x : 1~4月までの有効積算温度、 y : 4月30日からの日数）の回帰式で表される（早田・大久保, 1993）。現在では前述の「ながさき農林業情報システム」上でシステム化（第3図）されており、会員であれば誰でも気軽に利用できるようになっている。なお、有機リン剤での防除適期は初発生日から40日後に設定している。

発生予察情報でもこのシステムでの予測を取り入れている。チャノキイロアザミウマと同様に各地区の主要な選果場での予測結果と山間部での遅れ程度の参考値を掲載することによって各園での防除適期を判断する方法をとっている。

地域的にヤノネカイガラムシが問題となっているところがあり、そこでは特に関心が高く、防除適期の判断材料として活用されている。

また、近年ではアカマルカイガラムシがより問題となっている。アカマルカイガラムシの防除は6月上旬と下旬に有機リン剤を2回散布することが基本となっているが、ヤノネカイガラムシとの同時防除を考慮するには、2回の防除をそれぞれヤノネカイガラムシの防除適期とその20日程度前に実施するような対策が一部でとられている。

(4) 茶のクワシロカイガラムシの発生シミュレーションモデルの利用

クワシロカイガラムシは近年では最も重要な茶害虫のひとつとなっている。防除適期が短く、効果的な防除のためには防除適期となるふ化最盛期の正確な判断が必要となる。現地では各産地ごとにふ化最盛期の現地調査を実施しているが、大きな労力を要するし、調査できる地域は限定される。

発生シミュレーションモデルは、「先端技術等地域実用化研究促進事業～茶害虫クワシロカイガラムシの環境保全型防除技術の実用化（平成14～15年）」で実用化が図られた。

第1世代の予測を生育零点 10.5°C 、有効積算温度287日度（武田, 2001）、第2, 3世代の予測を発育零点 10.8°C 、有効積算温度688日度（久保田, 2000）とし、気温データには、チャノキイロアザミウマなどと同様に500mメッシュ情報を活用している。発生予察情報には平成17年から取り入れ、情報掲載地域は、本県の

第3図 「ながさき農林業情報システム」の病虫害発生予察シミュレーション（ヤノネカイガラムシ）

No.	メッシュコード	地点名	発生予測日		
			-1.0℃	平年値	+1.0℃
1	4829272410	多良見選果場	5月5日	5月5日	5月5日
2	4829178000	長与選果場	5月4日	5月4日	5月4日
3	4829465000	西選果場	5月7日	5月7日	5月7日
4	4830202700	鎌早選果場	5月5日	5月5日	5月5日
5	4829278610	大村選果場	5月6日	5月6日	5月6日
6	4829565400	佐世保選果場	5月7日	5月7日	5月7日
7	4830224201	国見選果場	5月6日	5月6日	5月6日
8	4830727010	北有馬選果場	5月3日	5月3日	5月3日
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

主要な茶産地 2 地域の早場地帯、遅場地帯に加え、気象条件が大きく異なる五島とした。

この情報は現地では防除時期決定のための参考にされているが、それとは別に現地調査も依然継続されている。今後、実績を重ねることによって次第に調査量を減らすことができると考えられる。

これまでの問題点として、降水量が多い年は実際のふ化最盛期予測が予測より遅れる傾向にあり、発生シミュレーションモデルのみで防除適期を判断しようとする場合は降水量等を考慮したモデルの修正が必要である。

2. 果樹カメムシ越冬世代の発生予察情報発信時期決定のための取り組み

(1) 果樹カメムシの発生予察の現状と課題

果樹カメムシは年によって発生量や時期が大きく変動し被害も大きいことから果樹の発生予察の中で最も重要な害虫となっている。

果樹園での発生は大きく分けて 5～8 月ころに見られる越冬世代のカメムシの発生とかんきつなどの収穫間際に見られる当年世代カメムシの発生がある。

したがって発生予察のポイントは、越冬世代の発生量と発生時期、当年世代の発生量と発生時期を予め把握することにある。そのうち越冬世代の発生量は広葉樹林での越冬量調査で、当年世代の発生時期はヒノキの口針鞘数調査でほぼ正確に判断できる。当年世代の発生量は園への飛来量とは必ずしも一致しないものの、その年のスギ・ヒノキの花粉飛散量で予測することができる。残されていた課題が越冬世代の発生時期である。

本県ではこれまで、越冬量が多く前期に発生が多いと予測される年にはトラップデータの動きを見ながら、注意報などの情報を発信していた。しかしこれでは情報発信時には既に現地で多発生していることがあり、発生初期の防除が重要な果樹カメムシにとっては情報を発信すべき時期を逸することになる。また、越冬量が特に多かった平成 8 年は、発生を警戒しできるだけ早く注意報を発信しようと 4 月 1 日に注意報を発令したが、実際の発生は 5 月下旬頃までずれ込んだ。

このように問題があった春季の予察情報の発信時期を的確にするため以下のような工夫を行った。

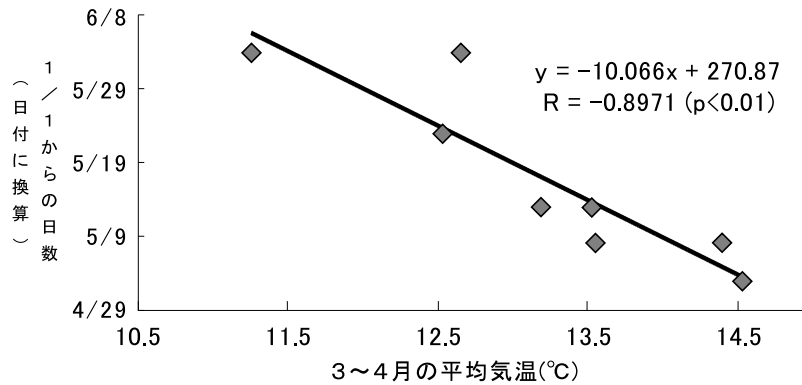
(2) 春季の平均気温を利用した果樹カメムシ発生予察情報発信時期の決定

春季に気温が高いと果樹カメムシの予察灯の誘殺時期が早くなることから、気温と果樹カメムシの発生時期の関係について分析した。その結果 3～4 月の平均気温と果樹カメムシの誘殺ピークに相関があることが分かった。気温は長崎海洋気象台のデータを使用し、果樹カメムシの発生時期は明確に時期を判断しやすい予察灯の誘殺ピークとした。また、予察灯の誘殺ピークは過去に春季の発生が比較的多かった年（平成 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 年）のデータを使用した。その結果、誘殺ピーク日を算出する回帰式 $y = -10.066x + 270.87$ （ x : 3～4 月の平均気温, y : 1 月 1 日からの日数）が得られた（第 4 図）。

なお、越冬世代の予察灯による発生消長は 5～6 月始めにかけてピークがあり、その後いったん減少するものの 7 月に入った頃に再び増加するが、ここで対象とした発生ピークは 5～6 月にみられるものである。

(3) 平成 18 年の発生予察情報への活用実績

平成 18 年は越冬量が非常に多く、過去の発生状況を考慮すると注意報を発令すべきレベルであった。また、上記の回帰式によって予察灯での誘殺ピークは 5 月 24 日と予測されたので、それらを参考に 5 月 16 日



第4図 3~4月の平均気温と予察灯(諫早市・ブラックライト)における果樹カメムシ類誘殺ピーク日(前期)との関係
※平成2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16年のデータ利用

に注意報を発令した。実際の誘殺ピーク日は5月22日で予測とほぼ一致した。現地での発生も注意報発令日前後から目立ちはじめほぼ的確な時期に注意報を発令することができた。

(4) 今後の課題

今回の取り組みは気温と予察灯誘殺量の関係を利用したものである。実際は誘殺量と果樹園での被害は必ずしも一致しない。さらに利用価値を高めるにはこの点の詰めが必要となる。しかしながら本県のかんきつの場合、予察灯やトラップで誘殺量が多いときはかんきつ園でも多い傾向にあり、果樹カメムシの発生予察にとって重要な情報となることには変わりないと思われる。

また、回帰式で得られた予測誘殺ピーク日自体には大きな意味はなく情報を発信する時期の参考としているだけであるが、その時期をピーク日よりどれくらい前にすべきか等については越冬量との関連も含め検討を重ねる必要がある。

おわりに

チャノキイロアザミウマやクワシロカイガラムシ等の発生シミュレーションモデルは、これまでも現地で一定の成果があがっており、今後もさらに活用場面が広がる可能性を秘めている。

これは、試験研究機関が発生シミュレーションモデルを開発し、国、県や関連団体が実用化・普及に関する事業や仕組みを作り、病害虫防除所が実用化試験を実施し発生予察情報に取り入れ、農業改良普及センター等の指導機関が技術指導や普及を行うなど各関係機関の努力の集積で得られた成果である。

現時点では限られた病害虫での活用にとどまっているが、今後このような取り組みが広がれば、防除効率が格段に高まり、環境負荷の軽減や生産コストの低減等の課題解決に向け大きく前進することになる。

長崎県病害虫防除所ではそのための努力を今後も継続していきたいが、各関係機関においても新たな発生予察モデルや効果的な防除技術の開発・実用化に、これまでと同様、積極的に取り組まれるようお願いしたい。