

試験研究成果普及情報

部門	病害虫	対象	研究
課題名：ニホンナシにおける主要害虫カイガラムシ類 3 種の発生時期予測システム「カイガラなび」シリーズの開発			
〔要約〕 3 種のカイガラムシ類 1 齢幼虫の出現時期を気温条件から算出する Microsoft® Excel®システム「カイガラなび」シリーズを開発した。メッシュ農業気象データシステム等から得た気温データを用いて有効積算温量等を算出することにより、対象種の各世代の予測出現時期がグラフ上に図示される。			
フリーワード ニホンナシ、カイガラムシ類、1 齢幼虫、発生予測、気温			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 病理昆虫研究室		
	協力機関 全国農業協同組合連合会千葉県本部、千葉農業事務所、東葛飾農業事務所、印旛農業事務所		
実施期間	2021 年度～2023 年度		

〔目的及び背景〕

本県のニホンナシでは主にナシマルカイガラムシ、フジコナカイガラムシ、クワコナカイガラムシの 3 種が問題となる。殺虫剤によるカイガラムシ類の防除は、1 齢（歩行）幼虫に薬剤が直接かからないと効果が期待できないが、マシン油乳剤以外の薬剤は散布適期が年により異なるため、気温条件から毎年推定する必要がある。

そこで、気温条件が 3 種のカイガラムシ類の発育に及ぼす影響について記載された既往の文献の情報に基づき、各カイガラムシ類の 1 齢幼虫発生時期を推定する「ナシマルなび」、「フジコナなび」、「クワコナなび」からなる Microsoft® Excel®システム「カイガラなび」シリーズを開発する。

〔成果内容〕

- 1 主要カイガラムシ類 3 種について、各種の発育零点と有効積算温量の知見から、気温データをもとに各世代のステージごとの発生時期を三角法を用いて算出する予測式を作成し、この予測式を基に、グラフ上に発生時期を図示するシステム「カイガラなび」シリーズを作成した。
- 2 本システムは「キャスト型メッシュデータ取得ブック」を使用し、メッシュ農業気象データシステムから気温データを取得することで Microsoft® Excel®のシート上にナシマルカイガラムシの各世代の幼虫期間と成虫期間、フジコナカイガラムシ及びクワコナカイガラムシの各世代の卵期間、1 齢幼虫期間、幼虫～蛹期間が算出され、色分けされたバーで表示される（図 1）。

- ナシマルカイガラムシについて、合成性フェロモントラップを用いて調査した雄成虫の誘殺消長の実測値と「ナシマルなび」による発生予測時期を照らし合わせたところ、最も誘殺数の多い第2世代の雄成虫の発生ピークが予測時期とほぼ合致する（図2）。
- フジコナカイガラムシ及びクワコナカイガラムシでは予測された各世代の幼虫～蛹発生期間の直後に成虫の発生ピーク（実測）が出現し、さらにその直後に各翌世代の卵（予測）が出現する傾向が認められる（図3、図4）。
- 千葉市、市川市、白井市、市原市の4地点において平年値気温と直近気温の2つの温度データを用いて予測を行った結果、各種カイガラムシ類の生育ステージ発生予測期間は直近気温の方が早い結果となった。予測と実際の雄成虫発生を照らし合わせた結果、どの地点においても直近気温を用いた予測の方が適合度は高かった（表1）。

[留意事項]

- 本システムは予測モデルによる予測結果が実際の各種カイガラムシ類の発生時期と一致するのか検証するため作成したものである。本課題では予測に用いる温度データにメッシュ農業気象データシステムより取得した温度データを用いているため、このシステムにより算出された予測結果を用いて発生予測情報等を発信することはできない。予測に用いる温度データをアメダスデータや各園での温度の実測値を用いて同様の予測を行うことが可能である。しかし、本課題中においてはこの手法による検証は行っていない。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

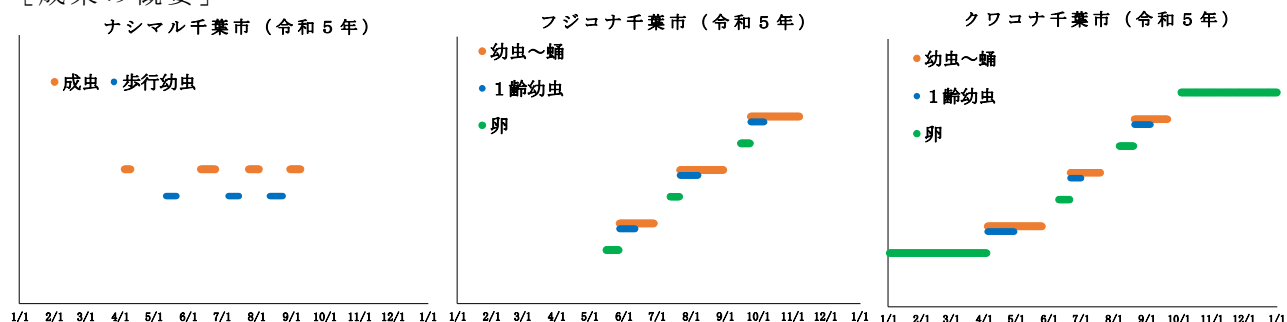


図1 構築した予測システム「カイガラなび」による各種カイガラムシの各生育ステージ発生予測結果の表示例

- 注1) 構築したエクセル版予測システムにより出力される各種カイガラムシ類の各生育ステージ発生予測画面
- 2) ナシマルカイガラムシは成虫及び幼虫の発生時期が予測され、フジコナカイガラムシ、クワコナカイガラムシは卵、1齢幼虫、幼虫～蛹の各生育ステージが予測され、出力される
- 3) 予測は令和5年の千葉県農林総合研究センター内圃場（果樹研究室1号圃）におけるメッシュ農業気象データの温度データを用いて予測した

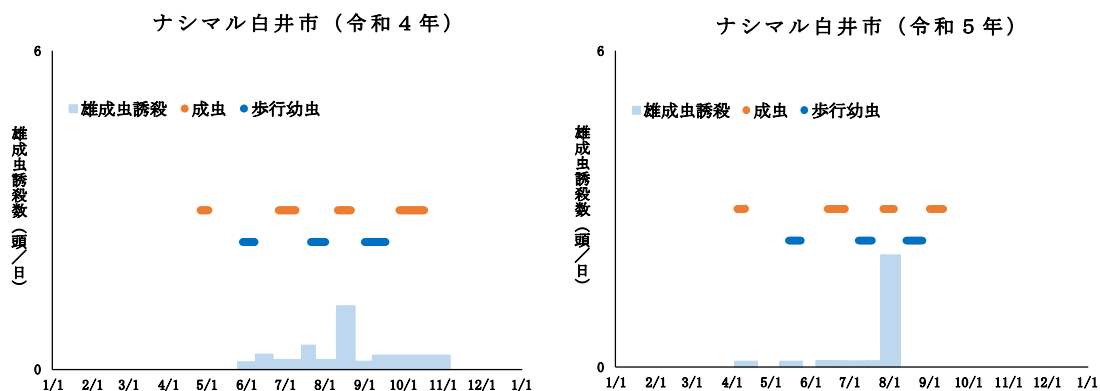


図2 「ナシマルなび」によるナシマルカイガラムシの発生時期予測と雄成虫誘殺の実測値（縦軸・頭/日）

- 注1) 例として白井市の令和4年及び令和5年のデータを載せる
 2) 成幼虫ともに、発生初期～発生ピークの予測期間を各バーで示す
 3) 最も誘殺数の多い第2世代の発生ピークの実測値（棒グラフ）が、バー（予測期間）と重なる
 4) 令和4年度の図については越冬世代の発生量が少なく、雄成虫の誘殺がみられなかった

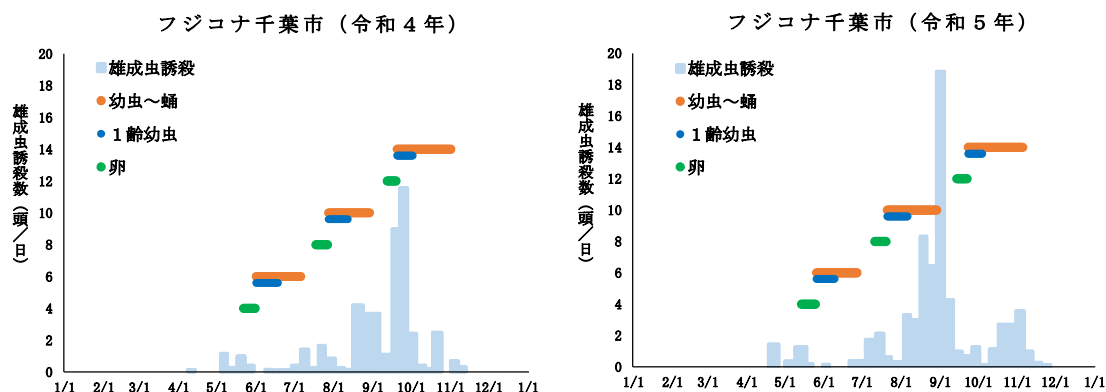


図3 「フジコナなび」によるフジコナカイガラムシの発生時期予測と雄成虫誘殺数の実測値（縦軸・頭/日）

- 注1) 例として千葉市の令和4年及び令和5年のデータを載せる
 2) 卵、1齢幼虫、幼虫～蛹の発生予測期間を各バーで示す
 3) 各世代の幼虫～蛹の発生予測期間の直後に成虫の発生ピーク実測値（棒グラフ）が出現し、さらにその直後に各翌世代の卵期間バー（予測期間）が出現する傾向がある

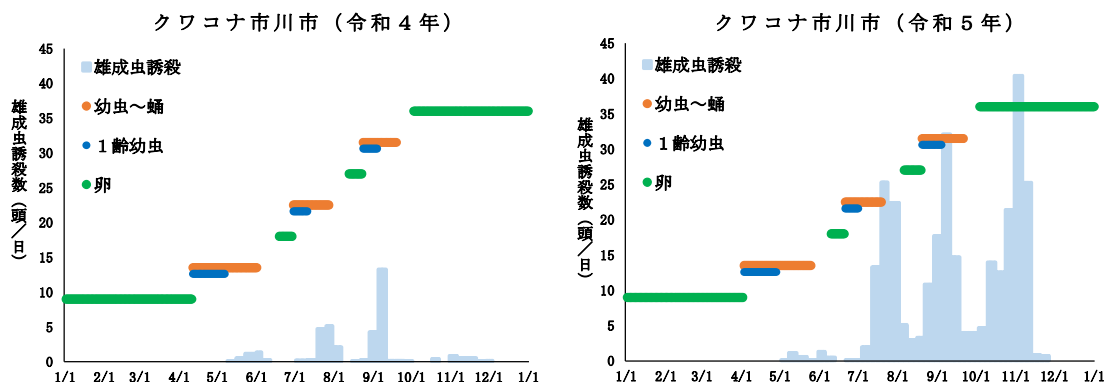


図4 「クワコナなび」によるクワコナカイガラムシの発生時期予測と雄成虫誘殺数の実測値（縦軸・頭/日）

- 注1) 例として市川市の令和4年及び令和5年のデータを載せる
 2) 卵、1齢幼虫、幼虫～蛹の発生予測期間を各バーで示す
 3) 各世代の幼虫～蛹の発生予測期間の直後に成虫の発生ピーク実測値（棒グラフ）が出現し、さらにその直後に各翌世代の卵バー（予測期間）が出現する

表 1 県内 4 地点における平年値気温と直近気温の 2 つの温度データを用いた各種カイガラムシ類の発生時期予測と千葉市における合成性フェロモントラップにより誘殺された雄成虫数により検証した適合度

種名	年	千葉市		市川市		白井市		市原市		千葉市における雄成虫実測値		
		成虫		成虫		成虫		成虫		成虫誘殺		
		発生初期	～ 発生ピーク	発生初期	～ 発生ピーク	発生初期	～ 発生ピーク	発生初期	～ 発生ピーク	発生初期	～	発生ピーク
ナシマルカイガラムシ	令和3年	7月31日	～ 8月9日	7月31日	～ 8月9日	8月2日	～ 8月11日	7月29日	～ 8月7日	7月26日	～	8月10日
	令和4年	7月30日	～ 8月9日	7月31日	～ 8月10日	8月1日	～ 8月11日	7月29日	～ 8月8日	8月3日	～	8月24日
	令和5年	7月25日	～ 8月3日	7月25日	～ 8月2日	7月28日	～ 8月5日	7月22日	～ 7月31日	7月25日	～	8月15日
	平年値	8月9日	～ 8月19日	8月8日	～ 8月18日	8月12日	～ 8月22日	8月5日	～ 8月15日			
フジコナカイガラムシ		幼虫	～ 蛹期間	幼虫	～ 蛹期間	幼虫	～ 蛹期間	幼虫	～ 蛹期間	発生初期	～	発生ピーク
	令和3年	5月28日	～ 6月29日	5月29日	～ 6月29日	5月31日	～ 7月2日	5月26日	～ 6月27日	6月17日	～	7月11日
	令和4年	6月2日	～ 7月7日	6月2日	～ 7月7日	6月3日	～ 7月8日	5月31日	～ 7月5日	6月29日	～	7月25日
	令和5年	5月26日	～ 6月28日	5月27日	～ 6月28日	5月30日	～ 7月1日	5月22日	～ 6月24日	6月21日	～	7月18日
	平年値	6月11日	～ 7月10日	6月9日	～ 7月9日	6月13日	～ 7月13日	6月7日	～ 7月7日			
クワコナカイガラムシ		幼虫	～ 蛹期間	幼虫	～ 蛹期間	幼虫	～ 蛹期間	幼虫	～ 蛹期間	発生初期	～	発生ピーク
	令和3年	3月30日	～ 5月25日	3月31日	～ 5月27日	4月1日	～ 5月28日	3月29日	～ 5月24日	5月4日	～	5月25日
	令和4年	4月12日	～ 5月31日	4月12日	～ 6月1日	4月12日	～ 6月1日	4月11日	～ 5月29日	5月10日	～	6月13日
	令和5年	4月4日	～ 5月25日	4月3日	～ 5月25日	4月5日	～ 5月28日	3月30日	～ 5月20日	5月9日	～	5月18日
	平年値	4月28日	～ 6月9日	4月27日	～ 6月8日	4月29日	～ 6月11日	4月25日	～ 6月6日			

注 1) 発生予測に用いた各カイガラムシ類の生育ステージはナシマルカイガラムシでは第 2 世代成虫期間、フジコナカイガラムシでは第 1 世代幼虫～蛹期間、クワコナカイガラムシでは越冬世代幼虫～蛹期間である
 2) 雄成虫実測値は合成性フェロモントラップにより誘殺された雄成虫誘殺数であり、ナシマルカイガラムシでは第 2 世代雄成虫、フジコナカイガラムシでは第 1 世代雄成虫、クワコナカイガラムシでは越冬世代成虫である
 3) 平年値気温とはメッシュ農業気象データシステムが提供する令和 5 年度時点での日別平年値であり、直近気温とはメッシュ農業気象データシステムが提供する日別気象値から取得した各年度の気温データである
 4) 千葉市の発生予測に用いた地点は千葉県農林総合研究センター果樹研究室 1 号園であり、合成性フェロモンによる各カイガラムシ類の雄成虫発生調査も同様に果樹 1 号園にて行った

[発表及び関連文献]

- 1 令和 6 年度試験研究成果発表会（果樹部門）
- 2 清水ら、ニホンナシの害虫カイガラムシ類の雄成虫の発生時期を気温条件から予測する、日本応用動物昆虫学会・第 64 回大会、2020 年
- 3 清水ら、気温データを利用した主要害虫カイガラムシ類 3 種（カメムシ目：カイガラムシ上科）の発生時期予測システム「カイガラなび（仮称）」シリーズの開発と千葉県のニホンナシ園におけるフェロモントラップを用いた検証、千葉県農林総合研究センター研究報告、第 16 号、2024 年

[その他]

- 1 重要事業課題「次世代環境・生育センシング技術と ICT を活用した栽培支援技術の開発及び利用技術の確立」（令和元年度～令和 5 年度）
- 2 専門用語の説明

（1）メッシュ農業気象データシステム：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）が開発し、運用するシステムで約 1 km 四方（基準地域メッシュ）を単位として気象データを提供しているデータシステムである。

（2）キャスト型メッシュデータ取得ブック：農研機構が提供している Microsoft Excel で使用できるワークシートファイル。特定の基準地域メッシュの北緯、東経等を指定し、データ取得ボタンをクリックすることで気象データを簡単に取得することができる