

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	増井伸一
論文題目	チャノキイロアザミウマ成虫のカンキツ園への飛来時期予測法に関する研究		
（論文内容の要旨） 200種以上が知られているカンキツ害虫の中で、チャノキイロアザミウマは吸汁加害により果実の外観を損傷させ商品価値を著しく低下させる重要害虫である。本種は寄主範囲が広く、カンキツ園周辺で栽培されているチャ樹や防風垣として植栽されているイヌマキ樹など、種々の好適な寄主植物の新梢で繁殖した後に成虫が飛来している。カンキツにおいて総合的害虫管理（IPM）を実践するためには、飛来型害虫である本種の飛来の実態を明らかにし薬剤による防除の効率化を図るとともに、定住型害虫の密度抑制に有効な天敵類を保護していく必要がある。 本研究では、本種の発生生態のうちカンキツ園への飛来に関連する生態を検討した。その結果、カンキツ園周辺の寄主植物における各世代の羽化時期とカンキツ園への成虫飛来時期が一致することを明らかにした。また、羽化に伴う成虫飛来時期を有効積算温度によって予測する方法を開発し、これに基づいた薬剤散布適期を決定した。さらに、主要な発生源であるイヌマキ樹で本種の密度抑制に数種のカブリダニ類が有効に機能している可能性を明らかにした。主な内容は以下のとおりである。 1. 飛翔による移動時期と移動距離 本種の繁殖場所であるチャ園で発生している幼虫が成虫に入れ替わる時期に隣接したシバ地に設置したトラップへの成虫捕獲数がピークに達した。捕獲数はチャ園からの距離とともに減少し、チャ園から40～50m離れるとチャ園境界部の8.3～16.5%に減少した。シバ地上で捕獲された成虫の性比はチャ樹上に生息している個体と比べ雌に偏っていた。カンキツ園で行った同様の調査でも、捕獲数はチャ園からの距離とともに減少したが、性比は雄に偏る傾向が見られた。 2. カンキツ園への成虫の飛来と周辺植生における発生との同調性 越冬成虫の産卵は3月下旬～4月上旬に一斉に開始され、この時期に既に発芽しているチャ樹では4月下旬～5月上旬に第1世代幼虫が発生した。4月以降に発芽するイヌマキ樹では第1世代幼虫はほとんど発生せず、チャ樹で第1世代成虫が発生する5月中旬に成虫が飛来した後、第2世代幼虫がチャ樹と同様に5月下旬～6月上旬に発生した。カンキツ園周辺の3種の寄主植物（チャ、イヌマキ、ナシ）からの羽化成虫数はカンキツよりも多かった。これらの寄主植物は新梢の生育時期が異なることから、羽化成虫が増加する世代は異なったが、4種の寄主植物からの平均羽化数は5～9月上旬に各世代のピークが6～7回見られ、カンキツ園に設置したトラップへの成虫捕獲ピークや果実上で成虫が増加する時期と一致した。 3. 有効積算温度によるカンキツ園への成虫飛来時期の推定 静岡県内のカンキツ園では成虫の飛来ピーク日の世代（x）と发育ゼロ点を9.7℃、发育上限温度を33℃として1月1日を起点に計算した有効積算温度（y）の間には有意な正の相関関係が認められた。県中部の5つのカンキツ園間では回帰直線の傾きとy切片に有意な違いは認められず、5つのカンキツ園のデータをプールすると次の回帰式が得られた。			

$$y = 70.67 + 314.92x \quad (n = 84, r^2 = 0.989, p < 0.001)$$

過去の異常気象の年における回帰式の適合性を検討した結果、静岡県では春～秋季の気温が平年値から1.3～1.4℃上下する条件であっても適合性が高いことが確認された。また、回帰式の適用範囲を検討した結果、東北南部から九州南部の平野部に適用できると推定された。回帰式の適合性に及ぼす人為的な影響を検討した結果、成虫の飛来ピークの1～9日後にカンキツ園周辺の寄主植物に刈り込みが行われると、飛来ピーク後も飛来数が多い状態が継続されることが明らかになった。

4. カンキツにおける成虫飛来ピーク日と薬剤防除適期の関係

有効積算温度をリアルタイムに計算し、成虫飛来ピーク日を予測した上で薬剤による防除を実施する場合、予測された各世代の成虫の飛来ピーク日の当日から7日前までの期間に薬剤散布するのが効果的であった。

5. カンキツにおける発生量の園地間差異とその要因

イヌマキ樹を主要な発生源とするカンキツ園における果実被害には地域差が見られた。被害が少ない地域のイヌマキ樹では5～7月にニセラーゴカブリダニ、コウズケカブリダニ、ミヤコカブリダニの発生が見られ、チャノキイロアザミウマの密度は低く維持された。その一方で、被害の多い地域のイヌマキ樹ではカブリダニ類は少なく、6～7月にチャノキイロアザミウマは急増した。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

チャノキイロアザミウマは、吸汁加害によりカンキツの果実の外観を損ない商品価値を著しく低下させる、重要害虫である。本種は寄主範囲が広く、カンキツ園周辺で栽培されているチャ樹や防風垣として植栽されているイヌマキ樹など、種々の好適な寄主植物の新梢で繁殖した後に成虫が飛来してくる。カンキツにおいて総合的害虫管理 (IPM) を実践するためには、飛来型害虫である本種の飛来の実態を明らかにし、薬剤による防除の効率化を図るとともに、定住型害虫の密度抑制に有効な天敵類を保護していく必要がある。

本論文は、本種の発生生態のうちカンキツ園への飛来に関連する生態を検討し、羽化に伴う成虫飛来時期を有効積算温度によって予測する方法を開発し、これに基づいた薬剤散布適期を決定すること、およびカンキツにおける発生量の園地間差異とその要因を明らかにすることを目的としたものである。評価すべき点は以下のとおりである。

1. 成虫の捕獲数はチャ園からの距離とともに減少し、チャ園から40～50m離れるとチャ園境界部の8.3～16.5%に減少することを明らかにした。
2. カンキツ園周辺の3種の寄主植物 (チャ、イヌマキ、ナシ) からの羽化成虫数はカンキツよりも多いことを明らかにした。これらの寄主植物は新梢の生育時期が異なることから、羽化成虫が増加する世代は異なったが、4種の寄主植物からの平均羽化数は5～9月上旬に各世代のピークが6～7回見られ、カンキツ園に設置したトラップへの成虫捕獲ピークや果実上で成虫が増加する時期と一致することを明らかにした。
3. 静岡県内のカンキツ園では成虫の飛来ピーク日の世代 (x) と発育ゼロ点を9.7℃、発育上限温度を33℃として1月1日を起点に計算した有効積算温度 (y) の間には有意な正の相関関係があることを見出した。また、回帰式の適用範囲を検討した結果、東北南部から九州南部の平野部に適用できることも明らかにした。
4. 有効積算温度をリアルタイムに計算し、成虫飛来ピーク日を予測した上で薬剤による防除を実施する場合、予測された各世代の成虫の飛来ピーク日の当日から7日前までの期間に薬剤散布するのが効果的であることを明らかにした。
5. カンキツにおける発生量の園地間差異の要因として、天敵であるカブリダニ類の発生程度が重要であることを明らかにした。

以上のように、本論文は、カンキツの重要害虫であるチャノキイロアザミウマの移動分散の実態を定量的に明らかにした上で、有効積算温度の法則に基づいて、カンキツ園における発生時期の予察法を確立した研究として、応用昆虫学、植物保護学、および昆虫生態学の分野に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成22年10月18日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (農学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降