



生物的防除部会ニュース No.40

平成22年2月12日発行

目次

1. ベダリアテントウムシの導入から百年一導入天敵の果たした役割と意義一 頁1~5
(平成21年度第二回講演会、平成21年10月7日講演)
アグロカネショウ株式会社 技術顧問 古橋嘉一氏
2. トビイロウンカの生物防除は可能か? 頁6~8
(平成21年度第二回講演会、平成21年10月7日講演)
京都市(元中央農業総合研究センター) 鈴木芳人氏
3. 平成21年度第3回講演会のお知らせ 頁9



農業用ロボットによる農作業の様子 (農研機構 農業技術革新推進課)

平成22年2月12日発行

本誌は、生物防除の推進を図るための情報提供を目的として発行されています。生物防除の推進を図るための情報提供を目的として発行されています。

ベダリアテントウムシの導入から百年

—導入天敵の果たした役割と意義—

古橋嘉一

アグロカネショウ（株）技術顧問



はじめに

古典的生物防除の典型的な成功例であるベダリアテントウムシがわが国に導入されたのは1911年でかれこれ百年が経過しようとしている。また、同じころ侵入した害虫のヤノネカイガラムシの天敵導入から30年が経過しようとしている。2種の害虫とその導入天敵は時間が経過した現在、生物学的にはわが国に土着した害虫と天敵と位置づけることができる。

土着天敵研究が盛んであるが導入天敵やわが国から移出された天敵などから土着天敵の可能性についても述べることにする。

I-1 イセリヤカイガラムシ侵入とその後の歴史

1905（明治38）年：

- ・この年台湾でイセリヤカイガラムシが初めて発見される。



図1 イセリヤカイガラムシの寄生原木と関係者

（右端から二人目が桑名伊之吉技師）

1907（明治40）年：

- ・4月7日 東京の貿易商野沢源次郎がアメリカからオレンジ、レモンの苗木を輸入し、これを静岡県興津町の井上警別邸柑橘園、農商務省農試園芸部に寄贈する（のちに大発生したイセリヤカイガラムシはこのときのレモン苗に付着して輸入されたと考えられている）。

- ・同年イセリヤカイガラムシが台湾で繁殖をたくましくする。

1908（明治41）年：

- ・台湾のイセリヤカイガラムシが猛威をふるう。農商務省は係官（素木得一技師）をアメリカへ派遣して天敵ベダリアテントウムシの輸入をはかる。

1911（明治44）年：

- ・5月興津の井上侯爵別邸柑橘園に異様な害虫が発生（のちにこれがイセリヤカイガラムシと判明）。

- ・10月8日 桑名伊之吉技師の鑑定で5月来興津の井上柑橘園に発生している柑橘害虫がイセリヤカイガラムシと判明、大騒動となる。また同園のイセリヤカイガラムシ発生状況調査中にルビーロウムシの寄生も発見し、騒ぎはますます大きくなる。

- ・10月20日 静岡県知事松井茂が井上柑橘園のイセリヤカイガラムシ、ルビーロウムシ両害虫の被害状況を視察。

- ・10月27日 イセリヤカイガラムシ、ルビーロウムシの被害果焼却作業が始まる（この日より明治45年2月24日まで焼却、伐採、青酸ガス燻蒸、石油乳剤散布、勸返し、雑木草処分などあらゆる防除手段がとられた）。

- ・静岡県は興津町のイセリヤカイガラムシ防除のために経費1万2千円を投じて、3期防除計画を企画し、実施する。

- ・台湾総督府よりベダリアテントウムシを移入する。静岡農試がイセリヤカイガラムシの飼育所を開設して、天敵ベダリアテントウムシの飼育を始める。ベダリアテントウムシ飼育費として1,616円の国庫補助金が交付された。

1912（明治45）年：

- ・2月24日 イセリヤカイガラムシ駆除事業終了。

1912（明治 45）年～2003（平成 15）年：
・ベダリアテントウムシの増殖配布事業が 91 年
間実施された。

上記のように、1911（明治 44）年にイセリヤカイガラムシは、静岡県興津町で発見された。イセリヤカイガラムシの発生園が、明治の元勲と称された侯爵井上馨の別邸に付属する柑橘園であったことが、その後の対応を迅速にさせたものと考えられる。

井上侯爵が興津に別邸を設け、その別邸に開設した柑橘園には、毎年蜜柑の色づく頃、東京から特別列車を仕立て、政界の名士や外交官、新橋、赤坂の名妓から軍楽隊まで満載し、別荘の門前に仮駐車場を作り、園遊会が催された。老侯が病気の時は、急行列車まで附近を徐行させ、国道にはムシロを敷いて、車馬の騒音を防ぐと云う状態であったという。

アメリカで大きな被害を出し、台湾で猛威を振るっている柑橘害虫のイセリヤカイガラムシが、井上侯爵別邸の柑橘園で発見されたことから、静岡県は直ちに農商務省と協議をおこない、とりあえず農商務省農事試験場園芸部、農商務省本省、静岡県立農事試験場、静岡県に緊急調査をおこなわせることにし、関係機関の人びとを動員して 10 月 9 日から 15 日にいたる 7 日間、井上柑橘園を中心とする隣接地一帯に渡ってイセリヤカイガラムシの調査が実施された。

調査の結果は、井上侯爵別邸の柑橘園約 4 町歩にイセリヤカイガラムシの発生を認め、さらに接続する一般農家の柑橘園にも伝播していることが判明し、この調査によってこれまで未発生のルビーロウムシも井上柑橘園から発見された。

しかも、第 1 回の調査結果では、想像以上に蔓延区域が拡大していることが判明し、再び農商務省との協議を開き、井上柑橘園はもちろん、周辺全域における第 2 回目の調査をつぎのような調査項目についておこなうことを決定している。

- ① 調査区域内の各柑橘樹にイセリヤカイガラムシ、ルビーロウムシが付着しているかどうか。
- ② もし付着していればその程度、状況はどうか。
- ③ 柑橘樹以外の植物にイセリヤカイガラムシ、ルビーロウムシが寄生しているかどうか。その程度、状況はどうか。
- ④ 苗木の販売者と最近における苗木の売りさば

き先、その種類と本数。

- ⑤ その苗木商が売った苗木の行先地では①、②、③項の事情はどうか。
- ⑥ その苗木商から苗木を買いとった者が、他へ転売したときは、さらにその行先地について同様の事項を調査する。

10 月 20 日に始まったこの 2 回目の調査は 25 日に終了した。6 日間の短時日の間に発生地域の全域が隈なく調査され、苗木商が販売した 6,074 本の苗木の栽植地も調査された。さらには県外へ移出された苗木についてもそれぞれ関係者によって調査された。

I-2 ベダリアテントウムシの導入と増殖配布事業

静岡県当局は、農商務省農試桑名伊之吉技師の提言にもとづいて、農商務省と協議し、本省の指導と助成を受けて天敵ベダリアテントウムシの繁殖・配布をおこなうべく計画した。そこで農商務省は、この事業費一切を国費の中から静岡県に交付し、実際の事業には静岡県農事試験場に委託することとした。

1868 年アメリカ・カリフォルニア州に侵入したイセリヤカイガラムシによる柑橘の被害は 1887 年頃になると甚大な被害となり柑橘産業は壊滅寸前の状況にあった。1888(明治 21)年、アメリカ連邦政府は、この害虫の原産地オーストラリアに天敵探索のため、政府農業部技師アルベルト・ケーベルを派遣し、天敵のベダリアテントウムシを輸入し、人工増殖をおこなって被害地に放飼した結果、顕著な防除効果をおこすことができた。このベダリアテントウムシ放飼による害虫防除は世界で初めての天敵利用による生物的防除



図 2 ベダリアテントウムシ

法の成功例であった。

1905（明治 38）年、日本領土の一部であった台湾にイセリヤカイガラムシが発生し、台北方面一帯の果樹・樹木に惨害を与えるという事態に直面すると、台湾総督府農事試験場ではベダリアテントウムシのアメリカ・カリフォルニア州における防除実績に基づいて、総督府農事試験場の素木得一技師をアメリカに派遣し、輸入をおこない台湾において増殖・放飼が実施され、顕著な防除効果をあげた。

1911（明治 44）年 10 月より翌年 1 月にベダリアテントウムシは数百頭が台湾総督府殖産局よりイセリヤカイガラムシ発生の静岡県に移入され、飼育事業が開始された。当時の静岡県農事試験場では、本事業の始まった 1912（明治 45）年から配布要請に応じて静岡県の内外を問わず配布をおこない、1955（昭和 30 年）までの 40 余年間の配布数は 345 万頭であった。この数字を見るだけでも、イセリヤカイガラムシの侵入後におけるベダリアテントウムシの飼育・配布がいかにイセリヤカイガラムシ防除に貢献したかを知ることができよう。

この増殖配布事業は 1912（明治 45）年～2003（平成 15）年までの 91 年間、国庫補助事業として静岡県により実施されてきたが、2003（平成 15）年の農薬取締法の改正により、ベダリアテントウムシは「特定農薬」扱いとなり事業は中止された。

I-3 イセリヤカイガラムシ防除事業の意義

以上述べてきたように、イセリヤカイガラムシが発見されると、直ちに撲滅事業は開始された。1911（明治 44）年 10 月 27 日に始まり、1912（明治 45）年 2 月 24 日の終了に至るまでの期間は 5 ヶ月間の短期間であった。国、県、地元の行政、農業関係機関が一体となって実施した結果、このような短期間で実施できたのであろう。

イセリヤカイガラムシ駆除事業が終了した後もイセリヤカイガラムシと天敵ベダリアテントウムシの研究は続けられ、その事業については静岡県内務部（1912）により「いせりや介殻蟲駆除之顛末」、研究成果については農商務農務局（1917）により「べだりあ瓢蟲及いせりや介殻蟲二関スル研究」の詳細な報告がされている。実験器具や研

究設備がほとんど無いこの明治時代に、このような優れた調査結果が実施されていることに敬服している。

この事業により、青酸ガス薫蒸や機械油が新しく開発され、その後の害虫防除に使用されるようになった。

イセリヤカイガラムシの駆除事業は終了したものの根絶できたわけではなくイセリヤカイガラムシは全国の柑橘産地に拡大していった。しかし、その防除手法は青酸ガスや機械油ではなくベダリアテントウムシ増殖配布事業により配布された天敵のベダリアテントウムシによるものであり、防除効果は半永続的に続き、経済効果は柑橘産業にとって大きなものであった。

II-1 ヤノネカイガラムシの侵入と導入天敵

長崎県伊木カ村地方のミカン園でヤノネカイガラムシの発生が認められるようになったのは 1897（明治 30）年頃からで、その被害が徐々に拡大して一般生産者が被害に注目するようになったのは、それからさらに 10 年近く経過した 1907（明治 40）年前後のことであった。1907（明治 40）年、桑名伊之吉によって、この害虫は *Prontaspis yanonensis* Kuwana（後に *Unaspis yanonensis*）と命名された。ところが、1907（明治 40）年以降になるとヤノネカイガラムシの発生地域は急速に拡大し、1909（明治 42）年には広島県へ伝播したのを手始めとして、またたくまに九州・中国・近畿一円の柑橘産地に拡大し、その被害が問題になった。

静岡県での発生は 1924（大正 13）年の 9 月 11 日、田方郡西浦村であった。ヤノネカイガラムシの加害は寄生樹の葉を赤く枯らしたのち、放任しておけば 3、4 年で樹を枯死させてしまう恐ろしい害虫であり、唯一の防除手段は青酸ガスによる薫蒸であった。

1924（大正 13）年 9 月の西浦村におけるヤノネカイガラムシは、1917（大正 6）年の春に田方郡内浦村重須の生産者が長崎市に在住する知人の手を経て導入した早生温州の苗木に付着して侵入したものらしいことが判明した。したがって、ヤノネカイガラムシが導入されてから発見までの間には 7 年という年月が流れていた。

ヤノネカイガラムシの発見後、すぐさま調査斑

を組織して調査にあたったところ、内浦村、西浦村における被害面積は実に14町3反に及んでしまっていた。1931（昭和6）年の7月には沼津市内に伝播し、1932（昭和7）年12月には田方郡川西戸沢、1924（大正13）年の発見から10年後の1934（昭和9）年8月には1市2郡6町に及び、被害面積はおよそ330町余に上っていた。それから2年を経過した1936（昭和11）年5月には、蒲原町由比町でも寄生が発見され、その後静岡県全域に発生地域を拡大していった。

この害虫はイセリヤカイガラムシと同じように寄生密度が高くなると樹を枯死させてしまうので生産者にとっては最も重要な害虫となった。

この害虫の防除はイセリヤカイガラムシの防除で開発された青酸ガス薫蒸が最も効果的な防除手段として利用され、有機合成農薬が出現する昭和30年代まで主要な防除剤として使用されてきた。

果樹関係の研究者の機関誌「中央園芸」を主宰した内田悠太氏は辞世の句を詠み「われ死なば煙となりて立ち昇り蜜柑の虫をすべて死さん」の句を残している。亡くなる数日前に色紙に書かれたと聞く。

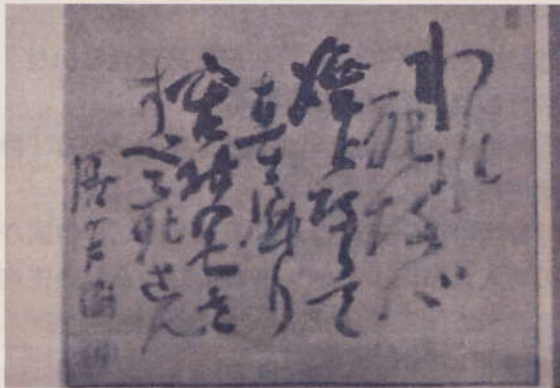


図3 内田悠太氏の辞世の句

農薬が無かった当時のヤノネカイガラムシの防除が、いかに大変だったかを物語っている。

II-2 中国からの天敵導入とその経済効果

静岡県におけるヤノネカイガラムシは1924（大正13）年に西浦で最初に発見され、1940年代には静岡県全域で発生が認められるようになった。この害虫が中国からの侵入害虫であることから、その原産地の中国には有力な天敵が生息しているのではないかと予測し、多くの専門家によ

り、探索や導入の試みがなされてきたが成功しなかった。中国からの天敵導入はみかん農家にとって永年の悲願だったことになる。

1980（昭和55）年、中国へ「静岡県柑橘害虫利用技術交流団」が派遣されてヤノネカイコバチとヤノネツヤコバチの寄生蜂が導入され、静岡県柑橘試験場により定着の可能性やヤノネカイガラムシに対する防除効果が検討された結果、有力な天敵であることが確認された。

これらの寄生蜂は静岡県柑橘試験場で大量増殖され、全国に配布された結果、現在では南は沖縄県から北は千葉県や島根県など、柑橘類の栽培されている全域に生息するようになっている。

導入された2種の寄生蜂はヤノネツヤコバチ (*Coccobius fulvus*) とヤノネカイコバチ (*Aphytis yanonensis*) と命名された。ヤノネカイコバチは初めて発見された新種であった。

ヤノネカイガラムシは静岡県においては導入後10年目の防除暦基幹防除から消え、20年目の2000（平成12）年には農水省発生予察事業においても指定病害虫から指定外病害虫となった。これまでヤノネカイガラムシの薬剤防除は年2～3回おこなわれていたが、ほとんど防除の必要がなくなったことになる。天敵により1回の防除が削減されただけでも防除経費の削減は10a当たり4,300円となり、わが国全体では年間約34億円と試算される。

III. 侵入害虫と導入天敵の意義

これまで述べてきたイセリヤカイガラムシとヤノネカイガラムシの共通点として①侵入害虫であること、②樹を枯死させてしまうことが挙げられる。それまで生産者の害虫に対する認識は作物を枯死させ、収量を減少させることで、果実の外観への影響については被害の認識はなかったようで、明治22年に出版された「柑橘栽培録」では午頭虫（ゴマダラカミキリ）、苞虫（アゲハ）、白粉虫（ワタカイガラ？）の3種が害虫として記載されているのみである。イセリヤカイガラムシが侵入する以前はゴマダラカミキリが樹を枯死させる唯一の害虫として認識され害虫の冒頭に挙げられているのであろう。

それ以外の害虫も存在したが虫害が樹を枯死させず、収量に影響しない場合、病気も含め病害虫

としての認識は無かったようである。つまり、病虫害が存在しても、病虫害が問題にならなければ病虫害として認識されず、防除の対象にもならなかったのである。

新しく侵入したイセリヤカイガラムシとヤノネカイガラムシは寄生密度が高くなると樹を枯死させる害虫であり、その虫害は生産者に害虫としての認識を強く与えたことになる。これらの害虫防除のための青酸ガス薫蒸や機械油、石灰硫黄合剤の開発による防除法が開発された。

イセリヤカイガラムシへのベダリアテントウムシの導入、ヤノネカイガラムシへの寄生蜂天敵の導入は柑橘樹を枯死させる害虫を天敵で防除できるようになったことから農薬を全く使用しない無防除園でも樹が枯死することはなくなった。今後、IPMを進める上で両天敵の果たす役割は大きいものと考えられる。また、その経済効果については前述した通りである。

これまでにベダリアテントウムシは91年間増殖配布事業がおこなわれ、この間ベダリアテントウムシとヤノネカイガラムシの寄生蜂配布を通じて天敵についての概念を生産者が実際に利用して認識してもらったことの意義は大きなものがあると考えている。また、ベダリアテントウムシは小学校や中学校などへも理科の実験材料として送られた例があり、天敵に対する認識の社会的な啓蒙も果たしてきた。

IV 導入天敵の土着化と土着天敵の有効性

イセリヤカイガラムシの天敵であるベダリアテントウムシとヤノネカイガラムシの2種の天敵寄生蜂は定着して土着化(以下土着化天敵)し、各々の害虫を防除の必要が無い密度に制御している。

現在、土着天敵で防除しようとしている対象害虫は土着化天敵のように低密度の状態での防除ができず、恒常的な害虫として農薬にその防除を頼

っているのがほとんどである。

一方、外国へ渡った害虫でその天敵探索などで筆者が関わった害虫にカンキツカタカイガラ(*Coccus pseudomagnoliarum*) やヤマモノコナジラミ(*Parabemisia myricae*)があり、それらの害虫にわが国から移出された寄生蜂天敵が優れた防除効果を挙げている。

それらの害虫に共通していることは、わが国では全く虫害が発生しない低密度が維持されていることである。恒常的な害虫にならない制御要因として移出された天敵がわが国では強力に働いているためと考えられる。

現在、土着天敵利用の研究例は多いが、害虫が恒常化しているのは有力な天敵が存在しないからであり、密度依存的に働くこれらの土着天敵を対象に実用化をめざしても、ほ場で実際に利用できる可能性は低いであろう。

もし、それらの天敵を利用するのであれば、ほ場で使用されるすべての農薬の害虫と天敵に対する影響を明らかにすることが重要と考えている。

参考文献：

1. 静岡県内務部(1912):「いせりや介殼蟲駆除之顛末」
2. 農商務農務局(1917):「べだりあ瓢蟲及いせりや介殼蟲ニ関スル研究」
3. 静岡県柑橘販売農業協同組合連会(1959):「静岡県柑橘史」
4. 静岡柑試特別研究報告 No.6(1994):「中国からの導入天敵によるヤノネカイガラムシの生物的防除法に関する研究」

トビイロウンカの生物防除は可能か？

鈴木 芳人 京都市

ゆるがぬ重要害虫の地位

日本における農業害虫の防除史において、イネウンカ類は格別の位置を占めている。江戸時代に西日本で 100 万人の餓死者をだしたといわれる享保の大飢饉（1732 年）を引き起こしたのをはじめ、農業研究機関に初の害虫研究部門設置を促した明治 40（1907）年の大発生など、イネウンカ類は幾度となく歴史に残る大災害をもたらしてきた。

戦後の植物保護行政の柱に据えられてきた病虫害発生予察事業が発足する契機をなしたのも、昭和 15（1940）年に起きたイネウンカ類の激発であった。

この害虫に対処するために、これまで膨大な基礎研究と防除技術開発がおこなわれてきた。しかし、化学農薬や耐虫性品種などの防除手段に対して次々に抵抗性を発達させてきたイネウンカ類は、今日もなお重要害虫の地位を保っている。

とりわけ、主要な長期残効性育苗箱施薬に対する抵抗性を発達させたイネウンカ類の防除対策は、抜本の見直しを迫られている。高齢化が極度にすすみ、経営難に陥っている日本の水稻農家が使えるイネウンカ類対策、軽作業で低コストの実用的防除法をどう開発したらいいだろうか。イネウンカ類の中でもとりわけ被害が大きいトビイロウンカを軸に、発生予察を軸に展開されてきた研究成果を総括し、持続性のある実用技術の可能性を検討してみたい。

発生予察技術開発を目指す研究展開

トビイロウンカ野外個体群の動態は 1950 年代末から精力的に調査されるようになった。本種の水田内における増殖過程の解析に新手法を導入し、定量的な発生予察技術の基盤を構築したのは久野（1968）の研究である。8 年間にわたり北九州におけるイネウンカ・ヨコバイ類と天敵の空間分布および密度の変動

を解析した Kuno and Hokyo（1970）は、水稻被害をもたらすピーク世代の密度変動の約 60% が侵入世代の密度によって説明できることを明らかにした。

折しも 1967 年には潮岬南方海上の定点気象観測船でセジロウンカ主体のイネウンカ類の大量飛来が観察され、ウンカの海外飛来説が有力となる。その結果、トビイロウンカの発生予察の鍵として、海外からの飛来予測がクローズアップされることになった。

岸本による一連の研究（岸本、1975 など）に続いて、ウンカの海外飛来の予測は 850hPa 面の気流解析を用いた 2 次元の長距離移動予測（渡邊ら、1988）、さらに 3 次元の予測へと発展し、今日では高精度で飛来源の特定が可能になっている（Otuka ら、2005）。

飛来源情報は日本に飛来するウンカの遺伝的特性を把握する上で有益である。しかし、気象条件の長期予測が困難な現状では、ウンカの海外飛来の時期や量を事前に予測して防除対策を講ずることは実質不可能である。この制約のために、海外からの飛来解析が発生予察に寄与できる側面は限られているのが現状である。

中国における栽培品種の変化などに起因して、イネウンカ類の飛来量は 1980 年代の後半から増加した。しかし、侵入世代の密度が高くてトビイロウンカの発生が尻すぼみに終わる現象が頻繁に観察され、本種の個体群動態は久野（1968）の解析結果では説明できない側面があることが明らかとなった。

渡邊ら（1994）は九州農業試験場（現九州沖縄農業研究センター）で 1950 年から 40 年間にわたり蓄積された誘殺灯データを解析し、侵入世代の密度が低いケースではその後の増殖率の変動幅が大きく、ピーク世代の密度が著しく高まる年がある一方で、極度に低下する年もあることを見出した。増殖率

の変動要因が明らかになれば、発生予察技術の改善が可能になるばかりでなく、新たな防除技術開発の手掛かりも生まれるであろう。

トビイロウンカの増殖率はトビイロウンカの密度に強く依存することが知られているが、それ以外にも増殖率の変動をもたらす数多くの要因がある。その中で比較的影響が大きいと考えられる要因が二つある。

ひとつはトビイロウンカの飛来侵入が起こる水稻の生育段階であり、水稻の殺卵反応による卵死亡率がそれに依存する。もうひとつはトビイロウンカの翅型発現性に強い影響をもたらすセシロウンカの密度である。

しかし、これらの要因だけでは、実際に観察される激しい増殖率の変動を説明できないことがシミュレーションモデルで示された（鈴木ら、未発表）。残された可能性は天敵の働きである。天敵の密度がトビイロウンカの増殖率に及ぼす多大な影響については数々の根拠がある（小林、1961；Kenmoreら、1984；沢田ら、1991；Wada and Nik、1992）。

天敵による防除の可能性

天敵の害虫密度に対する機能的反応は一般に飽和型であり、数的反応も飽和型である。すなわち、天敵の働きは害虫密度が高いほど低下する、密度逆依存性を特徴とする。トビイロウンカの主要な天敵であるクモ類もその例外でなく、この天敵にはトビイロウンカ密度を一定のレベル以下に制御する能力はないとされてきた（久野、1968）。

この指摘は、調査がおこなわれた水田における栽培管理条件下には当てはまる。しかしながら、天敵の働きが密度逆依存性であるからこそ、天敵密度（あるいは害虫当たりの天敵密度）を人為的に一定水準以上に保つことによって、トビイロウンカの発生を安定的に抑制することが可能となるはずである（鈴木、2002）。

今日ではトビイロウンカはアジア全域で重要害虫であるが、緑の革命以前の東南アジアではトビイロウンカは害虫として認識されていなかった。この事実は、少なくとも東南

アジアの水田では、天敵がトビイロウンカを安定的に低密度に抑制できることを示している。トビイロウンカが東南アジアで害虫化した主因は、天敵に対する影響が大きい非選択性殺虫剤の不適切な使用であるとされている。

東南アジアと日本の水田を比較すると、寄生性天敵の種数は東南アジアの方が多いが、捕食性天敵相には大きな違いがない。しかし、水稻生育初期の天敵密度には差があり、日本では顕著に低い傾向がある。これが、日本では有機合成殺虫剤が使用される前から天敵の働きが不安定であった原因と目される。

日本における密度の低さが際立つ有力天敵のひとつは、ウンカとともに海外飛来し、日本では越冬できないカタグロミドリカスミカメである。本種は発育日数がトビイロウンカよりも短く、きわめて高い増殖能力を有する（鈴木・田中、1996）。おもにウンカ・ヨコバイ類の卵の捕食者であり、共食い頻度が低いこの天敵の室内増殖は比較的容易である。

そこで、カタグロカスミカメムシの放飼増強法によってトビイロウンカの密度抑制を試みた。室内ケージ試験を経て圃場で放飼試験を実施した結果、トビイロウンカ1対カタグロカスミカメムシ1の比率で放飼すれば、開放系の水田でもトビイロウンカによる坪枯れを防止できることが実証された（Matsumuraら、2005）。水稻作では通常防除に多くのコストをかけられないので、天敵の放飼増強法を実用化できる場面は限られているであろう。しかし、侵入世代のトビイロウンカの密度は九州においても0.01〜0.1頭という極低レベルであるので、カタグロカスミカメムシの放飼数は少なくて済む。さらに、代用餌種が発生するバンカープランツを活用する方策も検討されており、少なくともコスト面の制約はクリアーできる可能性がある。

土着天敵ではキクツキコモリグモをはじめとするクモ類の働きが重要であることが広く知られている。クモ類は高密度条件下では激しい共食いが起こるので、大量増殖は困難であり、放飼増強法は実質不可能である。それにかわって実用化が検討されてきたのは、

クモ類の代用餌となるユスリカ類などの密度を高めて水田初期のクモ類の定着率・生存率・出生率を改善する保護増強法である。

ただし、この方法は両刃の剣であることに注意がいる。クモ類の密度を高めることができて、代用餌の増加によってトビイロウンカに対する捕食圧が低下するなら逆効果となる。それを回避するためには、餌総量が極めて少ない水田初期には代用餌密度を高めてクモ類の密度を増加させ、その後は代用餌密度を低下させて対象害虫に対する捕食圧を高める必要がある。

そのための方策として、おもに初夏に発生する代用餌の密度を高める、あるいは盛夏期以後の代用餌密度を低下させる圃場管理などが考えられる。具体的には、化学肥料に替えて有機肥料を使用する、不耕起栽培をおこなう、などの方法が試みられているが、前者では安定した代替餌密度の増加効果が得られない場合が、後者では除草対策が問題となる場合があり、地域特性を踏まえた実用技術開発には至っていない。

また、既往の研究成果を組み入れたシミュレーションモデルを用いた解析結果では、天敵の保護増強法だけでは十分な密度抑圧効果が得られない場合があることが示唆されており、単独では効果が低くても天敵に対する直接的影響がなく、天敵の保護増強法との組み合わせで相乗効果を発揮する手段を併用することが望ましい（鈴木ら、2008）。

引用文献

- Kenmore P., F. O. Carino, G. A. Perez, V. A. Dyck and A. P. Gutierrez (1984) *J. Plant Prot. Trop.* 1: 85-89.
- 岸本良一(1983)三重大学農学部学術報告, 67: 17-29
- 小林 尚(1961)病虫害発生予察特別報告第6号, 126pp.
- 久野英二(1968)九州農業試験場彙報 14: 131-246.
- Kuno, E. and N. Hokyo(1970) *Res. Popul. Ecol.* 12: 154-184.
- Matsumura, M., S. Urano, & Y. Suzuki(2005) *World Rice Research Conference Proceedings*: 473-475.
- Otuka, A., T. Watanabe, Y. Suzuki, M. Matsumura, A. Furuno and M. Chino (2005) *Popul. Ecol.* 47: 143-150.
- 沢田裕一・S.W.ガイブ スプロト(1991) *植物防疫* 45: 373-376.
- 鈴木芳人(2002) *植物防疫* 56: 472-496.
- 鈴木芳人・佐藤幸恵・小堀陽一(2008) *研究成果* 458 *アグリバイオ実用化・産業化研究*: 129-136.
- 鈴木芳人・田中幸一(1996) *九病虫研会報* 42: 69-72.
- Wada T. and M. N. Nik (1992) *JARQ* 26: 105-114.
- 渡邊朋也・寒川一成・鈴木芳人(1994) *応動昆* 38: 7-15.
- 渡邊朋也・清野 裕・北村實彬・平井剛夫(1988) *応動昆* 32: 82-85.

平成21年度第3回講演会のお知らせ

下記の日程にて生物的防除部会の平成21年度第3回講演会を開催致します。皆様のご参加をお待ち致します。

記

平成21年度第3回講演会の開催

日時 平成22年2月26日(金) 午後3時～5時30分

場所 東京農業大学世田谷キャンパス2号館3階 国際農業開発学科会議室

講演 演題1「昆虫病原性ウイルスを利用したヤガ科害虫の防除」

演者 後藤千枝氏 中央農業総合研究センター総合的害虫管理研究チーム

演題2「昆虫寄生性菌類、その新たなる利用法」

演者 小池正徳氏 帯広畜産大学 環境微生物学研究室 教授

なお、講演会終了後には、講演者を囲んでの懇親会を予定しています。

是非ご参集ください。

発行 東京農業大学総合研究所研究会

生物的防除部会(代表 柳井昭夫)

〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1

TEL 03-5477-2411(直通)

FAX 03-5477-4032

e-mail t3adati@nodai.ac.jp