

不妊虫放飼法によるゾウムシ類の根絶(9) 久米島における根絶実証事業

沖縄県ミバエ対策事業所 ^{くば ひろゆき¹⁾ てるや} 久場 洋之¹⁾・照屋 ^{ただし} 匡²⁾
 沖縄県農業試験場ミバエ研究室 ^{さかき ばら みつ たか} 榊 原 充 隆³⁾

はじめに

沖縄県では、移動規制害虫であるサツマイモの害虫、アリモドキゾウムシとイモゾウムシの根絶実証事業が国の補助で行われている。この事業はミカンコミバエとウリミバエの根絶防除事業の終了(侵入警戒防除事業は依然として継続している)を受けて1994年から開始され、ミバエ類と同様に不妊虫放飼法による両種ゾウムシの根絶を目的としている。

両種ゾウムシの広域的根絶が技術的に可能であるか検証するために、根絶実証事業の場所として久米島(6,000 ha)が選ばれた(図-1)。以下に、久米島における根絶事業の経過について紹介する。

I アリモドキゾウムシ

1 個体数の推定

不妊虫放飼防除に先立ち、ミバエ対策事業所における不妊虫生産能力と野生個体群の発生量から放飼規模や抑圧防除の実施の是非を決定するために、防除地域の最大個体数の推定を必要とした。そこでモニタートラップによる調査によりアリモドキゾウムシの発生が確認された地域を3地点選び、標識再捕法により個体数を推定した。最も密度の高かった地域ではhaあたり約5,800頭であったが、ほかの2地域は約230頭と90頭であった。事前の分布・密度調査の結果を考慮して久米島全体の個体数を推測した結果、ピーク時で雄成虫が約50万頭という値が得られた(久場ら、未発表)。防除開始時に予定した不妊虫生産雄数は週あたり50万頭であった。したがって、不妊虫の放飼前に野生個体群密度を1/10に低下させ、重点防除地域を設定するなど放飼戦術を工夫

すれば、根絶は可能であると結論した。

2 誘殺板による密度抑圧防除

アリモドキゾウムシの合成フェロモン誘殺剤を吸着させたテックス板(以下、誘殺板という)による密度抑圧試験により雄の密度を1/100程度まで低下させ得ることが判明したため(小濱ら、未発表)、久米島でも不妊虫放飼の前に誘殺板による抑圧防除を行った。防除は、人手による地上防除とヘリコプタから散布する航空防除の二通りで行った。地上防除は、住宅地域などの200 haを対象に月1回、haあたり16枚の基準で1994年11月から開始した。航空防除は森林原野や畑地などの800 haを対象に年間10回、haあたり8枚で1995年6月から開始した。防除は全域ではなくフェロモントラップ調査で発生が多く見られた地域を選定して行われた。この密度抑圧防除は1999年2月まで続けられた。

抑圧防除の効果は、フェロモントラップ、イモトラップ、野生寄主植物調査の3方法で確認した。フェロモントラップ調査では、トラップを全島に70~80個設置し、月2回の誘殺虫数を調査した。イモトラップ調査では、分布調査の結果から発生が多いと思われる地域を5か所選定し、それぞれの場所にイモトラップを5基設置して、月2回誘引虫数を調査した。また、同トラップから回収したイモから羽化した虫数を調べた。野生寄主植物調査では、久米島の数か所の地点からノアサガオなどの野生寄主植物の茎を月1回採集し、1m単位の寄生率を調査した。

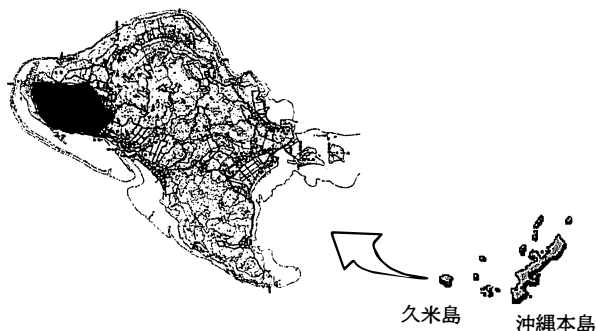


図-1 久米島の位置図

黒色部分はイモゾウムシの防除地域を示す

Eradication of Weevils by Sterile-Insect-Release Method (9) Experimental Eradication Project of Sweet Potato Weevils in Kume Island. By Hiroyuki KUBA, Tadashi TERUYA and Mitutaka SAKAKIBARA

(キーワード:アリモドキゾウムシ, イモゾウムシ, 不妊虫放飼法, 根絶, 久米島)

現勤務先: 1) 沖縄県農業試験場, 2) 財団法人 亜熱帯総合研究所, 3) 東北農業試験場 地域基盤研究部

(1) 防除結果

フェロモントラップ調査：誘殺数は1994年末からの地上防除開始とともに、冬から春にかけて激減した。さらに1995年6月の航空防除開始後、対象地域における秋の発生ピーク時の密度は約10分の1まで低下した。1998年4月からは残っていた未防除地域への散布が開始され、98年秋の発生ピーク時の密度は、前年までの同ピーク時密度の10分の1程度に低下した(図-2)。

野生寄主植物調査：防除開始後、防除区における寄生率は防除前の数%から0.2~3%に低下した。無防除区(未防除地域)での寄生率は1%前後のレベルで推移していたが、全島防除後、発生ピーク時でも0.2~3%に低下した。

イモトラップ調査：防除開始後は誘引雌数、羽化虫数ともに年々減少する傾向が見られた。

こうして誘殺板による防除で当初の目的である密度抑圧は順調に推移した。特筆すべきは低密度地域では誘殺板だけですぐに捕獲数ゼロになったことである。

3 不妊虫放飼法による防除

(1) 防除および調査方法

不妊虫放飼法による防除は、1999年2月から開始した。アリモドキゾウムシの雄成虫に100 Gy照射し不妊化した後、蛍光色素でマークした。雄成虫約1,000頭ずつを虫どうしの絡み付きや蒸れ防止ためパーミキュライトをあらかじめ入れておいた放飼用封筒に入れて保存し、毎週1回ヘリコプタから対象地域に放飼した。週当たり平均放飼数は当初の10万頭から20~30万頭へと増加した。防除効果は密度抑圧防除時と同じ要領で確認した。

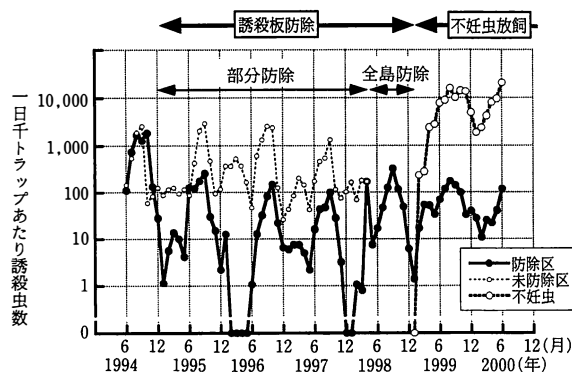


図-2 久米島におけるアリモドキゾウムシのフェロモントラップによる誘殺虫数の推移

不妊虫放飼開始後は黒丸は無マーク虫、白丸はマーク虫を表す

(2) 防除結果

フェロモントラップ調査では、不妊虫放飼以後、誘殺されたマーク虫数(不妊虫数)は徐々に増加し、1日千トラップあたり1万頭以上に達した。マーク虫の増加とともに無マーク虫も増加したが、この多くはマークの脱落によるものとみられる(図-2)。野生寄主植物調査では、2000年2月に一部地域で2頭の成虫が確認されたのみで、それ以降、2000年6月現在まで、寄生は確認されていない。イモトラップ調査においても防除前は高密度であった地域でもほとんど誘引と羽化は確認されなかった。以上の結果から不妊虫放飼法による防除は順調であると結論し、来年度中には根絶が達成されるものと考えている。

4 今後の問題点

今後の駆除確認調査方法については関係者間の議論でさまざまな問題点が浮上してきた。

まず、フェロモントラップ調査では、マークの脱落だけでなく汚染もあり、このままでは根絶確認には使えない。不妊虫放飼を中止して誘殺虫の推移を見守る方法もあるが、残存虫がいた場合には極めて危険である。つぎに、寄主植物調査では久野(1977)の方法で算出したサンプル数をイモのみで行うとコストがかかりすぎ不可能に近い。野生寄主植物調査では、サンプル数をどうするかが問題となる。さらに、調査期間やトラップ配置密度などの課題も多い。

さて、久米島で本種の根絶が成功すれば事業を拡大し沖縄本島の防除も日程にあがる。しかし、沖縄本島中部や先島諸島はゾウムシ密度も久米島の10倍以上であるため、放棄イモの処置や栽培管理の徹底、高密度下の効率的抑圧防除法の開発などが必須となる。また、不妊虫生産コスト低減への努力と同時に、本種の配偶行動や昆虫寄生性糸状菌を利用した感染装置(YASUDA, 1999)や製剤(安田ら、未発表)のような広域的に利用可能な抑圧防除法の開発が求められる。

II イモゾウムシ

久米島における根絶実証事業に先行して、不妊虫放飼法の有効性確認や問題点把握のための小規模根絶試験をイモゾウムシについても沖縄本島南部にある小島において行った結果、野生虫の数は激減し、被害率もほとんどゼロとなった(久場ら、未発表)。こうして本種の防除手段として不妊虫放飼が極めて有効であることが実証されたことを踏まえ久米島での根絶実証事業へと移行した。

1 久米島における根絶実証事業

久米島具志川村のサツマイモ栽培地域において200haの不妊虫放飼地域を設定し(図-1),1995年12月から不妊虫放飼防除を開始した。防除を、全島ではなく、一部地域に限定したのは防除規模に応じた大量増殖法および省力的な抑圧防除が未確立のためである。

(1) 不妊虫放飼

防除地域は当初、20haから開始した。その後、成熟成虫の不妊化法が確立され脱出成虫の使用が可能となり(久場ら、未発表)、生産効率が向上し、放飼数も週当たり数十万頭に至った。これに伴い、1998年4月から放飼地域も約100haに拡大した。不妊虫は蛍光色素でマークした後に、衝撃緩和と蒸れ防止用のパーミキュライトを入れたアイスクリームカップに約5,000頭ずつ小分けして入れ、クーラーボックスに保存して輸送した。防除圃場への放飼は毎週手撒きでおこない、週当たり平均放飼数は30~60万頭であった。

(2) 防除効果確認調査

調査は放飼地域内に20個のイモトラップを設置し、誘引成虫の回収を月2回行った。さらに、使用したイモからの羽化虫数を調査した。対照区として放飼地域外に設置した15個のイモトラップの調査結果を用いた。また、サツマイモのツルの下にバット(30×40×7cm)を静かにもぐり込ませ、茎葉を軽く揺すって付着しているイモゾウムシをバット上に落とす、いわゆるビーティング法も実施した。調査は月2回実施し、捕獲成虫のM/U比を調査した。さらに、月に1回防除地域の圃場から放棄イモを回収して寄生の有無を調査した。

(3) 防除結果

イモトラップ調査：マーク虫は1日千トラップ当たり100から1,000頭台で推移した。一方、無マーク虫は1997年までは減少する傾向にあった。ところが、防除地域の拡大と期を一にして、むしろ増加し1~10頭が捕獲されはじめた(図3)。また一部の圃場では、イモトラップで使用したサツマイモから羽化虫が見られた。ただし、虫数は無防除区に比べるとかなり少かった。2000年の春から無マーク虫が増加しているがこれはマークの脱落によるものである。

ビーティング法：捕獲虫数の経過はイモトラップの結果とほぼ同様な傾向を示した。すなわち、マーク虫は千回あたり1,000から10,000頭台で推移し、一方無マーク虫は不妊虫放飼防除の開始後から減少傾向を示したが、放飼地域の拡大のころから増加し、千回あたり数10頭前後が依然として捕獲されている。

放置イモ調査：防除区では対照区に比較して成虫、

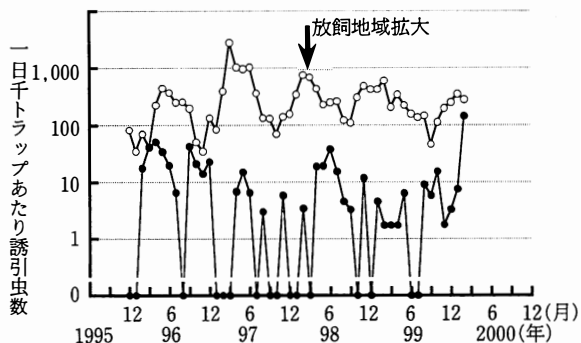


図-3 久米島におけるイモゾウムシのイモトラップによる誘引虫数の推移
白丸はマーク虫、黒丸は無マーク虫を表す

蛹、幼虫数とも少なかった。一部圃場でなお少数の寄生がみられる。

このように、一定の防除効果はあがっているものの、防除地域を拡大した後に防除効果が停滞した原因が不明である。

2 今後の問題点

イモゾウムシでは、性フェロモンなどの有効な誘引物質が見つかっていない。そのため、発生消長などのモニタリングにはイモトラップを使用している。しかし、精度が落ちるため、個体数推定や分布状況把握などの調査に困難をきたしている。さらに、有効な広域的密度抑圧防除法が未確立である。低コストで大量の不妊虫生産が可能となっても、総合的な密度抑圧防除技術と効率的な不妊虫の放飼方法の開発は本種の防除には必須である。現在、広域的密度抑圧の防除手段として、毒餌剤やコンタクトフェロモンを利用した技術を研究・開発中である(安田、私信)。いずれにせよ、放棄イモ処理のほか、イモゾウムシ生息地域におけるサツマイモへの薬剤の株元処理やノアサガオ、グンバイヒルガオなどの抜根・焼却といった、屋久島や種子島で行われているような処置を平行して検討しなければならない。

おわりに

不妊虫放飼によるゾウムシ類防除の成功例はこれまでにない。その意味で、アリモドキゾウムシにおける防除成果は世界初の快挙である。これまでの関係者の努力と熱意が続くなら我が国における両種の根絶防除はかならずや成功するものと確信する。

また、両種ゾウムシの根絶によってもたらされるメリットは多大である。その最大は特殊害虫が国内から消滅することによる国際的利益であり、国内・国際における植物防疫業務のダブルバインド状況の解消である。ゾウ

ムシ類の不妊虫放飼法による大規模根絶事業が成功すれば、ほかの分類群の害虫種への適用拡大の展望を大きく広げる。最近まで、人間の健康や経済に極めて重大な影響を及ぼす特別な害虫の「根絶」にしか不妊虫放飼法は使えない防除法とされていた。短期的・部分的にみれば、殺虫剤などによる防除よりもコスト高だからである。しかし、不妊虫放飼法の生みの親の故ニプリング博士は、「必ずしも絶滅を目的としない広域的害虫防除においても、殺虫剤の多用による環境破壊とその回復のためのコストに比較すれば、不妊虫放飼法はむしろ低コストになる」と、あらたに提唱された (KNIPLING, 1998)。この意味で、ゾウムシ類の根絶成功は「地球環境に優しい農業」の具体的手段を提供する大きな一歩となり、日本の植物防疫行政の評価を世界的に高めることになるであろう。米軍基地の過重負担と基地依存経済、これに伴う自立的産業発達の停滞、低所得水準等々に加えて、沖縄県民は農産物も自由に移動できないという心理的圧迫を感じている。ゾウムシ類の根絶は沖縄県民のこのルサンチマンの解消に貢献することにもなる。

サツマイモ作の振興の直接的な経済効果はミバエに比較してかなり小さい。サツマイモが主食であった時代とは異なり、沖縄県下のサツマイモ作付け面積は減少の一途をたどっている。しかし、これはサツマイモが移動禁

止作物のため、県内消費に限定されているためでもある。サツマイモは比較的作りやすい作物であるため、収益性が倍増し、県外市場が獲得されれば、作付け面積も急増すると思われる。さらに、いったん沖縄県で両ゾウムシが根絶された後は再侵入対策が不要になる。ミバエ類、とくにミカンコミバエ種群と異なって、移動性の低いゾウムシでは根絶の効果はほぼ永続的であり、国際検疫だけに留意すればよい。資本投下量当たりの経済効果は中・長期的なスパンでみた場合にはミバエ類根絶のそれを上回ると考えられる。

また、サツマイモのゾウムシ類が九州、四国、本州などへ侵入定着すれば日本のサツマイモ作としてサツマイモ作農家は、沖縄・奄美同様、重大な打撃を受け、食文化そのものへも大きな影響を受けることが予想され、ますます日本農業の衰退につながりかねない。その、阻止効果は極めて大きい。我が国の食糧自給率をこれ以上低下させないためにも、両種ゾウムシの根絶は必要である。

引用文献

- 1) KNIPLING E. F. (1998): Fla. Entomol. 81(1): 134~160.
- 2) 久野英二 (1978): 応動昆 22(1): 45~46.
- 3) YASUDA, K. (1999): Appl. Ent. Zool. 34(4): 501~505.

！当協会発行の年刊図書・資料！

農薬適用一覽表 2000 年版

農林水産省農薬検査所 監修

我が国で登録されている殺虫剤、殺菌剤、除草剤、植物成長調整剤の適用作物 (適用病虫害)・目的等の一覽表。

—平成 12 年 9 月 30 日現在—

定価 13,650 円 (本体 13,000 円) 送料サービス

農薬要覽 2000 年版

農林水産省農産園芸局植物防疫課 監修

我が国で生産・出荷されている全農薬の数量・金額に関する統計資料。

—平成 11 農薬年度—

定価 7,560 円 (本体 7,200 円) 送料サービス

農薬概説 第四版 2000 年版

農林水産省農産園芸局植物防疫課 監修

植物防疫全国協議会 編集

農薬取扱者が知っておかなければならない事項を解説したテキスト。法律や基準などの詳しい解説を掲載。

—農薬取扱業者研修テキスト—

定価 1,890 円 (本体 1,800 円) 送料 310 円

お申し込みは直接当協会へ、前金 (現金書留・郵便為替) で申し込むか、お近くの書店でお取り寄せ下さい。

社団法人 日本植物防疫協会 出版情報グループ 〒170-8484 東京都豊島区駒込 1-43-11

郵便振替口座 00110-7-177867 TEL (03)3944-1561(代) FAX (03)3944-2103 メール: order@jppa.or.jp