

喜界島におけるアリモドキゾウムシの分布と発生消長

山口 卓宏¹⁾・宮路 克彦²⁾・和田 朋彦³⁾・湯田 達也²⁾・鳩野 哲也⁴⁾・西原 悟⁵⁾
木村 浩司⁶⁾・當 直樹⁶⁾・田中 丈雄⁷⁾・中村 孝久⁸⁾・里島 伸司⁹⁾

(¹⁾中央農業総合研究センター・²⁾鹿児島県農業開発総合センター大島支場・³⁾鹿児島県大隅地域振興局農林水産部曾於支所・⁴⁾鹿児島県大隅地域振興局農林水産部・⁵⁾鹿児島県農業開発総合センター大隅支場・⁶⁾鹿児島県始良・伊佐地域振興局農林水産部・⁷⁾鹿児島県南薩地域振興局農林水産部指宿支所・⁸⁾鹿児島県南薩地域振興局農林水産部・⁹⁾鹿児島県大島支庁農林課特殊病害虫係)

Geographical distribution and seasonal abundance of the sweet potato weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius), on Kikai Island. Takuhiro Yamaguchi¹⁾, Katuhiko Miyaji²⁾, Tomohiko Wada³⁾, Tatuya Yuda²⁾, Tetuya Hatono⁴⁾, Satoshi Nishihara⁵⁾, Kouji Kimura⁶⁾, Naoki Atari⁶⁾, Takeo Tanaka⁷⁾, Takahisa Nakamura⁸⁾ and Shinji Satoshima⁹⁾ (¹⁾National Agricultural Research Center, Tsukuba, Ibaraki 305-8666, Japan. ²⁾Kagoshima Prefectural Institute for Agricultural Development Oshima Branch, Naze, Kagoshima 894-0068, Japan. ³⁾Osumi Regional Promotion Bureau Agriculture, Forestry and Fisheries Department Soo Branch, Osumi, Kagoshima 899-8102, Japan. ⁴⁾Osumi Regional Promotion Bureau Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Kanoya, Kagoshima 893-0011, Japan. ⁵⁾Kagoshima Prefectural Institute for Agricultural Development Osumi Branch, Kanoya, Kagoshima 893-1601, Japan. ⁶⁾Aira-Isa Regional Promotion Bureau Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Aira, Kagoshima 899-5212, Japan. ⁷⁾Nansatsu Regional Promotion Bureau Agriculture, Forestry and Fisheries Department Ibusuki Branch, Ibusuki, Kagoshima 891-0403, Japan. ⁸⁾Nansatsu Regional Promotion Bureau Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Minamisatsuma, Kagoshima 897-1121, Japan. ⁹⁾Oshima Branch Office Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Naze, Kagoshima 894-0061, Japan)

The sweet potato weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius), is a destructive insect pest of the sweet potato, *Ipomoea batatas* (L.) Lam. We investigated the geographical distribution and seasonal abundance of *C. formicarius* on Kikai Island using traps baited with synthetic sex pheromone (hereafter, pheromone trap). Male weevils were captured in most parts of Kikai Island using pheromone traps. In residential areas with a high density of houses, the numbers of males captured using pheromone traps were fewer than those of males captured in other areas. These results may be explained by the fact that residential areas offer a smaller area for the growth of the wild host plants. The seasonal abundance of the weevil population in Kikai Island was estimated based on the number of males captured using pheromone traps. The number of captured males increased from July or August and reached its peak in late September to October. Subsequently, it decreased rapidly and remained low from December until the next June. These results showed that the weevil population size on Kikai Island was small during winter, began to increase gradually in spring, and was the largest in September or October, reaching a peak population density in the period of 1 year.

Key words : Amami-Oshima Island, pheromone trap, sterile insect release, SIT

緒 言

アリモドキゾウムシ *Cylas formicarius* (Fabricius)
は、ミツギリゾウムシ科 (Brentidae) の一種で、イン

ド、ミャンマー等のアジアが起源と考えられるサツマイ
モ *Ipomoea batatas* (L.) Lam. の重要害虫である (森本,
1984 ; 杉本, 1990 ; Wolfe, 1991)。日本では本種は植物
防疫法により特殊害虫に指定されおり、発生地から未発

生地へのサツマイモ等の寄主植物の移動が制限または禁止されている。この規制は南西諸島の地域農業振興を図る上で、大きな障害の一つとなっており（栄, 1988; 瀬戸口, 2002), サツマイモを自由に本土へ出荷するためには本種の根絶が必要となる。これに対し、鹿児島県では諸機関の協力の下、1988年から不妊虫放飼法（Knippling, 1955, 1964; Ito and Koyama, 1982) を主体とした防除法について検討を始め、2001年から喜界島において、本格的な根絶を目指した「アリモドキゾウムシ根絶防除事業」を開始した。

不妊虫放飼法では、対象となる野生虫に対して放飼される不妊虫の数が多ければ多いほどその効果は大きい。一般に、放飼可能な不妊虫個体数には上限があるため、不妊虫放飼に先立ち、野生虫の密度を極力低く抑えることを目的とした密度抑圧防除が行われる（土生・沼沢, 1985)。密度抑圧防除を効率よく行い、また防除効果を正しく評価するためには、密度抑圧防除実施前に、対象地域における野生虫の発生状況を十分把握しておく必要がある。特に防除時期の決定には年間の発消長の情報が重要となる。また、防除区域での対象害虫の分布状況を把握することは、防除区域や防除圧の計画策定、あるいは防除効果の評価を行う上で必要不可欠である。そこで、喜界島南西部の荒木地区において、性フェロモントラップを用い、本種雄成虫の誘殺消長調査を4年間継続して実施した。さらに、根絶防除開始の前年には喜界島全域にトラップを設置して、喜界島全島における誘殺状況を調査し、喜界島におけるアリモドキゾウムシ雄成虫の分布と年間の発消長を検討した。

本文に先立ち、本稿のご校閲を頂いた中央農業総合研究センターの守屋成一博士、ご助言を頂いた水谷信夫博士、データの解析にご協力頂いた鹿児島県農業開発総合センターの樋口康一博士、さらに研究を進めるにあたり多くのご助言を頂いた近畿大学の杉本毅名誉教授、桜谷保之教授、さらに、調査に協力して頂いた喜界町経済課の各位に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. 調査地

喜界島全域、ならびに喜界島南西部に位置する荒木集落周辺の面積約50haの地域を‘荒木地区’として調査を行った。喜界島は奄美群島の東北端に位置し、年平均気温22℃前後の隆起サンゴ珊瑚礁の島である。総面積は56.90km²で、集落が海岸線に沿って展開し、各集落の背部は農耕地となり、東南から南北に走る百之台丘陵に連なっている。サツマイモは周年栽培することができ、

2004年の作付面積は約3haである（農林水産省, 2007)。また、これ以外にもヤギ等の飼料用として放任栽培が見られる。アリモドキゾウムシの野生寄主植物としては、海岸線には主にグンバイヒルガオ *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet が、その他の場所にはノアサガオ *Ipomoea indica* (Burm.) Merrill が、島内ほぼ全域に自生している。

荒木地区は、地区内の中央から北西部に集落があり、集落の周囲は南から西側にかけては海岸、港、東側には大きく畑地が広がっている。また、地区内にはサツマイモ圃場や野生寄主植物のノアサガオ、グンバイヒルガオが散在している。

2. 調査時期、調査間隔

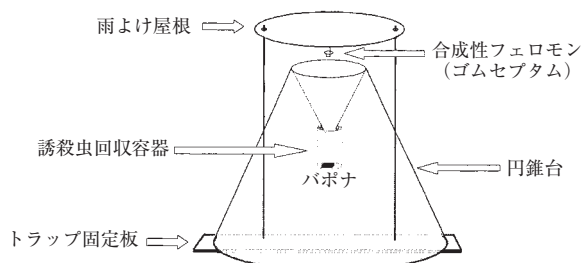
荒木地区での調査は、1997年4月～2001年3月まで、2～3週間隔で毎月2回、それぞれ連続した2日間合成性フェロモンを設置した。喜界島全域での調査は、2000年4月～2001年3月まで、毎月1回、連続した2日間行った。いずれの調査も、誘殺されたアリモドキゾウムシ雄成虫は、トラップ毎に容器に入れて持ち帰り、室内で虫数を計数した。

3. 使用トラップ

トラップはロート型フェロモントラップ（安田ら, 1992)を用いた（第1図）。このトラップは底面の直径が約28cm、高さ約23cmのプラスチック製の円錐台と、その円錐台の中央に口径約9cmのロートと回収容器をはめ込んだ構造となっており、円錐台の上部には雨よけとして直径約18cmの屋根が取り付けられている。また、回収容器には殺虫のためバボナ殺虫プレート（シェルジャパン株式会社製）小片を入れた。

4. 設置数

荒木地区ではそれぞれのトラップは100m以上離し、集落に2基、海岸に2基、畑地に6基、合計10基を設置した。喜界島全域には約100haに1基の割合で、全島にほぼ均一になるように合計58基を設置した。また、設置



第1図 ロート型フェロモントラップ。

場所はアリモドキゾウムシの野生寄主植物のノアサガオ、またはゲンバイヒルガオの群落内あるいは近接した場所とし、ノアサガオ群落54か所、ゲンバイヒルガオ群落4か所に、それぞれ1か所に1基を地表に設置した。

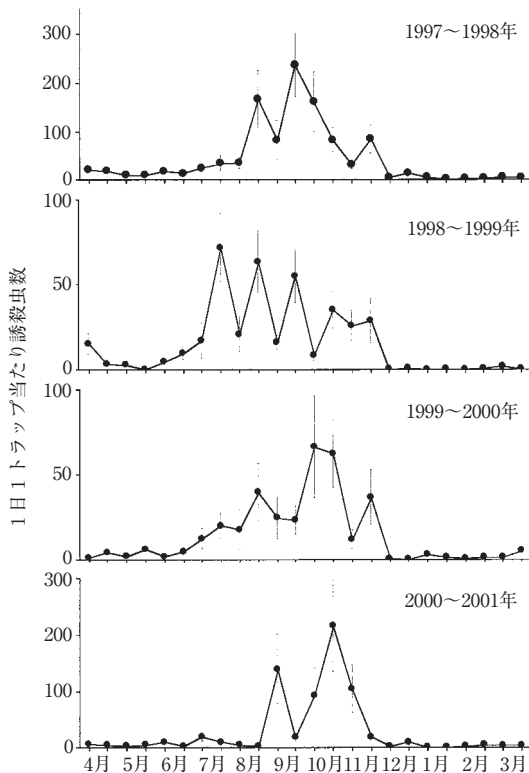
5. 誘引剤

アリモドキゾウムシ合成性フェロモン(Z)-3-dodecenyl(E)-2-butenolate(Heath et al., 1986)を100 μ g 含浸させたゴムセプタム(サンケイ化学株式会社製)を誘引源とし、各トラップに1個ずつ取り付け付けた。また、ゴムセプタムは各調査毎に新品を用いた。

結 果

1. 荒木地区での誘殺状況

1998～1999年を除くと、他の3年間はほぼ同様なアリモドキゾウムシ雄成虫の誘殺パターンを示した(第2図)。すなわち、誘殺虫数は7、8月頃から次第に増加し、9月下旬～10月にかけてピークを示した後、急激に減少し、12月以降は翌年6月頃まで低く推移した。1998～1999年は7月下旬頃に誘殺ピークがみられたことが、他



第2図 喜界島荒木地区における性フェロモントラップへのアリモドキゾウムシ雄成虫の誘殺消長(平均 $\pm$ S.E.).

の3年間の調査結果と異なった。

各調査年とも12月～翌年3月までは、誘殺虫数が1日1トラップ当たり10頭以下であることが多く、特に1月下旬～2月上旬は1日1トラップ当たり2頭以下と最も誘殺虫数の少ない時期であった。

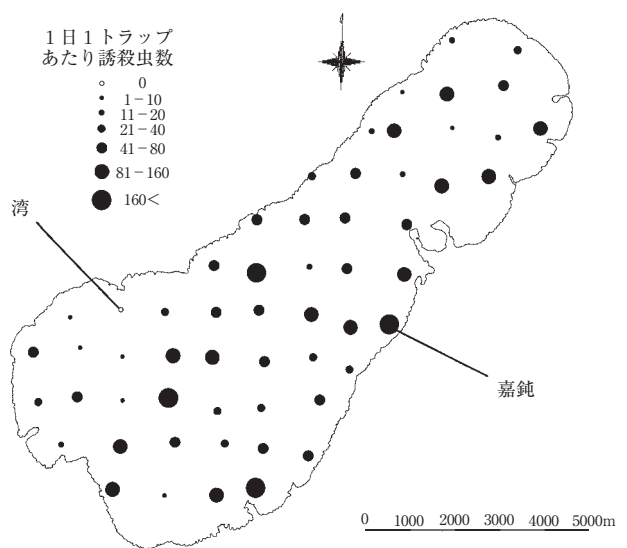
2. 喜界島全域での誘殺状況

喜界島において、アリモドキゾウムシ雄成虫は島内ほぼ全域で誘殺が確認された(第3図)。年間の1トラップ当たりの総誘殺虫数は、平均 $1,548 \pm 171$ 頭、最も少ない場所(湾)が0頭、最も多い場所(嘉鈍)が5,624頭であった。島内南西部の喜界町役場から空港周辺部にかけては、誘殺虫数が少なかった。

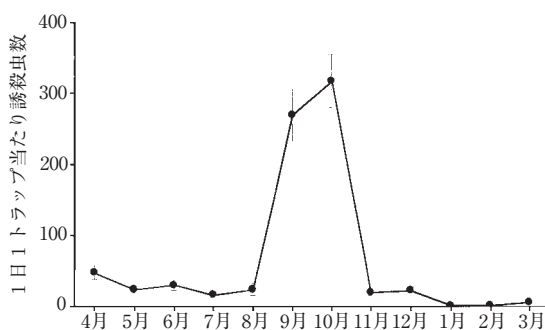
誘殺虫数は4月～8月までは1日1トラップ当たり16～46頭で推移したが、9月には急激に増加し、8月の約11倍にあたる1日1トラップ当たり267頭が誘殺された(第4図)。10月はさらに増加して1日1トラップ当たり313頭が誘殺されピークとなった。誘殺虫数は11月には急激に減少し、11月、12月は4～8月とほぼ同レベルとなった。1月、2月は1日1トラップ当たり1頭前後とほとんど誘殺されなかった。3月はやや増加傾向がみられ、1日1トラップ当たり誘殺虫数が6頭程度となった。

考 察

網かごに入れて野外に放置したサツマイモ塊根からの、



第3図 喜界島における各地点でのアリモドキゾウムシ雄成虫の1日1トラップ当たり誘殺虫数. 調査期間2000年4月～2001年3月.



第4図 喜界島におけるアリモドキゾウムシ雄成虫の誘殺消長. 調査期間2000～2001年(平均±S.E.).

アリモドキゾウムシの羽化消長と、フェロモントラップでの本種雄成虫の誘殺消長はよく一致している(安田, 1993; 湯田ら, 2000)。また, Reinhard (1923) は活動期に野外で成虫を採集した結果, 雌雄はほぼ同数であったと報告している。野外に放飼したアリモドキゾウムシ雄成虫をフェロモントラップで再捕獲した場合, 再捕獲率は平均気温と正の相関があることから (Miyatake et al., 2000), 低温期の捕獲効率は高温期に比べて低くなると考えられ, フェロモントラップにおける誘殺消長と野外での発生活消長を単純に読み替えることはできない。しかし, これまでフェロモントラップの捕獲効率和気温に関する詳細な報告なく, また年間を通じた密度推定は行われていない。そこで, ここではフェロモントラップにおける雄成虫の誘殺消長をもとに, 本種成虫の発生活消長について考察した。

喜界島全域におけるアリモドキゾウムシ雄成虫の年間誘殺消長(2000～2001年)は, 冬季が著しく少なく, 10月をピークとする1山型であった。また, 荒地地区で4年間継続して行った調査(1997～2001年)においても, ほぼ同様な誘殺パターンが認められた。このことから, 喜界島におけるアリモドキゾウムシ成虫の年間の発生活消長は, 9月～10月頃にピークを示す1山型と考えられる。また, いずれの調査においても, 冬季は著しく誘殺虫数が少なく, 低温によるトラップの捕獲効率の低下を考慮しても, 冬季は低密度であると推測されるが, 詳細な成虫密度については, 今後検討を要する。

フェロモントラップを用いたアリモドキゾウムシ雄成虫の誘殺調査において, 沖縄県南部の石垣島では7月～8月に, 宮古島では6月～7月に誘殺ピークがみられる1山型の誘殺消長を示した(佐々木ら, 2002)。また, 沖縄本島では誘殺ピークが8月(安田, 1993; 正木ら,

2002a)にみられる1山型,あるいは,3月ならびに8月～10月にみられる2山型(正木ら, 2002a)と報告されている。これらに対し, 喜界島における誘殺消長は, 概して9月～10月に誘殺ピークをつくる1山型で, 上述の地域よりやや誘殺ピークが遅くなる傾向がみられた。石垣島と宮古島では逆転するが, 緯度が高くなるほど誘殺ピークが夏季から秋季に移る傾向がみられる。この原因としては気温や日照等の気象要因,あるいは野生寄主植物の状態などの影響が考えられるが, 詳細は不明である。一方, 冬季は喜界島を含め, いずれの地域においても誘殺虫数が非常に少ない。また, 冬季はほとんど産卵がみられず(山口ら, 2005), 寄主植物からの羽化脱出成虫も少ないと考えられる。このため, 喜界島では2, 3月は年間で最もアリモドキゾウムシ野生成虫が少なくと推察され, 成虫を対象にした密度抑圧防除を行う上で最も効果的な時期と考えられる。今後, 具体的な防除法についてはさらに検討が必要である。

沖縄本島, 奄美大島において, アリモドキゾウムシは標高200m以上の地点においても発生が認められるが, 発見個体数は標高が高くなるほど少なくなる傾向がある(大原ら, 2000; 正木ら, 2002b)。喜界島の最高地点の標高は224mで, ほとんどの地域は標高200m以下である。また, 山林は20%以下で, 多くの地域でノアサガオやゲンバイヒルガオなどの野生寄主植物が自生しており, アリモドキゾウムシが島内全域に生息できる環境である。さらに, アリモドキゾウムシが喜界島に侵入してから既に65年以上が経過しており(栄, 1968), 島全域に分布を拡大するための時間が十分あったと推察される。これらのことから, 喜界島ほぼ全域で誘殺が認められたと考えられる。誘殺虫数が少なかった役場から空港周辺部にかけての島内南西部は, 島内では最も家屋が密集している地域である。このため, 集落部では他の地域と比較して野生寄主植物が自生できる場所が少なく, アリモドキゾウムシの誘殺虫数が顕著に少なかったものと推察される。したがって, 喜界島での密度抑圧防除においては, 家屋が密集した集落部を除いた島内全域において, ほぼ同じ防除圧で防除を行う必要があると考えられる。

引用文献

- 土生昶毅・沼沢健一(1985)ミバエ類の根絶法 不妊虫放飼法(石井象二郎・桐谷圭治・古茶武男編集). ミバエの根絶—理論と実際—. 農林水産航空協会(東京), pp. 111-124.
- Heath, R. R., J. A. Coffelt, P. E. Sonnet, F. I. Proshold, B. Dueben and J. H. Tumlinson (1986) Identification of

- sex pheromone produced by female sweetpotato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Summers). J. Chem. Ecol. 12 : 1489-1503.
- Itô, Y. and J. Koyama (1982) Eradication of the melon fly : Role of population ecology in the successful implementation of the sterile insect release method. Protect. Ecol. 4 : 1-28.
- Knipling, E. F. (1955) Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. J. Econ. Entomol. 48 : 459-462.
- Knipling, E. F. (1964) The potential role of the sterility method for insect population control with special reference to combining this method with conventional methods. USDA ARS 33-98 : 1-54.
- 正木征樹・桃原 健・小林貴芳・米田雅典・金田昌士 (2002a) 沖縄本島におけるアリモドキゾウムシとイモゾウムシの野生寄主植物上での発生活長。植防研報 38 : 33-38.
- 正木征樹・水野孝彦・桃原 健・佐々木幹了・小林貴芳・金田昌士 (2002b) 沖縄本島と石垣島の山岳部におけるアリモドキゾウムシとイモゾウムシの標高別発生調査。植防研報38 : 39-43.
- Miyatake, T., T. Kohama, Y. Shimoji, K. Kawasaki, S. Moriya, M. Kishita and K. Yamamura (2000) Dispersal of released male sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* (Coleoptera: Brentidae) in different seasons. Appl. Entomol. Zool. 35 : 441-449.
- 森本 桂 (1984) ミツギリゾウムシ科. 原色日本甲虫図鑑Ⅳ (林 匡夫・森本 桂・木元新作 編著). 保育社 (東大阪), pp. 260-265.
- 農林水産省 (2007) 農林水産統計情報総合データベース <http://www.tdb.maff.go.jp/toukei/toukei> (2007年11月5日アクセス確認)
- 大原謙二・三島重治・坂本利貞・加来健治 (2000) 奄美大島におけるアリモドキゾウムシ及びイモゾウムシの分布。植防研報36 : 67-70.
- Reinhard, H. J. (1923) The sweet potato weevil. Tex. Agric. Exp. Stn. Bull. 308 : 1-90.
- 栄 政文 (1968) 奄美群島に発生する特殊病害虫：アリモドキゾウムシ。鹿児島県農業試験場大島支場65周年記念誌, pp. 27-48.
- 栄 政文 (1988) 奄美群島の病害虫－私と病害虫のかわりあい－. 互助印刷 (鹿児島), pp. 248.
- 佐々木幹了・安達達之・我謝徳光 (2002) 石垣島及び宮古島におけるアリモドキゾウムシとイモゾウムシの野生寄主上の発生活態。植防研報38 : 81-85.
- 瀬戸口脩 (2002) 奄美の農業害虫。トップコピー (鹿児島), pp. 152.
- 杉本 毅 (1990) アリモドキゾウムシの生物学。植物防疫 44 : 107-110.
- Wolfe, G. W. (1991) The origin and dispersal of the pest species of *Cylas* with a key to the pest species groups of the world. In Sweet Potato Pest Management: A Global Perspective (R. K. Jansson and K. V. Raman eds.). Westview Press, Boulder (Colorado), pp. 13-43.
- 山口卓宏・宮路克彦・瀬戸口脩 (2005) 奄美大島, 喜界島における冬季のアリモドキゾウムシの交尾と産卵。応動昆49 : 205-213.
- 安田慶次 (1993) 沖縄県におけるアリモドキゾウムシ, イモゾウムシのサツマイモ畑での発生活長。九病虫研会報39 : 88-90.
- 安田慶次・杉江 元・R. R. Heath (1992) アリモドキゾウムシの合成性フェロモンの野外条件下における誘引性。応動昆36 : 81-87.
- 湯田達也・中村孝久・和田朋彦・田中丈雄・木村浩司・牧野伸洋・山口卓宏・和泉勝一・川添幸治 (2000) 不妊虫放飼法によるゾウムシ類の根絶 (8) 喜界島における根絶実証事業。植物防疫54 : 479-482.
- (2007年5月1日受領; 7月4日受理)