

静岡県の現地茶園におけるチャハマキと チャノコカクモンハマキに対するトートリルア剤の 実用性評価

静岡県農林技術研究所茶業研究センター 小 ざわ 朗 あき ひと
お 澤 朗 人

はじめに

性フェロモンによる交信かく乱法は、我が国では 25 年以上前から研究され、チャのハマキガ類に対するテトラデセニルアセテート剤が最初に実用化された (1983 年に農薬登録)。本剤は、チャハマキとチャノコカクモンハマキ (以下、チャノコカクモン) 2 種に共通する単一のフェロモン成分 (Z11-TDA) を含有したディスペンサーを用いる (大泰司・堀川, 1985)。本剤は、薬剤抵抗性のハマキガ類に対して殺虫剤に代わる防除手段として認められ、島田市などの静岡県内の茶産地で使われるようになった。

ところが、1995 年ころから静岡県島田市のテトラデセニルアセテート剤設置茶園において交信かく乱効果が低下する事例が発生し、この原因として、この地域のチャノコカクモンの Z11-TDA に対する感受性が低下したことが考えられた (Mochizuki et al., 2002)。そこで、交信かく乱効果の低下を回避するため、チャノコカクモンの性フェロモン組成 4 成分など 6 成分を含有した新しい交信かく乱剤 (トートリルア剤) が開発され、2001 年に農薬登録された。Z11-TDA に対する感受性が低下したチャノコカクモンも、複数成分を含有する本剤に対しては感受性が高い (野口・杉江, 2004)。その後、静岡県など数県で本剤の圃場試験が行われ、2 種ハマキガに対する安定的な密度抑制効果を示すことが確認された。しかし、これらの試験事例は比較的狭い範囲での小規模試験であり、必ずしも現地の大面積での普及を想定した試験事例とはいえない。また、本剤の性格上、試験は 1 年 1 回にとどまり、実用性評価や問題点の解析を行うためには、大面積での複数年次にわたる事例の積み上げが必要であった。

そこで筆者らは、チャの IPM 体系構築のための基幹

技術ともいえるトートリルア剤の実用性を評価するために、県内の大面積茶園に 2004 年度より 7 年間にわたって継続導入して現地実証試験を行った (小澤, 2011 a)。本稿では、その結果の概要を紹介するとともに、交信かく乱剤を基幹とする減農薬防除体系の導入によって、活動の活発化が期待されるハマキガ類の幼虫寄生蜂の寄生状況 (小澤, 2011 b) についてもあわせて紹介する。

本文に先立ち、本研究にご協力いただいた開拓茶農協および布引原地区の茶生産者、および信越化学工業(株)の諸氏に感謝する。また、寄生蜂の同定を賜った北海道農業研究センターの小西和彦博士、神戸大学の前藤 薫博士に深謝する。

I 試験場所と調査方法

実証試験は、静岡県牧之原市布引原地区の平坦地茶園 (約 25 ha の集団茶園) において行った (図-1)。この地区の南東側の約 13 ha の茶園に、2004 ~ 10 年の 7 年間、毎年 3 月下旬にトートリルア剤のディスペンサーを 250 本/10 a 設置した。ただし、2006 ~ 08 年の 3 年間は、一部のブロック (3 ha) を 150 本/10 a の設置本数として比較した。

調査は、250 本/10 a 処理区の内側 (調査圃場の周囲すべてに本剤設置。以下、交信かく乱区 A) と 250 本/10 a 区の周縁部 (端) (道路を挟んだ隣接圃場は無設置。以下、交信かく乱区 B : 2004 ~ 05 年のみ) および 150 本/10 a 区 (交信かく乱区 C : 2006 ~ 08 年のみ) から各 1 圃場を選定して調査した。対照区は、設置圃場からおおむね 50 m 以上離れた本剤を設置していない慣行防除茶園 (図-1 : D) とした (以下、慣行区)。

1 フェロモントラップによる誘殺数と誘引阻害率

各調査圃場にチャハマキとチャノコカクモンハマキのフェロモントラップとブランクトラップを各 1 台設置し、おおむね 1 週間間隔で毎年 3 月下旬 ~ 11 月まで雄成虫の誘殺数を調査した。慣行区における誘殺数を基準に、定法により誘引阻害率を算出した。

2 2 種ハマキガの幼虫密度

毎年各世代の幼虫発生期に 50 × 50 cm 枠を用いたコドラード法により定点調査圃場における 2 種ハマキガの

Evaluation of the Practicality of a New Mating Disruptant "Tortorilure" for the Control of the Smaller Tea Tortrix, *Adoxophyes honmai* Yasuda, and the Oriental Tea Tortrix, *Homona magnanima* Diakonoff, in Commercial Tea Fields in Shizuoka Prefecture. By Akihito OZAWA

(キーワード: トートリルア剤, チャハマキ, チャノコカクモンハマキ, 交信かく乱, フェロモン, チャ)



図-1 牧之原市布引原地区の試験圃場¹⁾の鳥瞰図

1) 枠線内(約13ha)の茶園すべてにトートリルア剤(250本/10a)を設置し、2004～05年はA(中切り更新により調査圃は年によって異なる)およびBの茶園、2006～08年はAおよびC(2006～08年は、破線包囲の区画は150本/10a設置)、2009～10年はAの茶園のみを調査した。なお、対照の慣行区は、D(2004および2008～10年は図中下、2005～07年は図中上、園主は同じ)の茶園とした。

幼虫密度を調べた。

3 トートリルア剤の残存量と放出量の推移

本剤設置茶園からディスペンサーをおおむね1か月間隔で5本を抜き取り、各成分の残存量を測定するとともに、残存量の変化から日当たり放出量(放出速度)を推定した(2006年～)。分析は信越化学工業(株)の研究所にて行った。

4 フェロモン成分の大気中濃度

交信かく乱区AおよびCにおいて、2007年の6月4日～6日と8月4日～6日、および2008年8月4日～6日に本剤の主要成分であるZ11-TDAの大気中濃度を測定した。分析は、信越化学工業(株)の研究所にて実施した。

5 ハマキガ類の幼虫寄生蜂の寄生状況

2007年と2008年に2種ハマキガの第1～4各世代(2008年第4世代は未調査)の幼虫発生期に、各区より

中齢幼虫10～100頭/圃場を採集した。これらは種別に分けた後、人工飼料を与えて個別飼育し、死亡要因(寄生蜂、顆粒病ウイルス、不明死)を調べた。羽化した寄生蜂は、種を同定した。なお、2007年5月21日に顆粒病ウイルス剤(ハマキ天敵)が交信かく乱区AとBに散布された。

II 結果と考察

1 交信かく乱効果

慣行区におけるトラップへの誘殺数は、両種ともに年次変動はあったものの多発傾向が続き、チャノコカクモンでは日当たり1,000頭に達した世代も見られた。世代当たりの誘殺数では、チャハマキは302～3,405頭、チャノコカクモンでは1,657～11,062頭であった。

交信かく乱区における誘引阻害率は、越冬世代と第1世代は総じて100%近くの高い値で推移したが、8月上旬の第2世代成虫と9月下旬の第3世代成虫発生期には、誘引阻害率が低下する事例が両種ともに認められた。特に、2005年の第3世代では大幅な低下が認められた。誘引阻害率が急激に低下した時期は、慣行区の成虫発生ピーク時期とほぼ重なっていた。交信かく乱区Aと、BまたはCを比較すると、いずれの年についても後者の方が誘引阻害率の低下傾向が顕著であった。

世代ごとにまとめた誘引阻害率(図-2)では、チャハマキについては、A区ではほぼ完全なシャットダウンといえる99%以上を示したのは延べ28世代中の19世代、安定的な交信かく乱効果の目安となる95%以上を示したのは27世代であったが、第2世代以降に95%を下回る値が出現した。一方、BまたはC区では、99%以上を示したのは延べ20世代中約半分の10世代にとどまり、A区よりも誘引阻害率は総じて低い傾向であった。このことから、ディスペンサー設置数が少ない150本区や、250本区でも設置茶園の周縁部では、交信かく乱効果がやや不安定であることが示唆された。一方、チャノコカクモンでは、A区において99%以上を示したのは延べ28世代中23世代であり、95%以上では延べ27世代と安定していた。一方、BまたはC区では、99%以上が延べ20世代中15世代であり、チャハマキよりも安定していた。以上より、チャノコカクモンに対する交信かく乱効果は、チャハマキより安定的であることが示唆された。

2 密度抑制効果

2種ハマキガの世代別幼虫密度について、交信かく乱区Aと慣行区との差の推移を図-3に示した。この図では、マイナス値は慣行区よりも密度が低いことを意味する。

チャハマキでは、越冬世代を除くと延べ8世代(全体

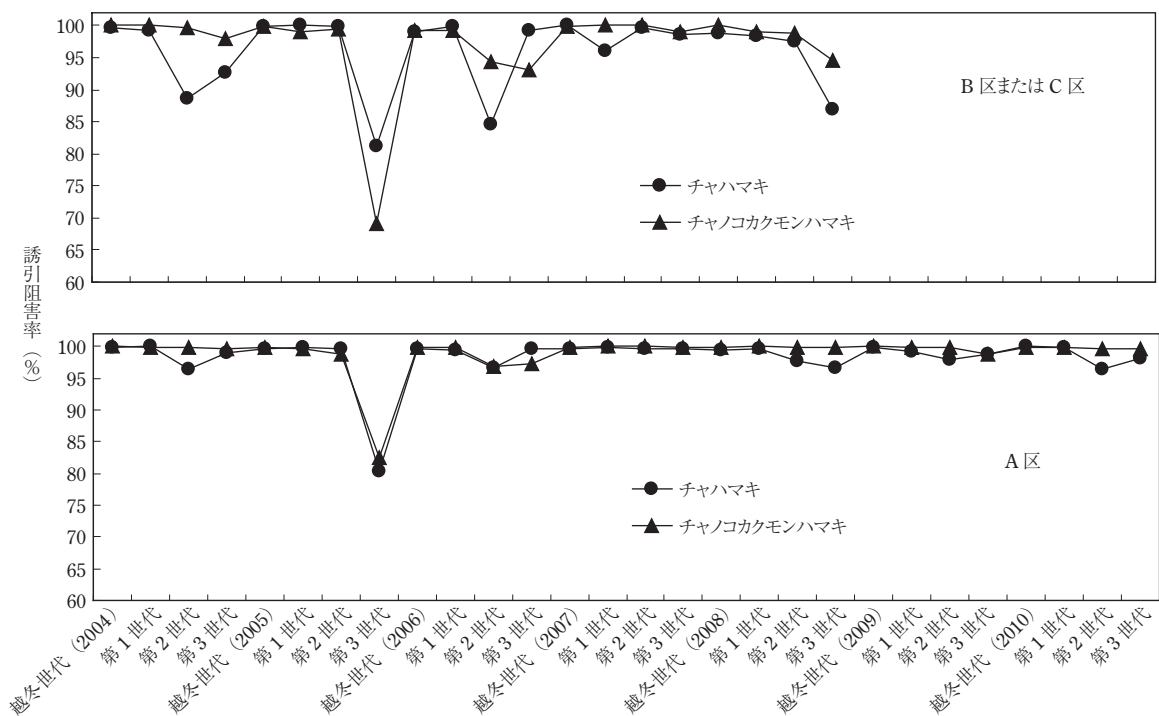


図-2 フェロモントラップによる世代別誘引阻害率の推移

トラップ設置場所：A区：ディスベンサー 250 本/10 a 設置場所内部，B区：250 本設置区の端（2004～05 年），C区：150 本/10 a 設置区内部（2006～08 年）。

の 28.5%) で慣行区よりも有意に低く，第 1 世代に限ると，7 年間のすべてで慣行区より低い値であった。各年の全世代を通じての比較では，慣行区と有意な差は認められなかった。しかし，第 2，3 世代では慣行区よりも有意に高い場合もしばしば見られた（ただし，慣行区では防除実施）。また，チャハマキの被害許容水準を 4 頭/m²（高木，1976）とすると，この水準を越えた第 1 世代以降の延べ世代数は，交信かく乱区 A では 5 世代，交信かく乱区 B または C では 4 世代であり，一方の慣行区では交信かく乱区よりも多い 7 世代であった。

同様にチャノコカクモンについては延べ 10 世代（全体の 35.7%）で慣行区よりも有意に低く，第 1 世代に限ると 7 年間のうち 6 年が慣行区より低い値であった。各年の全世代を通じての比較では，慣行区と有意な差は認められなかった。しかし，主に第 2～3 世代では慣行区よりも高い場合も見られた。チャノコカクモンハマキの被害許容水準を 8 頭/m²（高木，1976）とすると，この水準を越えた第 1 世代以降の延べ世代数は，交信かく乱区 A では 2 世代，交信かく乱区 B または C では 2 世代，一方の慣行区では交信かく乱区よりも多い 6 世代であった。

以上の結果より，交信かく乱区におけるハマキガの幼

虫密度は，総じて慣行区と同等かむしろ低い場合が多く，農業散布以上の密度抑制効果を示すことが実証された。全体の傾向としては，夏までの第 1～2 世代幼虫の密度抑制効果は十分であったものの，例年最も密度が高くなる 8 月の第 3 世代幼虫では，時に十分な抑制効果が見られない場合があった。なお，ディスベンサー 250 本と 150 本との間では，誘引阻害率ほど明瞭な差は認められなかった。

3 フェロモン成分の残存量と放出量の推移

主要成分の Z11-TDA（チャハマキとチャノコカクモンハマキの共通成分）とチャハマキの第 2 成分である Z9-DDA（分析値には 11-DDA も含まれる）の残存量の推移と，変化量から推測した日当たり放出量%（放出速度）を調べた結果，いずれの年も取り付け後，残存量は漸減していき，Z11-TDA は 8 月下旬には 30～50% に低下し，10 月下旬には 10～25% 程度まで減少した（2006 年：図-3）。一方，Z9-DDA は 3 年とも Z11-TDA よりも減少度合いが速く，8 月下旬には 10% 以下となり，10 月下旬にはほとんど残存していなかった。残存量から推定した日当たり放出量は，年次変動が見られるものの，概して夏までの前半は Z9-DDA が Z11-TDA よ

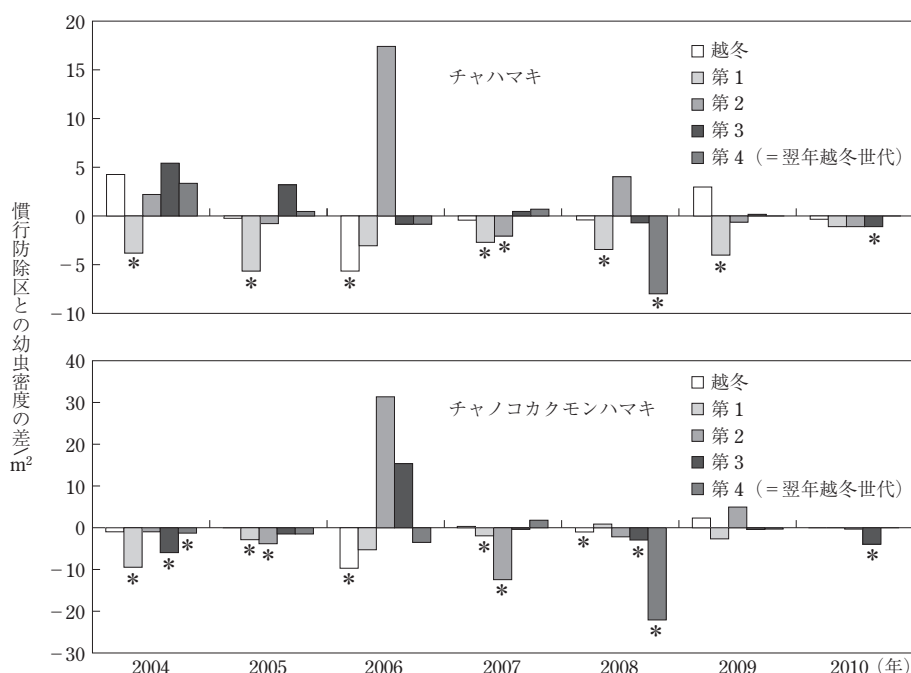


図-3 A区(250本/10a区)における世代別幼虫密度の推移

*印は、慣行区より有意に低いことを示す(U検定: $p < 0.05$)。

りも放出量が多く、後半は逆転した。また、5月中旬や7月中旬に一時的な放出量の低下が見られる場合があり、9月以降の放出量は両成分ともに非常に少なくなった。このことから、夏季に何らかの影響で放出量が抑制される場合があること、9月以降の終盤にかけて、特にチャハマキに参与するZ9-DDAの放出量が少なくなることが判明した。なお、夏季における放出量の抑制の原因については後述する。

4 フェロモン成分の大気中濃度

2007年6月の測定では、交信かく乱区Aの方が150本設置区のCよりも有意に濃度が高く、また端と中央部では端の方が有意に高かった。同年8月の測定でもAの方がCより濃度は高い傾向は見られ、6月に比べるとやや高い濃度であったが時期による大きな差はなかった。2008年の測定では、AはCの2倍以上の濃度を示し、有意に高かったが、端と中央部では有意差は認められなかった(小澤, 2011a)。このことから、静岡県で常用としている250本/10a設置と低コストを狙った150本/10aとを比べると、150本/10aは気中濃度が明らかに低く、交信かく乱効果が不十分になる可能性が高い。前述の誘引阻害率の結果と気中濃度データより、今後の普及にあたっては、従前の250本/10aの設置を推奨する。

5 誘引阻害率と次世代幼虫密度との関係、および誘引阻害率に及ぼす諸要因の検討

交信かく乱効果の目安となる誘引阻害率には年次変動が見られ、特に例年密度が高まり被害が発生しやすい第3世代幼虫の親である第2世代成虫の誘引阻害率に年次による差異が認められた。そこで、誘引阻害率の高低が幼虫密度の抑制効果に影響するかどうかを明らかにするために、7年間のデータを用いて第2世代成虫の誘引阻害率と次世代(第3世代)幼虫密度との関係を調べた。さらに、第2世代成虫の誘引阻害率にどんな要因が関与しているのかを検討した。

まず、第2世代成虫の誘引阻害率と第3世代幼虫密度との関係を見たところ、ばらつきが大きいものの、親世代(第2世代)の誘引阻害率が低い場合には、次世代(第3世代)の幼虫密度が高まる傾向が認められた。このことから、親世代の誘引阻害率を次世代の被害予測や防除の要否の判断材料に利用できると考えられる。

そこで、問題となる第2世代の誘引阻害率に及ぼす要因について検討した。まず、ディスペンサー設置前の越冬世代幼虫密度または当該世代(第2世代)幼虫密度と第2世代成虫の誘引阻害率との関係を見たところ、誘引阻害率は越冬世代幼虫密度に反比例する傾向が見られた。すなわち、越冬世代幼虫密度が高いと、第2世代成

虫の誘引阻害率が低下する可能性が示された。交信かく乱剤の密度抑制効果は一般に密度に逆依存することから、設置時(越冬世代)にすでに密度が高い年は、その後、特に夏季の効果は不安定になる恐れがある。

次に、経験的に雨の多い年は本剤の効果が不安定であったことから、4～7月までの累積降雨日数と第2世代成虫の誘引阻害率との関係を見たところ、両種ともに降雨日数が50日以上と多くなると誘引阻害率が低下する事例が見られた(図-4)。前述のフェロモンの放出量の挙動でも7月に低下する場合があります(図-5)、成分放出に降雨が関与している可能性がある。この点については、ディスペンサー表面にペスタロチア菌など糸状菌の付着量が多いと放出が阻害されることが実験的に確かめられており(信越化学、私信)、野外においても同様の現象が降雨によって助長されるためと考えられる。

6 農業散布回数の低減効果

調査圃場における農業散布実績を聞き取り調査した結果、ハマキ類を防除対象とした殺虫剤の散布回数は、交信かく乱区では主に第3世代幼虫を対象に年1～3回、

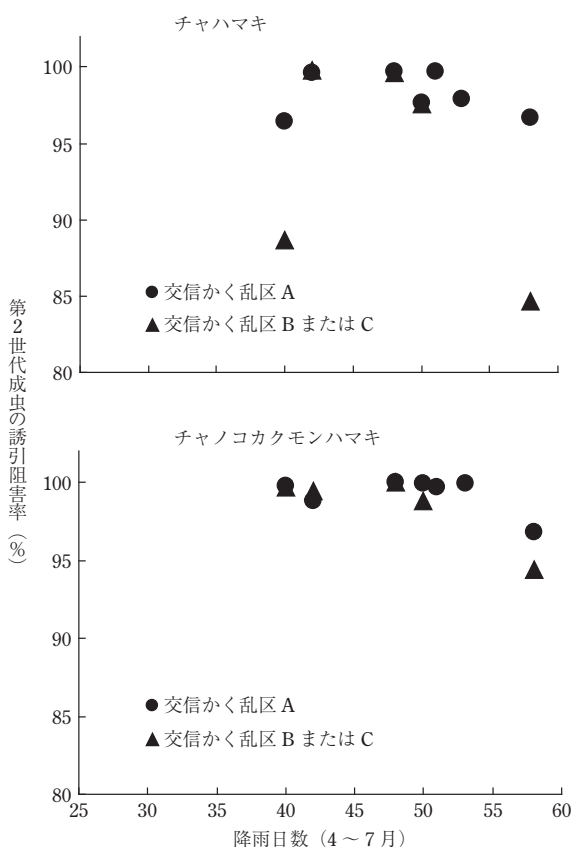


図-4 4～7月までの累積降雨日数と第2世代成虫の誘引阻害率との関係

慣行区では各世代を対象に年3～5回散布されていた。その年平均回数は、慣行区では3.8回、交信かく乱区では慣行区の1/2以下の1.7～1.8回であった。すなわち、交信かく乱区では少なくとも年間約2回の殺虫剤散布を省くことが期待できる。

7 寄生蜂の寄生状況

チャノコカクモンの死亡要因は、2か年ともにコマユバチとヒメバチによる寄生が主で、顆粒病ウイルス(以下、GV)罹病虫は散布が行われた2007年の交信かく乱区でわずかに認められたのみであった。寄生蜂の種類は、コマユバチ科ではハマキコウラコマユバチが優占種で、その他にハマキサムライコマユバチが、ヒメバチ科では *Campoplex homonae* がほとんどを占め、その他に *Temelucha* sp. が確認された。また、2007年第4世代では、捕食性タマバエの1種 *Lestodiplosis* sp. の寄生(捕食)が認められた(小澤, 2010)。寄生蜂類の総寄生率はおおむね30～80%の範囲で変動し、交信かく乱区における寄生率は慣行区よりも高い傾向を示した(図-6)。全7世代の平均寄生率は、交信かく乱区Aでは56.6%、同Bでは44.2%であったのに対して、慣行区では30.9%であった(小澤, 2011b)。ただし、区間での有意差は一部の世代のみで認められた。

チャハマキの死亡要因は、チャノコカクモンに比べる

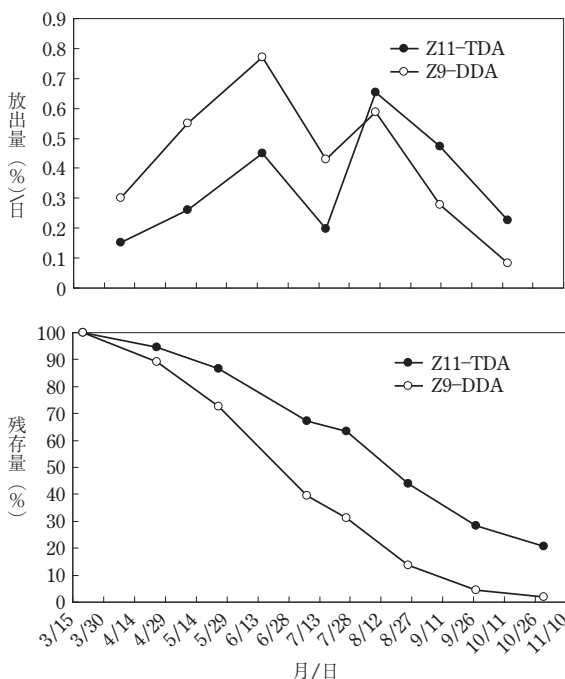


図-5 トートリアル剤のディスペンサー内残存量(下)とフェロモンの放出速度(上)の推移(2006年)

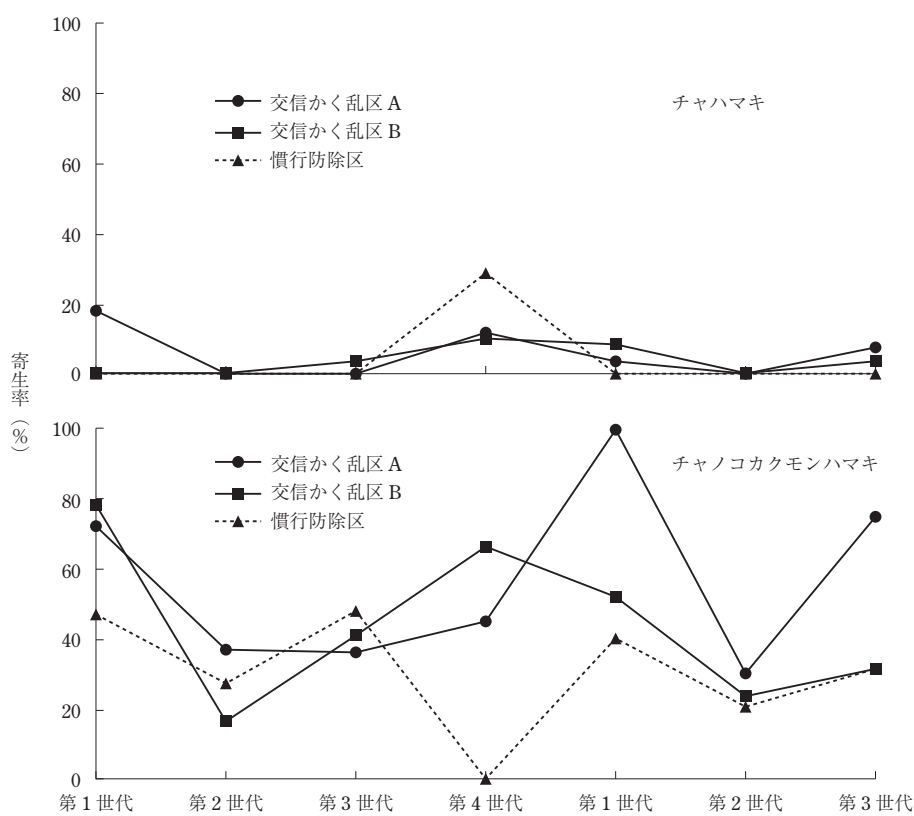


図-6 幼虫寄生蜂による総寄生率の推移 (2007～08年)

と寄生蜂類による死亡は非常に少なく、寄生蜂では *C. homonae* が主要種で、その他ではハマキサムライコマユバチなどがわずかに認められた。ただし、GV が散布された2007年はGV罹病虫が確認され、2007年第1世代の交信かく乱区Aでは約70%、同Bでは約30%の罹病率を示した。GV剤の散布により一時的に幼虫死亡率が高まったものの、寄生蜂類による死亡率は非常に低く推移し、いずれの区においても10%以下の寄生率を示す世代が多かった(図-6)。全7世代の平均寄生率は、交信かく乱区Aでは5.7%、同Bでは3.6%、慣行区では4.1%であり、区間での有意差はなかった(小澤, 2011b)。

ところで、農薬散布が普通に行われている現地茶園におけるハマキ寄生蜂類の寄生状況に関する知見はこれまでほとんどない。今回の調査では、無農薬園などで主要種(仲井, 2002)とされてきたハマキコウラコマユバチ、ハマキサムライコマユバチ、およびヒメバチ(*C. homonae*)の寄生が慣行防除園でも確認され、これら幼虫寄生蜂群集の寄生率は、チャノコカクモンでは時に80%以上の高い値を示すことがわかった。この傾向は、交信

かく乱剤を設置した茶園でより顕著であり、交信かく乱剤の導入による殺虫剤散布回数の削減がハマキコウラコマユバチなど寄生蜂類の保護に寄与している可能性が示された。一方、チャハマキでは、寄生蜂の寄生率は非常に低く、幼虫寄生蜂の活動がチャハマキ密度の低下にあまり寄与していないことが推察された。これは、茶園のチャハマキに対しては、チャノコカクモンに対するハマキコウラコマユバチのようなスペシャリスト天敵が少ないためと考えられる。

おわりに

トートリルア剤は、チャ栽培では最も重要なIPM技術であり、今後の普及が期待される生物防除資材である。ただし、薬剤のように直接的な密度低下を確認できないため効果の判定が難しく、現場では信頼性を得ることがなかなか難しい。信頼性を得るためには、実証試験を積み重ねるとともに、問題点についても明らかにする必要がある。今回の複数年にわたる現地試験の結果、本剤のデイスペンサー250本/10a設置の場合には、慣行防除と同等かより高い密度抑制効果を発揮することが実

証された。さらに、殺虫剤の散布回数も低減できるとともに、チャノコカクモンでは土着天敵類の保護効果も確認され、IPMの実践に大きく貢献できることが裏付けられた。一方で、本剤はどんな条件でも万能というわけではなく、越冬密度が非常に高い場合や、4～7月までの降雨日数が多い年には、8月になって効果にふれが生じる可能性がある。この場合には、適宜、農薬の追加散布が必要となるが、防除の要否は第2世代成虫の誘引阻害率を判断基準として利用できる。また、3月設置の場合には、9月以降の第3世代成虫の発生時期にディスペンサーからの放出量が急減するいわゆる「息切れ」が出やすい。これは、特にZ9-DDAを利用するチャハマキで問題となる可能性がある。そのため、こうした欠点を

補う改良製剤の開発も引き続き進められている。

なお、静岡県の一部地域のハマキガでは、新系統を含む様々な殺虫剤に対する抵抗性が発達し、農業に頼った防除が一段と困難になりつつある。トートリルア剤の導入によるハマキ剤の削減により、抵抗性の発達阻止あるいは遅延にも役立つことが期待される。

引用文献

- 1) Mochizuki, F. et al. (2002): Appl. Entomol. Zool. **37**: 299～304.
- 2) 仲井まどか (2002): 農業および園芸 **77**: 1080～1087.
- 3) 野口 浩・杉江 元 (2004): 農環研成果情報 **20**: 30～31.
- 4) 大泰司 誠・堀川知廣 (1985): 茶研報 **62**: 55～57.
- 5) 小澤朗人 (2010): 関西病虫研報 **52**: 109～110.
- 6) ——— (2011 a): 静岡農林研研報 **4**: 23～35.
- 7) ——— (2011 b): 関東病虫研報 **58**: 91～93.
- 8) 高木一夫 (1976): 農業技術 **31** (11): 489～491.

新しく登録された農薬 (24.1.1～1.31)

掲載は、**種類名**、登録番号：**商品名**（製造者又は輸入者）登録年月日、有効成分：含有量、**対象作物**：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、**適用作物**、適用雑草等を記載。（登録番号：23018～23039）種類名に下線付きは新規成分。※は新規登録の内容。

「殺虫剤」

● DMTP 水和剤 ※新規参入

23020：クミアイスプラサイド水和剤（クミアイ化学工業）
12/01/11

23023：JA スプラサイド水和剤（全農）12/01/11
DMTP：36.0%

かんきつ（みかんを除く）：ヤノネカイガラムシ（幼虫～未成熟成虫）、カメムシ類：収穫90日前まで

みかん：ヤノネカイガラムシ（幼虫～未成熟成虫）、カメムシ類：収穫14日前まで

りんご：モモシンクイガ、ナシヒメシンクイ、クワコナカイガラムシ、アブラムシ類、ハマキムシ類（コカクモンハマキを除く）、ギンモンハモグリガ、カメムシ類、リンゴワタムシ：収穫30日前まで

なし（有袋栽培）：シンクイムシ類、アブラムシ類、クワコナカイガラムシ、ナシホソガ、カメムシ類、ナシチビガ：収穫7日前まで

なし（無袋栽培）：シンクイムシ類、アブラムシ類、クワコナカイガラムシ、ナシホソガ、カメムシ類、ナシチビガ：収穫45日前まで

もも：モモシンクイムシ、クワシロカイガラムシ、ナシヒメシンクイ、モモノゴマダラノメイガ、モモハモグリガ：収穫21日前まで

ぶどう：クワコナカイガラムシ：収穫14日前まで

ぶどう：ブドウネアブラムシ：収穫90日前まで（土壌灌注）

かき：ツノロウムシ幼虫：収穫30日前まで、フジコナカイガラムシ幼虫、カキクダアザミウマ、カキノヒメヨコバイ、カメムシ類、チャノキイロアザミウマ：収穫30日前まで

おうとう：ウメシロカイガラムシ、カメムシ類、ショウジョウバエ類：収穫7日前まで

キウイフルーツ：クワシロカイガラムシ：収穫60日前まで

うめ：ウメシロカイガラムシ：収穫14日前まで

すいか：ミナミキイロアザミウマ：収穫3日前まで

メロン：ミナミキイロアザミウマ：収穫3日前まで

なす：オンシツコナジラミ、ミナミキイロアザミウマ：収穫14日前まで

ピーマン：ミナミキイロアザミウマ：収穫14日前まで

花き類・観葉植物：オンシツコナジラミ：発生初期

ぶどう（温室、ガラス室、ビニールハウス等密閉できる場所）：

クワコナカイガラムシ：収穫14日前まで

● DMTP 乳剤 ※新規参入

23021：クミアイスプラサイド乳剤40（クミアイ化学工業）
12/01/11

23022：JA スプラサイド乳剤40（全農）12/01/11

DMTP：40.0%

みかん：サンホーゼカイガラムシ幼虫、ヤノネカイガラムシ（幼虫～未成熟成虫）、ルビーロウムシ幼虫、チャノキイロアザミウマ、ミカンコナジラミ、アカマルカイガラムシ幼虫、ツノロウムシ幼虫、カイガラムシ類、ユキヤナギアブラムシ、ミカンキジラミ、ゴマダラカミキリ成虫、フラーパーラゾウムシ：収穫14日前まで

かんきつ（みかんを除く）：サンホーゼカイガラムシ幼虫、ヤノネカイガラムシ（幼虫～未成熟成虫）、ルビーロウムシ幼虫、チャノキイロアザミウマ、ミカンコナジラミ、アカマルカイガラムシ幼虫、ツノロウムシ幼虫、カイガラムシ類、ユキヤナギアブラムシ、ミカンキジラミ、ゴマダラカミキリ成虫、フラーパーラゾウムシ：収穫90日前まで

小粒核果類：カイガラムシ類：収穫14日前まで

マンゴー：チャノキイロアザミウマ：収穫45日前まで

くり：カツラマルカイガラムシ：収穫前日まで

にら：ネダニ：収穫30日前まで（1㎡当り3リットル株元灌注）

らっきょう：ネダニ：植付前（30分間種球浸漬）

パイナップル：パイナップルコナカイガラムシ：収穫21日前まで

（21ページに続く）