

病虫害防除技術の最前線

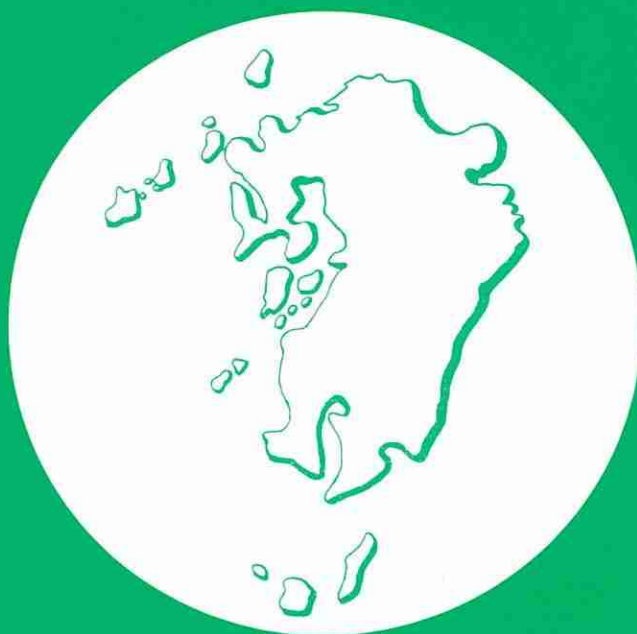
連絡試験成果集

—平成10年から17年を中心に—

第 11 集

新規フェロモン剤（ハマキコン-N）による チャノコカクモンハマキの効果的防除

編集・執筆 吉岡 哲也（福岡県農業総合試験場八女分場）



2007年5月

九州病虫害防除推進協議会

序

九州病害虫防除推進協議会は、九州地域における主要作物（普通作・野菜・果樹・茶樹）に発生し、問題となっている病害虫を農薬（天敵を含む）を基軸とし、自然環境と調和しながら、減農薬を目途に、的確、かつ、効率的に、農家が現場で適用できる防除法の開発を行っております。この防除技術開発のための基礎資料を得るために、本協議会では九州に所在する試験研究機関の協力のもと、賛助会員の援助を得て、病害虫防除法改善連絡試験を実施、その結果を毎年まとめて成績書として発行し、防除技術の普及に努めてきました。従来これを基に「暖地作物病害虫防除指針」を四年ごとに改訂・発行し、これが九州各県の「防除こよみ」の参考資料として活用されてきました。ところが、近年農産物の生産は当然のことながら、安全・安心の指向から、また、環境保全の面からも、農薬をめぐる規制がポジティブリストをはじめ、非常に厳しくなり、これと共に農薬の適用基準も変動が激しく、これらに対応しながら従来のような「防除指針」を成書にして出版することは非常に困難な情勢となっております。

一方、本協議会が発行している成績書の中には、現在問題となっている個々の病害虫について、同一の設計のもとで複数の試験場所が数年間に亘って現地ほ場を中心に実証試験を行い、農家が適用できる貴重な成果が得られたものが多く見られます。これら貴重な成果の中から、普通作・野菜・果樹・茶樹の各部門毎の病害と虫害について、主査の方を中心に「連絡試験成果集—平成10年度から17年度を中心に—」としてまとめ、編集・執筆していただき、「防除指針」に代わるものとして刊行したものであります。

従いまして、この成果集は農家が個々の病害虫を防除するに当たり、新規開発の農薬と従来から使われてきた農薬を組み合わせ、それぞれの農薬の特性を生かしながら、効率的に防除するという体系防除が中心となっております。そして、薬剤に対する病害虫の耐性を回避するための防除法、更には、減農薬と環境に配慮した微生物農薬やフェロモン剤等による防除など、今後化学合成農薬に代わる新しい防除法もこの一連の成果集の中に含まれており、現時点では最新の防除法として活用していただけるものと思っています。

ご多忙のなか、この成果集を編集・執筆していただいた各位に衷心より敬意を表します。

平成19年5月

九州病害虫防除推進協議会

会長 野中福次

新規フェロモン剤（ハマキコン-N）によるチャノコカクモンハマキの効果的防除

福岡県農業総合試験場八女分場 吉岡哲也

はじめに

チャノコカクモンハマキは、雌が放出する特殊な匂い（性フェロモン）に雄が引き寄せられ、交尾します。この習性を逆手にとり、雌の出す匂いを人工的に広範囲に漂わせておけば、雄は雌がどこにいるのか見つけることができなくなります。これにより成虫は子供（卵）が産めなくなるため、茶園内の幼虫密度や成虫密度が低下し、被害が減少します。本剤は対象害虫（チャノコカクモンハマキ、チャハマキ）以外には全く効果がありませんが、茶に残留しないのが特徴です。

この性質を利用した交信攪乱剤（商品名：ハマキコン L）が 1983 年に農薬登録されました。性フェロモンによる交信攪乱には抵抗性が生じにくいとされていましたが、本剤を連年使用していた一部の地域で 1995 年頃からその効果が低下する現象がみられました。チャノコカクモンハマキの性フェロモンには複数の成分があるとされていますが、ハマキコン L はそのうちの一つ（z)-11-テトラデセニル＝アセタート）の成分しか含んでいなかったことが抵抗性が発達した理由の一つであることが野口らの研究で明らかとなりました。そこで、複数の成分を含んだ新規性フェロモン剤、ハマキコン-N が開発されました。

本剤は、3 月の一番茶萌芽前に茶園に取り付けると秋季までチャノコカクモンハマキに対する農薬散布を省けます。本害虫は防除適期の把握が難しく、防除時期を誤ると発生が少なくても大きな経済的被害をもたらすとともに、茶園の見た目も悪くなります。現状では本害虫に対して最低でも 3 回/年の防除が必要ですが、ハマキコン-N を設置することで防除が省けるため、減農薬技術の一つとしても活用できると考えられます。

1. 生態、発生消長、一般的な薬剤防除と問題点

チャノコカクモンハマキ *Adoxophyes* sp. は日本ではチャや果樹（ナシ、ブドウ、カキなど）の重要害虫として、また、庭木の害虫として広く知られています。幼虫で越冬し、通常、北九州では年4回、南九州では年5回発生します。成虫は体長約6mm、前翅長7～9mmで、雌は雄よりもやや大きいのが特徴です。卵は葉の裏面にうろこ状に重ねて産卵されるので、茶園で本虫の卵塊を見つけるのは困難です。産卵後、一番茶期では9～16日、二番茶期では7～8日、三番茶期では5～7日程度でふ化します。幼虫は卵からふ化するとすぐに分散し、新芽があるときは先端の柔らかい葉を、無いときは古葉を2,3枚綴って巻き、その中で食害します。このため、新芽生育期では被害が目につきやすいのですが、新芽がない時期は幼虫の存在に気付くにくく、防除が遅れがちとなります。さらに、幼虫が葉を綴ってしまうと薬液が直接虫体に届きにくくなり、防除効果が格段に低下します。

北部九州では、越冬世代の成虫発生盛日が一番茶摘採の直前になる年が多く、一番茶摘採により卵がほ場外へ持ち出されるため、第1世代幼虫による被害は少ないようです。しかし、南九州では一番茶生育期に産下されることが多く、一番茶の摘採残葉や二番茶芽に被害が発生します。このため、北九州では第1世代幼虫の防除の必要性は低く、南九州では防除が必要になります。

本虫の防除は、幼虫が巻葉した後では防除効果が劣りますので、巻葉が少しでも見られたら直ちに防除します。しかし前述の通り、ふ化直後の幼虫の発見は非常に困難ですので、これにかわる方法として、成虫が最も多く茶園を飛び回っているとき（発蛾最盛日）から7～14日後を目安に薬剤を散布します。これは、成虫が最も多く飛び回っている時期が、最も産卵が多い時期であること、また、卵から幼虫が

ふ化するのに7～14日程度が必要なためです。なお、各地区の発蛾最盛日については、防除所や普及センター、試験研究機関が把握していますので、問い合わせると良いでしょう。

九防協の連絡試験では、これまで、環境に優しい生物防除資材であるエスマルク DF、ガードジェット水和剤、ゼンターリ顆粒水和剤、チューリサイド水和剤、バシレックス水和剤、デルフィン顆粒水和剤の有効な防除時期等を明らかにしてきました。しかし、これらの剤はチャノコカクモンハマキが発生する各世代において薬剤散布が必要であること、防除適期の把握が難しいことから、さらに簡便な防除法を確立する必要性がありました。



写真1 チャノコカクモンハマキ成虫



写真2 チャノコカクモンハマキによる新葉被害



写真3 巻葉中で蛹化したチャノコカクモンハマキ

2. 新規性フェロモン剤を利用した交信攪乱効果による防除効果の確認

ハマキコン-N は 3 月の越冬世代成虫飛来初期に年 1 回取り付けることで、秋季まで効果が持続する可能性が高いことが特徴の一つです。しかし、梅雨時期の多雨条件、夏季の高温等にさらされて、どの程度秋季まで効果が持続するのか、年による気象変動にも耐えられるだけの剤なのか、安心して現場に普及できるレベルの防除効果があるのかは、実際に試験してみないと判断できません。そこで、九防協ではハマキコン-N を使ったチャノコカクモンハマキ防除試験に、平成 12 年から取り組みました。なお、平成 12 年は、ハマキコン-N の効果確認を主目的としました。

【平成12年の試験】

- (1) 担当機関 長崎県総農試東彼杵茶業支場、熊本県病害虫防除所、鹿児島県茶業試験場
- (2) 試験方法 ハマキコン-N の設置本数は 250 本/10a。設置面積は表 1 参照。
- (3) 調査項目 誘引阻害率、防除率（巻葉数減少率）
- (4) チャノコカクモンハマキ発生量：長崎と鹿児島場内では少発生、熊本では第一世代少発生、第二世代中発生、鹿児島現地では第一世代で甚発生、第二世代以降は極少発生。

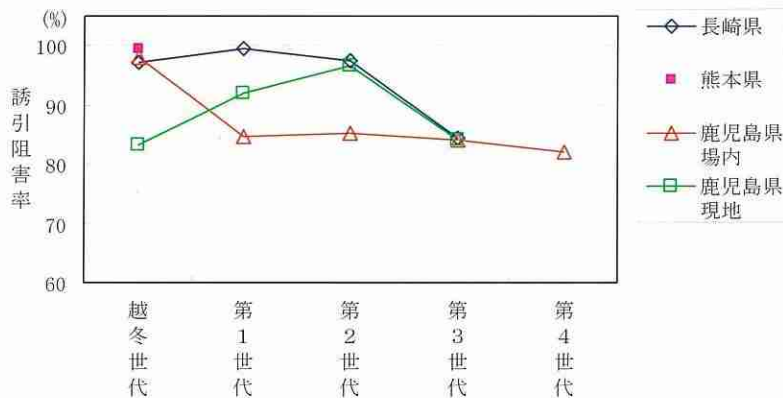


図 1 チャノコカクモンハマキの誘引阻害効果（平成12年）

表 1 チャノコカクモンハマキの防除効果（平成12年）

試験地	区名	面積	設置本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
		a	本/10a	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%
長崎県	ハマキコン-N	83	250	0	100	0	95.2	0	100	0.27	-17.4
	無設置	35		1.63		2.07		0.47		0.23	
熊本県	ハマキコン-N	30	250	0	100	1.1	92.8	—	—	—	—
	無設置	20		0.5		15.2					
鹿児島県場内	ハマキコン-N	27	250	0.04	96.9	0	100	—	—	—	—
	無設置	27		1.3		0.9					
鹿児島県現地	ハマキコン-N	300	250	31.7	72.8	—	—	—	—	—	—
	無設置	500		116.7							

注1. —は未調査。

2. 防除率=(1-ハマキコンN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100

3. 鹿児島県の現地ほ場では、ハマキコン-N区は無防除、無設置区に顆粒病ウイルスを散布。

4. 鹿児島県の現地ほ場以外は、慣行防除薬剤の散布を加えた体系防除率を示した。

(4) 結果と考察

ハマキコン-N設置後の誘引阻害率は、世代の経過とともに低下する傾向を示しました。設置後6カ月を経過している第3世代(長崎県)や第4世代(鹿児島県)成虫の誘引阻害率は82～84%程度でした(図1)。しかし、巻葉数から算出した防除率から考えると、第3世代まで効果は高かったのですが、第4世代では効果がみられませんでした(表1の長崎県)。また、甚発生であった鹿児島県現地ほ場の第1世代における防除率は72.8%と低く実害がみられ、越冬世代成虫の誘引阻害率も83.2%とやや低い状況でした。ただ、次世代にあたる第1世代の誘引阻害率は91.8%、その次の第2世代では96.7%と誘引阻害率は上昇していることから、本剤は多発条件下では効果が低下する可能性が示唆されました。

このため、平成13年は設置本数を400本/10aに増やした試験を追加し、多発生条件下での誘引阻害効果の安定性、さらに、やや効果の低下がみられる秋季まで高い効果を持続できないかを検討しました。

【平成13年の試験】

- (1)担当機関 佐賀県茶業試験場、熊本県農研センター茶業研究所、鹿児島県茶業試験場
- (2)試験方法 ハマキコン-Nの設置本数、設置面積は表2参照。
- (3)調査項目 誘引阻害率、防除率(巻葉数減少率)。
- (4)チャノコカクモンハマキ発生量:佐賀、熊本、鹿児島とも少発生。

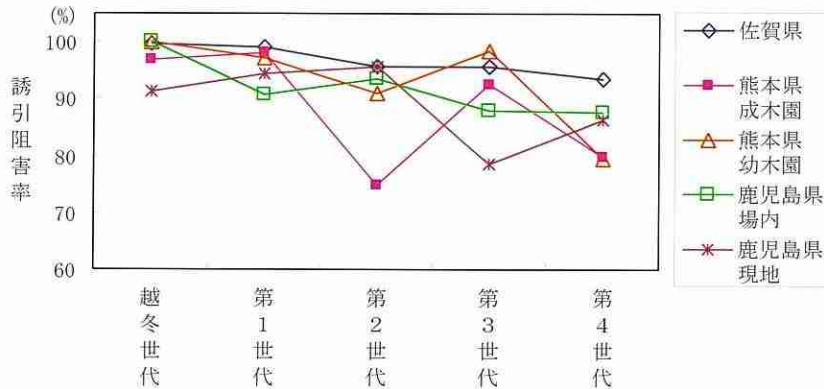


図2 チャノコカクモンハマキの誘引阻害効果
(平成13年)

表2 チャノコカクモンハマキの防除効果（平成13年）

試験地	区名	面積	設置本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
		a		枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%
佐賀県	ハマキコン-N	51	250	0	100	0		0	100	0.1	80.0
	無設置	47		0.20		0		0.4		0.5	
熊本県 成木園	ハマキコン-N	20	400	0	100	—		0		0.03	42.9
	無設置	21		0.22		0		0		0.08	
熊本県 幼木園	ハマキコン-N	28	400	0	100	0	100	0		—	
	無設置	19		0.1		0.1		0		—	
鹿児島県 場内	ハマキコン-N	27	400	0.07	88.1	0.15	94.4	0.0	100	0.0	100
	無設置	27		0.59		2.7		2.3		2.4	
鹿児島県 現地	ハマキコン-N	300	250	0.1	96.7	—		—		—	
	無設置	500		1.67							

注1. —は未調査。

2. 防除率=(1-ハマキコンN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100

3. 鹿児島県の現地ほ場では、ハマキコン-N区は無防除、無設置区に顆粒病ウイルスを散布。

4. 鹿児島県の現地ほ場以外は、薬剤による防除を行った。

(4)結果と考察

ハマキコン-Nを400本/10a設置した3ほ場では、調査終了の11月まで誘引阻害率は75～100%程度で推移しており、巻葉被害もほとんどみられないことから、高い防除効果が確認できました（図2、表2）。本剤を250本/10a設置した2ほ場でも誘引阻害率は概ね80%以上と高く、巻葉被害もほとんどみられませんでした。試験を行った5ほ場ともチャノコカクモンハマキの発生量は、小発生で推移したことから巻葉被害が少なかったとも考えられますが、全ての試験ほ場で概ね高い効果がみられました。また、設置本数250本/10aと400本/10aでは効果に差がないことが明らかになりました。これらのことから、本剤は設置本数にそれほど囚われずに、ある程度の密度で設置してやれば良いのではないかと考えられました。

設置本数が増加すれば、その分、経費や労力が必要になります。茶は土地利用型農業です。経営面積を増やし、経費をできる限り節約しないと経営が成り立たなくなります。本剤を250本/10a設置した場合、約8,300円/10aの薬剤費が必要です。これを150本/10a設置とすると薬剤費は約5,000円/10aとなります。本剤を取り付ける茶園が3haあるとすれば約10万円の経費削減になります。また、取り付けにかかる作業時間もある程度削減できるはずで、そこで、平成14年は本剤を150本/10a設置する試験とし、設置本数の削減が誘引阻害率や防除率にどのように影響するのかを調査しました。

【平成14年の試験】

- (1)担当機関 佐賀県茶業試験場、熊本県農研センター茶業研究所、鹿児島県茶業試験場
- (2)試験方法 ハマキコン-Nの設置本数は150本/10a。設置面積は表3参照。
- (3)調査項目 誘引阻害率、防除率（巻葉数減少率）。
- (4)チャノコカクモンハマキ発生量：佐賀は少発生、熊本では越冬・第一世代少発生、第二世代中発生、第三・第四世代はやや多発生、鹿児島場内では少発生、鹿児島現地では中～多発生であった。

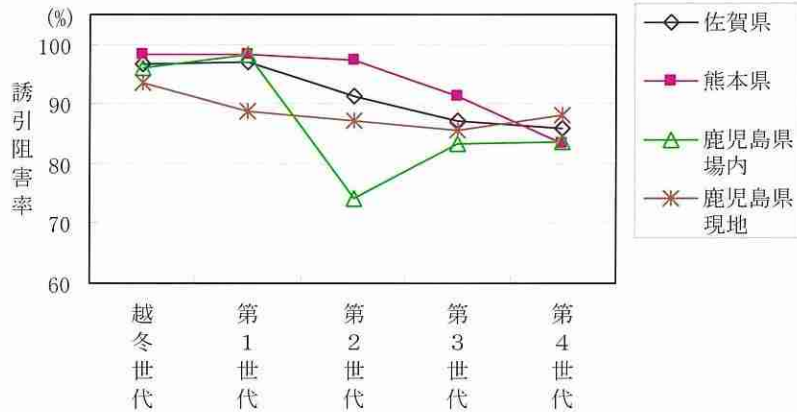


図3 チャノコカクモンハマキの誘引阻害効果（平成14年）

表3 チャノコカクモンハマキの防除効果（平成14年）

試験地	区名	面積	設置本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
佐賀県	ハマキコン-N	12	150	0.03	57.1	0.27	67.5	0.40	24.5	1.00	11.5
	無設置	17		0.07		0.83		0.53		1.13	
熊本県	ハマキコン-N	20	150	0	100	0		0.03	82.4	0	100
	無設置	21		0.03		0		0.19		0.19	
鹿児島県場内	ハマキコン-N	27	150	0.7	69.8	0.2	93.6	0.4	72.2	0.1	0.0
	無設置	27		2.3		2.9		1.3		0.1	
鹿児島県現地	ハマキコン-N	310	150	0.8	89.5	0.3	87.5	0.0	100	0	100
	無設置	200		7.4		2.0		2.1		0.1	

注1. 防除率=(1-ハマキコンN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100
 2. 鹿児島県の現地ほ場では、ハマキコン-N区は無防除、無設置区に顆粒病ウイルスを散布。
 3. 鹿児島県の現地ほ場以外は慣行防除薬剤の散布を加えた体系防除率を示した。

(4)結果と考察

平成14年はハマキコン-Nの設置本数を150本/10aとしましたが、1事例（鹿児島県場内ほ場試験の第2世代）を除き、80%以上の高い誘引阻害率を示しました（図3）。熊本県、鹿児島県の試験では巻葉被害も減少し、高い防除効果がみられています（表3）。しかし、佐賀県の試験では、誘引阻害率が高いものの防除効果は高くありませんでした。この原因として、本剤の設置面積が12aと小さかったため、隣接園から交尾が終わった雌が飛来して産卵した可能性が考えら

れました。小面積でも隔離されたほ場であれば効果が安定する可能性があります。設置面積が10a程度と極めて小さく、隣接園からの飛来が考えられる場合は、①設置本数を多くする、②隣接園も含めて設置する、等の対策が必要と考えられました。

さて、設置にかかる労働時間がどの程度短縮されるのか、本試験を実施した年度ごとの設置時間を表4にまとめてみました。取り付けに慣れてくると設置作業は早くなりますが、疲れてくると作業速度は低下します。また、樹高が高いと取り付けは容易ですが、低いと腰を深く屈めなくてはなりません。さらに、傾斜地では山側の取り付けは楽ですが、谷側の取り付けは茶園が低い位置になりますので、疲労度が大きくなります。作業時間はこれらの要因が重なるため、一定にはなりません。3月に取り付けした事例を平均すると、150本設置で33分/10a、200～250本設置では46分/10aでした。なお、中切り茶園では葉層がないために素早く設置でき、作業時間は約20分/10aでした。

表4 ハマキコン-N設置に要した作業時間

試験年	試験地	設置面積 a	設置本数 本/10a	作業人員 人	所要時間 分	10a当たりの 作業時間 分/10a・人
平成12年	長崎県	83	250	4	120	58
	鹿児島県・場内	27	250	3	21	23
平成13年	佐賀県	51	250	6	45	53
	熊本県・成木園	20	400	2	40	40
	熊本県・幼木園	28	400	3	30	32
	鹿児島県・場内	27	400	3	36	40
	鹿児島県・現地	300	250	11	117	43
	佐賀県	12	150	1	37	31
平成14年	熊本県	20	150	2	20	20
	鹿児島県・場内	27	150	6	19	42
	鹿児島県・場内・中切り後	10	150	4	8	32
	鹿児島県・現地・中切り後	76	150	10	35	46
平成15年	福岡県・現地	50	150	3	50	30
	福岡県・現地	337	214	—	252	56
	熊本県	31	200	4	45	58
	鹿児島県	27	150	6	20	44
	鹿児島県・中切り後	9	150	3	6.1	20
平成16年	福岡県・現地	325	164	—	234	41
	熊本県	31	200	4	27	35
	福岡県・現地	274	154	—	126	43
平成17年	熊本県	31	200	5	27	44
	鹿児島県	27	150	4	21.5	32
	福岡県・現地	352	195	—	—	54
平成18年	福岡県・現地・中切り後	15	150	2	15	20
	熊本県	30	200	4	36	48

注. —は複数チームで作業を行ったため、計測不能。

3. 額縁処理による効果向上

平成 12 年から 14 年の結果から、設置本数は 150 本/10a で良いのではないかという結論に達しました。ただ、隣接園や他作物から既に交尾を終えた雌成虫が飛び込み、産卵することで被害が発生する可能性が残されました。このため、茶園の周囲に多めにハマキコン-Nを設置する（以下、この処理を額縁処理と称する）ことで、対象とした茶園の周囲にいるチャノコカクモンハマキにもフェロモン剤の影響を及ぼすことで交尾済み雌の飛び込みを少しでも減らせないか、また、設置した茶園の周囲は中心部よりフェロモンの濃度が薄まりやすくなる懸念がありましたので、これらの問題を少しでも解決できないか、という視点から平成 15 年は額縁処理による効果の向上を確認する試験を行いました。

【平成15年の試験】

- (1) 担当機関 福岡県農総試八女分場、熊本県農研センター茶業研究所、鹿児島県茶業試験場
- (2) 試験方法 ハマキコン-Nの設置本数は 150 本/10a。ただし、福岡県では周囲約 30m(16 うね)、熊本県では周囲 7.2m(4 うね)には 250 本/10a 設置。設置面積は表 5 参照。
- (3) 調査項目 誘引阻害率、防除率（巻葉数減少率）
- (4) チャノコカクモンハマキ発生量：福岡は越冬・第一世代は少発生、第二・第三世代は中発生、熊本では第一・第二世代の発生はやや多かったが、その他の世代では少発生、鹿児島では少発生であった。

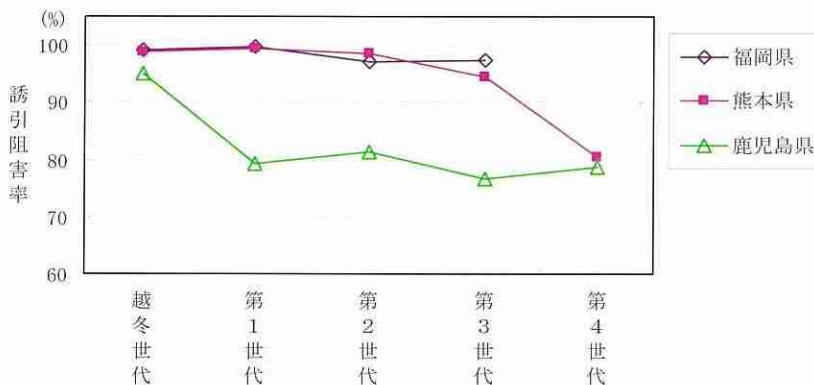


図 4 チャノコカクモンハマキの誘引阻害効果（平成15年）

表 5 チャノコカクモンハマキの防除効果（平成15年）

試験地	区名	区面積	設置本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
		a	本/10a	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%
福岡県	ハマキコン-N	337	214	0	100	0	100	0	100	0	100
	無設置	70		0.2		0.2		0.4		0.3	
熊本県	ハマキコン-N	31	200	0		0	100	0.03	83.3	0.03	90.9
	無設置	10		0		0.08		0.22		0.41	
鹿児島県 場内	ハマキコン-N	27	150	0.2	93.9	0.4	89.5	0.1	92.0	0.8	41.7
	無設置	27		3.0		3.5		0.9		1.3	

注1. 防除率=(1-ハマキコンN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100

2. 慣行薬剤による防除を加えた体系防除における防除率を示した。

(4) 結果と考察

平成 15 年はハマキコン-N の設置本数を 150 本/10a とし、福岡県と熊本県では額縁処理により効果の安定化が図れるのか検討しました。鹿児島県では額縁処理を行わず、比較対照としました。福岡県では額縁処理の幅が約 30 m と広がったこともあり非常に安定した効果を発揮し、誘引阻害率は第 3 世代まで 97 % 以上と高く、巻葉被害も全くみられませんでした。一方、設置面積が 30a 程度と小さかった熊本県と鹿児島県を比較した場合、額縁処理を行った熊本県では第 3 世代までの誘引阻害率は 95 % 程度と高く、第 4 世代で 80 % 程度に低下したのに対し、額縁処理が無かった鹿児島県の誘引阻害率は、越冬世代こそ 95 % 程度と高かったものの第 1 世代以降、80%前後と低く推移しました。巻葉被害も熊本県ではほとんどみられなかったのに対し、鹿児島県では第 4 世代の防除率が 40 % 程度に低下しました。

以上のことから、額縁処理の効果は非常に高いのではないかと考えられましたが、チャノココカクモンハマキの発生量が小～中発生と多発生条件ではなかったため、効果の安定性を検証するために、翌年も同様の試験に取り組みました。ただ、福岡県は大面積の試験であるため、薬剤費と労力の削減を目的とし、額縁処理の面積削減に取り組みました。

【平成16年の試験】

- (1) 担当機関 福岡県農総試八女分場、熊本県農研センター茶業研究所、鹿児島県茶業試験場
- (2) 試験方法 ハマキコン-N の設置本数は 150 本/10a。ただし、福岡県では周囲約 5.4m (3 うね)、熊本県では周囲 7.2m (4 うね) には 250 本/10a 設置。設置面積は表 6 参照。
- (3) 調査項目 誘引阻害率、防除率 (巻葉数減少率)
- (4) チャノココカクモンハマキ発生量：福岡は多発生、熊本と鹿児島は少発生であった。

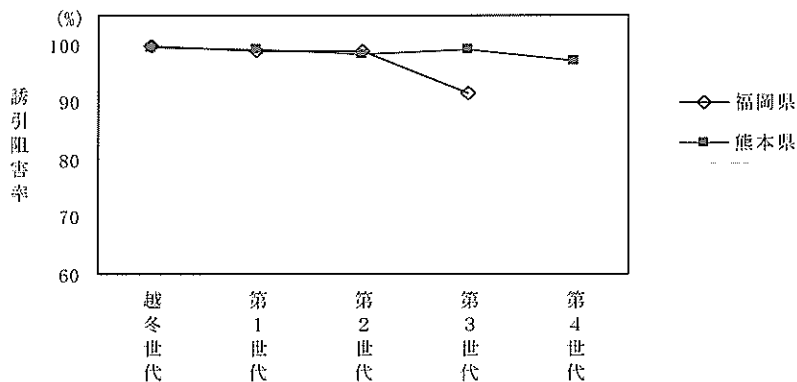


図 5 チャノココカクモンハマキの誘引阻害効果 (平成16年)

表6 チャノコカクモンハマキの防除効果（平成16年）

試験地	区名	面積	設置 本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数 ¹⁾	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
		a	本/10a	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%
福岡県	ハマキコン-N	337	164	0	100	0	100	0.0	100	0.0	100.0
	無設置	70		0.1		0.7		0.3		0.0	
熊本県	ハマキコン-N	31	200	0		0		0		0	
	無設置	10		0		0		0		0	
鹿児島県	ハマキコン-N	27	150	0.0	100	0.2	90.6	0.0	100	0.0	100
	無設置	27		0.2		2.4		0.1		0.1	

注1. 鹿児島県は幼虫数。

2. 防除率=(1-ハマキコンN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100

3. 慣行薬剤による防除を加えた体系防除における防除率を示した。

(4)結果と考察

平成16年の試験は、熊本県、鹿児島県は前年と同様の試験設計としました。熊本県における誘引阻害率は、ハマキコン-Nの設置後、徐々に低下する傾向がみられたものの、平成15年より高く推移し、第4世代においても97%程度の誘引阻害率がみられました。また、鹿児島県では巻葉被害はほとんど発生せず、150本/10a設置でも面積が30a程度あれば効果は安定しているものと考えられました。

一方、福岡県では額縁処理の面積を小さくした場合でもハマキコン-Nの効果が安定するのかがどうかを検討しました。福岡県では本剤の設置後、第2世代までは99%近い誘引阻害率がみられましたが、第3世代では91.5%とやや低下する傾向がみられました。ただ、第3世代の誘引阻害率を月別にみると、8月下旬は98%、9月は84%、10月は99%でした（データ略）。誘引阻害率が9月に低下した理由の一つとして、9月に2度の大型台風が襲来したことにより、近隣の園からの飛び込みが増えたことが一因ではないかと考えられました。10月の誘引阻害率は9月より高くなっていることから、ハマキコン-Nの効果が低下していたとは考えられません。150本/10aの設置本数でも周囲3畝(5.4m)程度に250本/10aの額縁処理をすることで、チャノコカクモンハマキの発生量が極端に多くなければ秋季まで誘引阻害効果は持続すると考えられました。また、中切り園では3月にはハマキコン-Nを設置せず、中切り後の6月に設置しましたが、八女地域では越冬世代の誘殺数はそれほど多くないことから、中切り園では春季には設置せず、中切り後のみの設置でも十分な防除効果が認められました。

以上のことから、少～中発生条件であればハマキコン-Nを設置することで年間を通じてチャノコカクモンハマキを対象とした防除は必要なくなるものと考えられました。しかし、前述したとおり、何らかの理由で秋季の効果が低下して被害が発生する可能性が示唆されたので、この原因を確かめることも含めて、再度同一条件での試験を行いました。

【平成17年の試験】

- (1)担当機関 福岡県農総試八女分場、熊本県農研センター茶業研究所、鹿児島県茶業試験場
- (2)試験方法 ハマキコン-Nの設置本数は150本/10a。ただし、福岡県では周囲約5.4m(3うね)、熊本県では周囲7.2m(4うね)には250本/10a設置。設置面積は表7参照。
- (3)調査項目 誘引阻害率、防除率
- (4)チャノコカクモンハマキ発生量：福岡は中～少発生、熊本と鹿児島では少発生であった。

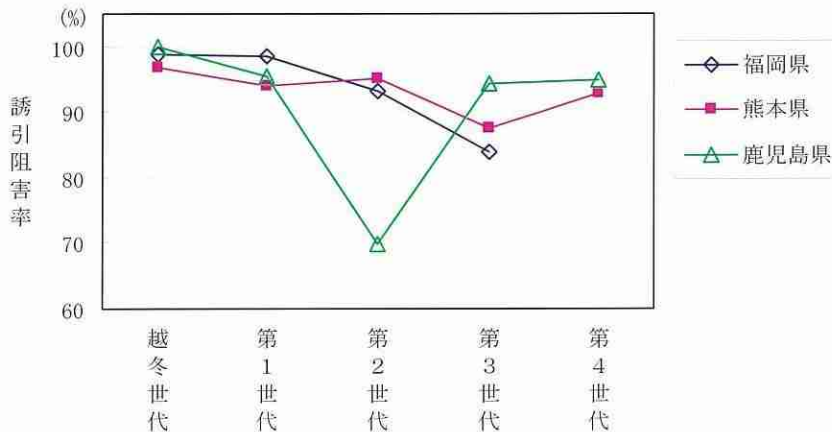


図6 チャノコカクモンハマキの誘引阻害効果 (平成17年)

表7 チャノコカクモンハマキの防除効果 (平成17年)

試験地	区名	面積	設置本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
		a	本/10a	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%
福岡県	ハマキコン-N	337	154	0	100	0	100	0.8	91.7	2.0	67
	無設置	70		2.0		6.4		10.0		6.2	
熊本県	ハマキコン-N	31	200	0	100	0	100	0.11	72.7	0.03	80.0
	無設置	10		0.03		0.41		0.41		0.19	
鹿児島県	ハマキコン-N	27	150	0.4	77.8	0.1	95.7	2.9	-79.1	2.5	53.8
	無設置	27		1.7		2.6		1.6		5.4	

注1. 鹿児島県は幼虫数。
 2. 防除率=(1-ハマキコンN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100
 3. 慣行薬剤による防除を加えた体系防除における防除率を示した。

(4)結果と考察

福岡県における誘引阻害率は、越冬世代で98.9%、第一世代で98.6%、第二世代で93.1%、第三世代で83.8%であり、昨年に引き続き第三世代の誘引阻害率が低い傾向が見られました。過去2年間の調査ではハマキコン-Nの効果は秋季まで持続していたこと、本年は台風の襲来もなかったことから、誘引阻害率が低下したのはチャノコカクモンハマキの発生量が多かったことが原因と考えられました。このため、発生が多い年は150本/10aの設置(周囲3畝程度に250本/10aの額縁処理を含む)では、秋季まで高い誘引阻害効果を継続させることは困難であると考えられました。

熊本県と鹿児島県における誘引阻害率は、本年も概ね高く推移しましたが、鹿児島県では第2世代のみ阻害率が約70%に低下しました。この原因としてはハマキコン-Nの設置面積が小さいため、隣接園からの飛び込みが多かったのではないかと推察されました。なお、鹿児島県では第3世代で防除率がみられませんでした。これは無設置区においてタイミング良くカスケード乳剤が散布されたため（データ略）、無設置区の巻葉数が少なかったことが原因であると考えられました。

以上のことから、少発生であれば30a程度の小面積設置でも額縁処理により隣接園からの飛び込みが減少し、効果が安定することが明らかとなりました。ただ、中～多発生であると150本/10a設置では周囲3畝程度に250本/10aの額縁処理を行っても秋季の誘引阻害率はやや低下することが明らかとなりました。このため、平成18年度は福岡では、再度額縁処理の面積を増加し、多発生条件での秋季の効果の安定性を確認することを目的として試験を行いました。

【平成18年の試験】

- (1) 担当機関 福岡県農総試八女分場、熊本県農研センター茶業研究所、鹿児島県農総センター茶業部
- (2) 試験方法 ハマキコン-Nの設置本数は150本/10a。ただし、福岡県では周囲約18m(10うね)、熊本県では周囲7.2m(4うね)には250本/10a設置。設置面積は表8参照。
- (3) 調査項目 誘引阻害率、防除率
- (4) チャノコカクモンハマキ発生量：福岡は越冬～第二世代は少発生、第三世代は多発生。熊本では第一・第二世代は少発生、その他の世代はやや多発生。鹿児島では第一世代は多発生、越冬・第二世代は中発生、第三・第四世代は少発生であった。

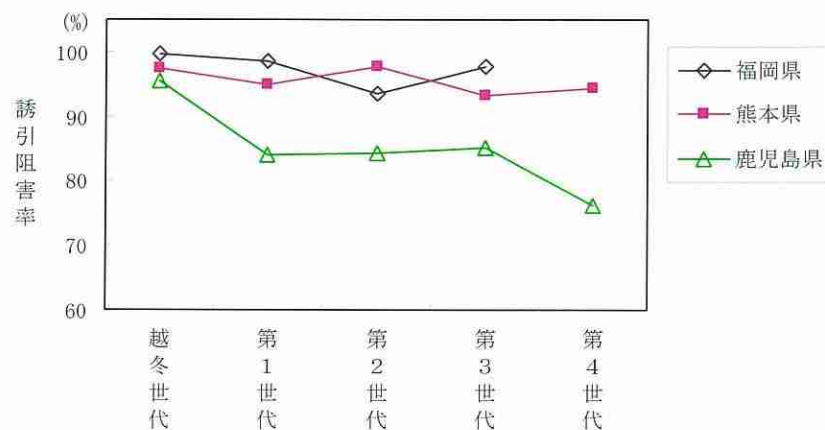


図7 チャノコカクモンハマキの誘引阻害効果 (平成18年)

表8 チャノコカクモンハマキの防除効果（平成18年）

試験地	区名	面積	設置 本数	第1世代		第2世代		第3世代		第4世代	
				巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率	巻葉数	防除率
		a	本/10a	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%	枚/m ²	%
福岡県	ハマキヨシ-N	337	195	0	100	0	100	0.0	100	0.2	93.4
	無設置	70		0.9		1.5		1.6		2.7	
熊本県	ハマキヨシ-N	31	200	0		0		0		0	
	無設置	10		0		0		0		0	
鹿児島県	ハマキヨシ-N	27	150	0.1	88.9	0.6	30.4	0.0	100	0.0	
	無設置	27		0.7		0.9		0.2		0.0	

- 注1. 鹿児島県は幼虫数を調査した。
 2. 防除率=(1-ハマキヨシN区の巻葉数/無設置区の巻葉数)×100
 3. 慣行薬剤による防除を加えた体系防除における防除率を示した。
 4. 鹿児島県では無設置区の第1世代幼虫を対象にハマキ天敵を散布した。

(4) 結果と考察

福岡県では 250 本/10a の割合で設置する（額縁処理）幅を昨年、一昨年の 5.4m から 18m に拡大した試験を行いました。この結果、誘引阻害率は越冬世代で 99.8 %、第一世代で 98.6 %、第二世代で 93.7 %、第三世代で 97.7 %であり、秋季まで高く推移しました。このことから、額縁処理の幅は 5.4m でも効果は高いものの、突発的な現象、例えば台風襲来やチャノコカクモンハマキの多発生といった状況に見舞われた場合、一時的に効果がやや不安定になることがあると考えられました。

小面積（30a 程度）の設置で、250 本/10a の割合で設置する額縁処理を加えた処理を行った熊本県では、秋季まで安定した効果が認められました。しかし、ほぼ同程度の面積で額縁処理を行わずに 150 本/10a 設置した鹿児島県では、第一世代以降やや効果が低下する傾向がみられました。このため、小面積での設置では、額縁処理を加えることで効果の安定が期待できることが明らかとなりました。

4. ハマキコン-Nの普及性

①ハマキコン-Nの有効性

ハマキコン-Nは、主要な鱗翅目害虫であるチャノコカクモンハマキを対象とした薬剤であり、3月に設置することで秋季まで効果が持続し、本害虫を対象とした防除が省けることが明らかとなりました。チャではその他の鱗翅目害虫として、チャノホソガやヨモギエダシヤク、さらにハスモンヨトウやチャハマキの発生がみられ、防除が必要です。これらの鱗翅目害虫は7月以降に発生が増加し、防除を怠ると次年度の一番茶の品質や収量に大きく影響することとなります。これらの鱗翅目害虫に卓効を示す剤の散布で鱗翅目害虫を一網打尽にすることはできません。しかし、それぞれの害虫に対して防除効果の高い散布時期があり、それらがすべて同一の時期になることはあり得ません。このため、8月以降に限っても3～5回もの薬剤散布が必要であるのが現状です。さらに、チャノコカクモンハマキは防除適期の把握が難しく、常に茶園に出向いて観察するか、フェロモントラップを利用して発蛾最盛日をおさえるか、または、病虫害防除所や普及センターに問い合わせ、防除適期を把握する必要があります。これらのことを考え合わせると、ハマキコン-Nの設置は簡便で合理的な防除手段であるといえます。

②秋季までの効果の安定性

ハマキコン-Nの問題点の一つとして、額縁処理を行わなかったり、額縁処理の幅が小さかったりした場合、多発条件下や台風等の影響で秋季の効果が不安定になることが挙げられました。しかし、前述したとおり、チャではその他の鱗翅目害虫に対する防除も必要であり、これらの防除を行うことで2次的にチャノコカクモンハマキも防除されます。このため、秋季に効果がやや低下しても、大きな問題にはならないと考えます。

③設置規模（面積）について

大面積（ここでは3ha程度以上）での効果と小面積（ここでは30a程度）の効果を比較した場合、概ね大面積の方が効果が高く、かつ安定している傾向がみられました。ただ、小面積の設置でも効果の高い事例は多くみられ、「小面積の設置では効果がない」とはいえない状況でした。大面積で設置しても、設置茶園の周辺にその数倍の面積の茶園が存在すると、交尾雌の飛び込みにより防除効果は低くなると考えられます。また、発生が少ない時には小面積でも十分な効果が期待でき、逆に、発生が異常に多くなるようであれば、大面積であっても効果は不安定になる可能性が高いと考えられました。ハマキコン-Nを設置するほ場での発生量がある程度予測できれば、発生量にあわせて額縁処理の面積を拡大、縮小することで効率的な防除が行えます。

チャノコカクモンハマキは様々な作物に寄生する害虫です。このため、効果を安定させる方策としては、周辺作物を把握し、周辺からの飛び込みが考えられるようであれば額縁処理を取り入れる、または周辺農家（作物）も一体となって取り付けることで、より高い防除効果が期待できると考えられます。

④中山間傾斜地での普及性

従来、ハマキコン-Nのようなフェロモン剤は、空気より重く、風と共に下方に流れる性質があるため、平坦地や窪地のような地形であれば効果は高いが、傾斜地では効果が不安定ではないかと考えられていました。このため、茶園が平坦地に広がる地域では導入に際して問題がないと考えられますが、茶栽培地域の多くは中山間地の傾斜地であるのが現状です。

そこで福岡県の試験では、このような条件に合う現地ほ場を選定して試験を行いました。試験ほ場は中央部が最も標高が高く、その南側は緩やかな傾斜地（傾斜度 4 度）が広がっており、中央部北側はやや急傾斜（傾斜 8 度）、さらにその北側は急傾斜（傾斜 12 度）になっています。

傾斜地におけるハマキコン-Nのチャノコカクモンハマキに対する誘引阻害率を図 1 にまとめてみました。その結果、傾斜が緩い斜面上部より、傾斜がきつい斜面下部の方が誘引阻害効果が高いことが明らかとなりました。このことから、中山間傾斜地における誘引阻害率は傾斜度よりも地形の影響を大きく受けるものと考えられました。

今回の試験では額縁処理を行いました。中山間傾斜地では標高の高い位置の設置密度を高くし、標高の低い位置では設置密度を低くすることで、効果的かつ経済的なハマキコン-Nの設置ができる可能性が示唆されました。



写真4 福岡県現地ほ場-1
注1. ハマキコン-N設置ほ場を北側から撮影した。



写真5 福岡県現地ほ場-2
注1. 写真奥の被覆資材で覆われている茶園が無設置区、手前の茶園がハマキコン-N設置ほ場。

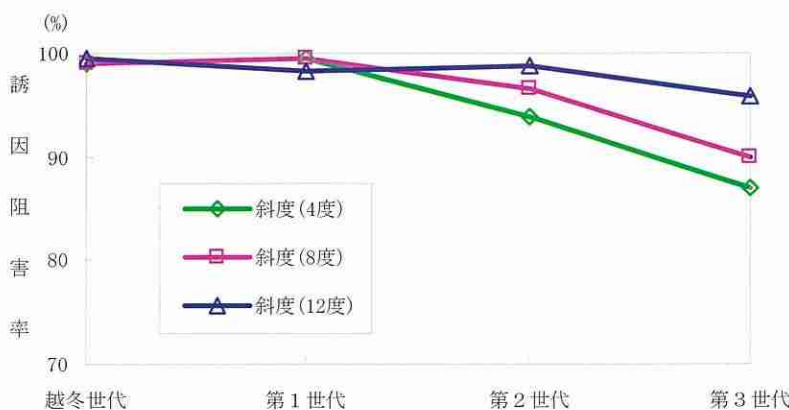


図8 ハマキコン-Nの傾斜度別雄成虫誘引阻害率
(福岡: 吉岡ら, 2003-2006年)

注. 4カ年の平均値。

⑤ハマキコン-Nの茶園での設置法

ハマキコン-Nの設置時期は3月の越冬成虫初発時期とし、摘採面下5～10cmに取り付けますが、中切りを予定している茶園では、中切り（摘採面から30～50cm下でせん除する茶園更新法）後の1回設置が2回設置より経済的です。ただし、中切り前の一番茶期（南九州等の一部では二番茶期まで）の被害が大きい地域では、3月と中切り後の2回、設置する必要性も残されています。

福岡県におけるチャの枝条管理は、二番茶摘採後に浅刈り（摘採面の約5cm下でせん除）か深刈り（摘採面の約10cm下でせん除）するパターンが一般的です。このため、3月にハマキコン-Nを取り付けるときに、二番茶後に剪枝する位置より下に取り付けておかないと、剪枝時に本剤を切断してしまうことになります。また、ハマキコン-Nは片方の輪を枝に引っかけるだけでは剪枝時の振動で脱落することがありますので、片方の輪にもう一方の輪を通してながら枝に巻き付けるようにしっかりと取り付ける必要があります。手間がかかる分、設置時間は増加しますが、それ以上の効果が期待できます。

表9 ハマキコン-Nの設置方法が脱落率や設置作業時間に及ぼす影響（福岡：吉岡ら，2004-2005年）

設置本数	ハマキコン-Nの設置方法	脱落率 ¹⁾	10a当たりの設置時間 ²⁾
		(%)	(分/10a)
150本	枝にかける	27.8	30
150本	片方の輪にもう一方を通してながら枝にかける	1.6	43

注)1. 二番茶摘採浅刈り後の7月に調査した。

2. 設置作業員1名での作業時間。



写真6 ハマキコン-Nの設置例

⑥薬剤費の節減効果

福岡県の現地試験では、通常の防除については多少の制限（後述する試験との兼ね合いで、散布しないで欲しい薬剤を明示した）を一部の農業者に求めましたが、防除の要否や回数等については農家の判断に任せました。ハマキコン-Nを設置した初年（平成15年）は、本剤の効果を信頼して薬剤削減に取り組む農家が現れる一方、効果に疑問を持ち従来の感覚で防除を行う農業者もありました。このため、平成15年に散布された薬剤成分数にはほ場間差が大きく（表10参照）、薬剤費もハマキコン-Nを設置することでかえって高くなるほ場もみられました（一部データ略）。しかし、2年目以降、ハマキコン-Nの効果を確信してチャノコカクモンハマキに対する防除を省くようになりました。これにより、薬剤費は試験開始以降徐々に減少し、平成17年、平成18年は慣行防除ほ場より少なくなりました。

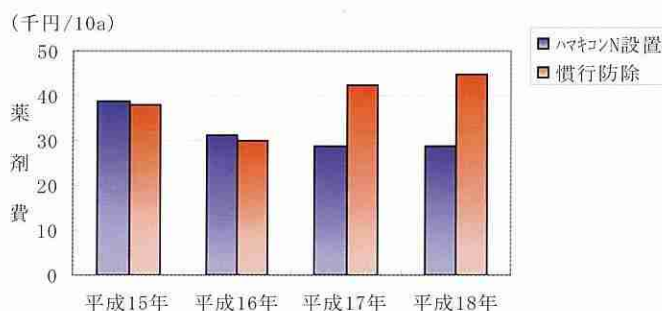


図9 ハマキコン-N設置ほ場と慣行防除ほ場の薬剤費の推移

注1. ハマキコン-N設置区は、3ほ場の平均値。慣行防除は1ほ場の値。

注2. ハマキコン-N設置費を含む。

表10 ハマキコン-N設置ほ場における農薬防除の実績（福岡：吉岡）

試験区 ¹⁾	のべ薬剤成分数											
	平成15年			平成16年			平成17年			平成18年		
	殺菌	殺虫 ²⁾	殺ダニ	殺菌	殺虫 ²⁾	殺ダニ	殺菌	殺虫 ²⁾	殺ダニ	殺菌	殺虫 ²⁾	殺ダニ
ハマキコンN設置A	2	5(2)	2	5	9(5)	3	3	8(4)	3	3	6(4)	3
ハマキコンN設置B	2	8(3)	2	5	9(5)	3	3	8(4)	6	3	7(4)	3
ハマキコンN設置C	3	16(8)	3	2	10(4)	1	2	7(4)	4	4	6(4)	4
平均	2.3	9.7(4.3)	2.3	4.0	9.3(4.7)	2.3	2.7	7.7(4.0)	4.3	3.3	6.3(4.0)	3.3
(対慣行)	-4.7	-0.3(-2.7)	-1.7	-2.0	0.3(-0.3)	-1.7	-0.3	-5.3(-3)	-2.7	-0.7	-6.7(-2)	-2.7
慣行防除	7	10(7)	4	6	9(5)	4	3	13(7)	7	4	13(6)	6

注1. ハマキコン-N設置区の3ほ場の平均値と慣行防除1ほ場の値を比較した。

2. ()は、殺虫剤のうちコカクモンハマキに登録がある薬剤の散布回数。

5. ハマキコン-Nと天敵類の共存

ハマキコン-Nはフェロモンで昆虫の交信を攪乱しますので、ハマキコン-Nを設置した茶園にはフェロモンが充満しているはずですが、このフェロモンが他の虫、特に茶園に多く生息している天敵類の活動に悪影響を及ぼさないか懸念されました。そこで、九防協の連絡試験では天敵活動についても着目し、調査を行いました。

2001年に鹿児島県において、チャノコカクモンハマキを寄主とする寄生蜂の寄生率が調査されました（表11）。その結果、ハマキコン-N設置区の寄生蜂寄生率は54.7%と、無処理区に比べて極めて高い値を示しました。この寄生率は過去に行った無農薬茶園における同時期の調査（1973,1974；溝辺）における寄生率とほぼ同じであったことから、ハマキコン-N設置が寄生蜂の寄生率に及ぼす影響は無いと考えられました。なお、無処理区ではGV（顆粒病ウイルス）罹病率がハマキコン-N区より極めて高いことが、寄生蜂の寄生率を下げた一因と考えられました。

表11 GV罹病率及び寄生蜂寄生状況（鹿児島県：神・，2001年）

区名	調査 個体数	健全 虫数	GV 罹病 虫数	GV 罹病 率	寄生蜂寄生数				寄生蜂 寄生率	その他 死亡数
					ハマキサムライ コマユバチ	ハマキオスグロ アカコマユバチ	ハマキコウラ コマユバチ	合計		
					頭	頭	頭	頭		
ハマキコン-N	64	23	2	8.0	12	3	20	35	54.7	4
無処理	81	15	30	66.7	1	0	10	11	13.6	25

注1. GVは顆粒病ウイルスの略称である。

2. GV散布は、ハマキコン-N区で6月23日、無処理区では5月13日に行った。

3. 試験ほ場では、GV以外の農薬散布は行っていない。

4. $GV罹病率 = \frac{GV罹病虫数}{GV罹病虫数 + 健全虫数} \times 100$

5. $寄生蜂寄生率 = (寄生蜂寄生数合計 / 調査個体数) \times 100$

6. ハマキコン-Nを活用した減農薬栽培とクワシロカイガラムシの天敵活動

クワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) は茶樹に大きな被害を与える重要害虫として広く知られています。本種の防除適期はふ化最盛日後の5日間程度に限られ、寄生部位が葉層内部の枝幹であるため1,000L/10aもの薬液を散布していますが、薬液がかかりにくく難防除害虫となっています。一方、本種には寄生性または捕食性の37種にのぼる天敵が存在することが明らかとなっています。福岡県においても天敵の発生が多い茶園では、9割程度の雌成虫が天敵に寄生される場合があり、このような茶園では本種の密度が急激に低下し、次世代の発生量が激減します。また、多々良らは無防除茶園におけるクワシロカイガラムシの発生量が防除茶園より少ない理由として、天敵類による密度抑制効果を指摘しています。

ハマキコン-Nを茶園に設置することで少なからず散布薬剤が削減されます。これに加えて寄生蜂の活動を阻害しない農薬を選択して使用することで、クワシロカイガラムシの発生密度を抑制できる可能性があります。そこで、ハマキコン-Nの設置とともに散布薬剤をある程度限定した試験区を設け、クワシロカイガラムシの天敵寄生率を調査しました。

その結果、福岡県では平成18年度の越冬世代成虫調査において、ハマキコン-N設置ほ場が無設置ほ場より天敵寄生率が高くなりました(表12)。これは、散布成分数、特に殺虫剤の散布成分数がハマキコン-N設置区が少ない(表10)ため、天敵に対する影響が小さかったものと考えられました。また、平成18年度の第一世代においては薬剤散布を限定しなかった区より限定した区が天敵寄生率が高くなりました。福岡県では、クワシロカイガラムシの主要な天敵であるチビトビコバチやサルメンツヤコバチが最も活発に活動(産卵)する時期は、クワシロカイガラムシ幼虫ふ化最盛期前後です。限定無し区では、第一世代幼虫ふ化期前後に、これら2種の寄生蜂に対して影響があるクロチアニジン水溶剤が散布されました。この薬剤散布だけが原因とは言いきれませんが、天敵に影響がある薬剤を散布することにより天敵活動は抑制されると考えられます。また、熊本県でも同様の調査を平成18年度に行ったところ、天敵寄生率には差がみられ(表13)、散布薬剤を限定することで天敵寄生率が増加する傾向を示しています。

これらのことから、散布薬剤数の削減や薬剤の限定に取り組むことにより天敵類を保護することは可能であると考えられました。

表12 クワシロカイガラムシ雌成虫の天敵寄生率(福岡：吉岡)

試験区	薬剤散布	平成17年		平成18年	
		越冬世代	第一世代	越冬世代	第一世代
		(%)	(%)	(%)	(%)
ハマキコン-N設置A	限定あり	48.0	63.3	89.2	49.4
ハマキコン-N設置B	限定あり	52.7	66.3	69.2	71.3
ハマキコン-N設置C	限定無し	82.2	60.6	81.4	12.2
慣行防除	限定無し	58.1	13.9	15.6	17.5

表13 クワシロカイガラムシ雌成虫の天敵寄生率
(熊本：吉川、平成18年、一部改変)

試験区	薬剤散布	越冬世代	第一世代	第二世代
		(%)	(%)	(%)
ハマキコン-N設置限定	限定あり	63.5	52.5	62.2
ハマキコン-N設置慣行	限定無し	48.5	— ¹⁾	37.6

注1. クワシロカイガラムシ雌成虫の発生が少なく、調査できなかった。

7. おわりに

平成 12 年から平成 18 年に、九防協の連絡試験から得られたチャノコカクモンハマキに対するフェロモン剤の成果についてまとめてみました。

本試験で使用したハマキコン-Nは、中切り園を除き設置時期が 3 月に限定されますが、一度の取り付けでチャノコカクモンハマキに対して 9 カ月もの間、防除の必要がなくなるため、減農薬につながる技術として今後の活用が期待されます。

ハマキコン-Nに求める改善点として、まず、使用後に回収しやすい資材にならないかという点です。チャは常緑で、フェロモン剤を茶株面より低い位置に取り付けますので、普段は茶園のどこに剤が取り付けられているのかわかりません。しかし、本剤は自然分解しないため、1 年使っただけではそれほど目立ちませんが、3 年、5 年と使っていると茶園のあちこちに剤が落ちているのが目につくようになります。環境汚染とまではいかなくても、茶園に使用済みのプラスチックが落ちているのは気持ちの良いものではありません。今後、生分解性プラスチックとするか、使用後に簡単に回収できるアイデアを備えた資材開発をお願いしたいものです。2 点目としては、チャノコカクモンハマキ以外の鱗翅目害虫、特にヨモギエダシャクやハスモンヨトウも併せて防除できれば、普及面積が飛躍的に伸びるものと思われれます。

最後になりましたが、この連絡試験に参加、協力していただいた各県の試験担当者、ほ場を快くお貸しいただいた農家の皆様、協力を惜しまれなかった農薬メーカーの皆様に、深く感謝いたします。

参考文献

多々良明夫(1997)クワシロカイガラムシの天敵類に対する農薬の影響と茶園における寄生蜂の寄生率. 静岡茶試研報21:23-29.

野口 浩, 杉江 元(平成 15 年度)農業環境研究成果情報(第 20 集)

南川仁博(1950)コカクモンハマキの生態学的研究: 茶技研3: 36-47

南川仁博・刑部 勝(1979)茶樹の害虫: 日本植物防疫協会, p83-108

九防協連絡試験成果集リスト

(平成19年 5月)

	(執筆者)	(題 目)	(発行年月)
第1集	山口純一郎	箱施薬を基軸としたいもち病と紋枯病の防除	2005年5月
第2集	田代 暢哉	カンキツ果実腐敗の防除対策	2005年5月
第3集	井手 洋一	九州地域のナシ栽培における薬剤散布回数低減技術	2005年5月
第4集	富浜 毅	チャ主要病害の秋期体系防除法の確立	2005年5月
第5集	神崎 保成	チャクワシロカイガラムシの生態と防除	2005年5月
第6集	中尾 茂夫	果樹白紋羽病のフロンサイドSC 処理による防	2005年5月
第7集	檜原 稔	ミカンサビダニの防除対策	2006年5月
第8集	山口純一郎	保護殺菌剤を主軸とした施設ナスの病害防除体系	2007年5月
第9集	佐藤 邦彦	チャノミドリヒメヨコバイとチャノキイロアザミウマに 対する効率的防	2007年5月
第10集	尾松 直志	野菜類病害の生物的防除(微生物農薬の利用)技術の確立	2007年5月
第11集	吉岡 哲也	チャノココクモンハマキの新規フェロモン剤による 効果的防除	2007年5月
第12集	井手 洋一	カンキツ新品種'不知火'に生じる「汚れ果症」の被害防止対策	2007年5月
第13集	田代 暢哉	ブドウ枝膨病の感染成立後に発病抑制効果を有する殺菌剤の 検索と効果的利用法の開発	2007年5月

九防協連絡試験成果表

平成19年5月17日 刊行

九州病害虫防除推進協議会

〒810-0001 福岡市中央区天神4丁目9-12 (光ビル)

TEL 092 (771) 1946・FAX 092 (715) 7669

I P 電話番号 05055116116

メールアドレス jimukyoku@kyuboukyo.com

ホームページアドレス <http://www.kyuboukyo.com>

印刷所 プリント九州有限会社
