

## チャノコカクモンハマキに対するトートリルア剤による 交信攪乱法の傾斜地茶園における防除効果

吉岡哲也\*・堺田輝貴

勾配4度から12度の傾斜地に位置する茶園にトートリルア剤を処理し、交信攪乱法によるチャノコカクモンハマキの防除効果を検討した。集団茶園の周囲に、年次により5.4mから28.8mの幅にトートリルア剤を250本/10a、その内側には150本/10aを処理すると、フェロモントラップに誘殺されるチャノコカクモンハマキ雄成虫数は無処理区より著しく減少した。処理区におけるチャノコカクモンハマキの巻葉数は無処理区より顕著に少なかった。以上の結果、トートリルア剤は傾斜地茶園においてもチャノコカクモンハマキの交信を攪乱し、防除効果のあることが明らかとなった。

[キーワード：チャ、チャノコカクモンハマキ、トートリルア剤、交信攪乱法、傾斜地]

Control Effect of Communication Disruption Using Synthetic Sex Pheromones for the Smaller Tea Tortrix, *Adoxophyes honmai* (Yasuda) (Lepidoptera: Tortricidae), in Sloped Tea Fields. YOSHIOKA Tetsuya and Teruki SAKAIDA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 27; 111 - 115 (2008)

In the tea fields located uphill with a slope of 4 to 12 degrees in Yame in Fukuoka Prefecture, the control effect of sex pheromone communication disruption for smaller tea tortrix, *Adoxophyes honmai* (Yasuda) was investigated. When we installed synthetic sex pheromones in 250 dispensers/10a around the circumference of the tea field with the varied widths of 5.4m to 28.8m depending on the year and also 150 dispensers/10a inside the tea fields, the pheromone trap catches became conspicuous and a high control effect of the sex pheromone communication disruption was observed. These results suggest that communication disruption using synthetic sex pheromones is useful as a control tool for the smaller tea tortrix in sloped tea fields.

[ key words: tea, synthetic sex pheromones, communication disruption, sloped tea field, *Adoxophyes honmai* ]

### 緒言

近年、消費者の食に対する安全志向や健康志向が高まり、チャ栽培においても化学合成農薬の使用量を極力低減した病害虫防除技術の開発が求められている。これに対応し、福岡県では「減農薬・減化学肥料栽培認証制度」を2002年度から導入して化学防除資材を50%以上削減して生産する農産物を振興している。

チャにおいて重要害虫となっているチャノコカクモンハマキ *Adoxophyes honmai* (Yasuda) (以下、コカクモンハマキと略す) の非化学的防除資材の一つに、合成フェロモン剤であるトートリルア剤(商品名：ハマキコン-N, 信越化学工業株式会社製)が販売されている。本剤は本害虫に対して交信攪乱効果を発揮し、交尾を阻害することで次世代数を減少できるとされている。本剤の利用により、本害虫を対象とした農薬散布を省略することができれば、殺虫剤使用回数の削減が期待される。ただ、合成フェロモン剤は風が強い場所や斜面の上部、急傾斜地など合成フェロモンが失われやすい場所では防除効果が得られにくい<sup>1,7,8,9)</sup>ことが指摘されている。しかし、福岡県におけるチャ栽培地域は中山間地から山間地に集中しており、73%の茶園が5度以上、34%の茶園は10度以上の傾斜地に位置する<sup>2)</sup>。このため、本剤の利用を推進するには、傾斜地における防除効果を明らかにする必要がある。さらに、中山間地域の茶園には数十ha規模のものは少なく、せいぜい1~5ha程度である。本剤の小規模処理では、風上のフェロモン濃度が減少することが指摘

されている<sup>9)</sup>。このため、集団茶園周辺部には中央部分より多くのフェロモン剤を処理することで交信攪乱効果を高められる可能性がある。また、フェロモンを利用した防除を行う場合、一般に成虫密度が高まると性フェロモンによらない交信、すなわち接触や視覚刺激などによる交信により交尾する機会が増加するために交信攪乱効果が低下するとの報告もある<sup>9)</sup>。

そこで、本試験では傾斜地の比較的小規模な集団茶園において、茶園周辺部ではトートリルア剤の処理本数を中央部より多くし、越冬成虫発生初期からトートリルア剤を処理した場合の防除効果を評価した。

本文に入るに先立ち、ほ場をご提供いただいた中村信雄氏、中村精二氏、中村康喜氏、中村和浩氏、郷田雅博氏、トートリルア剤の提供と設置にご協力いただいた信越化学工業株式会社、協友アグリ株式会社の関係者、設置にご協力いただいた小椎尾茶組合の方々には厚くお礼申し上げます。

### 試験方法

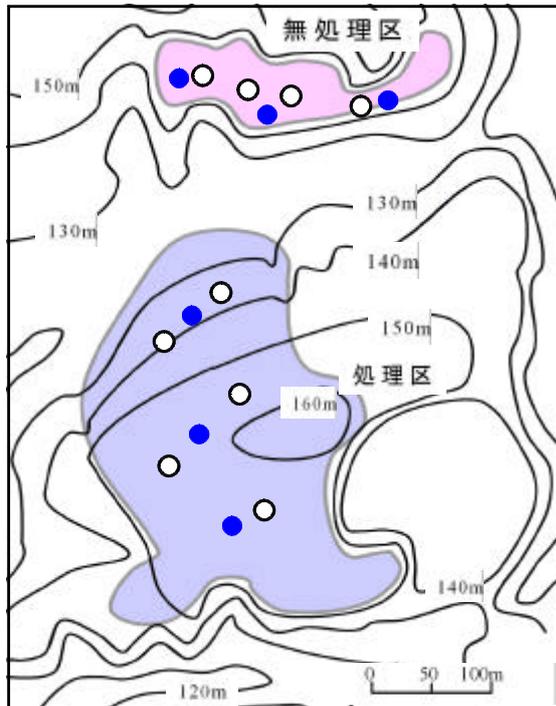
#### 1. 試験期間および試験区の構成

試験は2003年から2006年の4年間、福岡県八女市の北東部に位置する山内地区の中山間傾斜地茶園に、以下の試験区を設置して行った(第1図)。標高130mから160mの傾斜地に位置する面積約3.4haの集団茶園にトートリルア剤を処理(以下、処理区と略す)した。処理区は中央部の標高が最も高く、その南側の緩傾斜部(傾斜4度)に茶園が広がっており、さらにその南側は下りの急斜面となっている。中央部北側は中程度の傾斜部(傾斜8度)、

\*連絡責任者(八女分場)

さらにその北側は急傾斜部(傾斜12度)となっており、処理区の北側が最も標高が低くなっている。処理区の北側、標高145mに位置する約0.7haの茶園(傾斜2度)を無処理区に設定した。いずれも反復は設けなかった。

試験ほ場における病害虫防除を目的とした薬剤散布の要否や回数は各農家の判断に任せため、試験したいずれのほ場もココクモンハマキに効果のある殺虫剤が散布された。



第1図 八女市山内地区の概略図

- 1) 黒丸はモニタートラップの設置位置、白丸は巻葉被害の調査地点を示す。
- 2) 処理区内の傾斜度は、 が12度、 は8度、 は4度に、無処理区は2度である。

## 2. 供試薬剤と茶園への設置方法

試験に供試したトートリルア剤は長さ約30cmのチューブタイプのディスペンサーで、有効成分として(Z)-11-テトラデセニル・アセテートが59.6%，(Z)-9-テトラデセニル・アセテートが12.7%，(Z)-9-ドデセニル・アセテートが3.1%，11-ドデセニル・アセテートが1.5%，10-メチル-ドデシル・アセテートが1.5%，(Z)-11-テトラデセン-1-オールが0.8%，さらに安定剤等が20.8%含まれ、1本あたり約370mgの有効成分が含まれている。これを、第1図に示した処理区内にある茶園の茶株面下10cmに、3.7m間隔ですべてのうねに歩測して取り付けた。設置本数は10aあたり150本としたが、処理区の周辺部には250本/10a(2.2m間隔)の割合で本剤を設置した(以下、高密度設置と記す)。高密度設置帯の幅は2003年は28.8m、2004年と2005年は5.4m、2006年は18mと

し、越冬成虫初発時期の3月中下旬に設置した(第1表)。ただし、2003年の一番茶後に中切り(地上50cm前後でせん除する茶園更新法)したほ場109aでは、中切り作業により本剤が破砕されたため、5月30日に本剤を再設置した。2004年と2006年の一番茶後に中切りしたほ場25aと15aでは、3月には設置せず中切り後の6月上旬にのみ設置した。

## 3. 誘引阻害率の検討

処理区における交信攪乱効果および無処理区での発生消長を調査するため、ココクモンハマキ発生予察用フェロモン誘引剤(信越化学工業株式会社製セルアー・ココクモンハマキ用、(Z)-9-テトラデセニル・アセテートが0.65mg、(Z)-11-テトラデセニル・アセテートが0.35mg、(E)-11-テトラデセニル・アセテートが0.05mg、10-メチル-ドデシル・アセテートを2.0mg含んだゴムキャップ)を誘引源とした粘着トラップ(サンケイ化学株式会社製SEトラップ、以下モニタートラップと記す)をそれぞれ3基設置した。処理区では、傾斜度が4度、8度、12度の茶園にそれぞれ1基、無処理区では100m間隔で、地上から約0.8mの高さにトラップを設置した。トラップは成虫発生初発後の3月下旬から発生がほぼ終焉する10月下旬～11月中旬まで約1週間毎に回収し、捕殺雄成虫数を記録した。誘引剤は約1カ月間隔、粘着トラップは調査ごとに交換した。なお、誘引阻害率は次式により算出した。

$$\text{誘引阻害率(\%)} = \left( 1 - \frac{\text{処理区の誘殺数}}{\text{無処理区の平均誘殺数}} \right) \times 100$$

## 4. 被害調査

2003年から2006年に処理区と無処理区において、ココクモンハマキ幼虫による被害調査を行った。越冬世代～第3世代成虫の発蛾最盛期の約1カ月後に、第1図に示した地点において、1区18㎡(10m×1.8m)、各区4カ所についてココクモンハマキによる巻葉数を調査した。なお、調査地点は4年間、同一とした。

第1表 トートリルア剤の年次別設置方法

トートリルア剤の設置方法	2003年	2004年	2005年	2006年
ほ場周辺部の高密度設置帯 <sup>1)</sup> 設置幅(m)	28.8	5.4	5.4	18
ほ場平均設置本数(本/10a)	214	164	154	195
設置月日	3月19日	3月16日	3月18日	3月24日

1) トートリルア剤の設置本数は250本/10a。

2) 圃場中央部の設置本数は150本/10a。

## 結果

### 1. チャノココクモンハマキ誘殺消長

無処理区での年間誘殺数が最も多かった2005年のモニタートラップによるココクモンハマキ雄成虫の誘殺消長を第2図に示した。処理区における誘殺消長は、越冬世代と第1世代の誘殺がほとんどみられなかったため判然としないが、第2世代と第3世代では無処理区の誘殺消長とほぼ一致した。また、処理区における誘殺数は無処理区と比較して著しく少なかった。

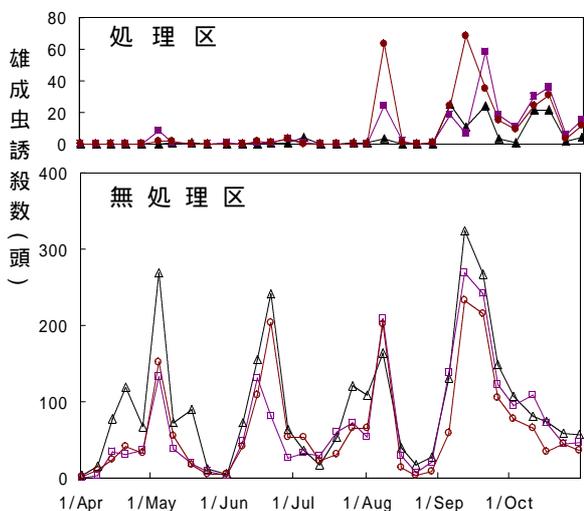
2. トートリルア剤処理による誘引阻害効果

試験した4年間に、処理区と無処理区のモニタートラップに誘殺されたコカクモンハマキ雄成虫数と誘引阻害率を各世代毎にまとめて第2表に示した。誘殺数は、試験年次間、発生世代間、処理間のいずれにも有意な差がみられた(3元配置分散分析,  $p < 0.001$ )。第3世代の誘殺数は他の世代より有意に多く、また、処理区の誘殺数は無処理区より有意に少なかった(TukeyのHSD検定,  $p < 0.01$ )。

コカクモンハマキ雄成虫の誘引阻害率には、試験年次間には有意な差がみられなかったが、発生世代間に有意な差がみられた(アークサイン変換値, 2元配置分散分析,  $p < 0.05$ )。試験した4年間の誘引阻害率は、越冬世代では98.9%~99.8%, 第1世代では98.6%~99.6%, 第2世代では93.1%~98.8%と高かった。しかし、第3

世代の誘引阻害率は83.8%~97.7%と低下する年がみられ、越冬世代や第1世代より有意に低かった(TukeyのHSD検定,  $p < 0.05$ )。

発生世代毎の誘引阻害率を傾斜度別に第3図に示した。傾斜度に関わらず、越冬世代は99%以上、第1世代では98%以上の高い誘引阻害率がみられた。第2世代では94.3%~97.1%と誘引阻害率がやや低下する傾向がみられた。第3世代においては、急傾斜部では95.9%と高かったが、中程度傾斜部では90.3%, 緩傾斜部では88.8%と低かった。傾斜度別の誘引阻害率には、発生世代間には有意な差がみられ(アークサイン変換値, 2元配置分散分析,  $p < 0.01$ )、越冬世代と第2世代および第3世代、第1世代と第3世代には有意な差がみられた(TukeyのHSD検定,  $p < 0.05$ )。しかし、傾斜度間には有意な差がみられなかった(アークサイン変換値, 2元配置分散分析,  $p > 0.05$ )。



第2図 モニタートラップによるチャノコカクモンハマキ誘殺消長(2005年)

1) 折れ線は個々のモニタートラップ誘殺数を示す。

3. チャノコカクモンハマキによる巻葉被害

トートリルア剤処理区と無処理区のコカクモンハマキによる巻葉被害数の調査結果を第3表に示した。各処理区には第4表に示すとおり、コカクモンハマキ幼虫に対して殺虫効果がある薬剤が散布された。2003年と2004年はコカクモンハマキ成虫の発生が少なかったため、処理区ではほとんど巻葉被害がみられなかったが、無処理区では1枚/m<sup>2</sup>以下と少ないものの巻葉被害が散見された。成虫の発生が多かった2005年は、処理区では0.0~2.0枚/m<sup>2</sup>の巻葉被害が発生した。一方、無処理区では、処理

第3表 トートリルア剤処理区と無処理区の巻葉数<sup>1)</sup>

幼虫世代	巻葉数 (枚/m <sup>2</sup> )							
	2003年		2004年		2005年		2006年	
	処理区	無処理区	処理区	無処理区	処理区	無処理区	処理区	無処理区
第1世代	0.0 <sup>2)</sup>	0.2	0.0ns	0.1	0.0**	2.0	0.0**	0.9
第2世代	0.0*	0.2	0.0**	0.7	0.0**	6.4	0.0**	1.5
第3世代	0.0*	0.4	0.0ns	0.3	0.8**	10.0	0.8**	1.6
第4世代	0.0ns	0.3	0.0ns	0.0	2.0**	6.2	0.2**	2.7

1) 両区ともチャノコカクモンハマキに対し、化学薬剤による防除が実施された。

2) 無処理区と比較して有意差あり (t検定, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ )。

第2表 トートリルア剤処理区と無処理区における世代別誘殺数<sup>1)</sup>と誘引阻害率<sup>2)</sup>

試験年	区名	越冬世代		第1世代		第2世代		第3世代	
		誘殺数	誘引阻害率	誘殺数	誘引阻害率	誘殺数	誘引阻害率	誘殺数	誘引阻害率
		頭	%	頭	%	頭	%	頭	%
2003年	処理区	1.0 <sup>3)</sup>	99.1	0.3 <sup>**</sup>	99.6	7.7 ns	97.1	11.0 <sup>**</sup>	97.3
	無処理区	113		75.0		268		406	
2004年	処理区	0.7 <sup>**</sup>	99.7	4.7 <sup>*</sup>	98.8	1.3 <sup>*</sup>	98.8	24.3 <sup>*</sup>	91.5
	無処理区	259		390		107		287	
2005年	処理区	1.7 <sup>*</sup>	98.9	6.3 <sup>*</sup>	98.6	31.7 <sup>**</sup>	93.1	179 <sup>**</sup>	83.8
	無処理区	458		454		462		1,105	
2006年	処理区	0.3 <sup>*</sup>	99.8	0.7 <sup>**</sup>	98.6	6.3 <sup>*</sup>	93.7	37.0 <sup>*</sup>	97.7
	無処理区	140		47.0		100		1,639	

1) 誘殺数はモニタートラップ3カ所の平均値。

2) 誘引阻害率 = (1 - 処理区の誘殺数 / 無処理区の誘殺数) × 100

3) \*, \*\*は, 5%, 1%水準で処理間差に有意差あり (Welchのt検定)。

第5表 各傾斜度におけるチャノコカクモンハマキ巻葉数<sup>1)</sup>

傾斜度	2003年	2004年	2005年	2006年
	枚/m <sup>2</sup>	枚/m <sup>2</sup>	枚/m <sup>2</sup>	枚/m <sup>2</sup>
急傾斜部	0.0	0.0	0.5	0.1
中程度傾斜部	0.0	0.0	0.7	0.0
緩傾斜部	0.0	0.0	1.0	0.1

1) 第1世代から第4世代の巻葉数を平均して示した。

区より3回も多くコカクモンハマキ防除剤が散布されたが、2.0~10.0枚/m<sup>2</sup>の被害が発生した。2006年においても、無処理区では0.9~2.7枚/m<sup>2</sup>の被害が発生したが、処理区ではコカクモンハマキ防除剤の散布が2~3回少ないにもかかわらず無処理区より被害が有意に少なかった(t検定, p<0.01)。

トートリルア剤処理区における傾斜度別の巻葉数を第5表に示した。巻葉被害が多かった2005年は、緩傾斜部で1.0枚/m<sup>2</sup>の被害がみられたが、急傾斜部では0.5枚/m<sup>2</sup>と被害が少ない傾向はみられるものの、傾斜度間の巻葉被害数には有意な差はみられなかった(2元配置分散分析, p>0.05)。

## 考 察

コカクモンハマキ成虫の越冬世代と第1世代、第2世代に対する誘引阻害率は、4年間を通して93%以上の高い誘引阻害効果がみられた。しかし、第3世代では2003年と2006年では97%以上の誘引阻害率を示したものの、2004年は91.5%、2005年は83.8%と誘引阻害率が低下する傾向が認められた(第2表)。交信攪乱法では、多発生時には交尾阻害効果や防除効果が低下する事例が認められている<sup>3,4,5)</sup>。本試験において、2005年第3世代より無処理区における誘殺数が多かった2006年第3世代は、高い誘引阻害率を示した(第2表)。このことから、2005年第3世代に誘引阻害率の低下がみられ、少発生ではあるものの巻葉被害がみられた(第3表)のは、多発生が原因ではなく、交信攪乱効果が不十分であったことが主要因と考えられた。2006年は高密度設置帯の幅が18mと広く、集団茶園全体の平均設置本数が2005年より41本/10a多くなった(第1表)ことにより、合成フェロモン濃度が秋季まで高く維持され、誘引阻害率が高く推移したものと推察された。

ただ、本県においては、コカクモンハマキ以外の鱗翅目害虫としてチャノホソガ*Caloptilia theivora*(Walsingham)、ヨモギエダシヤク*Ascotis selenaria*(Denis et Schiffermuller)、ハスモンヨトウ*Spodoptera litura*(Fabricius)の発生がみられ、防除が必要となる。これらの鱗翅目害虫は7月下旬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ため、8~9月だけでも3~5回の薬剤散布が必要である。これらの薬剤はチャノコカクモンハマキにも効果があるため、慣行防除茶園で秋季に誘引阻害効果がやや低下しても大きな被害が発生することはないと推察される。そこで、慣行栽培では高密度設置帯の幅を5.4m程

度とすることで、茶園全体の設置本数が削減され、薬剤費の低減が図られる。一方、有機栽培や減農薬栽培では秋季まで安定した効果を発揮させる必要があるため、高密度設置帯の幅を18m~28.8m程度とする必要がある。

トートリルア剤のコカクモンハマキに対する誘引阻害率を傾斜度別に比較した場合、越冬世代、第1世代、第2世代に対する誘引阻害率は、4年間の平均で94%以上と高かった(第3図)。傾斜度と誘引阻害率には有意な差はみられなかったものの、第3世代における誘引阻害率は急傾斜地においては95%程度、中程度傾斜地と緩傾斜地では90%程度と差がみられた。佐藤<sup>7)</sup>はモモシクイガに対するフェロモンによる交信攪乱試験において、傾斜度の大きな地点では防除効率が低下することを認めている。本試験の結果は佐藤の報告と異なっていたが、これは緩傾斜部と急傾斜部周辺の地形が異なっていたことが要因の一つと考えられた。第1図に示すとおり、緩傾斜部の南側は下りの急斜面になっているため、空気より重いフェロモンが拡散した可能性があるかと推察された。一方、急傾斜部に位置する茶園はほぼ谷底まで広がっており、さらにその北側は上りの急斜面となっているため、フェロモンの流出が比較的少なかったと考えられた。奥ら<sup>3)</sup>、大泰司ら<sup>6)</sup>が指摘しているように、風によりフェロモンは流されて希釈されやすい。これらのことから、傾斜地における誘引阻害率は、傾斜度よりも周囲の地形や風の影響を大きく受ける可能性がある。ただ、本試験では、フェロモン濃度が不安定になることが予想される傾斜地に位置する比較的小規模な集団茶園において、効果を安定させるために、集団茶園の周辺部に高密度設置帯を設けた。これにより、コカクモンハマキに効果のある薬剤の散布回数が削減されても(第4表)、巻葉被害を慣行防除を行った無処理区より低く抑えることができた(第3表)。さらにその効果は多発年次ほど顕著であった。県内のチャ栽培地域の多くを占める傾斜地茶園においても、傾斜12度程度までなら薬剤散布回数の削減が可能であることから、本剤の利用は有機栽培や減農薬防除体系のみならず、慣行防除体系を構築する上でも有効と考えられる。

## 引用文献

- 1) 川島浩三(1993) 交信かく乱法によるリンゴの鱗翅目害虫の防除. 植物防疫47: 508-511.
- 2) 日本茶業中央会(2007) 茶関係資料. 平成19年版.
- 3) 奥俊夫・若公正義・大平喜男(1989) 合成性フェロモンの交信攪乱効果によるモモシクイガの防除. 果樹試報C16: 63-81.
- 4) 大泰司誠(1986) 交信かく乱法によるチャのハマキガ類の防除; 静岡県の場合. 植物防疫40: 51-54.
- 5) 大泰司誠(1988) 生理活性物質による害虫の管理-茶園における性フェロモンの利用-. 植物防疫42: 535-538.
- 6) 大泰司誠・内嶋善兵衛・山本昭(1991) チャノコカクモンハマキの交信攪乱圃場における大気中の合成性フェロモン濃度と交尾率の関係. 応動昆35(3): 207-2

- 11 .
- 7) 佐藤力郎(1992) 落葉果樹害虫防除への性フェロモンの利用 . 福島果試報15:27-91 .
- 8) 田付貞洋(1993) 性フェロモン研究の現状と応用 . 植物防疫47 : 476-479 .
- 9) 若村定男(1993) 性フェロモン防除法の適用条件 . 植物防疫47 : 499-502 .