

茶園におけるスプリンクラー散水による クワシロカイガラムシの防除

宮崎県総合農業試験場茶業支場 ^さ佐 ^{とう}藤 ^{くに}邦 ^{ひこ}彦

はじめに

クワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* (TARGIONI-TOZZETTI) (以下、クワシロと略す) は、1995年には全国での発生面積率が40%を超えるなど、発生が増加し、大きな問題となっているチャの重要害虫である(河合ら、1997)。本虫は、防除適期がふ化最盛期の数日間と短くふ化時期のばらつきも大きいため防除適期を逸することが多く、十分な効果が得られにくいことから難防除害虫として位置づけられている。

本虫はチャの枝条に寄生するため、薬剤による防除を行う場合には樹冠内部の枝条に薬液を均一に付着させる必要があり、10a当たり1,000lもの多量の薬液が必要である。そのためクワシロの防除は、生産者の労力的、経済的な負担を増大させる原因となっているだけでなく、環境に与える影響も懸念されていることから、省力的で環境にやさしい防除法の開発が望まれている。

本虫は、宮崎県の平坦地茶園では年間3～4世代発生するが、各世代のふ化時期に降雨が少ない場合には密度が高く、逆に降雨が多い場合には密度が低いことが経験的に知られており、本虫の発生量には、降水時期や降水日数が大きく関与していると考えられる。

そこで本稿では、高湿度条件および湛水条件下での経過日数が本虫卵のふ化に与える影響を明らかにしたうえで、茶園において断続的なスプリンクラー散水による本虫の防除効果について検討したので紹介する。

I 高湿度条件および湛水条件がクワシロ卵のふ化に与える影響

1 高湿度処理および湛水処理後のクワシロ卵のふ化率

(1) 試験方法

クワシロの産卵期に場内で栽培している‘やぶきた’からクワシロの雌成虫が寄生している枝条を採取した後、実体顕微鏡下で雌の介殻をはいで紙上に卵を落下させ、

南川ら(1958)の識別方法に従って橙色の雌卵のみを採取した。その後、卵の発育を揃えるため、採取した卵のうち既に眼点期に達している卵をすべて除去し、翌日以降に眼点期に達した卵のみを用いて、高湿度条件(相対湿度100%)と湛水条件(卵を水に浸した状態)で1～10日間経過させ、処理終了後のクワシロ卵のふ化状況を調査した。

(2) 試験結果の概要

高湿度処理試験では、処理期間にかかわらず処理終了時点でふ化している個体は認められなかったことから、高湿度条件はクワシロ卵のふ化を抑制すると考えられた。また、高湿度処理終了後のクワシロ卵のふ化率は、1, 3, 5日間処理では無処理区と差がなかったが、7日間処理では20%に低下した(図-1)。なお、10日間処理した区では、処理終了時に供試卵にカビの発生が認められたため調査から除外した。このように、眼点期以降の卵は、7日間以上高湿度条件に置かれるとふ化率が大幅に低下することが明らかになった。

湛水処理試験における処理後のクワシロ卵のふ化率は、1日間処理では無処理と有意な差はなかったが、それ以降は処理期間が長いほどふ化率は低下し、10日間処理ではふ化する個体は見られず(図-2)、供試したすべての卵が褐変した(図-3)。

以上の結果から、眼点期以降のクワシロ卵は、高湿度

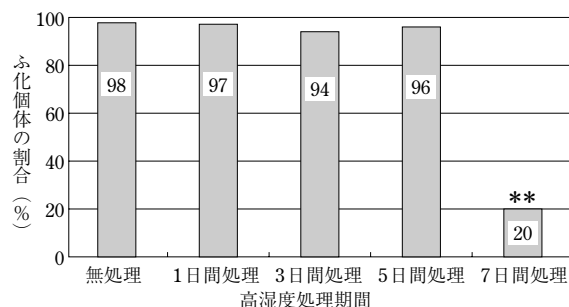


図-1 高湿度処理期間と処理後のクワシロカイガラムシ雌卵のふ化率

**：無処理に対して有意差あり(Fisherの正確確率検定, $p < 0.01$)。棒中の数値は、ふ化個体の割合(%)。

Control of *Pseudaulacaspis pentagona* (TARGIONI-TOZZETTI) Using a Sprinkler Spray in Tea Fields. By Kunihiro SATOH

(キーワード：チャ、クワシロカイガラムシ、スプリンクラー散水、ふ化抑制、高湿度条件、湛水条件)

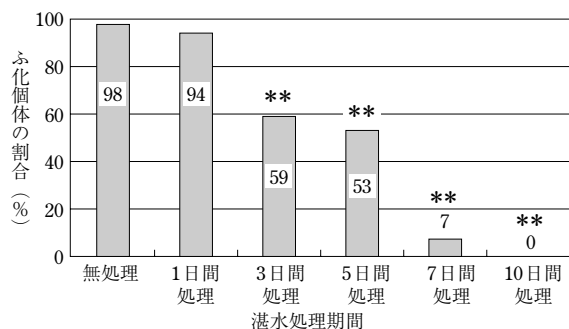


図-2 湛水処理期間と処理後のクワシロカイガラムシ雌卵のふ化率

**：無処理に対して有意差あり (Fisherの正確確率検定, $p < 0.01$)。棒中の数値は、ふ化個体の割合 (%)。

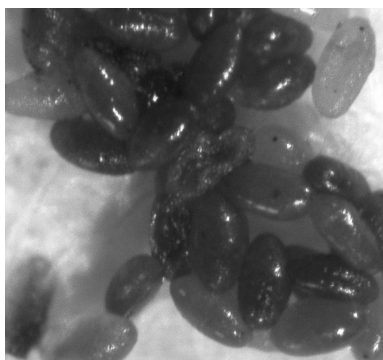


図-3 10日間の湛水処理により褐変した供試卵

および湛水条件下でふ化が抑制され、これらの条件が単独または複合的に7日間以上続くとふ化率が大幅に低下することが明らかとなった。

II スプリンクラー散水によるクワシロの防除効果

1 場内での防除試験

(1) 試験方法

2004年のクワシロ第3世代を対象に、場内の‘さえみどり’ (10年生) を用いて、スプリンクラー散水による防除効果について検討した。

スプリンクラー散水区 (以下、散水区とする) は、クワシロ卵のふ化を確認した日から毎日6～18時までの間、10分間散水、20分間無散水を繰り返す方法 (1日当たりの散水量：約15mm) で16日間散水し、クワシロ卵のふ化状況や死亡状況、雄まゆの発生程度、茶芽の生育状況などを調査した。なお、ふ化状況の調査に当た

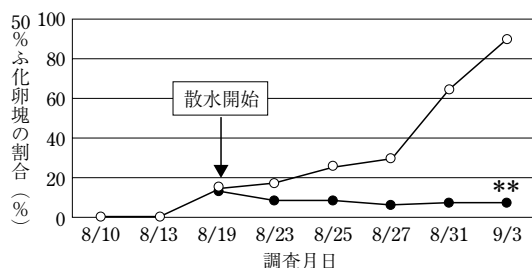


図-4 散水処理がクワシロカイガラムシ50%ふ化卵塊率の推移におよぼす影響

—●—：散水区，—○—：無散水区。**：無散水区に対して有意差あり (カイ二乗検定, $p < 0.01$)。

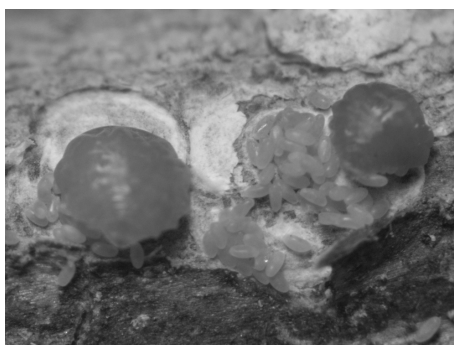


図-5 無散水時の産下卵

っては、雌介殻内の卵を卵塊とし、介殻内の卵の半数以上がふ化した卵塊を50%ふ化卵塊として、未ふ化卵塊や一部の個体がふ化した卵塊と区分した。

(2) 試験結果の概要

スプリンクラー散水を始めると50%ふ化卵塊率は上昇することなく、散水によりふ化が抑制されるが (図-4)、このときクワシロの卵には、次のような変化が起きている。クワシロ卵は、雌成虫の介殻内に個々の卵が詰め込まれた状態となっているため、無散水の場合には介殻をはがすとばらけた状態になるが (図-5)、散水を開始すると、雌の介殻内が水で満たされ卵同士が粘着して一つの固まりとなる (図-6)。その後は卵塊の周縁部の卵から次第に褐変し最後には死亡する (図-7)。このため、卵の死亡状況調査結果でも、散水区ではほぼ全卵が褐変している卵塊が90%を超え、3分の2程度の卵が褐変している卵塊を合わせると98.5%となり高い防除効果を示した。なお、無散水区でも一部褐変した卵を有する卵塊が認められたが、これは試験期間中に比較的降雨が多く (降水日数：10日、延べ降水量：199mm)、無散水区でも高湿度の状態を経過したためである (表-1)。

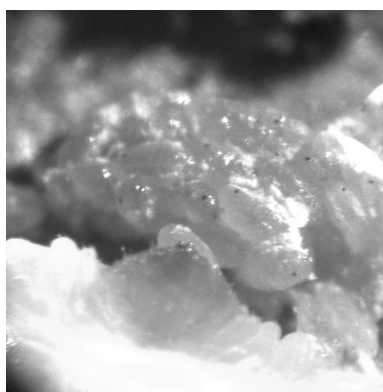


図-6 散水により粘着した産下卵

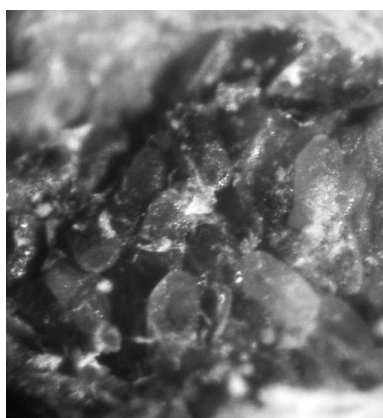


図-7 褐変し死亡した産下卵

表-1 散水処理がクワシロカイガラムシ卵塊の褐変（死亡）に及ぼす影響（散水処理16日後）

	調査 卵塊数	褐変卵塊数（褐変割合）			
		0	1/3	2/3	全卵
散水区	200	3 (1.5)	0 (0.0)	13 (6.5)	184 (92.0)
無散水区	200	94 (47.0)	95 (47.5)	11 (5.5)	0 (0.0)

調査時にふ化していた卵は褐変程度0とした。Mann-Whitney U-testで有意差あり ($p < 0.01$)。クワシロ卵の褐変状況の調査基準は、0：褐変した卵は見られない、1/3：卵塊の1/3程度の卵が褐変している、2/3：卵塊の2/3程度の卵が褐変している、全卵：卵塊のほぼ全卵が褐変している。

また、雄まゆの発生程度についても散水区は無散水区に比べて有意に少なかった（表-2）。

散水が秋芽の生育に与える影響について調査した結果、新芽長および新葉数、出開度には差が見られなかったが、百芽重は散水区のほうが無散水区よりもやや低下

表-2 散水処理がクワシロカイガラムシ雄まゆの発生に及ぼす影響

	発生程度
散水区	0.9 *
無散水区	1.2

各区40箇所調査の平均値。

*：Mann-Whitney U-testで有意差あり ($p < 0.05$)。クワシロカイガラムシ雄まゆの発生程度別調査基準は、5：枝の7割以上に雄まゆが付着している、4：枝の5～6割程度に雄まゆが付着している、3：枝の3～4割程度に雄まゆが付着している、2：枝の1～2割程度に雄まゆが付着している、1：枝の1割未満に雄まゆが付着している、0：全く見られない。

表-3 スプリンクラーによる間断散水が秋芽生育に与える影響

	新芽長 (cm)	新葉数 (枚)	百芽重 (g)	出開度 (%)
散水区	2.8 ± 1.2 ns	3.4 ± 0.8 ns	37.6 ± 4.9 ns	99
無散水区	2.9 ± 1.3	3.4 ± 0.9	41.9 ± 3.0	99

20 cm × 20 cm 枠を用いて、各区6箇所調査。数字は平均値 ± 標準偏差。三番茶摘採面より1 cm 上げて摘採した。ns：Unpaired Student's t-test において有意差なし。

する傾向が見られた（表-3）。しかしながら、散水終了後の茶芽の生育は順調であったことから、茶樹または秋芽に対する影響は小さいと考えられた。

これらの場内での試験結果から、スプリンクラーによる間断散水は、クワシロに対して高い防除効果が得られ、実用性が高いと考えられた。

2 現地での実証試験

(1) 試験方法

宮崎県児湯郡高鍋町の生産者茶園において、2006年のクワシロ第3世代を対象に既設の防霜用スプリンクラーを利用した実証試験を行った。

試験を実施した茶園には、‘やまかい’250 aと‘ゆたかみどり’450 aの2品種が栽培されており、各品種ともに栽培面積の3分の1をスプリンクラー散水区とし、残りを慣行防除区とした。

設置されているスプリンクラー（Rain Bird 製 L20VH）を用いて摘採面上から散水を行った。散水時間と散水間隔の制御は乾電池式の散水コントローラー（サンホープ

製 DS-1S 50 mm) で行い、散水期間は第 3 世代幼虫ふ化期の 15 日間とし、毎日 7～18 時までの間に 10 分間散水、20 分間無散水を繰り返した。なお、慣行防除区では、クワシロに対する防除として 9 月 11 日にブプロフェジンフロアブル (20%) 1,000 倍液を乗用型防除機で 10 a 当たり 1,000 l 散布した。また、散水区においても茶園の最も端のうねについては、風通しがよく枝条が十分に濡れた状態を維持できなかったため、慣行防除区同様にクワシロに対する防除を行い、調査からは除外した。

(2) 試験結果の概要

散水を開始して 13 日目には、一部健全な卵が存在する卵塊も見られるものの、全卵が褐変して死亡している卵塊が多かった (図-8)。防除効果を判定するために、前世代で雄まゆの発生が多かった部分を中心に品種ごとに各区 60 箇所について散水世代の雄まゆの発生程度を調査した結果、‘やまかい’では全く雄まゆが見られず高い防除効果を示した。‘ゆたかみどり’では、慣行防除区よりも雄まゆの発生箇所数は多かったものの発生程度は同等であり、化学農薬と同程度の防除効果が得られた (表-4)。このことから、既に茶園に設置されている防霜用スプリンクラーを使用しても十分な防除効果が得られると判断した。

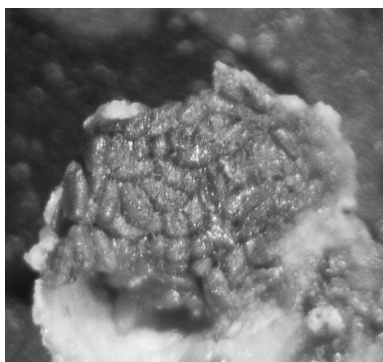


図-8 全卵が褐変し死亡した卵

表-4 散水区と慣行防除区におけるクワシロカイガラムシ雄まゆの発生程度と発生箇所数

	やまかい		ゆたかみどり	
	発生程度	発生箇所数	発生程度	発生箇所数
散水区	0.0 ns	0	0.1 ns	7
慣行防除区	0.4	11	0.1	4

各区 60 箇所について調査した。ns: Mann-Whitney U-test において有意差なし。

III 本技術を実施する際の留意点

本技術は、畑地かんがい整備されているなど、十分な水量が確保できる茶園で普及が可能である。黒ボク土の茶園ではこれまでのところ湿害の発生は認められていないが、排水の悪い茶園では排水対策を施し湿害が発生しないように注意する。

今回の試験では、10 分間散水、20 分間無散水を繰り返して実施したが、重要なことは「茶の枝を常に濡れている状態に保つこと」であるため、葉層の厚さや仕立て方などを考慮してそれぞれの茶園にあった散水時間や間隔を決定する。ただし、茶園の最も端のうねについては、樹冠内の風通しがよく枝を濡れた状態で維持することが難しいため、薬剤による防除を併用するほうがよい。

散水期間は、湛水状態になった卵が褐変して死亡するまでに 7 日間程度の期間が必要であることや、ふ化時期が比較的揃いやすいといわれる第 1 世代でも産卵開始から産卵盛期までに 8 日程度を要する (寺井ら, 2005) こと、茶園での実証試験の結果などから、ふ化を確認してから 2 週間程度を目安とする。

散水防除を実施する時期 (クワシロの世代) は、地域や茶園によってクワシロの発生時期や回数が異なり、また、栽培されている品種 (早晩性) や摘採時期、摘採回数等も異なるため、これらを考慮して決定する。宮崎の平地茶園の場合を例に挙げると、摘採や茶園管理作業などの関係から、第 3 世代ふ化期 (9 月上旬ごろ) が最も実施しやすい。また、この時期は降雨が少なく干ばつ気味に経過することが多いため、散水による樹勢の維持、増進効果も期待できる。

炭疽病に対して罹病性の品種で実施する場合や散水期間中に他の害虫の防除が必要な場合には、必要に応じて散水を一時中断して防除を行う。また、散水時期が他の茶園管理作業と重なる場合には、散水を終了してから茶園管理作業を実施するなど、臨機応変に対応する。

直径 50 mm の給水管 (約 30 a 分の散水が可能) に乾電池式の自動散水コントローラー (電磁弁含む) を取り付け付けた散水制御装置 (図-9) の費用は 85,000 円程度であるが、資材によってはさらに低価格化が可能である。また、この装置は取りはずせるようになっているため、他の茶園での使用も可能で、本装置の導入コストを下げることができる。実際に、本県において畑地かんがい施設の整備が進められている児湯郡尾鈴地区では、スプリンクラーによる防霜だけではなく、クワシロに対する防除作業の省力化を目指して、大規模に本装置の導入が図られている。



図-9 取りはずしが可能な散水制御装置

IV 今後の課題

本試験で実施した方法は多量の水量を必要とするため、十分な水の供給ができない地区では実施が困難である。また、散水期間中にクワシロ以外の病害虫の防除や茶園管理作業などにより、散水を中断する必要があることも考えられるなど、解決すべき課題もある。そこで、今後は、無散水時間を長くした場合や隔日散水した

場合の防除効果について検証する必要がある。また、チャ枝条の濡れ具合により散水を制御するなどの新たな制御システムを開発し、より少ない散水量と散水回数で、高い防除効果が得られるような散水方法を構築する必要がある。

おわりに

クワシロの発生時期や発生回数は地域や茶園の立地条件によって異なるため、今回記述したことを基本に、茶園の管理作業などを考慮しながらそれぞれの地域や茶園にあった散水法を確立することが重要である。

本防除技術は、農薬を全く使用せずにクワシロの防除ができる新しい技術であり、散水制御装置が設置できるスプリンクラー施設さえあれば、どの茶園でも実施できる技術であることから、今後広く普及することを期待したい。

引用文献

- 1) 河合 章ら (1997): 茶研報 85:13 ~ 25.
- 2) 南川仁博ら (1958): 茶業技術研究 18:24 ~ 33.
- 3) 寺井清宗ら (2005): 九農研 67:75.

好評発売中

農薬取締法令・関連通達集

(社)日本植物防疫協会編 B5判 261 ページ
価格:1,050 円(税込) 送料 340 円



＜掲載内容＞

農林水産省・環境省・厚生労働省関連の農薬に関する
政令、省令、告示、関連通知、その他省令を網羅

- ・ 農薬取締法と関連の政・省令を見やすく 2 列に表示
- ・ 農薬関連の告示を取締法に関連付けてレイアウト
- ・ 関連する通知文およびその他関連法令(抄)も掲載

農業関係者必携の 1 冊です。