

スプリンクラー散水によるクワシロカイガラムシ 第1世代幼虫の防除

鹿児島県大隅地域振興局曾於支所 ^{かきもと}柿元 ^{かづき}一樹*・^{とみはま}富濱 ^{つよし}毅

はじめに

クワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) は 1949 年ころからチャでの発生が認められて以来 (南川・刑部, 1979), チャの重要害虫となっている。

本種は, チャの樹冠内部の枝へ寄生するため薬剤がかりにくいことや, 幼虫期の後半には体の表面がロウ分泌物で覆われるために防除適期が短い (河合ら, 1997) こと等から防除が困難である。また, 薬剤によって本種を効果的に防除するためには, 10 a 当たり 1,000 l の散布が必要であるが (河合ら, 1997), この作業には鹿児島県では近年一般的となっている乗用型の防除機械を用いても約 1 時間を要する。

薬剤によって本種を防除するうえで最大の課題は, 防除の適期がチャの収穫時期と重なることである。この時期には, 収穫とこれに伴う一連の作業, そして収穫後の製茶加工に多大な労力を要するため, 主に家族だけで構成される経営体では, 労働力不足の点から適期内に防除を実施することが難しいのが現状である。当管内の実態を見る限り, 防除の時期を逸している例も極めて多い。このため, 本種の防除にあたっては, 薬剤だけに依存しない技術の確立が必要である。

佐藤 (2007) は, 本種雌成虫を断続的に湛水させることによって, 雌介殻内にある卵からのふ化率が低下することを見だし, 茶園に設置されたスプリンクラーを用いて 1 日当たり散水深約 15 mm の水を連続して 16 日間散水することで, 本種の発生を抑制できることを明らかにした。この技術については, 本誌の第 63 巻でも紹介されている (佐藤, 2009)。

鹿児島県の茶園では, 防霜を目的としてスプリンクラーが設置されている園場が多く, 佐藤 (2007) の報告した方法によって本種の発生を抑制できれば, 生産者の労力や経費の軽減といった観点から有効な手段となる。し

かし, その効果について現地で実証した例は報告されていない。また, 佐藤 (2007) の結果は, 本種の第 3 世代を対象とした時期の調査であり, 第 1 世代を対象とした有効性の評価はいまだ報告されていない。

そこで著者らは, 本種の第 1 世代幼虫のふ化が始まる時期を対象として, 散水防除による現地での有効性について評価した。また, 散水が本種の土着天敵の発生に及ぼす影響について予備的に調査し, 散水が天敵の保護利用にも有効である結果を得たので紹介したい。

I 調査内容と方法

1 調査園場と試験条件

鹿児島県志布志市有明町の現地園場において, 散水園場 5 箇所および慣行防除園場, 無処理園場を設けた (表-1)。慣行防除園場では, 2009 年 5 月 2 日にプロフェジンフロアブル 1,000 倍液を 1,000 l 散布した。なお, 現地での実証試験であったことから, 試験に先立って無処理園場を設けることができなかった。このため, 地域内で第 1 世代幼虫に対して防除を実施しなかった園場を当試験での無処理園場とし, 後に示す雄繭発生程度の調査のみを実施した。

散水の条件は, 原則として佐藤 (2007) に準じた (表-1)。すなわち, 散水間隔は 10 分間の散水と 20 分間の止水を所定の時間内で繰り返す間断散水とした。散水時間は原則として日中の 12 時間とし, 生産者の管理作業の都合に応じて, II 園場は後半の 4 日間を夜間の散水, V 園場は散水期間を通じて夜間の散水とした。散水は, 本種の第 1 世代幼虫がふ化を開始した時期 (雌介殻内に産卵された卵の半数以上がふ化した雌介殻の割合がおおむね 1 割に達した時期) から開始し, 雌介殻内にある卵からのふ化率が達観で 9 割を超えた時点で終了とした。

I, II, IV, V の 4 園場では, 防霜用スプリンクラー 15-PJK3 型 (共立金属工業(株)製; 散水強度 3.5 mm/h) を用い, III の園場のみボールドライブスプリンクラー DN225 ((株)サンホーブ製; 散水強度 2.4 mm/h) を用いた。

なお, 間断散水を実施した園場では, 散水と止水の間隔を調節するためのタイマー散水・止水制御装置 ((株)日本計器鹿児島製作所製) を用いた。

Effect of Sprinkler-Applied Water Spray on the Control of *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) in Tea Fields. By Kazuki KAKIMOTO and Tsuyoshi TOMIHAMA

(キーワード: クワシロカイガラムシ, 茶, IPM, 物理的防除, 土着天敵)

* 現所属: 鹿児島県農政部食の安全推進課

表-1 調査圃場の概要

試験圃場	品種	面積 (a)	散水期間	散水 日数 (日)	散水間隔		散水時刻		散水 時間 /日	推定散 水深 (mm/日)	合計散 水深 (mm)	備考
					散水 (分)	休止 (分)	開始	終了				
I	やぶきた	50	4月30日～5月10日	11	10	20	7:00	19:00	12	14	154	
II	やぶきた	37	4月30日～5月6日 5月7日～5月10日	7 4	10 10	20	8:00 19:00	18:00 7:00	12	14	154	開始から7日間 を日中散水し、 後半4日間を夜 間散水
III	かなやみどり	28	4月29日～5月10日	12	10	20	7:00	19:00	12	10	120	
IV	やぶきた	30	4月29日～5月9日	11	10	20	7:00	19:00	12	14	154	
V	ゆたかみどり	30	5月2日～5月11日	10	—	—	20:00	6:00	10	35	350	夜間の連続散水
慣行防除	ゆたかみどり	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ブプロフェジンフ ロアブルを散布
無処理	やまかい	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

2 卵および幼虫の生存調査

表-1 に示した散水圃場および慣行防除圃場において、散水開始から7日後および散水終了後に、本種の卵および幼虫の生存状況を以下の方法によって調査した。

すなわち、圃場から任意に採取した枝から、さらに任意の50頭の雌成虫を選び、実体顕微鏡下で鋭利な針を用いて介殻をはがしながら観察した。褐変化した卵を死亡したとみなし、雌介殻内の卵のうち半数以上の卵が死亡している雌の割合を計数した。一方幼虫は、雌の介殻から外へ出た個体について、幼虫が群がる5箇所のコロニーを選び、さらにそれぞれのコロニーから任意の20個体、合計で100個体について生死を判別した。

3 雄繭の発生程度調査

本種の発生量を把握するために一般的に用いられている雄繭の発生程度によって圃場間の発生量の差を評価した。各圃場の任意の10箇所について、1箇所当たり約1m²の範囲のチャ樹冠を両手で広げ、チャ株の地際部から上層までの枝を観察した。雄繭発生量の指標は、佐藤(2007)に準じ、0:繭が全く見つからない、1:枝のごく一部に繭が見られる、2:1～2割の枝に繭が見つかる、3:2～4割の枝に繭が見つかる、4:4～7割の枝に繭が見つかる、5:7割以上の枝に繭が見つかる、の6段階に分けて、第1世代および第3世代雄繭の発生量を判別した。

第1世代の調査は2009年5月26日～6月3日にかけて実施した。一方、第3世代は、第1世代よりも幼虫の発生時期が大きくばらつくことから(小澤, 1994)、地

域内での繭形成がおおむね終了したと見られる10月1日に調査を実施した。

4 土着天敵の保護効果

本種の土着天敵の発生に及ぼす散水の影響を調べるため、2010年に予備的な調査を実施した。

2010年の本種の第1世代幼虫発生時期に散水を実施した圃場2箇所と、その対照として、第1世代幼虫発生時期にDMTP乳剤を散布した圃場1箇所、第2世代幼虫発生時期にDMTP乳剤を散布した圃場1箇所の合計4圃場で調査した。

調査には、本種の第1世代および第2世代の雌成虫と、越冬世代の雌成虫を用いた。後述する所定の時期に、本種の雌成虫が寄生するチャの枝を任意に採取し、無作為に選んだ100個体の雌成虫を実体顕微鏡下で解剖しながら、雌成虫の生死の状態と天敵の種類を調べた。

確実にマミーが確認できた個体を寄生蜂による寄生として扱い、捕食性タマバエ類については、介殻内に幼虫が確認された個体を計数した。

第1世代、第2世代、越冬世代の調査はそれぞれ、6月16日、8月19日、11月30日に実施した。

II 結 果

1 散水によるクワシロカイガラムシの防除効果

散水開始前には、調査した雌介殻の中で半数以上の死亡卵を持つ個体は確認されず、かつ、ふ化幼虫の生存率も最低で94.0%とほぼ全ての個体が生存していた。散水開始後の経過は、佐藤(2007)による調査結果とは異なる

った。すなわち、佐藤（2007）によると、断続的に散水した条件下では、雌介殻内のほぼ全卵が褐変化し死亡している卵塊の割合が90%を超え、幼虫のふ化が抑制されることによって防除効果が発現される。ところが今回の調査結果では、半数以上の死亡卵が認められる卵塊を持つ雌の割合は最高でも20.0%であった（図-1 (i)）。また、調査の期間中には幼虫のふ化が断続的に続いており、卵期間中での死亡はほとんど確認できなかった。佐藤（2007）は、雌介殻内の卵を死亡させるためには、散水によってチャの樹冠内を一定期間高湿度に維持することが重要であることを指摘している。チャ樹冠内の湿度は、圃場の立地条件や茶園の仕立てによっても異なると考えられることから、今回の調査結果と佐藤（2007）の結果の差異については今後の検討が必要である。

一方、散水圃場でのふ化幼虫の死亡率は、総じて高い結果が得られた（図-1 (ii)）。散水終了後の幼虫の死亡率は、Ⅱ圃場では91.0%、平均でも84.4%と、Ⅲ圃場を除く散水圃場とブプロフェジンフロアブルを散布した慣行防除圃場との間に有意な差は認められなかった（図-1 (ii)）。無処理圃場での幼虫死亡率は調査していないものの、試験地域から最も近い気象観測場所である志布志地点のアメダスデータによると、当年の散水期間中における降雨日数は2日間で、この間の降水量は7 mmであり（国土交通省気象庁, 2010）、降雨によって幼虫死亡率が高まった可能性は低いと考えられる。したがって、散水圃場における幼虫の死亡は、幼虫寄生部への断続的な湛水状態による溺死であると見られた。

また散水圃場では、第1世代と第3世代の雄繭の発生もほとんど確認されず、無処理圃場との差も有意であった（図-2）。調査当年は本種が多発生し、調査を実施した志布志市およびその近隣の地域では本種が多発生によって秋の新芽の生育が著しく影響を受けた圃場が多く見られた。このような条件下にもかかわらず、散水圃場では第3世代になっても雄繭の発生程度は低く、第1世代の幼虫発生時期の散水による防除は有効であることが示された。

連続散水によって350 mmの散水を行った圃場Ⅴであっても、他の散水圃場と幼虫の死亡率および雄繭の発生程度は同等であったことから（図-1 (ii)、図-2）、過度の散水は不要であると思われる。一方、散水の開始時期や時間帯、時間当たりの散水強度については今後の詳しい検討が必要である。すなわち、Ⅴ圃場では、慣行防除圃場と同様に7日後の幼虫死亡率が他の散水圃場よりも有意に低かった（図-1 (ii)）。

慣行防除圃場では、散布した薬剤が脱皮阻害剤のブプロフェジンフロアブルであったため、効果の発現に時間を要した結果であると思われるが、Ⅴ圃場では散水圃場の中で唯一他の圃場と異なる結果であった。この要因として、①散水開始予定時期がチャの摘採時期と重なったことによって散水開始がやや遅延したこと（表-1）、②散水時間帯が終始夜間であったため、日中に十分な高湿度条件を維持できなかったこと、の2点が考えられる。第1世代幼虫の発生時期を対象とした日中の散水は、収穫や整枝、施肥等の管理作業に支障をきたすため、日中

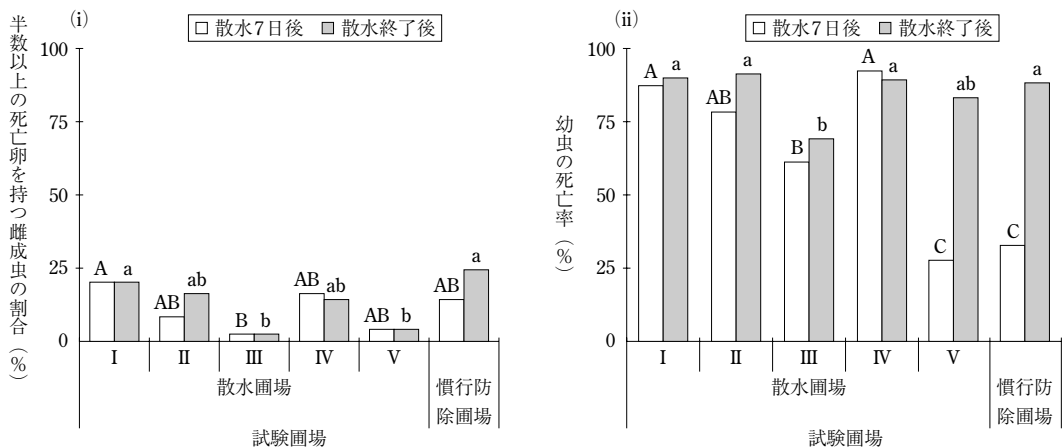


図-1 散水圃場および慣行防除圃場におけるクワシロカイガラムシの死亡程度

A：半数以上の死亡卵を持つ雌成虫の割合

B：ふ化幼虫の死亡率

異なる英大文字および英小文字は、同一調査時期において各圃場間で有意な差があることを示す（逆正弦変換後、Tukeyの多重比較検定、 $P < 0.05$ ）。

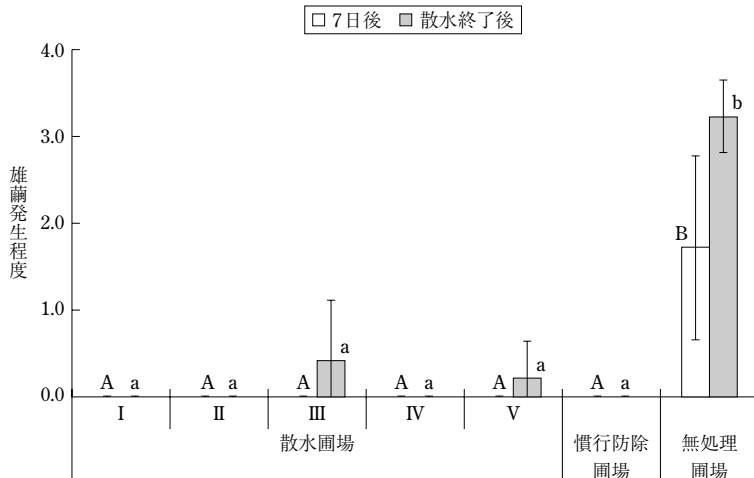


図-2 散水圃場、慣行防除圃場および無処理圃場におけるクワシロカイガラムシ雄繭発生程度
異なる英大文字および英小文字は、同一調査時期において各圃場間で有意な差があることを示す (Scheffé's test, $P < 0.05$).

の散水の実施が困難な地域や生産者も存在することが想定される。このため、散水時間帯が効果の発現に及ぼす影響については今後早急に解明する必要がある。

また、III 圃場においては、幼虫の死亡率が他の圃場に比べて有意に低く、この原因としてスプリンクラーの機種の違いによる散水強度の違いが影響していると考えられた。すなわち、III 圃場では散水強度が 2.4 mm/h であるのに対して、それ以外の圃場では散水強度が 3.5 mm/h である。今後は用いるスプリンクラーの散水強度によって散水時間を延長する必要があるかもしれない。

2 土着天敵の保護効果

茶園では、本種に対して土着の寄生性天敵や捕食性天敵が働く (KANEKO et al., 2006; 小澤, 2008)。著者らの調査でも、散水圃場では本種の第2世代または第3世代以降に土着天敵類による高率の寄生が認められた (図-3)。散水圃場で認められた天敵は、すべて寄生蜂類であった (種は未同定)。

これに対し、DMTP 乳剤を散布した圃場では、天敵類の寄生率は極めて低かった (図-3)。第1世代幼虫発生時期に本剤を散布した圃場では、越冬世代の雌成虫に寄生蜂類と捕食性タマバエの一種が認められたものの、その程度はわずかであった。一方、第2世代幼虫発生時期に散布した圃場では、土着天敵の寄生は全く認められなかった。本種に対する主要な寄生蜂であるナナセツトビコバチ *Thomsonisca amathus* Walker とチビトビコバチ *Arrhenophagus albitibiae* Girault の2種を用いた室内

実験では、これら2種に対する本剤の影響が極めて強いことが示されている (吉岡・武田, 2006)。今回の調査結果は、本剤が圃場レベルでも土着天敵の発生に大きく影響を及ぼすことを示唆している。

散水が土着天敵の活動に直接影響を及ぼすか否かは明らかでないが、年間を通じて負の影響を及ぼす可能性は極めて低いだろう。DMTP 乳剤は本種に対して一般的に使用されている薬剤であり、このような非選択的殺虫剤の代替手段として水を用いることで、散水による直接的な防除効果と土着天敵の保護による間接的な効果により、本種の密度を長期間にわたって抑制することが期待される。

おわりに

この散水技術は、水源が確保されている地域限定的なものであるが、当県での普及面積は飛躍的に拡大している。

しかしながら、必要水量の確保が課題となっている地域も出てきており、今後はより節水条件での効果の確認が必要である。また、散水時期の集中を避けるためには、第2世代目以降の防除に有効な散水条件も解明しなければならない。

当管内で最大の茶産地である志布志市有明町では、今後の普及拡大に向けて必要な諸条件を明らかにするため、生産者による研究会組織も設立された。水利用技術は、現場におけるチャの IPM の普及推進を図る上で有効な手段であるため、当振興局においても積極的な支援

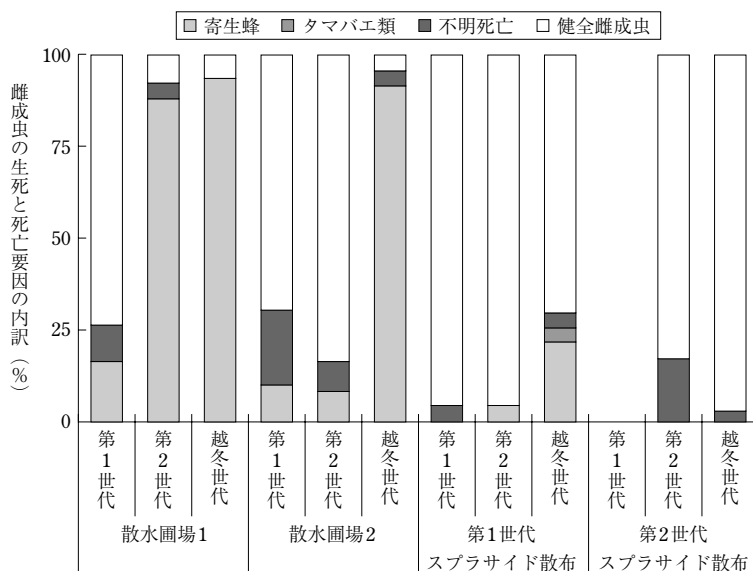


図-3 散水圃場および薬剤散布圃場におけるクワシロカイガラムシ雌成虫の生存状況と寄生性天敵の発生状況

を実施しているところである。

引用文献

- 1) KANEKO, S. et al. (2006): Appl. Entomol. Zool. 41: 621 ~ 626.
- 2) 河合 章ら (1997): 茶研報 85: 13 ~ 25.
- 3) 国土交通省気象庁 (2010): 気象統計情報 <http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html> (2010年6月14日アクセス確認).
- 4) 南川仁博・刑部 勝 (1979): 茶樹の害虫, 日本植物防疫協会, 東京, p. 83 ~ 96.
- 5) 小澤朗人 (1994): 関東東山病虫研報 41: 251 ~ 252.
- 6) ——— (2008): 茶研報 106: 39 ~ 52.
- 7) 佐藤邦彦 (2007): 同上 104: 33 ~ 42.
- 8) ——— (2009): 植物防疫 63: 163 ~ 167.
- 9) 吉岡哲也・武田光能 (2006): 福岡農試研報 25: 145 ~ 149.

発生予察情報・特殊報 (23.3.1 ~ 3.31)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち, 特殊報のみ紹介。発生作物: 発生病害虫 (発表都道府県) 発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたは JPP-NET (<http://www.jpnp.ne.jp/>) でご確認下さい。

- ネギ, タマネギ: えそ条斑病 (愛媛県: 初) 3/3
- ナシ: ヨシブエナガキイムシ (岐阜県: 初) 3/11
- ネギ: えそ条斑病 (徳島県: 初) 3/18
- ピーマン: 黒枯病 (茨城県: 初) 3/23
- ニンジン: ホモノハダニ (徳島県: 初) 3/28
- エゴマ: 青枯病 (愛知県: 初) 3/28
- メボウキ (バジル): 菌核病 (愛知県: 初) 3/28
- ダリア: ポテトスピンドルチューバーウィロイド (PSTVd) による病害 (愛知県: 初) 3/28
- ダリア: ポテトスピンドルチューバーウィロイド (PSTVd) による病害 (秋田県: 初) 3/29
- リンゴ: 葉巻萎縮病 (秋田県) 3/29
- ダリア: ポテトスピンドルチューバーウィロイド (PSTVd) による病害 (福岡県: 初) 3/31
- ホウレンソウ: べと病 レース 8 (山口県: 初) 3/31