

チャ害虫クワシロカイガラムシに対する浸透移行性殺虫剤 ジノテフランの殺虫効果

Control Effect of Infiltration Shift Insecticide Dinotefuran on the White Peach Scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) in Tea Plants

山内 崇・坂本孝義・村上公朗

Takashi YAMAUCHI, Takayoshi SAKAMOTO and Kimiaki MURAKAMI

要 約

クワシロカイガラムシが寄生したチャ枝を、土壌混和処理が登録されている殺虫剤ジノテフラン（スタークル 20%顆粒水溶剤）について、その水溶液へ水挿し、または固形顆粒のまま株元へ散布した。それらの方法は、クワシロカイガラムシに対する高い補正死虫率を示すことから、基礎殺虫活性の検出法として有効であった。一方、チャ園土壌にジノテフラン（スタークル 1%粒剤）を7日間隔で 12kg/10a ずつ2回混和した。その結果、低位（地上高 40~50cm）の枝の補正死虫率は、ブプロフェジン水和剤（アプロード 25%水和剤 1000 倍希釈）の 1000L/10a をチャに散布した対照区と同等であった。しかし、より高位（地上高 70~80cm）における補正死虫率は、対照区よりも 27~50%低かった。このことから、根から吸収されたジノテフランは、高位の枝では濃度が低いため、クワシロカイガラムシに対する殺虫効果も低くなると考えられた。ところで、スタークル 1%粒剤土壌混和処理とアプロード 25%水和剤（1000 倍希釈）の 400L/10a 散布を組み合わせた薬剤処理は、低位及び高位とも後者水和剤を 1000L/10a で散布した対照区と同等の防除効果であった。しかし、この組み合わせ薬剤処理法では、水和剤散布のみの対照区に比べ薬剤費が 4.9 倍、作業労働時間が 4.7 倍であった。以上のことから、ジノテフランはクワシロカイガラムシに対して基礎殺虫活性が確認されるが、実用化にはコスト高が大きな問題であった。

キーワード：チャ、クワシロカイガラムシ、ジノテフラン、土壌混和処理

I 緒言

クワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* TARGIONI（以下クワシロ）は、チャ *Camellia sinensis* (L.) Kuntze の枝や幹に寄生し、樹液を吸汁することで樹体を衰弱させ、極端な場合は枯死させる⁶⁾。本種は 2~3 年生の枝を中心としてチャ樹内に広く分布する¹³⁾。このため、一般的な散布殺虫剤が寄生部に届くためには、10a あたり 1000 リットルの散布を要する。これは他の主要なチャ害虫に対する薬剤防除に比べ、2.5 倍から 5 倍の散布量である。また、その薬剤費や散布用の水の確保、散布労働量が生産者の大きな負担となっている。過去には農薬散布ノズルの改良等による薬剤散布量の節減技術が開発された³⁾。しかし、その節減率は慣行の 25%程度であり、依然として他の病害虫防除に比べて散布量が多い。他方、チャ用ミスト機を利用して、節減率を 60%まで高めた薬剤散布アタッチメントも開発された⁸⁾。しかし、本機は特定の乗用型摘採機または乗用型複合管理機を所有する必要があり、本県での導入事例はない。

ジノテフランは、2002 年に三井化学株式会社（現三井化学アグロ株式会社）が上市したネオニコチノイド化合物である¹⁵⁾。本剤は土壌から植物体への高い浸透移行性を有し、チャ園のような pH 4 程度の酸性条件下においても化学的安定性が高い¹⁾。このような特性から、本剤を含有する薬剤には作物の株元へ散布する用途のものが多く、チャでは、クワシロに対してジノテフラン 1%粒剤（商品名；スタークル/アルパリン粒剤、以下ジノテフラン粒剤）の土壌混和処理が登録されている。このため、本県を含む九州各県において、ジノテフラン粒剤の使用法に関する連絡試験が行われた⁵⁾。試験では、ジノテフラン粒剤の処理時期や散布位置、かん水の有無が防除効果に及ぼす影響が検討された。しかし、いずれの処理方法でも既存の薬剤に比べてジノテフラン粒剤の効果は低く、クワシロに対する効果的な処理技術は確立されなかった。とはいえ、粒剤の土壌混和処理は、散布用の水の確保が不要であり、天敵の保護²⁾ など、環境負荷の低減にもつながる有用な処理技術である。そこで本研究では、チャの切

り枝を用いてクワシロに対するジノテフランの基礎活性を評価した。また、チャ園におけるジノテフラン粒剤の有効な処理方法について、改めて検討した。

II 材料および方法

各試験は熊本県農業研究センター茶業研究所内ほ場で実施した。なお、土壌は細粒褐色森林土であった。また、処理時期は吉川の予測式¹⁷⁾で求めた幼虫ふ化最盛期を基準日として設定した。

1 ジノテフラン 20%水溶剤の基礎殺虫活性の評価

(1) ジノテフラン水溶剤希釈溶液への水挿しによる評価 (第2表)

幼虫が寄生したチャ品種「やぶきた」を用いた。2010年の第1世代の予測式から求められたふ化最盛日の10日後(5月14日)に処理を行った。供試薬剤のジノテフラン20%水溶剤(商品名;スタークル顆粒水溶剤 20g/100g, 以下ジノテフラン水溶剤)の2000倍, 4000倍, 8000倍, 16000倍液および蒸留水(無処理区)に供試枝の基部を挿し, 給水させた。供試枝に寄生する幼虫から, 処理10日後および18日後に任意に選んだ約500頭の生死を調査した。なお, 調査時に体色の一部または全体が褐色や黒色を帯びた幼虫を死亡虫, それ以外を生存虫と判別した。また, 薬剤処理区および無処理区の死虫率から, Abbottの補正式により補正死虫率を算出した。

(2) ジノテフラン水溶剤の株元散布処理による評価 (第3表)

幼虫が寄生した「やぶきた」を用いた。2010年の第2世代の予測式から求められたふ化最盛日の2日前(7月15日)に処理を行った。ジノテフラン水溶剤を固形顆粒のままペーパーポット土壌換算で10aあたり6kg, 3kg, 1.5kg, 0.75kg相当量を株元へ散布後にかん水した。また, 無処理区も設定した。処理18日後に, 調査は(1)と同様の方法で死虫率および補正死虫率を算出した。

2 ジノテフラン 1%粒剤の効果的な施用方法の検討

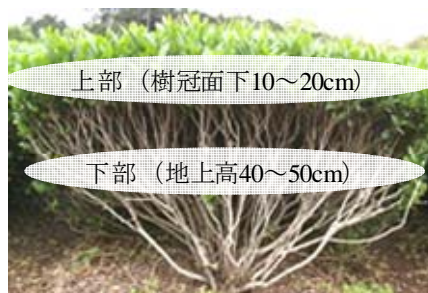
(1) 処理回数および処理時期が殺虫効果に与える影響 (第4表)

幼虫が寄生したチャ品種「おくみどり」を用いた。2010年の第2世代の予測式から求められたふ化最盛日(7月12日), 最盛7日前, および14日前に処理を行った。供試薬剤のジノテフラン1%粒剤(商品名;スタークル粒剤 1g/100g, 以下ジノテフラン粒剤)は, チャ樹の雨落ち部に1回当たり12kg/10aを手で散布し

た。散布後, ただちに耕耘機で土壌と混和した。処理区は1回処理区と2回処理区を設定した。すなわち処理区は①14日前, ②14日前+7日前, ③7日前, ④7日前+最盛日, ⑤最盛日に施用した。また, 対照区では, 最盛日にブプロフェジン25%水和剤(商品名;アブロード水和剤, 以下ブプロフェジン水和剤)の1000倍液を散布した。なお, 散布には背負式動力噴霧機を使用し, 散布量は使用基準の1000L/10a相当量とした。また, 無処理区も設定した。試験規模は1区10.8m²(6m×1.8m)の3反復とし, 樹冠内のチャ枝に寄生する幼虫のうち約200頭の生死を調べた。また, 薬剤処理区および無処理区の死虫率から, Abbottの補正式により補正死虫率を算出した。

(2) 地上高の違いが殺虫効果に与える影響 (第5表, 第6表)

幼虫が寄生した「やぶきた」を用いた。2011年の第1世代の第1世代の予測式から求められたふ化最盛日(5月19日)の21日前, 14日前, 7日前, 最盛日および最盛7日後にジノテフラン粒剤を施用した。処理区は①21前+14前, ②14前+7前, ③7前+最盛, ④最盛+7後とした。ジノテフラン粒剤の施用方法, 対照区および無処理区の設定は(1)と同様に行った。なお, 21日前および14日前は, 土壌が著しく乾燥していたため, ジノテフラン粒剤処理後の耕耘を行った後に約2000L/10a相当量をかん水した。その他の処理日は, 処理前後に降雨があったため, かん水しなかつ



第1図 地上高の異なる枝の調査位置

第1表 雄まゆ発生程度の評価基準

| 指数 | 雄まゆ発生程度 |
|----|-----------------|
| 0 | まゆがまったく見つからない |
| 1 | 1割未満の枝にまゆが見つかる |
| 2 | 1割~2割の枝にまゆが見つかる |
| 3 | 2割~4割の枝にまゆが見つかる |
| 4 | 4割~7割の枝にまゆが見つかる |
| 5 | 7割以上の枝にまゆが見つかる |

た。試験規模は1区 21.6 m² (12m×1.8m) の3反復とした。調査は(1)と同様に行った。なお、調査部位は第1図のように地上高 70~80cm (樹冠面から下側 10~20cm) に位置する枝を「上部」、地上高 40~50cm の枝を「下部」とした。

(3) ジノテフラン粒剤を用いた薬剤散布量の節減方法の検討 (第7表)

幼虫が寄生した「やぶきた」を用いた。2011年の第2世代の予測式から求められたふ化最盛日(7月18日)の12日前と6日前に、ジノテフラン粒剤を(1)と同様に施用し、粒剤処理区とした。粒剤処理区には、ふ化最盛日に乗用型防除機でプロフェジン水和剤の1000倍液を400L/10a相当量を散布した。なお散布量は、河田・高木の報告⁴⁾から、チャ樹の上部にのみ薬液がかかる量を想定した。対照区および無処理区の設定は(1)と同様に行った。なお、対照区は最盛日に薬剤散布を行った。試験規模は、試験区および無処理区を各130 m²、対照区を194 m²の各3反復とした。ふ化最盛35日後に各処理区で任意の10箇所の葉層を手で押し広げて、第1表の評価基準にしたがい上部および下部の雄まゆ発生程度を調査した。さらに、薬剤処理区と対照区の10aあたりの薬剤費と作業労働時間を算出した。これらを両区の間で比較し、生産現場における粒剤処理区の実用性を検討した。

III 結果および考察

1 ジノテフラン20%水溶剤の基礎殺虫活性の評価

(1) ジノテフラン水溶剤希釈溶液への水挿しによる評価 (第2表)

切り枝をジノテフラン水溶剤の希釈溶液に挿し、クワシロ幼虫の死虫率を調査した結果を第2表に示した。処理10日後の死虫率は4000倍区が最も高く、次いで8000倍区が高かった。茶におけるジノテフラン水溶剤の常用濃度(100ppm)を供試した2000倍区は、処理10日後の補正死虫率が4000倍区および8000倍区よりも低かった。一方、処理18日後には2000倍区の補正死虫率が92.6%と最も高い値であった。また、低濃度の16000倍区も、処理10日後から18日後までに補正死虫率が40.6%から74.7%まで上昇した。

ところで、クワシロ幼虫はふ化から数日間でロウ物質を吐出し、2齢幼虫への脱皮とともに介殻を背負う⁷⁾。このため、従来の薬剤防除では薬液が虫体に届きにくく、薬剤の効果が得られにくくなる。本試験は処理時期がやや遅かったが、処理18日後(ふ化最盛28日後)の補正死虫率は74.7%~92.6%と高い値を示した。すなわち、クワシロ幼虫がロウ物質に覆われた後でも、ジノテフランが樹液とともにクワシロ幼虫へ吸収されたことで、高い殺虫効果が得られたと推察される。なお、小俣¹²⁾は冬期にジノテフラン粒剤を散布した後、樹皮の内側に寄生したクワシロ幼虫が死亡した様子を観察している。以上のことから、ジノテフランを株元

第2表 ジノテフラン水溶剤の希釈倍率による効果の検討 (2010年5月、第1世代)

| 処理区 | ジノテフラン 供試濃度 (ppm) | 処理10日後(ふ化最盛20日後) | | | | 処理18日後(ふ化最盛28日後) | | | |
|-----------|-------------------------|------------------|-----|------------|--------------|------------------|-----|------------|--------------|
| | | 生虫数 | 死虫数 | 死虫率 (%) | 補正死虫 率(%) | 生虫数 | 死虫数 | 死虫率 (%) | 補正死虫 率(%) |
| ① 2000倍区 | 100 | 187 | 381 | 67.1 | 66.8 | 15 | 508 | 97.1 | 92.6 |
| ② 4000倍区 | 50 | 30 | 502 | 94.4 | 94.3 | 68 | 690 | 91.0 | 76.9 |
| ③ 8000倍区 | 25 | 107 | 415 | 79.5 | 79.3 | 42 | 515 | 92.5 | 80.6 |
| ④ 16000倍区 | 12.5 | 319 | 223 | 41.1 | 40.6 | 45 | 412 | 90.2 | 74.7 |
| 無処理区 | - | 1309 | 11 | 0.8 | - | 262 | 412 | 61.1 | - |

第3表 ジノテフラン水溶剤の土壌処理量による効果の検討 (2010年7月、第2世代)

| 処理区 | ジノテフ ラン 施用量 (kg/10a) | 処理18日後(ふ化最盛16日後) | | | |
|-----------|-------------------------------|------------------|-----|------------|--------------|
| | | 生虫数 | 死虫数 | 死虫率 (%) | 補正死虫 率(%) |
| ① 6kg区 | 1.2 | 52 | 541 | 91.2 | 89.2 |
| ② 3kg区 | 0.6 | 74 | 450 | 85.9 | 82.5 |
| ③ 1.5kg区 | 0.3 | 90 | 487 | 84.4 | 80.7 |
| ④ 0.75kg区 | 0.15 | 176 | 455 | 72.1 | 65.5 |
| 無処理区 | - | 436 | 103 | 19.1 | - |

から吸収させることで、従来のクワシロ防除よりも薬剤散布時期を拡大できる可能性が示唆された。

(2) ジノテフラン水溶剤の株元散布処理による評価 (第3表)

ポット栽培のチャ苗土壤に、ジノテフラン水溶剤を固形顆粒のまま混和した結果を第3表に示した。処理区のうち、施用量の多い6kg区の補正死虫率が89.2%と最も高かったが、3kg区および1.5kg区も補正死虫率が80%以上であった。このことから、ジノテフラン水溶剤は固形顆粒のまま土壤へ散布してもチャ樹へ吸収され、クワシロ幼虫に対して殺虫活性を示すと考えられた。但し、0.75kg区は他の薬剤処理区よりも補正死虫率が15%以上低かった。

ジノテフラン粒剤は有効成分(ジノテフラン)の含有率が1%である。このため、使用基準(ジノテフラン粒剤12kg/10a)における有効成分の施用量は0.12kg/10aである。一方、ジノテフラン水溶剤は有効成分の含有率が20%であり、ジノテフラン粒剤よりも20倍高い。このことから、本試験の有効成分の施用量は、6kg区ではジノテフラン粒剤の使用基準の10倍相当、0.75kg区では1.25倍相当であると考えられた。すなわち、現在の使用基準は、効果が劣った0.75kg区よりも有効成分の施用量が少ない。さらに、生産現場のチャ樹は株ごとに数十本から数百本のチャ枝で構成されるため、有効成分を施用する対象は本試験よりも大きい。過去にはジノテフラン粒剤の処理時期や散布位置、かん水の有無が防除効果に影響する要因として検討された⁵⁾。これらに加えて、本試験(1)および(2)の結果から、現在の使用基準(ジノテフラン粒剤12kg/10a)では有効成分の施用量が少なく、クワシロ幼虫に対して十分な補正死虫率を与えないと考えられた。

2 ジノテフラン1%粒剤の効果的な施用方法の検討

(1) 処理回数および処理時期が殺虫効果に与える影響 (第4表)

ジノテフラン粒剤の処理回数および時期が異なる各処理区のクワシロ幼虫の死虫率を第4表に示した。ジノテフラン粒剤の1回処理区(表中①, ③, ⑤)では、補正死虫率は0~3.3%であり、クワシロ幼虫に対する効果は全く認められなかった。

一方、2回処理区(表中②, ④)は、1回処理区よりも補正死虫率が高かった。なお、②14前+7前区よりも④7前+最盛区の補正死虫率が高かった。但し、前者の死虫率は18.7%から100%まで、同じ処理でも差が大きかった。このため、ジノテフラン粒剤を2回処理する場合の適当な処理時期は判然としなかった。以上のことから、クワシロの防除には、同一世代の幼虫に対してジノテフラン粒剤を2回処理する必要があると考えられた。但し、2回処理区の補正死虫率も対照区より低かった。このため、生産現場でもジノテフラン粒剤の土壤混和処理が既存の防除方法に替わる可能性は低いと考えられた。

(2) 地上高の違いが殺虫効果に与える影響 (第5表, 第6表)

ジノテフラン粒剤を2回処理した各区において、チャ樹の上部および下部における防除効果を第5表, 第6表に示した。上部の調査では、ジノテフラン粒剤処理区の補正死虫率が対照区よりも24.3~45.5%低かった。一方、下部の調査では、①21前+14前区と②14前+7前区の補正死虫率が対照区とほぼ同等であった。また、ジノテフラン粒剤処理区は全ての区で下部の補正死虫率が上部よりも高かった。これは、ジノテフラ

第4表 ジノテフラン1%粒剤(12kg/10a)の処理回数の検討(2010年8月、第2世代)

| 試験区 | 反復Ⅰ | | | 反復Ⅱ | | | 反復Ⅲ | | | 平均 | |
|-----------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|--------|----------|
| | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 死虫率(%) | 補正死虫率(%) |
| ① 14前区 | 225 | 45 | 16.7 | 199 | 53 | 21.0 | 44 | 244 | 84.7 | 40.8 | 4.3 |
| ② 14前+7前区 | 218 | 50 | 18.7 | 170 | 100 | 37.0 | 0 | 235 | 100 | 51.9 | 22.2 |
| ③ 7前区 | 240 | 21 | 8.0 | 150 | 78 | 34.2 | 182 | 55 | 23.2 | 21.8 | 0.0 |
| ④ 7前+最盛区 | 181 | 124 | 40.7 | 31 | 218 | 87.6 | 46 | 203 | 81.5 | 69.9 | 51.4 |
| ⑤ 最盛区 | 198 | 33 | 14.3 | 199 | 39 | 16.4 | 165 | 75 | 31.3 | 20.6 | 0.0 |
| ⑥ 対照区 | 57 | 150 | 72.5 | 0 | 216 | 100 | 0 | 230 | 100 | 90.8 | 85.2 |
| ⑦ 無処理区 | 129 | 84 | 39.4 | 107 | 176 | 62.2 | 191 | 28 | 12.8 | 38.1 | - |

注) 対照区は、幼虫のふ化最盛日にプロフェジン水和剤の1,000倍液を1,000L/10a散布した。幼虫の生死は、①区, ②区, ③区, ④区をふ化最盛23日後、⑤区, ⑥区, ⑦区をふ化最盛24日後に判別した。補正死虫率が負の処理区は、0.0%とした。

ンがチャ樹の株元から吸収されることと、下部の分枝数が上部よりも少ないことが原因と考えられた。なお、ジノテフラン粒剤散布とふ化最盛日の間隔が長いほど上部の補正死虫率が高くなる傾向がみられた。また、

下部との差も小さくなった。このため、ジノテフランはチャ樹の根に吸収された後、樹体内の水輸送にとまない、緩やかに高位のチャ枝へ移行すると考えられた。以上のことから、ジノテフラン粒剤をふ化最盛日より

第5表 上部(地上高70~80cm)におけるジノテフラン1%粒剤の処理時期の検討(2011年5月、第1世代)

| 試験区 | 反復Ⅰ | | | 反復Ⅱ | | | 反復Ⅲ | | | 平均 | |
|------------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|--------|----------|
| | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 死虫率(%) | 補正死虫率(%) |
| ① 21前+14前区 | 203 | 118 | 36.8 | 193 | 98 | 33.7 | 193 | 114 | 37.1 | 35.9 | 27.4 |
| ② 14前+7前区 | 196 | 93 | 32.2 | 161 | 82 | 33.7 | 104 | 114 | 52.3 | 39.4 | 31.4 |
| ③ 7前+最盛区 | 165 | 61 | 27.0 | 172 | 66 | 27.7 | 147 | 68 | 31.6 | 28.8 | 19.4 |
| ④ 最盛+7後区 | 241 | 37 | 13.3 | 191 | 86 | 31.0 | 206 | 34 | 14.2 | 19.5 | 8.9 |
| ⑤ 対照区 | 49 | 153 | 75.7 | 212 | 187 | 46.9 | 81 | 173 | 68.1 | 63.6 | 58.8 |
| ⑥ 無処理区 | 191 | 24 | 11.2 | 195 | 29 | 12.9 | 183 | 22 | 10.7 | 11.6 | - |

注) 対照区は、幼虫のふ化最盛日にブプロフェジン水和剤の1,000倍液を1,000L/10a散布した。幼虫の生死はふ化最盛19日後に判別した。無処理区は、1,932本/m²であった(1反復ごとに20cm枠で3箇所調査し、m²あたり分枝数に換算)。

第6表 下部(地上高40~50cm)におけるジノテフラン1%粒剤の処理時期の検討(2011年5月、第1世代)

| 試験区 | 反復Ⅰ | | | 反復Ⅱ | | | 反復Ⅲ | | | 平均 | |
|------------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|--------|----------|
| | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 生存虫 | 死亡虫 | 死虫率(%) | 死虫率(%) | 補正死虫率(%) |
| ① 21前+14前区 | 170 | 102 | 37.5 | 55 | 127 | 69.8 | 89 | 103 | 53.6 | 53.6 | 48.2 |
| ② 14前+7前区 | 140 | 149 | 51.6 | 131 | 124 | 48.6 | 84 | 112 | 57.1 | 52.4 | 46.8 |
| ③ 7前+最盛区 | 240 | 126 | 34.4 | 133 | 121 | 47.6 | 181 | 175 | 49.2 | 43.7 | 37.1 |
| ④ 最盛+7後区 | 122 | 151 | 55.3 | 157 | 69 | 30.5 | 327 | 181 | 35.6 | 40.5 | 33.5 |
| ⑤ 対照区 | 139 | 123 | 46.9 | 105 | 181 | 63.3 | 207 | 235 | 53.2 | 54.5 | 49.1 |
| ⑥ 無処理区 | 313 | 13 | 4.0 | 129 | 36 | 21.8 | 224 | 14 | 5.9 | 10.6 | - |

注) 対照区は、幼虫のふ化最盛日にブプロフェジン水和剤の1,000倍液を1,000L/10a散布した。幼虫の生死はふ化最盛19日後に判別した。無処理区は、428本/m²であった(1反復ごとに20cm枠で3箇所調査し、m²あたり分枝数に換算)。

第7表 ジノテフラン1%粒剤処理と薬剤散布の組み合わせによる雄まゆ抑制効果(2011年8月、第2世代)

| 試験区 (散布量は10aあたり) | 反復 | 上部(地上高70~80cm) | | | | | | | | | | 下部(地上高40~50cm) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-------------|
| | | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ①~⑩ 平均 | I~III 平均 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ①~⑩ 平均 | I~III 平均 |
| ① 粒剤処理区 (ジノテフラン粒剤12kg×2回 +ブプロフェジン水和剤400L) | I | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0.5 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.3 | |
| | II | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.2 |
| | III | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.5 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | |
| ② 対照区 (ブプロフェジン水和剤1000L) | I | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.5 | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | |
| | II | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.8 | 0.6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.5 | 0.3 |
| | III | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | |
| ③ 無処理区 | I | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1.2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | |
| | II | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1.0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1.0 | 0.9 |
| | III | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0.8 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0.8 | |

注) 粒剤処理区は、幼虫のふ化最盛12日前および6日前にジノテフラン粒剤を12kg/10a処理し、ふ化最盛日にブプロフェジン水和剤の1,000倍液を400L/10a散布した。対照区は、ふ化最盛日にブプロフェジン水和剤の1,000倍液を1,000L/10a散布した。各区の雄まゆの発生程度は、ふ化最盛35日後に調査した。

第8表 薬剤費及び作業労働時間の比較

| 試験区 | 薬剤費 | | | | 作業労働時間 | | | | |
|---------|---------|--------|---------|-----|--------|-------|-----|------|-----|
| | 粒剤 | 水和剤 | 合計 | 対比 | 粒剤散布 | 水和剤散布 | 耕耘 | 合計 | 対比 |
| ① 粒剤処理区 | 25,792円 | 2,302円 | 28,094円 | 488 | 20分 | 12分 | 99分 | 131分 | 467 |
| ② 対照区 | 0円 | 5,754円 | 5,754円 | 100 | 0分 | 28分 | 0分 | 28分 | 100 |

注)「粒剤」はジノテフラン1%粒剤,「水和剤」はブプロフェジン水和剤を示す。

も7日以上前に2回処理することで、低位のチャ枝で既存の方法と同等の防除効果が得られると思われた。但し、本試験で高位のチャ枝でクワシロ幼虫の補正死虫率が低かった。一方、クワシロ幼虫は高位の比較的若いチャ枝に集まる傾向がみられる¹³⁾ため、高位のチャ枝に寄生するクワシロ幼虫に対して、防除圧を高める必要があると思われた。

(3) ジノテフラン粒剤を用いた薬剤散布量の節減方法の検討(第7表, 第8表)

ジノテフラン粒剤の2回処理に加え、ブプロフェジン水和剤を400L/10a散布した場合の雄まゆの発生抑制効果を第7表に示した。粒剤処理区の雄まゆ発生程度は、上部・下部ともに対照区と同等であり、無処理区よりも低かった。すなわち、ジノテフラン粒剤の使用により、薬剤散布量を慣行の1000L/10aから60%節減することができた。しかし、第8表のように、粒剤処理区の薬剤費は対照区の約4.9倍、作業労働時間は約4.7倍であり、対照区よりも大幅なコスト高であった。なお、粒剤処理区の薬剤費は、熊本県農業経営指標(平成23年6月公表)における茶業の農薬・衛生費(17,932円/10a/年)を大幅に上回った。その主な要因はジノテフラン粒剤(12kg/10a, 2回処理)の費用であった。また、ジノテフラン粒剤の散布に要する時間は、1回あたり10分/10aと短かったが、耕耘作業が作業労働時間を増やす要因となった。以上のように、本方法は既存の防除方法と同等のクワシロ雄まゆ抑制効果がみられたが、実用化にはコスト高が大きな問題であった。

IV 総合考察

本研究では、室内試験でクワシロに対するジノテフランの基礎活性の確認を行った。ジノテフラン水溶液を用いた室内試験から、有効成分(ジノテフラン)はチャ枝中で浸透移行性を示し、クワシロに殺虫活性を示すことが確かめられた。また、チャ樹に対するジノテフラン粒剤の使用基準(12kg/10a)では、有効成分の施用量が足りない可能性が示唆された。

ほ場試験において、ジノテフラン粒剤の実用性を高めるための処理方法を検討した。ジノテフラン粒剤12kg/10aを同一世代で2回散布すると、1回散布よりも高い補正死虫率が得られた(第4表)。また、ジノテフラン粒剤を2回散布したチャ樹は、低位の枝において、クワシロ幼虫の補正死虫率が対照薬剤(ブプロフェジン水和剤1,000倍希釈, 1000L/10a)と同等であった(第6表)。しかし、高位の枝では対照薬剤に劣った(第5表)。ふ化最盛前のジノテフラン粒剤

12kg/10aの2回散布と薬剤散布400L/10aを組み合わせることで、高位、低位の枝ともに雄まゆ発生量は対照薬剤と同程度に抑えられた(第7表)。また、本方法では薬剤散布量を、慣行の1000L/10a散布から60%節減することができた。但し、本方法は既存の薬剤散布に比べて著しいコスト高となるため、生産現場での普及性は低いと思われた。

今後は、実施に係るコストを考慮した土壌処理法の開発を進める必要がある。但し、ジノテフラン粒剤を使用基準12kg/10aで使用すると、その薬剤費は既存の薬剤散布の2回分またはそれ以上の費用に相当する。なお、静岡県菊川市の生産者に対するアンケート調査(2007年2月実施, 回答:146名)では、クワシロに対する年間の防除回数の平均値は1.6回であった¹⁴⁾。また、滋賀県甲賀市における調査(2007年7月実施, 回答:23戸)では、同平均値が1.2回であった¹¹⁾。すなわち、生産現場におけるジノテフラン粒剤12kg/10aの処理回数は、コスト面から年間1回(12kg/10a)が限度と考えられる。しかし、これまでの研究から、年間1回の処理で既存の薬剤散布に替わる効果を得るのは困難である。したがって、今後の土壌処理法の開発は、ジノテフラン粒剤以外の薬剤の検討も含めて取り組む必要がある。

本研究から、本剤の防除効果は枝数が少ないチャ樹で安定すると思われる。また、薬剤の有効成分の吸収促進と耕耘作業に要する労働コストの削減のため、薬剤処理法は希釈液の土壌処理が有望と考えられた。このような背景から、今後は茶園における薬剤希釈液の灌注処理や点滴処理を検討する必要がある。なお、チャに対する点滴処理は、育苗期のチャにおいて、ジノテフラン水溶液の利用が検討中である⁹⁾。なお、本処理法はチャ苗に寄生したチャトゲコナジラミ *Aleurocanthus camelliae* Kanmiya & Kasai に対して調査が行われている。本処理法がチャに適用された場合もクワシロに対する農薬登録はないが、副次的な防除効果が期待される。成木園における灌注処理は処理時期や有効成分の施用量が検討されていないため、今後処理条件を検討する必要がある。

本研究ではクワシロの幼虫を防除の対象としたが、雌成虫もチャ枝に固着し、吸汁加害を行う。雌成虫は厚いロウ物質に覆われており、薬剤散布による防除は幼虫よりも困難である。このため、生産現場では雌成虫の防除を目的とした薬剤散布が行われていない。雌成虫は秋冬期の休眠時にも、温度条件に応じて吸汁を継続する¹⁵⁾。すなわち、越冬世代の雌成虫に対してジノテフランを土壌に施用することで、秋冬期に雌成虫

を防除できる可能性がある。雌成虫は、条件に応じて1個体あたりの蔵卵数が100個を超える¹⁰⁾。このため、雌成虫の防除は、クワシロの密度抑制を図るうえで有用と思われる。このため、今後は幼虫だけでなく、雌成虫に対するジノテフランの利用方法も併せて検討することが望ましい。

V 引用文献

1) 食品安全委員会 (2005) : 農薬評価表 (ジノテフラン), 食品安全委員会農薬専門調査会, 東京, <http://www.fsc.go.jp/fscis/evaluationDocument/show/kya20040428198>, (平成 24 年 9 月 3 日閲覧)

2) 舟木勇樹・柑本俊樹・長岡広行・及川雅彦・八丁昭龍・荻山和裕・高木豊・高橋義行・和田豊・小林政信 (2008) : 殺虫剤粒剤処理が数種天敵生物に与える影響. 関東東山病害虫研究会報, 55, 179-184.

3) 片井祐介・小澤朗人 (2006) : チャ害虫クワシロカイガラムシ用農薬散布ノズルの散布特性と防除効果. 関西病害虫研究報, 48, 11-15.

4) 河田和利・高木真人 (2008) : せん枝を組み合わせたクワシロカイガラムシの薬剤散布法. 近畿中国四国農業研究成果情報(CD-ROM), 茶業推進部会, 技術・参考, 2

5) 九州病害虫防除推進協議会 (2008) : 6. クワシロカイガラムシの効果的防除試験 2) 粒剤処理による防除効果. 平成 20 年度病害虫防除法改善連絡試験成績検討会資料, 69-87.

6) 南川仁博・刑部 勝 (1979) : 「茶樹の害虫」日本植物防疫協会, 83-94.

7) 南川仁博・久保田幸弘・吉田正義 (1958) : クワシロカイガラムシの生態学的研究. 茶業研究報告, 11, 32-41.

8) 深山 大介, 角川 修, 荒木 琢也, 佐藤 安志, 石島 力, 寺田 勝二 (2009) : チャ園用ミスト機を利用したクワシロカイガラムシ防除の減量散布法と防除効果. 農作業研究, 44, 233-239.

9) 宮本大輔・屋嘉比昌彦・前川寛之 (2012) : チャ苗床でのジノテフラン灌注によるチャトゲコナジラミ防除効果. 日本応用動物昆虫学会大会講演要旨, 56, 58.

10) 水田隆史・長友博文・古野鶴吉 (2003) : 卵数を指標とした茶樹のクワシロカイガラムシ抵抗性検定法. 九州沖縄農業研究成果情報, 18, 405-406

11) 村井公亮・奥村茂夫・竹若与志一・荒木琢也・米山誠一・北田与志照 (2009) : 傾斜地茶園向け防除作業機開発のための茶園実態と防除実態の調査. 茶業研究報告, 108, 81-89.

12) 小俣良介 (2010) : ジノテフラン粒剤によるクワシロカイガラムシの防除体系. 埼玉農総研報, 9, 35-41.

13) 小澤朗人 (2006) : チャ樹におけるクワシロカイガラムシの樹内分布. 関東東山病害虫研究会報, 53, 149-152.

14) 小澤朗人・金子修治 (2010) : クワシロカイガラムシに対するピリプロキシフェン剤の茶生産者による評価. 関西病害虫研究報, 52, 111-113.

15) Takeda, M, (2006). Effect of temperature on the maintenance and termination of diapause in overwintering females of *Pseudaulacaspis pentagona* (Hemiptera: Diaspididae). Appl. Entomol. Zool., 41, 429-434.

16) 脇田健夫 (2008) : ネオニコチノイド系殺虫剤ジノテフランの創出. 有機合成化学協会誌, 66, 716-720.

17) 吉川聡一郎・村上公明 (2009) : アメダスデータを用いたチャのクワシロカイガラムシふ化最盛日予測. 熊本県農業研究センター研究報告, 16, 27-34.

Summary

Control Effect of Infiltration Shift Insecticide Dinotefuran on the White Peach Scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) in Tea Plants

Takashi YAMAUCHI, Takayoshi SAKAMOTO and Kimiaki MURAKAMI

Insecticidal activities of Dinotefuran against the White Peach Scale *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) on tea branch were evaluated by dipping branch in the Dinotefuran solution and mixing Dinotefuran granular into soil of tea plant field. The dipping test in the Dinotefuran solution revealed that lethal effect of scales was insufficient in the concentration of pesticide registration. The corrected mortality rate of scales by twice soil mixing treatment of Dinotefuran granular (12kg/10a) on branches of 70-80cm height from the ground were lower than those on branches of 40-50cm height from the ground. It suggested that Dinotefuran concentration which was transferred from tea roots was lower in higher branches. The control effect by the combination of twice soil mixing treatment of Dinotefuran granular and spraying treatment of Buprofezin wettable powder (400L/10a) was roughly equivalent to that by spraying treatment of Buprofezin wettable powder (1000L/10a). However, it was considered that this combination control was costly for practical use.