

天敵線虫スタイナーネマ・カーポカプサエ剤 (バイオセーフ) の枝幹害虫に対する利用方法

(株)エス・ディー・エス バイオテック ^た ^な ^べ ^{ひろ} ^し
田 辺 博 司

はじめに

近年、国内の主要果樹栽培において、枝幹穿孔性害虫の被害が拡大している。特に、なし、りんごなどに対するヒメボクトウ、もも、おうとうに対するコスカシバ、様々な樹木を加害するカミキリムシ類幼虫など、樹幹内部を激しく食害、穿孔し、被害が進むと樹体が枯死することもまれではない。

これらの枝幹穿孔性害虫の被害は、近年の栽培体系、管理方法の変化、温暖化、廃園の増加等が原因となり顕在化してきたものと考えられており、有効な防除手段の確立が急務である。

しかしながら、加害部が樹幹内部であるため、一般的な化学農薬の散布処理では、薬剤が害虫の生息部位まで到達せず期待するほどの効果が認められない場合や、防除適期が収穫期に重なることも多く、有効な薬剤があったとしても、処理が難しいことも被害拡大の一因となっている。

天敵線虫製剤バイオセーフは、昆虫病原性線虫(スタイナーネマ・カーポカプサエ)を成分とする生物農薬であり、線虫自身が宿主である対象害虫を探索、感染し死亡させる。この宿主探索能力を効果的に活用し、化学農薬が到達できない部位に生息、加害する枝幹穿孔性害虫を対象に適用拡大を進めてきた。ここでは、その使用方法並びに実例を紹介する。

I バイオセーフの特長

1 適用の範囲

現在、バイオセーフは、芝、野菜類の土壌害虫(ゾウムシ類幼虫、チョウ目幼虫)および、土壌中へ脱出、蛹化するタイミングを狙った果樹類のモモシンクイガ幼虫などを対象とした土壌表面散布による普及とともに、前章までに述べた、線虫自身の潜行性を効果的に活用すべく表-1に示した枝幹害虫類への適用拡大、普及を進めている。

Orchard Application of *Steinernema carpocapsae* (Biosafe™) for
Stalkborer. By Hiroshi TANABE

(キーワード: 昆虫病原性線虫, 天敵線虫, スタイナーネマ,
Steinernema, IPM, 総合防除, 果樹, 枝幹, 樹幹, 穿孔害虫)

2 製品の特長

バイオセーフは、吸水性樹脂に高密度の線虫を生きたまま混和し、ゲル状の製剤としたものを保冷輸送により流通している(図-1)。

製剤中の線虫は、感染態3期幼虫という唯一昆虫体外で生存できる耐久型の生育ステージにあり、害虫に対する感染力を有した線虫だけを製剤化したものである。

3 作用機作

この感染態3期幼虫は、その腸内に共生細菌を保持しており、防除対象となる害虫に線虫が感染すると、共生細菌を放出、これが増殖することによって感染を受けた害虫は敗血症となり死亡する。

共生細菌が増殖することで害虫の体内組織が線虫の生育に適した状態に分解され、それに伴い線虫も生育、増殖し、次の世代の感染態3期幼虫にまで生育する。環境を整えば、この次世代の感染態3期幼虫は、再び、昆虫の体外へ脱出し副次的感染を繰り返す場合もある(図-2)。

4 製品に関する注意事項

(1) 保管～使用前

生きている線虫を高密度で製剤化した製品であるため、線虫が活動できる温度(15℃以上)では、一斉に呼吸を開始し、容器内が酸欠状態となり線虫が死亡する。したがって、輸送、保管時は5℃以下に保冷し、仮眠状態での管理が必要である。ただし、凍結すると死滅するので、注意を要する。

また、使用前の管理状態によっては、製品容器内で線虫が移動し、製剤内の密度にムラが生じる場合があるので、使用する場合は、必ず容器(トレイ)単位で行う。

(2) 使用時

本製品は水に希釈して、害虫発生部位へ散布、またはは灌注、注入等の処理を行う。したがって、希釈に使用する水温が高いと線虫の生存に悪影響を及ぼすことがあるので、30℃以下の水を使用し、直射日光が当たらない場所で調整、準備をする。調整後は速やかに使用し、調整液の温度が変化するような場所への放置は行わない。

調整液中で、線虫は沈殿しやすいため、常にかき混ぜながら、調整、散布等の処理を行う。

表-1 バイオセーフ適用病害虫の範囲および使用方法

作物名	適用病害虫名	使用量	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	スタイナーネマ・カーボカプサエを含む農薬の総使用回数		
芝	シバオサゾウムシ幼虫 タマナヤガ	2億5,000万頭 (約100g)/ 10a	500～ 2,000l/ 10a	発生初期	—	散布	—		
かんしょ（茎葉）	アリモドキゾウムシ			成虫発生初期					
かんしょ	イモゾウムシ			老令幼虫発生期					
野菜類	ハスモンヨトウ					夏繭が形成される 時期～羽化脱出 前まで		—	土壌灌注
豆類（種実）									
いも類									
花き類・観葉植物									
果樹類	モモシクイガ								

作物名	適用病害虫名	使用量	希釈液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	スタイナーネマ・カーボカプサエを含む農薬の総使用回数			
もも	コスカシバ	2,500万頭 (約10g)	25l	幼虫発生期	—	虫糞が見られる所を中心に 主幹部全体に散布	—			
ネクタリン										
おうとう										
さくら										
なし	ヒメボクトウ		2.5l	産卵期～ 幼虫喰入期		—		木屑排出孔を中心に薬液 が滴るまで散布または 樹幹注入		
りんご										
たらのき	センノカミキリ 幼虫	7,500万頭 (約30g)	25l	幼虫発生期	—	被害部を中心に薬液が 滴るまで散布				
いちじく	キボシカミキリ 幼虫						2,500万頭 (約10g)	70～ 140l	幼虫発生初期	1株当たり300ml株元 灌注
ヤシ	ヤシオオオサゾ ウムシ幼虫									
オリーブ	オリーブアナア キゾウムシ幼虫	—	—	樹幹部に薬液が滴るまで 散布						
オリーブ（葉）	キンケクチプト ゾウムシ幼虫				—	—	—	—		
花き類・ 観葉植物										

II 枝幹害虫に対する使用方法

1 散布時期

適用表（表-1）にある枝幹害虫対象の散布時期（防

除適期）を表-2に整理した。

本剤は、基本的に各枝幹害虫の幼虫期を防除対象としているため、幼虫発生時期＝樹への加害時期に散布する。ただし、晩秋～冬期は対象害虫の活動が低下し、撰

食行動もあまり行わなくなるとともに、線虫自身の活動も低下してしまうため、宿主昆虫への感染が達成しにくく、処理には不適である。

一方、成虫の発生がピークとなる前後も、感受性が低い蛹や卵が中心となってしまう可能性が高く、処理時期としては不適である。

したがって、地域差も考慮のうえ、表を参考に幼虫が中心に生息している時期を選んで処理する必要がある。

2 コスカシバ(もも, ネクタリン, おうとう, さくら)

本害虫は幼虫で越冬し、春先より樹皮下を食害し、樹液(ヤニ)とともに、糞を排出するので、加害部は比較的容易に確認できる。

この樹液が出ている樹皮下に幼虫が生息しているた

め、この加害部を散布箇所の日安とする。

線虫は乾燥に弱く、また、コスカシバ幼虫は呼吸のために樹皮の浅い部分に移動してくるため降雨後、樹皮が湿っているときの散布が有効である。この場合、樹脂が保湿した状態となるため散布した線虫の定着に有効な場合があるので、除去する必要はない。

ただし、樹脂が大量に乾燥して硬化している場合は、線虫の樹皮下への侵入を妨げることがあるため、あらかじめ除去した後、散布する。

散布液量は、樹種、樹の大きさに依存するが、もも、おうとうなど商業的に収穫を行う樹では、成木1樹当たり1~5l程度を目安とする。

散布は、一般的な電動スプレー、肩掛け散布器等を用いて行うことができる。

3 ヒメボクトウ(なし, りんご)

本害虫は、なし、りんごの枝幹に集団で穿孔、加害し、特に老木が樹幹内を縦横に食害されるとダメージも大きく、衰弱が激しい場合は枯死する。

この被害部位からは、樹液、木屑、虫糞が排出され、場合によっては発酵し(中西, 2005)樹液に集まる蜂、甲虫類等が集まる場合もあるため、これらが処理部位の日安となる。

被害部位の樹皮表面には虫糞などの排出孔が開いているので、ここへ、希釈調整した溶液を散布または、排出孔内へ注入する。ただし、排出孔に付着している木屑、虫糞等は線虫の樹幹内へのスムーズな侵入の障害となる



図-1 製品形態

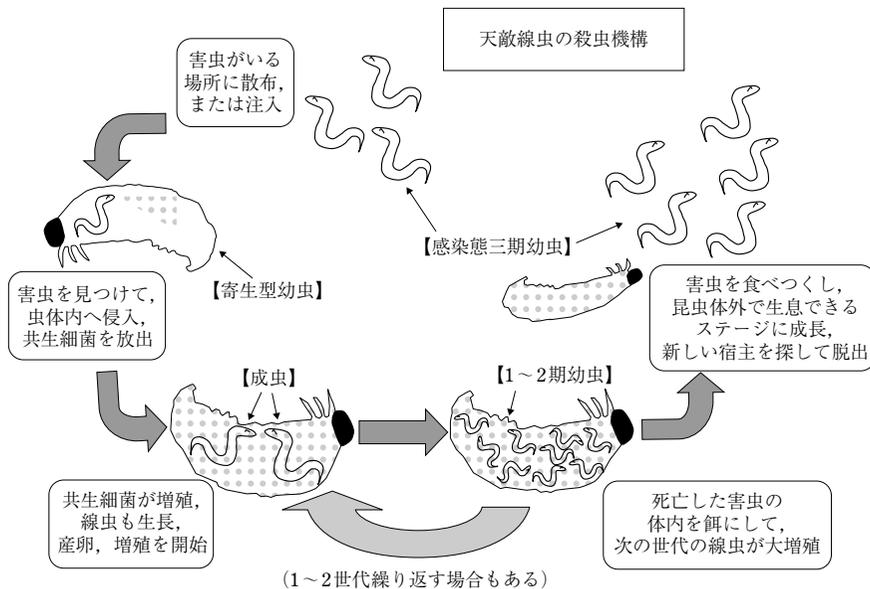


図-2 天敵線虫の作用機作

表-2 適用害虫の一般的な生態と防除可能時期

果樹/樹木	対象害虫		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
もも ネクタリン おうとう	コスカシ バ	生育ステージ 処理適期	越冬期			活動期			成虫+幼虫					越冬期
*成虫の発生時期が長く、年2化～2年1化の場合があり幼虫の加害時期が長い。														
なし りんご	ヒメボク トウ	生育ステージ 処理適期	越冬期			活動期			成虫発生		活動期			越冬期
*7月中下旬が成虫の発生ピーク、それ以前または以後が防除適期となる。														
いちじく	キボシカ ミキリ	生育ステージ 処理適期	越冬期			活動期				成虫発生			活動期	越冬期
(秋期発生型) (夏期発生型) *成虫発生のピークにより処理適期が異なる。														
たらのき	センノカ ミキリ	生育ステージ 処理適期	越冬期			活動期			成虫発生		活動期			
*気温が上がり、莖葉が繁茂する前の時期が散布作業がしやすい。														
オリーブ	オリーブ アナアキ ゾウムシ	生育ステージ 処理適期	越冬期			活動期			成虫+幼虫			活動期		越冬期
*根部にも加害するので、地上部から地際部まで処理するのが効果的である。														
ヤシ	ヤシオオ オサゾウ ムシ	生育ステージ 処理適期	越冬期			活動期			成虫+幼虫					越冬期
*成虫の発生ピークが不明確であり、処理適期は長いが残効が期待できない（要複数回処理）。														

ため、処理する前にブラシなどで除去しておく。

樹幹内の潜入孔は複雑に入り組んでいるため、ていねいな処理を行う必要がある。すなわち、排出孔から樹幹内に線虫懸濁液が入りやすいよう、電動スプレーなどで被害部位へ十分量噴きつけるか排出孔に直接スプレー先端を押し付けて注入するのも有効である。

散布液量は、被害部位の範囲、大きさによるが、上述の処理方法で約200～800ml程度が目安となる。

また、本対象害虫は、夕暮時～夜間、樹皮近くへ出てくる場合がある。したがって、可能であれば、この時間帯に処理することでより安定した効果につながる可能性が高い。

4 キボシカミキリ（いちじく）

キボシカミキリは成虫の発生期間が長く、また、羽化のピークが夏期または秋期のどちらかに集中する地域変異がある（福地ら、1981）。成虫の発生ピーク時は、加害している幼虫が樹幹内に少ないため、防除時期としては不適であり、地域ごとに成虫の発生時期を把握したうえで防除時期を決定する必要がある。

つまり、産卵期～食入期以降を防除時期と考えるべきであり、夏期成虫の発生がピークとなる地域では、9～10月、秋期にピークとなる地域では春先気温が上昇する時期5月ごろから盛夏期までが処理適期となる。

処理は産卵が集中する主幹および主枝上面の産卵痕を目安とし、希釈した線虫懸濁液を電動スプレー、肩掛け

散布器等で十分量（100～500ml）を散布、または刷毛などを用いて薬液が滴る量を塗布する。

5 センノカミキリ（たらのき）

本害虫に加害を受けると、樹皮が裂けて、比較的粗い木屑が噴出した状態となるので、これを散布箇所を目安とする。

幼虫は若齢～中齢の間は、樹皮下を食入している場合が多いため、この時期を狙うと有効であるが、成虫発生期間が長く明確なピークがない場合も多く特定するのが難しい。一方、生育期には莖葉が繁茂し、樹幹にトゲがあるため収穫期以降から落葉時まで圃場内での作業が困難である（国本、1995）。収穫用の枝を伐採する晩冬から初春の時期が処理しやすい環境となるが、低温期であるため、十分な効果が期待できない。

したがって、4月中旬～7月上旬ごろ、並びに9～10月ごろ、成虫の発生が少なくなってきた時期が、樹内の幼虫が防除対象のステージにあり散布可能時期となる。

処理方法は、希釈した線虫懸濁液を電動スプレーなど、一般的な散布器で加害部位、特に樹皮の割れが見られるところを中心に散布処理すると、樹幹内へ線虫が侵入しやすくなるため効果も安定する。

また、センノカミキリ幼虫は地際部から地下部（根内）へも食入するので、株元周辺に加害が見られる場合は、地際部の樹幹へも十分に処理する。

6 オリーブアナアキゾウムシ (オリーブ)

本害虫は、成虫の寿命が長く4～10月ごろにかけて長期間摂食、交尾、産卵行動を続けるため、成虫の出現から防除適期を見いだすことは難しい(市川ら, 1987)。

したがって、幼虫が樹幹内で摂食活動を行い、線虫が感染行動を行える時期であれば効果も期待できる。ただし、盛夏期は散布した線虫が温度、紫外線などでダメージを受け死亡する割合が高いため、春～初夏、および秋の処理が有効である。

幼虫の加害は、樹幹樹皮下を旺盛に穿孔、食害し、地上部だけではなく、地下部への加害も多い。産卵部位が株元から地上20～30cm程度の場所に集中し、その産卵痕、あるいは木屑の排出孔が処理部位の目安となる。

散布は電動スプレーなどで希釈した線虫懸濁液を上記加害部位を中心に散布処理する。処理量は、樹の大きさに依存するものの、根元の幹直径が10cm程度の木で、1樹当たり40～100mlを目安とする。

7 ヤシオオサゾウムシ (ヤシ)

本害虫は1990年代後半から本土での被害が認められるようになった中東から東南アジア、オセアニアにかけて広く分布している大型のゾウムシであり、西日本各地で街路樹として植栽されているカナリーヤシなどフェニックスへの被害が散見されている難防除害虫である。

主に樹頂部から加害が進行し、複数の個体が集中して加害することにより木質部が腐食し、被害が進行すると枯死する場合も多い。

本害虫に対し、室内試験では幼虫、蛹、成虫ともに感染、死亡することが確認されているものの、現場での防除は摂食活動を旺盛に行う幼虫期を中心とした防除が線虫の感染効率も高いと思われる。

樹頂部に産卵、食入した幼虫の食害期間は、気温が上昇する5～11月ごろまでと長く、成虫発生ピークも明確ではない。したがって、処理した線虫が効果的に感染行動を発揮できる時期、すなわち、最適な活動温度域にあり(25℃前後)、樹幹部の湿度が適度に保たれることを意識して処理することが必要である。

樹幹部内(加害部)は、お椀状に食入されるため、降水量が多い時期は、線虫の正常な宿主探索行動を阻害するほど加湿条件となっている場合がある。したがって、梅雨期または秋雨期、長雨が続いた後の処理は注意を要する。

散布はフェニックス成木に対し、約10l程度を樹頂部に行う。散布水量は樹の大きさによって適宜調整し、乾燥している場合は、樹幹部に滴るよう十分に行う。ただし、樹冠内部に散布液がたまらないように注意を要する。

また、対象木の葉が萎れるなど、植物への被害が視認できる場合は、大量の個体が加害している可能性が高い。このような場合は、数週間～1か月程度の間隔で複数回同様の処理をすると効果的である。

III 効果実証例

枝幹害虫対象の圃場における効果確認の実例を適用拡大の際、有効試験例となったものから数例抜粋して以下に紹介する。

(1) コスカシバ

1) もも樹幹散布による効果(福島県現地圃場)

散布前23日(2003年6月2日)に試験圃場内10樹の地際から高さ100cmまでの主幹部に寄生している幼虫数を虫糞の排出孔数で計数、6月25日に1,000頭/mlに希釈調整した線虫懸濁液を動力噴霧器を用いて、加害痕が見られる樹幹にていねいに処理した。

その結果、バイオセーフ処理区では、散布前20箇所認められた加害部が2箇所にまで減少、さらに、同年9月29日の調査では、無処理区において成虫の羽化痕が見られたのに対し、バイオセーフ処理区では全く認められなかった(図-3)(荒川ら, 2004)。

2) もも処理方法の違いによる効果比較(福島県農業総合センター果樹研究所内圃場)

散布6日前に加害部位の虫糞排出孔数を調査、マーキングし、2006年7月10日に処理を行った。バイオセーフは、1,000頭/ml濃度となるように希釈調整し、主幹全面処理区では、背負い式動力噴霧器を用いて、樹幹部位へ約1.8l/樹、虫糞狙撃処理区では、ハンドスプレーを用いて虫糞排出部位へ1箇所当たり約5mlを吹き付け散布した。

処理4日後(7月14日)にマーキング部位より幼虫を掘り出し、生死を調査したところ、主幹全面散布区で

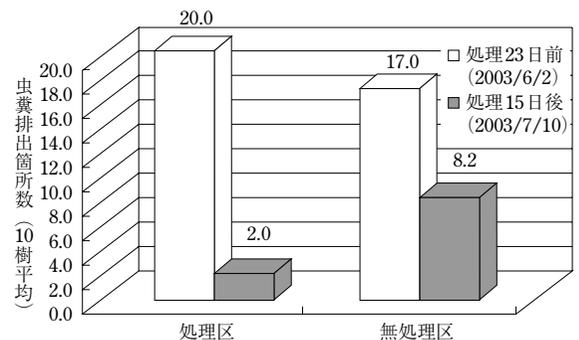


図-3 ももコスカシバに対するバイオセーフの効果(福島県果樹試験場, 2003)

は、約 89% の高い死亡率が認められた。これに対し虫糞狙撃処理区では、死亡率としては約 53% と低かったものの、死亡虫の線虫寄生率は主幹全面処理区と同程度に高かった。虫糞排出部位への少量、集中処理では、実際の幼虫生息部位の特定が難しく、十分な散布水量で、加害部全体へ処理したほうがより安定的効果につながるものと思われた（図-4）。

3) おうとうのコスカシバに対する効果（山形農業総合研究センター場内圃場）

処理当日（2006年9月7日）に加害部位の虫糞が混じった樹脂滲出箇所を計数、マーキングし、散布12日後（2006年9月19日）に同様部位の計数調査を行った。

その結果、無処理区の樹脂滲出箇所がほとんど減少しなかったのに対し、処理区においては著しい減少が認められ高い防除効果が確認された（図-5）。

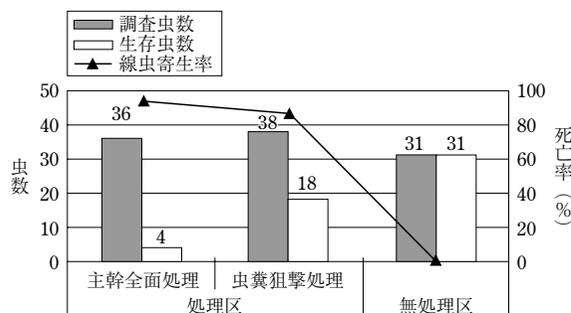


図-4 ももコスカシバに対する処理方法の違いによるバイオセーフの効果（福島県農業総合センター果樹研究所，2006）

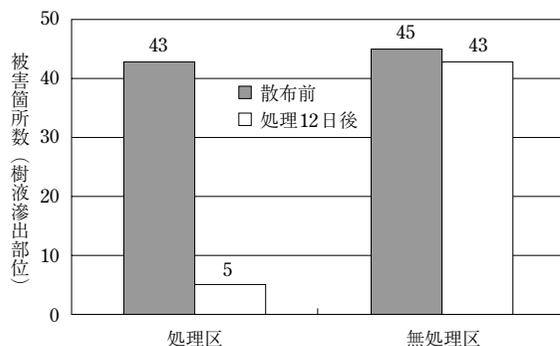


図-5 おうとうコスカシバに対するバイオセーフの効果（山形県農業総合研究センター農業生産技術試験場，2006）

(2) ヒメボクトウ

1) りんごのヒメボクトウに対する処理方法の違いによる効果（長野県現地圃場試験）

処理9日前（2007年6月13日）に虫糞排出孔の虫糞を除去、マーキングし、処理当日に再排出されている箇所を調査対象孔として計数調査後、散布処理した。処理6日後に試験区内の虫糞を再度除去し、その11日後に（7月9日）虫糞再排出の有無で効果を比較調査した。

樹幹への全面散布は、背負い式充電噴霧器を用いて1樹当たり2lを処理した。また、灌注処理は、ガラスピペットを用いて1排出孔当たり20mlを灌注した。

無処理区での活動孔率（調査時虫糞排出が見られた孔）が84.2%であったのに対し、樹幹散布では54.7%、灌注処理では42.1%と明らかな減少が認められた。

ヒメボクトウ幼虫は集団で虫孔内に生息しているため、生存虫率ではより高い効果になっているものと考察された（図-6）。

2) なしのヒメボクトウに対する処理方法の違いによる効果（徳島県一般農家圃場）

樹幹への散布処理は、ハンドスプレーを用いて、加害部の排出孔へ向けて線虫希釈液（1,000頭/ml）を滴るまで十分に散布した。一方、注入処理は、スポイトを用いて同濃度線虫希釈液を排出孔内に注入、滴り出るまで分量を処理した。各処理法の対照区には、同様の方法で、水を処理した。

調査は、処理14日後（2007年10月12日）に処理した被害枝を切り取り、すべて解体して幼虫を割り出し、各齢期別に生死を調査した。

対照区ではすべての齢期で死亡虫が検出されなかったのに対し、バイオセーフ処理区では70～80%の死亡率が認められ、特に若齢～中齢幼虫の死亡が顕著に多かった。また、散布処理よりも排出孔からの注入処理で中齢幼虫の死亡が多く認められた。これは樹幹内の齢期ごとの生息部位と処理した線虫の到達範囲の違いによるもの



図-6 りんごヒメボクトウに対する処理方法の違いによるバイオセーフの効果（長野県果樹試験場，2007）

と思われた(図-7)(中西, 未発表)。

(3) オリーブアナアキゾウムシに対する防除効果
(香川県小豆島現地圃場)

1) オリーブアナアキゾウムシの齢期別防除効果

試験は、2006年9月22日、10月6日の2回、処理は肩掛式手動噴霧器で、500頭/mlに調整した線虫懸濁液を産卵痕を目安として地際から30cm程度の樹幹に滴るまで散布した。対照の化学剤は上記1回目の処理時に一度だけ処理し、この4週間後に調査を行った。

調査は、地際から25cm程度までのすべての樹皮をはぎ取り、食入している幼虫(齢期別)、蛹および成虫について生虫数を調査した。

その結果、バイオセーフ処理区では、約70%の死亡

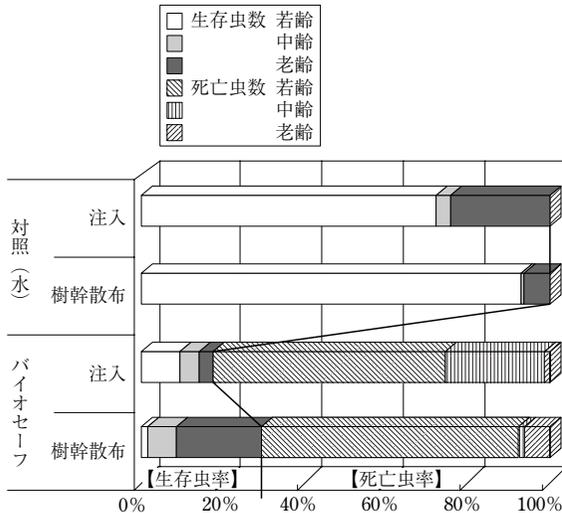


図-7 なしヒメボクトウに対するバイオセーフの処理方法の違いによる齢期別防除効果(徳島県立農林水産総合技術支援センター果樹研究所, 2007)

率が確認され、幼虫だけではなく、蛹、成虫にも死亡虫および線虫の感染増殖が確認された(図-8)。

2) オリーブアナアキゾウムシの生息部位の違いによるバイオセーフの効果

2007年10月20日および同年11月2日に、500頭/mlに調整した線虫懸濁液をハンドスプレーを用いて地際根元部から20cmの樹幹に薬液が滴る量を十分に散布処理した(約20ml/樹)。対照の化学剤は10月20日に一度だけバイオセーフと同様の方法で散布処理した。

調査は、11月16日、19日および20日に各日1樹ずつ掘り起こし、樹皮をはぎ取って根部から樹上部まで、幼虫の生息位置と生死を調査した。

その結果、対照の化学剤Aは樹上部で100%の死亡率が確認されたものの、地下部は地際で1頭の死亡虫が検出されただけで、樹幹部への散布では、土壤中で加害し

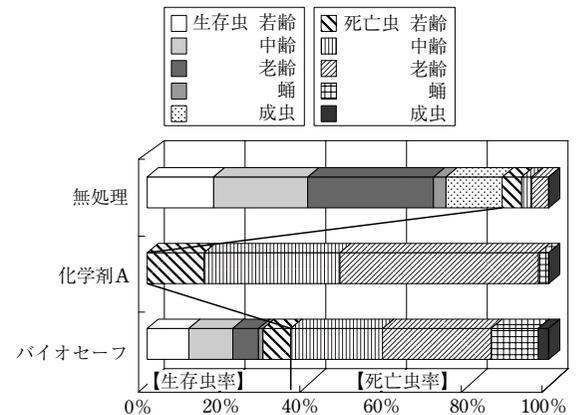


図-8 オリーブアナアキゾウムシに対するバイオセーフの齢期別効果(香川県農業試験場・病害虫防除所, 2006)

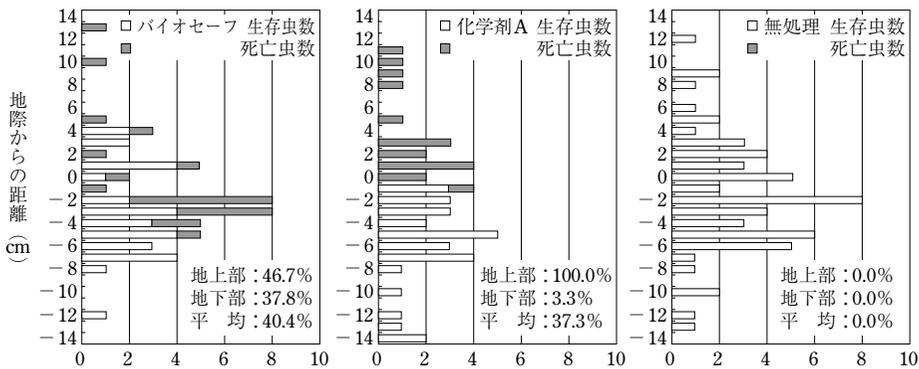


図-9 深度別に検出された生存/死亡虫数(香川農試・病害虫防除所, 2007)

ている幼虫をほとんど防除できないことが確認された。

これに対し、バイオセーフ処理区では、地下5 cm 深度まで、感染死亡虫が確認された。すなわち、地上部樹幹に散布した線虫が、加害孔から移動、あるいは土壤中を介して、根部を加害している対象害虫を探索し、死亡させている可能性が示唆された (図-9)。

おわりに

枝幹穿孔性害虫は、果樹の成木を内部から激しく食い荒らし、永年性の果樹にとって、樹内を食害されることは致命的である。枯死した樹木に代わって、新たに苗木を植栽した場合、もとの収量、品質を確保できるようになるまでには、10年以上の年月が必要であり、生産農家にとっては、事前の被害阻止はもとより、被害を確認した場合でも最小限にその被害を阻止する有効な技術の確立、普及が切望されている。

近年、現場では本稿に記述した枝幹害虫以外にも、多くの果樹で加害例が知られているフタモンマダラメイガ、ブドウ栽培場面ではクビアカスカシバ、ブドウスカシバ等のスカシバ類などが被害を拡大している。

天敵線虫製剤は、これらの難防除枝幹害虫の制御に有効な手段の一つである一方で、枝幹害虫の加害様式、生態が多様であり、加えて樹種が豊富な果樹、樹木栽培場面において、実場面で有効な技術として定着するためには、各害虫の生態の解明とともに性フェロモン資材や物理的、耕種的防除技術等との体系的な使用が必要である (荒川ら, 2009)。

今後、さらなる現場実績の蓄積とともに関係各位様の技術情報、ご助言、ご指導を集積し、国内果樹生産場面、樹木保護場面での有効技術となるよう普及に努めたい。

なお、文末となったが、今回ご紹介した枝幹害虫対象の適用拡大、普及においては、多くの各県病害虫防除担当者の皆様のご尽力、ご協力に基づいたものである。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 荒川昭弘ら (2004): 植物防疫 58: 487 ~ 490.
- 2) ————ら (2009): バイオコントロール 13: 印刷中.
- 3) 福地幸英ら (1981): 東北農業研究 29: 267 ~ 268.
- 4) 市川俊英ら (1987): 応動昆 31: 6 ~ 16.
- 5) 国本佳範 (1995): 同上 39: 86 ~ 88.
- 6) 中西友章 (2005): 同上 49: 23 ~ 26.

(新しく登録された農薬 22 ページからの続き)

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (北海道を除く), ヘラオモダカ (北海道, 東北), ヒルムシロ, セリ

● **オキサジクロメホン・クロメプロップ・プロモブチド粒剤**
22443: 黒帯ジャンボ (日本農薬) 09/09/02

オキサジクロメホン: 1.0%, クロメプロップ: 5.83%, プロモブチド: 15.0%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (東北), ミズガヤツリ

● **ベンゾピシクロン・ペントキサゾン粒剤**

22447: パパットジャンボ (北興産業) 09/09/02

ベンゾピシクロン: 4.0%, ペントキサゾン: 4.0%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ (北海道を除く), ヘラオモダカ (北海道, 九州), ウリカワ (近畿・中国・四国, 九州), ヒルムシロ, クログワイ (東北, 関東・東山・東海, 近畿・中国・四国, 九州), シズイ (東北), コウキヤガラ (東北, 関東・東山・東海, 九州)

● **ベンゾピシクロン・ペントキサゾン水和剤**

22448: パパットフロアブル (北興産業) 09/09/02

ベンゾピシクロン: 3.9%, ペントキサゾン: 3.9%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ (北海道を除く), ヘラオモダカ (北海道, 九州), ウリカワ (近畿・中国・四国, 九州), クログワイ (北海道を除く), シズイ (東北), ヒルムシロ, コウキヤガラ (東北, 関東・東山・東海, 九州)

● **グリホサートイソプロピルアミン塩液剤**

22449: 草枯らし MIC (三井化学アグロ) 09/09/02

グリホサートイソプロピルアミン塩: 41.0%

果樹類 (キウイフルーツ, パインナップルを除く): 一年生雑草, 多年生雑草

豆類 (種実, ただし, だいず, らっかせいを除く): 一年生雑草

だいず: 一年生雑草

えだまめ: 一年生雑草

小麦: 多年生イネ科雑草, 一年生雑草, 多年生雑草

麦類 (小麦を除く): 一年生雑草

かんしょ: 一年生雑草

キャベツ: 一年生雑草

はくさい: 一年生雑草

だいこん: 一年生雑草

はつかだいこん: 一年生雑草

ねぎ: 一年生雑草

たまねぎ: 一年生雑草

さとうきび (春植え): 一年生雑草, 多年生雑草

茶: 一年生雑草

花木: 一年生雑草

水田作物 (水稲を除く): 一年生雑草

移植水稲: 一年生雑草, 多年生雑草

直播水稲: 一年生雑草, 多年生雑草

水田作物 (水田刈跡): 一年生雑草, 多年生雑草

水田作物 (水田畦畔): 一年生雑草, 多年生雑草

水田作物, 畑作物 (休耕田): 一年生雑草

牧草 (牧野, 草地 (更新・造成)): 一年生雑草, 多年生雑草

樹木等 (公園, 庭園, 堤とう, 駐車場, 道路, 運動場, 宅地,

のり面, 鉄道等): 一年生雑草, 多年生雑草, スギナ

(50 ページに続く)