

リンゴの「開花直前」におけるブプロフェジン剤のナシマルカイガラムシに対する効果

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	木村,佳子 櫛田,俊明
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	60号
巻号補足	
掲載ページ	p. 270-273
発行年月	2009年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



リンゴの「開花直前」におけるブプロフェジン剤の ナシマルカイガラムシに対する効果

木村 佳子*・櫛田 俊明*

Effect of Buprofezin on San Jose Scale *Diaspidiotus perniciosus* at Prebloom
Stage of Apple Trees

Yoshiko KIMURA* and Toshiaki KUSHITA*

青森県におけるリンゴ病害虫防除時期のひとつである「開花直前」に、ブプロフェジン水和剤を散布した場合のナシマルカイガラムシ越冬世代幼虫に対する殺虫効果および防除効果を検討した。その結果、ブプロフェジン水和剤の殺虫効果は、雄に対して高かったのに対し、雌に対して低い傾向がみられた。しかし、本剤散布区における第1世代幼虫による果実への寄生数は無散布区と比べ有意に少なく、防除効果は、「発芽前」のマシン油乳剤と同等であった。このことから、「開花直前」における本剤の実用性は高いと考えられた。

Key words: apple, application at pre-bloom, buprofezin, *Diaspidiotus perniciosus*

近年、リンゴなどの落葉果樹では、交信攪乱剤を利用した減農薬栽培の普及に伴い、ナシマルカイガラムシ *Diaspidiotus perniciosus* の発生増加が報告されるようになってきた(2, 4)。ナシマルカイガラムシは、枝幹、果実および葉に寄生し、樹勢低下や枯死を引き起こすことがある。また、果実に寄生した場合、虫体の付着部分の周囲がリング状に赤紫色を呈するため、商品価値が著しく低下する。このため、本種の発生が多い場合には薬剤による防除が必要となる。

青森県においてナシマルカイガラムシ歩行幼虫の発生は、通常、6月中旬から始まり、10月まで継続する。この間、第1世代のピークが7月10日前後、第2世代のピークが8月下旬に認められる(4)。このように、防除対象となる歩行幼虫の発生が長期間継続するため、防除適期が把握しにくく(1, 2, 3, 4)、効果的な防除が難しい。このようなことから、ナシマルカイガラムシによる果実への寄生を生じさせないためには第1世代歩行幼虫が発生する前に防除する必要がある。

現在、ナシマルカイガラムシの防除技術として確立している「発芽前」のマシン油乳剤50倍散布は、发育ステージが揃っている越冬世代幼虫を一度に防除することができる。しかし、この時期は、年次や園地によって積雪

が残るため、薬剤散布を実施できないという問題点がある。さらに、青森県のリンゴでは「展葉1週間後頃」(通常年では4月下旬)から始まる病害虫防除体系が普及しており、作業面およびコスト面から「発芽前」の薬剤散布が困難な状況にある。このため、「発芽前」のマシン油乳剤散布に替わる、越冬世代幼虫を防除する技術確立が求められている(4)。

青森県のリンゴ園では、授粉にマメコバチを導入しているのが一般的であり、春季の殺虫剤使用にあたっては、その種類や散布時期を配慮しなければならない。また、ナシマルカイガラムシがみられるような減農薬栽培園では、一般的に土着天敵類の保護を期待している場合が多く、土着天敵類に影響の少ない防除技術であることが望ましい。

そこで、カイガラムシ類に効果のあるIGR剤で、種々の訪花昆虫や天敵類に悪影響が少ないブプロフェジン水和剤を用いて、春季におけるナシマルカイガラムシ越冬幼虫に対する効果を、2007年および2008年に検討したので、その結果を報告する。

*青森県産業技術センターりんご研究所 Apple Reserch Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Reserch Center 24 Fukutami, Botandaira, Kuroishi, Aomori 036-0332, JAPAN

試験方法

1. 春季の齢構成

2007年：青森県農林総合研究センターりんご試験場（現在：青森県産業技術センターりんご研究所、以降、りんご試）のR4号圃に植栽されている農業無散布の10年生「ふじ」（台木：マルバカイドウ）から、ナシマルカイガラムシの寄生枝を採取し、顕微鏡下で有柄針を用いて約100個体について、介殻をはがして発育ステージを調査した。発育ステージは新井（2）に準じて、1齢幼虫、2齢幼虫、2齢雄幼虫、2齢雌幼虫、雄蛹、雄成虫および雌成虫に区分した。調査は4月2日～6月20日まで、約10日間隔で11回実施した。

2008年：3月31日および4月30日の2回、りんご試B2号圃に植栽されている農業無散布の30年生「ふじ」（台木：マルバカイドウ）の強剪定樹からナシマルカイガラムシの寄生枝を採取し、2007年と同様の手順で発育ステージを調査した。

2. 殺虫試験

2007年：りんご試C3号圃に植栽されている殺虫剤無散布の18年生「ふじ」（台木：マルバカイドウ）を供試した。試験区としてブプロフェジン散布区、対照区として無散布区を設定し、各区5樹を供試した。ブプロフェジン散布区では、「開花直前」の5月11日に、ポリアルキレングリコールアルキルエーテル（27%）展着剤10,000倍（以下、展着剤）加用のブプロフェジン水和剤（20%）1,000倍の薬液を、動力噴霧器による灌注竿で1樹当たり約7ℓ散布した。5月30日にナシマルカイガラムシの定着部位を切り取り、実体顕微鏡下でナシマルカイガラムシの生死を発育ステージ別に調査した。

2008年：ポット植えの3年生「ふじ」（台木：M.26）を供試した。試験区としてブプロフェジン散布区、対照区としてマシン油散布区および無散布区を設定し、各区3ポット供試した。試験前年の2007年8月に歩行幼虫の認められたりんご試B2号圃のポット植え「ふじ」から、枝を5～7cm切り取り、供試樹の主幹部に1ポット当たり1個の枝をひもでくくりつけて、1齢幼虫が供試樹上に定着できるようにした。ブプロフェジン散布区では、「開花直前」の4月30日に、展着剤加用のブプロフェジン水和剤（20%）1,000倍の薬液を、電池式噴霧器を用いて1区当たり約500mL散布した。マシン油散布区では、「発芽前」の3月31日に、展着剤無加用のマシン油乳剤（97%）50倍の薬液を、電池式噴霧器を用いて1区当たり約400mL散布した。6月24日に、ナシマルカイガラムシの定着部位を切り取り、顕微鏡下でナシマルカイガラムシの生死を発育ステージ別に調査した。

3. 防除試験

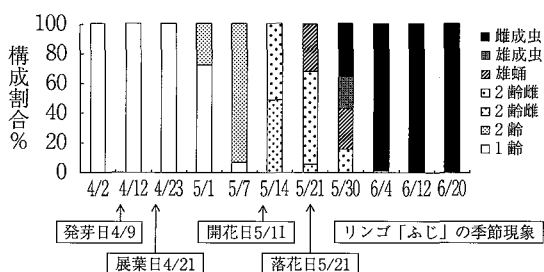
防除試験は、2008年に実施した。試験区としてブプロフェジン散布区、対照区としてマシン油散布区および無散布区を設定し、ナシマルカイガラムシが自然発生した

ポット植えの10年生「ジョナゴールド」（台木：M.26）を各区3ポット供試した。ナシマルカイガラムシの寄生状況は、樹の表面がほとんど確認できないほどの甚発生であった。ブプロフェジン散布区では、「開花直前」の4月30日に、展着剤加用のブプロフェジン水和剤（20%）1,000倍の薬液を、電池式噴霧器を用いて1区当たり約500mL散布した。マシン油散布区では、「発芽前」の3月31日に、展着剤無加用のマシン油乳剤（97%）50倍の薬液を、電池式噴霧器を用いて1区当たり約400mL散布した。7月3日に、各区から果実を5個採取し、定着した第1世代幼虫の個体数を計数した。

結果

1. 春季の齢構成

2007年：春季における越冬世代の発育ステージを第1図に示した。春季の気温がほぼ平年並みに推移し、「ふじ」の生育もそれに伴いほぼ平年並みに推移した。このような状況で越冬世代幼虫は4月下旬までは1齢幼虫で推移し、5月初めには2齢幼虫が出現した。その後、5月中旬には雌雄の判別が可能な2齢幼虫、5月下旬には雄の蛹、5月末には成虫が出現した。



第1図 ナシマルカイガラムシ越冬世代の齢構成の推移（2007年）

注）発育ステージの区分は新井（2）に準じる。

2008年：3月31日および4月30日における調査結果を第1表に示した。春季の気温が高めに推移したため、「ふじ」の生育が平年と比較して10日ほど早まった。調査は2回に止まったが、「発芽前」の3月31日は1齢幼虫が100%、「開花直前」の4月30日は2齢幼虫が88.2%で、その多くが雌雄の判別が可能であった。

2. 殺虫効果

2007年：ブプロフェジン散布区での死亡率は、無散布区に比較して高かったが、雌では78.7%、雄では99.1%と、雌の方がやや低い傾向にあった（第2表）。また、雌雄とも主に2齢幼虫で死亡していた。

2008年：対照のマシン油散布区での死亡率は97.4%で、ほとんどが1齢幼虫で死亡していた(第3表)。一方、ブプロフェジン散布区での死亡率は、雌が41.1%、雄が98.1%と、雌が低かった。また、雄が死亡している发育ステージはほとんどが蛹であり、2007年とは異なる結果であった。

3. 防除効果

2008年における防除試験の結果を、第4表に示した。ブプロフェジン散布区およびマシン油散布区から採集した果実では、果実全体の個体数を示した。一方、無散布区から採取した果実は、いずれも、ていあ部とこうあ部での寄生が著しく、多くの個体が重なり合っていたので、

第1表 散布時期とナシマルカイガラムシの齢構成(2008年)

月日(散布時期 ^{b)})	調査数	发育ステージ(%) ^{a)}			
		1 齢	2 齢	2 齢雌	2 齢雄
3月31日(発芽前)	300	100	0	0	0
4月30日(開花直前)	340	11.8	2.9	41.2	44.1

a) 发育ステージの区分：新井(2)に準じる。

b) 青森県りんご病害虫防除暦における散布時期の呼称

正確に計数できなかった。このため、がくと果梗を中心とした半径1.0cm円内の個体を除いた果実全体の個体数を示した。この結果、ブプロフェジン散布区における寄生は平均24個体であり、マシン油散布区における寄生数の平均23個体とほぼ同程度であり、無散布区と比較して有意に少なかった。

考 察

青森県では、春季におけるナシマルカイガラムシの发育ステージが、「発芽前」では1齢幼虫、「展葉1週間後頃」では1齢幼虫主体、「開花直前」では雌雄判別可能な2齢幼虫主体、「落花直後」では雌が2齢幼虫および雄が蛹主体で推移すると考えられた。このため、キチン質の生合成を阻害するブプロフェジン水和剤の特性を考慮すると、幼虫が主体である「展葉1週間後頃」または「開花直前」での効果を検討する必要があると考えられた。このうち、本研究では2齢幼虫が主体の「開花直前」におけるブプロフェジン水和剤(20%)1,000倍散布の殺虫効果および防除効果を検討した。

「開花直前」における2齢幼虫に対するブプロフェジン水和剤の殺虫効果は、年次によって死亡率および死亡ステージが異なったものの、雄に対して高い傾向があるという点では共通していた。この理由について明らかにで

第2表 ナシマルカイガラムシの越冬世代幼虫に対する殺虫効果(2007年)

区	希釈倍数	散布時期 (月日)	調査数 ^{a)}	死亡率(%) ^{b)}				生存率(%) ^{b)}	
				2 齢	蛹 ^{c)}	成虫	合計	蛹	成虫
ブプロフェジン(20%)水和剤	1,000	開花直前 (5月11日)	357雌	78.7	— ^{d)}	0	78.7	0	21.3
			233雄	87.5	11.6	0	99.1	0	0.9
			295雌	15.9	—	1.0	16.9	0	83.1
			282雄	13.8	4.3	3.5	21.6	9.9	68.4
無散布									

a) 散布時の生存虫の齢構成：雌雄判別可能な2齢幼虫100%

b) 5月30日に、2齢以上の介殻を対象に調査。

c) 蛹の死亡：蛹化不全および羽化不全による死亡を合わせた値。

d) —：发育ステージなし。

第3表 ナシマルカイガラムシの越冬世代幼虫に対する殺虫効果(2008年)

区	希釈倍数	散布時期 (月日)	調査数 ^{a)}	死亡率(%) ^{b)}					生存率(%) ^{b)}	
				1 齢	2 齢	蛹 ^{c)}	成虫	合計	蛹	成虫
ブプロフェジン(20%)水和剤	1,000	開花直前 ^{b)} (4月30日)	190雌	d)	40	— ^{d)}	1.1	41.1	—	58.9
			154雄		0	98.1	0	98.1	0	1.9
マシン油(97%)乳剤	50	発芽前 ^{b)} (3月31日)	308	97.4	0	0	0	97.4	0	2.6
			168雌		8.3	—	0.6	8.9	—	91.1
無散布			168雄		0	23.8	3.6	27.4	0	72.6

a) 散布時の生存虫の齢構成：雌雄判別可能な2齢幼虫100%

b) 6月24日に、2齢以上の介殻を対象に調査。ただし、マシン油散布区では1齢以上の介殻を対象に調査。

c) 蛹の死亡：蛹化不全および羽化不全による死亡を合わせた値。

d) —：发育ステージなし。空欄：調査対象外。

第4表 ナシマルカイガラムシの越冬世代幼虫に対する
防除効果 (2008年)

区	希釈 倍数	散布時期 (月日)	7月3日調査
			1果当たり第1世代幼虫数
ブプロフェジン (20%) 水和剤	1,000	開花直前 (4月30日)	24.2 a
マシン油 (97%) 乳剤	50	発芽前 (3月31日)	23.4 a
無散布			187 ^{a)} b

異なるアルファベット間は Tukey-Kramer 法により
1%水準で有意差あり。

a) こうあ部およびていあ部を除く部分の個体数。

きなかったが、これまで、ナシマルカイガラムシの歩行
幼虫以外の発育ステージに対する効果を明らかにした報
告はなく、今後、効果発現に関するメカニズムを解明す
る必要がある。

一方、雌に対する殺虫効果は低い傾向にあり、このこ
とが不安定な防除効果をもたらすことが懸念された。そ
こで、アブロード水和剤処理による雌の死虫率がより低
い2008年において、リンゴ果実の寄生状況により、防除
効果を評価した。その結果、「開花直前」のブプロフェジ
ン水和剤 (20%) 1,000 倍散布は、「発芽前」のマシン油乳
剤 (97%) 50 倍散布と同様にナシマルカイガラムシに対
して高い防除効果が認められた。このことから、ナシマ

ルカイガラムシの2齢幼虫にアブロード水和剤が処理さ
れた後、雌成虫が生き残った場合でも、実用的な防除効
果が期待できるとみなされ、「開花直前」のアブロード水
和剤散布は、春季における有効な防除技術になると考え
られた。ブプロフェジン水和剤の殺虫効果が雌で低かつ
たにも関わらず、防除効果が高い理由については、本研
究の結果をみる限り、①雄の羽化前死亡により、多くの
雌が交尾できなかったため、次世代幼虫を産出できなか
った、②雌の体内にブプロフェジンの成分が蓄積された
結果、次世代幼虫の産出が抑制されたなどが考えられる
が、今後、その検証が必要である。

引用文献

- 1) 天野絵美・佐幸歌菜・國友義博・村上芳照・功刀幸
博 (2006) 山梨県のモモ圃場におけるナシマルカイガ
ラムシの発生実態. 関東東山病虫研報 53: 137-
140.
- 2) 新井朋徳 (2007) 岩手県のリンゴ園におけるナシマル
カイガラムシ歩行幼虫の発生時期. 北日本病虫研報
58: 170-173.
- 3) 賀川 実 (1971) 徳島県の温州ミカンにおけるサンホ
ーゼカイガラムシの幼虫発生について. 徳島果試研
報 4: 29-38.
- 4) 木村佳子 (2008) 青森県のリンゴ園におけるナシマル
カイガラムシ増加の背景. 北日本病虫研報 59:
195-198.