

ミニ特集：クリシギゾウムシに対する臭化メチル代替技術の現状

クリシギゾウムシに対する臭化メチル代替技術の現状

—クリ立木防除技術の効果と問題点—

愛媛県農林水産研究所果樹研究センター ^{かな}金 ^{ざき}崎 ^{しゅう}秀 ^し司

はじめに

クリシギゾウムシ (*Curculio sikkimensis*) は、幼虫がクリ果実内部を食害するため、クリ生産や販売において問題となる重要害虫である。これまで、本種の防除は、収穫後の臭化メチル剤によるくん蒸処理が行われてきた。しかし、本剤は、1992年のモンリオール議定書締結国会合において、オゾン層破壊物質(楯谷, 2004)として指定され、2013年を最後に全廃された。その代替剤であるヨウ化メチルは、原料のヨウ素の供給が東日本大震災の影響などにより逼迫しており、今後継続して安定的に利用できる状況ではない。これらの代替技術として過去に、クリ園での立木防除による被害抑制効果試験が、中村(1986)、藤野(1987)、黒木(1989)、小林(1993)らにより実施されてきた。これらの試験の中で、合成ピレスロイド剤の産卵期前の散布が、非常に効果があることが明らかになっている。そこでそれらの成果を参考に、愛媛県のクリ園での本種の発生状況や産卵時期を調査し、さらに、立木散布での本種および同時に問題となるモモノゴマダラノメイガに対する防除効果を検討した(金崎・井伊, 2008)。ここでは、その結果を中心に報告し、過去の試験事例も踏まえ、クリ立木防除技術の効果と問題点を考察する。

I 愛媛県での発生調査および立木防除

1 クリ収穫果での被害発生状況

2001～05年にかけて、県下の主要クリ産地の無防除クリ園(14～25園/年)からくん蒸処理前の果実を持ち帰り、本種の発生調査を行った。その結果、年次による変動はあるものの平均すると100果当たり約90頭の幼虫が見られ、被害果率も約24%であった(図-1)。それらを地域別に見ると、県中央部の中山間地に位置する伊予市、大洲市、内子町の順に発生が多い傾向にあった(図-2)。また、最も発生が多かった伊予市でそれらを品種別に見ると、晩生と中生ともに3年間の平均被害果率

が30%前後と、早生の同率5%前後に比べ高かった(図-3)。以上のことから、本県の主要なクリ産地(今回発生が多かった上位3市町で県下約70%のクリ栽培面積を占める)では、本種の被害がほぼ毎年発生しており、特に中生以降の品種に多い傾向であることがわかった。

2 クリ毬果暴露試験による産卵時期

2003～05年にかけて、伊予市の標高約300～400mに位置するクリ園で試験を実施した。7月中・下旬に1枝当たり毬果3～5個着いた枝を捕虫網で被覆し、時期をずらして約10日間ずつ暴露する方法とした。調査は、各品種別に時期を変えて収穫し、収穫後は水切りかごに入れ、果実から脱出した幼虫と被害果を数えた。その結果、3年間通して早生の‘日向’では、脱出幼虫の発生は見られなかった(データ省略)。中生の‘筑波’では、2003年と2004年の9月上旬暴露区で、2005年は9月中旬暴露区で、晩生の‘石鎚’では、2003年9月中旬暴露区で、それぞれ脱出幼虫の発生が見られた(図-4)。以上のことから、中生の‘筑波’では、年次による差は多少見られるものの、9月上・中旬が産卵時期と推定された。晩生の‘石鎚’では、2003年9月中旬暴露区においてのみ脱出幼虫が見られており、年次間差は不明であるが、同じ年の‘筑波’に比べ約10日遅い時期であったことから、9月中・下旬が産卵時期と推定された。

3 クリ立木防除試験

2004～06年にかけて、大洲市の標高約400mに位置する同一クリ園で試験を実施した。供試品種は‘石鎚’の9年生(2004年時点)で、1区1樹の2～3反復とした。

(1) 有効薬剤の探索(2004年)

供試薬剤はクリに登録のある剤の中から8剤を選択した。2004年9月8日に、乳剤および水和剤は背負式動力噴霧器(鉄砲ノズル使用)を、粉剤は背負式動力散布器を、それぞれ使用して十分量(15l/樹、約600l/10a)散布した。9月23日(散布15日後)に、各区約100果程度を収穫し、モモノゴマダラノメイガの被害果を調査した。その後、果実を持ち帰り、水切りかごに入れゴースで被覆し、室内に静置した。11月11日に、クリシギゾウムシ脱出幼虫数と被害果数を調査した。その結果、クリシギゾウムシに対する防除効果が最も高かった薬剤は、フルバリネート水和剤とシペルメトリン水和剤の2

Effective Applications of Chemicals on Chestnut Orchards to Control Chestnut Weevil (*Curculio sikkimensis*). By Shuji KANAZAKI

(キーワード: クリシギゾウムシ, クリ立木防除, 防除効果)

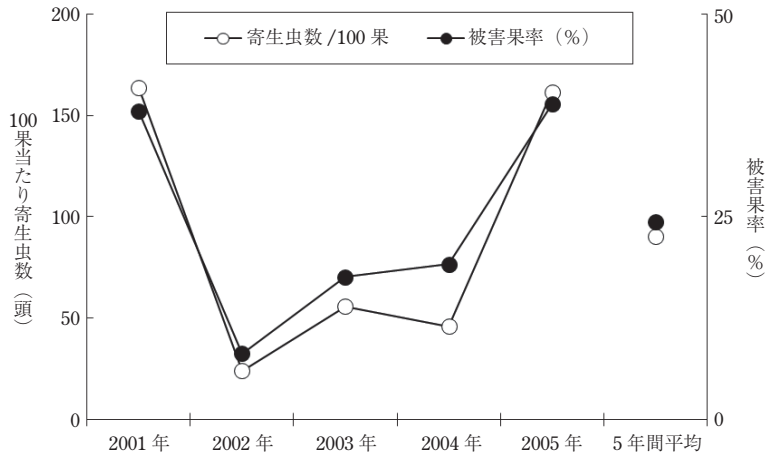


図-1 愛媛県におけるクリシギゾウムシ被害の年次変動

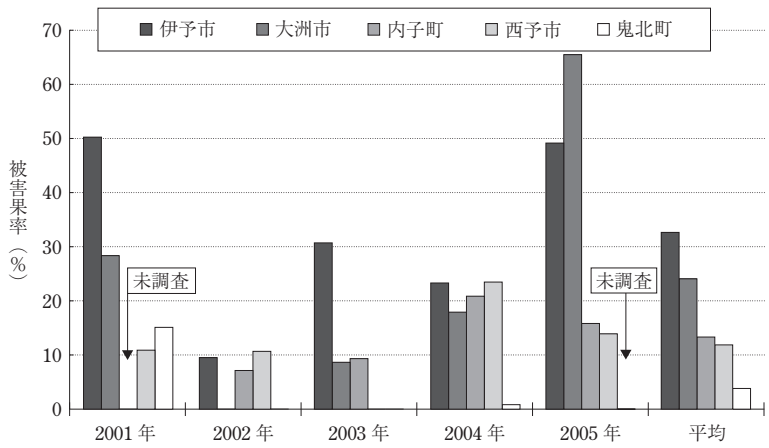


図-2 愛媛県におけるクリ採取場所別のクリシギゾウムシ被害果率

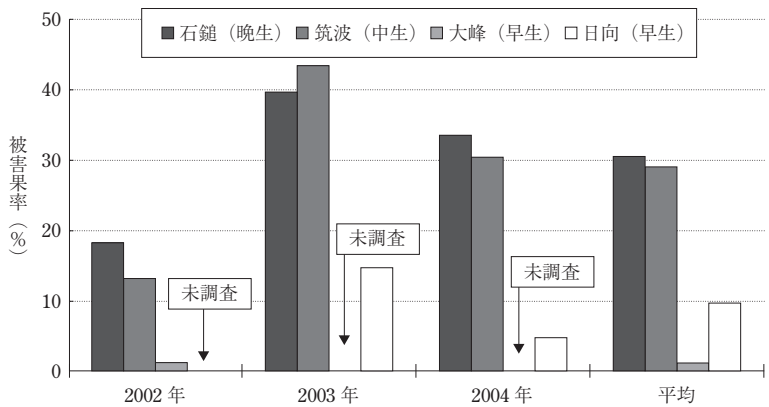


図-3 同一地域 (伊予市) での品種別のクリシギゾウムシ被害果率

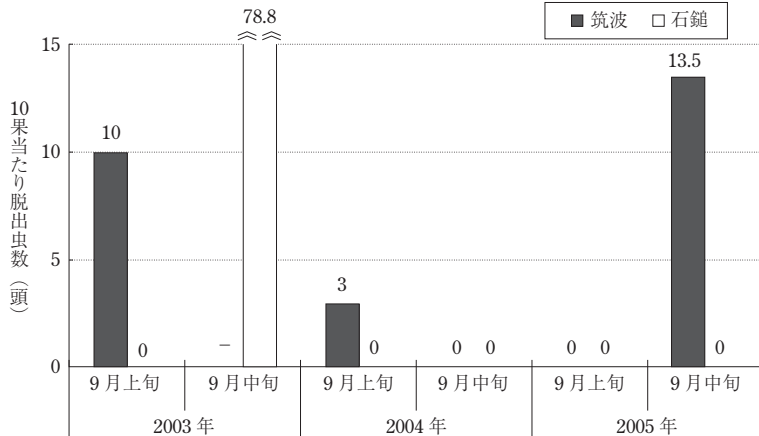


図-4 クリヒギゾウムシの脱出幼虫数

表-1 クリヒギゾウムシに対する各種薬剤のクリ‘石鎚’立木防除^{a)}効果 (2004年)

供試薬剤	希釈倍数 (処理量)	調査果数	11月11日調査		
			幼虫数	脱出幼虫数 /10果	被害果率
フルバリネット水和剤	2,000	139	0	0	0
シベルメトリン水和剤	2,000	132	0	0	0
フェンバレレート・MEP水和剤	1,000	122	2	0.2	1.6
DEP乳剤 ^{b)}	500	113	3	0.3	0.9
MEP粉剤2	(12 kg/10 a)	115	6	0.5	2.6
イミダクロプリド水和剤 ^{b)}	1,000	126	9	0.7	1.6
PAP乳剤 ^{b)}	1,000	148	12	0.8	4.7
DEP粉剤	(6 kg/10 a)	116	34	2.9	11.2
無散布	—	104	29	2.8	8.7

^{a)} 薬剤は9月8日に、背負式動力噴霧器で十分量 (600 l/10 a) 散布した。

^{b)} クリヒギゾウムシに対する登録はない。

剤であり、両剤の散布区ではまったく幼虫の発生が見られなかった(表-1)。次いで効果が高かったのはフェンバレレート・MEP水和剤であった。モモノゴマダラノメイガに対する防除効果が最も高かった薬剤は、フェンバレレート・MEP水和剤であった(表-2)。

(2) 防除時期と有効薬剤 (2005年)

フェンバレレート・MEP水和剤とシベルメトリン水和剤を供試した。2005年9月8日にフェンバレレート・MEP水和剤を、15日にシベルメトリン水和剤を、それぞれ背負式動力噴霧器(鉄砲ノズル使用)により十分量(約15 l/樹, 600 l/10 a)散布した。10月4日(最終散布19日後)に、各区約100果程度を収穫し、モモノゴマダラノメイガの被害果を調査した。その後は、2004年と同じ方法で静置し、11月22日にクリヒギゾウ

ムシ脱出幼虫数と被害果数を調査した。その結果、クリヒギゾウムシとモモノゴマダラノメイガに対する防除効果が高かったのは、フェンバレレート・MEP水和剤を9月8日に散布した区であり、特に、クリヒギゾウムシ幼虫の発生はまったく見られなかった(表-3)。

(3) 有効薬剤の希釈倍数と散布量 (2006年)

フェンバレレート・MEP水和剤とPAP乳剤を供試した。2006年9月9日に、背負式動力噴霧器(鉄砲ノズル使用)により散布(300 lと600 l/10 a)した。10月10日(散布31日後)に、各区約30果程度を収穫し、モモノゴマダラノメイガの被害果を調査した。その後は、2004年と同じ方法で静置し、11月20日にクリヒギゾウムシ脱出幼虫数と被害果数を調査した。その結果、クリヒギゾウムシに対する防除効果が最も高かった試験

表-2 モモノゴマダラノメイガに対する各種薬剤のクリ‘石鎚’立木防除^{a)}効果(2004年)

供試薬剤	希釈倍数 (処理量)	調査果数	9月23日調査				
			程度別被害果数 ^{b)}			被害果率	被害度 ^{c)}
			多	少	無		
フェンバレート・MEP水和剤 ^{d)}	1,000	122	7	5	110	9.8	3.6
DEP粉剤	(6 kg/10 a)	116	11	12	93	19.8	6.5
DEP乳剤	500	113	9	20	84	25.7	6.9
PAP乳剤	1,000	148	18	10	120	18.9	7.2
フルバリネット水和剤 ^{d)}	2,000	139	14	18	107	23.0	7.2
シベルメトリン水和剤 ^{d)}	2,000	132	20	11	101	23.5	9.0
イミダクロプリド水和剤 ^{d)}	1,000	126	24	15	87	31.0	11.5
MEP粉剤2	(12 kg/10 a)	115	23	22	70	39.1	13.2
無散布	—	104	28	11	65	37.5	15.2

- a) 薬剤は9月8日に、背負式動力噴霧器で十分量(600 l/10 a)散布した。
- b) 程度別被害は次の基準とした。
 多：果実に穴が開き、明らかに幼虫の食入が見られる果実。
 少：果実の穴開きはないが、外部からの幼虫の加害により部分的に黒ずんだ果実。
 無：加害痕や黒ずんだ部分が見られない果実。
- c) 被害度： $\{(\text{少} \times 1) + (\text{多} \times 3)\} / (\text{調査果数} \times 3) \times 100$ 。
- d) モモノゴマダラノメイガに対する登録はない。

表-3 クリ害虫に対する数種薬剤のクリ‘石鎚’立木防除^{a)}効果(2005年)

供試薬剤	希釈 倍数	散布 月/日	調査 果数	モモノゴマダラノメイガ(10/4調査)					クリシギゾウムシ ^{c)}	
				程度別被害果数 ^{b)}			被害果率	被害度	脱出虫数 /10果	被害果率
				多	少	無				
フェンバレート・MEP水和剤 ^{d)}	1,000	9/8	92	0	4	88	4.3	1.4	0	0
ベルメトリン水和剤	2,000	9/15	97	16	11	70	27.8	20.3	0.4	1.9
無散布	—	—	105	24	14	67	36.2	27.3	14.9	46.6

- a) 薬剤は、背負式動力噴霧器で十分量(600 l/10 a)散布した。
- b) 程度別被害の基準と被害度は表-2参照。
- c) クリシギゾウムシは11月22日に調査した。
- d) モモノゴマダラノメイガに対する登録はない。

区は、フェンバレート・MEP水和剤1,000倍・600 l/10 aの区および同剤2,000倍・同量の区であり、両区ともに幼虫の発生はまったく見られなかった(表-4)。モモノゴマダラノメイガに対する防除効果が最も高かった試験区は、フェンバレート・MEP水和剤1,000倍・600 l/10 aの区であり、次いで同剤同倍・300 l/10 aの区であった(表-4)。

4 まとめ

愛媛県における本種の発生は、年次や地域、品種等により変動が見られるものの、前述したクリ3主産地では、中生以降の品種ではほぼ毎年見られた。このため、少なくともこれらの地域の中生以降の品種に対しては、本種に

対する防除対策が必要と考えられた。産卵時期は、暴露試験の結果から、中生の‘筑波’では9月上・中旬、晩生の‘石鎚’では9月中・下旬と推定された。また、晩生の‘石鎚’でのクリ立木防除試験の3年間の結果から、9月上旬のフェンバレート・MEP水和剤1,000倍の600 l/10 a散布が、クリシギゾウムシとモモノゴマダラノメイガの被害抑制に有効であると考えられた。

ただし、実際にクリ園での立木防除で600 l/10 aもの散布量の確保は極めて困難であることや、本技術が中生品種でも同様の結果が得られるかどうか等が、今後の課題である。

表-4 クリ害虫に対する薬剤の希釈倍数・散布量別のクリ‘石鎚’立木防除^{a)} 効果 (2006年)

供試薬剤	希釈 倍数	散布量 L/10 a	調査 果数	モモノゴマダラノメイガ (10/10調査)					クリシギゾウムシ ^{c)}	
				程度別被害果数 ^{b)}			被害果率	被害度	脱出虫数 /10果	被害果率
				多	少	無				
フェンバレート・MEP水和剤 ^{d)}	1,000	600	249	31	50	168	32.5	19.1	0	0
	1,000	300	209	20	52	137	34.4	17.9	1.1	4.8
	2,000	600	212	59	62	91	57.1	37.6	0	0
	2,000	300	227	69	66	92	59.5	40.1	0.2	1.3
PAP乳剤 ^{e)}	1,000	600	181	36	57	88	51.4	30.4	0.7	3.5
無散布	—	—	231	62	48	121	47.6	33.8	0.7	2.8

a) 薬剤は9月9日に、背負式動力噴霧器で散布した。

d) モモノゴマダラノメイガに対する登録はない。

b) 程度別被害の基準と被害度は表-2 参照。

e) クリシギゾウムシに対する登録はない。

c) クリシギゾウムシは11月20日に調査した。

II 他県での試験事例

1 暴露試験によるクリシギゾウムシ産卵時期と防除適期

山口県の黒木・児玉 (1987) による暴露試験では「筑波’では9月12日以前の早い時期に産卵し、標高300mの立地条件において栽培される晩生の‘岸根’への産卵は9月第4半旬頃から始まる。」とある。防除適期についても、黒木・児玉 (1987) は、‘岸根’では、9月第4半旬が一応の目安となるとしており、産卵開始時期と防除適期はほぼ一致している。

2 クリ立木防除による効果

(1) クリシギゾウムシ

本種に対するシベルメトリン水和剤やフェンバレート・MEP水和剤、ベルメトリン乳剤等の合成ピレスロイド剤の防除効果が極めて高いことは、中村 (1986)、藤野 (1987)、黒木 (1989)、小林 (1993) らにより報告されている。また、これらの薬剤は、本種に対する農薬登録もある。特に、藤野・中垣 (1986) による4年間の‘筑波’銀寄‘石鎚’での立木防除試験 (動力噴霧器で5頭孔ノズル使用、散布量350 l/10 a) では「合成ピレスロイド剤の9月5日～10日の1回散布により、高密度園でも本種の産卵回避は十分認められ、くん蒸より有効と思われる。」とある。ただし、中垣・藤野 (1986) による3年間の同品種でのスピードスプレーヤー広域防除試験 (散布量250 l/10 a) では、「クリイガアブラムシの多発園では合成ピレスロイド剤の防除効果が不安定な上に、6月頃からの散布はかえってクリイガアブラムシの増加をみた試験結果も得られているので、9月の1回散布でも翌年からの他害虫の発生動向には注意する。」と

ある。また、黒木 (1989) による‘岸根’での立木防除試験 (動力噴霧器で鉄砲ノズル使用、散布量300 l/10 a) では「9月16日と22日の合成ピレスロイド剤の2回散布は、本種の産卵防止効果が高く、被害を未然に防ぐ点で優れおり、今後くん蒸処理方法に替わり期待される防除法である。」とある。

(2) モモノゴマダラノメイガ

本種に対する合成ピレスロイド剤の防除効果は、本種の研究の中心が1970年代以前と古いこともあり、あまり調べられていない。さらに、本種防除の中心は、1960年代ころよりずっと有機リン剤 (PAP乳剤, MEP水和剤, DEP乳剤等) が中心であり (関口, 1974)、本種に対する合成ピレスロイド剤の登録もまったくない。そのような現状の中、黒木 (1989) によりクリシギゾウムシの防除時期に併せてシベルメトリン水和剤3,000倍やフェンバレート・MEP水和剤1,000倍を散布 (300 l/10 a) した事例がある。その事例では、モモノゴマダラノメイガの被害果率が、両散布区よりも無散布区のほうで低い (両散布区とも防除効果が低い) という結果となっており、この効果不足の点について、黒木はモモノゴマダラノメイガの防除適期がクリシギゾウムシよりも後へずれたためではと考察している。

III クリ立木防除技術の効果と問題点

クリシギゾウムシの被害を限りなくゼロに近づけるクリ立木防除技術は、前述したように登録薬剤の1～2回散布という手法で、ほぼ確立されている。特に、愛媛県での事例のように、‘石鎚’を対象にした3年間の試験では、散布量600 l/10 a必要という問題点が残るものの、9月上旬の合成ピレスロイド剤の1回散布でほぼ被害果

ゼロに抑制できている。さらに、フェンバレレート・MEP水和剤の同時期の散布で、モモノゴマダラノメイガの被害も抑制できる。また、前述した茨城県や山口県での事例のように、合成ピレスロイド剤の9月上中旬の300～350 l/10 aの1～2回散布で十分な効果が得られている。このように、散布量の問題は残るものの、防除適期に登録薬剤をていねいに散布すれば極めて有効であることはわかっている。ただし、生産者の高齢化や夏季の傾斜地での防除作業の困難さ等、クリ栽培の現状を考慮すると、本技術を全農家対象に指導することは難しい。

おわりに

クリシギゾウムシを対象とした場合に限れば、前述のようにクリ立木防除により極めて低く被害を抑制できる。しかし、同時に問題となるモモノゴマダラノメイガの被害やクリイガアブラムシのリサージェンスは、品種が変わったり、散布回数が増えれば問題となる可能性が

ある。また、愛媛県のクリ園ではクリタマバチの導入天敵であるチュウゴクオナガコバチが広く分布しており、この保護のため、できる限り化学農薬の散布を避けたいのが現状である。このような背景の中、今後はできる限り化学農薬の使用を減らし、天敵保護の視点や発生予察の技術を積極的に導入したIPM防除体系の構築を図っていく必要がある。

引用文献

- 1) 藤野宣博・中垣至郎 (1986): 昭和61年度病害虫試験成績書, 環境部, 茨城県園芸試験場, p. 17.
- 2) ——— (1987): 今月の農業 31(6): 68～71.
- 3) 金崎秀司・井伊吉博 (2008): 愛媛果樹試験報 22: 17～24.
- 4) 小林正秀 (1993): 日林関西支論 2: 199～202.
- 5) 黒木功令・児玉行 (1987): 山口農試研報 39: 67～75.
- 6) ——— (1989): 今月の農業 33(9): 34～40.
- 7) 中垣至郎・藤野宣博 (1986): 昭和61年度病害虫試験成績書, 環境部, 茨城県園芸試験場, p. 18.
- 8) 中村一雄 (1986): 今月の農業 30(7): 54～56.
- 9) 関口計主 (1974): 茨城園試研報 特別研究報告: 1～90.
- 10) 桶谷昭夫 (2004): 今月の農業 48(5): 20～24.

農薬作用機構分類一覧

農薬作用機構分類一覧

我が国で登録のある殺虫剤、殺菌剤を対象に、農薬製品ごとの作用性系統分類を一覧表にして掲載しました。農薬の作用機構分類は、農薬工業会が公表している殺菌剤耐性菌管理委員会 (FRAC)、殺虫剤抵抗性管理委員会 (IRAC) の系統分類表に従っています。農薬製品ごとの作用機構分類が簡単に確認できます。

A4判 117頁, 本体900円+消費税, 送料サービス

お問合せは下記へ

一般社団法人日本植物防疫協会 支援事業部

〒114-0015 東京都北区中里 2-28-10

TEL 03-5980-2183 FAX 03-5980-6753

<http://www.jpaa.or.jp/> order@jpaa.or.jp

一般社団法人 日本植物防疫協会