

論文

デイゴおよびハウオウボクに寄生するチョウ目害虫3種に対する 有望散布薬剤の検討*¹

清水優子*^{2,3}

清水優子：デイゴとハウオウボクに寄生するチョウ目害虫3種に対する有望散布薬剤の検討 九州森林研究 72：37－41，2019 デイゴとハウオウボクは沖縄県を代表する緑化樹であるが、最近ではチョウ目幼虫3種、デイゴの葉を食害するベニモンノメイガ、ハウオウボクを食害するハウオウボククチバ、デイゴとハウオウボク両方で発生し、毒毛で皮膚炎を引き起こすタイワンキドクガによる被害が多発している。これら3種に対する散布薬剤の殺虫効果について葉片浸漬法により9種類の薬剤を試験した。その結果、ベニモンノメイガは全ての薬剤において5日後の補正死亡率が90%以上になった。ハウオウボククチバでは、BT剤の効果がわずか28%であったが、ほかの薬剤は殺虫効果が認められた。タイワンキドクガでは全ての薬剤で補正死亡率が90%を超えた。3種全てに対して1日後の補正死亡率が100%になった薬剤は、スピノサド水和剤だけであった。スピノサドは、土壌放線菌の一種で自然由来の殺虫成分であることから、散布条件を整えば現場で比較利用しやすいと考えられる。

キーワード：デイゴ、ハウオウボク、食葉性ガ類、散布薬剤、補正死亡率

I. はじめに

デイゴ *Erythrina variegata* およびハウオウボク *Delonix regia* は、それぞれインドおよびマダガスカル熱帯地域を原産とする樹種であるが(海洋博覧会記念公園管理財団, 1997)、県内各地で道路や公園、公共施設、リゾート地などで多く植栽されており、沖縄県を代表する緑化樹となっている。いずれも本県における景観形成や風致、緑陰などの機能において重要な役割を担っている。また、デイゴは県花に指定されており、花木としても県民に親しまれている。

近年、デイゴおよびハウオウボクの葉を食害するベニモンノメイガ *Agathodes ostentalis* およびハウオウボククチバ *Pericyma cruegeri* が県内各地で大量に発生し、被害が問題になっている。ベニモンノメイガは、デイゴの葉を食害し、主に南西諸島～九州に分布している(東ほか, 2002; 井上, 1982)。一方、ハウオウボククチバは、1986年に石垣島のハウオウボクで多発しているのを本邦で初めて記録された(杉, 1987)。現在は沖縄島と宮古島でも発生しており、ハウオウボクとコウエンボク(ジュンケイボク) *Peltophorum pterocarpum* が寄主として確認されており(下地ほか, 2007)、海外からの侵入生物として環境省のデータベースにリストアップされている(国立環境研究所, 2015)。両種とも、多発時には公園や街路などの人の往来が多い場所において「不快害虫」として駆除要望が多い(沖縄県農林水産部森林管理課, 2017; 下地ほか, 2007)。タイワンキドクガ *Euproctis taiwana* は、奄美から西表島の南西諸島に分布し(東ほか, 2002)、寄主範囲が極めて広く、野菜や果樹、花きの害虫として知られている(沖縄県植物防疫協会, 2001)。本種は、街路や公園のデイゴやハウオウボクにおいても発生する。毒針を有しており触れると強い痛みやかぶれを生じるため、衛生害虫としての被害

も問題になっている(沖縄県農林水産部森林管理課, 2017; 東ほか, 1996)。発生した場合には県や市町村のホームページなどで住民への注意喚起が行われている(宜野湾市建設部, 2018; 沖縄県保健医療部, 2017; 沖縄県農林水産部, 2016)。

これらの緑化樹の食葉性害虫の防除は、強剪定による餌となる葉の排除により実施される場合が多い(沖縄県, 2012; 沖縄県農林水産部森林管理課, 2017)。これは、管理者が街路や公園といった人の往来が多い場所においては、安全性の観点から農薬の使用を控えるためと考えられる。使用の際に薬剤が飛散することなく使用できる樹幹注入剤としては、デイゴのベニモンノメイガに対するジノテフラン液剤および樹木類のケムシ類(タイワンキドクガを含む)に対するエマメクチン安息香酸塩液剤がすでに農業登録されている。一方、散布薬剤はベニモンノメイガおよびハウオウボククチバに対しては登録されていないが、樹木類のケムシ類・ドクガ類(タイワンキドクガを含む)に対して現時点で20種類以上の薬剤が登録されている。散布薬剤は、使用時に薬剤が飛散することから、街路や公園などではほとんど使用されていない。しかしながら、散布薬剤には自然界から発見された比較的安全性に優れた薬剤も含まれることや、人の往来を制限できるような環境条件であるならば、薬剤散布による防除も利用可能であろう。また、皮膚炎を引き起こすようなタイワンキドクガのような害虫が発生した場合、早急な防除が必要であり、散布剤による防除が有効である。しかし、これら3種の食葉性害虫に対する散布薬剤の効果に関する情報は報告されていない。

本研究では、葉片浸漬法によりベニモンノメイガおよびハウオウボククチバの幼虫に対する有望な散布薬剤を探索するとともに、すでに散布薬剤が多数登録されているタイワンキドクガ幼虫に対する殺虫効果についても検討した。

*¹ Shimizu, Y.: Evaluation of insecticides on three moths defoliating two tree species, *Erythrina variegata* and *Delonix regia*.

*² 沖縄県森林資源研究センター Okinawa Pref. For. Res. Ctr., Nago 905-0012, Japan

*³ 現住所：沖縄県農業研究センター名護支所 Present address: Nago Branch, Okinawa Pref. Agri. Res. Ctr., Nago 905-0012, Japan



図-1. 緑化樹食葉性害虫3種の幼虫

A: デイゴ葉上のベニモンノメイガ幼虫, B: ホウオウボク葉上のホウオウボククチバ幼虫, C: デイゴ葉上のタイワンキドクガ幼虫

表-1. 供試虫の採集記録および試験日

種	採集日	採集地/寄主植物	採集ステージ	検定日
ベニモンノメイガ	2016年7月4・5日	名護市 森林資源研究センター圃場/デイゴ	中齢~老齢幼虫	2016年7月5日
ホウオウボククチバ	2016年10月20日	那覇市 市道沿い/ホウオウボク	中齢~老齢幼虫	2016年10月21日
タイワンキドクガ	2016年5月23日	名護市 21世紀の森公園/デイゴ、オオバナソシンカ 名護市 森林資源研究センター圃場/デイゴ	蛹および成虫 ^a	2016年6月23日

^a室内で産卵させ、デイゴおよび人工飼料で中齢~老齢幼虫まで飼育した。

表-2. 供試薬剤の農薬登録情報の抜粋

農薬の種類	農薬の名称	薬剤系統	適用作物	主な適用病害虫	成分濃度(%)
MEP 乳剤	スミバイン乳剤	有機リン	樹木	ドクガ類・エダシヤク類等	80.0
ベルメトリン乳剤	アディオソ乳剤	ピレスロイド	樹木	ケムシ類・シヤクトリムシ類等	20.0
テブフェノジド水和剤	ロムダンフロアブル	IGR 系	樹木	ケムシ類	20.0
BT 水和剤 ^a	ゼンターリ顆粒水和剤	BT	樹木	ケムシ類	10.0
スピノサド水和剤 ^b	スピノエース顆粒水和剤	スピノシン	樹木	ケムシ類	25.0
ジノテフラン水和剤	アルバリン顆粒水和剤	ネオニコチノイド	樹木	ケムシ類	20.0
フルベンジアミド水和剤	スティンガーフロアブル	ジアミド	樹木	ケムシ類	42.0
クロラントラニプロール水和剤	アセルプリン	ジアミド	樹木	ケムシ類	18.4
エマメクチン安息香酸塩乳剤	アフーム乳剤	マクロライド	きゅうり、すいか等	ハスモンヨトウ等	1.0

^a昆虫病原性細菌 (バチルス チューリンゲンシス菌) を有効成分とする微生物殺虫剤^b土壌放線菌 (サッカロポリスポラ スピノサ) 由来の活性物質

II. 材料と方法

ベニモンノメイガ、ホウオウボククチバ、およびタイワンキドクガの供試虫の詳細を表-1に示す。ベニモンノメイガおよびホウオウボククチバの中齢~老齢幼虫を野外から採集し、実験室内に持ち込み、当日もしくは翌日に試験を実施した。タイワンキドクガは、成虫および蛹を野外から採集し、28℃に設定した室内で産卵させた後、幼虫に人工飼料(インセクタLFS、直径5cm長さ25cm、日本農産工業株式会社)を厚さ5~10mmの輪切りで与え、スチロール角型容器内(33.9×23.7×6.2cm)で飼育した。試験の一週間前から試験と同じデイゴの葉を餌として与え、中齢~老齢の幼虫を試験に使用した。試験に使用した9種類の薬剤の詳細を表-2に示す。このうち、BT剤とスピノサド水和剤は、天然自然由来の殺虫成分を有する。無処理は希釈に使用した水道水に入れ、処理した。試験には寄主植物のうち、ベニモンノメイガはデイゴ、ホウオウボククチバはホウオウボク、タイワンキドクガはデイゴを使用した。これらの植物は、森林資源研究センターおよび農業研究センター名護支所の敷地内に植栽され

ている樹からそれぞれ採集し、使用する前に水洗いして汚れなどを取り除いた。各薬剤は所定の濃度(1000~10000倍)に水道水で希釈し(表-3、表-4、表-5)、供試する植物の葉を30秒間浸漬した後、2時間程度風乾した。風乾後余計な薬液はキッチンペーパーで吸い取った。各処理区に直径10cm高さ10cmのプラスチックカップを5個準備し、カップ当たり薬剤処理した葉を1~3枚をいれ、6~13頭の中齢~老齢幼虫を筆で導入した。室内温度を26℃に設定した自然日長の実験室内に置き、1、2、3、5日後に、生存、死亡、および麻痺個体の数を計数した。麻痺は、正常な歩行ができない個体とした。補正死亡率(%)を(無処理区の生存虫率-処理区の生存虫率)/無処理区の生存虫率×100(Abbott, 1925)により算出し、処理区の効果を評価した。処理後3日以内で蛹になった個体はデータからのぞいた。餌であるデイゴとホウオウボクの葉は、処理後冷蔵庫に保存し、処理3日後に古い葉を取り除き、新しい葉と入れかえた。無処理区では餌がなくなり次第、新しい葉を入れた。

表-3. ベニモンノメイガ幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果

処理区	希釈倍数	供試数	補正死亡率 (%) ^a			
			1日後	2日後	3日後	5日後
MEP 乳剤	1000	50	94.0	100	—	—
ベルメトリン乳剤	4000	50	82.0	87.2	80.6	91.9
テブフェノジド水和剤	2000	51	90.2	100	—	—
BT 水和剤	1000	50	54.0	91.5	93.6	91.9
スピノサド水和剤	5000	50	100	—	—	—
ジノテフラン水和剤	2000	50	68.0	89.4	89.3	94.6
フルベンジアミド水和剤	8000	50	100	—	—	—
クロラントラニプロール水和剤	10000	50	100	—	—	—
エマメクチン安息香酸塩乳剤	2000	50	98.0	97.9	100	—
無処理						
水道水 (生存虫率)		51	100	94.1	92.2	74.5

^a Abbott (1925) の補正式, (無処理区の生存虫率 - 処理区生存虫率) / 無処理区の生存虫率 × 100により算出した。

表-4. ホウオウボククチバ幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果

処理区	希釈倍数	供試数	補正死亡率 (%) ^a			
			1日後	2日後	3日後	5日後
MEP 乳剤	1000	31	100	—	—	—
ベルメトリン乳剤	4000	38	100	—	—	—
テブフェノジド水和剤	2000	32	71.9	86.4	100	—
BT 水和剤	1000	26	3.8	12.8	25.0	28.4
スピノサド水和剤	5000	35	100	—	—	—
ジノテフラン水和剤	2000	39	66.7	69.2	94.2	100
フルベンジアミド水和剤	8000	35	91.4	100	—	—
クロラントラニプロール水和剤	10000	33	100	—	—	—
エマメクチン安息香酸塩乳剤	2000	35	100	—	—	—
無処理						
水道水 (生存虫率)		36	100	91.7	88.9	80.6

^a Abbott (1925) の補正式, (無処理区の生存虫率 - 処理区生存虫率) / 無処理区の生存虫率 × 100により算出した。

Ⅲ. 結果と考察

ベニモンノメイガ幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果の試験結果を表-3に示す。無処理の生存率は、3日後までは90%以上で推移したが、5日後には74.5%となった。スピノサド水和剤およびフルベンジアミド水和剤、クロラントラニプロール水和剤では、処理1日後に補正死亡率が100%に達した。MEP乳剤およびテブフェノジド水和剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤は、2・3日後に100%になった。ベルメトリン乳剤、BT水和剤、ジノテフラン水和剤では、処理5日後までに補正死亡率は100%にならなかった。

ホウオウボククチバ幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果の試験結果を表-4に示す。無処理の処理5日後の生存率は、80.6%であった。MEP乳剤およびベルメトリン乳剤、スピノサド水和剤、クロラントラニプロール水和剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤は、処理1日後に補正死亡率が100%に達した。フルベンジアミド水和剤、テブフェノジド水和剤、ジノテフラン水和剤は、2・3・5日後に100%に達した。BT剤は、5日経過しても補正死亡

率は、28.4%にとどまり、殺虫効果が低かった。

タイワンキドクガ幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果の試験結果を表-5に示す。無処理の生存率は、処理5日後に91.1%であった。他の2種より無処理の生存率が高かったことは、室内で卵から飼育したことで、野外から採集してきた個体と比べ、ハンドリングによるダメージが少なかったからと考えられる。ベルメトリン乳剤およびスピノサド水和剤は、処理1日後に補正死亡率が100%となった。処理後2日には、テブフェノジド水和剤、フルベンジアミド水和剤、クロラントラニプロール水和剤が100%に達した。ジノテフラン水和剤は5日後に100%に達し、比較的長くかかった。MEP乳剤とBT水和剤は、5日後でも100%にならなかった。

3種全てにおいて処理1日後に補正死亡率が100%に達し、殺虫効果が最も高かったのは、スピノサド水和剤であった。スピノサド水和剤は、土壌放線菌の一種が産出する活性物質を由来とする物質で、化学合成農薬ではないこと、人畜への影響についても優れた選択性を示すなど比較的安全な剤であることから、防除の現場で使用しやすいと考えられる。ベニモンノメイガおよびホウ

表-5. タイワンキドクガ幼虫に対する各種薬剤の殺虫効果

処理区	希釈倍数	供試数	補正死虫率 (%) ^a			
			1日後	2日後	3日後	5日後
MEP 乳剤	1000	45	34.9	63.6	65.9	92.7
ペルメトリン乳剤	4000	45	100	—	—	—
テブフェノジド水和剤	2000	45	95.6	100	—	—
BT 水和剤	1000	46	26.1	31.1	64.4	97.6
スピノサド水和剤	5000	45	100	—	—	—
ジノテフラン水和剤	2000	46	84.8	73.3	71.1	100
フルベンジアミド水和剤	8000	45	68.9	100	—	—
クロラントラニプロール水和剤	10000	45	86.7	100	—	—
エマメクチン安息香酸塩乳剤	2000	45	91.1	100	—	—
無処理						
水道水 (生存虫率)		45	100	97.8	97.8	91.1

^a Abbott (1925) の補正式, (無処理区の生存虫率 - 処理区生存虫率) / 無処理区の生存虫率 × 100 により算出した。

オウボククチバに対しては、将来の農薬登録に向けて有望な薬剤として今後検討するに値すると考えられる。衛生害虫でもあるタイワンキドクガが発生し、緊急的防除を実施するようなどときには、寄主範囲が広いことからさまざまな樹種に対して防除する必要がある。人の往来が制限できるという条件であれば、スピノサド水和剤は樹木類のケムシ類で登録がとれているので広範囲の樹種に対応でき、なおかつ速効的な効果が期待できることから、防除には有効かもしれない。

BT 剤は、スピノサド水和剤と同様に自然由来の殺虫成分で、比較的安全性が高く、昆虫だけを殺す選択性に優れた剤であるが、3 種全てで処理 5 日後までに補正死亡率が 100 % にならなかった。特に、ホウオウボククチバ幼虫に対しては、28 % しか殺虫効果を示さなかった。今回の試験では実際に散布薬剤を使用するような多発生の被害が認められた状態を想定し、中齢から高齢幼虫を使用したもので、若齢幼虫を対象としている BT 剤は殺虫効果が現れにくかったかもしれない。今後は、若齢に対する殺虫効果や実際に野外でどの程度効果があるのかについて確認する必要がある。

他の散布薬剤においては、ジアミド系のフルベンジアミド水和剤およびクロラントラニプロール水和剤、マクロライド系のエマメクチン安息香酸塩乳剤が、3 種の中齢から高齢幼虫に対し処理 1 日後の補正死亡率が 90 % 以上の高い殺虫効果を示し、野外での発生に対する防除に効果的に使用できる可能性がある。しかしながら、最近、全国各地でアブラナ科植物の大害虫であるコナガのジアミド系薬剤に対する感受性の低下が問題になっている(清水ほか, 2014; 柴田ほか, 2017)。ジアミド系薬剤であるフルベンジアミド水和剤やクロラントラニプロール水和剤は 3 種に対する殺虫効果は高いが、緑化樹においても感受性低下が発生する可能性もあることから、特に連続で薬剤を処理するような場所では同系統薬剤の連用を避けた方がよいだろう。

緑化樹害虫を防除する際には、周囲の状況がそれぞれの場所毎、発生毎に異なることが想定されるので、特に役所や公園など公共空間あるいは都市部での防除では人の往来を制限することや飛散などに十分に注意しながら、ルールに則って実施しなければならない。そのため、今後は、散布薬剤だけでなく樹幹注入剤を含め

た農薬登録を進め、緊急な防除や、発生状況および害虫の種類毎の防除に対応できるような指針を作成する必要があると考えられる。一方で、街路や公園などでは、できるだけ低コスト・低労力であることが重要であるので、農薬を使わない防除方法、例えば天敵を利用するなど、についても今後検討してゆく必要がある。

IV. 謝辞

本研究では、那覇市役所都市みらい部道路管理課、沖縄県環境部環境再生課、および沖縄県北部農林水産振興センター森林整備課に幼虫発生地に関する情報を提供していただいた。沖縄県森林資源研究センターの喜友名朝次氏と安田慶次氏には助言をいただいた。同センターの春日大介氏と瀬良垣誠氏には幼虫採集に助力していただいた。ここに深謝する。

引用文献

- Abbott W S (1925) J. Ecol. Entomol. 182: 265-267
 東 清二ほか (1996) 沖縄昆虫野外観察図鑑第 5 巻, 228 pp, 沖縄出版, 浦添
 東 清二ほか (2002) 琉球列島産昆虫目録増補改訂版, 570 pp, 沖縄生物学会, 西原
 宜野湾市建設部 (2018) <http://www.city.ginowan.okinawa.jp/organization/shisetsukanrika/> (2018 年 11 月 6 日利用)
 井上 寛 (1982) メイガ科, 日本産蛾類大図鑑第 1 巻, 345 pp, 講談社, 東京
 海洋博覧会記念公園管理財団 (1997) 沖縄の都市緑化植物図鑑, 399 pp, 沖縄出版, 浦添
 国立環境研究所 (2015) https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/resources/listja_miscinsects.html (2018 年 11 月 6 日利用)
 沖縄県 (2012) 道路緑化基本計画, 362 pp
 沖縄県保健医療部 (2017) <https://www.pref.okinawa.jp/site/kurashi/index.html> (2018 年 11 月 6 日利用)

沖縄県農林水産部 (2016) <https://www.pref.okinawa.jp/site/norin/norin-yaeyama-nosui/index.html> (2018年11月6日利用)

沖縄県農林水産部森林管理課 (2017) 沖縄のみどりに発生する主要な病害虫 診断・防除の現状, 102 pp

沖縄県植物防疫協会 (2001) 農作物病害虫診断ハンドブック

312 pp, 沖縄県植物防疫協会, 那覇

柴田真信ほか (2017) 九病虫研報 63: 91-95

清水健ほか (2014) 関東東山病虫研報 1: 137-140

下地俊充ほか (2007) 熱帯植物調査研究年報 7: 73-76

杉繁郎 (1987) 誘蛾灯 107: 5-8
(2018年11月9日受付; 2018年12月11日受理)