

令和4年度
アカギ被害対策検討事業委託業務

業務報告書

令和5年3月

一般財団法人 沖縄県環境科学センター

目 次

1. 業務概要	1
1.1 目的	1
1.2 業務内容	1
1.3 履行期間	2
2. 業務結果	3
2.1 既存の知見の収集整理	3
2.2 ヨコバイの生態調査	5
2.3 樹幹注入剤の農薬登録(適用拡大)申請手続きに必要な薬剤効果試験 .	24
2.4 樹幹注入剤以外の農薬等による対処法の検討	31
2.5 次年度に向けた課題・方針	45
資料編	巻末

1. 業務概要

1.1 目的

県内の沿道、公園、公共施設等において、緑化木として多用されており、緑陰として重要な役割を果たしているアカギが、外来昆虫による被害を受けていることから、その被害対策について検討を行う必要がある。

令和元年6月に県内で初確認されたアカギの害虫（ヨコバイの一種）は、国内初確認の害虫であり、現時点では登録農薬がなく、生態も不明で対策が困難となっている。

具体的な被害状況としては、害虫がアカギの葉から吸汁することにより、落葉や葉変色に至り、景観上又は緑陰の喪失という観点から問題となっている。また、害虫の分泌物が住宅の壁や自動車等に落下し、茶褐色の沈着汚れになるという住民生活に直接影響する被害が報告されており、被害対策が急務となっている。

登録農薬が無いことから、公園管理者等においては、苦肉の策として強剪定や伐採により対処を行っているところであるが、本業務により、適切な被害対処方法が確立されれば、管理者の管理行為によって害虫被害が軽減し、緑化木の保全、景観向上、緑陰の再生による快適な通行環境の形成及び住宅地における衛生被害の改善が図られると考えられる。

このため、本業務では、アカギの害虫被害に適切に対処するために、必要な調査や農薬効果試験等を実施し、被害対処方法の確立を図ることを目的とした。

1.2 業務内容

本業務内容を表 1.1-1 に示す。

アカギに被害を及ぼす外来昆虫は、ヒメヨコバイ亜科のアカギヒメヨコバイ *Coloana arcuata*（以後、ヨコバイとする）であることがすでに報告されており、本種の対処法の確立を目指し下記項目に関して業務を実施した。

表 1.1-1 業務内容

No.	項目	内容
1	既存の知見の収集整理	生態情報や対処法について、既存文献による情報を収集
2	害虫の生態調査	発生消長、発生ピーク、分布、アカギ以外への樹種への影響等の調査
3	樹幹注入剤の農薬登録（適用拡大）申請手続きに必要な薬剤効果試験の実施	樹幹注入剤についての効果試験の実施
4	樹幹注入剤以外の農薬等による対処法の検討	樹木や周辺環境へ影響の少ない対処法の検討や効果試験の実施
5	その他本業務の目的達成に必要な業務	農薬登録（適用拡大）に向けた農薬メーカーとの調整、生態調査の試験地の管理者との調整

1.3 履行期間

本業務の履行期間は、下記のとおりである。

自：令和4年4月5日

至：令和5年3月24日

2. 業務結果

2.1 既存資料の収集整理

昨年度業務において、ヨコバイの基礎情報を得るために既存文献及び研究論文等の収集を行った。本年度はヨコバイの生態情報や対処法について、特に新しい知見等に注目し収集する。

(1) 生態及び防除方法等

1) アカギヒメヨコバイに関する生態情報

2022年4月から2023年3月のあいだに発表された論文について、5つの論文検索サイトで検索を行うなど、情報収集を図ったが、アカギヒメヨコバイ (*Coloana arcuata*) に関する発表は見つからなかった。

なお、ヨコバイ類の別種の新たな分布情報として、関東東山病害虫研究会報 第68集では、2020年4月から2021年3月に関東東山地区で新たに発生が確認された病害虫が報告されている。このうち、ウメやモモへ被害を与える病害虫として、*Singapora Shinshana* (Matumura) が報告されている。

表 2.1-1 関東東山地区で新たに発生が確認された病害虫 (2020年度、抜粋・一部編集)

作物名	病害虫名	発生面積 (ha)	発生地域	発生の傾向・被害の概要等
ウメ、モモ	<i>Singapora Shinshana</i> (Matumura)	—	群馬県 中部西部地域	2020年9月に県中部地域のモモと県西部地域のウメに、ヨコバイ科の一種による葉への加害が確認された。10月に成虫を採取し、九州大学大学院農学研究院に同定を依頼したところ、ヨコバイ科の一種(和名なし)の <i>Singapora Shinshana</i> (Matumura) と同定された。
ウメ	<i>Singapora Shinshana</i> (Matumura)	—	埼玉県西部	2020年9月に、県西部においてウメの葉を加害するヒメヨコバイ類の成虫および幼虫が発見された。九州大学大学院農学研究院紙谷聡志博士に同定を依頼した結果、 <i>Singapora shinshana</i> (Matsumura) であることが判明した。

※関東東山病害虫研究会報 第68集 87～90ページの図を抜粋、一部編集して作成。

Singapora Shinshana について、上記文献発表当時は和名なしであったが、2023年3月現在、モモヒメヨコバイの和名が与えられている。なお、ウメシロヒメヨコバイの仮称が与えられている時期もあり、「令和3年度アカギ被害対策検討事業委託業務 業務報告書」では、既存知見のひとつとして、ウメシロヒメヨコバイの分布等を紹介している。

モモヒメヨコバイは中国、台湾、韓国、北朝鮮に分布し、国内では沖縄県のみ確認されていた。しかし、2019年9月に和歌山県田辺市周辺の複数のウメ園において被害が確認され、本州初の事例となった。2020年以降、国内で次々と被害が確認され、2022年1月現在1都2

府 13 県で特殊報が発表されている（下村、2022）。

2) 防除方法等

2022 年 4 月から 2023 年 3 月のあいだに発表された論文について、5 つの論文検索サイトで検索を行った結果、ヨコバイ類を対象に含む、都市近郊水田における防除実験結果を示した論文が発表されていた。

都市近郊水田に殺虫剤の散布と防護ネットによる飛翔捕食者の除去の有無を組み合わせた 4 つの簡易的な実験区（7m×7m）を設置して、昆虫の個体数比較を行った結果、殺虫剤散布区と防護ネット設置区の双方で、ツマグロヨコバイ、イナヅマヨコバイ、マダラヨコバイ、ヒメヨコバイ（*Empoasca vitis*）の捕獲個体数が有意に小さかったと示されている。なお、使用した殺虫剤は合成ピレスロイド系殺虫剤のエトフェンプロックス（20%、トレボン乳剤、三井化学アグロ株式会社、農林水産省登録番号 16758）を使用しており、殺虫剤散布区の方が、捕食者除去の効果に比べて 3.5 倍大きかったと評価している（日野ら、2022）。

2.2 ヨコバイの生態調査

ヨコバイの生態情報及び県内におけるアカギへの被害が不明であることから、発生消長、発生ピーク、分布、アカギ以外への樹種への影響等を引き続き調査した。

(1) 調査項目及び調査地

調査項目及び調査地を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 調査項目及び調査期間

調査項目		調査対象場所	調査期間
ヨコバイの生態調査	捕獲調査	金城ダム	令和3年6月～令和5年6月 (昨年度から継続)
	被害状況調査	那覇市崎山松川線沿い	
		那覇市末吉公園内 浦添市内間西公園内 漢那ダム周辺 (※1)	
分布調査	沖縄県全域		

※1 漢那ダム周辺については、昨年度の調査開始から1年が経過する令和4年6月21日まで調査を実施した。

1) 調査地

調査地を図 2.2-1 に示す。

捕獲調査及び被害状況調査の主な調査地を、金城ダム周辺の広場、那覇市崎山松川線沿いの街路樹、那覇市末吉公園内、浦添市内間公園内、漢那ダム周辺とした。広域分布調査は沖縄県全域とした。

2) 調査期間

令和3年6月～令和5年6月

(昨年度から継続して実施。2年間を予定している。)

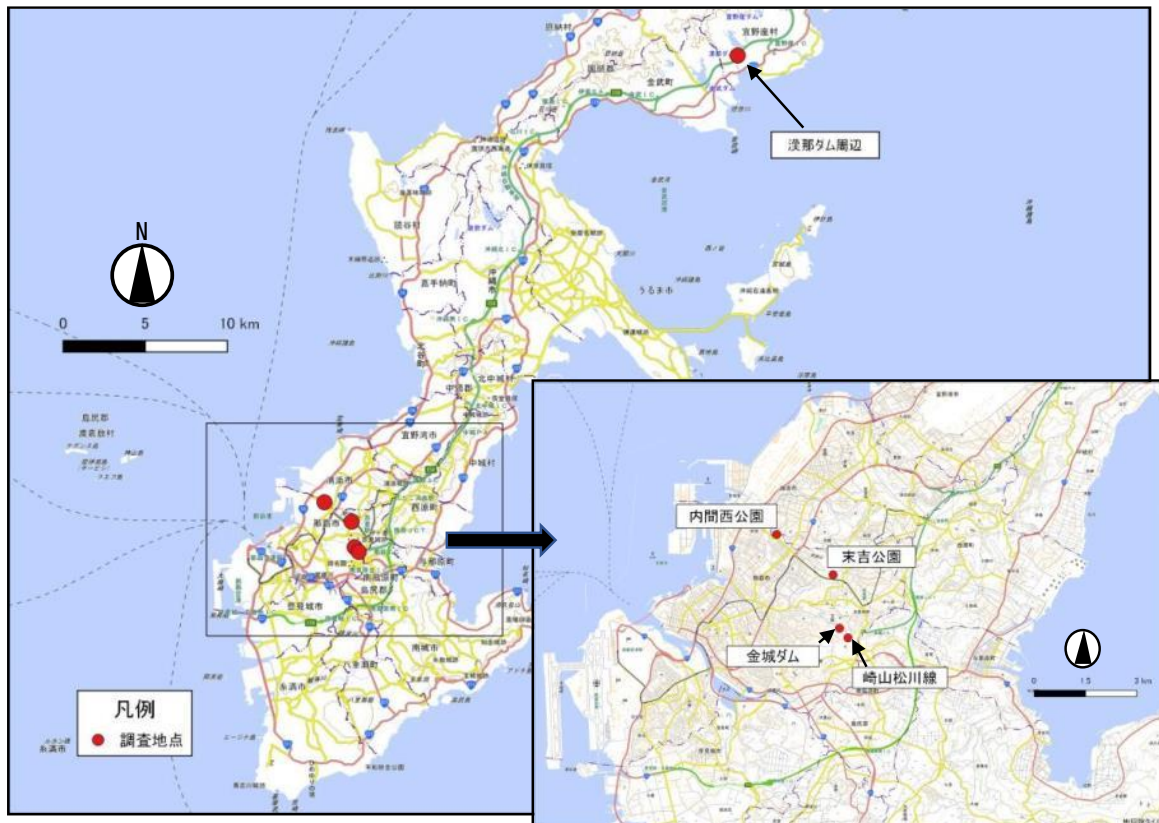


図 2.2-1 ヨコバイの生態調査地

(2) 調査内容

1) 調査項目及び調査地の概要

調査地の詳細を表 2.2-2 と写真 2.2-1 に示す。

捕獲及び被害状況調査の調査地は、アカギの被害が大きい県内中南部の道路沿いや公園等に設定した。沖縄県管理で敷地内にアカギが植栽されている金城ダム、街路樹としてアカギが植栽されている那覇市道の崎山松川線、自然度の高い森林内にアカギが生育している那覇市末吉公園、都市部の公園でアカギが植栽されている浦添市内間西公園を調査地とした。また、北部地域の状況を把握するために漢那ダム周辺のアカギも調査対象とした。

表 2.2-2 調査項目及び調査地

調査地	区分	管理者
金城ダム周辺	公共施設	沖縄県
那覇市崎山松川線	街路樹	那覇市
那覇市末吉公園	自然度の高い森林	那覇市
浦添市内間西公園	都市部の公園	浦添市
漢那ダム周辺	北部地域	沖縄総合事務局



金城ダム周辺



那覇市崎山松川線（市道）



那覇市末吉公園



浦添市内間西公園



漢那ダム周辺

写真 2.2-1 調査地の状況

(3) 調査方法

1) 捕獲調査及び被害状況調査

調査方法を表 2.2-3 に、調査時期及び回数等を表 2.2-4 に示す。

表 2.2-3 調査方法

項目	調査対象	調査方法
捕獲調査	ヨコバイの成虫	粘着トラップを用いて成虫を捕獲し、計数を行う。
	ヨコバイの幼虫	葉を採集し、付着している幼虫の計数を行う。
被害状況調査	アカギの被害	葉の被害状況を段階別で識別し、評価する。

表 2.2-4 調査時期及び回数等

調査項目	調査対象場所	調査期間	調査頻度
捕獲調査及び被害状況調査	金城ダム周辺 那覇市崎山松川線沿い 那覇市末吉公園内 浦添市内間西公園内	令和4年4月～令和5年3月	月1回
	宜野座村漢那ダム周辺	令和4年4月1日～ 令和4年6月27日	週1回

①捕獲調査

ア. 粘着トラップ

各調査地に生育している調査木に対して、1本につき1枚粘着トラップを設置した。設置してから24時間後に回収し、成体の個体数を計数した。(4地点×5本×1枚 計20枚/月)

粘着トラップはしいたけ・野菜栽培で害虫の防除に用いられる捕虫シート(カモ井加工紙株式会社 虫取り上手)とした。粘着トラップの色は、昨年度の予備試験において捕獲効率の高かった黄色とした。

粘着トラップの設置状況とヨコバイの捕獲状況(予備調査結果)を写真2.2-2に示す。



粘着トラップの設置状況



ヨコバイの捕獲状況(予備調査結果)

写真 2.2-2 粘着トラップ

イ. 葉のサンプリング

葉のサンプリング状況を写真 2.2-3 に示す。

毎月、粘着トラップを設置した 5 本のアカギから、1 本につき葉 5 枚をサンプリングし、そのうちヨコバイの付着数の多い 3 枚の葉に付いている幼虫の個体数を計数した。計数は、体長 2mm 以上を「大」、体長 2mm 未満を「小」と分けて行った。なお、葉の枚数は、3 小葉を合わせて 1 枚（三出複葉）とした（写真 2.2-3 参照）。また、葉はできるだけ同じ高さに生えているものを採取した。（4 地点×5 本×3 枚 計 60 枚/月）



サンプリングする葉（三出複葉）



ヨコバイの計測区分

写真 2.2-3 アカギの葉とヨコバイの計測区分

②被害状況調査

アカギの被害状況の識別区分を写真 2.2-4 に示す。

捕獲調査で抽出した 5 本のアカギの被害状況から指標化し、ヨコバイの生息密度とアカギの被害状況の相関を調査した。葉の被害状況をレベル 1~0 段階で識別し、ヨコバイの生息密度と併せて評価した。

また、調査地において強剪定が行われた場合は、強剪定によるヨコバイの減少状況やアカギの被害状況について記録を行う計画であったが、調査期間中に、調査地内で強剪定は実施されなかった。加えて、調査中に樹幹注入があった場合は施工日などを記録した。



レベル 1
(健全な状況)



レベル 2
(影響が出始めた状況)



レベル 3
(明確に影響が出た状況)



レベル 4
(影響が顕著な状況)



レベル 5
(落葉中か全落葉)



レベル 0
(全落葉後、新芽再生中)

写真 2.2-4 アカギの被害状況の識別区分

2) 分布調査

分布調査における調査項目を表 2.2-5 に示す。

県や市町村の関係機関、当センター職員からヨコバイの発生状況やアカギの被害状況を整理し、分布情報の蓄積を行った。

表 2.2-5 分布調査項目

項目	調査期間
関係機関及び当センター職員の情報	令和3年4月～令和4年3月

(4) 調査結果

1) 捕獲調査及び被害状況調査

それぞれの調査地における捕獲調査及び被害状況調査の結果を図 2.2-3～2.2-7 に、漢那ダムにおけるアカギの状況（定点写真）を写真 2.2-5～2.2-8 に示す。なお、前年度結果との比較のため、2021年7月からの記録をグラフに示した。

・金城ダム

2021年7月～2022年6月の1年間：

ヨコバイの幼虫数・成虫数について、K-2とK-3では11月頃から増え始め、12月が発生のピークであった。一方、K-1とK-4、K-5の発生ピークは2022年1～2月であり、K-2とK-3に比べて1ヵ月ほど遅かった。K-2とK-3は開けた場所に植栽されている単木で、K-1、K-4、K-5は周辺に他の木々がある斜面に生育している。葉の被害レベルはヨコバイの発生にともなって増加し、3月にK-2を除きレベル0となった。K-2～K-5では4月以降、K-1では5月以降にヨコバイの成虫数・幼虫数がともに減少し、6月にはすべての調査木が被害レベル1となった。全落葉後に新芽が生え揃った結果である。

2022年7月～2023年3月：

7月から10月まで、被害レベルは1のまま推移していたが、11月以降に葉の変色があらわれるようになり、2月にはK-2とK-3が多くの葉を落とす被害レベル5となった。なお、K-1、K-4、K-5については、2月の被害レベルは1であった。これは、1月の調査から2月の調査までの期間中に全落葉し、2月の調査時には新芽が生え揃った結果である。ヨコバイの発生ピークについて、K-2やK-3では11月から1月にピークが認められる。しかしながら、前年同時期（2021年11月～2022年1月）に比べて、成虫数・幼虫数ともに少ない状況であった。

・ 崎山松川線

2021年7月～2022年6月の1年間：

9月からヨコバイの成虫数・幼虫数が増え始め、11月～1月がピークであった。葉の被害レベルもそれに伴い増加したが、1月には全て葉が落ち、2月には被害レベルが0となった。3月には被害レベルが0のため幼虫がみられなかったが、4月には成虫数が大きく増加した。このうち、新芽への更新が早かったD-2では、幼虫数も大きく増加した。その後、6月にかけて、成虫数・幼虫数は減少した。4月～5月にかけて、D-1やD-3では全落葉し被害レベル0となったが、6月には全ての調査木が被害レベル0となり、ヨコバイの成虫数・幼虫数も10匹以下と少ない状態になった。

2022年7月～2023年3月：

12月にヨコバイの成虫数・幼虫数が増加し、発生のピークを迎えた。ただし、前年同時期（2021年12月）と比べた場合、同数程度または前年同時期よりも数が少ない。また、D-1、D-2については、前年と比べて1ヵ月早く発生のピークを迎えている。その後、成虫数・幼虫数は概ね減少傾向を示したが、被害レベルは進行し、2月にはD-1、D-4、D-5では全落葉ののちに新芽が生え揃い、被害レベル1となった。

本地点では他の地点より早くヨコバイの発生が増加し始め、発生ピークも早い。

・ 末吉公園

2021年7月～2022年6月の1年間：

全体的に11月から発生が微増し、4月にはS-1、S-2で十数匹程度観察されている。なお、この数は他の地点に比べて少ない。その後、S-1では葉の変色が進み、6月には被害レベル4となったが、ヨコバイの数の変化とは相関がみられない。

2022年7月～2023年3月：

12月から1月にかけて、一部の調査木でヨコバイが若干数増加し、S-1については、一部の葉が変色して被害レベル2となったが、この時期は概ね被害レベル1で推移し、ヨコバイもほとんどみられなかった。

・ 内間西公園

2021年7月～2022年6月の1年間：

7月は被害レベルが0でヨコバイも確認されなかったが、10月から増加し始めた。1月にはヨコバイの発生がピークとなり、2月には葉の被害レベルが5または0になった。その後、6月にかけて2回目の発生ピークを迎えた。調査木によって、発生ピークや被害レベルの時期は異なっていた。

2022年7月～2023年3月：

7月以降、ヨコバイの発生は少ない状態が続いた。しかしながら、U-1では12月からヨコバイの数が増え始め、1月に発生のピークを迎えた。また、U-2では12月にヨコバイの数が増え、発生ピークを迎えた。U-3では11月からヨコバイの数が増え始め、12月には成虫数がピークを迎え、1月には幼虫数がピークを迎えた。なお、U-4とU-5でも11月から

1月にかけてヨコバイの数は増えたものの、U-1～U-3に比べて少ない状態だった。ただし、被害レベルは11月以降に進行している。U-1～U-2の成虫数は昨年と同程度に増加し、ピークを迎えた一方で、U-1～U-2の幼虫数は昨年よりも少なかった。また、U-3～U-5は成虫数、幼虫数ともに昨年よりも少なかった。

・那覇・浦添の調査地における調査結果について

金城ダム、崎山松川線、内間西公園では、発生ピークと被害レベルがほぼ同じように推移したが、末吉公園では、ヨコバイの発生は非常に少なく、被害レベルも概ね低い状態であった。また、2021年12月～2022年1月の発生ピークに比べて、今年度（2022年12月～2023年1月）は成虫数・幼虫数が少ない傾向を示した。

・漢那ダム

KAN01 :

漢那ダムの調査地点の中で、最も多くヨコバイが確認されている。調査開始時点で既に影響が顕著（レベル4）であったが、その後、黄化した葉を残したまま徐々に新葉に置き換わり、8月には一旦健全な状態に戻った。その後およそ2か月間は健全な状態が続いている様に見えるが、10月初旬に7日間移動平均気温が28℃を下回る頃からヨコバイの増加が確認されはじめ、ヨコバイの増加に伴い被害レベルも上昇した。その後、幼虫数の多い状態は1月最終週まで続き、2022年2月から4月上旬までは幼虫数が少ない状態となった。その後、4月中旬から6月中旬にかけて再び幼虫数の多い状態に転じた。

KAN02 :

KAN01と同様な傾向を示したものの、KAN01と比べヨコバイの数は少ない。被害レベルは2021年の場合、KAN01に比べて低い状態だったが、2022年の幼虫数が多い時期（4月中旬～6月下旬）ではKAN01よりも被害レベルが進行した状態（レベル4）を示した。

KAN03 :

調査開始当初影響が出始めた程度（被害レベル2）であったものが初夏の時点で明確に影響が確認できる被害レベル3となった。幼虫の出現状況は、近隣地点のKAN01やKAN02と類似しているものの個体数はより少ない状況であった。7月中旬以降、ヨコバイはほとんど確認されなかったが、落葉することなく1月まで被害レベル3（葉には緑色の部分も残るが退色部が大きい）で推移した。その後、ヨコバイの増加とともに1月末頃から葉を落とし始め、2月初旬に完全に落葉し、その後新葉が展開した。2022年の幼虫数が多い時期にはKAN02と同程度の幼虫数がカウントされた一方で、KAN01やKAN01に比べて被害レベルの進行は遅く、概ね被害レベル2で推移した。

KAN04 :

11月以降ヨコバイの確認頻度が増加しているものの、1年を通して、顕著な増加には至っておらず、確認数は少ない。本個体については、被害は認められず、調査期間を通じ健全な状態であった。本個体は、KAN01～KAN03から離れた場所に生育しているが、直線距離で100m程度の場所には影響を受けたアカギも存在していた。

KAN05 :

稀にヨコバイが確認されるものの、1年を通して継続した確認はなく、健康な状態であった。本個体の周辺には顕著な影響を受けたアカギは確認されていない。

・内間西公園におけるアカギの被害拡大について

調査木 U-1 の隣に植えられている緑化木は、被害状況調査を開始した 2021 年 7 月時点から、既に剪定部の切り口から 20cm ほどの範囲で一部樹皮が剥けていた。しかしながら徐々に樹皮の剥けた範囲が拡大し（2022 年 5 月）、周辺の枝も樹皮がめくれが広がった（2022 年 11 月）。2022 年 12 月には樹皮のめくれが樹冠全体に達しており、2023 年 2 月には主幹まで樹皮のめくれが進行している。

2021 年の夏季は葉が樹冠全体でみられたのに対し、2022 年の夏季は樹冠で葉が見られなくなり、2023 年 11 月には高さ 2m 付近の主幹から若枝が発達し、新芽を付けるようになった。状況から推察すると、高さ 2m より上、樹皮が広範囲にわたりめくれた部分は枯死している可能性がある。

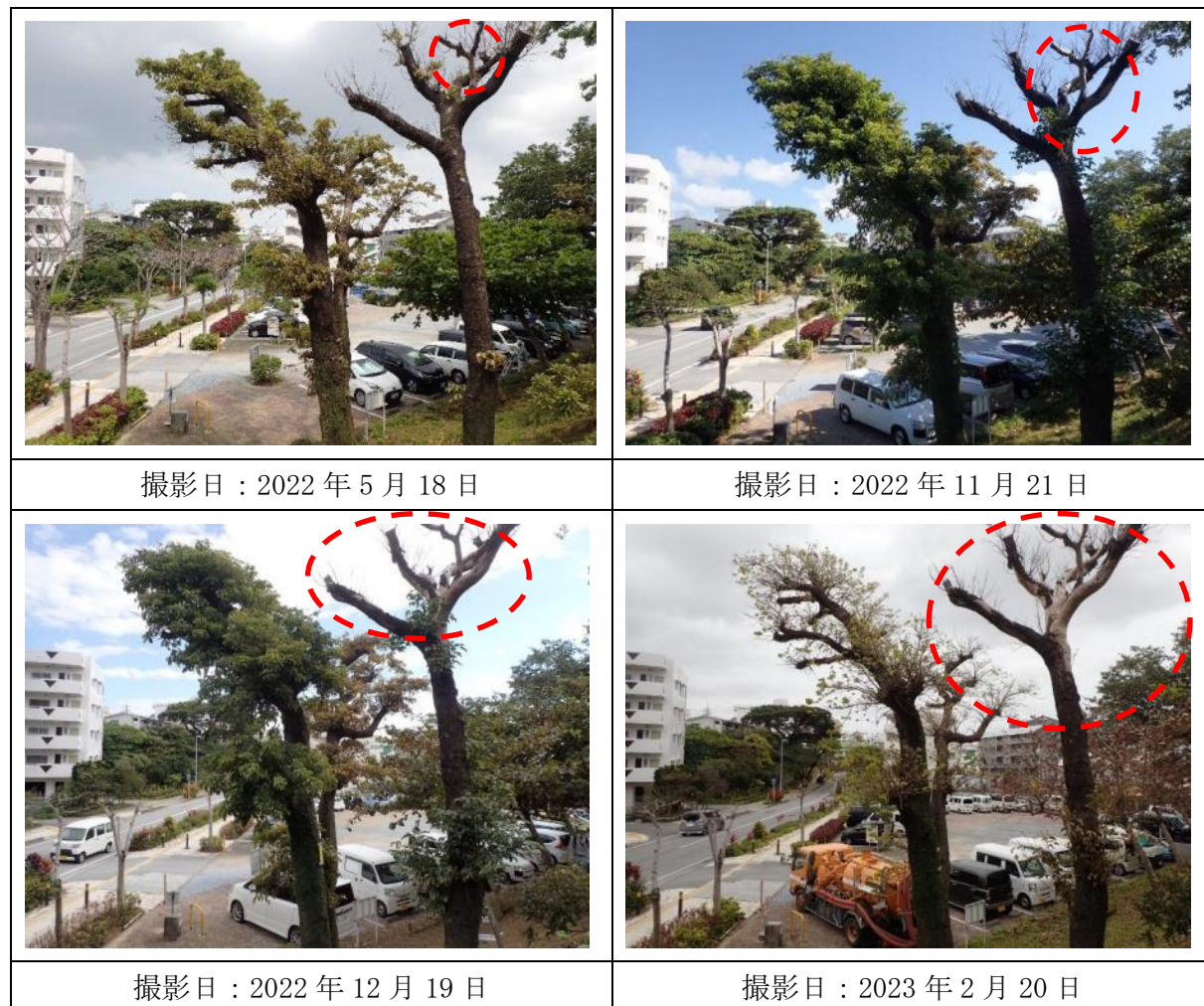


写真 2.2-5 U-1 における定点写真（抜粋）

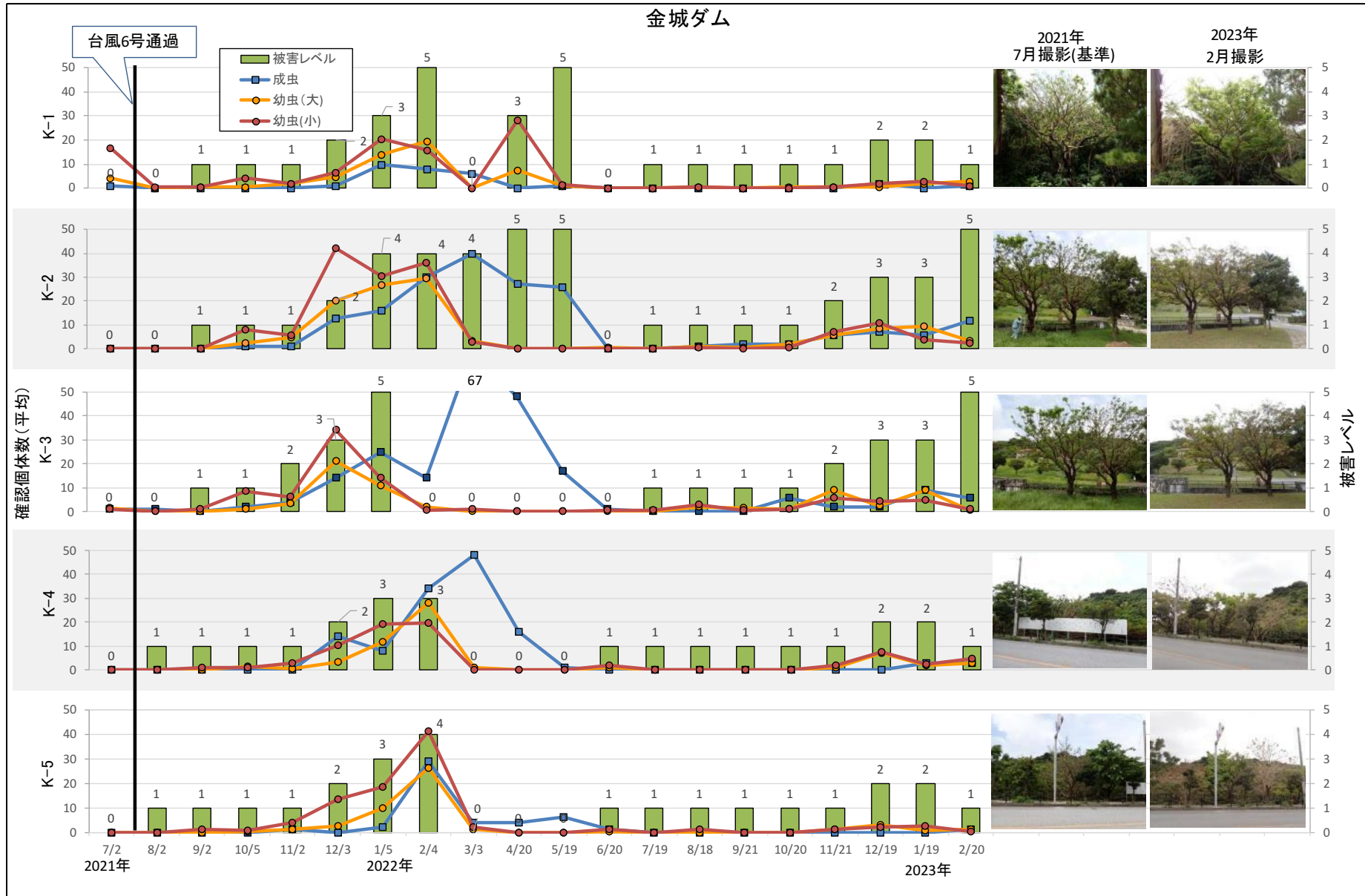


図 2.2-3 金城ダムにおけるヨコバイの捕獲数と被害レベル

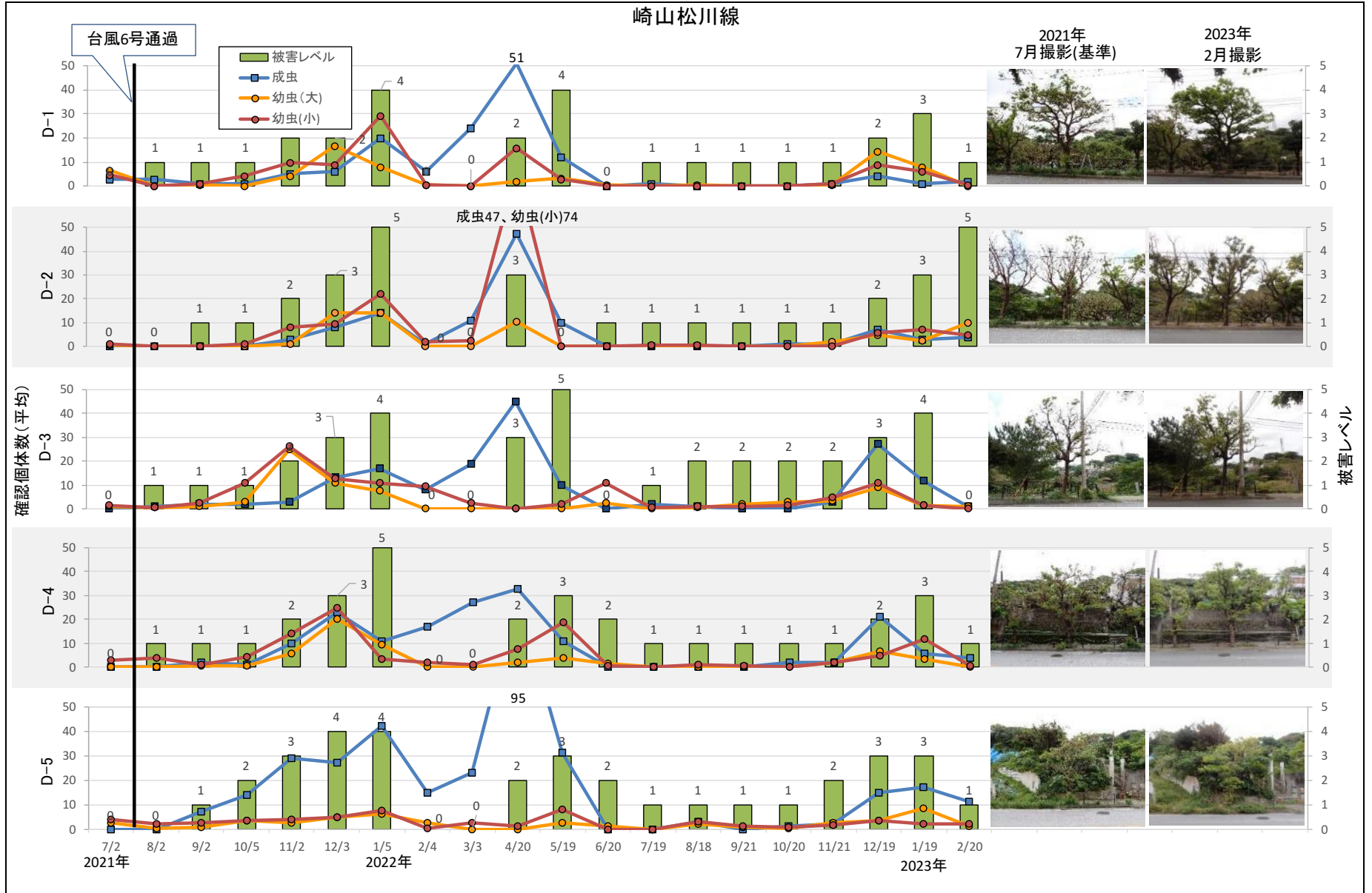


図 2.2-5 末吉公園におけるヨコバイの捕獲数と被害レベル

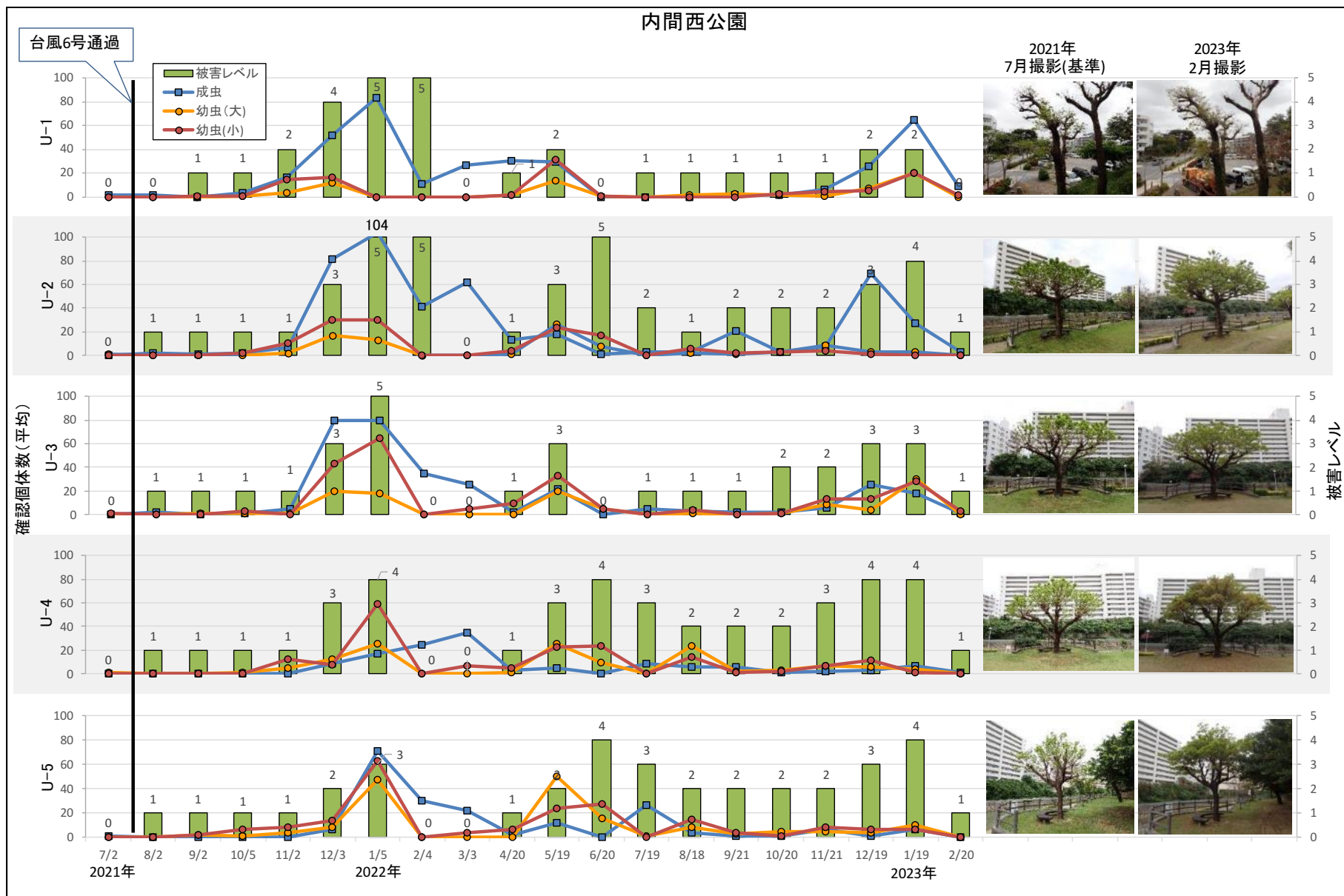


図 2.2-6 内間西公園におけるヨコバイの捕獲数と被害レベル

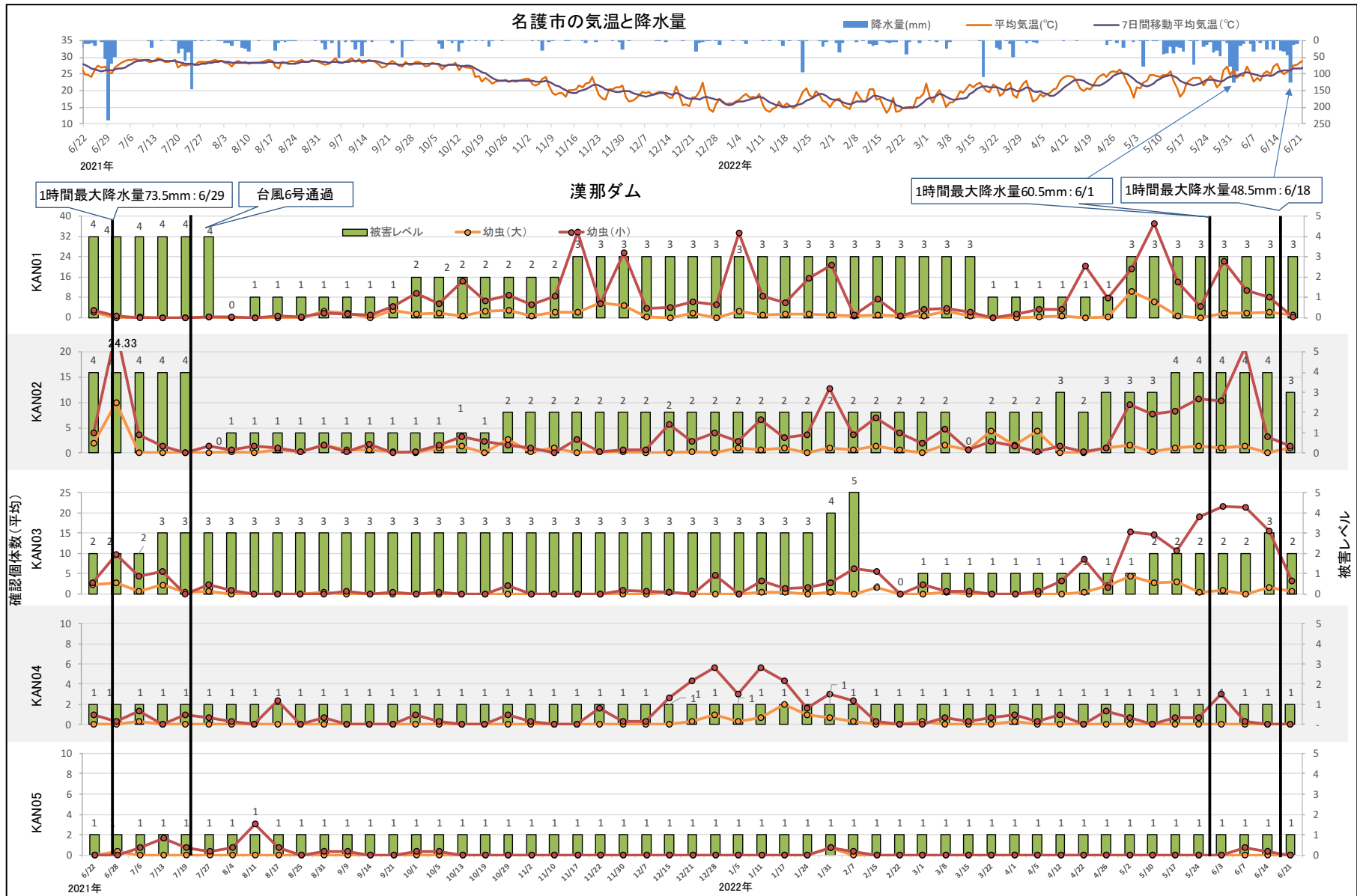


図 2.2-7 漢那ダム周辺におけるヨコバイの捕獲数と被害レベル













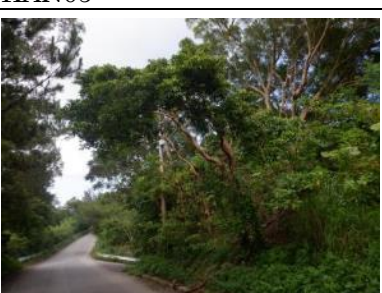


KAN01		
		
6/14	6/21	6/27
KAN02		
		
6/14	6/21	6/27
KAN03		
		
6/14	6/21	6/27
KAN04		
		
6/14	6/21	6/27
KAN05		
		
6/14	6/21	6/21

写真 2. 2-5 KAN01～KAN05 の定点写真

2) 分布調査

関係機関（各自治体が所有・管理されているアカギ）や当センター職員による情報を表 2.2-9 に整理した。

令和 3 年度におけるヨコバイによるアカギの被害は、41 市町村のうち 30 市町村において確認された。一方、令和 4 年度におけるヨコバイによるアカギの被害は、41 市町村のうち 22 市町村であった。ただし、今年度は回答を得られなかった市町村が 6 市町村あるため、被害木の分布する市町村数の変化を考える際には注意が必要である。

現時点においてアカギへの被害が確認されているのは本島・周辺離島のみで、宮古・八重山地域においては確認されていない。令和 3 年度から令和 4 年度にかけて、新規に被害情報が寄せられた市町村はなかった。

関係機関（各自治体が所有・管理されているアカギ）の情報によると、枯死は全体で 122 本確認されている。また、「沖縄の名木百選」の認定木について、県内の 11 本の認定木のうち 4 本が被害を受けていることが確認されている。なお、現時点で「沖縄の名木百選」の認定木の枯死は確認されていない。

表 2.2-9 沖縄県内のヨコバイによるアカギの被害状況

No.	地域・所管名	関係機関からの情報		当センター情報	生きもの いっせい調査 (令和3年度)
		令和3年度	令和4年度		
北部地域（離島含む）					
1	国頭村	○	-	○	○
2	大宜味村	なし	なし	-	-
3	東村	○	○	○	-
4	名護市	○	○	○	○
5	今帰仁村	○	○	○	-
6	本部町	○	○	○	○
7	恩納村	○	○	○	○
8	宜野座村	○	○	○	○
9	金武町	○	-	○	○
10	伊江村	○	○	○	-
11	伊平屋村	なし	なし	なし	-
12	伊是名村	○	なし	○	-
中南部地域（離島含む）					
13	うるま市	○	-	○	○
14	沖縄市	○	○	○	○
15	読谷村	○	○	○	○
16	嘉手納町	○	なし	○	○
17	北谷町	○	○	○	○
18	北中城村	○	○	○	○
19	中城村	○	○	○	○
20	宜野湾市	○	○	○	○
21	西原町	○	○	○	○
22	浦添市	○	○	○	○
23	那覇市	○	○	○	○
24	豊見城市	○	○	○	○
25	糸満市	○	○	○	○
26	八重瀬町	○	○	○	-
27	南城市	○	○	○	○
28	与那原町	○	○	○	○
29	南風原町	○	○	○	○
30	久米島町	○	-	○	なし
31	渡嘉敷村	○	なし	○	-
32	座間味村	○	なし	○	-
33	粟国村	なし	なし	なし	△
34	渡名喜村	なし	なし	なし	-
35	南大東村	なし	なし	なし	△
36	北大東村	なし	なし	なし	-
宮古・八重山地域					
37	宮古島市	なし	なし	なし	なし
38	多良間村	なし	-	なし	なし
39	石垣市	なし	なし	なし	なし
40	竹富町	なし	なし	なし	△
41	与那国町	なし	-	なし	-

※○：確認あり、なし：確認なし、△：不明瞭、-：未確認

(5) 考察

1) 捕獲調査及び被害状況調査

① ヨコバイの発生状況

昨年度からの調査結果により、概ねヨコバイの発生消長を捉えることができた。ヨコバイは7月～10月に少ない時期が続いたあと、11月から1月にかけて多く発生し、葉への被害が拡大しアカギが落葉することで、幼虫数が大きく減少する。その後、新芽が芽吹き、成長する4月から5月にかけて幼虫数が増加していると考えられる。

なお、夏季に個体数が少なくなる要因について、気温の上昇に伴って減少している可能性が考えられる一方で、漢那ダムの調査結果から明瞭な相関は認められなかった。夏季の個体数減少については、気温のほか、降水量や台風の通過など、葉への物理的ストレスが幼虫数の減少に影響を与えていることも視野に検討する必要がある。

金城ダム、崎山松川線、内間西公園のような開けた場所のアカギは、ヨコバイが多く発生し、葉への被害も大きかった。一方、末吉公園や漢那ダムの一部の調査木のような、周辺に木々が多い場所ではヨコバイも顕著な増加は確認されず、葉の被害レベルも上昇しなかった。森林内ではヨコバイの数が少ない要因として、ヨコバイを捕食するクモ等の天敵の影響を受けている可能性が考えられる。

② アカギ被害状況とヨコバイの定量的な把握

本調査ではアカギの被害レベルを6段階に区分して記録した。ヨコバイの発生量については、成虫は粘着トラップ、幼虫は葉の採取によって捕獲、計数を行った。

調査の結果では、アカギの被害レベルの上昇とヨコバイの個体数の増加について、ある程度の相関がみられた。一方、ヨコバイが増加しても被害レベルが変化しないなど、相関が低い調査木も確認されており、被害レベルの上昇には他の要因も関連している可能性が高い。また、被害レベルの上昇によりアカギが落葉することでヨコバイの個体数が減少するため、相関が低くなっている可能性も考えられる。

引き続きアカギの被害状況とヨコバイの定量的な調査を継続し、両者の関係性を解析する必要がある。

2) 分布調査

ヨコバイの分布は現時点では沖縄本島とその周辺離島に限られている。しかし、輸送物資への混入等により、宮古・八重山諸島に侵入する可能性がある。捕獲調査及び被害状況調査の結果では、ヨコバイの被害は街路樹や公園等に植栽されているアカギで顕著になることが確認されている。このため、街路樹や公園などに植栽されているアカギについては、ヨコバイの影響を受けやすく、ヨコバイの侵入初期に発見することが可能と考えられる。

外来種の防除は侵入初期に対応が重要となるため、今後もヨコバイの侵入を監視していくことが重要である。

2.3 樹幹注入剤の農薬登録（適用拡大）申請手続きに必要な薬剤効果試験

樹幹注入剤の農薬登録（適用拡大）申請手続きに必要な薬剤効果試験において、使用した薬剤を表 2.3-1 に示す。

表 2.3-1 樹幹注入剤として使用した薬剤の概要

薬剤名	有効成分と既登録農薬の再評価に係る優先度	水生動物、訪花昆虫への影響	適用害虫名	試験結果
マツグリーン液剤 2 (以下、MG 注入) 樹幹注入剤	アセタミプリド (優先度 A)	海洋生物 (甲殻類)への影響あり	トチノキヒメヨコバイ (散布用薬剤)	幼虫に対して効果あり
メガトップ液剤 (以下、MT 注入) 樹幹注入剤	ネマデクチン (優先度 C1)	記載なし	マツノザイセンチュウ	効果についてもう少し検証が必要

(1) 材料と方法

各薬剤の施用状況を写真 2.3-1 に、調査地ごとの胸高直径と施用量を表 2.3-2、表 2.3-3 に示す。各処理区の調査木は、各区 3 本ずつ供試し、各薬剤処理前とそれ以降のほぼ 2 週間毎に地上 4m 付近の小葉 10 枚を静かに採取し、葉上の本種成虫・幼虫を計数した。また、全調査木を対象に葉の状態および被害レベルを目視で観察し、薬害（葉の奇形、褐変、枯死等）および注入孔の開閉の有無（樹幹注入処理区のみ）を記録した。なお、葉の被害レベルは「2.2 ヨコバイの生態調査」の被害状況の識別区分に準じて 0～5 と評価した。

試験期間及び試験地について、2022 年 6 月～2023 年 2 月、名護市屋我地島愛楽園および海洋博公園の 2 か所で調査を行った。薬剤の注入では、空気抜き穴をドリル等で開け、薬剤が形成層の触れないようにボトルを差し込んで注入を行った。今回使用した 2 薬剤とも自然圧で薬剤が注入できなかつたため、加圧注入で処理した後、注入孔は癒合剤で封入した。



写真 2.3-1 樹幹注入剤の施用状況

表 2.3-2 調査木ごとの胸高直径と施用量（名護市屋我地島愛楽園）

処理区	胸高直径 (cm)	薬剤量 (ml)	注入孔 (箇所)	樹高 (cm)	施用日
無処理区	23	/		742	/
無処理区	14.5			660	
無処理区	17.5			779	
MG 注入区	27	1200	3	824.5	6月8-22日
MG 注入区	54	5200	5	1178	〃
MG 注入区	33	1600	3	1258.5	〃
MT 注入区	52	320	3	579	7月11日
MT 注入区	23	120	2	553	〃
MT 注入区	16	40	1	476	〃

MG 注入区については、6月8日に薬剤メーカーからの要望により、自然圧注入で行ったが、ほとんど入らなかったため、6月15日に加圧注入を行い、22日に加圧ボトルを回収した。

表 2.3-3 調査木ごとの胸高直径と注入量（海洋博公園）

処理区	胸高直径 (cm)	薬剤本数 (本)	注入孔 (箇所)	樹高 (cm)	施用日
無処理区	40.5	/		745	/
無処理区	41			743	
無処理区	52			943	
MG 注入区	67	5600	6	1037	6月8-22日
MG 注入区	78	6000	7	967	〃
MG 注入区	61	5200	6	866	〃

MG 注入区については、6月8日に薬剤メーカーからの要望により、自然圧注入で行ったが、ほとんど入らなかったため、6月15日に加圧注入を行い、22日に加圧ボトルを回収した。

(2) 結果および考察

名護市屋我地島愛楽園の調査結果を図 2.3-1 と図 2.3-2 に、海洋博公園の調査結果については、図 2.3-3 と図 2.3-4 に示した。また、調査木の状況をそれぞれ写真 2.3-2～写真 2.3-6 に示す。

1) 名護市屋我地島愛楽園（図 2.3-1～図 2.3-2、写真 2.3-2～写真 2.3-4）

屋我地島愛楽園において、被害レベルを保ちながら、無処理区の幼虫数は6月から7月にかけて漸減した。新葉を展開しつつ、被害葉の落葉が生じたことで、被害レベルが7月25日・8月8日で2となり、幼虫数が再び増加した。幼虫の発生は、被害レベルが3に達した後も、12月中旬まで続いた。

MG 注入区については、樹幹注入直前の6月7日時点では、幼虫数が無処理区のそれよりも多かったが、6月27日、7月5日で0に近い状態となっており、その状態は少なくとも約5か月後の11月22日まで続いていた。このことから、マツグリーン液剤2は樹幹注入剤とし

て、幼虫に対して効果があると確認された。

樹幹注入直前の7月11日からMT注入区の幼虫数は低い状態であったが、無処理区で幼虫の発生が多く見られた8月8日から11月7日までの約3か月間、低い状態を維持していた。このことから、メガトップ液剤は樹幹注入剤として少なくとも約3か月間幼虫に対して効果がある可能性が示唆された。

それに対して、成虫数は、無処理区も薬剤処理区も少なかったことから、成虫に対する薬剤の効果について更なる調査が必要である。

全ての調査木で薬害は観察されなかったことから、薬剤による樹体への影響は低い可能性が示唆された。また、注入孔の閉鎖状況について、MG注入区では、6月8日から6月22日にかけて樹幹注入を実施し、10月11日に全調査木の注入孔の閉鎖を確認した。一方で、MT注入区では、樹幹注入開始の7月11日から2か月後の9月12日に全調査木の注入孔の閉鎖を確認した。このことから、注入孔が閉鎖するまでに約2~4か月を要することが分かった。

2) 海洋博公園 (図 2.3-3~図 2.3-4、写真 2.3-5~2.3-6)

無処理区の幼虫数は4月25日~5月23日に多く見られていたが、その後減少し、10月24日まで約5か月間低い状態であった。その後、11月7日から幼虫数が漸増し、2月6日がピークとなった。

MG注入区の幼虫数は、樹幹注入直前の6月7日において無処理区よりも多かったが、それ以降漸減し、7月5日には0となった。その状態は調査終了の2月20日まで7か月以上続いていた。このことから、マツグリーン液剤2は樹幹注入剤として幼虫に対して効果があると確認された。名護市屋我地島愛楽園では約5か月間、海洋博では7か月間以上、幼虫数が低い状態を維持していたことから、マツグリーン液剤2は、少なくとも約5か月の薬効がある可能性が示唆された。しかしながら、この樹幹注入剤については、注入量が多いことから、後述の通り作業効率性を考慮した改良版での試験が必要である。

全ての調査木で薬害は観察されなかったことから、薬剤による樹体への影響は低い可能性が示唆された。

小葉10枚あたりの平均幼虫数

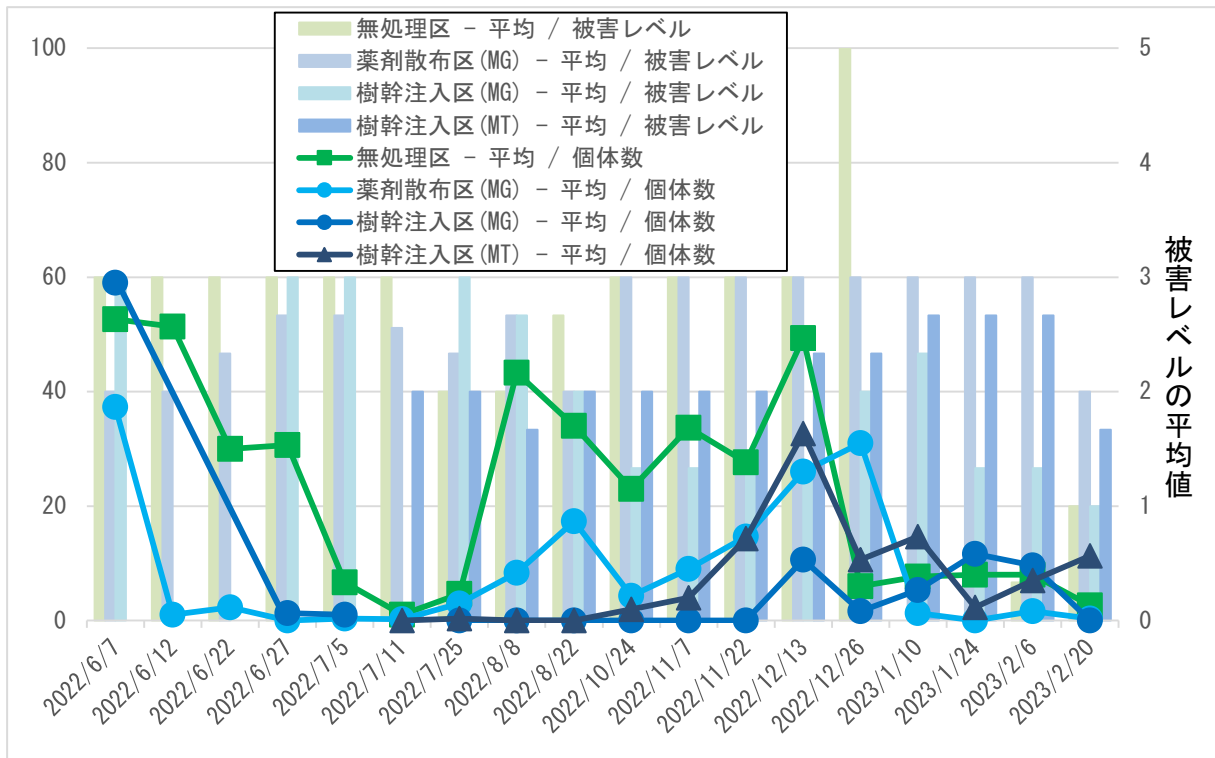


図 2.3-1 調査期間中の各処理区の幼虫数の推移 (名護市屋我地島愛楽園)

※1月24日は、無処理区1本が無葉状態で採取困難であったため、調査木2本の幼虫数を示している。

小葉10枚あたりの平均成虫数

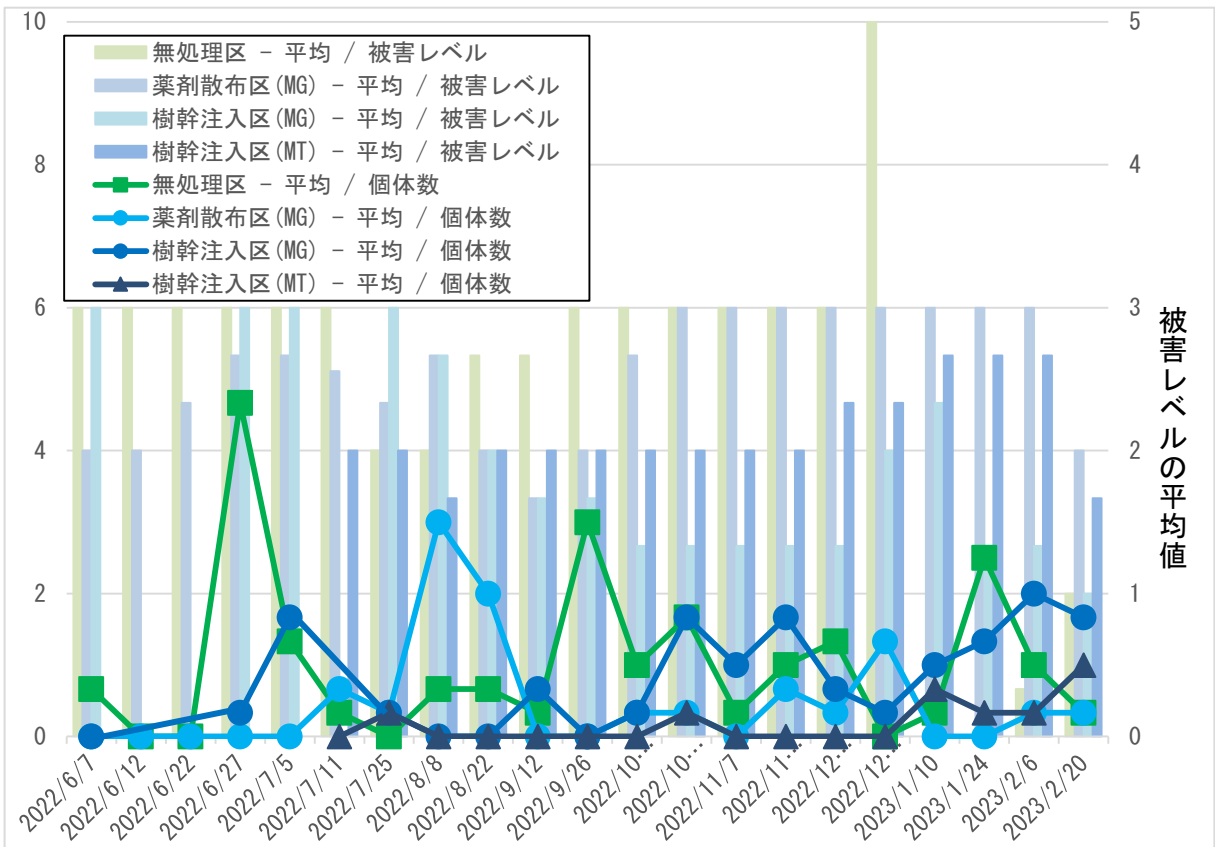


図 2.3-2 調査期間中の各処理区の成虫数の推移 (名護市名護市屋我地島愛楽園)



写真 2.3-2 無処理区の調査木の状況（屋我地島愛楽園）
（左：6月7日、中央：7月11日、右：11月7日）

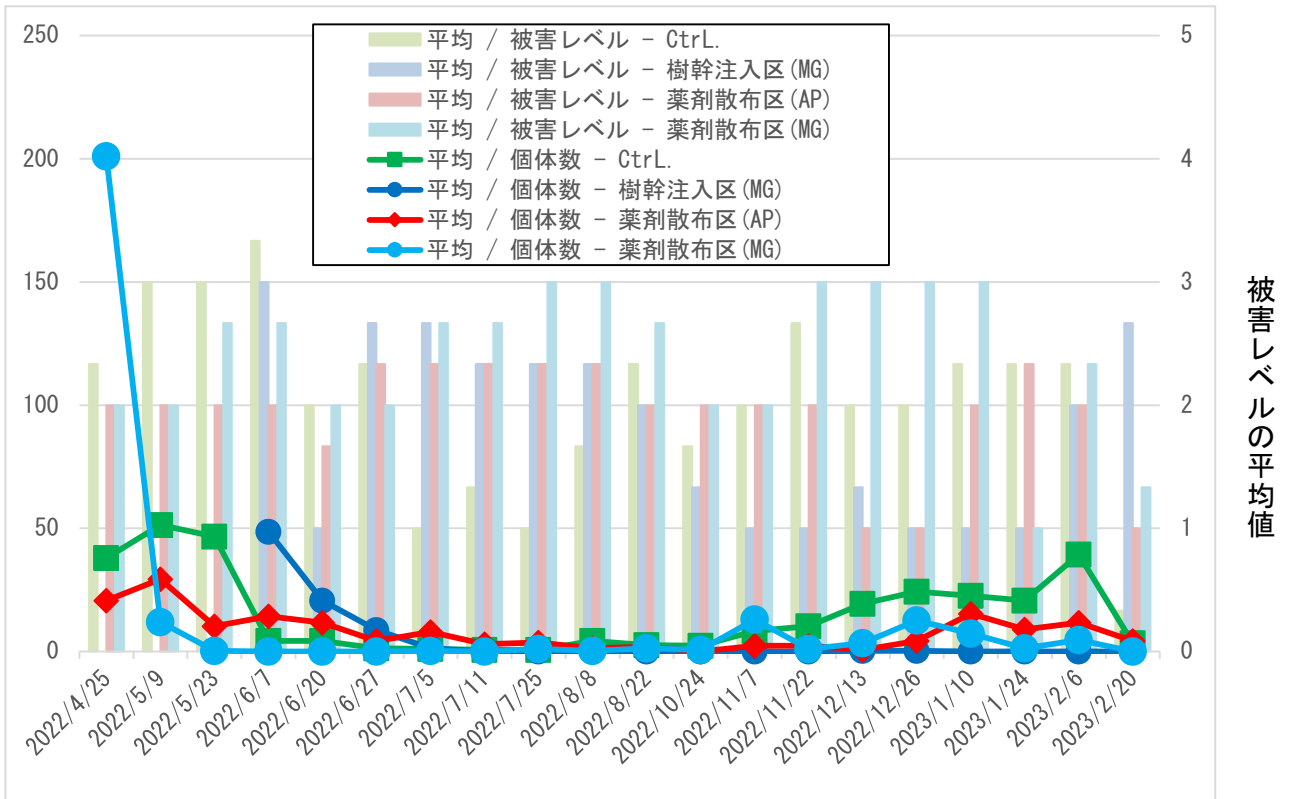


写真 2.3-3 MG 注入前後の調査木の状況（屋我地島愛楽園）
（左：樹幹注入前6月7日、右：樹幹注入後7月11日）



写真 2.3-4 MT 注入前後の調査木の状況（屋我地島愛楽園）
（左：樹幹注入前7月11日、右：樹幹注入後11月7日）

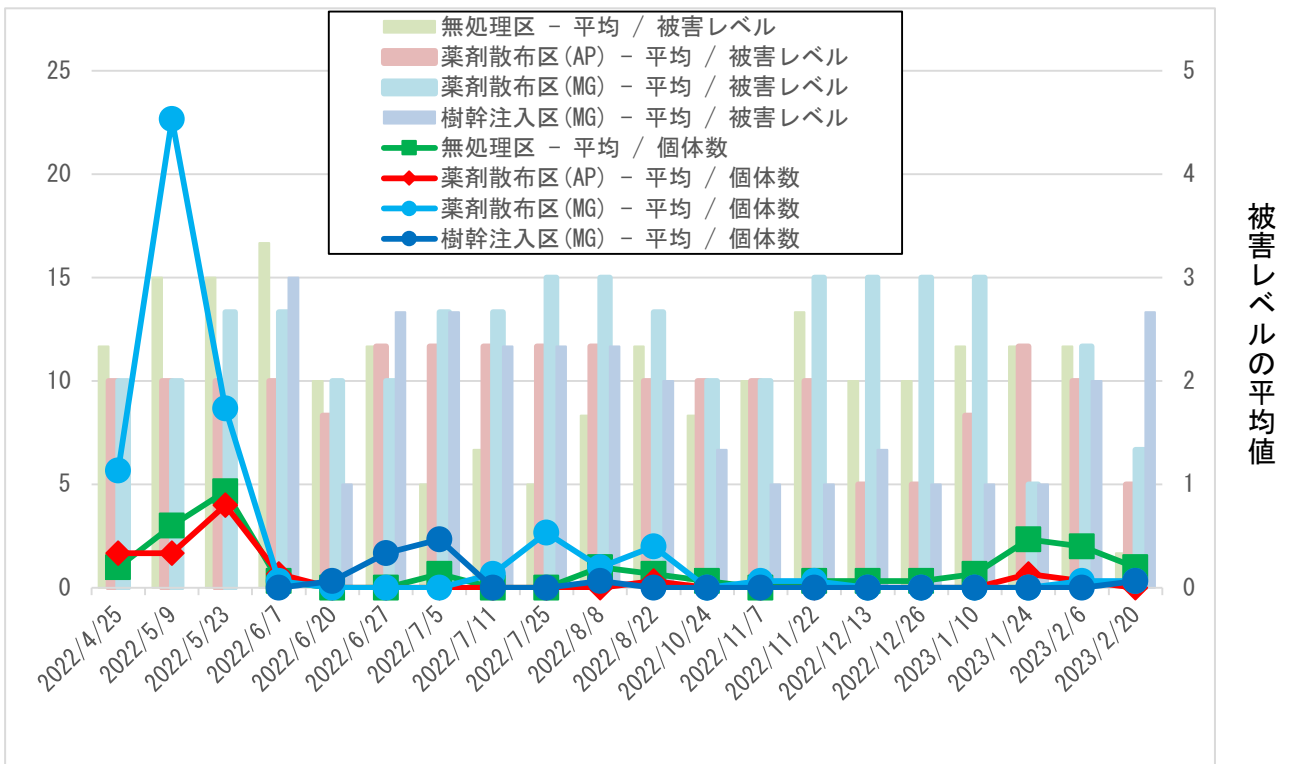
小葉3枚あたりの平均幼虫数



被害レベルの平均値

図 2.3-3 調査期間中の各処理区の幼虫数の推移 (海洋博)

小葉3枚あたりの平均成虫数



被害レベルの平均値

図 2.3-4 調査期間中の各処理区の成虫数の推移 (海洋博)



写真 2.3-5 無処理区の調査木の状況（海洋博公園）
（左：4月26日、中央：5月9日、右：7月5日）（海洋博公園）



写真 2.3-6 MG 注入前後の調査木の状況（海洋博公園）
（左：樹幹注入前 6月7日、右：樹幹注入後 7月5日）

2.4 樹幹注入以外の農薬等による対処法の検討

樹幹注入剤の農薬登録（適用拡大）申請手続きに必要な薬剤効果試験において、使用した薬剤を表 2.4-1 に示す。

表 2.4-1 樹幹注入剤として使用した薬剤の概要

薬剤名	有効成分と既登録農薬の再評価に係る優先度	水生動物、訪花昆虫への影響	適用害虫名	試験結果
マツグリーン液剤 2 (以下、MG 散布) 散布用薬剤	アセタミプリド (優先度 A)	海洋生物(甲殻類)への影響あり	トチノキヒメヨコバイ	幼虫に対して効果あり
アブロードフロアブル (以下、AP 散布) 散布用薬剤	ブプロフェジン (優先度 A)	海洋生物・訪花昆虫への影響が少ない	フタテンヒメヨコバイ	〃
ダイリーグ粒剤 (以下、DL 施用) 土壌粒剤	アセタミプリド (優先度 A)	海洋生物(甲殻類)への影響あり	サカキブチヒメヨコバイ	効果についてもう少し検証が必要
オンコル OK 粒剤 (以下、OK 施用) 土壌粒剤	ベンフラカルブ (優先度 A)	訪花昆虫・海洋生物(魚類・甲殻類)への影響がある	ツマグロヨコバイ	〃

(1) 材料と方法

各薬剤の施用状況を写真 2.4-1 に、調査地ごとの胸高直径と施用量を表 2.4-2、表 2.4-3、表 2.4-4 に示す。各処理区の調査木は、各区 3 本ずつ供試し、各薬剤処理前とそれ以降のほぼ 2 週間毎に地上 4m 付近の小葉 10 枚を静かに採取し、葉上の本種成虫・幼虫を計数した。また、全調査木を対象に葉の状態および被害レベルを目視で観察し、葉害（葉の奇形、褐変、枯死等）および注入孔の開閉の有無（樹幹注入処理区のみ）を記録した。なお、葉の被害レベルは「2.2 ヨコバイの生態調査」の被害状況の識別区分に準じて 0～5 と評価した。

薬剤効果・葉害試験について、散布用薬剤は、2022 年 4 月～2023 年 1 月、名護市屋我地島愛楽園あるいは民家、および海洋博公園の 3 か所で、土壌粒剤は、2022 年 4 月～5 月まで海洋博公園で、それぞれ調査を行った。



写真 2.4-1 各薬剤の施用状況（左：散布用薬剤、右：土壌粒剤）

表 2.4-2 調査木ごとの胸高直径と施用量（名護市屋我地島愛楽園）

処理区	胸高直径 (cm)	薬剤本数 (本)	注入孔 (箇所)	樹高 (cm)	施用日
無処理区	23			742	
無処理区	14.5			660	
無処理区	17.5			779	
AP 散布区	33	所定濃度の薬液をエンジン動力噴霧器で 20L/本相当量散布		1158	6月8日
AP 散布区	18	"		669	"
AP 散布区	36	"		1065	"
MG 散布区	51	"		1032	6月8日 12月27日
MG 散布区	43	"		1103	"
MG 散布区	26	"		657	"

表 2.4-3 調査木ごとの胸高直径と注入量（名護市屋我地島民家）

処理区	胸高直径 (cm)	処理方法	樹高 (cm)	施用日
無処理区	12.7		513	
無処理区	17.5		741	
無処理区	41		897	
AP 散布区	42.5	下記参照	1202	6月15日 12月27日
AP 散布区	33	"	1087	"
AP 散布区	12.7	"	441	"

6月15日は、所定濃度の薬液を樹高 4m の葉に対して、蓄圧式噴霧器で 3L/本相当量散布、12月27日は、所定濃度の薬液をエンジン動力噴霧器で 20L/本相当量散布した。

表 2.4-4 調査木ごとの胸高直径と注入量（海洋博公園）

処理区	胸高直径 (cm)	薬剤本数 (本)	注入孔 (箇所)	樹高 (cm)	施用日
無処理区	40.5			745	
無処理区	41			743	
無処理区	52			943	
AP 散布区	93	所定濃度の薬液をエンジン動力噴霧器で 20L/本相当量散布		1365	4月25日 6月20日
AP 散布区	54	〃		1036	〃
AP 散布区	61	〃		1196	〃
MG 散布区	47	〃		891	〃
MG 散布区	55	〃		1063	〃
MG 散布区	55	〃		855	〃
DL 施用区	43.5	120g		1266	4月25日
DL 施用区	34.5	〃		1005	〃
DL 施用区	32	〃		966	〃
OK 施用区	41	〃		1260	〃
OK 施用区	60	〃		963	〃
OK 施用区	52.5	〃		1006	〃

(2) 結果および考察

名護市の調査結果を図 2.3-1 と図 2.3-2 に、屋我地島民家の調査結果を図 2.3-3 と図 2.3-4 に、海洋博公園の調査結果については、散布用薬剤を図 2.3-5 と図 2.3-6 に、土壌粒剤を図 2.3-7 と図 2.3-8 に示した。また、調査木の状況をそれぞれ写真 2.3-2～2.3-12 に示す。

1) 名護市屋我地島愛楽園 (図 2.4-1～図 2.4-2、写真 2.4-2～2.4-4)

屋我地島愛楽園において、被害レベルを保ちながら、無処理区の幼虫数は 6 月から 7 月にかけて漸減した。新葉を展開しつつ、被害葉の落葉が生じたことで、被害レベルが 7 月 25 日・8 月 8 日で 2 となり、幼虫数が再び増加した。幼虫の発生は、被害レベルが 3 に達した後も、12 月中旬まで続いた。それに対する薬剤処理区の幼虫数の変動について次の段落でそれぞれ示す。

MG 散布区において、薬剤散布直前の 6 月 7 日から 5 日後の 6 月 12 日には幼虫数が 0 に近い状態となっており、その状態が 7 月 11 日頃まで続いていた。また、薬剤散布直前の 12 月 26 日は無処理区よりも幼虫数が多かったが、それ以降は、少ない状態が続いた。

加えて、先述の MG 注入区の試験結果から、MG 散布区および MG 注入区の使用薬剤である、マツグリーン液剤 2 について、幼虫に対しての効果が確認された。

それに対して、成虫数は、無処理区も薬剤処理区も少なかったことから、成虫に対する薬剤の効果について更なる調査が必要である。

全ての調査木で被害は観察されなかったことから、薬剤による樹体への影響は低い可能性が示唆された。

2) 名護市屋我地島民家 (図 2.4-3～図 2.4-4、写真 2.4-5)

屋我地島民家周辺において、無処理区の幼虫数は、6 月から 7 月中旬にかけて被害レベルを保ちながら減少した。AP 散布区の幼虫数は、散布直前の 6 月 15 日の 1 週間後には 0 に近い状態になり、7 月 11 日までその状態が続いていた。この結果から、AP 散布区で使用したアプロードフロアブルは特に幼虫に対して効果があった可能性が示唆された。一方で、2 回目の散布直前(12 月 26 日)とそれ以降の幼虫数についても、無処理区と AP 散布区ともに少なかったことから、2 回目の散布では、幼虫に対しての効果があったかどうかについては、この結果では判断ができない。

アプロードフロアブルは IGR(脱皮阻害剤)であるため、成虫には効果がほとんどないとされている。成虫数は、無処理区も薬剤処理区も少なかったことから、成虫に対する薬剤の効果について更なる調査が必要である。全ての調査木で被害は観察されなかったことから、薬剤による樹体への影響は低い可能性が示唆された。

3) 海洋博公園 (図 2.4-5～図 2.4-8、写真 2.4-5～写真 2.4-9)

無処理区の幼虫数は 4 月 25 日～5 月 23 日に多く見られていたが、その後減少し、10 月 24 日まで約 5 か月間低い状態であった。その後、11 月 7 日から幼虫数が漸増し、2 月 6 日がピークとなった。

MG 散布区については、幼虫数が4月25日から2週間後に急減しており、5月23日には0となった。加えて、先述のMG注入区の試験結果から、MG散布区およびMG注入区の使用薬剤である、マツグリーン液剤2について、幼虫に対しての効果が確認された。

MG散布区の成虫数は、薬剤散布直前の4月25日の2週間後の5月9日に急増していた。その理由として、成虫の多くは、生きているが動けない、もしくは、飛翔ができないものが多く見られたことから、薬剤の効果によって飛翔ができない成虫が多く葉に滞在したものと推察される。

AP散布区の幼虫数は、薬剤散布前の4月25日から5月23日の1か月間、無処理区よりも低い状態を維持していたが、薬剤散布2週間後の5月9日に幼虫数が増加した理由として、脱皮阻害剤を散布した後に発生した若齢幼虫が多く認められたことによるものと考えられた。一方、無処理区と同様、成虫数が少なかったことから、成虫に対する薬剤の効果について更なる調査が必要である。

土壌粒剤の幼虫数は、無処理区よりも多かった時期が多かった。また、成虫数は、無処理区も薬剤処理区も少なかったことから、幼虫および成虫に対する薬剤の効果について更なる調査が必要である。土壌粒剤については、周辺環境への影響を考慮して、粒剤を施用した後、その直下にしか薬剤が浸透しないように工夫されている。そのため、その直下にアカギの細根がないと十分に薬剤が樹体内に移行しない。今回対象としたアカギは大木であり、周囲半径約40cm以内に施用したことから、細根に薬剤が移行しなかった可能性が考えられる。

全ての調査木で薬害は観察されなかったことから、薬剤による樹体への影響は低い可能性が示唆された。

小葉10枚あたりの平均幼虫数

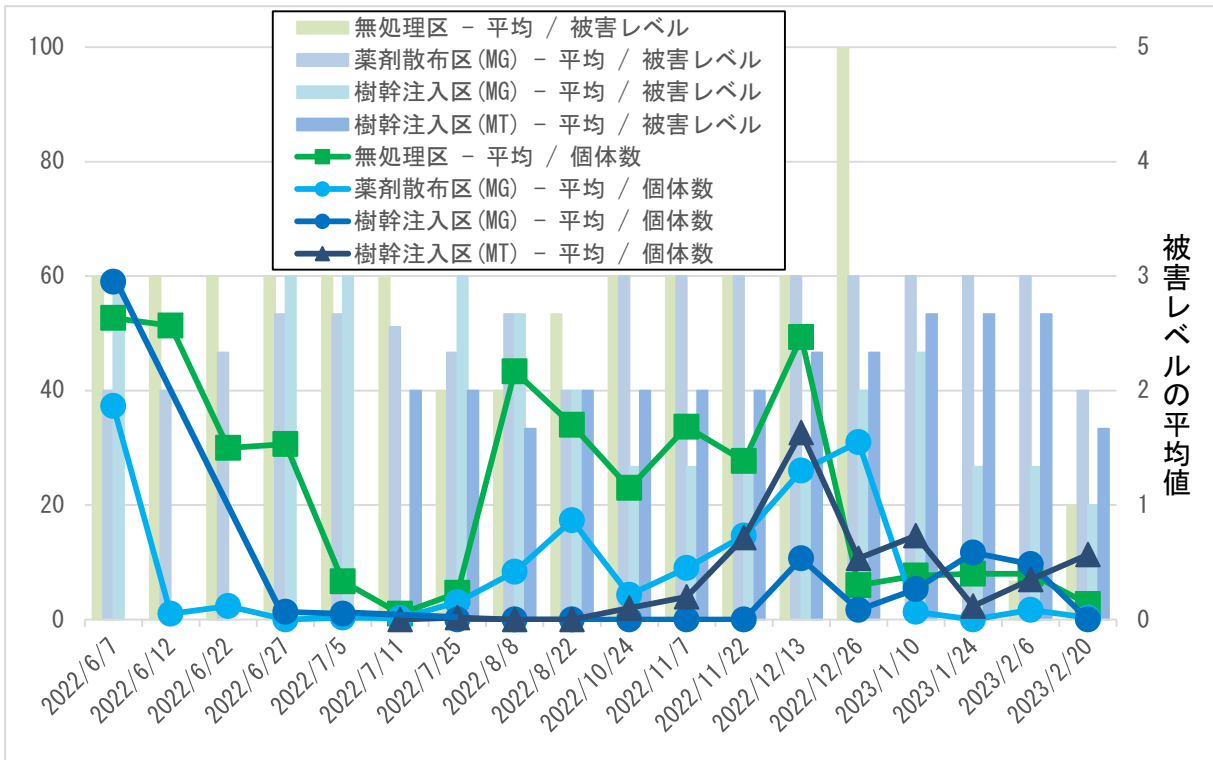


図 2.4-1 調査期間中の各処理区の幼虫数の推移 (名護市屋我地島愛楽園)

※1月24日は、無処理区1本が無葉状態で採取困難であったため、調査木2本の幼虫数を示している。

小葉10枚あたりの平均成虫数

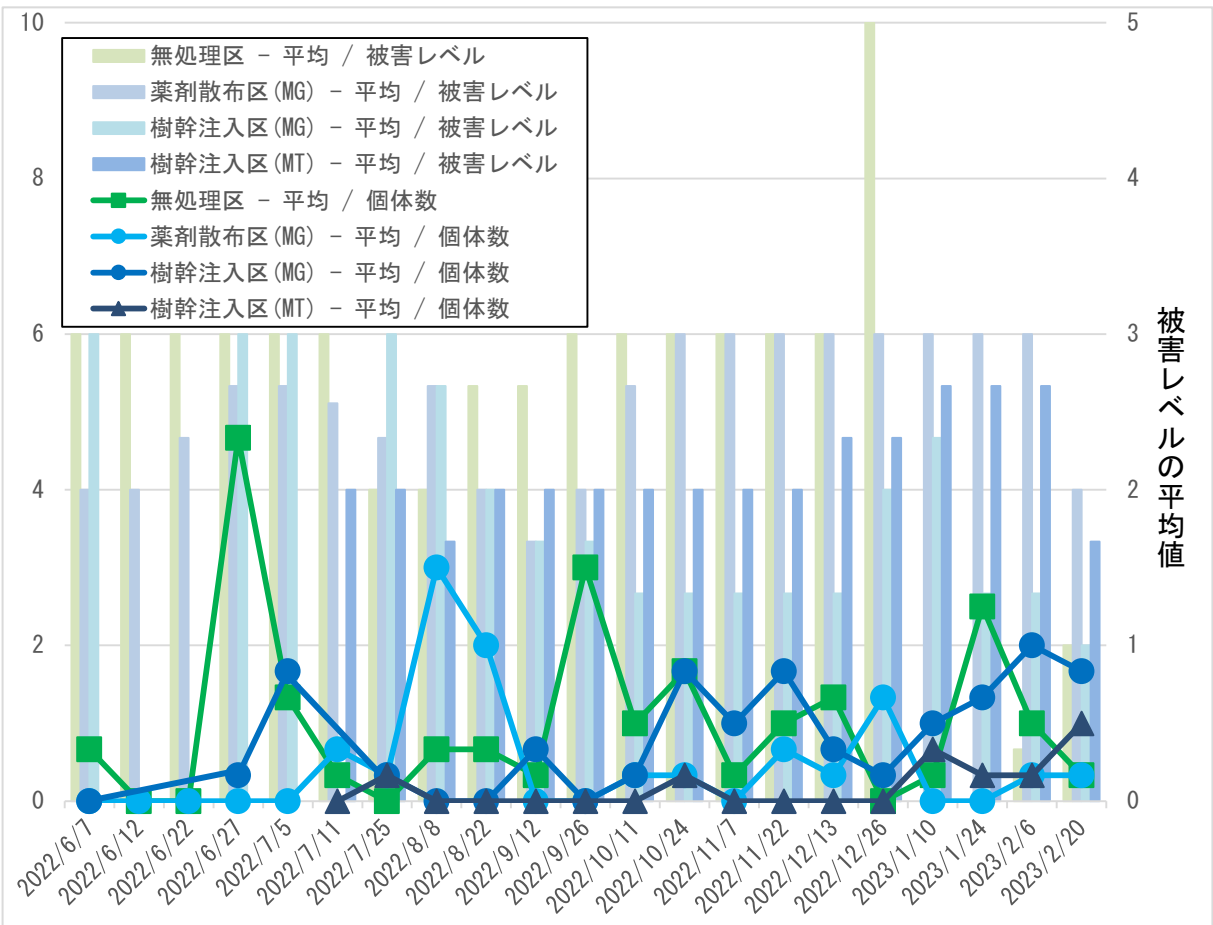


図 2.4-2 調査期間中の各処理区の成虫数の推移 (名護市屋我地島愛楽園)

※2月18日は、無処理区1本が無葉状態で採取困難であったため、調査木2本の成虫数を示している。



写真 2.4-2 MG 散布前後の調査木の状況（屋我地島愛楽園）
（左：薬剤散布前 6 月 7 日、右：薬剤散布後 7 月 11 日）

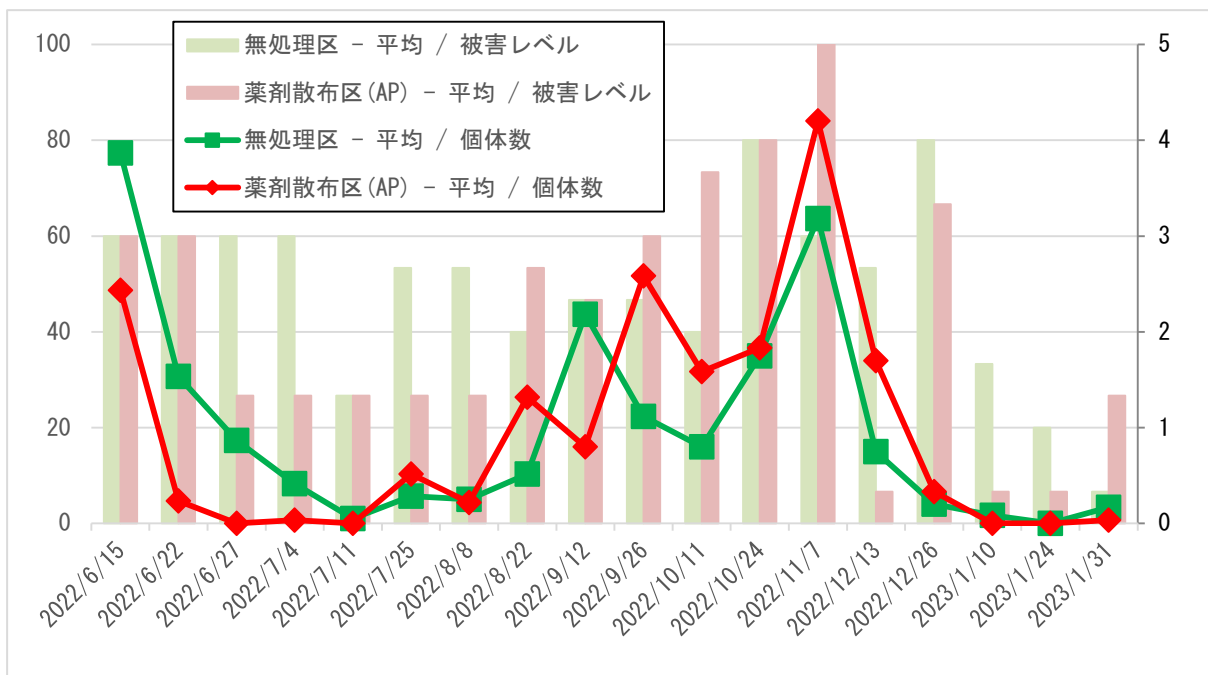


写真 2.4-3 無処理区の調査木の状況（屋我地島愛楽園）
（左：6 月 7 日、中央：7 月 11 日、右：11 月 7 日）



写真 2.4-4 AP 散布前後の調査木の状況（屋我地島民家）
（左：薬剤散布前 6 月 15 日、右：薬剤散布後 7 月 11 日）

小葉3枚あたりの平均幼虫数

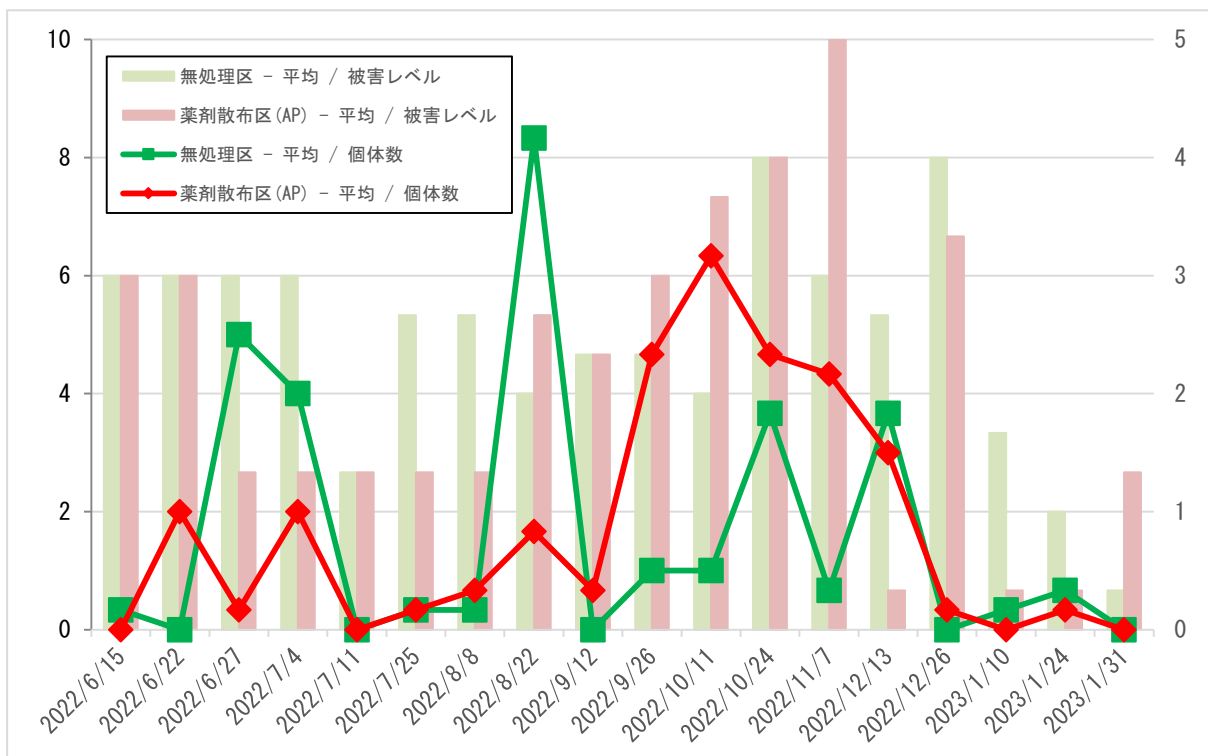


被害レベルの平均値

図 2.4-3 調査期間中の各処理区の幼虫数の推移（屋我地島民家）

6月15日は、所定濃度の薬液を樹高4mの葉に対して蓄圧式噴霧器で3L/本相当量散布、12月27日は、所定濃度の薬液をエンジン動力噴霧器で20L/本相当量散布した。

小葉3枚あたりの平均成虫数

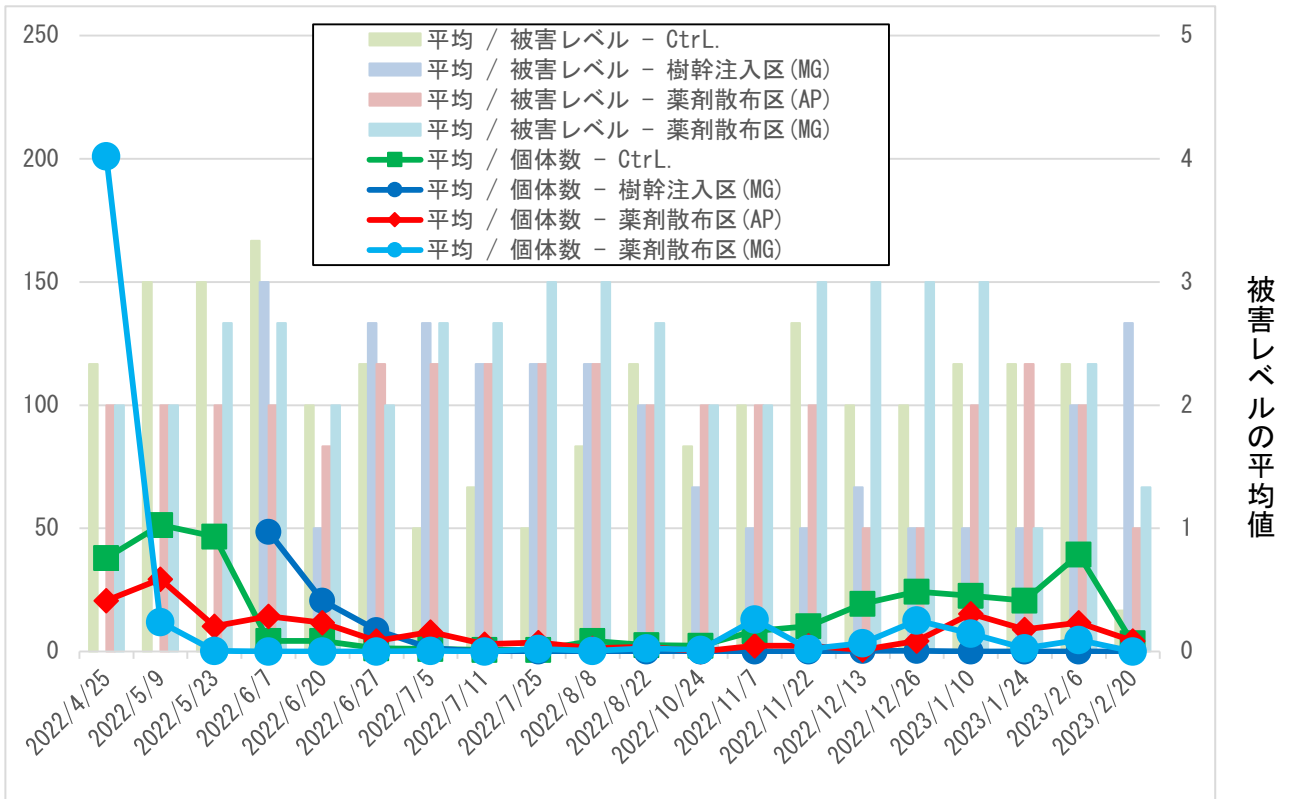


被害レベルの平均値

図 2.4-4 調査期間中の各処理区の成虫数の推移（屋我地島民家）

6月15日は、所定濃度の薬液を樹高4mの葉に対して蓄圧式噴霧器で3L/本相当量散布、12月27日は、所定濃度の薬液をエンジン動力噴霧器で20L/本相当量散布した。

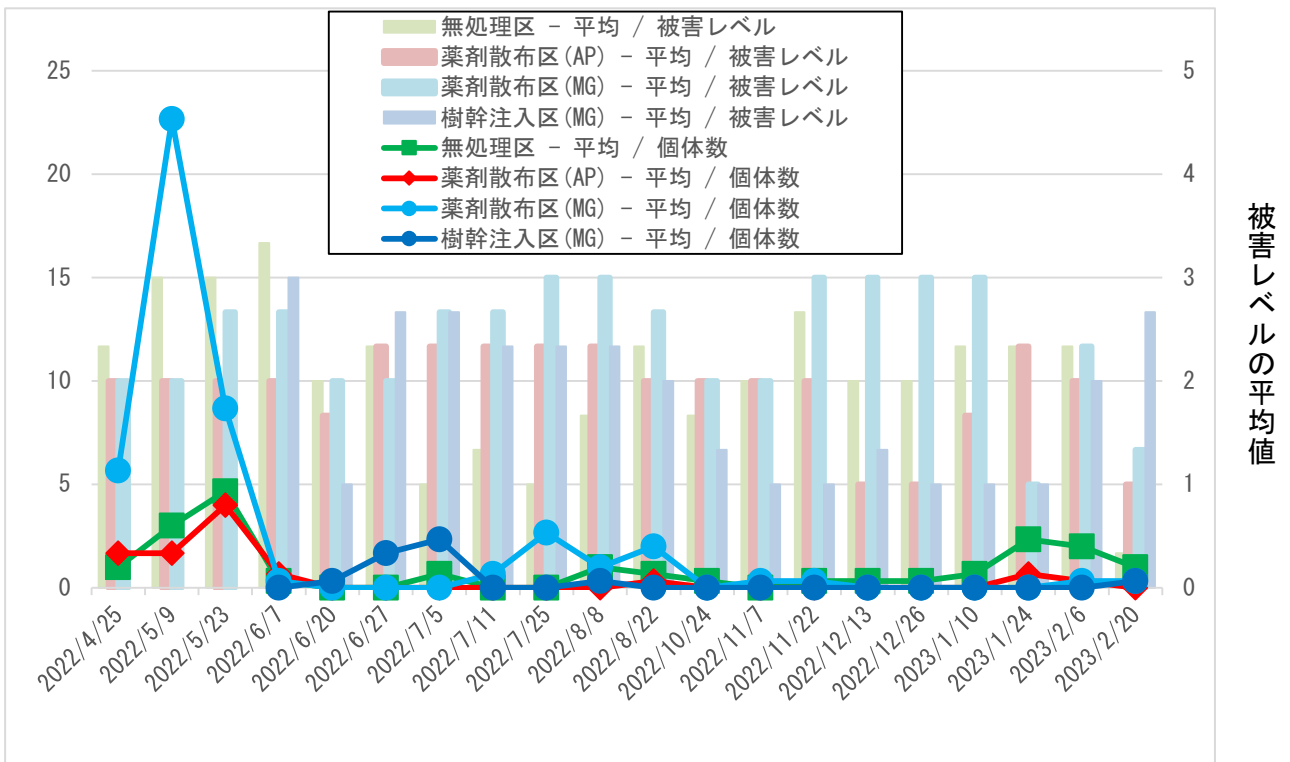
小葉3枚あたりの平均幼虫数



被害レベルの平均値

図 2.4-5 調査期間中の各処理区の幼虫数の推移 (海洋博)

小葉3枚あたりの平均成虫数



被害レベルの平均値

図 2.4-6 調査期間中の各処理区の成虫数の推移 (海洋博)



写真 2.4-5 AP 散布前後（左：薬剤散布前 4 月 26 日、右：薬剤散布後 5 月 9 日）の調査木の状況（海洋博公園）



写真 2.4-6 MG 散布前後（左：薬剤散布前 4 月 26 日、右：薬剤散布後 5 月 9 日）の調査木の状況（海洋博公園）



写真 2.4-7 無処理区の調査木の状況（左：4 月 26 日、中央：5 月 9 日、右：7 月 5 日）（海洋博公園）

小葉1枚あたりの平均幼虫数

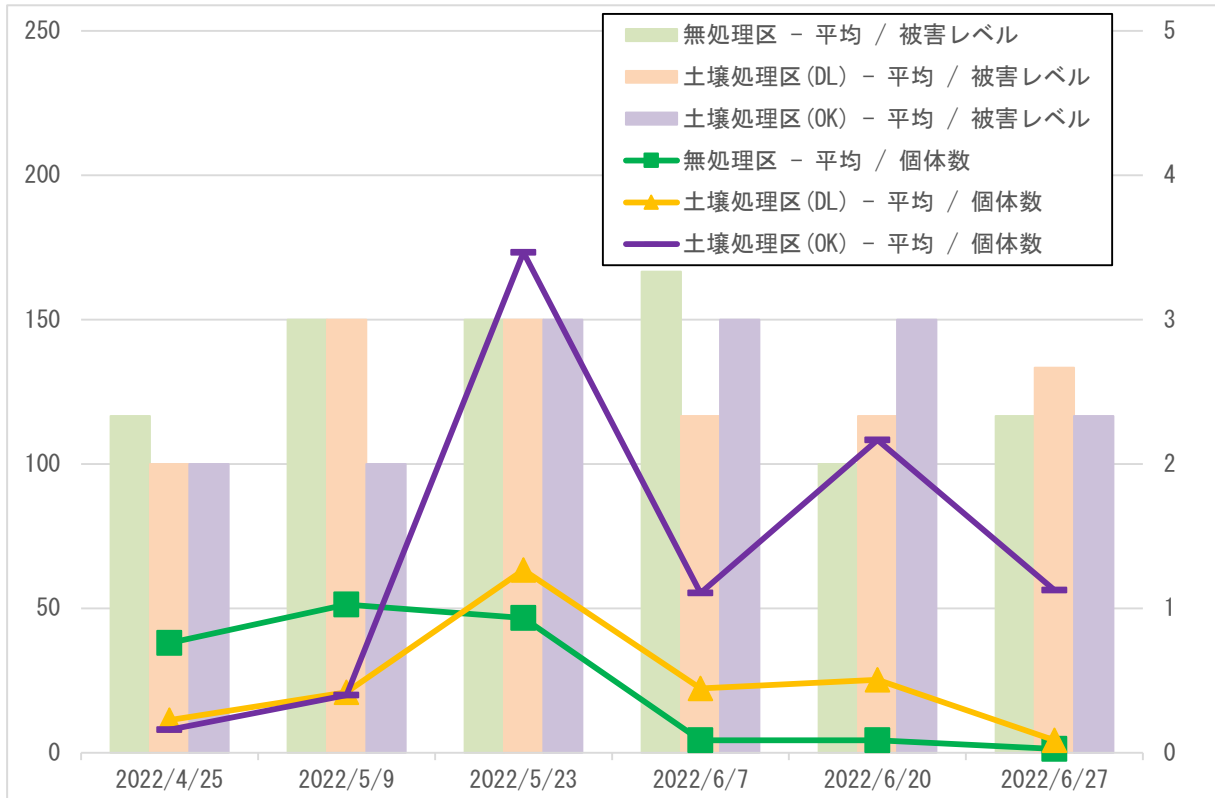


図 2.4-7 調査期間中の各処理区の幼虫数の推移（海洋博）

小葉1枚あたりの平均成虫数

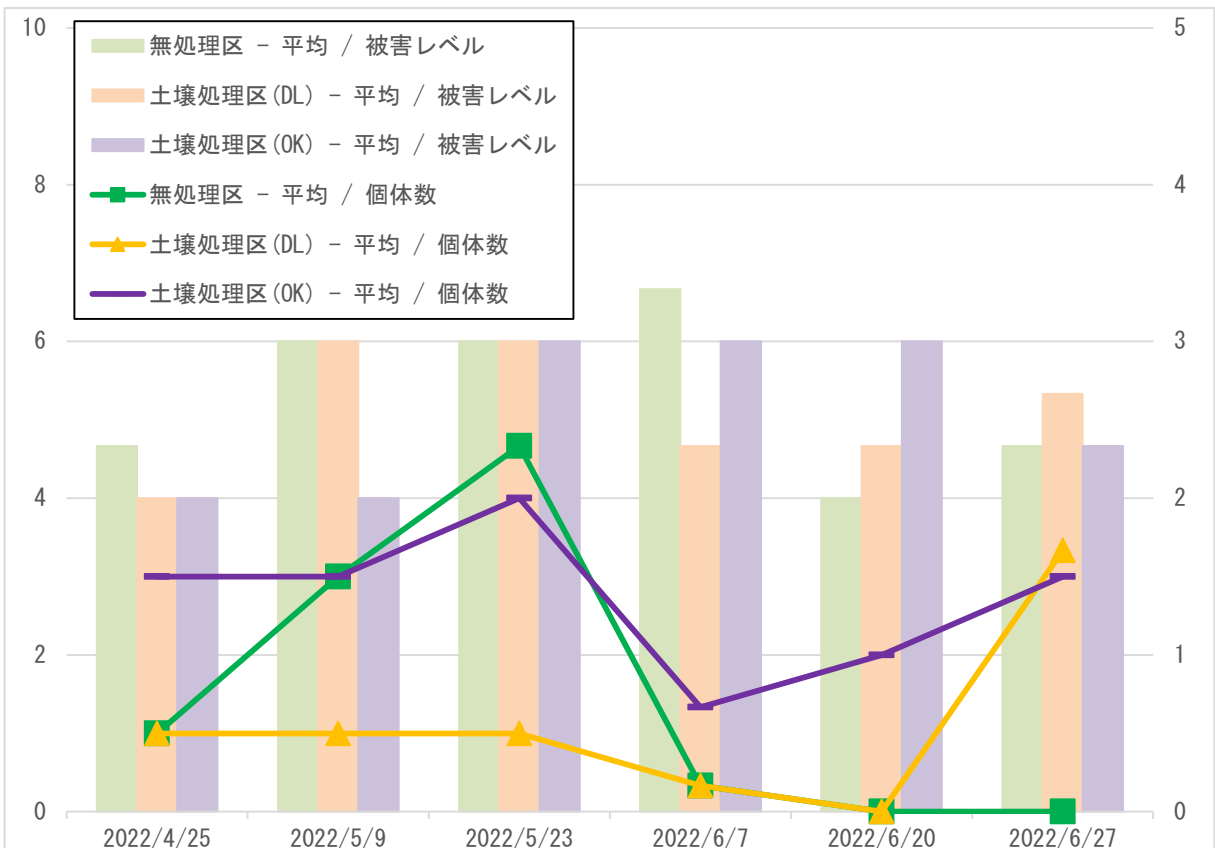


図 2.4-8 調査期間中の各処理区の成虫数の推移（海洋博）



写真 2.4-8 OK 施用前後（左：粒剤施用前 4 月 25 日、右：粒剤施用後 5 月 23 日）の調査木の状況（海洋博公園）



写真 2.4-9 DL 施用前後（左：粒剤施用前 4 月 25 日、右：粒剤施用後 5 月 23 日）の調査木の状況（海洋博公園）

(3) 学会発表・論文投稿

1) 樹木医学会第 26 回大会での発表（ポスター）および樹木医学会速報への掲載

樹木医学会では、大会での発表を行った後に、速報や論文としての投稿が求められているため、2021 年 11 月 27 日、樹木医学会でのポスター発表後、速報での投稿を行った。

2020 年 7 月～2021 年 7 月に名護市および那覇市、本部町の 3 か所で実施した、ジノテフラン液剤（薬剤名は非公表）を用いた樹幹注入試験と、マンゴーの成葉に加害することが近縁種で報告されていることから、2021 年 1～3 月に実施した、マンゴーの成葉を用いたアカギヒメヨコバイの飼育試験について報告した。前者については、幼虫に対して少なくとも 3 か月程度、薬剤の効果が持続している可能性が示唆されたことについて報告した。後者については、幼虫 10 匹あるいは、雌雄成虫 24 匹によるマンゴーの成葉への加害は確認されず、全て 1 週間以内で死亡したことから、マンゴーへの加害は低い可能性が示唆されたことについて報告した。

辻本悟志・原田 匠・亀山統一（2022）. アカギに加害する外来ヨコバイの繁殖特性と薬剤防除に関する調査研究. 樹木医学研究 26: 127-128

2) 亜熱帯緑化事例発表会の発表

令和 4 年 9 月 13 日に亜熱帯緑化事例発表会で「アカギヒメヨコバイの繁殖特性と薬剤防除に関する調査研究」というタイトルで発表を行った。樹幹注入剤 2 種類（ウッドセーバー、メガトップ液剤）、散布用薬剤 1 種類（マツグリーン液剤 2）（発表中は全て樹幹注入剤 A、B、散布用薬剤 C と表記）を用いた薬剤散布試験について、樹幹注入剤 A（調査期間：2021 年～2022 年 7 月）と B（2021 年 9 月～2022 年 8 月）についてはそれぞれ約 1 年間と約 7 か月間効果が持続している可能性が示唆されたことを報告した（しかし、樹幹注入剤 B については、本報告書通り、追加試験から十分な効果が確認できていない）。一方、散布用薬剤 C（2022 年 4～8 月）については、約 1 か月間効果が持続している可能性が示唆されたことを報告した。

繁殖特性については、上記の樹木医学会で発表した内容と同じである。

(4) 農薬メーカーとの調整

農薬を一般に広く利用してもらうためには、登録農薬の適用拡大の手続きが必要となる。本手続きは、農薬メーカーが行うことになっているが、農林水産省では改正農薬取締法に基づき農薬の再評価を令和4年1月から開始しており、農薬によっては、令和4年から数年間は農薬登録の申請や適用拡大の申請が行えない可能性がある。したがって、樹幹注入剤の農薬メーカーと緊密に連携し事業期間中の適用拡大を行うための手続きや工程について、引き続き調整を行った。各薬剤の試験結果と適用拡大申請に向けた調整結果について、表 2.4-5 に示す。

表 2.4-5 各薬剤の試験結果と薬剤メーカーとの調整状況、適用拡大申請状況

薬剤の種類	薬剤名	有効成分	薬剤メーカー	薬剤試験の状況、 薬剤メーカーとの調整や 適用拡大申請状況	特筆事項
散布用 薬剤	アブロードフロアブル	ブプロフェジン (優先度：A)	日本農薬	効果確認済。10月中旬までに県森林資源研の審査終了。11月下旬(11月21日)に適用拡大申請済み。	
	マツグリーン液剤 2	アセタミプリド (優先度：A)	ニッソー グリーン	適用拡大申請はストップ (特筆事項のため)	アセタミプリド原体の再評価は2022年に行い、評価完了までは2年程度かかる。
樹幹 注入剤	マツグリーン液剤 2	アセタミプリド (優先度：A)	ニッソー グリーン	調査木1個体あたりの薬剤量が多く、実用化に向けて課題有。	次年度に改良版を試験する予定。
	メガトップ液剤	ネマデクチン (優先度：C1)	理研グリーン	2試験地(海洋博、愛楽園)で試験済み。ただし、十分な効果確認はできていない。	
土壌 粒剤	ダイリーグ粒剤	アセタミプリド (優先度：A)	ニッソー グリーン	2試験地(海洋博、愛楽園)で試験済み。ただし、十分な効果確認はできていない。	効果発揮期間： 3~4か月 高さ4m程度までは効果あり。 環境影響を最小限するため真下に浸透するようになっている。このため、細根がその場所がないと効果が出ない。
	オンコロOK粒剤	ベンフラカルブ 粒剤 (優先度：A)	OATアグリオ	2試験地(海洋博、愛楽園)で試験済み。ただし、十分な効果確認はできていない。	環境影響を最小限するため真下に浸透するようになっている。このため、細根がその場所がないと効果が出ない。

2.5 次年度に向けた課題・方針

(1) ヨコバイの生態調査（捕獲調査及び被害状況調査）

今年度は2023年3月まで生態調査（捕獲調査及び被害状況調査）を実施しており、調査開始から2年となる2023年6月まで調査を継続し、年間を通したヨコバイの発生・消長やアカギの被害状況との関係を確認する。また、調査終了後は降水量や台風の通過履歴など、気温条件のほかにヨコバイの発生・消長に影響を与える可能性のある条件の考察を行う。

(2) ヨコバイの生態調査（分布調査）

全県的な対策方針を検討するためには分布現況を把握することが重要である。本年度調査結果から、宮古・八重山地域ではヨコバイが確認されていないので、引き続き発生の有無について調査を継続する。また、昨年度（令和3年度）の粟国島、南大東島、西表島については、“確度が低い”としたものの「生きものいっせい調査」による小学生へのアンケート結果から生息の可能性が示されている。生息の可能性が否定できないことから当地域は留意して情報を集める必要がある。特に八重山地域については、アカギを食草とする天然記念物のヨナグニサンが生息しており、ヨコバイによる被害が発生した場合にヨナグニサンの生息に影響を及ぼす可能性があるとともに、薬剤の使用条件の検討に際し、細心の注意を払うことが必要となることから、分布情報の収集に努めることが重要と考えている。

(3) 薬剤試験

次年度の樹幹注入については、新たに開発されたマツグリーン液剤2の樹幹注入剤の改良版を薬剤メーカー提供の元、試験する予定である。また、土壌粒剤については、樹高4m程度のより樹高の低いアカギを選定して試験を行う予定である。散布用薬剤については、アプロードフロアブルの希釈倍率を変えて試験を行う予定である。

また、温度勾配恒温器を使用して、温度を変えてアカギヒメヨコバイの脱皮期間、寿命の長さを調べる予定である。

