

原著論文

樹幹注入処理によるクビアカツヤカミキリ幼虫の防除効果

Efficacy of insecticide injection into tree trunks against larvae of *Aromia bungii*川島 直通^{1)*}Naomichi Kawashima^{1)*}

要旨：三重県北部地域において、クビアカツヤカミキリの被害を受けているソメイヨシノ5個体を対象に、2020年6月に樹幹注入処理を行うとともに、無処理木5個体を設定し、フラス排出孔からのフラス排出状況により幼虫の防除効果を調査した。その結果、処理木において、樹幹注入処理日にフラス排出がみられたフラス排出孔のうちフラス排出が止まった割合は、処理14日目以降の調査日においてはいずれも70%を超え、最終確認日である70日後には100%となったが、無処理木においても70日後の時点でフラス排出が止まった割合が92.3%となり、明確な差はみられなかった。一方、処理後に新たに出現したフラス排出孔は、処理木では無処理木と比較して少なく、新たなフラス排出が抑制されている可能性が考えられた。これらの結果から、樹幹注入処理はクビアカツヤカミキリの幼虫の駆除にある程度効果があると推察されたが、より確実な防除のためには処理後のモニタリングや追加の防除処理が必要であると考えられた。

キーワード：クビアカツヤカミキリ，サクラ，樹幹注入，フラス排出

はじめに

クビアカツヤカミキリ (*Aromia bungii*) は、主にサクラ、ウメ、モモ等のバラ科樹木を加害する特定外来生物である。本種の幼虫はこれら樹木の形成層と宿主樹種の内樹皮を食害し、多数の幼虫が樹幹を全周的に加害することで枯死させる (岩田2018)。日本では既に公園樹や街路樹として植栽されたサクラ類や、果樹のウメ (*Prunus mume*)、モモ (*P. persica*)、アンズ (*P. armeniaca*)、スモモ (*P. salicina*) で被害が確認され (加賀谷2020)、2012年に愛知県で初めて被害が報告されて以来、現在は11都府県において被害が報告されている (田村・加賀谷2020)。三重県では2019年に北部地域のサクラで本種の成虫が初めて発見された (三重県2019)。本種による被害が報告された都府県の多くは、その後被害木の増加や被害地の拡大が確認されている (田村・加賀谷2020、山本ら2019、衣浦ら2018、桐山2018、中野・渡邊2018) ことから、三重県においても今後被害が拡大する危険性がある。また、法眼ら (2019) が山林に自生するバラ科樹木の細枝に本種の幼虫を接種した実験によると、既に被害が確認されているソメイヨシノ (*Cerasus × yedoensis* ‘Somei-yoshino’) と同程度に幼虫が発育することが報告されており、将来的には公園や果樹園などから山林へさらに被害が拡大する危険性が指摘されている。

クビアカツヤカミキリを対象とした防除方法として、物理的防除、化学的防除、生物的防除が挙げ

¹⁾ 三重県林業研究所

Mie Prefecture Forestry Research Institute

* E-mail : kawasn00@pref.mie.lg.jp

られる（加賀谷 2019a）. 物理的防除は被害木の伐採のほか、成虫脱出防止のための樹幹へのネット被覆、成虫の直接捕殺、幼虫の刺殺といった方法がある. 化学的防除は農薬を用いることにより、生物的防除は微生物農薬を用いることにより成虫や幼虫を駆除する方法である.

確実に駆除を行うため、最も望ましいのは被害木の伐倒駆除である（加賀谷 2019a）が、その判断は所有者や管理者に委ねられており、また、合意形成が難しく、実施できない場合がある（桐山 2018, 中野・渡邊 2018）. 実際の被害地では、上記した複数の駆除方法を組み合わせて防除が行われており（桐山 2018, 中野・渡邊 2018）、適切な防除システムの構築が急務となっている（加賀谷 2019b）.

化学的防除のうち、樹幹注入は樹皮にドリル等で穴を開け、そこから薬剤を注入し、道管を通して樹木内に有効成分を行き渡らせることで幼虫を駆除する方法である. これは樹幹内に存在する幼虫を標的としているため、成虫を標的として樹幹に薬剤を直接散布する方法に比べ、薬剤の飛散による環境への影響や降雨による流失を回避できる. また、幼虫を駆除する方法にはエアゾール剤をフラス排出孔に注入する方法もあるが、これは注入を行ったフラス排出孔内に存在する幼虫のみを標的とする. 一方で、樹幹注入は注入箇所より上部に存在する幼虫を標的とするため、地上から高所に位置する樹木内に存在する幼虫を駆除する労力が小さくなることに加え、残効期間が長い場合は予防的効果を持つ可能性がある.

これまで、クビアカツヤカミキリ幼虫に対する樹幹注入剤の効果検証が行われており、いくつかの薬剤で効果が認められている（舟木 2019, 砂村ら 2020）. このうち舟木（2019）では、農薬登録促進に向けた取り組みとその結果の概略について述べられている. 砂村ら（2020）は樹幹注入処理前にマークしたフラス排出孔のうち、フラスが止まった割合を効果指標としているが、処理前にマークしたフラス排出孔以外の新たなフラス排出が、無処理木に比べてどの程度抑えられるかといったことは調べられていない. そこで本研究では、樹幹注入処理によるクビアカツヤカミキリ幼虫駆除の効果の詳細を明らかにし、効果的な使用方法を明確化することを目指して、三重県北部地域に植栽されているソメイシノを対象として調査を実施した.

材料と方法

1. 調査地および調査木の概要

調査地は三重県北部地域に位置しており、調査地から 6 km 程度離れた最寄りの気象観測所（桑名）における気象データは表-1のとおりである.

表-1. 調査地に最寄りの気象観測所（桑名）における気象データ

期間	平均気温 (°C)	降水量 (mm)
2020年1月	7.3	51.5
2020年2月	6.7	56.0
2020年3月	10.0	124.0
2020年4月	12.8	138.5
2020年5月	19.9	151.0
2020年6月	24.0	242.5
2020年7月	24.6	405.5
2020年8月	29.7	3.0
2020年9月	24.9	181.0
過去10年間平均	16.09	1669.55

調査年である2020年の1月から調査終了月までの各月の平均気温と降水量および、2011年から2020年までの過去10年間の平均気温と年間降水量の平均を示す.

調査地では、街路樹として植栽されたサクラにおいて2019年6月に初めて複数頭のクビアカツヤカミキリ成虫が発見された。この年には本種の幼虫によるフラス排出が複数のサクラから確認されている。また、被害木からは成虫脱出孔が見つまっているため、発見された成虫は調査地内の被害木から発生したものと考えられる。本種は中国では主に2年1化性、または3年1化性であることから（岩田2018）、少なくとも2年前の2017年には侵入している可能性が高い。調査地には街路樹として800本以上のサクラが植栽されており、そのうち2020年9月の時点で被害が確認されたのは48本である。被害木であるソメイヨシノのうち、樹幹注入処理木として5個体を選定し、無処理木として同様に5個体を選定した（表-2）。

2. 樹幹注入処理

2020年6月23日に処理木5個体に対し、樹幹注入剤ウッドスター（ジノテフラン濃度8%：サンケイ化学株式会社）を用法用量に従い樹幹注入した。薬剤を注入する際には、樹幹の地際近くに電動ドリルで直径5 mm、深さ6-7 cm程度の穴を水平面から下方向に45度の角度で、樹幹の中心に向かう方向に開け、専用の薬剤注入器および注入補助器により1穴につき4 mlの薬剤を注入した。穴をあける際には樹幹の円周を均等に配置することに留意した。注入量については、注入部である地際直径に応じた規定量を目安とした（表-2）。薬剤注入後、穴を開ける際に生じた傷口を保護するために癒合剤としてカットパスターHi（有限会社ハナゲン）を用いて穴を塞いだ。

3. 調査方法

樹幹注入剤の処理1週間前に、処理木と無処理木を対象に、クビアカツヤカミキリのフラスを樹幹上からすべて取り除き、フラス排出孔の直下の樹幹上にチャック袋を設置した。樹幹注入処理日にチャック袋内のフラスの有無を確認し、この時点でフラス排出が確認されたフラス排出孔（以下、当初フラス排出孔という）について樹幹注入処理日である2020年6月23日から2020年9月1日まで1～2週間おきにフラス排出の有無を確認した（表-2）。また、樹幹注入処理日以降に当初フラス排出孔とは別の場所で新たにフラス排出が確認された場合、そのフラス排出孔（以下、新規フラス排出孔という）にもチャック袋を新たに設置し、当初フラス排出孔と同様に1～2週間おきにフラス排出の有無を確認した（表-2）。なお、無処理木5個体のうち、2個体（Co4, Co5）については樹幹注入処理日にフラス排出が確認されなかった（当初フラス排出孔が0であった）が、処理日以降にフラス排出が確認されたため、新規フラス排出孔からのフラス排出状況の確認を他の未処理木3個体と同様に行った。

樹幹注入処理による効果を検証するため、砂村ら（2020）や舟木（2019）と同様に、樹幹注入処理日にフラス排出が確認されたフラス排出孔のうち、各調査日においてフラス排出が停止した割合Pを、処理木および無処理木ごとに下記により算出した。

$$P = (1 - C_n / C_0) \times 100 \quad (1)$$

ここで、 C_n ；各調査日において当初フラス排出孔のうちフラスが排出されていた孔数、 C_0 ；当初フラス排出孔数とする。

また、新規フラス排出孔の出現状況を把握するため、各調査日における新規フラス排出孔数の累積を処理木および無処理木ごとに算出した。

結果

1. 当初フラス排出孔からのフラス排出状況

当初フラス排出孔数は処理木5個体で計10個、未処理木3個体で計13個であった(表-2)。処理木における当初フラス排出孔のうちフラス排出が止まった割合(P)は、処理14日後に90%となったが、フラス排出が停止した後再びフラス排出が確認されたフラス排出孔が存在した(表-2)ため、処理28日後に80%、処理42日後に70%と若干減少がみられた(表-2, 図-1)。しかしその後は減少することなく、処理70日後には100%となった。一方、無処理木においてもフラス排出が止まった割合が高く、処理14日後に61.5%、処理28日後に69.2%、処理42日後に84.6%、処理70日後に92.3%となった(表-2, 図-1)。

2. 新規フラス排出孔からのフラス排出状況

処理木における新規フラス排出孔数は、処理14日後に6個、処理28日後に8個、処理42日後に11個、処理56日後に19個となり、最終調査日である70日後には20個となった(表-2, 図-2)。一方、無処理木における新規フラス排出孔数は、処理木と比較すると大きい値で推移し、処理14日後に13個、処理28日後に22個、処理42日後に28個、処理56日後には39個となり、最終調査日である処理70日後には40個となった(表-2, 図-2)。

考察

1. 当初フラス排出孔からのフラス排出

図-1より、処理木における樹幹注入処理日にフラス排出が確認されたフラス排出孔のうち、(1)式で求めた各調査日においてフラス排出が停止した割合Pは、処理14日目以降の調査日ではいずれも70%を超え、最終確認日である70日後には100%となった。本研究と同じジノテフラン液剤(ウッドスター)を用いた砂村ら(2020)の研究においても、2週間以内に72%のフラス排出孔においてフラス排出が停止したことが報告され、処理木におけるフラスが停止した孔の割合は、本研究の結果と大きな違いはなかった。しかし、無処理木においてもPは高い値を示し、処理14日後に60%を超え、最終確認日である70日後には92.3%となったため、無処理木とのフラス排出状況の比較によって、明確な樹幹注入処理の効果を認めることができなかった。

中国では幼虫が夏眠することが知られており(岩田2018)、砂村ら(2020)の研究においては、3か月の長期にわたり休眠している幼虫が存在した可能性が指摘されている。本研究の無処理木では最終的にほとんどのフラス排出孔からのフラス排出が停止したことから、多くの幼虫が休眠により一時的に活動を停止した可能性が考えられた。また、処理木におけるフラス排出の停止は、幼虫が休眠したことによるものと、薬剤の効果で駆除されたことによるものの両方の可能性がある。砂村ら(2020)では、休眠によるフラス排出の停止と薬剤による効果を区別するため、12月頃に脱出予定孔の形成を調査し、脱出予定孔のないものについては薬剤の効果により幼虫が駆除されたと判断している。しかし、本研究では試験後にフラス排出がみられたフラス排出孔へエアゾール剤の注入といった防除処理を実施したため、脱出予定孔の調査を実施することができなかった。安岡(2017)においては、フラス排出孔内に薬剤を注入する方法における幼虫に対する薬剤の防除効果を検証するために、無処理木のフラス排出状況が処理28日後まで調べられており、フラス排出が停止した排出孔も確認されている。その報告によると、処理28日後の無処理木におけるフラス排出が停止した割合は、15.4%(13孔中2孔)~45.5%(11孔中5孔)であった。今回の調査では、処理28日後の無処理木におけるフラス排出

表-2. 樹幹注入処理木および無処理木におけるクビアカツヤカミキリ幼虫によるフラス排出状況

樹幹注入処理	個体ID	地際周囲長(cm)	薬剤注入量(ml)	フラス発生時期	フラス排出孔ID	6月23日	6月29日	7月7日	7月15日	7月21日	8月4日	8月12日	8月18日	9月1日	
						処理日	6日後	14日後	22日後	28日後	42日後	50日後	56日後	70日後	
処理木	Tr1	222	88	当初	Tr1_1	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
					Tr1_2	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Tr2	159	64	当初	Tr2_1	○	○	○	×	×	○	×	×	×	
					Tr2_2	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
				新規	Tr2_3	×	×	×	×	×	○	○	×	×	
					Tr2_4	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
	Tr3	220	88	当初	Tr3_1	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
					Tr3_2	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
				新規	Tr3_3	×	×	○	×	○	○	×	×	×	
					Tr3_4	×	×	○	×	○	×	×	×	×	
					Tr3_5	×	×	×	×	×	○	○	×	×	
	Tr4	240	96	当初	Tr4_1	○	○	×	○	○	○	○	○	×	
					Tr4_2	×	×	×	×	×	×	○	○	×	
				新規	Tr4_3	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×
					Tr4_4	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×
					Tr4_5	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×
					Tr4_6	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
					Tr4_7	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
	Tr5	125	48	当初	Tr5_1	○	○	×	○	○	○	×	×	×	
					Tr5_2	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
Tr5_3					○	×	×	×	×	×	×	×	×		
新規				Tr5_4	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
				Tr5_5	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
				Tr5_6	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
				Tr5_7	×	×	○	×	×	×	×	×	○	○	
				Tr5_8	×	×	×	○	×	×	×	×	○	○	
				Tr5_9	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	
				Tr5_10	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	
				Tr5_11	×	×	×	×	×	×	×	○	×	○	
				Tr5_12	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
無処理木	Co1	147	-	当初	Co1_1	○	×	○	×	×	×	×	×	×	
					Co1_2	○	○	×	○	○	×	×	×	×	
					Co1_3	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
					Co1_4	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
					Co1_5	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
					Co1_6	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
				新規	Co1_7	×	×	○	○	×	×	×	○	×	
					Co1_8	×	×	○	○	×	×	×	×	×	
					Co1_9	×	×	○	×	×	○	○	×	○	
					Co1_10	×	×	×	○	×	×	×	×	○	
					Co1_11	×	×	×	○	×	×	×	×	×	
					Co1_12	×	×	×	○	×	×	×	×	○	
					Co1_13	×	×	×	×	×	×	×	○	×	
					Co1_14	×	×	×	×	×	×	×	×	○	
	Co2	190	-	当初	Co2_1	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
					Co2_2	×	○	○	○	○	×	×	×	×	
				新規	Co2_3	×	×	×	×	×	×	○	○		
	Co3	108	-	当初	Co3_1	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
					Co3_2	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
					Co3_3	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
					Co3_4	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
					Co3_5	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
					Co3_6	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
				新規	Co3_7	×	○	○	○	×	×	×	○	×	
					Co3_8	×	○	○	○	×	×	×	×	×	
					Co3_9	×	○	○	×	×	×	×	×	×	
					Co3_10	×	○	×	×	×	×	○	×	×	
					Co3_11	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
					Co3_12	×	×	×	○	○	○	○	○	○	
					Co3_13	×	×	×	○	×	×	×	×	×	
					Co3_14	×	×	×	○	○	○	○	○	×	
					Co3_15	×	×	×	○	○	○	○	×	×	
					Co3_16	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
					Co3_17	×	×	×	×	×	×	○	○	×	
					Co3_18	×	×	×	×	×	×	○	×	×	
					Co3_19	×	×	×	×	×	×	×	○	×	
					Co3_20	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
					Co3_21	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
	Co4	162	-	新規	Co4_1	×	○	○	○	×	×	×	×	×	
					Co4_2	×	×	×	×	×	×	○	○		
	Co5	115	-	新規	Co5_1	×	○	○	○	×	×	○	○	○	
					Co5_2	×	×	○	×	×	×	×	×	×	
					Co5_3	×	×	○	×	×	×	×	×	×	
					Co5_4	×	×	×	×	○	○	○	○	○	
					Co5_5	×	×	×	×	○	○	×	×	×	
					Co5_6	×	×	×	×	×	○	○	○	×	
					Co5_7	×	×	×	×	×	○	○	○	○	
					Co5_8	×	×	×	×	×	○	×	×	×	
					Co5_9	×	×	×	×	×	×	×	○	×	
					Co5_10	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
Co5_11					×	×	×	×	×	×	○	×	×		
Co5_12					×	×	×	×	×	×	×	○	○		
Co5_13					×	×	×	×	×	×	×	×	○		

各個体の地際周囲長，処理木の薬剤注入量および各フラス排出孔の調査日ごとのフラス排出の有無を示す。処理日にフラス排出が確認されたフラス排出孔（当初フラス排出孔）を「当初」，処理日以降に新たに出現したフラス排出孔（新規フラス排出孔）を「新規」と示す。○＝フラス排出有り，×＝フラス排出なし。

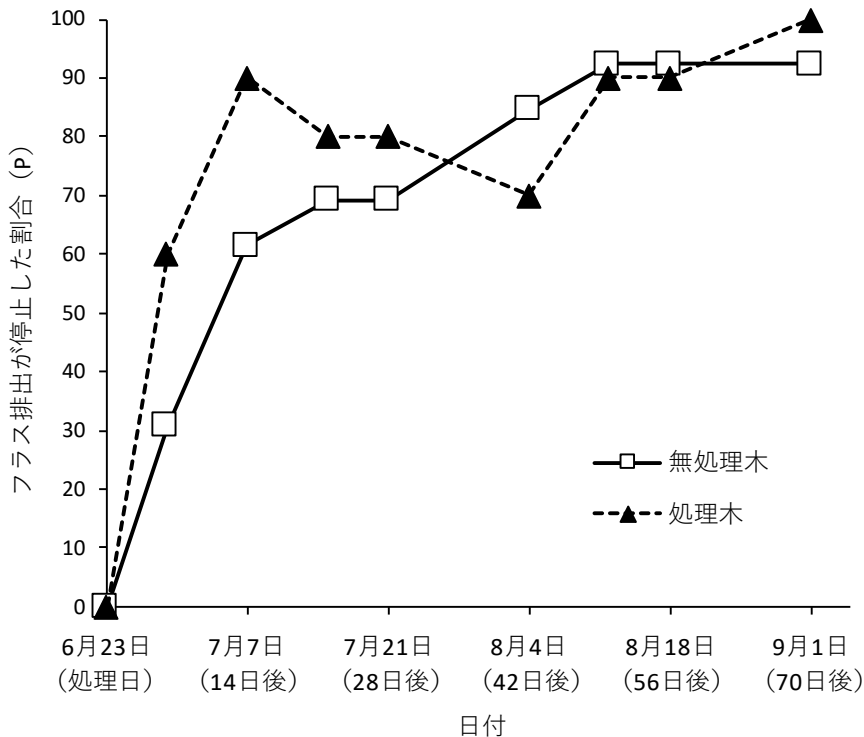


図-1. 樹幹注入処理日に確認されたフラス排出孔におけるフラス排出が停止した割合Pの経時変化. 各調査日におけるPを処理木および無処理木において算出した.

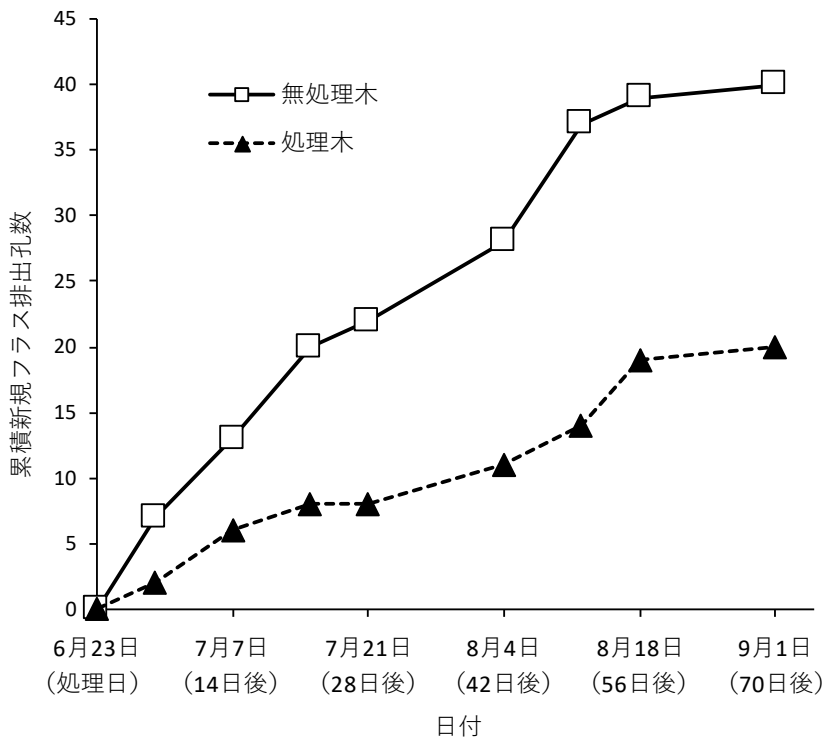


図-2. 樹幹注入処理日以降に新たに出現したフラス排出孔数の経時変化. 各調査日における, 樹幹注入処理日以降に新たに出現したフラス排出孔数の累積を, 処理木および無処理木ごとに算出した.

が停止した割合は69.2%（13孔中9孔）であり、安岡（2017）の結果よりも高い。この理由については不明であるが、幼虫に対する薬剤の効果を検証する場合、処理日にフラス排出がみられた孔からのフラス排出が、自然状態においても停止する割合が高くなる場合があることがわかった。今回のように無処理木においてもフラス排出が停止する割合が高い場合、薬剤の効果をより明確に検証するためには、脱出予定孔が形成されているかといったことや、成虫による脱出がみられるかといったことを処理木と無処理木において確認し、両者で比較する必要があると考えられる。

穿孔が集中している部位や組織が弱っている部位では、通道阻害により樹幹注入剤が加害部位に十分に到達せず、その効果が得られにくいことが推測される（砂村ら2020）。調査地の管理者によると、本研究の調査地に植栽されたソメイヨシノは植栽後50年～60年程度経過しているものが主体であるため、樹幹内部に衰弱や腐朽が発生している個体も少なくないと考えられる。本研究の処理木において、フラス排出が停止した割合の経時変化が無処理木と大きく変わらず、処理42日後においても3割のフラス排出孔からフラス排出がみられたことは、樹幹内部の衰弱や腐朽により薬剤が十分に行き渡らない部位が存在したことによる可能性が考えられる。

2. 新規フラス排出孔からのフラス排出

図-2より、処理木および無処理木の両方において、樹幹注入処理日にフラス排出がみられたフラス排出孔とは別に新たなフラス排出孔が出現した。クビアカツヤカミキリは主に2年1化もしくは3年1化性であるとされている（岩田2018）。中国では越冬幼虫は初夏まで冬眠から醒めない場合があり（岩田2018）、また、砂村ら（2020）においても6月末以降に冬眠から醒めた幼虫により新たなフラス排出が生じた可能性が指摘されている。本研究においても、初夏以降に冬眠から醒めた幼虫により新たなフラス排出孔が出現し、フラス排出孔数が増加していった可能性が考えられた。

ここで、処理木と無処理木において新規フラス排出孔数の経時変化を比較すると、明らかに処理木の方が小さい値で推移した（図-2）。休眠しているクビアカツヤカミキリ幼虫に対しては樹幹注入剤の効果が得られないことが示唆されている（砂村2020）が、一方、処理日以降に活動を開始した幼虫については、薬剤の残効期間内であれば食毒により駆除できる可能性がある。そのため、処理木のフラス排出孔数が無処理木と比較して低く抑えられていたことは、樹幹注入剤の効果による可能性がある。ただし、処理木と無処理木の樹幹内に存在する幼虫数が不明であるため、新たにフラス排出が確認された孔数のみによって薬剤の効果を判定することはできない。しかし、処理木の当初フラス排出孔数の合計が10個、無処理木の当初フラス排出孔数の合計が13個と近い値であるため、処理木と無処理木で樹幹内に存在する幼虫の数が大きく変わらないと考えると、処理木の新規フラス排出孔数が無処理木に比べて小さかったことは、新たに活動を開始した幼虫を樹幹注入剤の効果により駆除できたことによる可能性がある。

3. 当初フラス排出孔および新規フラス排出孔からのフラス排出

樹幹注入処理の効果により、新規フラス排出孔からのフラス排出が抑制される可能性が示されたことから、当初フラス排出孔および新規フラス排出孔からのフラス排出の両方を対象として、樹幹注入処理の効果を検証した。ここでは、当初フラス排出孔数に対する、各調査日においてフラス排出が確認された孔数（当初フラス排出孔および新規フラス排出孔を含む）の比率Raを下記式により算出し、幼虫の駆除効果を検証することを試みた。

$$Ra = Ct / C_0 \quad (2)$$

ここで、 C_t ；各調査日においてフラスが排出されていた孔数（当初フラス排出孔および新規フラス排出孔を含む）、 C_0 ；当初フラス排出孔数とする。その結果を図-3に示す。処理木のフラス排出比率 R_a については、処理28日後までは減少傾向を示し、その時点の R_a は0.40であった。無処理木では同期間、フラス排出数は増加傾向を示し、 R_a も概ね1.0を超えていたことから、樹幹注入剤の効果によりフラス排出が抑制された可能性が考えられた。一方、処理42日目以降は処理木においても R_a が再び増加する傾向がみられ、処理56日後には急増し、1.0を超えた（図-3）。また、処理木と無処理木の新規フラス排出孔数の差については処理50日後に最大となったが、その後は差が広がることはなかった（図-2）。これらのことから、処理1~2ヶ月後には樹幹注入剤の効果が低下もしくは消失している可能性が考えられた。最終調査日である処理70日後の処理木における R_a は0.90と無処理木の1.54に比較すると小さな値となった。このことから、樹幹注入処理後1~2ヶ月以内の段階における薬剤の効果により、処理70日後においても処理木の R_a が処理木に比べて小さくなった可能性が考えられた。ただし、残効期間をより正確に把握するためには、さらに多くの処理木および無処理木を対象として新たなフラス排出孔の出現状況を調査し、データを蓄積していく必要があると考えられる。また、樹幹注入後初期の期間であっても処理木においていくつかのフラス排出孔からフラス排出が確認されている。これは、前述したように、樹幹内部の腐朽や衰弱により、薬剤が行き渡らない部位が存在していたことによる可能性が考えられる。

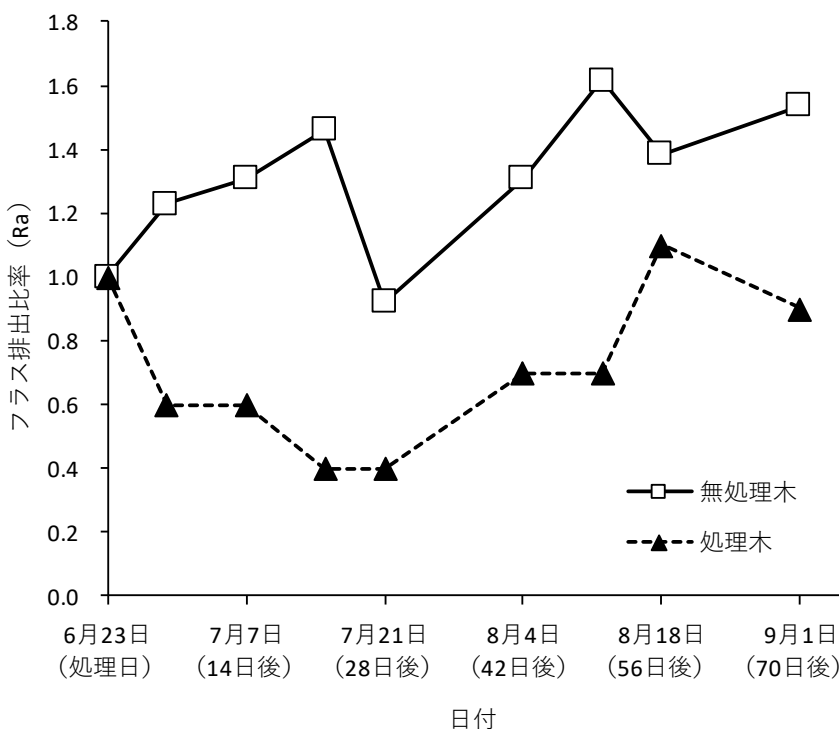


図-3. 樹幹注入処理日に確認されたフラス排出孔および新たに出現したフラス排出孔からのフラス排出の合計の経時変化。処理日においてフラスが排出されていた孔数を1とした場合の、各調査日においてフラスが排出されていた孔数の比率（フラス排出比率 R_a ）を示す。

まとめ

本研究において、クビアカツヤカミキリの被害を受けているソメイヨシノを対象として樹幹注入処理を行った結果、処理日にフラス排出がみられたフラス排出孔のうちフラス排出が止まった割合は、処理14日目以降の調査日においてはいずれも70%を超え、最終確認日である70日後には100%となったが、無処理木においてもフラス排出が止まった割合が高かった。休眠によりフラス排出を停止する幼虫も少なくない可能性が考えられたため、薬剤の効果をより詳細に把握するためには、その後脱出予定孔が形成されているかといったことや、成虫による脱出がみられるかといったことを処理木と無処理木において確認し、両者で比較する必要があると考えられた。処理日にフラス排出がみられたフラス排出孔に加え、処理後に新たに出現したフラス排出孔におけるフラス排出状況を調査した結果、処理木では無処理木と比較して新たなフラス排出が抑制されている可能性が考えられた。一方、処理後1~2か月目以降は薬剤の効果が低下もしくは消失する可能性が考えられた。ただし、処理後に新たに出現するフラス排出孔からのフラス排出状況により薬剤の残効期間を把握するためには、今後さらに多くの処理木や無処理木において新たなフラスの排出状況を調査し、データを蓄積していく必要があると考えられる。また、穿孔が集中している部位や組織が弱っている部位では効果が現れにくい可能性が考えられた。

樹幹注入剤の効力が1~2か月程度で消失すると考えると、今回試験に使用した樹幹注入剤を効果的に使用するためには、1年に1回のみでの処理を行う場合、フラス排出孔数がピークを迎える直前に処理を行う必要があると考えられる。また、より高い防除水準を目指す場合は、砂村ら(2020)で示されるように、処理後の継続的なモニタリングを行い、フラス排出が見られた際にはフラス排出孔へのエアゾール剤の注入や幼虫の刺殺、複数回にわたる樹幹注入処理といった対策を行う必要があると考えられる。

謝辞

本研究の実施にあたり、三重県林業研究所の浅井俊次氏と山副新仁氏には現地調査にご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

- 舟木勇樹(2019)クビアカツヤカミキリに対する農薬登録促進に向けた取り組みについて。植物防疫 73: 413-419
- 法眼利幸・北島博・勝木俊雄(2019)山地性バラ科樹種の細枝に接種したクビアカツヤカミキリ孵化幼虫の発育。森林防疫 68: 99-103
- 岩田隆太郎(2018)クビアカツヤカミキリ *Aromia bungii* の現状：その分類・分布・生理・生態・根絶法。森林防疫 67: 189-216
- 加賀谷悦子(2019a)クビアカツヤカミキリの被害について。山林 1622: 60-65
- 加賀谷悦子(2019b)総論 特定外来生物クビアカツヤカミキリの生態と被害。昆虫と自然 54: 2-3
- 加賀谷悦子(2020)クビアカツヤカミキリは日本でなぜ脅威となったのか。森林科学 89: 2-5
- 衣浦晴生・城塚可奈子・山本優一・所雅彦・加賀谷悦子(2018)関西におけるクビアカツヤカミキリの被害。森林防疫 67: 221-223
- 中野昭雄・渡邊崇人(2018)モモで被害を確認した徳島県内の状況とその対策。森林防疫 67: 42-47
- 三重県(2019)病虫害防除技術情報第6号。 <http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000846690.pdf> (参

照: 2021-2-4)

砂村栄力・田村繁明・加賀谷悦子 (2020) サクラに穿孔した侵略的外来生物クビアカツヤカミキリの幼虫に対する樹幹注入剤の効果. 環動昆 31: 13-19

田村繁明・加賀谷悦子 (2020) 日本におけるクビアカツヤカミキリの分布拡大の経緯. 森林科学 89: 21-25

山本優一・上原一彦・吉村 剛・石川陽介 (2019) サクラ類等樹木を加害する外来種クビアカツヤカミキリの被害実態調査. 自然保護助成基金助成成果報告書 28: 24-35

安岡拓郎 (2017) クビアカツヤカミキリ *Aromia bungii* (Faldermann) 幼虫に対する薬剤の防除効果. 植物防疫所調査研究報告 53: 51-62