

マツノマダラカミキリの生物的防除法の究明

(国庫地域重要新技術 平成4年～平成6年度)

研 究 員 柳 田 範 久
研 究 員 須 田 俊 雄
(現：県南林業事務所 副主任改良普及技師)
研 究 員 橋 本 正 伸
研 究 員 大 槻 晃 太

目 次

要 旨	31
はじめに	32
第1章 鳥類利用による防除	32
第1節 効果的な誘致・増殖法	32
第2節 誘致林における捕食効果	39
第2章 天敵微生物の利用による防除	40
第1節 天敵微生物による防除試験	40
おわりに	43
引用文献	43

要 旨

1. 丸太を架設したキツキ誘致林においては、キツキ類の密度は若干増加したが、営巣まで至った丸太の利用は確認されなかった。また、誘致林における枯損防止効果は認められなかった。
2. 昆虫寄生性糸状菌 (*Beauveria bassiana* 菌) を用いた防除試験では、ビニール被覆により、冬期での感染効果が若干高まった。

はじめに

松くい虫被害の微害状態を維持し、激害化への移行を阻止するためには薬剤散布や徹底した枯損木の駆除や感染源の除去が効果的であるが、環境に対する影響のより少ない天敵等を利用した防除技術の確率が望まれている。これは、微害地における防除のみならず急傾斜地や奥地マツ林など、薬剤防除が困難な地域での防除法としての利用の可能性を図ることでもある。

本報告では、キツキ類の鳥類がマツノマダラカミキリの幼虫を捕食することから、被害マツ林周辺へのキツキ類の効果的な誘致技術、およびキツキ類によるマツノマダラカミキリ幼虫の捕食によるマツ枯損防止効果について検討し、さらに、マツノマダラカミキリに対する高い感染効果が確認されている²⁾ *Beauveria bassiana* 等の昆虫寄生性糸状菌を接種する方法について検討した。

第1章 鳥類利用による防除

第1節 効果的な誘致・増殖法

I 目的

キツキ類の鳥類がマツノマダラカミキリの幼虫を捕食することから、被害マツ林周辺へのキツキ類の効果的な誘致技術について検討した。

II 試験方法

松くい虫被害の微害地5カ所（林業試験場構内I区（以下、林試I区）、林業試験場構内II区（以下、林試II区）、郡山市多田野（以下、多田野）、高郷村川井（以下、高郷）、須賀川市仁井田（以下、須賀川））に丸太を架設し、キツキ誘致林を設定した。試験地の概況は表-1に示した。調査は、原則として春期（繁殖期）と冬期に、試験地内を早朝および夕方（計3回）にラインセンサス（進行速度1.5km/hr）を実施し、キツキ類の生息密度の経年変化を調査した。

表-1 試験地の概況

試験地	地 況		林 況					枯損木本数 (本/ha)	樹洞木本数		材被害の有無 線虫有病無	マシ息の有無 ダの有無	
	標高 (m)	方位	樹種	林齢 (年)	人天別	面積 (ha)	平均胸高直均径 (cm)		平均樹高 (m)	30cm高以上径 (本)			29cm高以下径 (本)
林業試験場 I 区	260	平坦	アカマツスギ	20~60	人天	13.4	26	16	0.1	3	0	有(中)	有
林業試験場 II 区	260	平坦	アカマツスギ	20~60	人天	13.4	30	18	0.4	0	8	有(中)	有
郡山市多田野	390	南	アカマツスギ	35~40	人天	14.5	22	14	0.1	0	1	無	有
高郷村川井	220	平坦	アカマツ	20~60	人	2.0	25	16	0.2	1	2	有(微)	有
須賀川市仁井田	270	平坦	アカマツスギ	20~40	人	12.0	24	18	4.6	1	0	有(中)	有

また、架設した丸太は、直径20～30cmで、長さ45cmに玉切りしたものをを用いた。林試I区、林試II区、多田野、須賀川においては、平成元年度にシラカバ丸太を架設し、高郷においては、平成4年度にユリノキ丸太を架設した。丸太は、各試験地内に均一になるように試験地内の生立木の高さ4～5mの位置に取り付けた。利用状況は、ラインセンサスを実施した時に調査した。

Ⅲ 結果および考察

各試験地におけるラインセンサスによるキツツキ類の生息密度の経年変化は表-2～6に示した。

キツツキ類のうち出現羽数が最も多かったのは、アカゲラであり、すべての試験地において確認された。コゲラもすべての試験地で確認されたが、アカゲラよりも出現羽数は少なかった。アオゲラは林試I区で確認されただけであった。オオアカゲラは確認されなかった。

表-2 鳥類センサスまとめ表

試験地	調査年月日	天候	調査時間 (分)	鳥の種類 (キツツキ類) 羽					1時間 当り出 現羽数 (羽)	キツツキ の食痕 木本数 (本)	確認した キツツキ 以外の鳥 上位2種類	キツツキ以 外の鳥の1 時間当り の出現羽数
				アカゲラ	オ アカゲラ	ア オゲラ	コ ゲラ	計				
林 試 区	H5.6.23	晴れ	6時00分～ 7時00分 (60分)	1			1	2	2.0	1	スズメ カラス	20.0
		晴れ	15時00分～ 16時00分 (60分)	1			1	2	2.0	1	ヒヨドリ スズメ	27.0
	春季計 (120分)			2	0	0	2	4	2.0			23.5
	H6.6.8	晴れ	6時00分～ 7時00分 (60分)	1			1	2	2.0	1	シジュウカラ カワラヒワ	28.0
		晴れ	15時00分～ 16時00分 (60分)	1		1	1	3	3.0	1	スズメ ヒヨドリ	22.0
	春季計 (120分)			2	0	1	2	5	2.5			25.0
	春季計 (240分)			4	0	1	4	9	2.3			24.3
	H5.12.6	晴れ	10時00分～ 11時00分 (60分)	1			1	2	2.0	1	カシラダカ シジュウカラ	45.0
		晴れ	13時30分～ 14時30分 (60分)	1				1	1.0	1	カシラダカ シジュウカラ	44.0
	冬季計 (120分)			2	0	0	1	3	1.5			44.5
H6.12.13	晴れ	8時00分～ 9時00分 (60分)	1			1	2	2.0	1	カシラダカ シジュウカラ	37.0	
	晴れ	15時00分～ 16時00分 (60分)	1		1	1	3	3.0	1	カシラダカ カワラヒワ	38.0	
冬季計 (120分)			2	0	1	2	5	2.5			37.5	
冬季計 (240分)			4	0	1	3	8	2.0			41.0	

表-3 鳥類センサスまとめ表

試験地	調査年月日	天候	調査時間 (分)	鳥の種類(キツキ類)羽					1時間 当り出 現羽数 (羽)	キツキ の食痕 木本数 (本)	確認した キツキ 以外の鳥 上位2種類	キツキ以 外の鳥の1 時間当たり の出現羽数	
				アカゲラ	オ アカゲラ	オ アオゲラ	コゲラ	計					
林 試 区 II	H5.6.23	晴れ	7時30分~ 8時30分 (60分)	1			1	2	2.0	1	シジュウカラ カワラビワ	28.0	
		晴れ	16時30分~ 17時30分 (60分)					1	1	1.0	1	ヒヨドリ カワラビワ	26.0
	春季計(120分)			1	0	0	2	3	1.5			27.0	
	H6.6.8	晴れ	7時30分~ 8時30分 (60分)	1				1	2	2.0	1	シジュウカラ ヒヨドリ	33.0
		晴れ	16時30分~ 17時30分 (60分)					1	1	1.0	1	カラス シジュウカラ	19.0
	春季計(120分)			1	0	0	2	3	1.5			26.0	
	春季計(240分)			2	0	0	4	6	1.5			26.5	
	H5.12.6	晴れ	11時30分~ 12時30分 (60分)						0	0.0	1	カシラダカ シジュウカラ	33.0
		晴れ	15時00分~ 16時00分 (60分)	1				1	2	2.0	1	カシラダカ カラス	21.0
	冬季計(120分)			1	0	0	1	2	1.0			27.0	
H6.12.13	晴れ	9時30分~ 10時30分 (60分)	1				1	2	2.0	1	カシラダカ シジュウカラ	30.0	
冬季計(60分)			1	0	0	1	2	2.0			30.0		
冬季計(180分)			2	0	0	2	4	1.3			28.0		

表—4 鳥類センサスまとめ表

試験地	調査年月日	天候	調査時間 (分)	鳥の種類 (キツキ類) 羽					1時間 当り出 現羽数 (羽)	キツキ の食痕 木本数 (本)	確認した キツキ 以外の鳥 上位2種類	キツキ以 外の鳥の1 時間当り の出現羽数
				アカゲラ	オ アカゲラ	アオゲラ	コゲラ	計				
多 田 野	H5.8.4	小雨	5時45分～ 6時45分 (60分)	1			1	2	2.0	1	カラス シジュウカラ	32.0
		曇り	14時50分～ 15時50分 (60分)	1				1	1.0	1	シジュウカラ ヒバリ	34.0
	春季計 (120分)			2	0	0	1	3	1.5			33.0
	H6.6.10	晴れ	8時20分～ 9時20分 (60分)	1			2	3	3.0	1	カラス ヒヨドリ	16.0
		晴れ	15時30分～ 16時30分 (60分)	1				1	1.0	1	カラス ヒヨドリ	13.0
	春季計 (120分)			2	0	0	2	4	2.0			14.5
	春季計 (240分)			4	0	0	3	7	1.8			23.8
	H5.12.2	晴れ	6時30分～ 7時30分 (60分)				1	1	1.0	1	カシラダカ カラス	38.0
		晴れ	13時30分～ 14時30分 (60分)	3				3	3.0	1	カシラダカ ヒヨドリ	28.0
	冬季計 (120分)			3	0	0	1	4	2.0			33.0
	H6.12.13	晴れ	6時30分～ 7時30分 (60分)				2	2	2.0	1	カシラダカ シジュウカラ	38.0
		晴れ	13時30分～ 14時30分 (60分)	1				1	1.0	1	カシラダカ カラス	30.0
冬季計 (120分)			1	0	0	2	3	1.5			34.0	
冬季計 (240分)			4	0	0	3	7	1.8			33.5	

表—5 鳥類センサスまとめ表

試験地	調査年月日	天候	調査時間 (分)	鳥の種類 (キツツキ類) 羽					1時間 当り出 現羽数 (羽)	キツツキ の食痕 木本数 (本)	確認した キツツキ 以外の鳥 上位2種類	キツツキ以 外の鳥の1 時間当たり の出現羽数
				アカゲラ	オ アカゲラ	アオゲラ	コゲラ	計				
高	H5.6.29	晴れ	8時00分～ 9時00分 (60分)	1				1	1.0	1	シジュウカラ カワラビワ	13.0
	春季計 (60分)			1	0	0	0	1	1.0			13.0
	H6.6.6	晴れ	7時30分～ 8時30分 (60分)	1				1	1.0	1	シジュウカラ ヒヨドリ	28.0
	春季計 (60分)			1	0	0	0	1	1.0			28.0
	春季計 (120分)			2	0	0	0	2	1.0			20.5
郷	H5.12.9	雨	7時05分～ 8時00分 (55分)	1				1	1.1	1	カシラダカ シジュウカラ	34.9
		晴/雨	9時05分～ 10時00分 (55分)	1				1	1.1	1	カシラダカ ヒヨドリ	9.8
	冬季計 (110分)			2	0	0	0	2	1.1			22.4
	H7.3.23	晴れ	16時00分～ 17時00分 (60分)	1			1	2	2.0	1	カシラダカ ヒヨドリ	23.0
	冬季計 (60分)			1	0	0	1	2	2.0			23.0
冬季計 (170分)			3	0	0	1	4	1.4			22.6	

表—6 鳥類センサスまとめ表

試験地	調査年月日	天候	調査時間 (分)	鳥の種類 (キツツキ類) 羽					1時間 当り出 現羽数 (羽)	キツツキ の食痕 木本数 (本)	確認した キツツキ 以外の鳥 上位2種類	キツツキ以 外の鳥の1 時間当たり の出現羽数
				アカゲラ	オ アカゲラ	アオゲラ	コゲラ	計				
須 賀 川	H6.6.9	晴れ	6時30分～ 7時30分 (60分)					0	0.0	1	カラス ウグイス	36.0
		晴れ	16時00分～ 17時00分 (60分)	1				1	1.0	1	ヒヨドリ カワラビワ	30.0
	春季計 (120分)			1	0	0	0	1	0.5			33.0
	春季計 (120分)			1	0	0	0	1	0.5			33.0
	H5.12.3	晴れ	8時30分～ 9時20分 (50分)	1			1	2	2.4	1	カシラダカ ヒヨドリ	30.0
曇/雨		15時20分～ 16時10分 (50分)	2				2	2.4	1	カシラダカ ヒヨドリ	36.0	
冬季計 (100分)			3	0	0	1	4	2.4			33.0	
冬季計 (100分)			3	0	0	1	4	2.4			33.0	

林試Ⅰ区では、キツツキ類の1時間当たりの出現羽数は、春季が2.3羽、冬季が2.0羽であった。林試Ⅱ区では、春季が1.5羽、冬季が1.3羽であった。多田野では、春季が1.8羽、冬季が1.8羽であった。高郷では、春季が1.0羽、冬季が1.4羽と他の試験地に比べ若干低かった。須賀川では、春季が0.5羽、冬季が2.4羽であった。

今回の調査において、キツツキ類の1時間当たりの出現羽数は概ね1～2羽であった。これは、他の結果³⁾よりも低い出現羽数であった。しかし、調査期間中の生息密度に著しい減少は認められず、丸太架設前の密度が1羽程度⁶⁾であったことを考えると、キツツキ類の定着を促進したものと考えられる。また、一時生息数が減少した現象がみられたが、これは各試験地においてカラスの密度が増加した時であり、カラスの生息密度が低下するとキツツキ類の密度も回復した。

各試験地における架設丸太のキツツキ類の利用状況は、表-7～11に示した。

表-7 架設丸太の利用状況

試験地	丸太の種類	架設個数	架設年月日	丸太のNo.	キツツキによる利用状況			備考
					平成4年度	平成5年度	平成6年度	
林試Ⅰ区	丸太(シラカバ)	5	平成元年9月	1	/			
				2				
				3			6月 ×	×
				4				
				5				

×, ツツキ痕; ○, 浅い穿孔; ◎, 利用可能な深い穿孔; ●, 営巣の確認; ▲, ねぐらの確認

表-8 架設丸太の利用状況

試験地	丸太の種類	架設個数	架設年月日	丸太のNo.	キツツキによる利用状況			備考
					平成4年度	平成5年度	平成6年度	
林試Ⅱ区	丸太(シラカバ)	5	平成元年9月	1	/			
				2				
				3				
				4			12月 ×	×
				5				

×, ツツキ痕; ○, 浅い穿孔; ◎, 利用可能な深い穿孔; ●, 営巣の確認; ▲, ねぐらの確認

表-9 架設丸太の利用状況

試験地	丸太の種類	架設個数	架設年月日	丸太のNo.	キツツキによる利用状況			備考
					平成4年度	平成5年度	平成6年度	
多田野	丸太(シラカバ)	5	平成元年10月26日	1	/	6月 ×	落下	
				2			落下	
				3			6月 ○	○
				4			6月 ○	○
				5			6月 ○	○

×, ツツキ痕; ○, 浅い穿孔; ◎, 利用可能な深い穿孔; ●, 営巣の確認; ▲, ねぐらの確認

表—10 架設丸太の利用状況

試験地	丸太の種類	架設個数	架設年月日	丸太のNo	キツツキによる利用状況			備考
					平成4年度	平成5年度	平成6年度	
高郷	丸太 (ユリノキ)	10	平成4年 11月24日	1	/			
				2				
				3				
				4				
				5				
				6				
				7				
				8				
				9			5月 ×	×
				10				

×, ツツキ痕; ○, 浅い穿孔; ◎, 利用可能な深い穿孔; ●, 営巣の確認; ▲, ねぐらの確認

表—11 架設丸太の利用状況

試験地	丸太の種類	架設個数	架設年月日	丸太のNo	キツツキによる利用状況			備考
					平成4年度	平成5年度	平成6年度	
須賀川	丸太 (シラカバ)	5	平成元年 11月8日	1	/			/
				2				
				3				
				4			12月 ◎	
				5			6月 ○	

×, ツツキ痕; ○, 浅い穿孔; ◎, 利用可能な深い穿孔; ●, 営巣の確認; ▲, ねぐらの確認

林試Ⅰ区、林試Ⅱ区では、1つにキツツキ痕が確認された。多田野では、1つにキツツキ痕、3つに浅い穿孔が確認された。高郷では、1つにキツツキ痕が確認された。須賀川では、1つに浅い穿孔、1つに利用可能な深い穿孔が確認された。

高郷を除くシラカバ丸太は架設から3年経過しているため腐朽が進み、利用に良好な丸太になったためか、痕跡の頻度が高かったが、高郷においては、架設から経過している期間が短いため、痕跡の頻度は少なかった。

Ⅳ まとめ

キツツキ類誘致のための丸太の架設により架設前より生息密度が若干増加したが、著しく増加させるまでには至らなかった。これは、試験地がほとんどアカマツ純林であり広葉樹林の割合が少なかったためと考えられた。しかし、生息密度は1時間当たりの出現羽数が1~2羽で維持されているので、キツツキ誘致に関しては、混交林での利用が有効と考えられた。また、架設丸太の利用状況は、丸太の腐朽が進行しない初期においてはほとんどみられず、架設後3年程度経過し、若干朽ち果てた頃から利用が認められた。架設丸太におけるキツツキ類の利用は、丸太の新旧（腐朽の度合い）が大きく作用しているものと考えられた。

第2節 誘致林における捕食効果

I 目 的

キツキ類の鳥類がマツノマダラカミキリの幼虫を捕食することから、被害マツ林におけるキツキ類によるマツノマダラカミキリ幼虫の捕食によるマツ枯損防止効果について検討する。

II 試験方法

前節で設定した松くい虫被害の微害地5カ所のうち、多田野、高郷のキツキ誘致林において、カミキリ寄生枯死木におけるマツノマダラカミキリの捕食状況を調査した。また、林試I区、林試II区においては枯損状況について調査した。

III 結果および考察

「誘致における捕食率変動調査」

多田野および高郷における捕食状況は表-12に示した。

表-12 マツノマダラカミキリ寄生枯死木におけるキツキ類による捕食率

試験地	調査木 (No)	樹高 (m)	根元 直径 (cm)	材入孔		捕食数						捕食が認められないが 蛹室内がカラの数		蛹室内の 生存数		脱出 孔数 (個)	死体数		樹皮下 幼虫の 有無	捕食率 (%)
				個数 (個)	比率 (%)	計		材入孔		蛹室		個数		比率			個数	比率		
						個数	比率	個数	比率	個数	比率	個数	比率	個数	比率	個数			比率	
多田野	1	18	12	3	100	1	33.3	0	0	0	0	0	0	0	2	66.7	0	0	有	33.3
高郷	1	17	25	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100.0	0	0	0	無	0

多田野および高郷とも調査期間中枯損したものは1本であった。捕食状況は、多田野では、3頭寄生しそのうち1頭が捕食され、捕食率は33.3%であった。高郷では、1頭のみ寄生であり捕食はされていなかった。

このように、両林分でのマツノマダラカミキリ寄生枯死木におけるキツキ類によるマツノマダラカミキリの捕食は低率でしか確認されなかった。これは、試験地内において枯損木本数が非常に少ないうえに、餌となるべきマツノマダラカミキリの寄生も非常に少ないことが原因と考えられた。さらに、キツキ類の密度が低いことも要因であると考えられた。

「誘致による枯損防止効果調査」

林試I区、林試II区、多田野、高郷での枯損木本数の変化を図-1に示した。

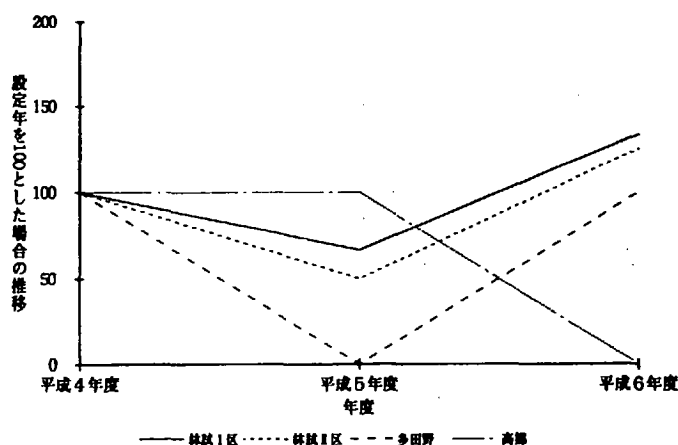


図-1 枯損木本数の変化

林試Ⅰ区、林試Ⅱ区とも枯損木本数は減少しなかった。多田野および高郷は枯損木が少ないので効果を判定するまでには至らなかった。すべての試験地において枯損防止効果は期待できなかったが、多田野においては、若干捕食がみられ枯損木も発生していないことから、キツキ類の捕食による効果もあると考えられる。これらは、会津地方のような微害地においては、キツキによる捕食効果が期待できるものと考えられた。

Ⅳ まとめ

キツキ類の鳥類がマツノマダラカミキリの幼虫を捕食することから、被害マツ林周辺へのキツキ類によるマツノマダラカミキリ幼虫の捕食によるマツ枯損防止効果について検討した。微害マツ林では若干ではあるが捕食が確認され、枯損防止効果に役立つものと考えられる。

第2章 天敵微生物の利用による防除

第1節 天敵微生物による防除試験

Ⅰ 目的

種駒状に培養した *Beauveria bassiana* (ポーベリア・バッシアナ) 菌 (以下、ポーベリア菌) を人為的に被害木の樹皮下に接種する方法⁴⁾ については、本県では樹皮下幼虫期には感染率が高いが、冬期の施用については感染率が低下してしまう結果が得られている⁵⁾。しかし、本県を始め寒冷地における本被害の発現は、夏期ではなく秋期から冬期に現れるため、この時期での感染効果を高める必要がある。そこで、種駒接種後にビニール被覆を行い、感染効果を高める方法について検討した。

Ⅱ 試験方法

種駒打ち込み供試木は、長沼町矢田野地内のマツ林でマツ材線虫病により枯死し、マツノマダラカミキリの寄生がみられた自然枯死木を用いた。打ち込み用種駒は、ポーベリア・バッシアナ F263 をふすまペレットに培養したもの⁴⁾ で、森林総合研究所より譲り受けた。被覆に用いたビニールは厚さ 0.2mm のものを使用した。

打ち込み試験は、冬期における感染効果を調査するために、平成5年12月28日および平成6年2月7日に行った。

いずれの種駒も平成5年7月に調整され、冷蔵庫で保存したが、打ち込みに際しては、その都度、培地上の菌の活性の試験を行い、菌糸の成長を確認した。

種駒の打ち込み方法は、カミキリ寄生木を長さ1mに玉切り、20cmの間隔で1列、2列、千鳥状に直径6.5mmのドリルで深さ約2cmの穴をあけ、種駒を打ち込んだ。打ち込んだ供試丸太は、直射日光が当たらないように林内に並べビニール被覆した。

感染効果は、12月施用については平成6年7月8日、2月施用については平成6年8月9日に割材調査を行い、材内のカミキリ幼虫の感染状況を調査した。

Ⅲ 結果および考察

12月の施用による供試丸太のマツノマダラカミキリの死亡状況は、表-13に示した。

表-13 ポーベリア・バッシアナ菌種駒打ち込みによるマツノマダラカミキリ死亡状況

(平成5年12月27日打ち込み、平成6年7月8日割材)

供試木 No.	長さ (cm)	平均 直径 (cm)	種駒数 (個)	打ち 込み 形態	ビニ ール 被覆	脱 出 成虫数 (頭)	樹皮下幼虫(頭)			材内幼虫(頭)			感染 虫数 (頭)	カミキリ 寄生総数 (頭)	総感 染率 (%)	総死 亡率 (%)
							生存	感染	その他	生存	感染	その他				
1	100	8	15	千鳥	有	0	1	1	8	0	1	0	2	11	18.2	90.9
2	93	7	15	千鳥	有	1	0	0	3	0	0	0	0	4	0.0	75.0
3	95	6	15	千鳥	有	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.0	100.0
4	91	5	10	2列	有	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.0	100.0
5	88	5	10	2列	有	0	0	0	5	0	1	0	1	6	16.7	100.0
6	103	4	10	2列	有	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.0	100.0
7	100	3	5	1列	有	0	0	0	0	0	1	0	1	1	100.0	100.0
8	108	3	5	1列	有	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.0	100.0
9	79	3	5	1列	有	0	0	0	1	0	1	1	1	3	33.3	100.0
10	73	4	0	無	有	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.0	100.0
11	39	5	0	無	有	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.0	100.0
12	88	6	15	千鳥	無	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.0	100.0
13	85	4	10	2列	無	0	0	1	2	0	0	0	1	3	33.3	100.0
14	81	2	5	1列	無	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0.0	100.0
15	58	5	0	無	無	0	0	0	0	0	1	1	1	2	50.0	100.0
16	65	5	0	無	無	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.0	100.0

感染率は、種駒・ビニール被覆区は0~100%、ビニール被覆区は0%、種駒区は0~33.3%、無処理区は0~50%であった。種駒・ビニール被覆区における種駒数間での感染率に相関はみられなかった。また、樹皮下幼虫のうちに分解や食害により消失し、感染を確認することができないものが多かった。生存していた幼虫の感染は確認しなかったが、材内で死亡し、残存していた幼虫はすべて感染していた。またNo.15においては種駒を打ち込んでいないにも関わらず感染虫が確認された。これは、材入孔に蟻の巣が形成されており、蟻がポーベリア菌を材内に運搬し、幼虫が感染したものと考えられる。

総死亡率は、種駒・ビニール被覆区の供試木で75~100%に達したが、ビニール被覆区、種駒区、無処理区はすべて100%と高かった。

2月の施用による供試丸太のマツノマダラカミキリの死亡状況は、表-14に示した。

表—14 ポーベリア・バッシアナ菌種駒打ち込みによるマツノマダラカミキリ死亡状況

(平成5年2月7日打ち込み、平成6年8月9日割材)

供試木 No.	長さ (cm)	平均 直径 (cm)	種駒数 (個)	打ち 込み 形態	ビニ ール 被覆	脱 出 成虫数 (頭)	樹皮下幼虫(頭)			材内幼虫(頭)			感染 虫数 (頭)	カミキリ 寄生総数 (頭)	総感 染率 (%)	総死 亡率 (%)
							生存	感染	その他	生存	感染	その他				
1	78	5	5	1列	有	0	0	0	0	0	3	0	3	3	100.0	100.0
2	81	6	5	1列	有	0	0	0	2	0	2	1	2	5	40.0	100.0
3	63	8	10	2列	有	0	0	1	1	0	1	1	2	4	50.0	100.0
4	75	9	10	2列	有	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0.0	100.0
5	91	8	15	千鳥	有	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.0	100.0
6	91	10	15	千鳥	有	0	0	0	3	0	1	1	1	5	20.0	100.0
7	90	3	0	無	有	0	0	0	1	0	1	1	1	3	33.3	100.0
8	88	8	0	無	有	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0.0	100.0
9	91	14	0	無	無	0	0	1	3	0	0	0	1	4	25.0	100.0
10	82	4	0	無	無	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.0	100.0
11	131	11	0	無	無	0	0	0	2	2	1	3	1	8	12.5	75.0

感染率は、種駒・ビニール被覆区は0~100%、ビニール被覆区は0~33.3%、無処理区は0~25%であった。種駒・ビニール被覆区における種駒数間との感染率には相関はみられなかった。また、消失したものは、12月施用と同様多く、割材時には樹皮下に天敵のオオコクヌストが確認され、消失はこの影響がかなり強いものと考えられた。No.11の無処理木で感染虫が確認されたのは、自然感染によるものであった。

総死亡率は、種駒・ビニール被覆区すべての供試木で100%に達したが、ビニール被覆区、無処理区でも75~100%と高かった。

IV まとめ

ビニール被覆による成虫の駆除効果は高いものである¹⁾。ポーベリア菌種駒接種後のビニール被覆により冬期間でもマツノマダラカミキリの感染率が100%に達するものがあった。さらに、脱出成虫が少なく総死亡率が非常に高かったことから、種駒打ち込みとビニール被覆により、冬期間でもかなり高い防除効果は得られるものと考えられる。しかし、今回、無処理区でも死亡率が高く、また樹皮下幼虫のまま分解・消失したものが多く、これがポーベリア菌によるものなのか、ビニール被覆によるものなのか、その他の天敵によるものなのか、さらには、平成5年の冷夏によるものなのか検討する必要がある。

※ 本報告の一部は、第46回日本林学会東北支部大会⁴⁾で発表した。

おわりに

松くい虫の微害地における生物的防除を進めるために、キツツキ類の鳥類や天敵微生物を用いた防除法の適用について検討した。今回の調査では、顕著な防除効果を導き出すことができなかった。また、効果があっても非常に低いものであった。以上の結果をみると、生物的防除は被害の軽微な微害地において適用されるべきであることが、再確認された。しかし、効果が不明の点が多いので、実用化に向けては、なお一層の研究が必要である。

引用文献

- 1) 在原登志男：被覆法によるマツノマダラカミキリの駆除。森林防疫 30：130～132, 1981
- 2) 真宮靖治：樹木・森林とかがわる線虫. 119～169, (真宮靖治編：現代の林学7 森林保護学. 262 pp) 文永堂出版, 東京, 1992
- 3) 大泉雅春・佐藤千恵子：キツツキ類によるマツノマダラカミキリの捕食 (I) -材入幼虫数と捕食数について-。日林東北支誌 44：169～170, 1992
- 4) 島津光明：種駒に培養した天敵微生物ポーベリア菌を利用するマツノマダラカミキリの防除法。森林防疫 42：232～236, 1993
- 5) 須田俊雄：天敵微生物を用いたマツノマダラカミキリ防除試験 (II) -天敵微生物種駒打ち込み法の検討-。日林東北支誌 44：171～172, 1992
- 6) 須田俊雄・柳田範久・鈴木省三：マツ枯損の激化抑止技術の開発。福島林試研報 25：33～53, 1993
- 7) 柳田範久：ポーベリア・バッシアナ菌を用いたマツノマダラカミキリの防除試験 (I) -種駒打ち込み後のビニール被覆による感染効果-。日林東北支誌 46：154～155, 1994