

伐根に於けるマツ喰虫の生態調査

香 山 彊

目 次

ま え が き

調 査 地 の 概 況

調 査 材 料 並 に 調 査 方 法

調 査 結 果

む す び

ま え が き

伐根はマツ喰虫の越冬場処のみならず繁しよくのためにも利用されることは周知の事実であり、(1)、(2)、(3)その数も可成り多く駆除に際してはこれの処理も必ず行わなければならないが、従来伐根に於ける害虫の生態に就いての調査研究はあまり行われて居ないので、当地方に於けるマツ喰虫の生態調査の一環として1949年5月より約1年間、山梨縣富士吉田市上吉田町大字上吉田字間の山梨縣有林に於て本調査を行い一応の結果を得たので報告する。結果の取まとめ等にも種々不備の點があると思われるのであるが、何等かの参考となれば幸である。

本調査にあたり色々御指導を賜つた、日塔正俊、山崎丈三、八代雄藏の諸氏、又調査に終始尽力された場員各位に謹んで謝意を表する。

調 査 地 の 概 況

調査地はアカマツ天然林で樹令約40年前後、面積 22.29ha 地況は標高約1100m、傾斜北東向約6°、土壤は砂質でれきに富み腐植の堆積は相当多い。アカマツの生長は良好で鬱閉は中よう、灌木、下草は相当侵入して居る。

近接林分（アカマツ林）は1949年皆伐されたが、調査地林分の害虫に依る被害は比較的かるく林縁附近に梢端枯れを見たが林内には殆んどこれを見なかつた。然し林内の衰弱木の1,2に害虫の穿入が見受けられたが（マツノキクイ、*Myelophilus piniprda* L. マツマルコシクイ、*Xylebolus validus* Eich.）他の立木に全然飛孔が見られないので1949年に始めて侵入したものとと思われる。

調査材料並に調査方法

1949年5月より1950年4月迄毎月10本宛立木を伐倒し、これ等の伐根につき各直径、伐根高、樹皮厚を測定し、調査に供した。供試伐根の詳細は第1表の通りである。

第1表 伐根測定表

1949年5月11日伐倒				1949年6月14日伐倒				1949年7月13日伐倒				1949年8月6日伐倒				1949年9月30日伐倒			
項目 番號	伐直 (a)cm	伐高 (b)cm	樹皮 厚 (c)cm	項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c
II	18.0	12.5	12.5	II	22.0	13.0	12.0	II	20.0	18.0	8.5	II	23.5	18.5	25.0	II	21.0	17.0	13.0
III	22.0	7.5	11.0	III	21.0	22.0	15.0	III	24.0	24.0	14.5	III	24.0	11.5	12.0	III	24.0	14.0	18.0
IV	24.0	9.0	17.5	IV	20.0	24.0	15.5	IV	19.0	21.5	15.0	IV	21.5	22.5	16.0	VI	25.0	23.5	28.0
V	25.0	10.5	14.0	V	27.0	22.5	13.5	V	22.0	22.0	11.0	V	17.5	17.5	9.0	V	22.5	20.0	15.0
VI	24.0	10.5	13.0	VI	21.0	23.5	14.5	VI	24.0	19.0	13.0	VI	26.5	24.0	16.0	VI	23.5	22.0	18.0
VII	16.0	28.0	12.0	VII	22.0	18.0	16.0	VII	19.0	17.0	12.5	VII	24.5	18.0	12.5	VII	17.5	17.0	13.0
VIII	24.0	6.0	11.0	VIII	21.0	21.5	8.0	VIII	18.0	27.5	11.0	VIII	23.0	22.0	13.5	VIII	22.0	19.0	10.0
IX	21.0	11.0	13.0	IX	16.0	15.5	12.5	IX	22.0	23.5	17.5	IX	21.0	27.5	13.0	IX	24.0	25.0	13.0
X	21.0	6.5	15.0	X	14.0	19.0	11.5	X	23.0	23.0	10.0	X	16.0	15.5	11.5	X	20.0	18.0	15.0
平均	21.0	10.7	12.7	平均	20.1	19.4	13.2	平均	21.2	20.9	12.6	平均	22.0	19.3	14.5	平均	21.0	19.5	15.3

1949年11月25日伐倒				1949年12月25日伐倒				1950年1月25日伐倒				1950年2月24日伐倒				1950年4月2日伐倒			
項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c	項目 番號	a	b	c
I	22.8	7.0	12.0	I	25.4	17.5	19.0	I	15.4	31.0	9.0	I	19.8	21.5	11.0	I	19.4	23.1	13.0
II	21.8	14.5	11.0	II	21.7	16.2	12.5	II	10.2	23.0	10.0	II	21.0	22.5	12.0	II	19.3	13.2	11.0
III	25.5	13.0	16.0	III	20.0	20.6	11.0	III	19.4	24.0	13.0	III	枯死木			III	20.6	17.5	14.0
IV	23.4	14.5	12.5	IV	19.3	22.8	9.0	IV	24.5	20.5	17.0	IV	20.4	31.0	14.0	IV	18.2	19.5	10.0
V	18.5	14.5	14.0	V	14.8	20.6	8.0	V	13.7	36.0	9.0	V	18.5	17.8	14.0	V	18.6	22.6	11.0
VI	20.2	12.5	16.0	VI	20.6	17.5	17.0	VI	22.6	34.5	13.0	VI	20.8	27.2	14.0	VI	20.2	20.5	17.0
VII	20.6	14.7	7.0	VII	枯死木			VII	17.1	26.3	11.0	VII	22.8	19.0	13.0	VII	21.4	23.5	15.0
VIII	22.7	13.6	10.0	VIII	14.4	18.5	10.0	VIII	16.5	23.0	13.0	VIII	14.7	23.5	7.0	VIII	20.8	18.0	16.0
IX	21.3	22.0	15.0	IX	27.7	21.2	23.0	IX	18.8	24.4	16.0	IX	16.3	32.5	17.0	IX	21.5	22.5	13.0
X	20.0	20.5	15.0	X	14.8	18.0	12.5	X	15.3	24.5	10.0	X				X	24.5	24.5	17.0
平均	22.2	14.7	12.9	平均	19.9	19.2	13.9	平均	17.4	26.7	21.1	平均	19.3	25.0	12.8	平均	20.5	21.3	13.7

調査方法は伐根を選定した後一定期間を置いて之を剥皮し、之に穿入繁しよく、或は越冬した害虫の種類、数を調査記録した。

調査結果

剥皮調査は1949年7月中旬、9月上旬、10月上旬に夫々5月、6月、7月に伐倒した立木の伐根につき各5本宛第1期調査を、1950年3月中旬に1949年5月、6月、7月、8月、9月に伐倒したものゝ伐根につき各5本宛第2期調査を行い、1950年5月上旬に1949年11月、12月、1950年1月、2月、4月に伐倒したものゝ伐根につき各5本宛第3期調査を、同年7月下旬、1949年8月以降伐倒した立木の伐根につき各5本宛第4期調査を行った。結果の詳細は次の通りである。

第1期調査

本調査は立木を伐倒した後、その伐根について同一年内に於ける害虫の飛来、繁しよく状態を知るために行つたもので、結果は第2表の通りである。

第2表 伐根調査表（剥皮調査）

1949年5月11日伐倒～

同年7月18日剥皮

種類	マツノキクイムシ		マツノコクロクイムシ		マツマルコシクイムシ		マツノシラホシゾウムシ		オゾウムシ	
	母ノキ	マツノキ	マツノコ	マツマル	マツノシ	マツノシ	オゾウ	マツノシ	オゾウ	マツノシ
I										2
III	3	40	30	5	11					1
V										
VII	3	5	5		1					
IX	7	63		3	11					
計	13	108	35	8	23					3

1949年6月14日伐倒～

同年9月2日剥皮

種類	マツノカバイロクイムシ		マツノシラホシゾウムシ		オゾウムシ		ゾウムシ科		カミキリムシ科	
	マツノ	マツノ	マツノ	マツノ	オゾウ	マツノ	ゾウ	カミ	カミ	カミ
I						14		2	13	
III					1			7		
V	38	69			18				2	
VII					37					
IX					25	2	6			
計	38	146			20	15	15			

1949年7月13日伐倒～

同年10月12日剥皮

種類	マツノマルコシクイムシ		マツノシラホシゾウムシ		ゾウビムシ科		カミキリムシ科	
	マツノ	マツノ	マツノ	マツノ	ゾウ	カミ	カミ	カミ
I	3		1		25			
III					20			
V					55			
VII								
IX					10	6		
計	3		1		110	6		

即ち5月に伐倒したものゝ伐根にはマツノキクイの幼虫、6月伐倒の分にはマツノシラホシゾウの幼虫、7月伐倒の分にはシラホシゾウ以外のゾウビムシ科の幼虫が多く見られた。これは伐倒木に於ける繁しよくの場合と同様で当地方に於ける各害虫の生活環と樹めて好く一致して居る。

第2期調査

本調査は伐根に於ける害虫の越冬状況を知るために行つたもので結果は第3表の通りである。

第3表 伐倒調査表（剥皮調査）

1950年3月16.17日調査

1949年5月11日伐倒

種類	シラホシゾウ		オゾウ		ゾウビムシ科		カミキリムシ科	
	シラ	ホシ	オゾウ	ゾウ	ゾウ	ビム	カミ	キリ
II	6	1	15				4	
IV	40	3	46	1	3			
VI			6	3	2			
VIII	30		2					
X				15				
計	76	4	69	19	9			

1949年6月14日伐倒

種類	シラホシゾウ		オゾウ		ゾウビムシ科	
	シラ	ホシ	オゾウ	ゾウ	ゾウ	ビム
II		4	9	5		
IV		35	15	5		
VI		5	4	11		
VIII	7	10	5			
X		1	8	6		
計	7	55	41	27		

1949年7月13日伐倒

種類	シラホシゾウ		オゾウ		ゾウビムシ科		カミキリムシ科	
	シラ	ホシ	オゾウ	ゾウ	ゾウ	ビム	カミ	キリ
II	22	2	5					
IV	11	1	1					
VI			2	60	2			
VIII				32				
IX								
計	33	3	8	92	2			

1949年8月6日伐倒

種 類	幼虫	成虫	穿入孔		
	シラホシゾウ	シラホシゾウ	オゾウムシ		
伐根 番 號					
I					
III	4				
V					
VII		2			
IX			2		
計	4	2	2		

1949年9月30日伐倒

種 類	成虫				
	マツノキクイ				
伐根 番 號					
I	1				
III	2				
V	2				
VII					
IX	27				
計	32				

即ち5-8月に伐倒されたものゝ、伐根にはゾウムシ科、カミキリムシ科の幼虫態の越冬を認め、9月30日に伐倒されたものゝ伐根に少数乍らマツノキクイの成虫態の越冬が見られ、これには他の害虫の越冬は見られなかつた。これは中野^③の観察して居る様に当地方に於てはマツノキクイは越冬の為に伐根を利用する事は極めて少ない事を裏書して居る。又害虫の飛来期間内では伐根への飛来は伐期、害虫の種類に依り可成差違がある様なので分散分析法に依りその意義を求めて見た。第3表のゾウムシ科、立木の伐期5月、6月、7月、8月を用いて分散分析表を作ると、

第 4 表

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	分 散 比	F
伐 期	989.5	3	329.8	2.1	$F_{48}^3 (5\%) = 2.80$
種 類	108.9	2	54.5		
交互作用	1173.5	6	195.6		
誤 差	7458.0	48	155.4		
全 分 散	9729.9	59			

従つて各要因について有意な差は認められない。

第 3 期 調 査

本調査は当地方に於てせい息数最も多いマツノキクイの産卵のための飛来、穿入状況を知るために行つた。結果は第5表の通りである。

第6表のb

	1949年11月	1 2 月	1950年1月	2 月	4 月	
1	145	46	-2	27	-14	
2	28	56	9	-	-81	
3	32	-110	-131	44	-103	
4	111	-	49	78	-125	
5	72	174	78	-27	-158	
計	388	166	3	122	-481	198
平均	77.6	41.5	0.6	30.5	-96.2	

今これに基づいて散分析表を作ると第7表の通りである。

第 7 表

要 因	変 動	自 由 度	不偏分散	分 散 比	F
伐 期 誤 差	85288.3 94137.2	4 18	21322.1 5229.8 = ϵ^2	4.08 *	$F_{18}^4 (5\%) = 2.93$
全 分 散	179425.5	22	$\epsilon = 72.3$		

従つて伐期の異なることに依り代根への穿入数に差があると認められる。次に第6表のb及び第7表よりどの差が有意であるかを見ると

$$\delta = \epsilon / \sqrt{m} \text{ とすれば、この場合 } m = 5 \text{ であるから } \delta = 72.3 / 2.24 = 32.3$$

$$\text{危険率 } \alpha = 0.05 \text{ のとき } m_1 = 1, n_2 = 18 \text{ として } F = t^2 = 4.41 \therefore t = 2.1$$

$$\sqrt{2} t \delta = 1.41 \times 2.1 \times 32.3 = 95.6$$

故に伐期に依る差についてはその差が95.6以上のものが有意である。従つて危険率5%で1950年4月伐倒のものと、他の4期の伐期との差は有意と認められる。即ち此の調査に於てはマツノキクイは越冬後飛出穿入の際春期に伐倒されたものよりは冬期に伐倒されたものに多く穿入すると認めてよいが、冬期に伐倒されたものについてはどれに多く穿入するかと言ふことは出来ない。又此の差のあらはれた原因が何によるかは此の調査では判然しない。

第4期調査

本調査はマツノキクイの羽化飛出後行つたもので、マツノキクイの繁しよく状態、並に剝皮時に於けるその他の害虫の穿入繁しよく状態を知るために行つたもので、結果は第8表の通りである。

第8表 伐根調査表(剝皮調査)

1950年7月25.26日調査

1949年8月6日伐倒

種 類	飛 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	母 ノ コ ク ロ キ ク イ	幼 虫、 蛹	穿 入 孔	シ ラ ホ シ ヅ ウ	ゾ ウ ビ ム シ 科	幼 虫、 穿 入 孔	カ ミ キ リ ム シ 科
II		14			34				2
IV	21	6	9				12	4	
VI	アリに依り全面占有さる								
VIII						2	3	1	
X		2			13	2	19		
計	21	22	9		47	4	34	7	

1949年9月30日伐倒

種 類	飛 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	母 ノ コ ク ロ キ ク イ	穿 入 孔	シ ラ ホ シ ヅ ウ	ゾ ウ ビ ム シ 科	幼 虫、 穿 入 孔	カ ミ キ リ ム シ 科
II	8	8		3			2	
IV	26	7	12	1	5			
VI	3	9	7				1	
VIII	12	5	21				3	
X								
計	49	29	43	1	5	6		

1949年11月25日伐倒

種 類	飛 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	母 ノ コ ク ロ キ ク イ	穿 入 孔	オ 、 ゾ ウ ム シ	ゾ ウ ビ ム シ	幼 虫、 蛹
II	1	14	12	13		5	
IV	33	11					
VI	3	14	12	7		1	
VIII	9	5	6	1			
X							
計	52	44	30	21		6	

1949年12月25日伐倒

種 類	飛 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	母 ノ コ ク ロ キ ク イ	穿 入 孔	オ 、 ゾ ウ ム シ	ゾ ウ ビ ム シ 科	幼 虫、 蛹
II							
VI	13	10	77	3			
IV	13	5	6				
VIII	8	9	14				
X	9	20	21			3	
計	43	44	118	3	3		

1950年1月25日伐倒

種 類	飛 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	母 ノ コ ク ロ キ ク イ	穿 入 孔	シ ラ ホ シ ヅ ウ	ゾ ウ ビ ム シ 科	幼 虫、 穿 入 孔	カ ミ キ リ ム シ 科
II	8	7	15					
IV	14	28	58		6	7		
VI	14	16	41		1			
VIII		18	62	1				
X	5	18	29					
計	41	87	205	1	7	7		

1950年2月24日伐倒

1950年4月2日伐倒

種 類	マ ツ ノ キ ク イ	飛 ノ キ ク イ	母 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	羽 化 成 虫	マ ツ ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	オ 、 ゾ ウ ム シ	オ 、 ゾ ウ ム シ	ゾ ウ ビ ム シ 科	幼 虫 、 蛹	カ ミ キ リ ム シ 科	幼 虫 、 穿 入 孔	伐 根 番 號
IV	25	35	5	26									2			
VI	16	29		122												
VIII	7	23		36												
X																
計	62	108	5	197	2											
種 類	マ ツ ノ キ ク イ	飛 ノ キ ク イ	母 ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	羽 化 成 虫	マ ツ ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	マ ツ ノ キ ク イ	オ 、 ゾ ウ ム シ	オ 、 ゾ ウ ム シ	ゾ ウ ビ ム シ 科	幼 虫 、 蛹	カ ミ キ リ ム シ 科	幼 虫 、 穿 入 孔	伐 根 番 號
II	9	14		11									2	7		
IV		6											2			
VI	7	16	5	11	18											
VIII																
X	8	31		37	9	1										
計	24	67	5	59	27	5	7									

本調査に於ては第3期調査に於ては全然穿入の認められなかつたゾウビムシ科、カミキリムシ科、殊にゾウビムシ科の幼虫が多く認められ、又アリに依り伐根を占有され、全然害虫の生そくを認めないものもあつた。マツノキクイは穿入当初（第3期調査）に比し、羽化飛出数が非常に少なかつた。又マツマルコシンクイの穿入が多数認められた。今第8表の結果につき、伐期に依る差、害虫の種類に依る差が認められる様なので、分散分析法に依りその意義を求めた。

第8表を計算に便な様に整理すると次の様に成る。

第 9 表

		1	2	3	4	計			1	2	3	4	計
1949 8 月	A	21	0	0	0	21	1950 2 月	A	8	14	14	5	41
	B	34	0	0	13	47		B	58	41	62	29	190
	C	12	0	5	21	38		C	0	0	1	0	1
	D	0	0	0	0	0		D	0	6	1	0	7
9 月	A	8	26	3	12	49	2 月	A	14	25	16	7	62
	B	3	12	7	21	43		B	13	26	122	36	197
	C	2	1	1	3	7		C	0	0	0	0	0
	D	5	0	0	0	5		D	2	0	0	0	2

A : マツノキクイ飛孔
 B : マツマルコシンクイ穿入孔
 C : ゾウビムシ科(シラホシゾウを含む)
 D : オ、ゾウ穿入孔

11 月	A	7	33	3	9	52	4 月	A	9	0	8	7	24
	B	12	0	12	6	30		B	11	37	11	0	59
	C	5	0	1	0	6		C	2	2	0	1	5
	D	13	0	7	1	21		D	0	18	0	9	27
12 月	A	13	13	8	9	43							1101
	B	77	6	14	21	118							
	C	0	3	0	0	3							
	D	0	0	0	3	3							

第9表に基き分散分析表を作ると、

第 10 表

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	分 散 比	F
伐 期	1694.8	6	282.5	1.6	$F_{84}^3(1\%) = 4.04 \sim 3.98$ $1.77 > F_{84}^{18}(5\%) > 1.68$
種 類	9192.6	3	3064.2	17.1**	
交 互 作 用	6686.7	18	371.5	2.1*	
誤 差	15077.7	84	$179.5 = \epsilon^2$		
全 分 散	31757.1	111			

即ち種類の異なることに依る差は極めて顕著である。又伐期と種類との交互作用も顕著である。次にどの差が有意であるかを見ると

$$D^2 \geq F_{84}^1(5\%) \times 2 k_1 k_2 \times \epsilon^2 \quad \text{この場合 } k_1 = 4, k_2 = 7 \text{ であるから}$$

$$D^2 \geq 3.96 \sim 3.94 \times 2 \times 4 \times 7 \times 179.5 = 3980.592 \sim 3960.488$$

$$|D| \geq 63.1 \sim 62.9$$

故に $A : C, D, B : A, C, D, B : A$

即ち此の調査ではマツマルコシジクイ、マツノキクイ間及びキクイムシ科、ゾウビムシ科間、に危険率5%で有意な差が認められる。伐期と害虫の種類との交互作用は積算的であつて此の調査に於ては交互作用はキクイムシ科に有利に働いて居る。

以上の調査結果を一年を通じて總括すると、

春期、早春より活動を開始するマツノキクイは、その年の着伐倒されたものよりは前年の秋、冬（前年度に於ける害虫の活動期以降）に伐倒されたものゝ伐根に多く穿入し、その数も相当多かつた。

春期～夏期、マツノキクイの飛来に始まり次いでマツマルコシクイ、ミラホシゾウ、その他のゾウビムシ科、カミキリムシ科の飛来、繁しよくが行われたのであるが、此の期間に於てはゾウビムシ科に比してキクイムシ科、殊にマツマルコシクイの穿入、繁しよくが圧倒的に多かつた。

夏期～秋期 キクイムシ科の飛来は殆んどなくなり、ゾウビムシ科、カミキリムシ科が飛来繁しよくし、殊にゾウビムシ科の繁しよくが多かつた。

秋期～翌年春期 此の期間は越冬期間であるが、当地方に於ては8月以降伐倒したもゝ伐根では年内に羽化飛出したものはなく、伐根に於ける越冬はゾウビムシ科が多く、マツノキクイの越冬は極めて少なかつた。

従つて伐根を繁しよくの場とした場合も、各害虫の生活環は伐倒木の場合と同様で、害虫の各々の種類に就いては飛来期間中に於て立木の伐期の異なることに依り伐根への穿入の多少、或は穿入繁しよくを見ない期間もあり得るがマツ喰虫は単一種で森林に被害を与えることはないから伐根は常にマツ喰虫の繁しよくの温床となつて居るので、処理に際しては適期を誤らないことが肝要である。

む す び

- 1) 本報告は山梨縣富士吉田市上吉田町地内アカマツ伐根に飛来するマツ喰虫の生態につき記した。
- 2) 早春マツノキクイは産卵のために春期に伐倒されたものゝ伐根よりは前年秋冬期に伐倒されたものに好んで飛来穿入する。
- 3) 春期より夏期にかけての害虫の繁しよくはキクイムシ科が多く、繁しよくについての伐期に依る差は認められない。
- 4) 夏期より秋期にかけての害虫の繁しよくはゾウビムシ科が多い。

5) 伐根に於ける越冬はゾウビムシ科が多く、マツノキクイの越冬は極めて少ない。又飛来期間中に於てはゾウビムシ間の種類に依る差は認められない。

文 献

- 1, 松下 真幸 森林害虫学 1943年
- 2, 井上 元則 松喰虫防除精説 1949年
- 3, 中野 博正 マツノキクイムシの越冬と防除に就いて 日林誌 vol.32. No.6
- 4, 香山 壘 えさ木誘引に依るマツ害虫の生態調査 山梨縣林試場報 第3號 1950年
- 5, 増山元三郎 少数例のまとめ方と実験計画の立て方 1951年
- 6, 増山元三郎 実験計画法大要 1949年