

ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 139 3.1997

社団法人 林業薬剤協会



山形県におけるツキノワグマによるスギ剥皮害発生林分の立地環境と薬剤・資材による防除の可能性(2)

齊藤 正一*

目次

山形県におけるツキノワグマによるスギ剥皮害発生林分の立地環境と薬剤・資材による防除の可能性(2).....斎藤 正一 1

岐阜県で大発生したウチジロマイマイの被害と生態.....野平 照雄 8

森林は日本の守護神である(1).....竹松 哲夫 16

● 表紙の写真 ●

エゾジカによるカラマツの剥被害

6. 被害林における被害木の特徴

被害林における被害木と健全木の比較について表-7に示した。剥皮害は林分内で太くて高い立木に発生し、健全木と比較すると胸高直径が19~25%太い立木が被害を受ける。

剥皮害部位の寸法について表-8に示した。剥皮害部位の寸法は、幅45cm、長さ140cmで、ほぼ地際から発生する。また、剥皮害部位の方向については表-6に示すとおり、山側が72.4%と圧倒的に多く、全周被害も約1割発生しており、表-9のとおり、全周被害を受ける

とその約9割は枯死する。

剥皮害を受けた立木の樹皮の癒合状況について表-10に示した。全周被害の立木は癒合しないまま枯死するが、被害木の約9割は樹皮の癒合が始まる。これまでに剥皮害を受けた部位の材は腐朽することが山田ら⁸⁾等により報告されており、完全に癒合したとしても元玉の材質は劣化する。表-11には、被害木の採材予想による利用材積の算定を行なったが、利用率は平均67.1%(54.1~77.6%)で無被害木の平均81.1%(74.4~91.6%)とは大きく異なる結果となった。

前述の枝打ち等による立地環境の改善に加えて、被害

表-7 クマによるスギ剥皮害発生林分における被害木と健全木の比較

被害別	項目	平均値±信頼区間	最大値	最小値	範囲	有意差
健全	平均胸高直径 (cm)	22.5± 2.7	36.2	9.6	26.6	
		29.2± 3.3				
被害	平均樹高 (m)	13.4± 2.1	20.9	5.4	15.5	
		16.8± 2.0				
健全	平均枝下高 (m)	4.3± 0.8	9.1	1.9	7.2	
		4.7± 0.8				
被害	平均枝下高 (m)	4.3± 0.8	9.1	1.9	7.2	
		4.7± 0.8				

** 有意水準 1% * 有意水準 5% (調査数 被害林: 34林分)

表-8 クマによる剥皮害部位の寸法

区分	平均値±95%信頼区間	最大値	最小値	範囲
剥皮害が始まる高さ (cm)	1.8± 0.8	70.0	0	70.0
剥皮害の幅 (cm)	45.2± 2.0	208.0	5.0	203.0
剥皮害の長さ (cm)	140.6± 5.2	300.0	12.0	288.0

(調査木: 34林分の被害木 445本)

表-9 被害木の枯損率

被害区分	生存本数	枯損本数	枯損率	95%信頼区間
全周	4本	32本	88.9%	73.9~96.9%
その他	409	0	0	-

(調査木: 34林分の被害木 445本)

表-10 被害木の樹皮の癒合状況

区分	本数	比率	95%信頼区間
癒合開始	385本	86.5%	83.0~89.6%
癒合なし	60	13.5	10.4~17.0

(調査木: 34林分の被害木 445本)

表-11 健全木と剥皮害木の利用率の比較

供試立木 No.	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	幹材積 (m³)	丸太材積		材積利用率	
				仮定:健全木 (m³)	実際:被害木 (m³)	仮定:健全木 (%)	実際:被害木 (%)
1	30	15	0.46	0.356	0.249	77.4	54.1
2	28	14	0.38	0.348	0.295	91.6	77.6
3	30	17	0.50	0.372	0.348	74.4	69.6

注) 供試立木伐採林分は、米沢市八谷地内のクマによるスギ剥皮害発生林分で、1996. 7.18に伐倒。

木は数回アタックを受けることから、地際付近の山側の元玉部分の被害忌避についても検討する必要がある。

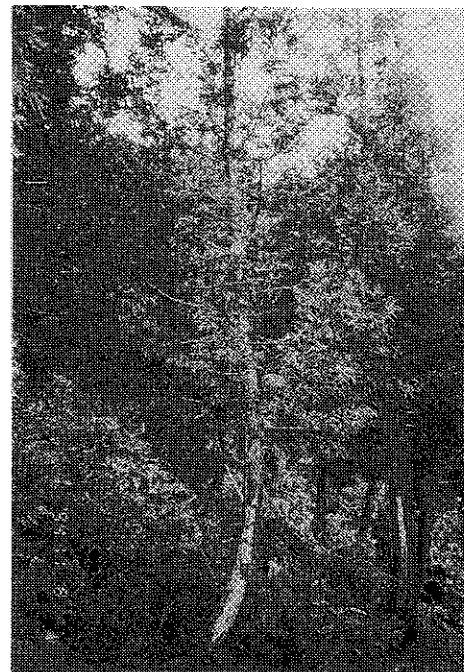
7. 被害林分の林分構造

スギの立木配置の違いにより、被害に差があるのかどうか、また、被害のまとまりの面積はどれくらいなのかを把握するために、平均こみあい度 ($m^* = \alpha + \beta m$) を用いて被害林と健全林、各34林分で調査した。その結果を表-12に示す。

立木全体の配置状況については健全林が $\alpha = -0.17 \pm 0.09 < 0$ 、被害林も $\alpha = -0.08 \pm 0.07 < 0$ でさけあいの配置だが、両者に有意差はなく、単木的な立木配置となっている。また、どちらも $\beta = 0$ で林内の立木がランダムに分布している。被害林内の被害木は $\alpha = 0.16 \pm 0.09 > 0$ で集団的な配置になっており、その被害木のまとまりは、 $\beta = 0.91 \pm 0.08$ で弱い一様分布であった。また、この被害木のまとまりの面積は $49.8 \pm 21.6m^2$ であった。これらの結果は、斉藤による報告⁷⁾と一致する。

8. 剥皮害発生林分の被害木の特徴からみたスポット的な防除のあり方

前述のスコア表で予測した被害発生の可能性がある林分や被害がすでに発生した林分におけるスポット的な剥



全周被害で枯損したスギ立木
①全周被害は全被害の約10%、
②全周被害を受けた立木は枯れる

皮害の防除の方法について特に検討する必要がある。

作業道開設や枝打ち等のみで被害が回避できればいいが、激害地においては、被害木が生長のいい太い立木で

表-12 健全林分と剥皮害発生林分の平均こみあい度 ($m^* = \alpha + \beta m$) による立木分布の比較

区分	係数 α : 立木の状況		係数 β : 分布様式	
	平均値 \pm 95% 信頼区間	状況	平均値 \pm 95% 信頼区間	分布様式
健全林	-0.17 ± 0.09	さけあい	0.98 ± 0.01	ほぼランダム
被害林	-0.08 ± 0.07	さけあい	0.99 ± 0.01	〃
被害林内の被害木	0.16 ± 0.09	集団的	0.91 ± 0.08	弱い一様
		被害木の集団の面積	$49.8 \pm 21.6m^2$	

(調査数 被害林: 34林分, 健全林: 34林分)

表-13 亜鉛鉄板による被害防止試験

試験地\区分	林齢	亜鉛鉄板設置年月	試験地内立木本数	巻き付け本数	被害本数					
					91年	92年	93年	94年	95年	96年
山形市クリ園	13~14年	91年 9月	30本	12本	0	0	0	0	0	0
米沢市スギ林	27	92年 5月	150	29	-	0	0	0	0	0

50m²程度の面積で集中的に数回にわたって加害を受ける状況にあることから、胸高直径の大きな立木を対象に、全周被害防止のために根際付近から140cmまでを処理すれば効果的であると考えられる。

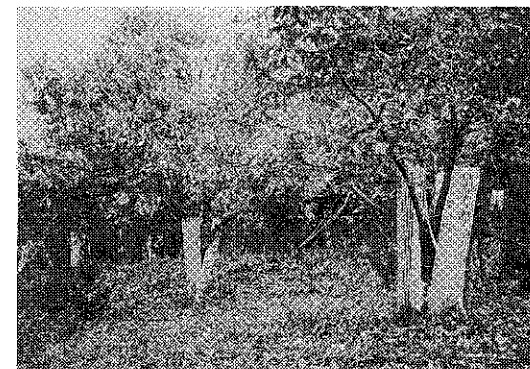
9. 資材・薬剤によるスポット的に防除方法の検討

(1) 資材による防除方法

根際から起こる剥皮害を防ぐために、①亜鉛鉄板で樹幹を覆う方法、②資材が自然に帰することを旨として根

際30cmの高さに二分の荒縄を3回巻き付ける方法について試験した。

①亜鉛鉄板で樹幹を1~2m覆う方法については、表-13に示すとおり、12~14年生のクリ園で試験をしたが、5~6年経過しても剥皮害は発生していない。クマの足跡等は試験地を含む付近100m以内で確認しているので、効果はあるものと考えられる。しかし、亜鉛鉄板を巻き付けて3年経過したスギは供試木29本全て鉄板が内皮までくっ込んでおり、巻き付け後2年以内にゆるめる必要がある。



資材(亜鉛鉄板)による防除試験
集約的な作業をするクリ園では実用性があるが、コストは高い。



資材(荒縄)による防除試験
2分の荒縄を地上30cmに巻き付けた立木には被害がなく、低コスト

表-14 荒縄による被害防止試験 (1994~1995年)

設置年月	試験地内 立木本数	処 理 区 分	処理 本数	対象木の 胸高直径	被害本数	
					94年	95年
94年7月	0.06ha内	荒縄巻き ※	10本	23.0cm	0本	0本
95年6月	75本	カラシチンキ + 荒縄巻き ※	10	26.8	0	
		無処理	10	28.0	0	

注) ※ 荒縄巻きは、二分のワラ製の縄を地上30cmに巻き付けた。(調査地: 米沢市八谷 36年生スギ林)

表-15 荒縄による被害防止試験 (1996年)

設置年月	林 齢	面 積	車道から の距離	処理区分	試験地内 立木本数	処理本数	被害木 本 数	周 囲 の 被害状況
96年6月	21年	0.04ha 0.04	370m	荒縄巻き※	45本	45本	0本	96年剥皮 のスギ5本
				無処理	44	44	0	
	48年	0.06 0.06	460m	荒縄巻き※	55	55	0	96年剥皮 のスギ2本
				無処理	38	38	1	
	21年	0.04 0.04	490m	荒縄巻き※	56	56	0	
				無処理	54	54	1	
合 計		0.14 0.14		荒縄巻き	156	156	0	
			無処理	138	138	2		

注) ※ 荒縄巻きは、二分のワラ製の縄を地上30cmに巻き付けた。(調査地: 高島町二井宿地内のスギ林)

② 2分の荒縄を地際30cmに3回巻き付ける方法については、28年生のスギ林の結果は表-14に、21~48年生のスギ林での結果は表-15に示した。本年(1996)設置した21~48年生のスギ林試験地において、無処理の対照木に1本被害がでたものの荒縄3回巻きでは加害されなかったことから、今のところ荒縄3回巻きも有効と考えられる。しかし、今後数年間実証にむけた試験を続ける必要がある。

(2) 薬剤による防除試験

忌避剤としてカラシチンキとヤシマレントを用いて、根際30cmに処理した結果については、表-16、17に示す。

表-16は1994と95年に薬剤保持のために粘着バンド(アース製薬カミキリホイホイの粘着部を表面して使用)を巻き付けて忌避剤を塗布した立木、直接忌避剤を塗布した立木の各10本に被害がなく、95年に無処理木10本のうち1本に被害が発生した。



薬剤(ヤシマレント)による防除試験
ヤシマレントを地上30cmに塗布した立木には被害がないが、低コストのための工夫が必要

表-16 忌避剤による被害防止試験 (1994~1995年)

設置年月	試験地内 立木本数	処 理 区 分		処理 本数	対象木の 胸高直径	被害本数	
		粘着バンド	使用薬剤			94年	95年
94年6月	0.06ha内	使用	カラシチンキ	10本	26.8cm	0本	0本
		未使用	カラシチンキ	10	28.2	0	0
95年6月	71本	使用	ヤシマレント	10	28.8	0	0
		未使用	ヤシマレント	10	27.0	0	0
		無 処 理		10	28.4	0	1

注) 粘着バンドはスギカミキリ用を裏返して使用。地上30cmの位置に処理。(調査地: 米沢市八谷37年生スギ林)

表-17 忌避剤による被害防止試験 (1996年)

設置年月	林 齢	面 積	車道から の距離	処理区分	試験地内 立木本数	処理本数	被害木 本 数	周 囲 の 被害状況
96年6月	22年	0.12ha 0.12	540m	カラシチンキ	158本	158本	0本	96年剥皮 のスギ14本
				無 処 理	167	167	0	
	25年	0.10 0.10	550m	ヤシマレント	102	102	0	96年剥皮 のスギ9本
				無 処 理	99	99	1	

注) 地上30cmの位置に処理。(調査地: 高島町二井宿のスギ林)

表-18 忌避剤を塗布した丸太に対する飼育されているクマの剥皮状況

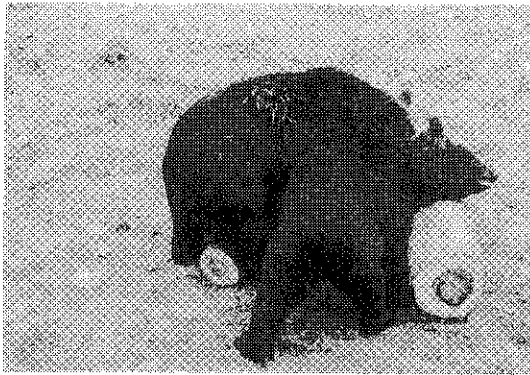
実施年月日	径 級 別	処 理 別 の 剥 皮 の 程 度		
		ヤシマレント	カラシチンキ	無 処 理
1996. 7.22	無被害丸太 細No.1	+	+	+
	無被害丸太 細No.2	+	+++	++
	被害丸太 太No.1	+	++	+++
	被害丸太 太No.2	+	+	++

注) 1. 試験に供した個体は盛岡市動物園が飼育する3才、6才、8才の雌クマ3頭。
2. 試験場所は、盛岡市動物園の飼育場で10:00~15:00の間に実施。
3. 剥皮の程度は、+: 25%未満の剥皮、++: 25~50%未満の剥皮、+++ : 50%以上の剥皮

表-19 各処理の経費比較 (胸高直径30cmのスギ1本当たり) 単位: 円

処 理 別	資 材 費	人 件 費	雑 費	計
亜鉛鉄板巻き	1,810	1,034	2,844×0.2= 569	3,413
バンド巻き + カラシチンキ	250+ 50=300	125+125=250	550×0.2=110	660
バンド無し カラシチンキ	50	125	175×0.2= 35	210
バンド巻き + ヤシマレント	250+210=460	125+125=250	710×0.2=142	852
バンド無し ヤシマレント	210	125	335×0.2= 67	402
荒縄巻き + カラシチンキ	33+ 50= 83	125+125=250	333×0.2= 67	400
荒縄巻き	33	125	158×0.2= 32	191

注) 1. 各処理の経費は、1993~1995年に試験した時の費用を1995年時の単価により試算した。
2. 処理した部位は地上30cm。バンド使用のものは、スギカミキリ防除用粘着バンドを裏返して利用。



飼育されたクマによる忌避剤の反応試験
忌避剤（ヤシマレント・カラシチンキ）を塗布した丸太ではクマが体を「こすりつけ」る行動をした。

で1本の被害が発生した。ヤシマレントが有効に思えるが、無処理木の被害量が極めて少ないため、これも荒縄巻き同様、今後数年に渡る実証試験が必要である。

(3)忌避剤を塗布した丸太による飼育クマの反応試験

試験に使用している忌避剤がクマにとってどれだけ忌避効果があるものなのかは是非知る必要がある。そこで、

動物園で飼育されているクマに対して試験を実施した。

試験に快く協力いただいたのは(財)盛岡市動物公園で、動物園の雌クマ3頭により試験を実施した。クマの年齢は3才、6才、8才である、このクマは昼は屋根のない約2000㎡の下が土、側面がコンクリートの飼育場で生活しており、飼育場では自由に行動ができるようになっている。試験は10:00~15:00までの5時間とし、被害林分の大径の被害木3本、小径の無被害木2本から長さ1mの丸太を採材し、大径被害木丸太6本と小径無被害木丸太6本を用意した。丸太の処理については、カラシチンキ、ヤシマレントを全面に塗布したものと無処理のものを各4本を供試丸太とし、各処理別に大小の丸太1本づつを1組として2組作り、時間内での剥皮の状況を観察した。

結果は表-18に示す。クマは夜間のねぐらから飼育場に入るとすぐに薬剤処理した丸太に集まり、背中や腕を丸太にこすりつけた。この行為は、試験開始当初頻繁に行ったが、試験終了の5時間目くらいまでも繰り返していた。これは、あたかも使用した薬剤を剥ぎ取るように

も見えた。試験の結果カラシチンキ塗布と無処理は半分以上剥皮されたが、ヤシマレントは4時間目くらいまで剥皮されず、剥皮の程度も25%未満と低かった。

現地での防除試験と実際のクマによる効果試験の結果から、現在のところヤシマレントが有望と考えられるが、現地での数年間の防除試験による実証は必要である。

(4) 薬剤・資材のコストの比較

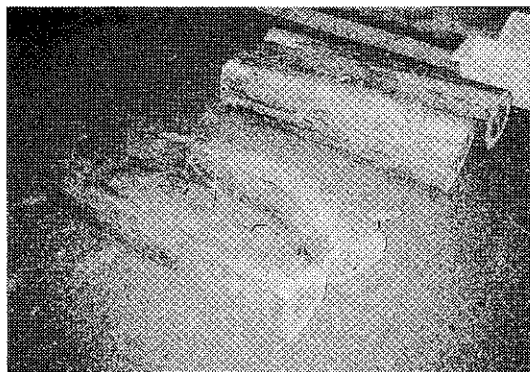
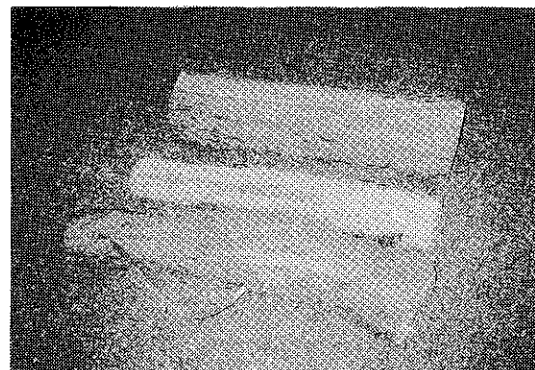
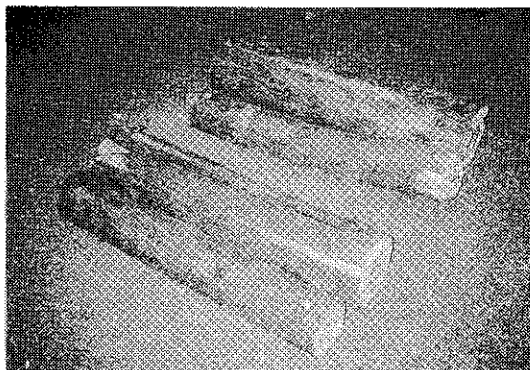
現在試験中の薬剤・資材のコストについては、表-19に示した。材料の運搬や作業に訪れることの多いクリ園等の場合は、垂鉛鉄板でもよいと考えられるが、奥地林でのスポット的防除方法としては適切でないとする。作業が容易で、安価なのは①荒縄3回巻きのみ(191円/本)、②カラシチンキのみ直接散布(210円/本)、③ヤシマレントのみ直接塗布(402円/本)であり、今回防除効果の可能性が高い荒縄とヤシマレントのコストダウンを模索して最高でも100円/本になるよう、試験を継続し耐久性も考慮した実用的な薬剤・資材による防除技術の確立が必要である。

10. あとがき

山形県におけるクマによるスギ剥皮害の発生する林分は現在のところ局所的な奥地林に留っているが、今回報告した環境要因のもとで他の地域での被害発生の可能性もある。林業的防除法の実証と資材・薬剤によるスポット的に防除に加えて、クマにとっての森林の資源の把握と個体群の密度管理の手法も検討する必要があると考える。被害の付け回しの無い防除方法についてはこれまで行なってきたような小面積で所有形態ごと個々に対応していると移動能力の大きいクマのような野生獣類ではかなり難しいものと考えるので、集団的な防除体制を作るコンセンサス作りも並行する課題である。

引用文献

- 1) 今野敏雄ら(1969):スギ林分におけるクマの被害について, 森林防疫18:192~195
- 2) 三浦慎吾ら(1996):わが国の哺乳類の多様性とその保全, 森林科学16:52~56
- 3) 大津正英ら(1991):ツキノワグマによる林木等の被害, 日林東北支誌43:157~158
- 4) 齊藤正一(1995):ツキノワグマによるスギ剥皮被害発生林分の立地環境と林分構造, 日林東北支誌47:3~6
- 5) 四手井綱英, 渡辺弘之ら(1976):追われるけものたち, 築地書館:208p.
- 6) 高橋二郎(1996):ニホンツキノワグマとの共生をめざして, 林業新知識8:18~19
- 7) 豊島重蔵ら(1982):スギ造林地の熊による被害実態, 新大演習林報15:83~91
- 8) 山田文雄ら(1992):ニホンツキノワグマによる剥皮のスギ材質に及ぼす影響, 第103回日林論:545~546
- 9) 山形県自然保護課(1982):ニホンツキノワグマ生息状況報告. 38p.
- 10) _____ (1987): _____ . 40p.
- 11) _____ (1992): _____ . 58p.
- 12) 山中典和ら(1991):クマハギの防除に関する研究I, 京大演習林集報22:45~49
- 13) 吉村健次郎ら(1982):ニホンツキノワグマによる森林の被害と防除に関する研究, 京大演習林報52:45~49
- 14) 渡辺弘之ら(1970):芦生演習林のツキノワグマとくにスギに与える被害について, 京大演習林報41:1~15



薬剤によるクマの反応の違い
上段左:ヤシマレント ほとんど剥皮されなかった
上段右:カラシチンキ 無処理と同じくらいの剥皮発生
下段左:無処理 剥皮発生

岐阜県で大発生したウチジロマイマイの被害と生態

野平照雄*

I はじめに

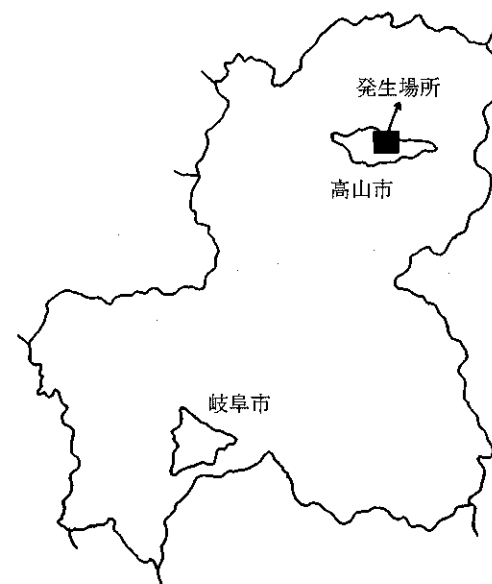
ウチジロマイマイ *Parocneria furva* (Leech) はチョウ目 Lepidoptera, ドクガ科 Lymantriidae に属する昆虫で、北海道を除く日本各地に広く分布している。幼虫はヒノキ属 *Chamaecyparis* 及びビャクシン属 *Juniperus* 植物の葉を食害するため、古くからヒノキ *Chamaecyparis obtusa* Sieb. et Zucc. の害虫として知られている。しかし、その割には本種の被害実態や習性、生態等について詳しく報じた資料は少ない。これは本種の被害がほとんどの場合単木で発生するため大きな問題となることなく、被害が発生していても、情報を得ることができないからである。

一方、ウチジロマイマイが森林で大発生したのは、熊本県のヒノキ林 (伊豆1963) と長野県のサワラ林 (伊藤1965) だけで、これ以外の地域での発生例は見あたらない。このため、ウチジロマイマイはヒノキ林に突発的に大発生して大きな被害を及ぼす重要害虫となっているものの、こうしたことは極めて稀でむしろ個体数の少ない種と考えられる。これを裏付けるように、岐阜県では12匹の採集記録 (船越, 私信) があるにすぎない。

ところが、昭和58年6月、本種が岐阜県北部のヒノキ林で大発生した。私の知る限りでは熊本県で大発生して以来、実に25年ぶりのことであった。そこで、本種の被害発生経過を調査し、あわせて薬剤による防除を試みた。その結果、従来とは違ったウチジロマイマイの知見が得られた (野平1987) ので報告する。

II 生態調査の経緯と防除試験の方法

平成58年6月上旬、岐阜県北部の高山市周辺のヒノキ林が黄褐色に変色する被害が発生した。これがあちこちの林分で見られ、かなり広範囲に及んでいたため、地元では伝染病が発生したのではないかと大きな問題となった。特に森林所有者はこの病気によってヒノキが枯れてしまうのではないかと大騒ぎし、この原因及び対策について調査依頼があった。早速、現地へ出かけ調査したところ、ヒノキの葉裏や樹幹にウチジロマイマイの幼虫が多数生息していたことから、この被害は本種によるものであることが確認された。被害を受けたヒノキはいずれも黄褐色に変色し、著しく衰弱しているように見られ、このまま放置すれば病気が発生したり、二次性害虫の寄生によって枯死するものもでてくるのではないかと危惧された。また、本種は年2回発生する (一色1965, 小林1977) ので、この次に発生する次世代の幼虫によって、被害範囲はさらに拡大することが予想された。そこで、2回目の発生を阻止するための基礎資料を得るために、薬剤による防除試験を実施し、その効果を観察するとともに、被害林の実態調査とこの地域における本種の発生消長について調査した。なお、防除試験に使用した薬剤はウチジロマイマイと同じ仲間の、マイマイガやハラアカマイマイ防除効果の認められている、バイジット (MPP) とディプテックス (DEP) 乳剤の500倍液を、6月20~25日にそれぞれ8林分に散布した。そして、この防除効果を確認するため、薬剤散布された林分と無散布林分からそれぞれ幼虫40匹を持ち帰り、その後の死亡状況を観察した。



図一 1 ウチジロマイマイ発生場所

III 生態調査の結果

1) 被害発生地域の概況

被害は岐阜県北部に位置する高山市の東部から、隣の丹生川村の一部にかけて発生した。被害発生林分は緩やかな丘陵地に限られ、急峻な森林には発生していなかった。しかも被害発生地一帯はほとんどが野菜栽培の行われている里山地帯であった。また、この地域は標高650mのやや高地帯で、気候は年平均気温が10.3℃、年間降水量が1742mm、最深積雪量が61cmと内陸型である (図一1)。

かつて、この地域はコナラを主とした広葉樹林であったが、昭和40年頃からヒノキの造林が盛んに行われ、ウチジロマイマイが大発生した昭和58年には60%以上がヒノキの人工林で占められていた。しかし、所有規模が小さく、一林分当たりの面積はほとんどが0.5ha以下である。これらの林分があちこちに点在し、しかも周囲が雑木林や畑地であったので、孤立林分となっていた。被害はこうした孤立林分に集中し、広い面積のヒノキ林には発生しなかった。

2) 被害発生林分の概況

ウチジロマイマイの幼虫によって新葉が食害され、黄

褐色に変色したヒノキ林の実態調査を始めたところ、被害の発生している林分と全く発生していない林分が見られた。しかも、林分間の距離があまり離れていないのに被害林分と無被害林分が見られた。

そこで、被害林分30カ所と無被害林分20カ所について、地況、林況、施行履歴及び被害状況を調査し (表一1, 表一2)、これらと被害発生との関係について検討した。その結果、つぎの知見が得られた。

①被害発生林分の被害率は50~100%、平均78%であった。この中には被害率100%の林分が2カ所含まれていた。また、平坦地では林内よりも林縁部に、傾斜地では斜面上部よりも下部に多く発生していた。

②被害は北向き斜面に多く発生していた。被害林分30カ所中6林分が北向き、11林分が北東向き、そして10林分が北西向きで、これらを合わせると90%が北方向に面していた。これに対し、無被害林分は20林分中16林分 (80%) が南東~南~南西斜面であった。

③被害は10~20年生林分に集中して発生していた。被害林分では30カ所中24林分が10~20年生林で、これだけで80%を占めていた。これに対し、無被害林分では10~20年生林分はわずか20% (20林分中4林分) で、これよりも林齢の高い25年生以上の林分が45%を占めていた。また、ある15年生林分では片側に30年生林が、もう一方の片側には6年生林が接していたのに、被害は15年生林分だけに発生しているなど、顕著な例も見られた。これら林分の平均樹高は30年生林が15m、15年生林が8m、6年生林が4mと高さの違いがみられたことから、被害発生には樹高が多少関係しているのではないかと考えられた。このように、隣接している林分で一方にだけ被害が発生している事例は、これ以外にも3林分みられた。このように本県では30年生以上の林分での発生は少ないが、逆に熊本県では80~100年生のヒノキに大発生 (伊豆1963) している。このことから、本種の被害は単に林齢や樹高だけで発生するのではなく、地況、林況、あるいは気象等いろいろな要因が複雑に絡んでいるものと思われる。

④被害は間伐または枝打ちの実施されていない林分でも多く発生していた。被害の発生していない林分は20林分中

*岐阜県林業センター

NOHIRA Teruo

表一 被害林分の概況

NO	所在地	調査林分		地 況			林 況		施業履歴		被害率
		面積	本数	方位	傾斜度	周囲の状況	林 齢	樹 高	間 伐	枝打ち	
1	高山市江名子町	0.20ha	380本	NE	5°	畑 地	18年	10m	無	無	76%
2	〃	0.18	360	N	10	〃	17	9	〃	〃	85
3	〃	0.15	270	NE	10	雑 木	23	10	〃	〃	94
4	〃	0.12	260	NW	25	スギ・ヒノキ	12	6	〃	〃	95
5	〃	0.08	140	NE	10	雑 木	19	11	〃	〃	100
6	〃	0.10	140	N	10	〃	22	10	有	〃	93
7	高山市山口町	0.11	140	NW	20	スギ・ヒノキ	20	10	〃	有	100
8	〃	0.07	130	N	15	〃	24	11	無	無	82
9	〃	0.05	95	NW	10	畑 地	15	8	〃	〃	82
10	〃	0.05	100	NE	15	雑 木	14	8	〃	〃	71
11	高山市漆垣内町	0.13	260	NE	15	畑 地	15	8	〃	〃	56
12	〃	0.10	180	E	10	スギ・ヒノキ	16	8	〃	〃	50
13	〃	0.15	200	NE	25	雑 木	21	9	有	有	70
14	〃	0.15	210	NE	15	〃	18	8	〃	無	74
15	〃	0.20	260	E	10	〃	15	8	〃	〃	72
16	〃	0.08	150	NW	15	ヒノキ	18	8	無	〃	97
17	〃	0.10	190	NE	15	スギ・ヒノキ	17	9	〃	〃	53
18	高山市塩屋町	0.15	210	N	25	〃	24	12	有	〃	54
19	〃	0.10	140	NE	20	〃	19	11	〃	有	62
20	〃	0.20	260	N	25	〃	20	11	〃	〃	53
21	高山市松之木町	0.18	400	NW	25	雑 木	11	6	無	無	79
22	〃	0.13	290	NW	25	〃	12	7	〃	〃	83
23	〃	0.08	160	E	20	〃	18	8	〃	〃	78
24	〃	0.07	130	NE	15	ヒノキ	18	8	〃	〃	75
25	〃	0.08	160	NE	15	〃	18	8	〃	〃	71
26	高山市大洞町	0.05	95	NW	10	畑 地	14	7	〃	〃	95
27	〃	0.05	95	NW	15	〃	15	7	〃	〃	100
28	丹生川村坊方	0.06	120	N	20	田 地	19	9	〃	〃	100
29	丹生川村新張	0.07	110	NW	15	スギ	20	10	〃	〃	64
30	〃	0.08	130	NW	15	雑 木	23	10	〃	〃	73

15林分が間伐または枝打ちが行われていた。これに対し、被害発生林分ではわずか8林分で間伐及び枝打ちが実施されたにすぎなかった。間伐や枝打ちが行われていない林分はうっ閉度が高いことから、本種の発生には林内照

度や通風等が関係しているように思われた。このことから、本種の被害を防ぐには間伐や枝打ち等を励行するのが効果的と考えられる。

以上が被害林分の概況であるが、この他気づいたこと

表二 無被害林分の概況

NO	所在地	調査林分		地 況			林 況		施業履歴	
		面積	本数	方位	傾斜度	周囲の状況	林 齢	樹 高	間 伐	枝打ち
1	高山市江名子町	0.12ha	260本	SW	10	畑 地	8年	5m	有	無
2	〃	0.18	250	SW	15	〃	20	11	〃	有
3	〃	0.10	220	S	15	雑 木	9	6	〃	無
4	高山市山口町	0.23	370	SW	15	畑 地	35	16	無	〃
5	高山市漆垣内町	0.15	360	NW	15	ヒノキ	6	4	〃	〃
6	〃	0.08	130	NW	15	〃	30	15	〃	〃
7	〃	0.10	130	SE	25	スギ・ヒノキ	18	10	有	有
8	〃	0.10	200	SW	20	〃	8	5	〃	〃
9	高山市塩屋町	0.10	140	SW	25	〃	28	13	〃	〃
10	〃	0.15	225	SE	25	〃	30	14	〃	無
11	高山市松之木町	0.06	130	SE	20	雑 木	10	6	〃	〃
12	〃	0.05	85	S	20	〃	18	9	〃	〃
13	〃	0.07	110	SE	15	〃	23	11	〃	〃
14	高山市三福寺町	0.03	33	S	15	〃	40	16	無	〃
15	高山市上野町	0.03	30	SW	10	〃	35	15	〃	〃
16	丹生川村町方	0.17	255	SW	20	〃	23	12	有	〃
17	〃	0.20	240	S	15	スギ・ヒノキ	35	16	〃	有
18	丹生川村山口	0.20	460	S	25	〃	7	4	〃	〃
19	丹生川村坊方	0.12	170	NW	15	〃	27	12	〃	無
20	丹生川村新張	0.05	65	NW	15	スギ	40	15	〃	〃

注：間伐には除伐も含む

として、被害は里山地域の小規模な造林地だけに限られ、この地域にあっても大規模な造林地（約2ha以上）には発生していなかった。また、道路際や人家近くの林分には多い傾向が見られたが、人家や寺院の境内にあるヒノキやビャクシン等には、近くに被害林があっても被害は全く発生していなかった。

3) ウチジロマイマイの形態

ウチジロマイマイの形態を、卵、幼虫、蛹、成虫別に調べたところ、次のようであった。

成虫は体長10mm前後、翅を開いた大きさ（開張）は20~35mmで、雌が雄より若干大きい。雄の触覚は櫛歯状であるが、雌は一見棒状である。体、翅共に暗褐色~暗灰色で、前翅には線状あるいは点状の黒色の小斑紋がある。

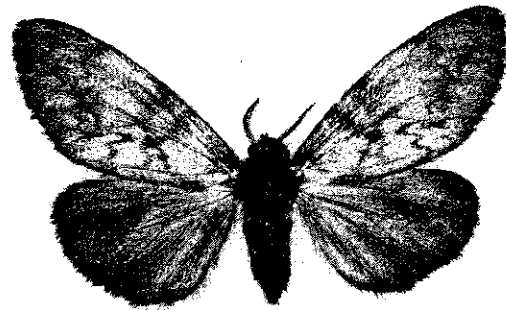
翅の色は全体的に雄がやや濃い色をしている（写真一1、写真一2）。

蛹は8~13mm、蛹化直後は淡い緑色であるが、その後黄褐色になり、羽化前になると胸部が暗色となる。背中部、腹部に刺毛があるが、特に前者には多く着いている（写真一3）。

幼虫は体が毛で覆われている、いわゆる毛虫で、大きさは蛹化直前になると15mmに達する。頭部は赤褐色で、顔面にはわずかながら微毛がみられる。腹部は各関節毎に、背中部に2列、側面部に1列の瘤起部があり、ここから長毛が出ているが、特に第2、第9関節の背中部のものは黒くて長い。体色は黄褐色のものと緑色のものが見られるが、前者が圧倒的に多い。また、背中部には2



写真一 ウチジロマイマイ成虫(オス)



写真二 ウチジロマイマイ成虫(メス)

本の黒褐色の細い線とやや白っぽい太線が走っているのが容易に識別できる(写真一四)。

卵は直径1mm前後の球形で、色はやや黄色っぽい白色であった。しかし、越冬後になると黒っぽくなって、中央部がへこむなど色、形とも変わってしまった。これらの卵はすべて孵化しなかったため、本来の卵の姿ではないかも知れない。

4) 岐阜県におけるウチジロマイマイの生活史

ウチジロマイマイの生活史を詳しく調査した事例は非常に少なく、わずかに伊豆が熊本県で行った調査報告(伊豆1963)が見られるだけである。それによると本種は年2回発生し、幼虫は第1化期が4~5月、第2化期が7月にヒノキの葉を食害し、成虫はこれより少し遅れてそれぞれ6月上~中旬と、8月に発生する。そして、8月に発生した第2化期成虫によって生み付けられた卵はそのまま越冬するものと、孵化して幼虫態で越冬するものがあるなどまちまちである。しかし、翌春、卵から



写真三 ウチジロマイマイ蛹



写真四 ウチジロマイマイ幼虫

孵った幼虫は越冬幼虫と同じように成長して、ほぼ同じ時期に成虫となる。このようにウチジロマイマイは年2回の発生であるが、岐阜県と熊本県では昆虫の発生要因となる地形、気象等が異なるので、発生経過が多少違っていることも考えられる。そこで、被害の発生している現地へ向いて成虫や幼虫の行動を調べたり、飼育観察を行ったところ、岐阜県におけるウチジロマイマイの発生経過は、熊本県とは若干異なり次のようであった。

越冬したのが卵なのか、あるいは幼虫なのか、またいつの時期から食害し始めたのかは被害に気づくのが遅かったためわからないが、被害の確認された6月10日時点の幼虫は体長10mm前後の中齢期であった。それが8日後の6月18日になるとほとんどが15mm前後に成長し、老熟幼

虫となっていた。このことから、中齢以降の幼虫の成長はかなり早いように思われた。幼虫は黄褐色と緑褐色のものが見られたが、前者が圧倒的に多かった。これらの幼虫はともにヒノキの葉裏に群生し、新葉のみを食害していた。そして、新葉を食べ尽くしてしまうと口から糸を吐いて空中にぶら下がり、風によって運ばれたり、一度地上に降りて次のヒノキへ移動していくのが観察された。こうした行動は熊本県での調査報告(伊豆1963)とほぼ同じであった。食害されたヒノキは食害部位が茶褐色に変色するため、遠くから眺めるとまるで枯死したように見られた。しかし、すべての葉を食害するということではなかったため、被害を受けても枯死したり、二次性害虫に寄生されたり、病気が発生したりするようにはなかった。

蛹化は6月25日頃から始まり、7月4日にはほとんどが蛹になっていた。蛹の大きさは10mm前後で、葉裏に尾端部を固着させ、細い糸を吐いて体を固定していた。蛹化直後は緑色であったが、しばらくして黄褐色に変色した。その後、8~16日間の蛹期間を経て7月5日頃から羽化し始め、順次羽化数が多くなっていった。7月14日には林内のいたるところで多数の成虫が見られ、発生最盛期のように思われた。成虫はほとんど樹幹や枝葉に静止していたが、幹を激しくゆすると一斉に飛び立ち、2~3分間は弱々しい飛翔で不規則に飛び回って、再びヒノキの幹や葉に止まることが多かった。その飛翔距離は長くて20m位で、林分から飛び出ていくものは見られなかった。しかし、夜間には人家や街灯にそれこそ本種の名前のように舞うように多数飛来した。その距離は500m以上にもなることから、夜間には活発に飛び回っているものと思われた。

7月14日にはすでに産卵されているのが確認された。ウチジロマイマイはヒノキの枝や葉の間に不規則に産卵(一色1965)するが、岐阜県の場合はすべてヒノキの樹皮のすき間に生み付けられた。産卵部位は地際部から樹幹上部までと広い範囲に及んでいたが、特に2m以下の部位に多く見られた。その割合は1本のヒノキに生み付けられた卵塊の50~60%が2m以下部に集中しこれ以降は上部にいくほど少なくなった。これは、この部位の樹

皮が上部にくらべ粗いので、産卵に適しているからと考えられた。産卵数は1カ所に6~25卵がまとめて生み付けられ、産卵箇所数はヒノキ1本当たり10~20カ所にも達していた。このため、次世代幼虫によってさらに被害が増大することが懸念された。その後、成虫数は少なくなっていき7月30日には1林分当たり2~3匹程度に減少し、8月中旬になると全く見られなくなった。

一方、ヒノキの樹皮下に生み付けられた卵は2~3ヶ月経っても全く孵化せず、そのまま越冬した。しかし、この卵は翌年になってもそのまま、とうとう幼虫にはならなかった。卵は落下することなく樹皮下に残っていたが、いずれも黒褐色に変色し、形も中央部がへこむなど変形していたことから無精卵であるように思われた。このように岐阜県で大発生したウチジロマイマイは大量に卵を産んだものの、孵化することなくこの大発生は突如として終息した。この原因についてはほとんど無精卵であった可能性が強いと思われるが、この点については確認できなかった。

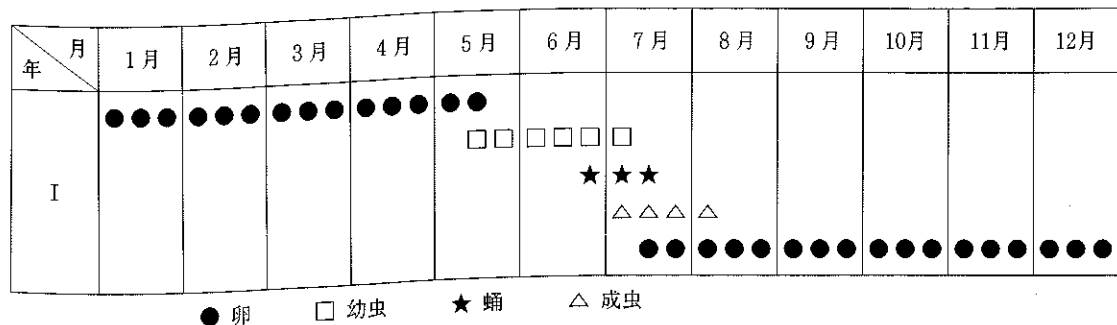
以上の結果から、岐阜県におけるウチジロマイマイは年に2回発生することは確認できなかった。しかし、熊本県にくらべると1化期の成虫発生期が7月とかなり遅れているので、図一に示すような年1回の発生であるものと考えられる。

IV 薬剤試験の効果

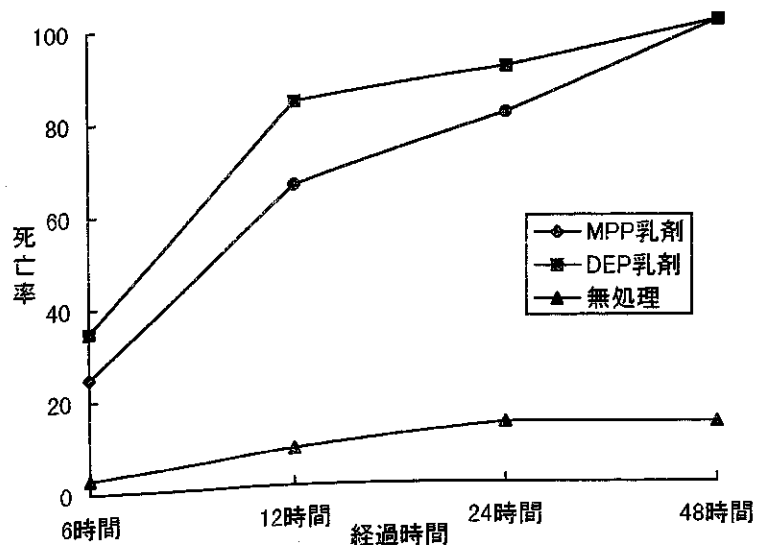
1) 薬剤防除の効果

薬剤別の死亡率については、図一に示すようにディブテックス乳剤が散布後6時間後に25%、12時間後には80%に達し、48時間後にはすべて死亡した。同様にバイジット乳剤はデップテックス乳剤に比べ、経過時間別の死亡率は若干下回ったものの、48時間後には100%の死亡率となった。これに対し、無散布の幼虫は48時間後でもわずか5%の死亡率であることから、ウチジロマイマイに対しバイジットおよびデップテックス乳剤の500倍散布は著しい効果のあることが認められた。

また、現地での防除効果は、①薬剤散布の行われた林分では地面に落下して死亡している幼虫が多数見られた。②成虫発生期にこれらの林分へかけて立木をゆすって



図一 岐阜県におけるウチジロマイマイの発生経過



図一 各処理の経過時間別死亡率

成虫を飛び立たせたとこ、薬剤散布林分の成虫数は6～8匹と両林分とも10匹以下（それぞれ3林分の平均）であるのに対し、無散布林分は78匹でほぼ10倍にも達した。③産卵箇所数は無散布林分が12カ所（5本の平均）に対し、薬剤散布林分は1～3カ所、ともに少なかった。これらのことから、現地においてもこれら薬剤散布の著しい効果が認められた。

2) その後の発生状況

昭和58年に大発生した成虫によって生み付けられた卵の数からして、59年はさらに大きな被害になることが予想された。そこで、幼虫が孵化すると考えられる5月中～下旬に前年の被害発生林分での発生状況を調査した。しかし、薬剤散布林及び無散布林とも、幼虫は全く見あたらなかった。さらに、1ヶ月後に再調査したが前回調

査と同じであった。一方、卵はそのまま樹皮下に残っていたことから、この卵は無精卵ではないかと思われた。

その後、これらの林分に再びウチジロマイマイが大発生してヒノキ林が黄褐色に変色するような被害は発生していない。それどころか、成虫や幼虫の姿さえ見ることができない。はたしてこれらのヒノキ林に今なおウチジロマイマイがほそぼそとながら生息しているのであろうか。これを確かめるため、何度かライトトラップや街灯等で捕獲を試みたものの、1匹も採れていない。この原稿を書くに当たり、今年（平成8年）も、かつての被害林分脇でライトトラップを実施したものの、やはり1匹も捕獲できなかった。ウチジロマイマイはさう光性の強い昆虫である（伊豆1963）。このことは昭和58年の大発生時に民家の電灯や街灯に多数飛来しているの、私自

身確認している。しかし、何回か試みたライトトラップでいずれも捕獲できなかったことから、これらのヒノキ林には生息していないか、たとえ生息していたとしても、個体数は極めて少ないものと思われる。

V おわりに

この調査でウチジロマイマイに関する新しい知見が得られた。しかし、突如現れ、突如消えるという神がかり的な発生だったため、調査が不十分で本種の生態に関する未確認部分も多い。特に、卵が多数生み付けられたのに、なぜ孵化しなかったのか。この点について調査できなかったのが心残りである。森林所有者は薬剤が効いたのだと喜んだが、私はあえて否定しなかった。それより、なぜウチジロマイマイがこの地域で大発生したのか、このことが興味深かった。その後、現在に至るまでこの謎解きを続けているが、これ以降本種の大発生が見られな

いので、糸口さえつかめていない。ウチジロマイマイが大発生してヒノキ林が黄褐色に変色するという、かつて目にした光景に再会できたら、この謎解きに再度挑戦したいと思っている。

引用文献

一色周知（1965）原色日本蛾類幼虫図鑑，保育社，大阪市：177～178
 伊藤武夫（1956）サワラを加害するウチジロマイマイ，森林防疫ニュース48：49～50
 伊豆利社（1963）ウチジロマイマイの発生について，森林防疫ニュース130：18～22
 小林富士雄（1977）緑化樹の病害虫（下）害虫とその防除，日本林業技術協会，107
 野平照雄（1987）高山市周辺に発生したウチジロマイマイについて：35回日林中支講，281～282

安全、そして人と自然の調和を目指して。

幅広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、食害を長期にわたって防止します。

安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。

野生草食獣食害忌避剤
農林水産省登録第17911号

ユニファース水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売

DDS 大同商事株式会社

本社/〒105 東京都港区浜松町1-10-8 野田ビル
☎03-5470-8491

製造

保土谷アグロス株式会社

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

森林は日本の守護神である (1)

——森林に対する国民の考え方——

竹松哲夫*

(イ) はじめに

人間は緑に恵まれた日本のような国土に生まれ育っていると、いつの間にか緑一杯の国土の有難味を感じることがなくなってくる。そして国土に緑が溢れているのはしごく当然のことと思うようになる。しかし、それは大変な間違いである。恰もこれは父母の慈愛の下に育てられた子供が長じて父母に逆らい、親が子を守り育てるのは当然と思っている若者が(昨今はかなり多いが)、やがて子の親となり、父母を失ってはじめて山よりも高い親の有難味を痛感するようなもので、その時既に親はこの世にいないのである。同様に今の日本人の大半は日本の森林(山)に対する感謝の念を全く忘却している。それどころか山を荒らし、山をゴミ捨て場と思っている行為が至る所に見受けられる。いま日本国民の25%が毎年自由に海外旅行を楽しむ経済大国となっているが、行き先は観光地・大都市等遊びがほとんどで、円高をよいことに山のように土産物を買ひあさって疲れ果てて帰国するものが圧倒的に多い。

祖国を離れて他国の土を踏み、日本と較べて山林、原野そして植物の育つ姿をじっくり見て来て欲しいと常々私は思っている。学校の教科書にも日本の山の記載は極めて少なく若い子弟の心を動かすような記述はない。何よりも教師や教科書を書く人々に国土や山に対する感謝の念など全くない。極めて残念なことである。また林業や森林に関する研究を行う大学や試験場の研究者も山に入り山を詳しく継続的に何年も何十年も科学的に調査し、それをもとに山を守り、山を育て国土を保全していかなくてはならないという信念に燃える人は大変少ない。何

といっても今守るべきは山、育てるべきは山である。現地に足繁く入り山の緑を守っている第一線の研究者も、どこに林業は問題があり、どこをどう解決すべきかを真剣に探ることが重要だ。農業でいえば水田や畑地に足を踏み入れずに、まれに遠くから眺めるだけでは何等の改良進歩も新しい発想も生まれないのと同じことである。また実際に毎日山に出て山仕事に明けくれている山を守る林業家も毎年同じことを蜜蜂のように繰り返すだけでなく、どこを改良し、どこに問題点があるかを常に探索してほしい。山を育てるには植林してから50年かかるから、50年経たないと結果は出ないというノーテンキな言葉は極めて残念である。これでは林業が他産業に較べて進歩改良がおそいのは当然である。基礎研究も技術も現代は「スピード」が何より重要である。研究技術の「スピードアップ」がなければ国際的競争に敗れていずれ他国の援助を受ける悲しい国に転落してしまう。既に日本農林業の危機が叫ばれて久しい。今こそ真剣に基本的な対策を樹てて、その完成に向かって努力をすべき時である。私は残念ながら林学の専門研究者ではない。ただ幼い5~6歳の頃から生家から20mほど歩けばそこに山があり南に面した山はアカマツが茂り、北に面した山はスギやヒノキの大木が屋なお暗いほど鬱蒼と生い茂っていた。毎日のようにこの山で遊んだものだ。南面の山には「アリ地獄」が至る所にあり、「ヤマツツジ」や「リョウブ」等の灌木が混生していた。北面の山は灌木は少なく小型のシダ類が地面を覆い夏は大変涼しかった。小鳥やリス、キジもおり地蜂の巣やモズの巣取りは大変懐かしい思い出である。少し生長して小学校4~6年生の頃は父に連れられて水田に肥料として踏み込む「刈敷」(茎や葉の軟らかい広葉樹の小枝を刈り取ったもの)を集め

* 宇都宮大学名誉教授、植物科学研究所長

TAKEMATSU Tetsuo

に山に出入りした。秋は薪取り、山林の落葉集めやキノコ取りに精を出した、これはもう65年も昔の話である。しかしこの原体験は山林に対する愛着と故郷伊那市の美しい山河と共に永遠に忘れることはできない。

やがて農学校に進学し演習林実習で冷たい雨に濡れながら雑草を刈り払う下刈がどんなにつらいものか、いやというほど味わった。そして高等農林(現宇大農学部)に学んだ折、大学の演習林で地拵と植林を体験したが、このときの記憶や印象はすこぶる薄い。唯、造林学の先生がスギやヒノキはいつ植えるのが適期かについて述べ、結論として桜の花の咲く頃が一番宜しいと解説したことだけを今も鮮明に覚えているのが不思議である。それから実に23年後に林野庁の依頼を受けて省力造林のための林業除草剤の研究をはじめることになった。そして遂に今日(平成8年)まで実に34年間林業の省力化(下刈、地拵)のための研究に創意を凝らした。考えると誠に長い道程であった。それ以前は水田、畑作、芝生地、牧野等の研究が併立して行われた。むしろ水田や畑地の研究には戦後最大のエネルギーを費やして、やっと基本的な原理を明らかにし、かつ最適の資材である農地向けの除草剤の創製にも数多く成功した。しかし林業地には農耕地の除草原理は全く通用しない。つまり農耕地除草剤のすべては林業には使用できないことをいやというほど味うことができた。林地では林地独特の使用原理が必要であることが漸く分かってきた。今回は筆者が過去34年間省力造林の一環として下刈、地拵にたずさわってきた間に読了した先達の諸先生方の著作や研究報告のうち私の研究に関係の深い部分を取り上げて私の考えている省力林業への思いと林業のもつ国土保護を中心に申し上げてみる。

(ロ) 地球的視野から林業(森林)をどう考えるか

この問題は極めて重要であり、また理解しにくい面も多いが、私は思うに人類という生物がどんなに努力しても地球という天体から離れては生きることにはできない。地球は凡ゆる生き物に共通の唯一つの棲家である。そこで同じ空気を吸い、同じ水を飲んで生きている。わけでも人類は動物の中では最もおくら地球に出現した、

いわば新参者である。しかも地球上のすべての土地も資源も明かに有限である。いや地球そのものが有限であり決して無限ではない。しかも私達人間の住む地球はその地球全表面に人が住めるわけではない。人類の住める陸地は地球表面の30%しかなく、70%は海である。30%の陸地も人の居住できない高山地帯や水のない砂漠や半砂漠が多い。その面積は地球陸地の半分を越えている。つまり地球陸地は地球表面の30%しかないが実際に人類の居住し生活を営む面積はさらにそれよりは著しく狭いものとなる。この狭い地球にやがて40年後に人類は100億人を越える人々が住まなければならない。幸にして私も人類の居住する外周には森林や草原が地球陸地面積の50%(71億ha)もある。人類が快適に生存をつづけるためにはこの大森林や草原の面積の自然とどのように付き合っていくかが、大問題である。この自然を科学的に探求し、自然に学び、自然に随って自然の法則に反しない科学的で誤りのない方策でこの身近な自然と正しく調和していかなくてはならない。このようなグローバルな視点から森林と林業を考えゆくことがまず重要であると考える。

(ハ) 農林業と人類の共生現象

人類は今から1~2万年前は全地球上に僅か30万人位だったという。当時の人類は森林や原野を駆って木の実や若芽、軟葉を食し、または河川や近海に魚介を求める等採集と狩猟の生活をくり返して生きていた。とくに当時は地球上の大半は深い森林と広漠たる草原であったという。その頃は日本列島のすべては鬱蒼とした森林に覆われていた。日本はその頃から既に森の国であった。やがて人類祖先は森林や原野に出没する動物のある種のものに馴らして家畜や家禽とした。世界中にみられる降雨量の少ない地帯の草原や半砂漠地帯では水と草を求めて転住する牧畜~遊牧の生活が行われた。しかし次第に人口が増えるに伴い、食糧が欠乏し、長い間人類は食べものに困窮したものと考えられる。「必要は発明の母」といわれるが、今から約1万年前に人類祖先は森林、原野、池沼、水辺の植物の中から特定植物を選び出し、その植物の生命を育てて一粒を万倍とすることで狭少な面積で

多数の人間を養う方法を考案した。これが人類歴史において最大の発明といわれる「農業の発明」である。この発明により人間一人を養うのに数十ヘクタールも必要とした状態からようやく脱却し、また不安定な転住生活からも解放された。こうして水便の良い環境適良の地、ナイル川、チグリス・ユーフラテス川、インダス川、ガンジス川、黄河、揚子江沿岸等に定住して農業を営み生活も安定し多くの文化活動が始まったわけである。

こうした人類と農林業（栽培植物）との関係をおいて Krzymowski 教授は「農業とは人類と栽培植物および家畜との離棲的營養的共生である」と共生概念で説明した。要するに人類は栽培植物から離れては生存できないし、栽培植物もまた人類の保護育成を離れては生存し得ない。両者はいまや生命的に一体であり見事な共生現象を営んでいる。それが農業の本質であると言うことである。農業なくして人類の生存はあり得ない。昨今農業という生物生命育成の産業を邪魔物扱いにする風潮がみられるが、それらの人々には深い哲学的思索が欠如している。またとくに農業が永続的にかつ健全に営まれるには森林（林業）と一体化しない限り不可能である。後述するが森林を欠いた農業は発展性がなく、永続性もなくやがて農業は水と肥沃土を失って崩壊することは明白である。

（二）農林業近代化に必須な農業

昭和30年代から凡そ40年間に及んで感情的に農業を忌み嫌い、残留農業だ、土壌残留だ、慢性毒だ、発ガン性だと農業生産に従事していない人々、特にマスコミが騒ぎまくり今もそれは続いている。これもまた大変な間違いである。先に述べた通り人類は農業植物を離れて生存することは100%不可能である。農業植物もまた人類の保護なしには生存し得ない。今日の農業植物は野生の植物ではない。人類が1万年の年月をかけて改良につく改良を加えて作り出した人工的植物である。人間の欲しい部分が巨大に発達し、おいしく、しかも多量に生産されるのである。野生の祖先植物とは雲泥の差がある。農作物は植物学的にみれば明かに奇型植物である。今日豊富に市場に並ぶ野菜や果物を主として主食の作物を自然の野生

植物と同じと思う人が殆どであるが、それは大変な間違いである。一つ一つの農作物は人類祖先が1万年という長大な年月をかけて苦心の末に改良を重ねて作られた「生きている人類の最大の財産」である。有難いと祖先に感謝しなくてはならない。この人類の「輝ける生きた資産」は人間による保護なしには健全に育つことはできない。農作物という人工的にかつ奇型な植物は人間が食べておいしくかつ多量に生産できるが、反面これを好んで食べる害虫や植物病原菌が極めて多い。世界的には害虫1万種、病害1万種といわれる。しかも農作物は肥培され、そのうえ集団的に大面積で栽培されるから病菌や害虫にとっては最高の食品だ。この病虫害から人間が保護しない限り病虫害にすべて喰い荒らされてしまう。つまり病虫害の食べ残しだけが人間の食料になる。一方農耕地雑草は世界中の水田畑地で気候土質に関係なく常に農作物のある所どこでも発生し放任すれば収穫皆無となる。その除草は人力や機械力では到底なし得ない。農地に生える雑草は世界的にみて凡そ1万種にも達する。以上のように病虫害2万種、雑草1万種、計3万の恐るべき外敵が人類の命の糧である農作物を喰い荒し、圧倒している。

人類はこのために農業発明以来1万年近く苦しんできた。とくに農耕地の草取りは辛苦を極める苛酷な重労働で各国とも働く人口の80~90%が農業に従事せざるを得なかった。病気や虫は人手で捕殺する以外はなす術もなく唯神仏に祈るのみであった。漸くここ20年位前から人間や環境に心配のないすぐれた農業が開発されて今では農業科学者の必死の努力の積み重ねで「草取りの苦勞をなくした農業」、「病虫害を制した農業」を確立しこれにより人類と栽培植物の共生はゆるぎないものとなって、しかも益々日進月歩で共生の進化を遂げている。

しかもここに用いられる農業は完全な安全性確保のためのいかめしい複雑な各種の検定を行い、いかめしい農業取締法をクリアしたものだけが農業として登録される。その性能は驚くべきものがある。例えば筆者の専門の雑草防除は世界の農耕地15億ヘクタール（地球陸地の1/10）の雑草制御に邦貨にして僅か1兆4,000億円位（先進国のみ）で農作物に無害で完全に近い除草目的を達してい

る（1995年度ウッドマツケンジー調査報告）。しかも水田・畑作とも10a当たり1~5分で全作付期間の雑草を防除する。これは1960年とくらべ1/600~1/3000の省力化達成である。病気、虫の防除剤も同様である。さらに驚くべきことに単位面積当たりの薬剤量は年を追って著しく低量化（10a当1~10g）している。

（ホ）農林業省力化には農業の理解が重要

筆者は昭和15年から今日まで植物ホルモン剤・除草剤を中心に研究をつづけ、研究開発の渦中に身をおいた者として農業科学とくに化学の進歩に驚嘆している者の一人である。一般に消費者は化学知識が少なく残留農業を感情的に恐ろしがっているが、昭和46年の農業取締法の世界的でかつ画期的な改正によりその心配はなくなった。つまり農業の有効成分である本体に慢性毒がないこと、勿論発ガン性、催奇性、残留性（土や植物体内で分解代謝されること）のないこと等を数年間に7,000匹以上の供試動物を用いて確認されたものだけが農業として登録許可される。さらに農業登録には環境安全性のテストが必要である。それは使われた農業が圃場や林地でどのように土に吸着されるか。さらに土の中で垂直又は横にどの位ひろがるか、また土の中や植物体内で分解不活性化してどのようになくなるかを放射性元素等で農業の動きと運命を追跡することが必要である。その他魚や貝類への作用、魚介類のえさになる水棲小動物に対する影響の程度、害虫の天敵である「クモ」や「ヤドリバチ」に対する影響、「ミツバチ」や「カイコ」等の有用昆虫、その他「ミミズ」や土壌微生物まで作用性を検定して対象となる病虫害のみでなく広く農耕地環境全体について詳しく調査実験して登録のための申請をしなくてはならない。

これだけ詳細に1つの候補化合物を徹底的に研究つくした化学物質は農業のみである。医薬品をはじめ私達人類は凡そ10万種といわれる人工的の化学物質のお陰で大層便利でかつ快適な文化生活を送り、平均寿命も有史以来最高を記録している。そればかりではない。地球も海水も空気も、いや凡ゆる生物もすべて天然の化学物質からできている。化学物質は天然であろうと人工であろうと

と一つの化合物がある量を超えて体内に入るとすべての生物（人類を含む）に有害である。化学物質の有害無害は分量で決まる。一般の人は天然化学物質は無害で人工化学物質は有害だと考える人が多いが大変な誤解である。天然化学物質の中には極めて毒性の高いものが多数ある。しかも天然の化学物質は人工の化学物質（農業）のように徹底した毒性テストは行われていないのである。いずれにせよ、私ども人間は生まれてから死ぬまで一生涯天然と人工の化学物質の海の中で生きていて、これから逃れる道は絶対がない。

さて化学物質のうち農業に話しを戻すと先進国には結構残留農業を恐ろしがっている人は多い。とくに日本においてそれは甚だしい。いままで述べたように農業の本体には慢性毒はないのである。元来毒性の心配がない農業を農作物等の栽培植物圃場で使用して、その収穫物に、人間に有毒な残留農業が果たしてどれだけ残っているだろうか？。昭和46年に「人類に一人の残留農業被害者も出してはならない」という基本理念の下に世界の英知を集めたWHO、FAOの度重なる審議を経て農業取締に関する画期的な世界基準が制定された。これは農業に関する世界的な憲法といえる。

日本もこれに準じてしかも世界一きびしいといわれる新しい農業取締法が制定施用された。既に30年近く（平成8年）も過ぎている。どうしてこの素晴らしい農業取締法を大学人も教育者もとくに第一の権力といわれるマスコミの人々は理解しようとしなないのか甚だ不可解千万である。例えば残留農業について言えば次のように超安全である。まず既述の慢性毒性研究から毎日体重kg当たり一生涯哺乳動物が食べても飲んでも全く異状のない農業の量を求める。これを最大無作用量という。これを100で表わすとすると国際基準で示されるADI（人体に取りこんでも許される1日当たり体重kg当たりの分量）はこの1/100、つまり1である。即ち人間が一生涯毎日食べつづけても全く影響のない分量の1/100量となっている。これが国際的な基準である。

これを分かりやすくすると、塩や砂糖も勿論摂取量が増えると著しい毒性がある。例えば塩の最大無作用量を求めるとほとんど塩味がなくなる超少量になる。さらに

1/100量になるとこれはもう限りなく調味料としての塩の作用はゼロになる。また飲料水については残留農薬のADIのさらに1/10つまり1/1000量が基準値である。この基準値をみればいかに物凄くきびしいものだと誰でも分かるはずである。しかも繰り返して言うならば化学物質の性質を知っている者から見て、この基準が心配なら飲み水（水は多くの物質を溶かす性質がある）も空気も飲んだり吸ったりすることも出来ない。随ってこの基準ができて以来残留農薬で体調を崩したり、入院したり、死亡した人は人類58億人の中に一人も出ていない。当然すぎるほどあたりまえのことである。

1990年 E. W. フェース博士は残留農薬と他の物質との危険度を比較し残留農薬は危険度0に対し食品添加物1、アルコールはその2,000倍、タバコは2,500倍、医薬品6.25倍と報告した。わが国の公的機関でも長年に及んで残留農薬を分析しているが、例えば1991年総務庁の例をみると約1万近い検体中99.4%が基準値以下で僅か0.6%が極めて低度に基準値をオーバーしていたが、これは全く安全圏内で心配に当たらないとしている。この頃東京都も玄米中の残留農薬を10年間に2,400検体も分析し検出ゼロと報告している。

今日では全国至る所で年中残留農薬分析を自由に行うことができる。しかし分析という確実な科学的結果からみてどこでも何等問題なしとなっている。残留農薬問題はマスコミの視聴率や週刊誌の拡売の手段として使われ、これに未熟な大学人が無責任な分析結果を（学会に報告発表することなく）、直接マスコミにたれ流し、これにとびついた無知無能で全く農業を知らないマスコミの自作自演であった。今では大部分が間違いに気付いて沈黙している。この様に残留農薬問題はADI（基準値）を大きく外れない限りまたそれを一生つづけて飲まない限り全く問題にならない。しかし道徳的に問題なのは未熟な分析値をたれ流した売名主義のえせ研究者はいまだ誤りを謝罪しないし、それを狂気の様に戻り、報道したマスコミもまた一片の謝罪もない。そのため今でも一般国民は残留農薬は恐ろしいと思こんでいるのが現状である。消費者に間違い報道を真実と思込ませたマスコミの行動は明かに報道犯罪というべきである。

(ハ) 農業を破滅させる有機無農薬農産物

そのうえマスコミは一般消費者に農薬も化学肥料もふんだんに使った農産物を無農薬栽培、有機栽培と称して標準栽培の20~50%高で買わしている。これは明かに悪徳農産物や販売業者による「サギ行為」である。私は沢山の有機栽培、無農薬野菜等の販売店を常に歩いて観察している。すべての農作物で虫のつかない、病気に犯されない農作物は1つもない。無農薬では必ず虫や病気に犯される。にも拘らず無農薬、有機栽培コーナーには虫や病気の痕跡もない野菜や果物が平然と並んでいる。一般消費者は完全にごまかされている。アメリカは有機農産物取締法を世界で最初に施行した国である（1990年成立、1993年11月施行）。それによれば①有機農産物を作るには州政府に届出で許可を得る。②有機農産物の畑地は3年以上農薬や化学肥料を使わない土地で無農薬、無化学肥料で作る、③随時立入検査を行う、④以上に違反すれば1万ドル以下の罰金を課し、その後5年間は有機栽培を禁ずる、というものである。このようにアメリカは世界の農業大国だけにしっかりした法律によってインチキ農法やインチキ農産物の流通を阻止し一般国民（消費者）を守り、一方真面目な生産農民を助けている。これに反してわが国はガイドラインだけ示し、届出許可もなく罰則もない。このため勝手に有機栽培とか無農薬栽培とか、減農薬栽培が到る所で氾濫している。新聞や広告、週刊誌、テレビ、ラジオ、コマーシャル、到る所に無農薬とか有機栽培とかが溢れている。驚くべきことである。つまり悪徳のサギ行為が大手を振ってまかり通っている。この状態がつづけば必ず一般消費者（国民すべて）はおかしいと気がつき、騒然たる事態に陥ることは明白である。国民はいつまでも嘘報道やインチキ農産物にだまされ続けるほど馬鹿ではない。速やかにアメリカの有機農産物取締法の例に準じてわが国も取締法を早急に施行すべきである。

今のようなガイドラインでは真面目な農民の保護には絶対ならないばかりか、農業を経済的に破滅させてしまう。一方悪質なインチキ農産物を高価に消費者に売りつけることは農民と消費者の信頼感が失われ、きびしい環境下にある日本農業の国際的競争力を根底から崩壊させ

ることになる。いま日本の農産物市場には有機~無農薬、減農薬という魑魅魍魎がうごめいている。これを正しい道に戻すことが急務である。

さらに特筆すべきは有機（無農薬）による農産物の毒性には今日極めて大きな懸念がある。カルフォルニア大のエイズ教授は人間のガンの99.8%は普通の食物からガン原因物質を取りこんでいる（この場合凡ゆる毒性テストを終了している農薬はガン原因物質としてはゼロとなっている）。では何故に大昔から人類が食べてきた伝統的な食料の中にガン発生物質があるのか？、このことは地球上における植物の興亡変遷の歴史をみればうなずける。植物の祖先は藻類にはじまり（凡そ5~6億年前）、ついでシダ植物→裸子植物→被子植物へと進化した。その間膨大な数の植物の種が産み出されたが、今日これは

分類すると30科30万種とされている。この30万種は6億年間に産み出された種（多分通算すると現存種30万種の何百万倍もあった）は激しい生存競争、造山運動、気候の変動をくぐり抜けた生き残りである。とくに生物の世界は弱肉強食、食いつ食われつのすざましい闘いの世界である。中でも人間の目には見えない微生物やウイルスやウイロイドのような超微小病原生物や何十万種にも達する大小の昆虫類、草食獣類等は常に植物を食べ物として狙っている。この食害や寄生で新しい植物の種は何億年もの間に無数といえるほど絶滅したものと考えられる。しかし植物はこれに対抗して遺伝的に耐虫性、耐病性物質を体内で産生するように進化することで病虫害に耐えたものが生き残ったといわれる。

〔ご案内〕

林木・苗畑の病虫獣害 —見分け方と防除薬剤—

本書は「緑化木の病害虫 見分け方と防除薬剤」の姉妹編として、林木と苗畑の主要病害や害虫・害獣を対象として、その被害の見分け方、生態などをわかりやすく解説し、それぞれの防除方法と登録された薬剤の名前と使用方法をあげてあり、病虫獣害と防除薬剤を関連させた特色のある図書であります。また、農薬についての知識も平易に記載されております。森林保護に従事されている人はもちろん、樹木に関係されている方々にも、きっとお役に立つと思います。

(内容)

- I 林木の病虫害
- II 苗畑の病虫害
- III 伐採地・貯木場などの伐倒木の虫害
- IV 林木の鳥獣害

(付) 栽培きのご類の登録薬剤一覧表

A—5判 119ページ(索引を含む) 写真—64 表—27 (頒価 1,000円 送料実費)

発行：社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル

☎ 03-3851-5331 FAX 3851-5332

禁 転 載

平成9年3月10日 発行

編集・発行/社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル8階

電話 03(3851)5331 FAX 03(3851)5332 振替番号 東京00140-5-41930

印刷/株式会社 ひろせ印刷

頒価 515円(本体 500円)

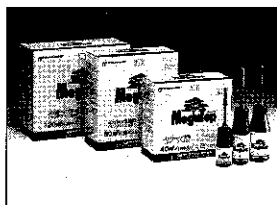


松枯れストップ！
 松の自然美を守る「メガトップ」新登場！
 より速く、より確実に、より安全に、より簡単に、よりやさしく。

自然から抽出された成分がより確実に、松枯れを防ぐ。今、注目の松枯れ防止剤、それが「メガトップ」液剤です。その最大の魅力は、薬剤注入量が少ないこと…だから、

- 注入速度が早い
- 自然圧で注入可能
- ボトル容量が小さい
- ボトルの種類が豊富
- 注入孔径が小さい
- 注入孔数が減少
- ボトルの完全注入が可能

etc. より速く、より確実に、より安全に。美しい松は、「メガトップ」がやさしく育み、しっかり守ります。




MegaTop メガトップ

日本サイアナミッド株式会社
 環境緑化製品部
 東京都港区六本木1-4-30 六本木25森ビル23F
 TEL03-3586-9713
 * 印はアメリカン・サイアナミッド社の商標です

おかげさまで
 15周年

 ファイザー



松と自然を

やさしく守る。



安全で環境汚染の少ない、松枯れ防止・樹幹注入剤

グリーンガード・エイト
Greenguard® Eight

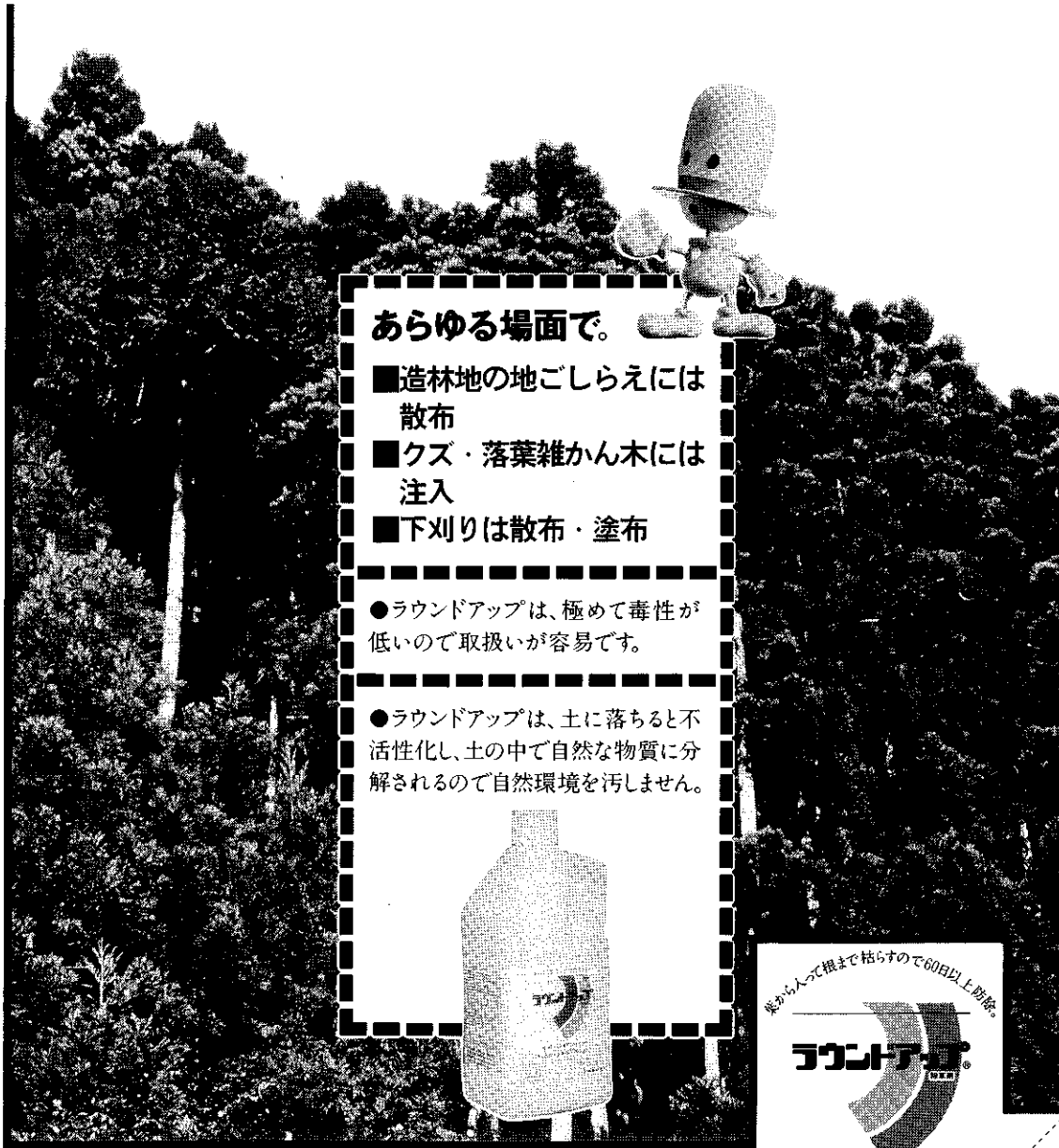
幸せは一人ひとりの健康から——
 ファイザー製薬株式会社
 東京都新宿区西新宿2-1-1 〒163-04
 ☎(03)3344-7409



飛散のない少量散布技術

雑草、雑かん木を根まで枯らし、 長期間管理するラウンドアップ。

——クズ・ササ・ススキ・雑かん木に効果的——

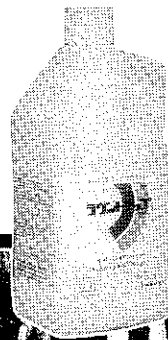


あらゆる場面で。

- 造林地の地ごしらえには
散布
- クズ・落葉雑かん木には
注入
- 下刈りは散布・塗布

●ラウンドアップは、極めて毒性が低いので取扱いが容易です。

●ラウンドアップは、土に落ちると不活性化し、土の中で自然な物質に分解されるので自然環境を汚しません。



葉から入って根まで枯らすので60日以上効果

ラウンドアップ

日本モンサント株式会社

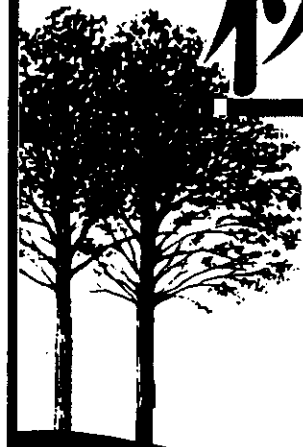
日本モンサント株式会社

〒103 東京都中央区日本橋箱崎町41-12 日本橋第二ビル

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、左記へ。

資料請求券
の添付

林業家の強い味方



ホソヅカ
カモシカ
野ウサギ

スギ、ヒノキなどの頂芽、小枝、樹皮を守ります。
安全で使いやすく効果の持続性が長い。
お任せください大切な植栽樹。
人に、樹に、優しい乳液タイプ。人畜毒性普通物

農林水産省農薬登録第18230号
野生動物忌避剤 **東亜ブラマック**

TOA 東亜道路工業株式会社
本社 ☎03(3405)1811(代表) 技術研究所 ☎045(251)4615(代表)

スギ作まっすぐ育てよ。



クズ・雑かん木は
大切なスギやヒノキの大敵。
安全性にすぐれた
鋭い効果のザイトロン微粒剤に
おまかせください。



林地用除草剤
ザイトロン
微粒剤

——ザイトロン協議会——
石原産業株式会社 日産化学工業株式会社
サンケイ化学株式会社 保土谷アグロス株式会社
(事務局)ニチメン株式会社 タウ・ケミカル日本株式会社
*ダウ・ケミカル登録商標

ニホンジカ
カモシカの忌避剤
ノウサギ

野生獣類から、
大切な植栽樹
を守る!!

ヤシマレント®

忌避効果、残効、
安全性に優れ、簡
便な(手袋塗布)ペ
ースト状の忌避塗
布剤です。
(特許出願中)
〈説明書・試験成績進呈〉

農林水産省農薬登録第 15839号 人畜毒性：普通物。(主成分 = TMTD・ラノリン他)

大切な日本の松を守る、効果と安全性の高い薬剤。人畜毒性普通物

● 予防と駆除〔MEP乳剤〕

ヤシマスミパイン乳剤
農薬登録第 15,044号

● 駆除〔MEP油剤〕

ジャコサイドオイル 農薬登録
第 14,344号
ジャコサイドF 農薬登録
第 14,342号



ヤシマ産業株式会社

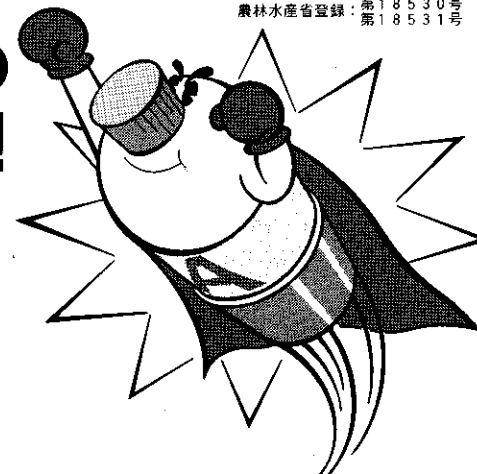
本社：〒150 神奈川県川崎市高津区二子757-1 YTTビル
電話 044-833-2211 代
工場：〒308 茨城県下館市大字折本字板堂 540
電話 0296-22-5101 代

農林水産省登録：第18530号
第18531号

新発売

松枯れ防止の スーパー・ヒーロー!

成分量がアップして、効果は強力。
コンパクトになって、作業がラクラク。



松に点滴

センチュリー・エース 注入剤

センチュリー普及会

保土谷アグロス株式会社

〒103 東京都中央区東日本橋1-1-7 TEL. 03-5687-3925

アール・オー・ブロン油化アグリ株式会社

〒106 東京都港区六本木1-9-9六本木ファーストビル TEL. 03-5570-6061 (代)

提携/ケンセンファーマスティカ(ベルギー)

「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

根を守る。

苗ほのコガネムシ幼虫対策に

トクテオン®細粒剤

バイジット®粒剤

タキシストン®・バイジット®粒剤

松を守る。

松くい虫対策に

ネマノーン®注入剤

●マツノザイセンチュウの侵入・増殖を防止し
松枯れを防ぎます。

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8

林地用除草剤

イーティー粒剤

使用方法 全面に均一に散布してください。

作物名・ 適用場所	適用雑草名	使用時期
すぎ ひのき (下刈り)	ササ類	3~4月 (雑草木の出芽前~展葉初期)
	ササ類、落葉雑草かん木、 ススキ等の多年生雑草	10月~4月 (秋冬期~雑草木の展葉初期) (積雪時及び土壌凍結時を除く)

特長

- 裸地化しないで長期間抑制します。
- いろいろな雑草木に広く効果を発揮します。
- 雑草木の発芽または展葉前に散布するので、作業が容易です。
- 1日中いつでも散布できます。
- スギ、ヒノキに薬害がありません。
- 人畜・魚介類に対して安全です。

日本カーリット株式会社

〒101 東京都千代田区神田和泉町1 神田和泉町ビル
Tel.03(5821)2037

お好きな時に下刈りを!!

春、秋、冬はイーティーで

林地除草剤



すぎ、ひのきの下刈りに。

シタガリン[®]T 粒剤

製造 株式会社 **エスデー・エス バイオテック** 販売 丸善薬品産業株式会社 大同商事株式会社

マツクイムシ防除に多目的使用が出来る

スミパイン[®] 乳剤

マツクイ虫被害木伐倒駆除に

パインサイド[®]S 油剤C 油剤D

伐倒木用くん蒸処理剤


キルパー[®]

松枯れ防止樹幹注入剤

グリーンガード[®]・エイト

スギノアカネトラカミキリ誘引剤 マツノマダラカミキリ誘引剤

アカネコール[®] マダラコール[®]

 **サンケイ化学株式会社** <説明書進呈>

本社 〒890 鹿児島市唐湊4丁目17-6 TEL(0992)54-1161(代)


東京本社 〒110 東京都台東区東上野6丁目2-1 都信上野ビル TEL(03)3845-7951(代)

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5-1 新栄ビル TEL(06)305-5871

福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目17-5 モリメンビル TEL(092)481-5601

ササが「ゆりかご」!?

フレノック粒剤でササを枯らさずに長期抑制するとかん木雑草の侵入を防ぎ、植栽木に十分な陽光と水分が与えられスクスク丈夫に育ちます。



フレノック[®] 粒剤
テトラピオン除草剤

ササ長期抑制剤!!

●6年後のヒノキ植栽木の生長は、慣行下刈りに比べてこのように差がつかしました。

※詳しい資料請求は右記へ!!

	フレノック散布区	慣行下刈区	差
平均樹高 cm	205~210	175	30~35
平均地際直径 cm	3.5~4.0	2.5	1.0~1.5

森林総合研究所関西支所(1978~84年)

フレノック研究会

株式会社 三共緑化
〒101 東京都千代田区神田錦町3-4
藤和神田錦町ビル ☎03-3219-2251

保土谷アグロス株式会社
〒103 東京都中央区東日本橋1-1-7
☎03-5687-3925


ダイキン化成販売株式会社
〒101 東京都千代田区神田東松下町118
☎03-5256-0165

日本の自然と緑を守るために
お役に立ちたいと願っています。


新発売!

・松くい虫予防地上散布剤

T-75 スミグリ[®]乳剤



明日の緑をつくる

 **井筒屋化学産業株式会社**

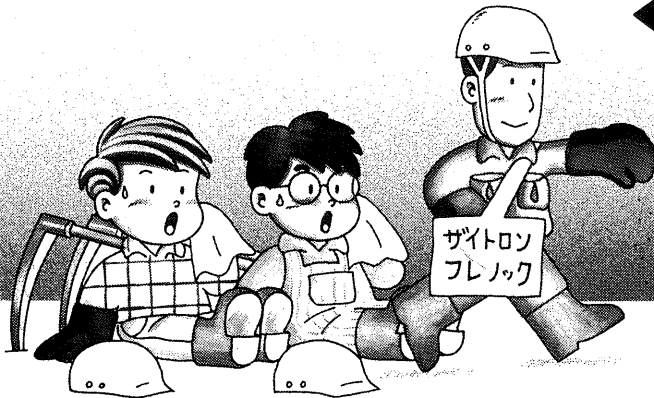
本社・工場 熊本県花園1丁目11-30 〒860 ☎(096)352-8121(代)

東京事務所 東京都千代田区飯田橋2丁目8-5 多幸ビル9段6F 〒102 ☎(03)3239-2555(代)

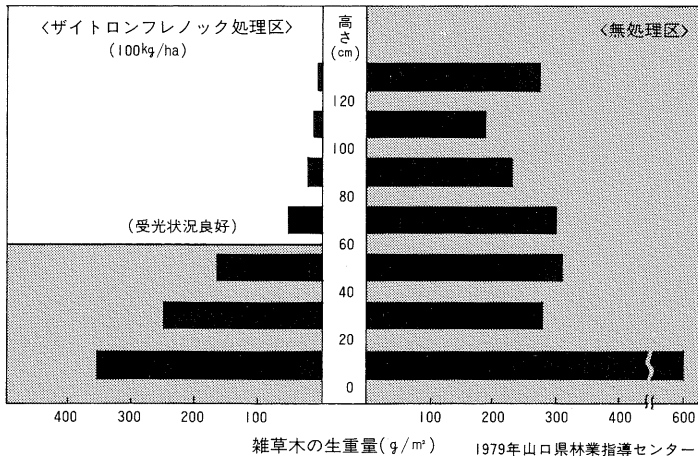


カマ・カマ・クスリ しませんか?

人手がない方にも、人手がある方にも耳寄りなお話。
あなたの事情にあわせて、下刈作業を“より安く、より
楽に”変えてみませんか。たとえば1年目はカマで下刈、
2年目もカマ、3年目はクスリを散布、クスリの効き目
が持続する4年目は作業はお休み。「カマ・カマ・クスリ」
はほんの一例。あなた独自のプランを作ってみて下さい。
ザイトロン・フレノック微粒剤がお手伝いします。



散布一年後の雑草木の防除状況(無処理区対比)



散布一年後の処理区では、造林木の生長に影響を与える高さ60cm以上の雑草木を非常に良く防除し、造木林に光が良く当たっています。一方60cm以下の下層は適度に雑草が残り土壌水分が保持されています。

ザイトロンフレノック協議会

三共株式会社
〒104 東京都中央区銀座3丁目10番17号
ダイキン工業株式会社
〒160-91 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

保土谷アグロス株式会社
〒103 東京都中央区東日本橋1-1-7
ダウ・ケミカル日本株式会社
〒140 東京都品川区東品川12-2-24 天王洲セントラルタワー