

# ノウサギ害の予防法

—— アスファルト乳剤の効果 ——

松 枝 章

## I はじめに

石川県内における森林病虫獣のうちで、ノウサギの被害が最も多く発生している。特に近年のように人工造林が進み、造林地が奥地化するにつれて増えることが危惧されている。また、能登地方の一部では、予防手段なしで植栽することは不可能な所すらあり、これが造林意欲に与える影響は図り知れない。

これまでの予防対策としては、森林組合や猟友会が行ったウサギ狩り（捕獲・銃殺）のほか、従来のワシゾト法が主流を占めている。またわずかであるが、市販の忌避剤や新聞紙巻き法等がなされている。でも多雪地帯のためか、あまり経済的に有効な予防方法がない状況であった。

このような時、昭和46年に考案した『ポリネット法』（ポリエチレン製ネットかぶせ法）は、スギ苗で試みたところ、非常に有効なことを認め、最近徐々に普及されるようになってきた。しかしポリネットの価額の上昇があり、経済的に不利になってきたので、より低廉、かつ有効な予防方法を求めて、アスファルト乳剤を取り上げ昭和49～51年度に試験を行った。本報告ではこの結果をとりまとめて報告する。

なお、アスファルト乳剤についてのいろいろな情報について、岐阜県林業センター、野平照雄技師から提供をいただいたので、厚くお礼申し上げます。

写真1. ノウサギ被害木  
（激害木。能登地方にて）



## II 試験方法

試験は昭和49年度から3ケ年の年次計画をたて、スギ2～3年生を対象として次のとおり実施した。

### ○第1年次試験（昭和49年度）

- ・アスファルト乳剤の種類別、濃度別検討（スクリーニング）
  - アニオン系アスファルト乳剤 原液、
  - カチオン系アスファルト乳剤 原液、2倍液、
  - パッチゾール系アスファルト乳剤 原液、2倍液、
- ・忌避効果調査
- ・薬害調査

- ・処理木の生長調査
- ・経済性の検討

○第2年次試験（昭和50年度）

第1年次試験によって、有効かつ低廉なもの1薬剤，1濃度選定し，これによる処理方法別比較を実施した。

- ・アスファルト乳剤の処理方法別比較検討
  - 塗布処理（昭和49年度結果との比較）
  - 浸漬処理
- ・忌避効果調査
- ・薬害調査
- ・処理木の生長調査
- ・経済性の検討

○第3年次試験（昭和51年度）

- ・ノウサギの生息密度差によるアスファルト乳剤の実用化検討
- ・忌避効果調査
- ・薬害調査
- ・処理木の生長調査
- ・経済性の検討

### Ⅲ 試 験 結 果

#### 1. 昭和49年度試験

- (1) 試験地：鹿島郡鹿島町石動山地内の石川県石動山県有林，ヒノキ伐採跡地に試験地を設けた。ここは火入れ地ごしらえを行い植栽した造林地であり，周囲は約60年生ヒノキ林，雑木林，スギ12年生造林地で，7haの団地造林の一部である。地形，林況その他からノウサギ被害が多いと推定された試験地である。
- (2) 供試木：苗高約30cmの2年生スギさし木苗である。
- (3) 使用薬剤および使用法：アニオン系，カチオン系，パッチゾール系のアスファルト乳剤を，原液および2倍液で使用した。使用法は，シュロ帚を用いて植栽後の苗木に塗布処理とした。
- (4) 処理および調査日時：乳剤の処理は昭和49年11月19，20日に実施した。忌避効果を昭和50年3月27，28日に，薬害調査および生長状況の観察は同6月上旬に実施した。
- (5) 試験結果：結果は表-1のとおりである。なお，試験地以外の同団地植栽木は，ワラツト法，ポリネット法による予防処置を行っている。処理木でノウサギ害を受けたのはカチオン系乳剤処理のもの1本だけであり，これは乳剤の塗布がやや少ないものであった。しかし昭和49年度の被害は無処

理でも被害率が1.1%と非常に少なかったので比較は難しい。試験地の最深積雪量は約120cmであった。

効果について、この結果だけからの比較は難しいが、一応有効と言えそうである。6月上旬に行った伸長開始後の経過、生長調査では、新葉・新枝の食害は全く発生していない。なお、この時期に試験地近くのワラヅトを取り除いたもの400本を調査したところ、3本が食害を受けていた。

薬害についての観察では、原液塗布のもので、植栽木が真黒になり、呼吸困難等の薬害が懸念されたが、6月上旬の調査時点で枯死したものは全く見られなかった。しかし、濃厚処理木では芽吹きがやや遅いように観察された。

(6) 問題点：今年度のアスファルト乳剤処理作業は、シュロ帚による塗布だったため、植栽木や下草からはね返ったアスファルト乳剤が作業服に付着して、著しく汚損するため専用の作業服等を必要とする。

よって、次年度以降は、浸漬法や噴霧法、その他処理方法の検討と、扱いやすい忌避剤の見い出しに努めなければならないことが問題点として提起された。

表-1 アスファルト乳剤塗布の予防効果

処 理 別	事 項	濃 度	供 試 本 数	被 害 本 数	被 害 率
アニオン系アスファルト乳剤		原 液	753	0	0
カチオン系	〃	〃	310	0	0
〃	〃	2 倍 液	393	1	0.3
パッチゾール系	〃	原 液	305	0	0
〃	〃	2 倍 液	287	0	0
標 準 ( 無 処 理 )		—	462	5	1.1

※処理1974,Ⅱ,19~20

調査1975,Ⅲ,27~28

## 2. 昭和50年度試験

(1) 試験地：鹿島郡鹿島町石動山地内の石川県石動山県有林のスギ伐採跡地および新植造林地に試験地を設けた。

スギ伐採跡地は火入れ地ごしらえにより植栽した造林地で、周囲はスギ12年生造林地と、ごく一部は雑木林となっており、約0.8haに2,400本植栽した箇所である。

新植造林地は火入れ地ごしらえを行い、植栽した造林地の一部であり、周囲は一部が雑木林に隣接した試験地で、約0.2haに600本植栽した箇所である。このようなことから、いずれの試験地も、ノウサギ害が多いと推察された所である。

(2) 供試木：苗高約50cmの3年生秋田スギ実生苗である。

(3) 使用薬剤および使用法：昭和49年度にカチオン系、アニオン系、パッチゾール系のアスファルト

ト乳剤を使用し、原液、2倍液処理を実施したが、乳剤や濃度差による効果にあまり差がなかったので、今年度は最も廉価に入手できるカチオン系アスファルト乳剤（カチオゾール）を2倍液で供試した。

使用法としては、処理方法の違いを検討するため、浸漬処理を行った。浸漬方法は、18ℓ石油缶にカチオゾール原液を1/2入れ、水を1/2入れて攪拌後、これに3～4本の苗木の根部を持ち、地上部のみを浸漬する方法である。処理した苗木は乳剤を乾燥させるため、1～2日仮植した後に山出しして植栽した。

(4) 処理および調査日時：乳剤の浸漬処理は昭和50年11月4日に実施し、忌避効果を昭和51年3月29～30日に、薬害調査および生長状況の観察を同7月16日に実施した。

(5) 試験結果：結果は表-2のとおりであり、アスファルト乳剤処理木にはノウサギ害は全く認められなかった。無処理のものは補償問題上200本しか確保できなかったが、これの被害率は50cmの大苗ではあったが、14.5%を見たので、十分な忌避効果を認めたとと言える。

カチオゾール乳剤の薬害は全く発生しなかったが、雪のため折損したものや、風のため根元振れて枯死したと考えられるものは数本見られた。

供試木3,000本の処理に必要な経費は次のとおりである。なお供試苗は、実生3年生、苗高約50cmの大苗であったため、費用は普通苗より多くかかっているものと考えられる。

カチオゾール	90ℓ	50円/ℓ	4,500円
容 器	7個	150円/個	1,050円
仮植・処理賃金	1.5人	3,000円/人	4,500円
合 計			10,050円

※1本当り処理費用10,050円÷3,000本≒3.3円

※処理木の植栽は無処理木の植栽とまったく変わりなく行えるので、一般作業については普通どおりである。

表-2 アスファルト乳剤浸漬法および他の予防効果

処理・場所	事 項	供試本数	被害本数	被害率%	備 考				
カチオゾール	スギ伐採跡地	2,400	0	0					
〃	新植造林地	600	0	0					
ワ	ラ	ヅ	ト	法	300	21	7.0	風のため、ツトのはずれたものや、ツトの上から食害されたものがある。	
ポ	リ	ネ	ッ	ト	法	200	1	0.5	風のため、ネットのとれたものが食害された。
標	準(無 処 理)	200	29	14.5					

※処理 1975.Ⅺ.4 調査 1976.Ⅲ.29～30

浸漬処理は、昭和49年に実施したシュロ帚による塗布方法より非常に簡便であり、作業も同法に比較にならない程、能率的で、かつ作業服を汚損することも割合少なく、より実用的と言える。

### 3. 昭和51年度試験

#### (1) 試験地：

i) 門前試験地：鳳至郡門前町和田地内、的場正七氏所有林の一部約2ha。試験地は標高約100mの所で、スギおよび雑木伐採跡地であり、周囲は雑木、スギ40年生、10年生、アテ30年生林等にかこまれている試験地である。ここにアスファルト乳剤浸漬処理木を約4,000本植栽し、他はポリネット法処理のものと、比較用の無処理のものとした。

ii) 石動山袋谷試験地：鹿島郡鹿島町石動山袋谷地内、石川県石動山県有林内約1ha。試験地は標高約350mの所で、スギおよび雑木伐採跡地の筋置き造林地である。ここにアスファルト乳剤浸漬処理約1,000本を植栽し、比較用無処理のもの300本を設定した。

iii) 石動山コロサ試験地：鹿島郡鹿島町石動山コロサ地内、石川県石動山県有林内約1ha。試験地は標高約250mの所で、雑木伐採跡地の火入れ造林地7haの一部である。試験地は雑木林に接した造林地の周辺部に設けた。ここにアスファルト乳剤浸漬処理木約2,000本を植栽し、比較用無処理木800本を設定した。これらの試験地はいずれも周囲の地況等から、ノウサギ害の多いと推定された所である。

(2) 供試木：いずれの試験地も、苗高約30～40cmの新潟県産3年生実生スギ苗木である。

(3) 使用薬剤および使用法：カチオン系アスファルト乳剤カチオゾールを2倍液で供試した。

使用法は昭和50年度試験と同様に浸漬処理で実施した。

(4) 処理および調査日時：アスファルト乳剤の浸漬は石動山試験地のものを昭和51年11月1日に行い、門前試験地のものを同11月6日に行った。

忌避効果については門前試験地で昭和52年3月29日に行い、石動山試験地で同3月30～31日に行った。

薬害調査および生長状況の観察については、昭和52年7月8～9日に門前試験地、石動山試験地を併せて実施した。

(5) ノウサギ密度調査：試験地周辺におけるノウサギの生息密度を知り、被害等との関連を知るために、昭和52年2月上旬の積雪期に足跡交点法(INTGEP法)による調査を実施した。本法については文献(1)に詳しい記載があるので省略する。調査結果は表-3のとおりである。

(6) 試験結果：結果は表-4のとおりである。表中、林縁としたものは周辺部4列目までを指し、それ以内を林内として区分した。

また被害区分で、激害というのは改植を必要とするものをいい、中害は梢端部加害を受けたもの、微害は枝葉の一部に加害を受けたものをいう。

アスファルト乳剤の忌避効果は表-4のとおり、いずれの試験地でも非常に有効なことを認めた。

葉害調査および生長状況の観察の結果については、いずれの試験地でも全く異常は認められなかった。ただし、雪のため折損したと思われるものや、風のため根元振れで枯死したと考えられるものが数本見られたが、これらについては調査から除外した。

表-3 ノウサギ生息密度調査

事 項	場 所・調査日	門前・和田 '77. II. 7	門前・和田 '77. II. 8	石動山・袋谷 '77. II. 9	石動山・袋谷 '77. II. 10
足跡との交点数		42	56	104	90
足跡本数		21	28	52	45
調査区数 (1区は $2 \times 10 m = 20 m^2$ )		30	50	84	84
1区の平均足跡数		0.70	0.56	0.62	0.54
1区の平均足跡延長 (平均足跡数 $\times 2.95 m$ )		2.065	1.652	1.826	1.580
ha当りの足跡延長 (1区 $(20 m^2)$ の平均足跡延長 $\times 500$ )		1,033	826	913	790
ha当りのノウサギ生息密度 (1頭1夜 $1,000 m$ として)		1.03	0.83	0.91	0.79
積 雪 量		約 $100 cm$		約 $140 cm$	

昭和51年度の処理費用について、石動山試験地における3,000本で調査したところ、次のとおりであった。供試苗は苗高30~40cmの普通苗であったため、標準的なものと考えられる。

カチオゾール	36 l	70 円/l	2,520 円
容 器 (石油缶)	2 個	300 円/個	600 円
仮植・処理賃金(女)	1 人	3,500 円/人	3,500 円
合 計			6,620 円

※1本当り処理費用  $6,620 \text{ 円} \div 3,000 \text{ 本} = 2.2 \text{ 円}$   
 ※浸漬処理は梱包を解くと同時に行い、仮植した。  
 ※一般作業については普通どおりである。

昭和50年度試験の処理費用に比較し、賃金・カチオゾール・容器等単価の上昇があったにもかかわらず、経費はおよそ2/3となっており、この原因は、すべて苗木のサイズからきていると言える。すなわち、苗木が小さいと乳剤の付着量が少なく、かつ扱いやすさにも格段の差違があるためである。

このことから、対象苗木が枝葉の少ない“さし木”の場合は更に低廉に処理できることが予想される。

表-4 アスファルト乳剤等の予防効果

場所・処理		ノウサギ被害	調査本数	被害率 (%)				
				激害	中害	微害	無害	
鳳至郡 門前町 和田	アスファルト乳剤処理	林縁	650	0.31	1.85	0.31	98.05	
		林内	628	0	0	0	100	
	ポリネット処理		714	0	0.14	0	99.86	
	標準(無処理)		196	2.04	1.53	4.59	91.86	
鹿島郡 鹿島町 石動山	コロサ	アスファルト乳剤処理	林縁	989	0	0.20	0	99.80
		林内	800	0	0	0	100	
	標準(無処理)		800	4.50	8.38	7.13	79.99	
	袋谷	アスファルト乳剤処理	624	0	0.32	0	99.68	
標準(無処理)		300	4.00	6.00	10.67	79.33		

※処理 1976.Ⅺ.1~6 調査 1977.Ⅲ.29~31

#### Ⅳ 考 察

##### 1. アスファルト乳剤使用上の長所と問題点

- (1) 本報告はスギの供試結果を得たもので、他樹種での効果等についてはわからないが、他府県等の資料によると、ヒノキでも効果が認められている。しかし、マツ類では葉害の発生が報告されている(浸漬法)ので、検討が必要である。
- (2) アスファルト乳剤の効果については、積雪量によってかなり差違が認められる。石川県下ではスギでの供試で非常に高い効果を認めているが、無積雪の府県では、効果が殆んど認められていない所もあるようなので、今後の試験が待たれる。なお、ヒノキでは無積雪地でもかなりの効果が認められているようであるが、総体的には積雪地での効果には及んでいない。
- (3) アスファルト乳剤処理には、塗布法、浸漬法、噴霧法等が考えられる。このうち、塗布法は巾広のシュロ帚を使って行るのが簡易と思われるが、苗木の弾力で乳剤がはね返るため、作業服の汚損が激しい。

浸漬法には、既に植付けられた苗木をしならせ、容器に入れた乳剤に浸漬する方法と、植付け前に浸漬し、乳剤の乾燥後に本植えする方法がある。前者は造林地の地形が悪いと非常に時間がかかるが、後者は運搬後の仮植前に処理すると、殆んど余分の労力がかからず、作業も簡易で、経済的と考えられる。

噴霧法は、アスファルト乳剤が重粘なため、普通の噴霧器では目づまりをおこし使用できないが、圧力式のものを使い、噴口を少し大きめにすると十分使用できる。ただし、休憩中は噴口等は灯油につけておかないと固化し使用できなくなる。また、作業後は灯油で十分に洗浄しなければならない。特にパッキング等は作業終了後に取り出して完全な洗浄が必要である。

- (4) アスファルト乳剤の忌避効果については、前述のとおり県下の試験では2倍液で十分な効力を認めているが、今後更に費用の低減を図るべく、3～5倍液等の検討を行う必要がある。
- (5) アスファルト乳剤の購入は、現在土木材料（主に道路舗装用）として市販されているものを求め使用しているが、本県の場合は金沢市にあるN社のみしか扱っていないので、遠距離の人に不便である。また、石油缶以下の少量小売等をしていないので、共同購入等で対処する必要がある。
- (6) アスファルト乳剤は、高圧下でアスファルトと乳化剤を混合させたものと言われている。このため、乳剤を長時間静置しておくといずれも分離するので、購入後は早く使用する必要がある。
2. 以上のように、これまでの試験結果等から、各種ノウサギ害予防法を比較すると、表-5のようになり、アスファルト乳剤の使用は、現在のところ、最も有効かつ経済的といえる。

### 3. アスファルト乳剤の理想的使用法

これまでの試験結果その他から、現時点で考えられるアスファルト乳剤の経済的、理想的な使用法は次のように考えられる。なお、使用薬剤はカチオン性乳剤の2倍液が、いずれの場合も非常に有効なのでこれを使用した。乳剤使用の模式は図-1のとおりである。

#### (1) 造林地への植栽時

苗木を購入し、梱包を解き仮植を行う前に浸漬処理を行う。乳剤を乾燥させるため、1～2日間以上仮植を行った後に植栽する。このようにすれば、二重手間にもならず、能率的と考えられる。この作業では次の点に注意が必要である。

##### i 作業場所

乳剤を土にこぼすと固化して簡易舗装したようになるので、作業は畑地をさけ、作業道上等で行うようにする。

##### ii 仮植（写真2参照）

処理直後の苗木は乳剤が粘性を持っているため、密な仮植をすると枝葉が接着するので、ある程度の間隔をもって仮植する必要がある。

##### iii 浸漬作業（写真3参照）

苗木の浸漬する部分は、地上部のみとし、根部には乳剤をつけないよう注意する。勿論作業時には根部を乾燥させないようにする。また、雨天時は乳剤が付き難く、かつ流亡しやすいので作業はできない。

#### (2) 植栽後および2年目以降

すでに造林地へ植栽されているものへの乳剤処理法としては、塗布法、浸漬法（容器に乳剤を入れ、これに植栽木をしならせて浸漬する）、噴霧法等があり、この中で最も能率的で経済的なのは噴霧法である。この作業では次の点に注意が必要である。

##### i 乳剤の散布

本文中でも記述したとおり、手押し式噴霧器の使用は困難なので、圧力式噴霧器を使い、噴口をや



や大きくしたものを使用するのが良い。

### ii 乳剤不純物の除去

2倍液としてよく攪拌したものを噴霧器へ入れるわけであるが、この前に細かい網目のフルイにかけて不純物を除去しておかなければならない。

### iii 噴霧器の取扱い

散布作業中に休憩をする場合は、噴霧口を灯油等を入れた容器に入れて、固化するのを防がねばならない。

また、作業終了後は噴霧器に灯油を通し、乳剤を流し去った後、石鹼液等で油分を十分に除く必要がある。特にバ

図-1

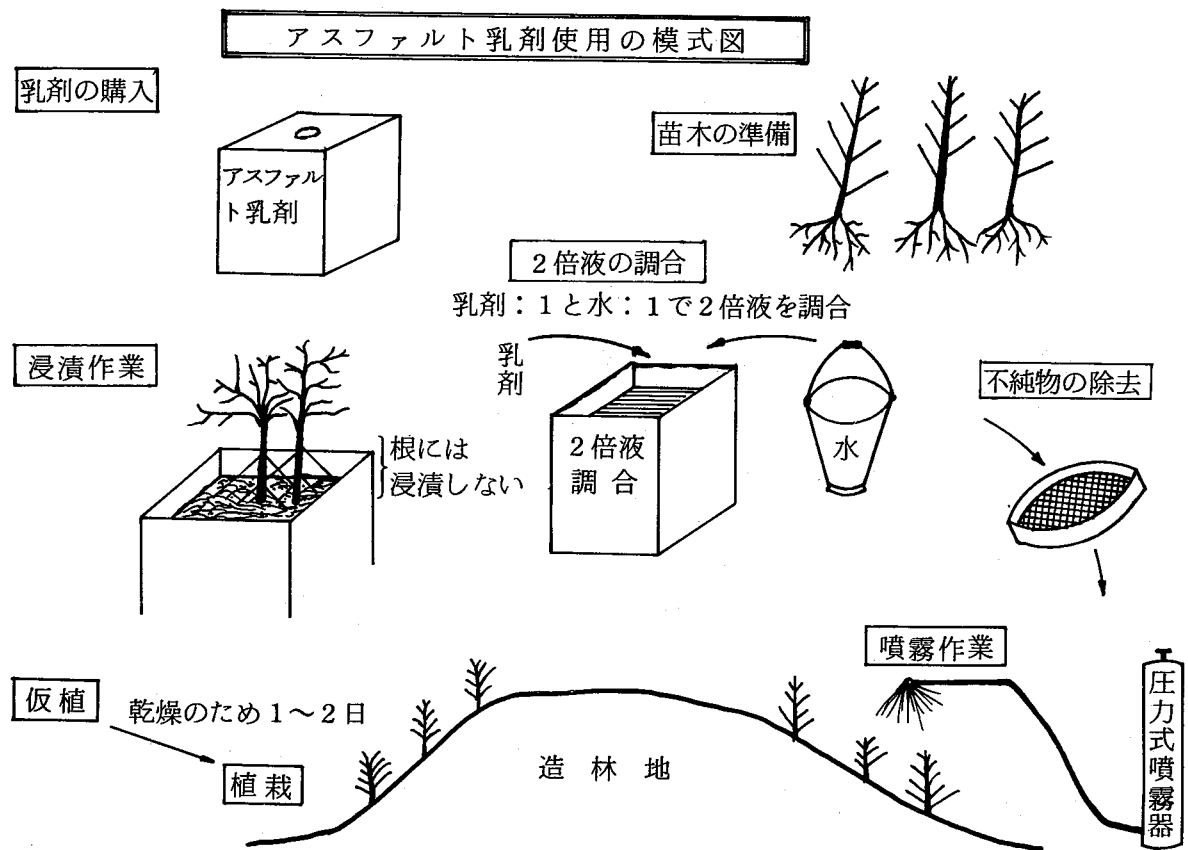


表-5 ノウサギ害予防法の比較(日当3,500円として)

昭和52年10月現在

予 防 法 事 項	アスファルト乳剤法 (浸漬法)	ワラツト法	新聞紙巻法	ポリネット法
1日の処理本数 (とりつけ本数)	3,000本	200本	300本	700本
1本分の処理費用	1.5円	17.5円	11.7円	4.3円
1本分の材料費 (材料の品名)	0.7円 (カチオゾール30~ 40cmスギ苗として)	2.0円 (稲わら)	0.4円 (新聞紙・大判1 枚, ワラ少々)	5.0円 (ユカロン・ネット 0:3631 50cm)
1ha分の所要経費 3,000本として (1本分)	6,600円 (2.2円)	58,500円 (19.5円)	36,200円 (12.1円)	27,900円 (9.3円)
所 要 期 間	1 冬	1 冬	1 冬	1 冬
1日分の材料・重量	本文参照	約30kg	約20kg	約2.1kg
運 搬 お よ び 処 理 作 業	薬剤の浸漬作業は とても汚ないが, 処理後は普通の苗 木と全く同じ取り 扱いができる。	体積が大きくなる。 作業に手間がかか る。	しばるのに稲ワラ が必要。作業はや や困難。	非常に簡便。
注 意 事 項	根部には浸漬しな い。	融雪後は早めに取り はずさないと, 蒸 れ害が発生しやすい。 風による根元振 れで枯死することが ある。	風衝地や雪のすべ る所では, ネット の下部を止める必 要がある。	



写真2. 浸漬処理木の仮植作業  
(右は無処理木。2倍液浸  
漬木は黒く見える。)



写真3. アスファルト乳剤浸漬処理作業  
(2倍液浸漬。根にはつけない。)

## V 文 献

- |               |  |
|---------------|--|
| (1) 向本敏覚      | 石川県におけるノウサギ防除の2, 3の例<br>森林防疫ニュース Vol. 16 No. 8 (No. 185) 1967                |
| (2) 井幡清生・松枝 章 | 野兎防除試験<br>石川林試 研究報告 昭和39~41年度 1964~1966                                      |
| (3) 井幡清生・松枝 章 | 野兎防除試験<br>石川林試 業務報告 昭和42~44年度 1967~1969                                      |
| (4) 松枝 章      | 野兎防除試験<br>石川林試 業務報告 昭和45~48年度 1970~1973                                      |
| (5) 松枝 章      | ポリネットによるノウサギ害の予防法<br>森林防疫 Vol. 22 No. 10 (No. 259) 1973                      |
| (6) 松枝 章      | ポリネット法による野兎害予防法試験<br>石川林試 研究報告 No. 5 1974                                    |
| (7) 野平照雄・二村宣次 | ノウサギによる被害防止試験(第1報)<br>アスファルト乳剤の忌避効果について<br>森林防疫 Vol. 24 No. 1 (No. 274) 1975 |
| (8) 松枝 章      | ノウサギによる被害の予防をめざして<br>Vol. 24 No. 1 (No. 274) 1975                            |
| (9) 松枝 章      | アスファルト乳剤による野兎害予防試験(第1~3報)<br>石川林試 業務報告 昭和49~51年度 1974~1976                   |
| (10) 松枝 章     | アスファルト乳剤によるノウサギ予防効果<br>石川の林業 No. 11 No. 246 1975                             |
| (11) 野兎研究会    | ノウサギ生息数調査法と被害調査法<br>日本林業技術協会 1974  |