



Title	野兎嫌忌剤の試作とその効果 (1)
Author(s)	犬飼, 哲夫; INUKAI, Tetsuo; 森, 樊須 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 3(1), 187-197
Issue Date	1958-03-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11662
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(1)_p187-197.pdf



野兎嫌忌剤の試作とその効果 (I)

犬飼哲夫*・森 樊 須*

Repellent chemical mixture against the hare,
the forest pest in Hokkaido

By

Tetsuo INUKAI and Hans MORI

(Institute of Applied Zoology, Fac. Agr., Hokkaido Univ.)

はしがき

近年、本邦各地の造林地に於ては野兎の食害による造林木の被害が甚大で、育林上の大きな障害となつている。最近の林野庁の資料によれば、本州に於ける被害は毎年 2 万町歩に達し、北海道では国有林、道有林、民有林を合せて 1 万町歩と称せられ、その防除対策が強く望まれている。殊に昭和 29 年の 15 号台風により風倒の大被害を蒙つた北海道に於て、風倒跡地の造林は緊急課題となつているが、現状のまま推移するならば頻発する兎害によつて将来の林木資源に憂慮すべきものがある。本邦産の野兎の林木に対する被害は、ノウサギ *Lepus timidus brachyurus* T. & S., エチゴウサギ *L. timidus angustidens* HOLLISTER, エゾノウサギ *L. timidus ainu* BARRETT-HAMILTON の 3 種によるのであるが、加害状況はほぼ同様で一般に下草が冬枯れのため少なくなるか、又は積雪のため全く摂食不能となる冬季間に主として幼樹が食害される。従つて人工造林地の被害が大きいのである。加害樹種はヒノキ、サワラ、スギ、アカマツ、クロマツ、カラマツ、トドマツ、トウヒ、キリ、ドロノキ、クヌギ、クリ、ナラ、ケヤキ、ニセアカシア、ヤシヤブシ、コウゾ、ヤチダモ、サクラ、イタチハギ、ウルシ、クス、ウグイスカバ (マカバ)、シラカンバ、ヤマハンノキ、ネム、ヤマモモ、シユロ、メタセコイヤ、モニリフエラ等に及び、今のところ造林木で安全な抵抗樹種はない。

造林地の兎害防除の手段としては野兎の直接殺戮及

び野兎を造林地に接近させない様にして被害の心配のない樹令に達するまで保護する二つの方法が考えられる。勿論、野兎の個体数を減らすことが被害防止の最も肝要な点であるが遺憾ながら殺兎剤として適当な毒剤がなく、野兎の行動及び食性から毒餌によつて殺戮効果をあげることは困難である。このために現状では従来用いられている銃器が針金ワナによる捕殺が行われているが、この方法は狩猟法の制約下におかれているから野兎の棲息数を減じ被害をまぬがれるためには効果が少ない。著者等は野兎の鋭敏な嗅覚を利用し、いわゆる嫌忌剤によつて兎害から造林木を守る方法に着目し、昭和 28 年来、野兎嫌忌剤の探索に努力してきたが、茲に有効と認め得た二、三の薬剤について報告して参考に供したいと思う。

本研究には農林省試験研究費、北海道森林防疫協会等の援助を得た。これ等の援助に対し深く謝意を表したい。尚野外試験に際しては、北海道森林防疫協会、北海道函館林務署、函館営林局、王子造林株式会社、佐賀県江幡氏及び当教室学生小林恒明、高安知彦氏等の御協力を得た。併せて感謝する次第である。

材料と方法

室内試験に供したエゾノウサギ *Lepus timidus ainu* は年令 2~3 才 (幼時に捕獲して育てた)、体重 1.3~2.7 kg の成体 14 頭である。夫々 1 頭宛、鉄棒金網張りケージ (61×76×45 cm) に収容して、煮た燕麦と新鮮な野草類を常食とし、時には人参、キャベツ、大豆殻、トモロコシ、リンゴ、カラマツの細枝等を与えて飼育した。

* 北海道大学農学部動物学教室

嫌忌剤の室内試験に際しては予め約 24 時間絶食させた空腹状態の野兎に試薬塗布人参（試験飼料）と無塗布人参（対照飼料）の計 2 本を同時に投与した。供試人参 1 本の目方は 72~112 g であつて、給与人参の全量を摂食しても空腹な野兎の食欲を満たすのに充分な量ではない。試料給与は野兎の夜行性を考慮して夕方に行つた。先ず給与後 1 時間経て摂食状況を記録し、翌日の正午頃、給与 18 時間目（又は 15 時間目）に最終的に残存量を計量した。試薬塗布には薬液に人参を 2~3 秒間浸す方法をとつた。供試薬の種類は苦味チンキ、蕃椒チンキ、塩酸キニーネ*、醋酸*、薄荷脳**、石灰ボルドウ液、松脂合剤*、硫酸ニコチン*、樟脳、石炭酸溶液*、ナフタリン**、クレオソート油、重油、コールタール、丁子油、チオソルベント***及びこれら二、三薬品の混合液である。本実験では供試野兎の個体数がすくないため、各種薬剤の給餌試験を同一個体に継続して行うことをさけ、各試験の間に正常の飼育期間を充分にとつて、多種の薬剤が野兎の嗅覚、味覚、食欲等に悪い影響を及ぼさない様に注意した。石灰ボルドウ液試験直後に銅中毒で 1 頭死亡した例をのぞいて全実験期間を通して野兎は健康であつた。

野外試験は室内試験で嫌忌効果を認めた薬剤について、野兎の跳梁する造林地に実際に撒布して兎害を防げるか否か、又植栽木に薬害発生の有無を調査するのが目的である。薬剤撒布は兎害の生ずる積雪期に造林木に直接噴霧して塗布した。

室内試験

前記各種薬剤に対する野兎の嫌忌試験の結果をその効力によつて便宜上——1. 嫌忌力のないもの。2. 嫌忌力を認めたもの——に分けて記述する。

I. 嫌忌効果を認めなかつた薬剤

(1) 苦味チンキ（市販の日本薬局法による非稀釈液）

供試野兎 4 頭、全個体ともに選択的に対照飼料（普通人参）から喫食し始め、直ちに対照飼料を完全に摂食し、給与後 2 時間内に試験飼料（薬剤塗布人参）の全量を摂食した。但しこの濃度は人間では強烈な苦味で口にするに堪えない。

(2) 蕃椒チンキ（市販の日本薬局法による非稀釈液）

供試野兎 4 頭、先ず対照飼料から喫食し、給与後 5 時間内に試験飼料の全量を摂食した。但しこの濃度は人間では口にするに耐えない辛さである。

(3) 10% 塩酸キニーネ

供試野兎 4 頭、選択的に対照飼料から喫食し、試験飼料も 2 時間後までに完全に摂食した。但し人間では相当な苦味で不快を催す濃度である。

(4) 薄荷脳（薄荷脳 10%, アルコール 90%）

供試野兎 4 頭、前述の薬剤と同じ順序で 2 時間内に全量を摂食した。この濃度は人間では口に焼けるような刺戟を受ける。

(5) 石灰ボルドウ液

1) 普通石灰ボルドウ液（硫酸銅 120 匁、生石灰 120 匁、水 2 斗）、2) 半量石灰ボルドウ液（硫酸銅 120 匁、生石灰 60 匁、水 3 斗）、3) 少石灰ボルドウ液（硫酸銅 120 匁、生石灰 24 匁、水 4 斗）

供試野兎 4 頭、1) 2) 3) 剤とも対照飼料から直ちに喫食しはじめ、1) 2) に於ては 15 時間後迄に、3) に於ては 12 時間後迄に試験飼料の全量を摂食した。

(6) 松脂合剤

（本剤はアビエチン酸に苛性ソーダを作用して出来たアビエチン酸ソーダを主成分とし、これと過剰の苛性ソーダとの混合物である。：松脂 2 g, KOH 2 g, 水 10 cc を原液として 10 倍稀釈したものを使用した）

供試野兎 4 頭、全量を 1 時間内に完全に摂食した。

(7) 硫酸ニコチン

1) 5% 硫酸ニコチン、2) 10% 硫酸ニコチン

供試野兎 4 頭、先ず対照飼料を摂食する。1) 2) とも給与当初には試験飼料を嫌忌する行動を示したが、15 時間後迄には完全に摂食した。

(8) 樟脳

1) カンフル油（市販の片脳抽の非稀釈液）

供試野兎 3 頭、対照飼料から摂食し、15 時間内に試験飼料も全量を摂食した。

2) カンフルチンキ（樟脳 10%, アルコール 70%, 蒸溜水 20%）

供試野兎 4 頭、前述の薬剤と同じ順序で 6 時間内に全量を摂食した。

(9) 20% 醋酸溶液

供試野兎 3 頭、対照飼料から摂食し、12 時間以内に全量を摂食した。

(10) クレオソート油（工業用又は塗材用市販品）

供試野兎 6 頭、次頁の表の如く対照飼料は直ちに摂

* 水を溶媒とした。

** アルコールを溶媒とした。

*** 次頁参照。

食し、15 時間以内に試験飼料の全量を摂食した。

供試野兎		A	B	C	D	E	F
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	70	100	100	100	90
試験飼料	15 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0	0	0
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0	0	0

(11) 10% 石炭酸溶液

供試野兎 4 頭、給与直後はクレオソート油の場合と同じく試験飼料を嫌忌する行動を示すが、15 時間以内に全量を摂食した。

(12) チオソルベント

(本剤は石炭乾溜過程に生ずる工業廃液であつて、組成はベンゾール、シクロペンタジエン、アセトン、イソプロピル化合物、二硫化炭素、メチルメルカプタン、フェノール、クレゾール、レゾルシン、ピリジン、水を含有する)

供試野兎		A	B	D	E	F	G	H	I	J	K
試験飼料	15 時間後の残存量 (%)	100(-)*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* 菌痕あり。

上表に示す通り、試験飼料については供試野兎 10 頭中、1 個体は僅かに菌痕をつけただけで全く摂食しなかつたが、他の個体は給与後 15 時間以内に全量を摂食した。対照飼料は 1 時間以内に完全に摂食した。

II. 嫌忌効果を認めた薬剤 (嫌忌力の微弱なものを含む)

(1) 25% ナフタリン溶液

供試野兎		A	B	C	D
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	100(-)	100	100
飼料	18 時間後の残存量 (%)	20	10	50	20
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0

上表に掲げた如く、野兎はナフタリン塗布飼料を給与後 1 時間迄は摂食せず、18 時間経てもかなり食い

残すことを認めた。この様に野兎はナフタリンを嫌うのであるが、単独使用した場合には嫌忌効力は余り期待出来ない。更に上述の嫌忌力を示さなかつたクレオソート油と本剤の混合液について給餌試験を行つてみた。

(2) ナフタリン・クレオソート混合液

1) 40% ナフタリン・クレオソート液

(ナフタリン 40%, クレオソート油 60%)

供試野兎		A	B	C	D
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	100	100	100
飼料	18 時間後の残存量 (%)	100	100(-)	100	100
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0

2) 30% ナフタリン・クレオソート液

供試野兎		A	B	C	D
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	100	100	100
飼料	18 時間後の残存量 (%)	100	100	100	100
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0

3) 25% ナフタリン・クレオソート液

供試野兎		A	B	C	D
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	100	100	100
飼料	18 時間後の残存量 (%)	100	100(-)	100	100
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0

4) 20% ナフタリン・クレオソート液

供試野兎		A	B	C	D
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	100(-)	100	100
飼料	18 時間後の残存量 (%)	100	90	100	90
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0

5) 10% ナフタリン・クレオソート液

供試野兎		A	B	C	D
試験飼料	1 時間後の残存量 (%)	100	90	100	70
飼料	18 時間後の残存量 (%)	10	0	10	0
対照飼料	1 時間後の残存量 (%)	0	0	0	0

- 6) 25% ナフタリン溶液, クレオソート油及び
25% ナフタリン・クレオソート混合液の嫌
忌性比較試験

状 況		供試野兎		
		A	B	C
給の残 与試存 18時 間飼 料後 の%	25%ナフタリン・ クレオソート	100	100(-)	100
	クレオソート油	10	0	0
給与1時間後の 残存量 (%)	ナフタリン溶液	20	0	10
給与1時間後の 残存量 (%)	対照飼料	0	0	0

上に掲げた諸試験成績より、ナフタリン・クレオソート混合液の野兎に対する顕著な嫌忌性を確認した。ナフタリン及びクレオソート油は夫々単独に使用しても嫌忌性が弱く又は嫌忌性を示さなかつたが、所定の割合で混合製剤した場合に飛躍的に嫌忌効力を増大するのであつて、特にナフタリン含有率 25%、30%、40% のナフタリン・クレオソート液の嫌忌効果は見るべきものがある。但し本剤は粘度が高いために噴霧器を使用しての撒布が不能であり、且つ塗布した場合には多くの樹種に被害を生ぜしめる欠点があるので次に本剤を乳化した試験を行つた。

(3) ナフタリン・クレオソート乳剤

- 1) ナフタリン 10% 乳剤
(ナフタリン 10%, クレオソート 40%, 乳化剤 (Toximal-500) 10%, ベンゾール 40%)

状 況		供試野兎					
		A	D	E	F	G	H
試験 飼料	1時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100	100	100
	18時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100	100	50
対照 飼料	1時間後の 残存量 (%)	0	0	0	0	0	0

- 2) ナフタリン 10% 乳剤の 2 倍稀釈液

状 況		供試野兎					
		A	D	E	F	G	H
試験 飼料	1時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100	100	100
	18時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100	100	0
対照 飼料	1時間後の 残存量 (%)	0	0	0	0	0	0

- 3) ナフタリン 10% 乳剤の 4 倍稀釈液

状 況		供試野兎					
		A	D	E	F	G	H
試験 飼料	1時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100	100	100
	18時間後の 残存量 (%)	0	100	0	100	0	0
対照 飼料	1時間後の 残存量 (%)	0	0	0	0	0	0

上の試験成績から、10% ナフタリン・クレオソート乳剤は 2 倍稀釈液までは野兎嫌忌剤として有効であると云い得る。

(4) 重油 (石油原油を分溜して得られる釜残油)

状 況		供試野兎				
		C	D	E	F	G
試験 飼料	1時間後の 残存量 (%)	70	100	100	100	100(-)
	18時間後の 残存量 (%)	0	20	100	0	50
対照 飼料	1時間後の 残存量 (%)	0	0	0	0	0

重油は野兎に対して嫌忌性をもつが、その力は微弱である。

(5) コールタール

状 況		供試野兎				
		C	D	E	F	G
試験 飼料	1時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100	100
	18時間後の 残存量 (%)	30	100(-)	50	100	0
対照 飼料	1時間後の 残存量 (%)	0	0	0	0	0

上表の如く、コールタールは野兎に対して若干嫌忌力をもつが、嫌忌剤としての効果は期待出来ない。

(6) 丁子油

- 1) 丁子油 (オイゲノールを 80~95% 含有する市販品)

状 況		供試野兎			
		C	D	F	G
試験 飼料	1時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100
	18時間後の 残存量 (%)	100	100	100	100
対照 飼料	1時間後の 残存量 (%)	0	0	0	0

2) 丁子油及びオイゲノールの嫌忌性比較試験

状況		供試野兔		
		C	G	F
給与18時間後の試験飼料の残存量(%)	丁子油	100	100	100
	オイゲノール	100	100	100
給与1時間後の対照飼料の残存量(%)		0	0	0

上表に示す通り、オイゲノールを主成分とした丁子油は野兔の嫌忌剤として卓越した効力を有することを明らかにした。次いで丁子油を石油エーテルで随意に稀釈して、有効稀釈倍数を検討した。

3) 丁子油2倍, 5倍稀釈液

状況		供試野兔			
		C	D	F	G
試験飼料の残存量(18時間後)(%)	2倍稀釈丁子油	100	100	100	100
	5倍稀釈丁子油	100	100	100(-)	100
対照飼料の残存量(1時間後)(%)		0	0	0	0

4) 丁子油10倍, 50倍, 100倍稀釈液

状況		供試野兔			
		C	D	F	G
試験飼料の残存量(18時間後)(%)	10倍稀釈丁子油	100	100	100	100(-)
	50倍稀釈丁子油	100	100(-)	100(-)	100
	100倍稀釈丁子油	30	0	30	70
対照飼料の残存量(1時間後)(%)		0	0	20	0

以上の諸成績によると丁子油の嫌忌効果は50倍稀釈液までは顕著であつた。

5) 丁子油50倍稀釈液, 25%ナフタリン・クレオソート液及び重油の嫌忌効果比較試験

状況		供試野兔		
		C	F	G
給与18時間後の試験飼料の残存量(%)	50倍稀釈丁子油	100	100	100
	25%ナフタリン・クレオソート	100	100	100
重油		50	80	10

本試験より嫌忌効力の序列は 丁子油=ナフタリン・クレオソート油>重油 と考えられる。

6) クレオソート油による丁子油稀釈液

状況		供試野兔		
		C	F	G
試験飼料の残存量(18時間後)(%)	丁子油10倍クレオソート稀釈液	100	100	100
	丁子油100倍クレオソート稀釈液	100(-)	100	100
	クレオソート油	0	0	0
対照飼料の残存量(1時間後)(%)		0	0	0

7) 重油による丁子油稀釈液

状況		供試野兔		
		C	F	G
試験飼料の残存量(18時間後)(%)	丁子油10倍重油稀釈液	100	100	100
	丁子油100倍重油稀釈液	100(-)	100	100(-)
	重油	20	30	0
対照飼料の残存量(1時間後)(%)		0	0	0

以上の成績より、丁子油はクレオソート油又は重油をもつて稀釈した場合、嫌忌効力は100倍稀釈でも有効であることが判明した。

(7) チオソルベント・クレオソート混合液

1) チオソルベント25%, クレオソート75%混合液

状況		供試野兔										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
試験飼料	1時間後の残存量(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	18時間後の残存量(%)	100	0	100	50	100	100	100	100	100	100	100
対照飼料		1時間後の残存量(%) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										

2) チオソルベント・クレオソート乳化液(I)

(チオソルベント23%, クレオソート71%, 乳化剤[Sorpil-22]6%, 水で2倍稀釈)

状況		供試野兔										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
試験飼料	1時間後の残存量(%)	100	90	100	100	100	100	0	0	100	100	100
	18時間後の残存量(%)	100	0	100	0	0	0	100	100	100	0	100
対照飼料		1時間後の残存量(%) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										

3) チオソルベント 50%, クレオソート 50% 混合液

状況		供試野兎											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
試験	1時間後の残存量 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	18時間後の残存量 (%)	100	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
対照飼料	1時間後の残存量 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4) チオソルベント・クレオソート乳化液(II)
(チオソルベント 47%, クレオソート 47%, 乳化液 [Sorpol-22] 6%, 水で2倍稀釈)

状況		供試野兎											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
試験	1時間後の残存量 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	18時間後の残存量 (%)	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
対照飼料	1時間後の残存量 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

上に掲げた諸成績より、チオソルベントと呼称される未だ利用価値を見出されていない残廃液はそれ自体では野兎に対する嫌忌力を示さないが(参照189頁)、クレオソート油と混合することによつて飛躍的に嫌忌

効力を増大することを認めた。特にチオソルベント及びクレオソートの等量混合液は顕著な嫌忌力を発揮し、同液の2倍稀釈液も尚相当の嫌忌力を保つことを明らかにした。

野外試験

カラマツ造林地に於ける薬剤撒布試験

場所: 函館林務所湯川事業区内に設定した A, B 両地区

使用薬剤: A地区にては、チオソルベント 20%, クレオソート 80% 混合液

B地区にては、チオソルベント・クレオソート乳化液(III) (チオソルベント 18%, クレオソート 78% 乳化剤 [Sorpol-22] 4%, 水で2倍稀釈*)

撒布期日: 昭和31年12月19日

A, B 両地区とも5年生(昭和27年春植栽)の信州カラマツが植栽されている造林地である。カラマツは既に落葉し休眠期に入つていた

* 撒布時の気温 -10°C, 稀釈用水の凍結防止の為、メチルアルコールを加えて噴霧した。



第1図 A地区概観



第 2 図 B 地区概観

が、撒布当時まだ兎害は皆無であつた。

試験地の概況につき述べてみると（第 1, 2 図参照），A 地区は尾根沿に雑木林を残し，下部を伐採して開いた造林地であつて，尾根に平行にそれぞれ帯状に谷側に向い、5 列の供試樹群を設定した。各列は尾根側より① 150 本，② 200 本，③ 386 本，④ 138 本，⑤ 150 本であつて，交互に対照区（無撒布），撒布区をとつた。即ち②④列を撒布区とし，①③⑤列を対照区

とした。尚①②列間及び④⑤列間は調査の便宜上ある程度の間隔をおいた。次に B 地区は浅い溜沢を囲み，馬蹄形に撒布区⑥をとつた。撒布樹帯に隣接された部分⑦及び附近の類似した環境から任意に樹帯⑧を設定し，対照区とした。尚各供試樹数は⑥ 288 本，⑦ 269 本，⑧ 300 本である。

薬剤撒布には背負自動式噴霧器（容量 9 l）を使用した。使用薬剤量は A 地区（平均樹高 1.2 m）では



第 3 図 薬剤撒布状況



第 4 図 薬剤撒布状況

12.5 l, B 地区 (平均樹高 1.9 m) では 18 l であつた。噴霧の際に薬剤が霧となつて風に流されるため、直接木にかかる薬量は比較的少なかつたが、噴霧器のノズルを今後改良することによつて全量を有効に撒布すれば、所要薬量は更に節約することが可能である。撒布後は毎週 1 回現地の見廻りを行つて、積雪の

状況、野兔の出現及び被害状況を観察し、無撒布樹に被害が現われはじめても (昭和 32 年 1 月 4 日以降) 撒布樹は無事であること、雪上の野兔の足跡から判断して撒布樹を明らかに回避していること等を知つた。

最終的観察を昭和32年5月8日に行つた結果、下表

試験区	被害状況 供試 本数	野兔による被害本数			無被害本数 (%)	
		軽度及中程度*	甚大**	合計 (%)		
A	①	150	7	22	29 (19.3)	121 (80.7)
	②	200	0	0	0 (0)	200 (100)
	③	386	18	39	57 (14.8)	329 (85.2)
	④	138	2	0	2 (1.4)	136 (98.6)
	⑤	150	3	35	38 (25.3)	112 (74.7)
B	⑥	288	4	0	4 (1.4)	284 (98.6)
	⑦	269	17	2	19 (7.1)	250 (92.9)
	⑧	300	35	14	49 (16.3)	251 (83.7)

[註] ②④⑥ は撒布区, ①③⑤⑦⑧ は対照区。

* 傍枝の切断, 主幹に軽度の菌跡がある等, その傷害程度により定めた。

** 頂芽の切断, 主幹を深く, または環状に喫食された等, 木の生長に致命的な被害。

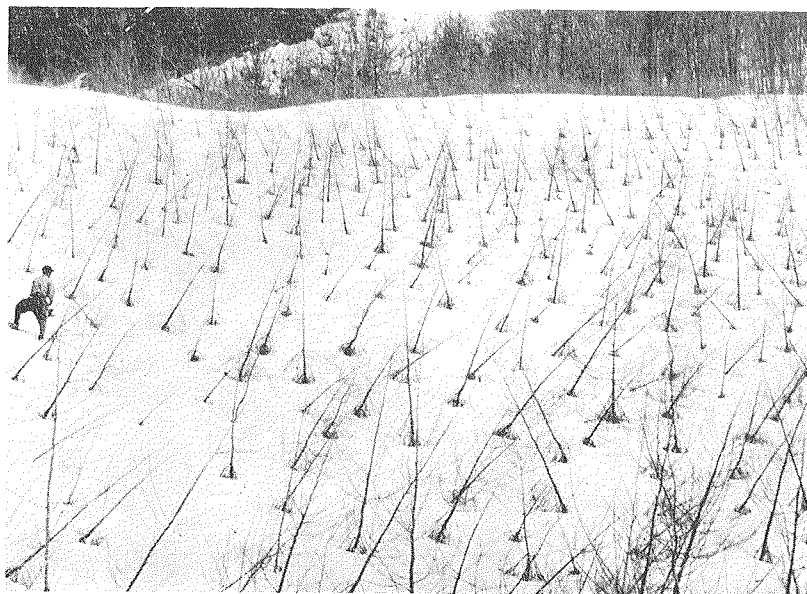
に掲げる成績を得た。

即ち薬剤撒布樹の兎害率は僅か 0.96% であつて無

撒布樹のうけた被害率 15.30% に比べて有意的に少く、その損傷程度も極めて軽微であつた。B地区の薬

剤を馬蹄形に撒布した内側の無撒布樹⑦に於ける被害率は附近の類似した環境に設定した対照区⑧のそれに比して少く、⑦には野兎が侵入しにくかつた様に思われる。

以上の知見は著者等の創製したチオソルベント・クレオソート混合液のすぐれた嫌忌力を物語っている。



第 5 図 王子造林の試験地概観

に於て、昭和 32 年 4 月 10 日にチオソルベント・クレオソート乳化液(Ⅳ) (チオソルベント 48%, クレオソート 48%, 乳化剤 [Toximal-1500] 4%, 水で 2 倍稀釈) を撒布したが、野外試験としては時期遅れで、その後野兎は当造林地附近に殆んど出没しなくなった為に嫌忌効果は判定出来なかつた。この時の撒布では薬量 18 l で 5 年生カラマツ (樹高平均 2.3 m) に 530 本噴霧可能であつた。5 月 20 日、カラマツ芽吹き後の観察によると薬害は認められなかつたことから、本剤の撒布は休眠期のカラマツには全く安全であると云える。

考 察

従来、本邦では兎害防除には鶏糞、牛糞、人糞、魚油等を造林地に撒いたり、或は植栽木に塗布する方法が講じられてきたが、その効果は期待出来なかつた。又諸外国に於て野兎駆除に有効であるとされている硫酸ニコチン、石灰ボルドウ液について嫌忌性をエゾノウサギを供試し検討した結果は何れも嫌忌作用が微弱

又 A, B 両地区の被害所見に差異はみられず、2 倍稀釈チオソルベント・クレオソート液も野外に於て充分有効であることを明らかにした。両地区とも薬剤撒布樹に全く薬害を認めず、カラマツの芽吹きは順調であつた。

次いで札幌市近郊手稲鉾山附近の王子造林小樽山林

で、実用的価値は無い様に思われる。しかし乍ら石灰ボルドウ液についての試験直後に銅中毒で 1 頭死亡した例から硫酸銅は殺兎剤として利用可能と推察される。今回の室内試験で得られた興味ある知見は野兎の味覚、嗅覚が人間のそれと非常に異なる事実である。即ち、野兎は人間の味覚では耐えられない苦味チンキ、塩酸キニーネの苦味、蕃椒チンキ、薄荷腦の灼く様な刺戟、醋酸の強い酸味を添加した飼料を殆んど平気で摂食したし、その外の味と嗅気とで区別出来ない薬剤に対する感覚として石炭酸、樟腦、硫酸ニコチン、アビエチン酸ソーダを主成分とした松脂合剤等を特に嫌うことが認められなかつた。

次に今回試作した有効な嫌忌剤の植栽木への薬害の有無について言及したい。ナフタリン・クレオソート混合液は研究の当初、原液を刷毛で植栽木に塗布する手法によつたが、実地に 25% ナフタリン・クレオソート液を塗布した各地から薬害についての(苫小牧：カラマツ、山形県：キリ、石川県、福井県：スギ、静岡県：クロマツ) 御教示をうけた。この原液でメタセ

コイヤの植栽木（冬期間休眠中）に塗布した佐賀県の試験では兎害が防がれ、葉害もなかつたが、伊豆半島のクロマツ造林地での試験例では直接塗布した場合は葉に葉害を生じたので附近に撒布したところ約 50 日間兎害を防止出来た。しかし地上撒布法では有効期間が比較的短く、且つ積雪地方に於て適用出来ない欠点がある。そこで野兎が嫌う薬剤で樹木に葉害の全く生じないものの作製が必要となり原液を乳化化した。ナフタリン・クレオソート混合液を乳化したナフタリン 10% 乳剤（ナフタリン 10%、クレオソート 40%、乳化剤 10%、ベンゾール 40%）は室内試験で十分に嫌忌性を発揮したので、昭和 31 年 3 月に函館営林局の七飯苗圃に於てスギ、トドマツ、ヒノキアスナロ（ヒバ）の苗木に本剤を撒布し、北大演習林苗畑ではカラマツ・トドマツ、エゾマツ苗に撒布した。この際乳化した薬剤は噴霧器で撒布が容易であるために苗木に充分噴霧したが、カラマツ、トドマツ、エゾマツ、スギには全然葉害がなく、ヒノキアスナロに軽度の葉害を生じた。丁子油の葉害試験は、北大演習林苗畑のカラマツ、トドマツの苗木に、12 月に丁子油 10 倍稀釈、丁子油 10 倍クレオソート稀釈液、丁子油 10 倍重油稀釈液を夫々撒布したが全く葉害を認めなかつた。チオソルベント・クレオソート混合液は休眠期のカラマツには葉害を生ぜしめないことは前述したが、更に生育期間のカラマツに及ぼす葉害を調査するため、6 月上旬に北大演習林の 5 年生カラマツに本剤（チオソルベント 20%、クレオソート 80%）を撒布したところ、葉は一旦萎凋したが、1 ヶ月後には回復して枯死することはなかつた。

本邦産野兎の棲息域は極めて広く、山奥の森林から雑木林、原野、笹地、荒廢地にまで分布している。従つて人家から離れた山地に設けた造林地では特に被害が多いことになる。1 頭の行動域も広く、繁殖期には一夜に 4~5 里も移動することがたしかめられている。嫌忌剤による野兎防除は間接的防除法の一方法であるが、実際には最も望まれているもので、要点は野兎が造林地に接近しないようにして、その食害の危険を防ぐことにある。野兎は臆病な性質から地被物の多い所を選んで行動し、外敵を警戒して開けた土地に出現することが稀であるが、一度現われて安全であることを確かめられると人家が附近にある造林地や畑地にも侵入して全滅的被害さを与える。この為には造林地の周辺に密林、雑木林、笹地等野兎の棲息に好適な環境があると必然的に造林木の危険頻度は高くなる。

一般に兎害は冬枯期に生じているが、防兎的造林措置を怠ると（条刈り造林地は危険で、全刈りして地被物を焼き払うか或は清掃して野兎の好む自然環境を破壊すべきである）夏にも造林地内に野兎の棲息を許すことになり、野兎は 1 年中被害をおよぼす。防除対策を立てるため、夏期には野兎の食痕、脱糞や下草の茂みにつけられたトンネル様の通路等によつて野兎の行動を察知するのであるが、冬期は積雪地方では雪上の足跡をみて造林地に野兎の侵入を容易に知ることが出来る。

この様に野兎は広大な周囲の環境から造林地に侵入してくる為、周辺部は屢々侵害される所となる故に危険地域には嫌忌剤撒布を行うと良い。今回の野外試験成績によるとチオソルベント・クレオソート液の残効期間は冬の積雪期には 4 ヶ月あるので兎害が本格的に発生する以前、例えば 11 月頃 1 回撒布すれば翌春まで被害はかなり防止出来るものと思われる。

今後は大面積の造林地に於て環境の立地的条件と野兎の生態とを考慮して計画的撒布法（例えば造林地の辺縁に嫌忌剤撒布帯をつくり内部は無撒布にする等）を案出すれば薬剤を経済的に使用して野兎の有効な防除法の確立も可能と信ずる。

要 約

エゾノウサギを供試して野兎嫌忌剤を探索した結果、次の知見を得た。

1. 野兎の味覚及び嗅覚は人間のそれと非常に異なり、苦味チンキ、塩酸キニーネ、蕃椒チンキ、醋酸薄荷腦、石炭酸溶液、樟腦、硫酸ニコチン、松脂合剤等を添加した飼料を嫌忌することなく摂食した。
2. 野兎はクレオソート油及びナフタリンを夫々単独に使用した場合には殆んど嫌忌しないが、両剤を所定の割合で混合製剤すると嫌忌効力を増大する。ナフタリン・クレオソート乳剤は造林木に対して葉害もなく、野兎嫌忌剤としての効果は期待出来る。
3. オイゲノールを主成分とした丁子油は野兎の嫌忌剤として卓越した効力を有する。本剤はクレオソート油又は重油で稀釈すれば 100 倍稀釈液でも嫌忌力は有効であつた。
4. チオソルベントと称する残廢液は、それ自体では嫌忌力を示さないが、クレオソート油と混合することによつて飛躍的に嫌忌効力を増大することを認めた。特にチオソルベント及びクレオソート油の等量混合液は顕著な嫌忌力を発揮した。

5. チオソルベント・クレオソート混合液及び同液2倍稀釈液をカラマツ造林地に撒布した野外試験に於て、葉害はなく残効期間4ヶ月の好成績をおさめた。

Summary

Recently the hare damage on young reforested trees has become very serious in Japan, covering more than 30,000 hectare of the planted area. In Hokkaido the snow-shoe hare, *Lepus timidus ainu* BARRETT-HAMILTON, attacks young trees mostly in winter biting off the top or gnawing the bark all around the trunk. Of hundreds of native trees the only one which the hare hates to bite is *Maackia amurensis* RUPR. Unfortunately, the hare damage occurs frequently in the reforestation area of the larch which is recommended generally as most profitable in Hokkaido.

As the hare lives almost everywhere in the wild and moves around actively the effective measure to protect the planted area is to be secured only by keeping out the animal using the repellent. We have examined at first the taste of the hare in order to find out chemicals the hare hates. However, no taste has been proved effective to avoid the hare bite. Extreme bitterness of the chinin etc. and burning hotness of the capsicum can not prevent the bite. Then, the repellent smell has been investigated. The repellents which have been used popularly, for example cow-drops, fish-oil, coal-tar etc. are not perfect. We have proved the mixture of creosote oil and naphthaline is very effective as the repellent. However, when used singly neither creosote oil

nor naphthaline is more effective than the mixture. It is noted that the mixture is sometimes harmful to the plant according to the species. Particularly, green leaves may have bad effect. So far as we know the kiri (*Paulownia tomentosa* STEUD) is susceptible to the mixture, but the emulsion of the mixture using Toximar-500 or Sorpol-22 reduces the ill effect.

Through repeated laboratory experiments we have obtained very effective mixture consisting in naphthaline 10%, creosote oil 40%, Sorpol 10% and benzol 40%. This mixture is not harmful to the larch, spruce and fir but does a little damage on *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtusa* and *Thujaopsis dolabrata*.

On the other hand the eugenol has been proved to be a powerful repellent. Adding of the eugenol to the above mixture is highly recommended. Instead of naphthaline we can use the so-called thiosolvent which is one of the by-products of the ironfoundry and has naphthaline smell being a close compound to it.

As the final examination we have sprayed the mixture which is consisted of thiosolvent 18%, creosote oil 78%, Sorpol-22 4%, diluted twice as much with water on the young larch in the reforested area in December. The investigation in spring after the snow thawing shows that there is no damage of the mixture on the tree and the repellent effect against the hare is almost perfect. In one sprayed area the damaged tree was 0% and in the other 1.4% while in the control area which had no spray 14.8~25.3% of planted trees were attacked seriously.