

林業と薬剤

NO. 39 3. 1972

社団法人

林業薬剤協会



カラマツに対する林地除草剤の薬害追跡試験調査

林業薬剤協会

目次

カラマツに対する林地除草剤の薬害追跡試験調査……林業薬剤協会…1

新農薬の紹介
ノウサギ、ノネズミの新しい忌避剤「アンレス」……青山光男…8

豆知識
農薬の登録条件……13

農薬と毒性シリーズ 2
農薬と毒性のはなし……真木茂哉…15

・表紙写真・

松くい虫防除薬剤試験(丸太)風景
(千葉営林署戸崎国有林内)

1. 試験目的

本試験は、当協会が林野庁の委託を受けて行なったもので、主要な林地除草剤を苛酷な条件下で植栽木カラマツに散布して薬害を発生させ、試験開始後3年にわたり連続調査を行ない、薬害の発生状況とその推移ならびに植栽木の成長量の実態を把握し、従来より薬剤に対し抵抗性が比較的弱いとされているカラマツの除草剤使用にあたっての指針を得るためのものである。

2. 試験場所

東京営林局沼津営林署管内 木の根坂国有林 88林班に小班

環境——標高：1,200m, 方位：東南, 傾斜：10°, 地質：富士火山スコリヤ質・未熟土

3. 試験設定条件

(1) 対象樹種

カラマツ (昭和41年春植栽)

(2) 供試薬剤

(i) 試験散布区

塩素酸塩系除草剤 NaClO₃ 50%粉剤

スルファミン酸塩系除草剤 AMS 70%粉剤

フェノキシ系除草剤 2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤

(ii) 標準散布区 (事業的に散布した区)

塩素酸塩系除草剤 NaClO₃ 50%粒剤

フェノキシ系除草剤 2,4-P

A・2,4,5-T 4%微粒剤

(3) 試験区構成

(i) 区分——試験散布区, 標準

散布区, 対照区

(ii) 大きさ——1区2a 計18

区36a

(4) 試験期間

昭和43年～45年 (3カ年)

注：事業的に散布を行なった

標準散布区は、今後除草剤の使用にあたって参考になるため、昭和46年の成長終期にさらに調査を行なう。

(5) 薬剤散布年月日

昭和43年7月21日～7月22日 晴, 風速2～3m

(6) 散布形式および散布方法

(i) 試験散布区

調査対象の植栽木を中心として、1本ごとに縦100cm×横100cm×高さ90cmの段ボール枠をはめ、特殊散布機具を用いて均一に散布する。散布をさける植栽木の部位および試験散布区内の調査対象外の植栽木には、薬剤の飛散による被害を防ぐためポリエチレン袋でおおい、試験区内の林地地面にも所定の薬剤量を均一に散布する。

(ii) 標準散布区

従来の林地除草剤による下刈除草と同じく、植栽木、林地地面を含め無作為に全面的に均一散布を行なう。

(i) 散布部位

試験散布区内調査対象木の散布部位は、全体散布と下半分散布の2方法を行なう。

標準散布区は通常事業的に行なう場合に準じ、とくに植栽木を避けることなく、むしろ薬剤が植栽木に触れるような散布を行なう。

(7) 薬剤散布量

各区の薬剤散布量は表-1のとおり。

表-1 薬剤散布量

試験散布区			標準散布区		備考
薬剤名	多量区 (kg/a)	少量区 (kg/a)	薬剤名	散布量	
NaClO ₃ 50%粉剤	2.0	1.9	NaClO ₃ 50%粒剤	1.5	試験の目的上つとめて薬害を発生させるため試験区においては散布直前に調査対象木の散分部位に散水し、その後直後に散布を行なう。ただし標準散布区は散水を行わず
ANS 70%粉剤	1.3	0.5	—	—	
2,4-PA } 4%微粒剤 2,4,5-T }	2.5	1.2	2,4-PA } 4%微粒剤 2,4,5-T }	1.3	

注：スルファミン酸塩系除草剤AMS70%粉剤は、下刈防除用薬剤として使用されていないため標準散布区は設定せず、したがって今回の散布量については関係者協議の上決定したものである。

4. 調査項目その他

(1) 肉眼観察

変色、萎ちよう、ねんてん、落葉、枯死

(2) 成長量測定

植栽木の上長成長率、直径成長率の測定

注：測定は正確を期するため、調査対象植栽木番号標示杭の下部に示された切込線を基準とし、上長成長は cm、直径成長は mm 単位に2方向から測定した値の平均値とする。

(3) 写真判定

被害の程度を3段階に分け、代表木を指定して追跡撮影を行なう。

(4) その他

調査対象植栽木（以下試験木という）は1区 30本、各試験区内で生育状態のそろった植栽木を選ぶ。

調査期間は昭和43年～45年

注：標準散布区は今後の参考に供するため昭和46年

成長終期にさらに調査を行なう。

5. 薬害判定基準

各試験木につき、表-2 の判定基準により調査を行なう。

表-2 薬害判定基準

区分	範囲	基準(%)	備考
健全	0	0	(1) 枝葉の変色面積を%であらわす。
小害	1~29	1~29	
中害	30~61	30~61	(2) 頂第被害は2%加算する
大害	70以上	70以上	

注：(1) 枯死：個体枯死とし、別個に取扱う。(2) 小害：基準範囲は1~29%としているが、5%以内は健全と殆ど変わらない状態である。(3) 薬害判定基準は昭和46年度より改正されたが、本判定は独自に定められたものである。

6. 試験成績

(1) 試験散布区

(イ) 肉眼観察による薬害発生状況は表-3 のとおり。

(ロ) 各薬剤による薬害の推移状況

表-3 肉眼による薬害の発生状況

薬剤別 経過 期間	塩素酸塩系 (NaClO ₃ 50%粉剤)	スルファミン酸塩系 (AMS 70%粉剤)	フェノキシ系 2,4-PA 2,4,5-T 4%微粒剤
薬剤散布当年	散布後7~14日で接触害が認められ、落葉するものもあるが他の部分までは進行しない。散布後1.5ヵ月ころから落葉した部位には枝葉が発生し、2~2.5ヵ月では殆ど回復して健全、小害で90%以上という成績を示している。	散布後7~14日で針葉が黄変し、新芽にも黄変がみられ、落葉枝が所々にみられる。散布後1.5ヵ月ころから頂芽害が出はじめる。2~2.5ヵ月では全体散布の多量区は頂芽害が殆どの試験木に発生している。下半分散布の両区はやや回復の徴候がみられる。	散布後7~14日で針葉の黄変、褐変がみられ、枝葉に異状ねんてんが発生し、ねんてんが込み枯死(枝先)がみられる。散布後1.5ヵ月で針葉の変色が進み、頂芽の落葉枯死がかなりみられる。2~2.5ヵ月で落葉、頂芽湾曲がかなり発生し、地上部枯死寸前のものが全体散布の両区で7本発生している。
薬剤散布2年目	散布後約1ヵ年で、物理的損傷を受けた試験木以外は殆ど回復し、正常な生育を示している。	散布後1ヵ年程度で、物理的損傷を受けた試験木以外はやや回復の徴候を示し、芽ふき、展葉ははじめ、正常な生育を示している。試験木もかなり多くなっている。	散布後1ヵ年程度で、物理的損傷を受けた試験木以外はやや回復の徴候がみられ、芽ふき展葉ははじめている。前回の調査で回復してきたようにみえた試験木は1年1ヵ月~1年4ヵ月ころからまた散布当年の最終調査時の状態にもどり、頂芽の落葉、曲がりが多くなる。
薬剤散布3年目	いずれの試験区も頂芽の物理的損傷は残っているが、側芽が発生交替し、生育は順調に進んでいる。散布後2年3ヵ月の最終調査では対照区と殆ど変わらない順調な生育を示している。	散布後約2ヵ年で、全体散布多量区を除いた他の試験区は頂芽の物理的損傷は残っているが、側芽が発生交替して順調な生育を示している。上記全体散布多量区の被害度は高く、散布後2年3ヵ月の最終調査では地上部枯死は18本を示し、中害、大害の試験木も多くでている。	散布後2ヵ年で、全体散布多量区の大害9本は地上部枯死となったが、他区はやや回復の傾向。全体散布少量区は試験区の立地条件もあると思うが、地上部枯死が多くでている。薬剤による枯死(流亡)5本を示しており、他の試験区は総合的にみて回復の傾向がみられる。最終調査も殆ど変わらない。

表-4 試験木の成長量測定結果

試験区別 測定年度	薬剤別 測定場所	塩素酸塩系 NaClO ₃ 50%粉剤		スルファミン酸塩系 AMS 70%粉剤		フェノキシ系 2,4-PA 2,4,5-T 4%微粒剤		
		上長成長	直径成長	上長成長	直径成長	上長成長	直径成長	
昭和43年度	全体散布多量区	30	30	30	30	25	25	
		37.1 (17.1)	19.2 (2.3)	24.0 (14.2)	55.5 (4.5)	14.1 (9.0)	13.3 (1.5)	
	" 少量区	30	30	30	30	28	28	
		34.7 (17.2)	21.7 (2.4)	42.3 (19.6)	33.4 (3.5)	25.6 (19.0)	16.4 (19.1)	
	下半分散布多量区	30	30	30	30	29	29	
		29.9 (16.3)	31.9 (3.5)	23.5 (14.1)	48.6 (4.6)	31.3 (19.7)	24.1 (2.5)	
	" 少量区	30	30	30	30	30	30	
		27.1 (11.4)	16.7 (1.8)	35.4 (17.7)	31.7 (3.9)	33.8 (19.6)	21.1 (2.3)	
	対照区	30	30	30	30	30	30	
		40.3 (23.9)	38.2 (3.8)	41.0 (19.9)	31.5 (3.4)	33.2 (19.6)	23.7 (3.3)	
	昭和44年度	全体散布多量区	30	30	12	12	21	21
			50.7 (23.9)	58.1 (6.3)	19.1 (11.7)	56.5 (4.6)	10.1 (6.9)	15.0 (2.7)
" 少量区		30	30	30	30	24	24	
		44.2 (23.2)	70.5 (7.8)	55.2 (26.4)	72.3 (7.5)	18.8 (11.6)	37.2 (4.4)	
下半分散布多量区		30	30	30	30	29	29	
		47.6 (26.0)	76.8 (8.3)	33.5 (20.1)	96.7 (9.7)	31.0 (19.5)	58.4 (6.3)	
" 少量区		30	30	29	29	30	30	
		32.5 (23.9)	54.9 (6.1)	54.0 (28.1)	76.5 (8.1)	43.9 (26.1)	61.9 (6.8)	
対照区		30	30	30	30	30	30	
		68.9 (41.0)	82.8 (8.7)	73.4 (38.1)	85.5 (7.6)	59.1 (35.3)	90.4 (9.5)	
昭和45年度		全体散布多量区	30	30	11	11	21	21
			104.5 (56.1)	125.9 (13.6)	48.4 (25.8)	106.6 (8.1)	27.8 (18.7)	59.8 (7.3)
	" 少量区	30	30	30	30	16	16	
		130.9 (68.9)	138.7 (15.2)	162.9 (79.2)	139.0 (14.6)	53.1 (32.8)	81.6 (9.8)	
	下半分散布多量区	30	30	30	30	29	29	
		125.6 (68.6)	144.4 (15.6)	115.5 (70.1)	168.6 (17.2)	90.4 (57.7)	116.5 (12.7)	
	" 少量区	30	30	30	30	30	30	
		142.6 (64.9)	122.5 (13.6)	121.7 (64.6)	126.2 (13.5)	105.2 (63.0)	100.7 (11.9)	
	対照区	30	30	30	30	30	30	
		145.4 (85.9)	159.0 (17.7)	158.9 (82.5)	171.9 (15.3)	139.1 (83.1)	130.4 (15.0)	
	備考			下半分散布少量区に昭和45年度調査時に虫害による中害木1本発生	下半分散布少量区に昭和44年度獣害による地上部切損の1本は、45年度調査時には再生	下半分散布多量区に地上部枯死1本は誤って刈払ったものである。全体散布少量区に地上部枯死14本のうち8本は地表の崩れによるものである。		

注：①各欄の数字は、上段——測定試験木の本数、中段——測定試験木の成長指数(%), 下段()内——上長成長量(cm), 直径成長量(mm)を示す。
②上記の数値はすべて地上部枯死の試験木は計算の対照としない。

各薬剤による薬害の推移については図-1~4 に示す。

(イ) 各薬剤別による試験木の成長量測定

試験木の成長量測定については、各年度別に散布部位、散布量ごとに、健全、小害、中害、大害、地上部枯死に分けて行なったが、今回は紙数の関係もあり薬害の区分は省略し、各試験区の試験木合計で表-4 に示す。

(2) 標準散布区
(イ) 肉眼観察による薬害の発生状況

塩素酸塩系(NaClO₃ 50%粉剤)——本剤は試験散布区の使用薬剤の剤型と異なり粉剤であるため、接触薬害が殆どなく、わずかに数本の試験木に多少の黄変がみられた程度であり、それも散布当年の最終調査(散布後2~2.5ヵ月)では殆ど回復し、薬剤散布2年目の調査では健全木となり正常な生育を示しており、薬害の推移については経時による進行は全く認められない。

フェノキシ系(2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤)——本剤は試験散布区と同じ薬剤であり、薬害の発生状況も同様な傾向を示しているが、散水を行わず散布したため、被害度は試験散布区に比較して低く、散布当年の調査では全試験木が小害から大害までの被害を受けているが枯死は1本もなく、散布2年目の調査では回復の徴候を示し、散布後3年目(昭和45年度)の最終調査では全試験木が回復し

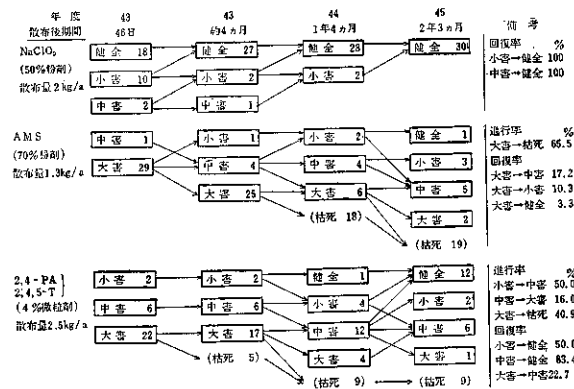


図-1 全体散布多量区の薬害区分の推移 (枠内の数字は本数)

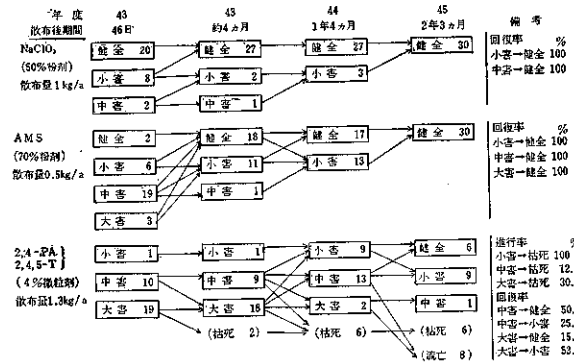


図-2 全体散布少量区の薬害区分の推移

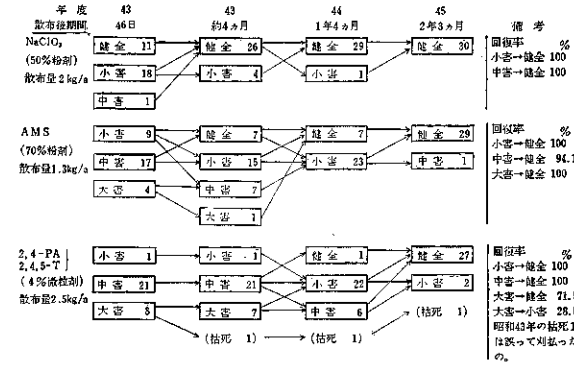


図-3 下半分多量区の薬害区分推移

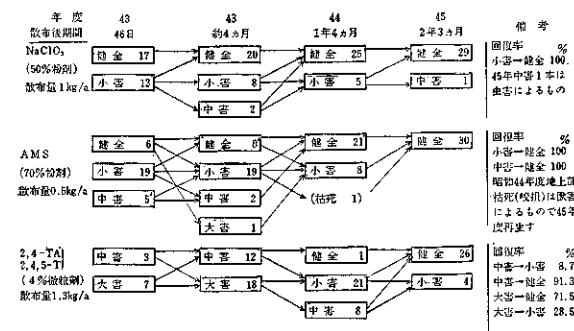


図-4 下半分少量区の薬害区分推移

て健全となる。なお、薬害の推移については、回復の徴候を示せばその後は経時による薬害の進行は認められない。

(ロ) 各薬剤による薬害の推移状況
薬害の推移状況は図-8を参照のこと。

(ハ) 各薬剤による試験木の成長量測定

試験木の成長量測定については、試験散布区と同要領で各試験区の試験木合計で示す。結果は表-5のとおり。

7. 試験結果

(1) 試験散布区

(イ) 塩素酸塩系 (NaClO₃ 50%粉剤)

試験木の薬害推移について——結果の詳細は6. 試験成績に示すとおりであるが、これを総体的に見た場合、いずれの試験区(全体散布多量区・少量区, 下半分多量区・少量区)とも、散布当年の昭和43年最終調査時においては各区に数本の被害木がみられたが、散布後2日目昭和44年最終調査時には殆ど回復し、対照区の試験木と変わらない活勢状態を示し、昭和45年第1回調査時にはいずれの被害木も完全に回復して健全木となった。

試験木の成長量について——結果の詳細は6. 試験成績に示すとおりであるが、これを総体的に見た場合、いずれの試験区(全体散布多量区・少量区, 下半分散布多量区・少量区)とも成長量は対照区試験木に比べ低い値を示している。これは殆ど接触害を受けた試験木が含まれての値によるものであり、薬害の回復とともにその成長量も順調になり、45年度最終調査では対照区試験木に近い成長量を示すまでになっている(表-6)。

(ロ) スルファミン酸塩系 (AMS 70%粉剤)

試験木の薬害推移について——この結果の詳細は6. 試験成績に示すとおりであるが、これを塩素酸塩系と同じ形式でみた場合、いずれの試験区も散布当年の被害率は非常に高いが、散布後2年目からは全体散布多量区を除いた他の試験区は、経年ごとに回復して昭和45年最終調査時には回復して健全木となる。

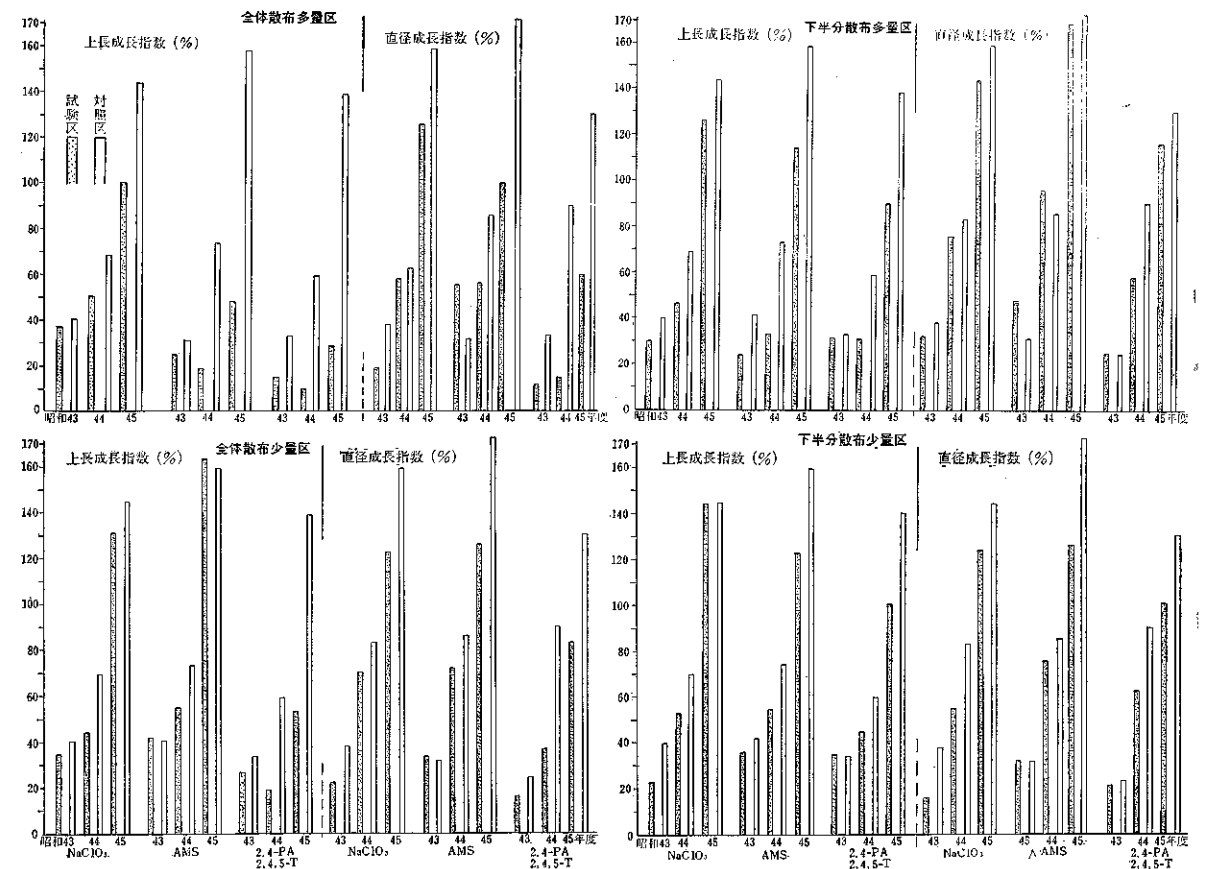


図-5 成長測定結果

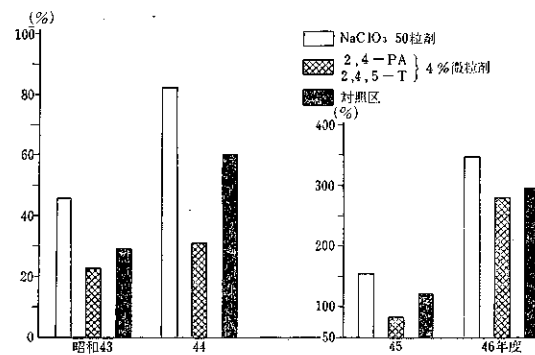


図-6 標準散布区の上長成長量測定結果

しかし、全体散布多量区は試験木個体ごとの被害度が高いためその回復もおそく、昭和45年最終調査時においては、健全木はわずか1本で枯死木は19本も発生し、残り10本の試験木は回復をみせず小害・中害・大害のままどどまる状態であった。

試験木の成長量について——この結果の詳細は6. 試験成績に示すとおりであるが、これを塩素酸塩系と同じ

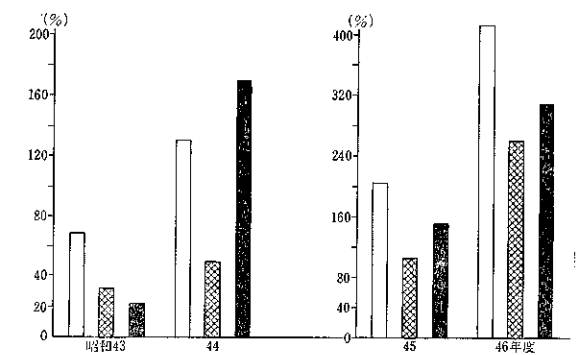


図-7 標準散布区の直径成長量測定結果

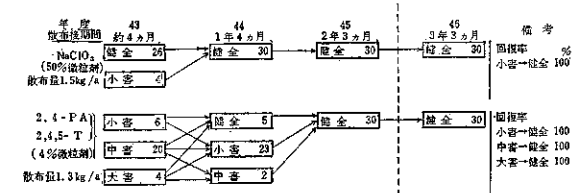


図-8 標準散布区の薬害区分の推移

形式でみた場合、全体散布多量区は別として他の試験区

表-5 試験木の成長量測定結果

試験区別 測定年度	薬剤別 測定場所	塩素酸塩系 NaClO ₃ 50%粉剤		フェノキシ系 2,4-PA } 2,4,5-T }	
		上長成長	直径成長	上長成長	直径成長
昭和43年度	全体散布区	45.9 (28.7)	64.1 (65)	22.5 (14.1)	32.9 (3.2)
	対照区	29.1 (18.3)	23.2 (2.4)	29.1 (18.3)	23.2 (2.4)
昭和44年度	全体散布区	82.3 (53.6)	130.0 (13.4)	30.1 (18.7)	51.2 (6.3)
	対照区	59.5 (35.7)	169.5 (19.5)	59.5 (35.7)	169.5 (19.5)
昭和45年度	全体散布区	156.8 (100.2)	205.8 (21.2)	82.4 (51.6)	108.4 (11.6)
	対照区	119.8 (76.7)	148.1 (15.7)	119.8 (76.7)	148.1 (15.7)
昭和46年度	全体散布区	345.0 (156.6)	413.6 (32.3)	258.4 (98.4)	260.5 (17.5)
	対照区	296.7 (125.9)	311.3 (22.4)	296.7 (125.9)	311.3 (22.4)

注:①調査試験木はすべて30本、各欄の数字の上段は測定試験木の成長指数(%),下段は上長成長量(cm),直径成長量(mm)。
②本委託試験の実施期間は昭和45年度の最終調査をもって試験終了としているが、標準散布区はその後の活生状態を知るため46年度においても調査を行ない、その結果をも記載したものである。
③対照区の昭和44年度直径成長量測定結果がかなり高い指数を示しているが、43年度、45年度の測定値からみて、測定位置の誤差によるものと推定される。

表-6 昭和45年最終調査時の成長量

項目別	試験区試験木	対照区試験木
上長成長量指数(%)	125.9	145.4
直径 " "	132.9	159.0

表-7 昭和45年最終調査時の成長量

項目別	3試験区試験木	全体散布多量区試験木	対照区試験木
上長成長量指数(%)	133.4	48.4	158.9
直径 " "	144.6	106.6	171.9

は塩素酸塩系と同傾向を示し、昭和45年最終調査では対照区試験木に近い成長量指数を示すまでになっている(表-7)。

(イ) フェノキシ系(2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤)

試験木の薬害推移について——この取りまとめも前記薬剤と同じ形式で行なったものであるが、薬害の発現状態に本剤特有の現象がみられ、その被害率も全般的に高

い。またその回復はおそく、推移の変動もはなはだしい。全体散布区は多量区・少量区とも昭和45年最終調査時では健全木はそれぞれ12本・6本で少なく、枯死木においては9本と6本で、その他の試験木も大害から小害を示している状態である。しかし下半分散布少量区、多量区に至っては多少の小害木を残してはいるが殆どものは回復して健全木となる。散布部位によって大きな差異のあることは散水後散布のため、薬剤の特性に拍車をかけたものと考えられる。

試験木の成長量について——これについても前と同じことがいえる。回復がおそく、その推移の変動のフレが大きいということは成長量が悪いことであり、昭和45年最終調査においても、対照区の試験木に比べかなりの差を示している。

表-8 昭和45年最終調査時の成長量

項目別	下半分散布区試験木	全体散布区試験木	対照区試験木
上長成長量指数(%)	97.8	40.4	139.1
直径 " "	108.6	70.7	130.4

注:6.試験成績の表-3-4, 図-1~5参照

(2) 標準散布区

(イ) 塩素酸塩系(NaClO₃ 50%粒剤)

試験木の薬害推移について——標準散布区は現在ヒノキ、スギ等の下刈地において事業化されている方法によるものである。本剤の薬害推移の詳細は6.試験成績に示すとおりであるが、これを総体的にみた場合、散布当年わずかに被害を受けた小害木が4本発生したが、これも散布後2年目昭和44年最終調査時には完全に回復し、対照木の試験木と変わらない活勢状態を示す。

試験木の成長量について——この結果の詳細は6.試験成績に示すとおりであるが、散布当年最終調査時においても対照区試験木と変わらない成長量指数を示し、昭和45年最終調査時さらに昭和46年成長終期の調査時にお

表-9 昭和46年成長終期時の成長量

項目別	標準散布区試験木	対照区試験木
上長成長量指数(%)	345.0	296.7
直径 " "	413.6	311.3

いても、対照区試験木に比べ上長成長量、直径生長量ともにはるかに高い値を示しており、本試験結果では試験木の成長量に与える悪影響は全く認められなかった。

(ロ) フェノキシ系(2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤)

試験木の薬害推移について——標準散布区は従来ヒノキ、スギ等の下刈地に事業化されている方法である。

注:本剤は生体毒性等の問題解明まで一時使用の措置がとられており、現在は使用されていない。

本剤による薬害推移の詳細は6.試験成績に示すとおりであるが、これを総体的にみた場合、試験散布区と異なり無散水散布ではあるが、散布当年は被害率が高く、散布後2年目昭和44年最終調査時においても健全木はわずか5本で、他の試験木は小害、中害を示していたが、それも昭和45年調査時では回復して健全木となった。総体的にみて薬害の回復は塩素酸塩系(NaClO₃ 50%粒剤)に比べかなりおそいようである。

試験木の成長量について——この結果の詳細は6.試験成績に示すとおりであるが、試験散布区と同じく薬害の回復がおそく、被害率の変動のフレがはなはだしいためか成長量もわるく、対照区試験木に比べ散布当年からかなり低い値を示しており、昭和45年最終調査時さらに昭和46年成長終期の調査時においてもかなり低い値を示しており、対照区試験木と同程度までになるにはさらに期間を要するものと考えられる。

表-10 昭和46年成長終期時の成長量

項目別	標準散布区試験木	対照区試験木
上長成長量指数(%)	258.4	296.7
直径 " "	260.5	311.3

注:6.試験成績の図-6~7, 表-5参照

8. 総合考察

本試験は林野庁の委託を受け林業薬剤協会が行なったものであり、試験散布区が主体で通常の事業的散布法と異なり薬剤の剤型、散布方法、散布量等を苛酷な条件にし、故意に薬害を発生させて、その薬害発生状況、薬害推移状況、植栽木成長量等について調査研究を行なったものである。なおそれと併行して事業的に行なわれている薬剤については標準散布区として事業散布と同じ方法

で行なった。

(1) 試験散布区

本試験の3供試薬剤品についてであるが、塩素酸塩系NaClO₃ 50%粉剤は原則として下刈用薬剤としては使用されておらず、またスルファミン酸塩系70%粉剤は全面的に下刈用薬剤として使用されていない。フェノキシ系2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤については、散布当時スギ、ヒノキの下刈用薬剤として使用されていたが、現在は使用されていない薬剤である。これらの薬剤について本試験の目的から総体的にみた場合

塩素酸塩系NaClO₃ 50%粉剤は、剤型が粉剤であるにもかかわらず、薬害の発生率は少なくしかも薬害度は低い。薬害の回復も早く、植栽木の成長量においても散布後2~3年目で正常に復するようである。

スルファミン酸塩系70%粉剤は、すでに知られているとおり下刈地での使用は、散布量、散布部位等の如何により薬害の発生率、度合、薬害の回復、成長量等について大きな問題点を残している。

フェノキシ系2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤においても薬害発生の場合は、その回復はおそく、植栽木の成長量回復についてもかなりの経年が必要のようである。

(2) 標準散布区

本試験は前記のとおり、現在事業的に行なわれているもの、または行なわれていた薬剤の散布量、散布方法等で実施したものであり、その試験結果は

塩素酸塩系NaClO₃ 50%粒剤——本剤をカラマツ3年生造林地の下刈用(昭和41年春植栽,昭和43年7月薬剤散布)薬剤として、1ha当り150kgの割合で散布した本試験の結果においては、植栽木の薬害発生は殆どみられず、植栽木の成長量については散布当年より上長成長量、直径成長量ともに慣行下刈区の植栽木に比べてかなり高い数値を示している。したがって従来、カラマツは塩素酸塩系除草剤に対し抵抗性が弱いとされてきたが、本試験の成績からみて散布時期、散布時の環境条件等をよく把握して行なえば、塩素酸塩系NaClO₃ 50%粒剤は3年生カラマツ造林地の下刈用薬剤として十分使用しうるものと考えられる。

フェノキシ系2,4-PA・2,4,5-T 4%微粒剤——前

記のとおり現在は使用されていない除草剤であるが、今回は薬剤の試験成績として取りまとめたものである。

本試験の成績からみて、カラマツ3年生造林地の下刈用薬剤として1ha当り130kgの割合で散布した試験結果では、植栽木の葉害発生率もかなり高く、その回復も3年程度を要し、植栽木の生育もかなり悪くその成長量は散布後4年目の調査でも慣行下刈区の植栽木に比べて低い数値を示している状態である。したがって本剤によるカラマツ3年生造林地の下刈用にはまだ問題があるものと考えられる。

以上は、本試験結果を取りまとめた大要であるが、次に下刈用薬剤と植栽木の葉害発生との関連は、林地除草

剤の導入に当って重要なことであるとともに、その対策も非常に困難なことである。今後はさらに葉害発生の原因となるようなことをとりあげて、たとえば

薬剤の特性と、植物(植栽木)生態との関係。散布方法と、葉害発生経路との関係。薬剤処理濃度と、植物(植栽木)の生態・葉害発生状態との関係。

その他

などについて研究調査を行ない、それに基づいて実際使用の場合における立地条件、環境条件等に結合させていくことにより、葉害発生防止に多少なりとも役立てたいものと考えている。

(筆責 真木)

なく、またそれら害獣の天敵類に悪影響することなく、ノウサギ、ノネズミから植栽樹木を守る鳥獣類の忌避剤であるといえる。

2. 動物忌避剤

表-1 現在登録されている忌避剤一覧

対象獣類	適応忌避剤	主成分および含量	毒性、魚毒
ノウサギ ノネズミ	クレチオ 嫌忌剤	クレオソート47% チオクレブント47%	普通物、A
"	ニーゲル	クレゾール、 クレオソート油5%	"
モグラ、 熊、鹿	油性キヒコー トO	B-ナストール7% クレオソート35%	劇物、A
ノウサギ	水性キヒコー トW(液)	B-ナストール9% 硫酸ニコチン2%	"
ノウサギ	キヒテープ	B-ナストール5%	"
ノウサギ ノネズミ	キヒコートE (液)	" 7%	"
ノネズミ	コトマイシン	シクロヘキシミド 0.2%	普通物、B
"	ピリゼンN	" "	"
"	ナラマイシン 粉剤	" "	"
"	ラムタリン	" 0.35%	劇物、B
ノウサギ ノネズミ	アンレス	ビス(ジメチルチオ カルバモイル)ジス ルフィド80%	普通物、B

一般に忌避剤といえば、表-1に示すとおり、その殆どがある特有の臭気があり、その臭気で忌避効果をあらわす、いわゆる臭いの忌避剤である。臭いの忌避剤は省力的な使用ができるが、大面積に使用した場合の効力や残効性などの点で一長一短があるようである。

アンレスの忌避効果は上記の臭いの忌避ではなく、味覚の忌避で、動物がなめてみてはじめて忌避性をあらわす。一口にいえば「味の忌避剤」といえよう。

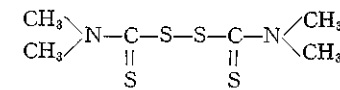
また、味の忌避剤であるため、食害されては困る樹木に本剤が付着してはならない。したがって従来の臭いの忌避剤と同じ使用方法では十分な効果を発揮できないわけである。

アンレスは、昭和40年よりNAR(Nisso Animal Repellent)という記号で、全国の林業、果樹関係の試験研究機関で試験され、ノウサギおよびノネズミに対して高い忌避効果が確認され、昭和44年に農林省登録第10342号で認可され、45~46年に試験販売され、47年度より本格販売を開始される予定である。

3. アンレスの主成分、性状および毒性

アンレスの主成分はビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィドで、一般名をTMTD(チウラム)という。製剤は、このTMTDを80%含有する類白色水和性の粉末で、水に溶かして使用する。TMTDは農業用の殺菌剤としても広く利用されており、また文献によると、酒がきらいになる作用、水虫に対する殺菌性、鳥類に対する忌避作用などが報告されている。アンレスはこのTMTDの忌避作用をいかすため特殊なステッカーを加え、固着性と残効性を高めた製剤加工がしてあり、一回の塗布で、5~6カ月間薬効が続く。ただし、薬剤が附着している部分だけしか効果がないので被害を受けやすい部分全面に葉がつくよう処理しなくてはならない。

TMTDの構造式はつぎのとおりである。



一方、人畜に対する毒性は低く、ラットに対する急性経口毒性はLD₅₀=780mg/kgで、「普通物」である。また、魚毒性はコイに対する試験ではTLM₄₈=1.1ppmでBランクに指定されている。本剤は、幼苗に対する葉害もなく、引火性、爆発性もないので、安心して林業用に使用できる。

4. 適用獣類および使用方法

わが国において、アンレスの忌避効果が確認されてい

る適用鳥獣としてはウサギ、ネズミ、シカ、スズメ、ハト、ウソなどがあり、そのうち登録認可されている適用と、その使用法は表-2のとおりである。

表-2 現在登録されているアンレスの適用および使用法

作物名	適用獣類	使用濃度	水10ℓ 当り薬量	使用方法
りんご、もも、 梨、くり、桑、 アカマツ、 スギ、カラ マツ、ヒノ キ、キリ	ノウサギ ノネズミ	10倍	1,000g	被害を受けやすい樹幹部へ塗布または散布する。

本剤は10倍という高濃度で使用するので、そのままいきなり水の中に投入すると溶けにくいので、ざるかふるいの中で攪拌しながら溶かすようにする。使用法は、実際に被害を受けやすい樹幹部や主枝部に塗布または散布するが、塗布する場合は稲わらの芯かしゅう毛を小さく束にしたものを使用し、幹の下から上へなで上げるように塗布する。

塗布の場合の使用薬液量は、林業試験場の宇田川科長によると、2年生で高さ60cm未満のカラマツに樹幹塗布した場合、作業員によって5cc内外の個人差があるが、平均1本当り15cc必要で、これに要した作業時間は100本を塗布するのに約30分かかると報告されている。これにも5~10分の個人差があるようである。このデータをもとに算出すると、1ha当り3,000本の植栽地であれば45ℓの希釈薬液(薬剤量として4.5kg)と、準備の時間を含めて1.5~2人の労力を要するものと考えられる。

散布する場合、労力は少なくともすむが、薬液に無駄が多くなるので、噴口の穴の大きめのものを使用し、圧力を下げて、できるだけ幹に噴口を近づけ、木の両面からふきつけるようにすると比較的経済的に付着させる。

5. 使用上の留意点

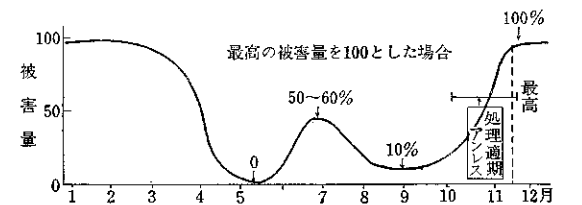


図-1 ノウサギによる樹木類の被害推移と処理適期

新農薬の紹介

ノウサギ、ノネズミの 新しい忌避剤「アンレス」

青山光男*

1. はじめに

ノウサギによる被害は、多い年には10万haを記録している。しかし、ノウサギは法的に狩猟獣に指定されており、毒殺が禁じられているための確かな防除法はまだ確立されていない。林業上の被害は、約半数が北海道のカラマツ幼齢林で、その他、秋田、山形、新潟、石川、長野、山梨、岐阜などの積雪地帯に多く、果樹では東北、北海道のリンゴ、桃、洋梨、静岡のミカンに被害の報告がある。

一方、ノネズミによる被害はさらに多く、林業関係での毒餌による防除は毎年20万haを越えている。しかし被害面積はそれほど減少していないようである。一方的な毒殺は使用薬剤によっては天敵類にも害を与えるおそれもあり、必ずしも有効な防除法とはいえない場合もある。

ここに紹介する「アンレス」は、狩猟法に反すること

* 日本曹達編

使用適期が図-1に示すように秋から初冬の根雪前になるが、処理時に薬液や樹木が凍結すると薬の固着性が悪くなるので、必ず凍結期前に使用する。また、処理した薬液が乾かないうちに降雨があると流亡の恐れがあるので、天気の良い日を選んで作業する。

頭初に述べたとおり、ノウサギの場合は、毒餌による防除が禁止されているので、ノウサギの被害を防止するには残効性のある忌避剤を使用する以外に方法はないようだが、ノネズミの場合は毒殺が可能で有効な殺そ剤が市販されている。しかし、この場合も、忌避剤を併用することによって毒餌の効果を一層高め、理想的な防除ができるといわれている。また、忌避剤を使用する場合、林地全面に薬剤をばらまいたのでは十分な効果は現れないので加害されては困る植栽木にのみ処理し、他の雑木は、おとり木として残しておくのが被害を最少にいとめるコツといえよう。

6. アンレスの試験成績

以上、アンレスの動物忌避剤としての使用法などについて述べたが、最後に各試験研究機関における試験例を紹介する。

(1) カラマツに対するノウサギの被害防止試験

農林省林業試験場鳥獣研究室(宇田川竜男技官)

1) 試験方法

実施地; 山梨県下富士山ろく

対象; カラマツ(2年生)造林地

処理日; 12月2日

方法; アンレス水和剤を所定の濃度(8倍)に調製し、これを刷毛にて被害されるとと思われる樹幹に塗布、供試木と対照木の列は交互とし、各列は、それぞれ100本、12列を設けた。したがって、どちらも1,200本である。すでに被害されているものは、赤ペンキで表示し、実験からはあらかじめ除外した(このため、各列の長さは多少の長短を生じた)。実験期間中に被害された植栽木には、各月別に色別のペンキをぬり明らかにした。

2) 試験結果

実施してから約1ヵ月ごとに被害の状況を観察した。

表-3 月別被害本数

区分	月別						計
	1	2	3	4	5	6	
アンレス区 (600本)	2	—	—	1	0	0	3
対照区 (600本)	5	—	—	18	6	2	31

その結果は表-3のとおりであった。

この結果からみると、アンレスのノウサギに対する忌避効果は良好なものと認めることができる。被害された3本は、いずれも塗布が不良と判断された。

3) 考察

この実験地は前年度において被害をうけたので設定したが、本年度においては中害程度にとどまり、実験地の周辺においては20~30%の被害である。しかるに、実験地では対照木ですら被害は軽微であるのは、ノウサギの侵入が防止されたことによるものと考えられる。このような現象は、有効な忌避剤においても、しばしば認められるところである。この薬剤に含まれる展着剤は良好で、よく6ヵ月のあいだ薬効を保持したものと認められる。ただ主風に面した部分は流失してはいるが、6ヵ月後においてもなお残留しているのがわかる程度であった。

(2) アカマツを加害するノウサギに対する忌避剤の効果

山梨県林業試験場(遠藤 昭技師)

1) 試験方法

① 供試木の配置と本数; 吉田、鳴沢の両試験地とも、林縁に近い地域を試験区にあてた。試験木は薬剤処理木と無処理木を交互にとり、チドリに配置した。供試木数は吉田試験地では処理木、無処理ともそれぞれ750本を設定した。しかし、鳴沢試験地は面積の関係で、710本ずつを選んだ。

② 薬剤処理の方法; ノウサギの忌避剤アンレス10倍液を噴霧機を用いて、アカマツ苗木に噴霧した。散布量は1本当り100ccとしたが、かなりの量が地表に流れた。

③ 処理日; 吉田試験場 11月16日、鳴沢試験場 11月22日。

④ 調査の方法; 2ヵ月後(1月)、5ヵ月後(4月)

および6ヵ月後(5月)の3回、新しい被害木、その被害枝の数を数え、さらに最終調査の5月には、次の基準で単木ごとに被害木の被害程度も調べた。すなわち、被害枝2本以下のものを軽害、3~5本を中害、6本以上を重害とした。なお、試験の開始時、第1回目、第2回目の調査時には、そのつど、被害枝を色ペンキでマークし、旧被害枝と混同しないようにした。

2) 試験結果および考察

① ノウサギ被害木の発生経過をまとめると図-2のとおりである。吉田試験地では、処理木の被害率は無処理木の61%に比べて、その半分以下の26%にとどまり、顕著な忌避効果がみられた(1%レベルで有意)。

② 忌避剤アンレスはノウサギによるアカマツ造林地の被害防止に顕著な効果を示した。被害があまり激しくなかった鳴沢試験地では早効がみられ、被害本数が1/4

表-4 被害の程度

試験地	試験区	被害程度	調査時期			
			2ヵ月目	3~5ヵ月目	6ヵ月目	全期間
吉田	アンレス処理木	軽害	14	90	63	167
		中害	0	* 11	* 8	** 19
田	無処理木	軽害	102	200	56	358
		中害	12	59	23	94
鳴沢	アンレス処理木	軽害	7	18	35	60
		中害	0	2	0	* 2
沢	無処理木	軽害	74	97	59	230
		中害	4	22	8	34
		重害	0	2	1	3

注1. 軽害は被害枝2本以下、中害3~5本、重害6本以上。
注2. 有意差は* 5%, ** 2%, *** 1%

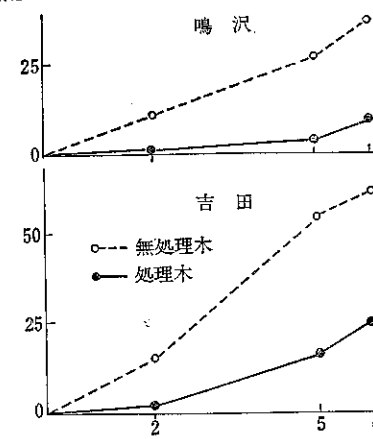


図-2 ノウサギ被害木の発生経過

以下にとどまった。

③ 処理木はたとえ被害を受けても、表-4に示すとおり軽微な被害を受けたにすぎなかった。

④ 薬剤の忌避効果は時間の経過とともに低下するが、ほぼ4~5ヵ月はその効果が持続するものと思われた。したがって、この期間をこえる場合は、再度薬剤処理を行なう必要がある。

(1) スギに対するノウサギの被害防止試験

山形県林業指導所 大津正英技師
最上地方事務所林務課 宇野吉夫技師

1) 試験方法

試験地; 山形県東村山郡山辺町山形市有林。スギ3年生 約2haについて

動力散粉器で造林木の地上部全面にできるだけ薬剤が付着するように散布した。すなわちこの造林地の周囲はクレチオ剤によってノウサギの進入を防止し、内部の造林木はアンレスによって防止されているため、二重の防止策がなされた。

試験期間; 昭和43年11月下旬(積雪直前)~昭和44年

3月下旬(消雪期)

試験地の調査; 毎月1回

対照地; 山形市有林のものは試験地に隣接する同一業林地約2haを対照地とした。

2) 試験結果

表-5 月別被害本数

区別	月別				計
	12	1	2	3	
試験木(約600本)	2	0	13	3	18
対照木(約600本)	30	—	55	41	126

なお、舟形町森林組合苗畑においてもアンレスの10倍液をジョロ散布したが、試験開始時すでに約100本の被害が発生し、その後被害が増加しつつあったがアンレスの散布により完全に被害がとどまった。

3) 考察

以上の結果からみて、アンレスの効果はきわめて高いといえる。しかし、アンレスの使用は通常水和剤とされており、水和剤は起伏の多い造林地では、最も使いにくい薬剤である。今回の試験では水和剤を粉剤のまま水を加えず散布したのも、かなりの防止効果をあげている

ので、さらに粉剤としての付着関係を検討すべきである。苗畑での試験結果はきわめて良好である。苗畑は水利の便も比較的良く、その使用は水和剤でも問題は無い。

(二) 幼木園におけるノネズミに対する試験

山形県園芸試験場 庄司 敬技師
最上地方事務所 真田輝夫技師

1) 試験方法

試験地；米沢市南原

ほ場の立地条件；松林を開こんしたほ場で、全面積60ha(モモ 40ha, 西洋なし 20ha)の集団地の一部を使用した。根雪月日は12月24日, 消雪月日は4月13日, 最高積雪は約170cm。

供試品種・樹齢；砂子早生, 大久保, 岳桃種の混植5年生が主体。

試験の規模；1区約30~70a

散布月日；12月11日

調査月日；方法, 4月18日に, 各薬剤散布区が接している部分の1列を除外し, ノネズミの食害状況を調査した。

結果；表-6に示すとおりノネズミの生息密度が割合低い年の試験結果であるが, アンレスは, 他の薬剤とともに, 高い忌避効果が認められる。

表-6 処理区別被害状況

供試薬剤名	調査木数	被害木数	被害木率(%)	程度別被害木数			被害度
				少	中	多	
アンレス水和剤(80)	193	15	7.7	11 (5.7)	2 (1.0)	2 (1.0)	3.6
エンドリン粉剤(3.0)	117	6	5.2	6 (5.2)	0 (0)	0 (0)	1.7
無処理	197	69	35.0	45 (9.6)	19 (9.6)	5 (2.5)	16.6

注1. ()内の数字は%を示す

2. アンレス水和剤は10倍液(水9:原薬剤1)にし, 動力噴霧機で地上1.5m以内の主幹, 主枝, 亜主枝に散布。エンドリン粉剤は10a当り3.6kgを手動式散粉機で樹木を中心に半径1m以内の範囲に散布。

(三) 桑に対するアンレスのノネズミ駆除試験

福島県蚕業試験場会津支場

1) 試験方法

試験地；南会津郡田島針生

試験規模および品種；昭和41年度におけるノネズミの被害は激甚で, 約100aの桑園圃場がノネズミの被害により全滅したので昭和42年春芽前に基部より全部伐採し, その後再発芽伸長した枝桑に対してアンレスを散布した。

品種；改良鼠返し

処理月日；12月1日 晴

調査月日；4月26日 曇

2) 結果

表-7 被害調査結果

薬剤名	調査株数	被害株数	被害率*
アンレス区15倍	111	8	7.2%
無散布区	108	45	41.6

* 被害程度 / 供試株数 × 100 = 被害率

3) 考察

表-7に示すとおり対照区の被害率41.6%に対し, アンレス散布区は7.2%にとどめることができ, アンレスの効果が明らかに認められた。これまでの結果からアンレスはノネズミ駆除に対し好適であることが明らかである。

7. むすび

以上, 動物忌避剤アンレスについてその概要を説明し, 試験成績の一部を紹介した。これら植栽木に行なった別個の実験例をみても, 本剤はノウサギ, ノネズミに対してかなり高い効果が期待できるものであると判断される。ただ, 林業の場合は植付け本数が多く, 処理方法をいかに省力的に行なうかが今後の問題であり, この解決が忌避剤の普及性を高める近道だと思われる。

豆知識

農薬の登録条件



農業取締法によって, 農薬は, 農林大臣の登録を受けなければ販売, 使用できないことになっている(第2条第1項)。

その登録の申請は, 農薬の製造業者が, 登録申請書と農薬の薬効, 薬害, 毒性および残留性に関する試験成績書並びに農薬の見本(その見本の有効成分の分析方法と分析した結果を記した見本検定書を添付する。)を揃えて提出し, 行なうことになっている。そして申請書には次の事項を記載する(第2条第2項)。

(i) 氏名(法人の場合は, その名称及び代表者の氏名)及び住所。

(ii) 農薬の種類, 名称, 物理的・化学的性状, 並びに有効成分とその他の成分との別にその各成分の種類及び含有量。

(iii) 販売する場合の容器または包装の種類及び材質, 並びにその内容量。

(iv) 適用病害虫の範囲(農作物等の生理機能の増進または抑制に用いられる薬剤では, 適用農作物等の範囲及び使用目的。)及び使用方法。

(v) 人畜に有毒な農薬については, その旨及び解毒方法。

(vi) 水産動植物に有毒な農薬については, その旨。

(vii) 引火し, 爆発し, または皮膚を害する等の危険のある農薬については, その旨。

(viii) 貯蔵上または使用上の注意事項。

(ix) 製造場の名称及び所在地。

(x) 製造業者の製造し, または加工した農薬については, 製造方法及び製造責任者の氏名。

この申請は農薬検査所で検査され, 問題のないものは登録されるのであるが, 下記の条件に該当する場合は, 登録が受けられない。(その場合は申請者に対して申請書の記載事項を訂正し, または農薬の品質を改良すべき

ことを指示する。1カ月以内にその指示に基づいた訂正または改良がされないときは, その登録申請は却下される。)現在, この登録審査は, 農業取締法の改正(46年1月14日)もあって, 一層強化されている。したがって登録された農薬は, そのラベルに記載されている適用範囲, 使用方法および注意事項に従って使用する場合には, まず安全性は確保されていると考えてよい。

登録の保留される条件(第3条)

(i) 申請書の記載事項に虚偽の事実があるもの。

(ii) その農薬を適用範囲及び使用方法に従って使用した場合でも薬害を生ずるもの。

現在は, その農薬の対象作物に対する薬害は勿論, 周辺に栽植される作物や, 後作物に対する薬害についても審査される。また散布された作物の茎葉で作られた堆肥や厩肥によって起こる間接的な二次薬害も検討され, さらに他の薬剤との混用や近接散布による薬害, あるいは連用することによって起こる薬害についても検討される。

(iii) 人畜毒性が強く, 注意して使用しても人畜に危険を及ぼすおそれのあるもの。

現在の審査基準では, 特定毒物に相当するものはもちろん, 使用する製剤が毒物に指定されるようなものは, この条件に該当するものと考え(原体が毒物に指定されても, 製剤が, 毒物指定から除外されたものはよい。)発癌性物質, 催奇性物質としてのおそれのあるものについては極めて慎重に審査される。

また鳥類に対する毒性の強さは, 人畜に対する毒性の強さと比例しないものも多いので, 最近では鳥類への毒性についても検討されている。

(iv) その農薬の適用範囲内で定められた使用方法で使用しても収穫物に残った農薬が, 慢性的に人畜に影響を及ぼすおそれがあるもの。

いわゆる残留農薬の慢性毒性の問題である。収穫物(食品)中の残留農薬量が定められた農薬残留基準を越えることがある場合はこの条件に該当する。

また, その農薬の成分が, 家畜の体内で蓄積されるような性質をもっており, かつ家畜の飼料となる農作物に使用された場合に, その飼料中に残るようなものもこの

条件に該当する。

(v) その農薬の土壌残留性が強く、土壌に残った農薬で、後に栽培される農作物が汚染され、それが原因で人畜に影響を及ぼすおそれのあるもの。

土壌残留性の長いものが該当するが、その基準としては、農薬成分が土壌中で1/2に減少する期間が通常の使用条件で1年以上であって、その農薬が農作物に土壌から吸収される性質をもつものとされている。

なお、土壌中で1/2に減少する期間が1年未満であっても、次に栽培される農作物に吸収され、その農作物(収穫物)中での農薬量が、定められた農薬残留基準を上回るような場合は、この条件に該当する。また、同様に土壌中で1/2に減少する期間が1年未満であっても、その農薬成分が、家畜の体内で蓄積される性質をもち、その農薬を使用した農地に次に栽培される飼料作物が吸収し、飼料中に残るような場合も、この条件に該当する。

(vi) その農薬の水産動植物に対する毒性が強く、定められた使用方法に従って使用した場合でも、水産動植物に対して著しい被害を起こすおそれがあるもの。

魚毒性が強く、コイに対する48時間後のTLm値が0.1ppm以下のものは該当する。また、この場合、一定面積当りの使用量の多い農薬(10a当りの使用量が有効成分で0.1kg以上の農薬)では0.1ppm以上でも48時

間後のTLm値(単位ppm)を10a当りの使用量(単位はkg)で割った値が1より小さいときはこの条件に該当することになっている。

なおこの項の条件に該当する農薬でも、コイに対する毒性が、通常の使用状態で試験したとき、7日以内に消失する場合は除外される。

(vii) 使用された農薬が、公共用水域の水質を汚濁し、その水を利用したとき、人畜に影響が生ずるおそれのあるもの。

基準としては、その農薬を水田に使用した場合、その水田水中の農薬の濃度が、公害対策基本法で定められたその農薬成分の水質汚濁の基準値(人の健康を保護する上の望ましい基準値)10倍以上になり、その10倍以上の状態が7日以上継続する場合には、この条件に該当するとしている。

(viii) その農薬製剤の名称が、主成分や効果について誤解を生ずるようなもの。

(ix) 効果が著しく劣り、農薬としての使用価値のないもの。

(x) 公定規格の定められている場合は、その規格に合わないもの。

ただ、現在までに公定規格の定められた農薬はないので、この条件に該当するものは現在はない。

(農薬検査所 吉田孝二)

新刊案内

林地除草剤の実際

美装 変型新書判(B6) 180P
定価 600円 780円

使用面、安全性への再点検が進められ、新薬剤が開発されている林地除草剤に関する最新の知識を集約したのが、本書である。実際家のポケットに1冊はしのばせていただきたい本である。

▶内容

第I編 主要植生と除草剤の使い方

使用上の基本的留意事項

- 1. ササ 2. ススキ 3. 広葉樹
4. つる類 5. シダ 6. 混生地

それぞれ分布・種類と立地、生態、薬剤名、使用の実際、残量・廃棄物の処理、残効期間について詳述。

第II編 主要林地除草剤

- 1. 塩素酸塩系除草剤 2. スルファミン酸塩系除草剤
3. ハロゲン化脂肪酸系除草剤 4. シアン酸塩系除草剤
5. 有機ヒ素系除草剤 6. ビリジン系除草剤

それぞれ原体、原体の物理・化学的性質、薬剤の性質、対象植生、毒性について詳述。

参考資料として、毒性の資料、関係法規、慣用記号ならびに用語解説、薬剤一覧表。

お申込みは 林業薬剤協会 [振替 東京 41930] へ

農薬と毒性シリーズ

2

農薬と毒性のはなし

眞木茂哉*

(前号よりつづく)

(c)その他毒性試験(亜急性毒性、慢性毒性、その他)

(a) 亜急性毒性試験

○塩素酸ソーダの皮膚に及ぼす影響に関する試験

①試験設定条件の概要——雄性マウスを供試動物と

各供試動物の体重推移表

供試群	月日	5月18	23	27	6月1	6	10	15	20	25
純塩素酸ソーダ (25%溶液)	1	26.5	30.2 (1.139)	32.2 (1.214)	35.5 (1.340)	35.0 (1.322)	37.0 (1.398)	38.2 (1.442)	40.6 (1.533)	40.0 (1.510)
	2	25.2	27.9 (1.106)	30.3 (1.202)	32.6 (1.293)	33.5 (1.329)	35.9 (1.425)	35.4 (1.405)	37.8 (1.500)	36.4 (1.444)
	3	24.8	26.9 (1.085)	28.6 (1.153)	29.6 (1.194)	30.7 (1.238)	30.9 (1.246)	31.6 (1.274)	32.8 (1.322)	32.6 (1.314)
	4	25.4	28.1 (1.106)	29.2 (1.149)	30.2 (1.189)	30.3 (1.193)	31.9 (1.255)	31.7 (1.248)	32.7 (1.287)	32.6 (1.284)
	5	24.6	28.3 (1.150)	29.1 (1.182)	30.5 (1.240)	31.4 (1.278)	33.1 (1.345)	33.2 (1.350)	35.2 (1.432)	36.4 (1.480)
塩化ナトリウム (対照25%溶液)	6	24.7	27.0 (1.092)	28.9 (1.170)	32.2 (1.303)	33.5 (1.356)	35.1 (1.420)	36.4 (1.474)	36.4 (1.474)	36.8 (1.470)
	7	25.4	28.8 (1.134)	28.3 (1.113)	29.7 (1.168)	31.0 (1.221)	33.4 (1.315)	35.5 (1.398)	35.5 (1.398)	36.6 (1.441)
	8	25.5	29.2 (1.145)	32.2 (1.262)	33.5 (1.315)	34.2 (1.341)	35.8 (1.404)	35.7 (1.400)	37.4 (1.466)	40.3 (1.582)
	9	22.7	26.0 (1.145)	27.7 (1.220)	29.7 (1.308)	30.4 (1.338)	31.9 (1.405)	32.8 (1.445)	35.5 (1.564)	35.8 (1.578)
	10	27.6	29.1 (1.055)	31.6 (1.105)	34.2 (1.196)	37.1 (1.296)	38.7 (1.352)	39.9 (1.446)	41.5 (1.503)	40.2 (1.455)
蒸溜水 (対照)	11	24.3	26.9 (1.108)	28.6 (1.177)	30.2 (1.243)	31.0 (1.275)	31.9 (1.313)	32.9 (1.353)	34.0 (1.399)	37.3 (1.535)
	12	23.9	27.0 (1.130)	29.5 (1.234)	31.6 (1.322)	32.2 (1.348)	33.5 (1.401)	34.0 (1.422)	35.9 (1.502)	35.9 (1.502)
	13	26.4	29.0 (1.099)	30.3 (1.147)	31.8 (1.203)	32.9 (1.246)	33.3 (1.262)	34.3 (1.300)	35.8 (1.356)	36.4 (1.379)
	14	25.7	29.6 (1.152)	31.2 (1.213)	33.1 (1.288)	36.8 (1.316)	34.5 (1.342)	35.2 (1.370)	36.0 (1.402)	35.5 (1.382)
	15	25.8	29.2 (1.136)	29.8 (1.160)	32.4 (1.261)	33.1 (1.288)	33.3 (1.295)	34.7 (1.344)	35.5 (1.375)	36.9 (1.430)

注: 1) () は $\frac{\text{測定日体重}}{\text{実験前体重}} \times 100$

2) 測定年は昭和42年で、測定は毎日行なったが、中間の測定値は省略した。

* 林業薬剤協会 技術委員

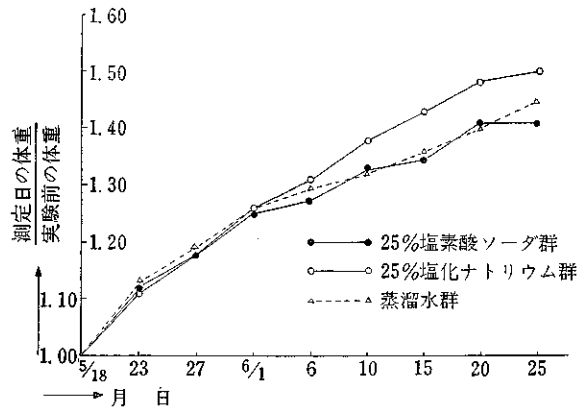


図-1 平均体重の推移図

各供試動物の血球容積値表

測定値その他 供試群別	マウス No.	血球容積(ヘマトクリット)値(%) 塗布後20日目
塩素酸ソーダ 25%溶液	1	48
	2	50
	3	53
塩化ナトリウム 25%溶液 (対照)	6	48
	7	50
	8	49
蒸溜水 (対照)	11	50
	12	51
	13	51

病理組織学的にも変化はみられなかった。また、吸収毒性をみる目的で血液、尿の変化を調査したが、貧血、肝臓害などを疑わしめる体液変化はみられなかった。したがって、正常状態であれば本試験結果に示す通り異状は認められなかった。

(中央労働災害防止協会労働衛生サービスセンター)

○塩素酸ソーダの家畜(豚)にたいする経口毒性試験

(1)試験設定条件の概要

雄性仔豚を供試動物とし、供試薬剤塩素酸ソーダを主成分とする空中散布用50%粒剤を水に溶解して塩素酸ソーダ200ppmに調整し、その供試液を供試動物仔豚の体重1kg当り10mlをねり餌として、14日間連続経口的に投与し、その影響試験を行なう。

(2)検査項目その他

- ①試験実施期間——経口投与期間；14日間、調査期間；投与中止後約2ヵ月間まで
- ②検査項目——臨床観察、体重測定

試験成績一覧表

No.	使用物質	投与方法	投与量	投与回数	臓器体重比					実験前 体重	実験終了 体重
					肝	腎	脾	心	脳		
1	塩素酸ソーダ (NaClO ₃)	皮膚 塗布	25%水溶液を 毎日塗布	27 投	5.55	1.00	0.35	0.63	1.00	26.5	40.0
0.98					0.82	0.44	0.47	1.18	25.2	36.4	
0.80					0.77	0.31	0.61	1.47	24.8	32.6	
0.92					0.83	0.46	0.52	1.53	25.4	32.6	
0.86					0.80	0.39	0.55	1.37	24.6	36.4	
5	塩化ナトリウム (NaCl)	皮膚 塗布	25%水溶液を 毎日塗布	27 投	5.98	0.84	0.41	0.54	1.30	24.7	36.8
0.84					0.82	0.30	0.46	1.48	25.4	36.6	
0.71					0.87	0.37	0.47	1.39	25.5	40.3	
0.89					0.87	0.48	0.45	1.36	22.7	35.8	
0.89					0.89	0.32	0.50	1.23	27.6	40.2	
11	蒸溜水 (対照)	毎日 塗布	27 投	27 投	5.67	0.74	0.31	0.43	1.28	24.3	35.3
0.85					0.84	0.28	0.56	1.39	23.9	35.9	
0.84					0.91	0.28	0.60	1.24	26.4	36.4	
1.02					0.85	0.28	0.52	1.27	25.7	35.5	
0.93					0.89	0.27	0.54	1.41	25.8	36.9	

各臓器の組織学的調査表

調査項目その他 供試群	No.	臓器所見				
		脳	皮膚	肝	腎	脾
純塩素酸ソーダ	1	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—
塩化ナトリウム	6	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—

(3)試験結果 17ページ表・18ページ図-2 のとおり。

(4)総合結論

以上の試験結果より、塩素酸ソーダ200ppm溶液を14

各供試動物の体重推移表

試料 番号 (No.)	測定 日時 (午前)	対 照 群			指数の 平均値	実 験 群					指数の 平均値
		No.1 公	No.2 公	No.5 公		No.3 公	No.11 公	No.6 公	No.7 公	No.8 公	
		9.45kg (指数)	7.05kg (")	11.25kg (")		7.75kg (")	9.75kg (")	8.75kg (")	7.50kg (")	10.70kg (")	
	S44 4/26	9.45	7.05	11.25	—	7.75	9.75	8.75	7.50	10.70	—
1	4/27	9.30 (98.4)	7.30 (103.5)	11.35 (100.9)	(100.9)	7.85 (101.3)	9.85 (101.0)	8.85 (101.1)	7.55 (100.9)	10.95 (102.3)	(101.3)
3	4/29	9.35 (98.9)	7.85 (111.0)	12.35 (109.8)	(106.7)	8.15 (105.2)	10.20 (104.6)	9.45 (108.0)	8.05 (107.3)	11.70 (109.3)	(106.9)
5	5/1	9.75 (103.2)	8.40 (119.1)	12.70 (112.9)	(111.7)	8.60 (109.9)	10.50 (107.7)	9.95 (113.7)	8.50 (113.3)	12.10 (113.1)	(111.5)
7	5/3	10.85 (114.8)	9.00 (127.7)	13.91 (123.6)	(122.0)	9.10 (117.4)	11.50 (117.9)	10.90 (124.6)	9.15 (122.0)	13.10 (122.4)	(120.9)
9	5/5	11.45 (121.2)	9.60 (136.2)	14.35 (127.6)	(128.3)	9.30 (120.0)	12.30 (126.2)	11.50 (131.4)	9.55 (127.5)	13.70 (128.0)	(125.6)
11	5/7	10.50 (111.1)	10.15 (144.0)	13.05 (116.0)	(123.7)	8.45 (109.0)	12.80 (131.3)	12.20 (137.4)	10.20 (136.0)	14.55 (136.0)	(130.3)
13	5/9	10.30 (107.9)	10.95 (155.3)	13.20 (117.3)	(126.8)	8.40 (108.4)	13.70 (140.5)	13.15 (150.3)	11.65 (155.3)	15.65 (146.3)	(140.2)
15	5/11	10.15 (109.4)	11.60 (164.5)	12.95 (115.1)	(129.0)	8.80 (113.5)	14.15 (145.1)	13.95 (159.4)	12.35 (164.7)	16.30 (152.3)	(147.0)
19	5/15	12.80 (135.4)	13.55 (192.2)	15.45 (137.2)	(155.0)	10.40 (134.2)	16.10 (168.1)	16.00 (182.9)	14.40 (192.0)	18.25 (170.6)	(164.0)
23	5/19	13.95 (147.6)	15.55 (220.6)	17.25 (153.3)	(173.8)	11.20 (144.5)	18.40 (188.7)	18.45 (208.8)	16.70 (222.7)	20.20 (188.8)	(191.1)
27	5/23	15.87 (167.2)	18.85 (260.3)	19.80 (176.0)	(201.2)	12.60 (162.6)	20.80 (213.3)	20.35 (232.6)	19.46 (259.3)	23.60 (220.6)	(217.7)
31	5/27	17.60 (186.2)	21.80 (309.2)	22.65 (201.3)	(232.2)	14.55 (187.7)	23.45 (240.5)	24.30 (277.7)	23.00 (306.7)	27.00 (252.3)	(253.0)
35	5/31	19.00 (201.1)	24.55 (348.2)	24.20 (215.1)	(254.8)	15.70 (202.6)	26.00 (266.9)	26.10 (298.3)	25.20 (337.3)	29.30 (273.8)	(275.7)
39	6/4	21.10 (223.3)	26.30 (373.0)	26.50 (235.6)	(277.3)	18.75 (241.9)	27.80 (285.1)	27.70 (316.6)	27.10 (361.3)	31.60 (295.3)	(300.0)
43	6/8	23.65 (250.3)	29.70 (421.3)	29.90 (265.8)	(312.5)	21.65 (279.4)	30.55 (313.3)	30.50 (348.6)	30.40 (405.3)	34.95 (326.6)	(324.6)
47	6/12	26.00 (275.1)	32.45 (460.3)	31.90 (283.6)	(339.7)	23.60 (304.5)	31.00 (319.0)	32.95 (376.6)	33.10 (441.3)	36.70 (343.0)	(356.9)
51	6/16	28.30 (299.5)	34.90 (495.0)	33.90 (301.3)	(365.3)	25.40 (327.7)	34.90 (357.9)	34.90 (398.9)	35.40 (472.3)	39.00 (364.5)	(384.2)
55	6/20	30.00 (317.5)	36.65 (519.9)	34.85 (309.8)	(382.4)	27.30 (352.3)	37.35 (383.1)	37.20 (425.1)	38.00 (506.7)	40.30 (376.6)	(408.8)
59	6/24	31.50 (338.3)	38.90 (551.8)	37.15 (330.2)	(405.1)	29.15 (376.1)	39.00 (400.0)	39.35 (449.7)	40.00 (533.3)	42.20 (394.4)	(430.7)
63	6/28	32.80 (347.1)	40.80 (578.7)	39.10 (347.6)	(424.5)	31.40 (405.2)	41.35 (424.1)	41.50 (474.3)	42.00 (561.3)	43.90 (410.3)	(455.0)
67	7/2	33.90 (353.7)	43.00 (609.9)	41.00 (364.4)	(444.3)	33.65 (434.2)	43.40 (445.1)	44.00 (502.9)	44.75 (596.7)	46.50 (434.6)	(482.7)
70	7/5	35.30 (373.5)	46.30 (656.7)	43.60 (387.6)	(472.6)	35.10 (452.9)	45.75 (469.2)	49.10 (538.3)	48.00 (640.0)	50.00 (467.3)	(513.5)

注：1) () = 測定日の体重 / 試験前の体重 × 100

2) 投与期間中は毎日、投与中止後は隔日に測定したが中間の測定値は省略した。

日間にわたり供試動物に経口投与し、投与中止後約2ヵ月間の各供試動物の体重の推移および臨床観察を行なったが、実験群、対照群の間に差はみられず、塩素酸ソーダの影響によると思われる何らの所見も見出し得なかつ

た。したがって今回の実験では、塩素酸ソーダによる影響はなかったものといえる。

(中央労働災害防止協会労働衛生サービスセンター)

○塩素酸ソーダのマウスに対する飲水量試験

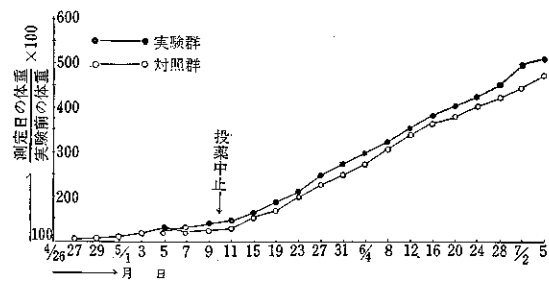


図-2 平均体重の推移図

(1)試験設定条件の概要

塩素酸ソーダを1%の割合に飲水中に溶解してマウスに飲用させ、飲水量および体重の推移を水道水のみを投与した対照群との比較検討を行なった。

(2)試験成績

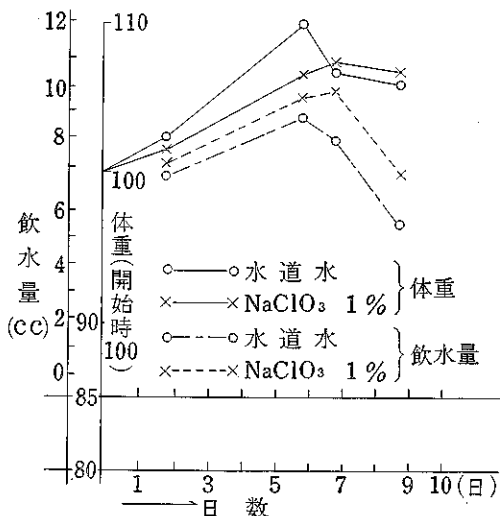


図-3 飲水量と体重測定図

(3)試験結果

上記試験成績より、塩素酸ソーダ1%溶液では普通水道水投与の場合と殆ど同じような飲水量および体重推移を示しており、生体毒性はあらわれない。

(付) 上記予備試験として50%溶液を使用した試験結果もあるが、この濃度ではマウス LD₅₀ 値以上を与えたことになるので、本稿では除外した。

(労働科学研究所労働病理学研究室)

○塩素酸ソーダのウズラに対する経口毒性試験(その一)

(1)試験設定条件の概要

ウズラを供試動物とし、体重1kg 当り160mgの塩素酸ソーダを10日間投与し、25日間においてさらに同量の塩

素酸ソーダを10日間投与してウズラの繁殖性に与える影響について試験を行なう。

(2)試験結果

上記の試験結果ではウズラの繁殖性には影響は認められなかった。

(その二)

(1)試験設定条件の概要

ウズラを供試動物とし、体重1kg 当り160mgおよび590mgの塩素酸ソーダを餌にまぜて2週間投与し、ウズラの体重の推移、忌避効果等について試験を行なった。

(2)試験結果

上記の試験結果では、ウズラの体重推移に注目すべき徴候は認められなかった。また忌避効果も特に認められなかった。

(農林省林業試験場鳥獣科)

(b)メトヘモグロビンの形成試験

○塩素酸ソーダの皮膚から吸収によるメトヘモグロビンの形成試験

(1)試験設定条件の概要

ラットを供試動物(雄性 体重200g)とし、塩素酸ソーダ25%溶液を1匹当り25mlを1日2回(朝、夕)の割合で皮膚にスプレーで振りかけ、1週間連続して試験を行なった。

(2)試験結果

1群6匹、7群に分けて毎日殺して採血し経時的にメトヘモグロビン量の生成を検査したが、本試験の結果ではいずれの場合もメトヘモグロビンの形成は認められなかった。

なお、付帯試験として行なったラットの1匹を脱毛し、その部分に塩素酸ソーダ25%溶液2mlの塗布試験においても特にメトヘモグロビンの形成は認められなかった。

(東北大学医学部薬学科)

○塩素酸ソーダの腹腔内注射によるメトヘモグロビンの形成試験

(1)試験設定条件の概要

ラットを供試動物(雄性 体重200g)とし、塩素酸ソーダを1匹当り300mgを1日1回の割合で腹腔内に

注射し、1週間連続して試験を行なった。試験群は1群6匹、7群とし、対照薬剤として、ニトロベンゼン、アニリン、青化カリウムを用いた。

(2)試験結果

1群6匹、7群に分けた供試動物を毎日殺して採血し経時的にメトヘモグロビンの形成を検査したが、つぎに示すごとく塩素酸ソーダはいずれの場合もメトヘモグロビンの形成は認められなかった。

試験成績

供試薬物名	測定結果 その他 (mg/ラット)	メトヘモグロビン 生成量 (%)
塩素酸ソーダ	300.00	—**
青化カリウム	0.50	—**
ニトロベンゼン	100.00	28
アニリン	20.00	10

* 最少致死量付近の中容量
** —は生成を認めず

(東北大学医学部薬学科)

○塩素酸ソーダの腹腔内注射、皮下注射によるメトヘモグロビンの形成試験

(1)試験設定条件の概要

猫を試験動物とし、塩素酸ソーダを体重1kg 当り0.5gの割合で、腹腔内注射および皮下注射を行ない、1週間の検査を行なった。

腹腔内注射 塩素酸ソーダ 0.5g/kg 群

皮下注射 塩素酸ソーダ 0.5g/kg 群

(2)検査項目

①メトヘモグロビンの形成

②肝臓障害と関係あるアミノ基転移酵素の測定

(3)試験結果

○メトヘモグロビンの形成

毎日続けて採血を行なったので、ヘモグロビン量は次第に減少しているが、塩素酸ソーダによるメトヘモグロビン形成は著しいものではない。

○アミノ基転移酵素

アミノ基転移酵素は、塩素酸ソーダの注射によって上昇し、特にGOT(グルタミン酸オキサロアセティックトランスアミナーゼ)の上昇が著明である。しかし、その上昇は一時的なもので数日後には完全に回復する。

(4)総合結論

腹腔内注射と皮下注射では、皮下注射の方がメトヘモグロビンの形成、GOTの上昇ともに腹腔内注射の場合よりも強くあらわれる。0.5g/kg 皮下注射の場合でもメトヘモグロビンの形成は5%に達しない。猫に比較してメトヘモグロビン形成の低い他の実験動物や人間の場合には当然メトヘモグロビン形成は無視できる。

(労働科学研究所労働病理学研究室)

(c)その他の試験

塩素酸ソーダの慢性毒性に関する試験例は知られていないが、次に述べる調査例はその観点からみて参考になる資料と考えられる。

(1)調査の概要

比較的ながく塩素酸ソーダを取扱っている作業員について、メトヘモグロビン形成その他について調査を行なった資料である。

対象作業員の環境条件を次の要領でA、B、C、Dの4グループに分けた。

A: 塩素酸ソーダの粉塵接触率の比較的高い作業員

調査例その一 14人、調査例その二 6人

B: Aよりも比較的接触率の低い塩素酸ソーダの粉末、溶液を取扱う作業員

調査例その一 20人、調査例その二 6人

C: 塩素酸ソーダとの接触の比較的小さい作業員

調査例その一 16人、調査例その二 6人

D: 事務関係で、塩素酸ソーダと接触のない職場の人(対照)

調査例その一 7人、調査例その二 6人

(2)調査の総合考察

○調査例その一

各グループ総計57人について血液中のメトヘモグロビン含有量を調査した。調査期間はいずれのグループも就業後5時間経過時に行なった。

その結果はいずれもが有害とされる含有量に達しているものは認められなかった。しかし、塩素酸ソーダに接触していないDグループに比べてA、B、Cグループにおいては平均値(Aグループ 6.9%、Bグループ 4.38%、Cグループ 3.637%、Dグループ 0.94%)におい

て高く、明らかに有意差が認められ、さらにA、B、Cグループ間においても同様に環境条件によるメトヘモグロビン含有量の差が認められる。

メトヘモグロビンの含有量は健康人でも数%を含む場合もある。なお、文献等によれば、20%以下の含有量では全く無害といわれている。Aグループに認められた最高値は10%で、他に9%程度が4名認められたが、いずれもこの無害値以内であるから特に問題とする値ではない。

一般にメトヘモグロビン値の上昇は、作業停止あるいはビタミンCグルタチオン、メチレンブルーの投与によって回復される。

なお、本調査と平行して作業全員について肝臓機能調査を行なったが、いずれも作業による肝臓機能の低下現象は認められなかった。

○調査例その二

各グループ総計24人について、体重測定、尿蛋白検査を行なった調査結果は次の通りである。

(1)対象作業員の構成

A、B、C、Dの職場で、おのおの3カ年以上連続勤務の人。

(2)対象人員

成年男子、各6名。

(3)診断結果 右表のとおり。

(4)総合所見

本健康診断表よりみて、A、B、C、D群において体重測定、尿蛋白検査の結果、異常を認めません。

(東北大学医学部薬学科、綜合会津中央病院)

おわりに

本報においては、塩素酸ソーダの毒性試験関係のみで終わったが、紙数の関係もあるため毒性問題に関連する本剤の散布後における塩素酸ソーダの残留期間、植物体や土壌中にて分解消費され最終生成物とされている塩化ナトリウム(食塩)の挙動と生体の関係その他については次回に述べる予定である。

診断結果表

項目 環境 の分類	年度別 年齢別 (才)	昭和43年		昭和44年		昭和45年	
		体重 (kg)	尿 蛋白	体重 (kg)	尿 蛋白	体重 (kg)	尿 蛋白
A グ ル ー プ	47	57	(-)	58.5	(-)	58	(-)
	53	65	(-)	65	(-)	64	(-)
	44	52	(-)	52.5	(-)	54.5	(-)
	50	55	(-)	50	(-)	59	(-)
	51	47.5	(-)	46.5	(-)	48.5	(-)
	52	45	(-)	44	(-)	44	(-)
B グ ル ー プ	50	59	(-)	60	(-)	58	(-)
	42	55	(-)	52.5	(-)	54	(-)
	52	61	(-)	63.5	(-)	65	(-)
	46	66	(-)	67	(-)	69	(-)
	51	68	(-)	69	(-)	68.5	(-)
	45	58	(-)	56	(-)	58.5	(-)
C グ ル ー プ	45	54	(-)	55	(-)	56	(-)
	46	52	(-)	50	(-)	52	(-)
	43	62	(-)	63	(-)	64	(-)
	43	63	(-)	66	(-)	65	(-)
	52	52	(-)	52	(-)	52.5	(-)
	52	63	(-)	62	(-)	61	(-)
D グ ル ー プ	47	54	(-)	54	(-)	54	(-)
	45	66.5	(-)	69	(-)	69.5	(-)
	53	51	(-)	51	(-)	51	(-)
	42	74	(-)	73.5	(-)	77.5	(-)
	48	59	(-)	59	(-)	61	(-)
	45	66	(-)	66	(-)	67.5	(-)

禁 転 載

昭和47年3月25日発行

頒価 125 円

編集・発行 社団法人 林業薬剤協会

東京都千代田区大手町2-2-1
新大手町ビル522号室(郵便番号100)

電話(211)2671~4
振替番号 東京41930

印刷 農林出版株式会社

▶ 発刊案内 ◀

林野庁 監修

○ 林業薬剤使用の手引

価格 900 円 千 110 円
B6判 布クロス上製本
382 ページ

基礎編・実際編(虫害防除・病害防除・獣害防除・除草・その他)

参考編(使用機具・空中散布・薬剤危被害防止のための注意事項・中毒と応急

処置・用語解説) 関係法規・薬剤の種類商品名・製造会社一覧

申込先 社団法人 林業薬剤協会

東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル522号室
電話(211)2671~4 振替番号 東京41930

新しい いる切り代用除草剤

(クズ防除剤)

ケイピン

(トードン含浸)

*=米国ダウケミカル社登録商標

特 長

- ① ごく少量の有効成分をクズの局所に施用することにより、クズの全体を防除できます。
- ② 年間を通じて処理できますが、他の植生が少ない秋~春(冬期)が能率的です。
- ③ 特殊木針剤であり、持ち運びに便利で能率的に作業ができます。
- ④ 通常の使用方法では人畜、水産動植物にたいする毒性はありません。

ケイピン普及会

保土谷化学工業株式会社

石原産業株式会社

東京都港区芝罘平町2-1

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

環境汚染の恐れなく、効果も安全性も高い非塩素系の松喰虫駆除予防薬剤

新時代の松喰虫防除薬剤を先取したヤシマ産業!!

これは常に松喰虫防除に情熱を持ち、たゆまぬ努力をつづけた研究陣の成果です。

農林省登録第11330号(46年2月許可)

スミバークE

適用：駆除・予防に。
農薬の種類：MEP・EDB乳剤。
人畜毒性：普通物。魚毒：B類。

農林省登録第11332号(46年2月許可)

林業用 スミナックE

適用：駆除・予防に。
農薬の種類：MEP・NAC・EDB乳剤。
人畜毒性：普通物。魚毒：B類。

農林省登録第11329号(46年2月許可)

スミバークオイル

適用：駆除に。
農薬の種類：MEP・EDB油剤。
人畜毒性：普通物。魚毒：B類。

これらは、長い年月と多大の研究費をかけ、基礎研究から最終的に28種類の新薬剤にしばり、大規模な現地試験を行なった結果選ばれた、もっとも安全で効果の強い3薬剤です。それぞれ優れた特長を有しております。

私たちは、この快挙に満足することなく、さらに研究をつづけています。何卒ご支援とご指導の程をお願い申し上げます。

〈説明書・試験成績進呈〉

ヤシマ産業株式会社

川崎市二子757番地 / 郵便番号 213
電話 溝ノ口 (044)83-2211~4

すすきに良く効く

ダウポン*

※=米国ダウケミカル社登録商標

15%

粒 剤

出芽前～生育初期処理に

20%

微 粒 剤

生育期処理に

カタログ進呈

ダウポン研究会

石原産業株式会社 日産化学工業株式会社 保土谷化学工業株式会社
大阪市西区江戸堀上通1-11-1 東京都千代田区神田錦町3-7-1 東京都港区芝琴平町2-1

いつも
良いものをと
願っている
あなたに



■ススキ防除の特効薬

林 フレノック 液剤30 粒剤10

- イネ科、カヤツリグサ科雑草に選択的に効果があります。
- ススキには特に有効で僅かの薬量でもよく効きます。
- 仕事の暇な時に使用でき、一度の処理で2年以上も有効です。
- 人畜、魚貝類などに毒性はほとんどなく、安心して使用でき、目や皮フを刺激したり、悪臭を出したり、爆発、火災などの危険性も全くありません。



三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座3-10-17
支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

北海三共株式会社

九州三共株式会社

資料進呈

省力造林のにないて

クロレイト

ワサトール

デゾレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット