

林業薬剤の環境に及ぼす 影響と合理的使用法

— 殺 そ 剤 —

林業薬剤の環境に及ぼす影響と合理的な使用法

一 殺そ剤 一

(1) 磷化亜鉛剤のホンドイタチへの二次的影響について

I 試験担当者

保護部鳥獣科 上田明一
 " " 鳥獣第1研究室 北原英治

II 試験目的

山林や草原においてノネズミの駆除を行なう場合、小麦やトウモロコシのような穀粉を主体とした毒団子や穀粒に薬剤をコーティングしたものを散布するのが普通である。そのため山野に生息するノネズミ以外の野生鳥獣類などに喫食される可能性や、また毒餌を喫食したノネズミを食する食肉鳥獣への二次的毒性についても考慮しなければならない。

ノネズミに対するイタチの天敵効果については周知の通りであり、ノネズミの被害防除の目的で多数放獣もされている。本報告は、現在林野において最も多く使用されている殺鼠剤である磷化亜鉛剤の野生鳥獣への二次的影響を調べる目的から、ホンドイタチを用いて行なった試験の結果である。

III 試験の経過と得られた成果

1. 材料および方法

本試験で供試したホンドイタチは宇都宮営林署日光有益獣増殖所より分譲を受けたものである。供試イタチ2頭は、どちらも雄の個体で、各々3年6カ月令と4年7カ月令であった。またノネズミは利根川河川敷（千葉県側）において採集したハタネズミである。試験を行なう場合は黒い暗幕によって覆いをしたガラス室（3m×3m）2室に各々1頭ずつのイタチを収容し、イタチ巣箱を各々に入れておいた。（図1）

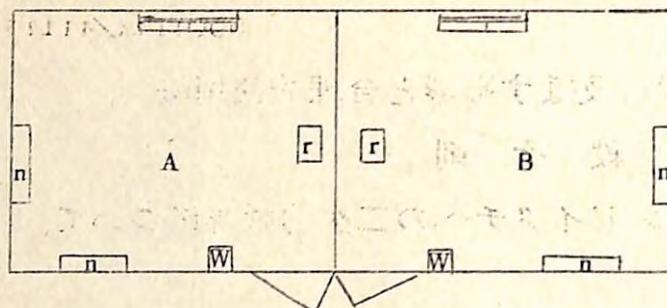


図 1. ガラス室概要 (縮尺 30 分の 1)

n: イタチ巣箱, w: 給水用桶, i: ネズミの逃避用丸太

ネズミへの薬剤の投与は、燐化亜鉛 LD 50 である 18.0 mg/kg の割合で、ハタネズミの体重を 30g 平均と想定して燐化亜鉛原体を秤量し、オブラーントによって包み、胃ゾンデで強制投与した。この強制投与はエチルエーテルの麻酔下にて行なわれた。麻酔は 15 分程度で解けるが、その後約 2 時間で燐化亜鉛の影響と思われる行動が投与個体に見られる。その時点でイタチを放してあるガラス室にネズミを放した。イタチによるネズミの喫食や健康状態等の観察は、薬剤投与後のネズミの放獣時刻である 17 時から 20 時の間に行なった。

なお、一連の試験終了時ににおいてイタチを解剖し、その内臓器官の状態についても観察を行なった。

2. 試験の結果

一般にはイタチは天敵効果の高い動物と認められており、この事を裏付けるものとしてイタチの多殺習性がある。しかし田中 (1967) は、四国におけるスミスネズミでは、イタチの攻撃率からみて自然状態での捕食者としての役割を重要視するに足りないとしている。しかしながら、一方では鹿児島県トカラ列島における徳田 (1954) の例を初めとして平岩、内田、浜島 (1959), 内田 (1967, 1968) のようにその効果を高く評価する例も見られる。試験に入るに先立ち、イタチの多殺性について、ガラス室という特殊な条件下ではあるが調査を行なった。その結果、10頭放しても 20頭放してもすべてのネズミを噛み殺して巣箱に持ち帰る習性のあることを知った。

161 個体における試験結果を表 1 に示した。1 日目から 9 日目までは燐化亜鉛剤を強制投与しないネズミをイタチに与えたが、10 日目からは投与ネズミをイタチに与えた。いづれの場合もネズミを放して 30 分程でイタチはネズミを噛み殺して巣箱に持ち帰ることを認めたが、イタチがネズミを食することは観察できなかった。

表 1. 161 個体における試験結果

| 日数 | 投与量 | 摂食量 | 糞重量 | 備考 |
|------|--------|-------|-------|----------------------------------|
| 1 日目 | 144.0g | 73.9g | 10.8g | 野ネズミ投与後 30 分程で噛み殺し、巣箱へ。行動等に異常なし。 |
| 2 | 101.6 | 59.0 | 11.8 | " |
| 3 | 135.6 | 65.1 | 8.7 | " |
| 4 | 107.1 | 28.6 | 12.4 | " |
| 5 | 120.2 | 44.7 | 12.7 | " |
| 6 | 129.3 | 109.8 | 19.0 | " |
| 7 | 139.4 | 71.6 | 22.1 | " |
| 8 | 122.9 | 108.1 | 20.0 | " |
| 9 | 137.5 | 74.4 | 23.2 | " |
| 10 | ◎109.7 | 88.2 | 20.5 | " |
| 11 | ◎114.2 | 21.8 | 20.5 | " |
| 12 | ◎99.8 | 76.5 | 14.5 | " |
| 13 | ◎108.0 | 67.1 | 16.8 | " |
| 14 | ◎93.0 | 62.6 | 21.3 | " |
| 15 | ◎113.6 | 60.4 | 18.4 | " |
| 16 | ◎120.7 | 54.7 | 16.1 | " |
| 17 | ◎103.5 | 51.9 | 18.8 | " |
| 18 | ◎84.2 | 38.7 | 14.3 | " |
| 19 | ◎86.0 | 69.5 | 16.4 | " |
| 20 | ◎97.7 | 86.8 | 14.1 | " |
| 21 | ◎88.9 | 85.9 | 15.0 | " |
| 22 | ◎88.4 | 80.2 | 15.9 | " |
| 23 | ◎103.4 | 103.0 | 15.9 | " |

◎—燐化亜鉛強制投与ネズミ

イタチが摂食したネズミ量についてみると、無毒ネズミでは 1 日当り平均 $70.58 \pm 2.638g$ 、毒を投与したネズミの場合は $67.66 \pm 21.56g$ で有意な差は見い出せなかった。しかし摂食量の幅は大きく、28.6g しか摂食しない日があったり、109.8g も摂食する日があ

ったりしたことが試験期間中見られた。

16.2個体における結果は表2に示している。16.1イタチと同様、このイタチにも7日目迄

表2. 16.2個体における試験結果

| 日 | 投与量 | 摂食量 | 糞重量 | 備考 |
|----|---------|------|------|-----------|
| 1 | 1374g | 838g | 83g | 行動その外異常なし |
| 2 | 1285 | 293 | 100 | " |
| 3 | 1123 | 45.9 | 75 | " |
| 4 | 115.7 | 62.4 | 66 | " |
| 5 | 831 | 67.3 | 67 | " |
| 6 | 878 | 75.7 | 90 | " |
| 7 | 838 | 72.3 | 120 | " |
| 8 | ◎ 841 | 44.4 | 11.4 | " |
| 9 | ◎ 939 | 37.4 | 12.2 | " |
| 10 | ◎ 116.0 | 47.9 | 10.5 | " |
| 11 | ◎ 90.8 | 45.9 | 7.3 | " |
| 12 | ◎ 92.3 | 56.1 | 12.3 | " |
| 13 | ◎ 68.1 | 50.4 | 11.7 | " |
| 14 | ◎ 99.5 | 45.4 | 6.2 | " |
| 15 | ◎ 79.8 | 64.8 | 13.3 | " |
| 16 | ◎ 80.8 | 73.9 | 8.0 | " |
| 17 | ◎ 80.1 | 16.3 | 8.1 | " |

◎燐化亜鉛強制投与ネズミ、3日までは4頭ずつ、それ以降3頭ずつ。

16.1個体より小さいため摂食、糞量とも少ない。

BW - 304g HF L - 4.8mm

HBL - 26.0mm EL - 1.7mm

TL - 15.5mm

は燐化亜鉛剤投与ネズミを与えた。16.2個体の摂食量についてみると、無毒ネズミ投与の期間は1日平均6.2 3.9±1.8 8.2gを摂食していたが、毒剤投与ネズミでは1日4.8.

2.5±1.5, 5.1gに迄減じ、かなり有意な影響が見られた。糞重量については、この個体が巣箱内の敷きワラの上に脱糞する習性を有していることから、充分精度の高い数値は得ることが出来なかった。

燐化亜鉛剤を強制投与したネズミを連続14日間与えた後16.1イタチを解剖した。解剖所見は次のとおりである。

肝臓 色彩異常なし、腫瘍、出血、繊維症認められず。

肺臓 色彩その他全く異常なし。

腸 腸間膜動脈が若干肥大しているが異常とは思われない。これは麻酔によって屠殺する際に一般的に見られる事である。腸間膜に脂肪が見られる。

胃 胃内に未消化のネズミの毛、腸の一部、肝臓が見られるが、胃壁にも異常は認められない。

その他 白色の脂肪が下腹部の及下、腸間膜に多量見られる。

16.1個体の各部の測定値は

頭胴長 320mm

尾長 190mm

後足長 57mm (ツメを含まず)

耳長 19mm

体重 548g

であった。

3. 考察

本試験の初めに行なったイタチの多殺習性を確かめる試験においては、ガラス室という閉鎖環境下ではあるが、多殺習性が認められた。すなわち、放獣したノネズミを総べて噛み殺し、巣箱に持ち帰る行動を示した。又、放獣後ノネズミを噛み殺す所要時間は30分程度で巣箱に持ち去った。

次いで薬剤投与したネズミをイタチに与えたが、その摂食量は試験個体16.1では顕著な差異は見い出せず、少なくとも摂食量への影響はないものと思われた。一方、試験個体、16.2は差異が見られた。すなわち一日の平均摂食量が殺鼠剤無投与ネズミと投与ネズミの場合約1.5g違っていた。これは明らかな影響と思われる。しかし諸々の行動や健康状態には変化が認められなかった。

ネズミをガラス室に放飼した際のイタチの行動も試験個体の健康状態の判断資料になると考へ観察を行なったが、異常は認められなかった。このような行動は試験開始時の無投与ネズミを与えた時にも、又殺鼠剤投与ネズミも重複して与えた試験終了時にも見られ、異常は認められなかった。

最後に解剖結果についてであるが、エーテルにて屠殺を行なったことから、腸間膜動脈などに若干の血管肥大が見られる以外は異常を認める事が出来なかった。

本試験のように飼育状況下で、殺鼠剤を摂食して死亡したネズミをイタチに与えた報告は散見されるが、これらの報告ではネズミの実際の殺鼠剤喫食量は不明である。また樋口(1976)は、殺鼠剤を喫食して死亡したネズミをイタチは捕食しないとし、経口的に殺鼠剤をネズミに摂食させ、その死亡以前のネズミをイタチに与えて、その影響を調べている。しかし、毎日一頭ずつしか与えておらず、不自然な試験設定のように思われる。すなわち日光有益獣増殖所では飼育ニホンイタチの成獣1頭あたりの飼料(鶏頭5.5%, 鯨肉1.6%, ニンジン7%, キャベツ7%, 麦粉7%)として120~140g, ♀60~80gが供与されている。また本試験においてもノネズミ平均7.0g(約3頭)をイタチは食しており、毎日1頭供与は少ないように思われる。

今回の試験は、殺鼠剤摂食ネズミを連続的にイタチに与えるという自然状態では起こり得ない条件ではあるが、殺鼠剤投与量を一定のLD₅₀にして行なわれた。多くの研究者が指摘しているように、毒餌散布後殺鼠剤を喫食したネズミはそれ程長い期間生存する可能性は少ない。したがってこれら燐化亜鉛殺鼠剤によってイタチが二次的な影響を受けることは自然環境ではほとんど起こらないものと考えられる。

4. 要 約

- 1) 飼育条件下ではあるが、放獣ネズミを総べて噛み殺して、巣箱に持ち帰るという多殺習性をイタチに認めた。
- 2) イタチの1日当たりの摂食量は、ノネズミのみを食した場合平均6.3gであった。
- 3) 経口的に燐化亜鉛をLD₅₀値投与したネズミをイタチに与えたが、連続10日供与後にもイタチに影響が現われなかった。

林業薬剤の環境に及ぼす影響と

合理的使用法 一般そ剤一

(2) 殺鼠剤散布量の適正化試験

I 試験担当者

保護部鳥獣科鳥獣第1研究室 北原英治

〃鳥獣科 上田明一

II 試験目的

現在我が国の林野における野ネズミの駆除には、その低廉性と急性毒性を有しつつ多くの種類のネズミ類に効果を示すことから、燐化亜鉛殺鼠剤が使用されている。この殺鼠剤は分解が早く、イタチ、テンなどの食肉獣がこの種の殺鼠剤を喫食したネズミを捕食することで起こる二次的中毒は発生しにくいとされている。しかし、その可能性は皆無ではなく、殺鼠剤の使用に際しては、他の野生鳥獣への影響を充分考慮しなければならない。

より経済的に、しかも対象とするネズミ類以外の野生鳥獣を含む環境への影響を少なくして、ネズミ類の駆除効果をあげなければならない。筆者らの知る限り、この種の報告は比較的少ないようと思えるが、殺鼠剤の散布量はネズミ類の生息数に見合った量を散布することが上述のことから望ましい。

今回実施した本試験は、記号放逐法によってネズミの生息数を把握し、その数に応じた毒餌散布量を検討し、その基準化を計ることを目的とした。

III 試験の経過と得られた成果

1. 試験地の概要および方法

本試験は千葉県富津市郊外にある鬼泪山西斜面において、昭和54年10月・11月に行なったものである。この試験地は砂利採掘後に残った粘土質土壤を改良する目的から、ナガハグサ、クローバなどの牧草を植えており、本試験において対象種としたハタネズミにとっては好適の生息環境となっていた。

試験の方法は、50m×80mの取形の試験区を3カ所作り、10mの間隔にて各々の区

に40個の生捕りカゴワナを設置した。毒餌の散布に先立ち、各区におけるネズミの生息個体数を記号放逐法によって把握し、その後毒餌を配置し、7日間の放置後毒餌の曳引量を調査のうえ再びワナ掛けを行ない捕獲される記号個体の有無にて駆除効果の検討を行なった。

毒餌はワナの設置場所（各区画、40カ所）に、数量を各区画毎に一定（5g, 10g, 20g配置区）にして配置し、曳引量を調べた。本試験において使用した殺鼠剤は燐化亜鉛1%剤であった。

2. 試験の結果および考察

5g配置区で行なった毒餌配置前後のワナ掛けの結果を表1に示した。毒餌配置前の未記号個体の捕獲数はワナ掛け期間の後半において減少し、6日目においては当日の捕獲個体すべてが記号個体であった。配置後のワナ掛けにおいては未記号個体も4頭捕獲されたが、記号個体が11頭も捕獲されている。このことは駆除効果が充分でなかったことを示しており、

表1 5g配置区における調査結果

| | 捕獲数 | | 計 | 前日までの記号個体の累計 | 再捕率 |
|--------|-----|----|----|--------------|-------|
| | 未記号 | 記号 | | | |
| 10月25日 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0% |
| 26 | 5 | 2 | 7 | 4 | 28.6 |
| 27 | 4 | 3 | 7 | 9 | 42.9 |
| 28 | 5 | 7 | 12 | 13 | 58.3 |
| 29 | 3 | 8 | 11 | 18 | 72.7 |
| 30 | 0 | 10 | 10 | 21 | 100.0 |
| 毒餌配置 | | | | | |
| 11月6日 | 2 | 5 | 7 | 21 | 71.4 |
| 7 | 1 | 4 | 5 | 16 | 80.0 |
| 8 | 1 | 2 | 3 | 12 | 66.7 |

駆除率47.6%であった。この区画での毒餌の曳引状況は図1に示されている。7日間という短い毒餌配置期間としては、曳引状況は良好であり、0.4ha当たり200.0g配置に対し107.5gが消失しており、曳引率は53.7%であった。一般にネズミ類は餌をより安全な場所に貯える習性を持っており、曳引（消失）量はそのまま喫食量とは考えられないが、この

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1.4 | 2.0 | 0.8 | 1.3 | 4.6 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 0.9 | 1.4 | 0.7 | 1.9 | 1.9 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2.1 | 4.8 | 1.7 | 1.6 | 3.6 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2.2 | 2.0 | 4.3 | 2.0 | 2.3 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1.9 | 5.0 | 2.8 | 2.2 | 3.5 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3.9 | 2.5 | 4.7 | 4.7 | 5.0 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.3 | 4.7 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1.6 | 2.7 | 2.5 | 3.5 | 4.0 |

図1 5g配置区における毒餌曳引状況
107.5g（曳引量）
200.0g（配置量）（率 53.7%）

表2 10g配置区における調査結果

| | 捕獲数 | | 計 | 前日までの記号個体の累計 | 再捕率 |
|--------|-----|----|----|--------------|-------|
| | 未記号 | 記号 | | | |
| 10月25日 | 7 | 0 | 7 | 0 | 0% |
| 26 | 4 | 2 | 6 | 7 | 33.3 |
| 27 | 3 | 8 | 11 | 11 | 72.7 |
| 28 | 4 | 6 | 10 | 14 | 60.0 |
| 29 | 6 | 8 | 14 | 18 | 57.1 |
| 30 | 2 | 10 | 12 | 24 | 83.3 |
| 毒餌配置 | | | | | |
| 11月6日 | 1 | 2 | 3 | 26 | 66.7 |
| 7 | 0 | 2 | 2 | 24 | 100.0 |
| 8 | 1 | 2 | 3 | 22 | 66.7 |

表3 20♀配置区における調査結果

| | 捕獲数 | | 計 | 前日までの記号個体の累計 | 再捕率 |
|--------|-----|----|----|--------------|-------|
| | 未記号 | 記号 | | | |
| 10月25日 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0% |
| 6 | 9 | 6 | 15 | 10 | 40.0 |
| 7 | 5 | 12 | 17 | 19 | 70.6 |
| 8 | 2 | 12 | 14 | 24 | 85.7 |
| 9 | 0 | 14 | 14 | 26 | 100.0 |
| 0 | 4 | 10 | 14 | 26 | 71.4 |
| 毒餌配置 | | | | | |
| 11月6日 | 0 | 8 | 8 | 30 | 100.0 |
| 7 | 2 | 1 | 3 | 27 | 33.3 |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 26 | 0 |

図-2 10♀配置区における毒餌曳引状況

144.7♀(曳引量)

400.0♀(配置量)(曳引率 36.2%)

区画の曳引率はらみて生息個体数に対する毒餌配置量は過少であったと思われる。

つぎに10♀配置区におけるワナ掛けの結果を表2に、また毒餌の曳引状況を図2に示しておいた。毒餌配置前のワナ掛けにより26頭の個体に記号が付された。6日目のワナ掛け最終日における全捕獲数に対する記号個体の割合は80%に達しており、駆除の効果を検討するに充分な個体に記号が付されたと思われる。この10♀配置区における駆除率は76.0%と計算された。毒餌の曳引の状況をみると、0.4ha当たり400.0♀の毒餌配置に対し、144.7♀の毒餌が曳引されており、曳引率は32.6%であった。また各地点での曳引量はほとんどが5♀未満であったが、40地点中7点においては5から10♀の間の曳引量であった。

最後に20♀配置区におけるワナ掛けの結果を表3に、そして毒餌の曳引状況を図3に示した。この区画においては毒餌配置前のワナ掛けで30頭の個体に記号を付した。捕獲された未記号個体は5日目まで減少し、5日目には捕獲された個体すべてが記号個体であったが6日目に未記号個体が4頭捕獲され、当日の全捕獲数に対する記号個体の割合は70%まで

| | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|
| ○ 4.1 | ○ 4.8 | ○ 3.3 | ○ 5.7 | ○ 6.2 |
| ○ 5.6 | ○ 3.9 | ○ 9.4 | ○ 9.2 | ○ 4.8 |
| ○ 4.5 | ○ 4.3 | ○ 4.5 | ○ 4.7 | ○ 4.5 |
| ○ 4.5 | ○ 5.1 | ○ 6.0 | ○ 6.0 | ○ 7.2 |
| ○ 5.2 | ○ 8.1 | ○ 6.5 | ○ 7.5 | ○ 6.7 |
| ○ 7.7 | ○ 5.3 | ○ 4.8 | ○ 7.9 | ○ 5.8 |
| ○ 6.3 | ○ 4.8 | ○ 5.4 | ○ 13.1 | ○ 6.2 |
| ○ 6.2 | ○ 4.3 | ○ 4.3 | ○ 15.5 | ○ 4.2 |

図-3 20♀配置区における毒餌曳引状況

244.1♀(曳引量)

800.0♀(配置量)(曳引率 30.5%)

低下した。しかし毒餌配置前のワナ掛け成績としては、駆除効果の検討に充分な個体が捕獲されたと思われる。毒餌配置後の3日間のワナ掛けにおいて記号個体が4頭捕獲されたが、未記号個体も3頭捕獲されている。この区画での駆除率は86.7%であった。また毒餌の曳引状況は、他の区画に比して悪く、曳引率で30.5%であった。また区内の各地点で曳引量もそのほとんどが10%未満であり、明らかに配置量が過剰であったことが推察された。

3つの区画における記号放逐法による結果から、杉山式の簡便図解法を用いて回帰直線式を算出して、各試験区毎の生息個体数の推定を行なってみると、5%配置区21.3頭/0.4ha, 10%配置区22.5頭/0.4ha, 20%配置区29.9頭/0.4haとなる。駆除率と毒餌の曳引率は前記の通りであるが、各区画のネズミの生息個体数はほぼ同じと見なしてもよい程である故、駆除率の比較を行なってみると20%配置区のそれが最も高い率を示し、5%配置区のものが最低値を示した。0.4haに21頭のネズミが生息している場合、その区画に200gの毒餌散布では充分な駆除効果が認められない。同じ面積に400gの毒餌を散布した場合と800gの散布を行なった場合にはほぼ同じ程度(76.0%-400g区, 86.7%-800g区)の駆除効果をみることができた。

つぎに毒餌の曳引率についての比較を行なってみると、5%配置区のそれは53.7%と極めて高率であり他の区画における数値(36.2%-10%区, 30.2%-20%区)との差異が顕著である。曳引された毒餌の量そのものは20%区のものが最多であったが、そのほとんどが5%と10%の間にあった。5%配置区のそれは理想的であったが、配置期間が短いことなどから前述の通り過少配置であったと思われる。

以上の駆除率と毒餌の曳引率を併せ考察すると、0.4ha当たり25頭前後(63頭/ha)のハタネズミに対しては400gの1%燐化亜鉛剤が最適であると言える。