



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	家兎と野兎に対するモノフルオル酢酸塩、硝酸ストリキニーネ及び Scillirosid の殺兎効果
Author(s)	犬飼, 哲夫; INUKAI, Tetsuo; 森, 樊須 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 3(4), 18-25
Issue Date	1960-10-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11707
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(4)_p18-25.pdf



家兎と野兎に対するモノフルオル酢酸塩、 硝酸ストリキニーネ及び Scillirosid の殺兎効果

犬飼哲夫*・森 樊須*・高安知彦*

Lethal effect of sodium monofluoroacetate, strychnine nitrate
and scillirosid on domestic rabbit and wild hare

By

Tetsuo INUKAI, Hans MORI and Tomohiko TAKAYASU

1. はしがき

造林地に頻発する野兎被害を積極的に阻止するには、野兎の個体数を減少することが肝要である。野兎は狩猟法で定めた狩猟獣であるが、有害動物駆除の対照になつているため、狩猟法による狩猟期間及び有害動物駆除期間に捕獲出来る。これまで野兎は主として針金ワナによる方法か、或は銃器によつて捕獲されている。しかしワナ掛や銃による狩猟は熟練を要するので、駆除のためにはより簡便且つ能率的な方法として毒餌による殺兎が要望されている。もつとも毒殺は現行の狩猟法で禁止されているが、学問的立場で毒殺法を研究することは意義のあることと信ずる。野兎駆除に役立つ毒殺法を確立するためには、適当な薬剤の選定と毒餌の製作、野兎の誘餌法、天敵獣の被害防止、特に人畜の誤用防止措置等、今後解決すべき問題が少くなくない。

本報にはモノフルオル酢酸塩、硝酸ストリキニーネ及び Scillirosid をイエウサギ *Oryctolagus cuniculus* (LINNAEUS) について、また Scillirosid をのぞく 2 薬剤をエゾノウサギ *Lepus timidus ainu* BARRETT-HAMILTON について、径口投与した場合の致死量及

び中毒症状等を記述し、これ等薬剤の実用性について考察する。供試薬剤は何れも急性中毒剤である。

2. 材料と方法

供試したイエウサギ* (品種は Flemish giant) は生後 6~7 カ月の亜成体である。エゾノウサギ**は札幌近郊の恵庭及び定山溪の国有林内に於て冬期間に針金ワナで捕獲した個体を用いた。捕獲時に生じた外傷が軽度の個体をえらび、著者等の教室にて数週間飼育して健康が回復した後に供試するようにした。野兎の年齢は推定 1 才ないし 2 才である。

モノフルオル酢酸塩 (Sodium monofluoroacetate, $F \cdot CH_2 \cdot COONa$) は“1080”とも称せられている。啮歯類に対する毒性については FISKE & SUBBAROW (1925), FEIGLE (1938) によつて報告されているが、殺鼠剤としての実用性は KALMBACH (1945) によつて紹介された。本剤は白色薄片状吸湿性の結晶であつて、毒力は激烈、他の多くの殺鼠剤に比べて致死量が著しく少い。本実験に使用した製剤はモノフルオル酢酸塩を含む溶液にトウガラシチンキを加え、更に誤食防止として赤い色素を加えて着色したもので、有効成分 1.6% の製剤である (三共株式会社製)。

* 北海道大学農学部応用動物学教室

* 家兎と記す ** 野兎と記す

硝酸ストリキニーネ (Strychninum nitricum, C₂₁H₂₂N₂O₂·HNO₃) は市販品 (日本薬局法による) を供試した。

Scillirosid は海葱に含有されている。海葱は既に西暦紀元前から殺鼠力のある植物 (南部イタリヤ, シシリー, サルジニヤ, 北アフリカ等の地中海沿岸に産するユリ科の1種 *Urginea maritima* (*U. soilla*)) として鼠駆除に用いられた記録がある。海葱は赤色種が殺鼠作用を有するが (Squill には Red squill と White squill の2種がある), 産地, 収穫期, 貯蔵法等によつて毒成分の含量が異なり, したがつて毒性に変動があると云われている。本実験には海葱の鱗茎を主原料とする Scillirosid を 25% 含有する粉末 (Red squill glycosides) を用いた。Scillirosid C₃₂H₄₄O₁₂ はエチルアルコール, 水に可溶の化学的に安定した物質である。有毒成分以外の増量剤としては主として Lactose が使用されている (スイス・サンド社製)。

各薬剤による兎の致死量の測定は, 各薬剤水溶液の所定濃度によつた。毒液は所定量を特製のマイクロピペットにとり, 口腔内に徐々に注入して確実にのみこませた。薬剤投与後は普通に餌を与えて飼育し (通常, 死亡する個体では摂食しない), 生死の状況を観察した。LD₅₀ (50% 致死量) を正確に測定するためには, 供試動物が多数必要であるが, 殊に野兎を多数入手することは困難であるので, MLD (最少致死量) を佐々・鈴木等 (1950) の方法に準じて求めた。まず家兎の MLD をきめるために, 体重 1 kg 当り 10 mg, 5 mg, 3 mg, 2 mg, 1 mg, 0.5 mg, 0.3 mg, 0.1 mg, 0.05 mg, 0.01 mg 等, 段階的に稀釈して投与した。次いで家兎で求めた MLD を参考にして, 野兎について各薬剤の体重 1 kg 当りの稀釈度をきめて投与し, 少ない供試個体数で MLD を求めるようにした。

3. 家兎に対する毒力

致死量

第1表は上掲3薬剤の1稀釈段階について家兎2ないし4頭を供試した成績であるが, これから家兎の体重 1 kg 当りの MLD を求めると, 1080 では 0.5 mg, 硝酸ストリキニーネでは 3 mg, Scillirosid では 2 mg である。供試した Red squill glycosides について MLD を換算すると 8 mg (per kg) となる。

次に上掲の3薬剤について麻痺症状があらわれるまでの時間及び致死時間について示すと第2表の如くである。

第1表 家兎に対する致死量測定

(体重 1 kg 当りの投与原剂量 mg を示す)

投与原剂量 mg/kg B. W.	10	5	3	2	1	0.5	0.3	0.1	0.05
薬剤名									
1080	—	2/2	—	—	2/2	3/3	0/3	0/3	0/2
硝酸ストリキニーネ	2/2	2/2	3/3	0/3	0/3	0/2	—	—	—
Scillirosid	—	—	2/2	3/3	0/4	0/2	0/2	0/2	—

(註) 表中 2/2 は供試 2 頭中 2 頭とも 48 時間以内に死亡したことを示す。また 0/3 は 48 時間以内に 3 頭中死亡個体が無かったことを示す。

第2表 家兎に対する毒作用

薬剤名	投与 原剂量 (mg/kg B. W.)	供試動物			薬剤投与後麻痺 症状或は強直性痙攣が あらわれるまでの 時間 (時"分)	致死 時間 (時"分)
		番号	性	体重		
1080	5	R・1	♀	2620	15"	1' 02"
	5	R・2	♂	1810	—	1' 48"
	1	R・3	♀	1660	51"	1' 55"
	1	R・4	♀	1950	59"	3' 15"
	0.5	R・5	♂	1530	2' 02"	5' 18"
	0.5	R・6	♀	2120	1' 10"	2' 57"
	0.5	R・7	♂	2950	1' 36"	2' 50"
	0.3	R・8	♂	1880	—	—
	0.3	R・9	♂	1790	1' 43"(約 20')	—
	0.3	R・10	♀	1630	2' 52"(約 16')	—
	0.1	R・11	♂	2220	—	—
	0.1	R・12	♀	3290	—	—
	0.1	R・13	♀	2120	—	—
	0.05	R・14	♂	1750	—	—
	0.05	R・15	♀	2100	—	—
硝酸 ストリ キニー ネ	10	R・16	♀	2100	11"	53"
	10	R・17	♂	1580	8"	15"
	5	R・18	♂	1950	14"	18"
	5	R・19	♂	1700	10"	3' 30"
	3	R・20	♀	1710	15"	31"
	3	R・21	♂	1220	13"	1' 47"
	2	R・23	♂	2530	—	—
	2	R・24	♀	2110	17"(30")	—
	2	R・25	♂	2530	—	—
	1	R・26	♀	2220	17"(約 16')	—
1	R・27	♂	1620	—	—	
0.5	R・28	♀	1980	—	—	
0.5	R・29	♂	1730	—	—	

Scil- lirosid	3	R・30♀	2160	10' 26"	18' 00"
	3	R・31♂	1980	1' 10"	7' 50"
	2	R・32♂	1690	1' 00"	4' 29"
	2	R・33♂	2390	57"	1' 08"
	2	R・34♂	2070	2' 01"	10' 16"
	1	R・35♀	2470	3' 22"(約 69")	—
	1	R・36♀	2660	—	—
	1	R・37♀	2460	1' 37"(約 22")	—
	1	R・38♂	2680	—	—
	0.5	R・39♀	1540	—	—
	0.5	R・40♂	2160	4' 22"(約 21")	—
	0.3	R・41♂	1780	—	—
	0.3	R・42♀	2270	—	—
	0.1	R・43♂	1730	—	—
0.1	R・44♂	1980	—	—	

(註) () 内は麻痺症状から回復するまでの時間を示す。

まず 1080 では、死に至る前に運動神経の麻痺症状が認められる。三坂 (1954) がマウスのフラトール中毒について指摘したように、毒を摂取してから麻痺があらわれるまでの時間及び致死時間は一般に薬量が多いほど短い傾向が認められる。1080 は殺鼠剤として速効性が特徴であるが、家兎の場合には最短致死時間は 5 mg per kg に於ける 1 時間 2 分、MLD の 0.5 mg per kg では 3 時間ないし 5 時間であった。また 0.3 mg per kg を供試した動物で 2 個体は 1 度完全に麻痺症状を呈したが、その後漸次元気を回復して正常に戻った。

硝酸ストリキニーネは致死経過が極めて特徴的である。薬剤投与後 20 分以内 (最短は 8 分) に急激に強直性痙攣を来して卒倒し、その後痙攣発作は間歇的に生ずるのがみられた。致死時間は 15 分から 3 時間 30 分まで巾があるが、他の 2 薬剤に比べて短い (1% 危険率で有意差あり)。供試中 2 個体は 1 度強直性痙攣によつて苦悶したが、30 分ないし 6 時間後には危機を脱して健康体に回復した。

Scillirosid では致死以前に腰部から後肢にかけて麻痺症状が顕著にあらわれ、且つ呼吸促進する。致死時間は同一薬量でも個体の抵抗性によつて変動があつて、1080 の場合の如く薬量の多少によつて、麻痺発生までの時間及び致死時間に長短が認められない。

1 mg per kg 投与した 2 個体 (R・35, R・37) と 0.5

mg per kg の 1 個体 (R・40) は夫々 1 度後半身不随症状を呈したが、よく耐過して正常に回復した。就中、1 mg per kg の R・35 では投与後 3 時間過ぎから後半身に麻痺を生じ、後述するような中毒症状を経過して、正常に回復するまで 65 時間以上を要した。

中毒症状

各薬剤の致死量測定に於て、薬剤を経口投与した家兎の中毒症状を観察した。

1080 について致死 6 個体中の 2 例について詳述すると次の如くである。

第 1 例 (R・3) 投与量 1 mg/kg B.W. 投与 28 分後挙動落ち着かなくなる。40 分後前肢を伸展して丹念になめる。43~48 分後腹臥位及び軽い跳躍を反覆する。49 分後腹臥位。やや元気喪失。呼吸正常 (1 分間 36~48 回)*。51~55 分後後肢に麻痺症状が認められ、跳躍時に体がよろめく。再三排便する。1 時間後俯臥位。呼吸やや促進 (10 秒間 14~17 回)。1 時 03 分~1 時 20 分後麻痺が後半身におよび俯臥時に後肢を後方に伸展する。下痢。1 時 23 分後横臥。元気喪失。呼吸促進 (10 秒間 23~28 回)。時々起上るが直ちに横臥。1 時 30 分~1 時 47 分横臥。頭部及び前肢に振頭をあらわす。呼吸調律が乱れ、1 分間 144 回から 186 回に絶えず変動する。体毛をそば立て、困憊状態を呈する。1 時 50 分後全身麻痺症状を認む。横臥のまま努力しても頭部を上げ得ない。呼吸深く、回数を減ず (10 秒間 11~12 回)。呼吸にともない腹腔の収縮顕著。1 時 52 分後苦悶状態、突然反転、痙攣発作のため跳躍して悲鳴する。1 時 53 分~1 時 55 分後間歇的痙攣発作生ず。角膜溼潤する。呼吸困難となる。口を以て呼吸し、最後に吸気性喘鳴を 30 秒間に 6 回行う。1 時 55 分後死亡。

第 2 例 (R・5) 投与量 0.5 mg/kg B.W. 投与後 40 分間は正常行動。40 分~1 時 00 分後挙動やや異常、即ち落ち着かなく移動する。粘液状便を脱糞。1 時 20 分後呼吸正常 (10 秒間 6~7 回)。2 時 02 分~2 時 20 分後後肢に麻痺症状を認む。俯臥位。呼吸やや促進 (1 分間 54 回)。元気喪失。2 時 40 分後頭部を大きく振つて悶える。呼吸更に促進 (1 分間 66 回)。3 時 19 分後俯臥位。全身に振頭がみられる。極めて衰弱。3 時 52 分~4 時 04 分後俯臥位のまま頭部を横臥する。苦悶状態。脈膊調律不整。5 時 15 分~5 時 18 分後痙攣発作のため跳躍して悲鳴を發す。明らかな強直性痙

* 橋原 (1939) 家兎呼吸数 (1 分間) 安静時 37 回、固定時 76 回

鱗, 次いで間歇的痙攣を行う。呼吸調律に異常を来し, 呼吸困難となり(吸気性喘鳴をともなう呼吸を数回して)死亡。

硝酸ストリキニーネの場合について。ストリキニーネ中毒の最も特異的な作用は, 脊髄の後角にある知覚神経細胞の興奮性を亢進させて, 全運動筋に反射性强直を生じさせることである。典型的ストリキニーネ痙攣に於ては, 頭部を後方にそらし, 身体を弓のように曲げて, のけ反り, 足に強直性の痙攣をおこすことが知られているが, 今回の試験に於ても, 痙攣発作の際は転倒して必ず上述のような顕著な症状を呈した。以下, 試験3例について中毒症状を詳述する。

第1例(R-17)投与量 10 mg/kg B.W. 投与8分後に突然転倒して烈しい強直性痙攣(ストリキニーネ痙攣の典型的な姿勢を示す)を約1分間継続する。次いで間歇的痙攣に移行し, 再三痙攣発作をおこす。心搏及び呼吸は不規則で大きく, 且つ深い。呼吸促進し, しばしば腹式呼吸をする。15分後呼吸困難。瞳孔拡大。死亡する。

第2例(R-20)投与量 3 mg/kg B.W. 投与15分後転倒。強直性痙攣が1分間続く。16分~26分後間歇的痙攣(23分後2度目の発作, 喘鳴す。25分後3度目の発作), 呼吸促進(腹式呼吸 10秒間 18~20回)。28~30分後間歇的痙攣(28分後4度目の発作, 29分後5度目の発作), 呼吸困難(吸気に当り鼻孔を開張するか, 又は口を以て呼吸する), 瞳孔拡大, 31分後死亡。

第3例(R-24)投与量 2 mg/kg B.W. 投与17分後転倒, 烈しい強直性痙攣約30分間続く。18分後呼吸促進(腹式呼吸), 19分後横臥のまま頭部をもたげたが起き上れない。20分後起き上つて正常姿勢になるが, 呼吸は依然として促進(1分間 102~114回)。24分後呼吸数やや減ず(腹式呼吸 1分間 84回), 後肢の麻痺回復。30分後正常行動に戻る。

次に Scillirosid については致死5個体中2例について中毒症状を記述する。

第1例(R-32)投与量 2 mg/kg B.W. 投与1時00分後腰部に麻痺症状あらわれ, 歩行困難となる。後肢を伸展して腹臥位。1時30分後麻痺が前肢にも波及し, 歩行時によろめく。1時50分後全身を俯臥する。腹式呼吸(1分間 48~54回)。2時05分~3時00分後後半身不随, 煩悶して反転する。再び俯臥位。呼吸強く, やや促進する(1分間 60~66回)。しばしば歯軋する。3時15分後煩悶, 俯臥位のまま頭部を横臥。

呼吸調律乱れる。4時00分後横臥。4時04分後ガスがたまつて腹部が異常に肥大して苦悶する。排尿, 排便。4時26分後呼吸困難(呼吸数減じ, 間歇的に口を以て呼吸する)。喘鳴。4時27分後呼吸停止。脈膊微弱。瞳孔拡大。4時29分後脈膊消失。死亡。

第2例(R-34) 2 mg/kg B.W. 投与1時30分後異常認めず。2時01分後歩行困難(後肢に麻痺症状認めむ)。3時16分後俯臥位。呼吸若干促進(10秒間 13~15)。4時00分~6時10分後後半身麻痺症状を示す(前肢を用いて匍匐前進する)。時々呼吸調律不整。8時14分~9時30分後全身麻痺。しばしば苦悶して反転する。後半身振頭。時々歯軋する。排便(下痢)2回。9時56分後狂燥状態。頭部を背中側に反らし, 全身を弓状にのけ反り約40秒間悶絶する(硝酸ストリキニーネ中毒症状と類似した姿勢)。10時14分後呼吸調律と呼吸数変調を伴う所謂セヌ・ストーク呼吸を認む。10時16分後瞳孔拡大。死亡(腹部がガスのため異常に肥大)。

4. 野兎に対する毒力

致死量

1080及び硝酸ストリキニーネの野兎に対する致死量について試験した結果を第3表に示す。

第3表 野兎に対する致死量測定
(体重1kg当りの投与原劑量 mg を示す)

投与原劑量 mg/kg B.W.	3	2	1	0.5	0.3	0.1	0.05
藥劑名							
1080	—	—	1/1	3/3	0/2	0/2	0/1
硝酸ストリキニーネ	1/1	2/2	2/2	0/3	0/2	—	—

上表の成績から野兎の体重1kg当りのMLDを求めると, 1080では0.5mg, 硝酸ストリキニーネでは1mgである。

次に第4表は上の2薬剤を径口投与した場合に麻痺症状があらわれるまでの時間及び致死時間を示した。

1080の毒作用をみると, 家兎に於ける如く, まず運動神経の麻痺症状があらわれ, 後に致死する。供試個体数がすくないので確かなことはわからないが, 野兎の場合にも麻痺が発生するまでの時間及び致死時間は薬量の多いほど短いようである。H-3は投与後14時間には異常が認められなかつたが, その後8時間目に観察した時には死亡していた。

第4表 野兎に対する毒作用

薬剤名	投与 原剂量 (mg/kg B. W.)	供試動物		薬剤投与後麻痺 症状或は強直性 痙攣があらわれる までの時間 (時"分)	致死 時間 (時"分)
		番号	性 体重 (g)		
1080	1	H・1	♂ 2330	1' 59"	2' 37"
	0.5	H・2	♀ 2570	2' 03"	3' 15"
	0.5	H・3	♀ 2610	—	14'~22'
	0.5	H・4	♂ 2890	2' 38"	5' 41"
	0.3	H・5	♀ 2185	—	—
	0.3	H・6	♂ 2740	—	—
	0.1	H・7	♀ 1430	—	—
	0.1	H・8	♀ 2180	—	—
	0.05	H・9	♂ 1240	—	—
硝酸 ストリ キニ ネ	3	H・10	♀ 2130	24"	25"
	2	H・11	♀ 2950	31"	33"
	2	H・12	♀ 2370	16"	24"
	1	H・13	♂ 2250	45"	46"
	1	H・14	♂ 2720	53"	57"
	0.5	H・15	♂ 2420	—	—
	0.5	H・16	♀ 2670	—	—
	0.5	H・17	♀ 3030	—	—
	0.3	H・18	♂ 2580	—	—
0.3	H・19	♀ 2810	—	—	

硝酸ストリキニーネでは典型的なストリキニーネ中毒症状を呈することは野兎に於ても同様であるが、その致死経過が次の点で家兎の場合と少し相違していた。

即ち野兎では強直性痙攣（転倒する）の生ずる前に四肢（特に後肢）或は全身に細い振顫が間歇的に認められた。そして強直性痙攣（ストリキニーネ中毒の典型的な体位をとる）が生ずると、この発作に耐えられずに数分間に死亡している。致死に要した時間は今回の供試例では何れも投与後1時間以内であつた。これに比べて家兎の場合は上述の如く、強直性痙攣が1分間位継続した後一度発作が止り、続いて間歇的痙攣が生じて斃死した。

中毒症状

1080を径口投与した野兎の中毒症状は、投与量や個体によつて症状発現が若干相違するが、その傾向は大凡次の如くであつて、家兎に於ける症状と類似している。

薬剤投与後間もなく、まず後肢に運動神経の麻痺があらわれるため運動性が低下する。跳躍時には体がよ

ろめく。静止時には後肢を後方になげだして俯臥することが多い。次第に元氣喪失し、麻痺が前肢に波及する。その頃から呼吸促進（1分間約100~130回）して、腹腔を収縮する。時々頭部及び全身にわたつて振顫をあらわす。しばらくこの状態を続けた後、強直性或は間歇的痙攣発作をおこす。発作時には転倒、横臥して喘鳴することが多い。呼吸調律が異常になり死に至る。

次に硝酸ストリキニーネによる野兎の中毒症状は家兎の場合と若干相違するので、致死5個体中2例について詳述する。

第1例（H・10）投与量 3 mg/kg B.W. 投与 19~20分後正常姿勢。1分間隔で2度後半身に軽度の痙攣がみられる。21~23分後正常姿勢。軽度の痙攣で全身が振顫する。間歇的に四肢にやや大きい痙攣が生ずる。呼吸促進（1分間102~108回）。24分後転倒。烈しい強直性痙攣を生じ、頭部を背中側に仰向け、全身弓なりにそり反る。呼吸困難から直ちに停止。排尿。瞳孔拡大。25分後脈搏消失。

第2例（H・13）1 mg/kg B.W. 投与 23分後正常姿勢。全身に軽度の痙攣が生ずる。24分後後肢に麻痺症状が認められる。そのため後肢をつつぱり、中腰になる。呼吸やや促進する。25分後正常姿勢に戻る。全身の振顫継続する。呼吸促進し、腹腔を収縮する。27分後後半身の痙攣顕著。再度中腰になり全身が大きく振動する。呼吸促進（1分間138~162回）。30~34分後正常姿勢に戻る。依然として全身を細かく痙攣する。35~37分後この間2度中腰になる。後半身不随、全身間断なく痙攣。45分後転倒。強直性痙攣。呼吸困難となる。瞳孔拡大。46分後脈搏消失。排尿。死亡する。



硝酸ストリキニーネ中毒によつて斃死した
エゾノウサギ（動物番号 H・10）

化合物名	家兎品種	投与経路	判定	致死量 mg/kg B.W.	文献
Fluoroacetate	Dutch	皮下	LD ₁₀₀	0.5~1.0	SPECTOR
"	New Zealand white	静脈内	LD ₅₀	0.25	"
"	New Zealand pigmented	静脈内	LD ₅₀	0.5	"
Sodium Fluoroacetate	不明	静脈内	LD ₅₀	0.3	NEGHERBON
Methyl fluoroacetate	不明	口	LD ₅₀	0.5	FOSS
"	不明	皮下	LD ₅₀	0.5~1.0	"
Monofluoroacetamide	不明			1.0~2.0	三共資料
Sodium Fluoroacetate	不明			0.5~1.0	"
"	白色在来種	口 (トウモロコシ粉に添加)		0.28	岩村
Strychnine	不明	口		0.6~30	SPECTOR
		皮下		0.4~1.0	"
		静脈内		0.2~0.5	"

5. 考 察

家兎に対する 1080 及びその近縁化合物、ストリキニーネの致死量について、従来の試験例を掲げると上表の如くである。

今回の試験成績によると供試薬剤の家兎に対する最少致死量は、1080 は 0.5 mg per kg B.W., 硝酸ストリキニーネは 3 mg per kg B.W., であつて、上掲の報告と大きな相違はない。

次に野兎についての最少致死量は、1080 では 0.5 mg per kg B.W., 硝酸ストリキニーネでは 1 mg per kg B.W. であつた。今回はエゾノウサギを供試したのであるが、著者等は如何なる種類の野兎についても、従来殺兎試験をした成績を知らない。

家兎と野兎について体重 1 kg 当りの致死量を比較してみると、1080 では同量であるが、硝酸ストリキニーネでは家兎の方が多い。野兎は家兎より硝酸ストリキニーネに対して耐過力が弱い点は興味もたれる。また致死時間についてみると、1080 は家兎では 1 時間 2 分~5 時間 18 分、野兎では 14 分~5 時間 41 分。硝酸ストリキニーネは家兎では 15 分~3 時間 30 分、野兎では 24 分~57 分。Scillirosid は家兎では 1 時間 8 分~18 時間であつた。1080 は速効的な殺鼠剤として評価されているが、今回の試験成績によると、速効性は硝酸ストリキニーネの方がより優れている。もつとも両剤とも致死以前に上述のような麻痺症状を呈して、運動不能になるわけであるが、野兎については麻

痺の発現までに 1080 では 2 時間以上要するが、硝酸ストリキニーネでは 16 分~53 分であつて、野外で殺兎する目的には運動不能になるまでの時間のはるかに短い硝酸ストリキニーネの方が、薬剤を摂取した後に野兎が移動する距離が当然すくないから、死体を確認する可能性が多く、使用上優利である。

硝酸ストリキニーネは古くから野鼠駆除に使用されていた。我国では木下 (1928) が硝酸ストリキニーネを小麦に透過させた有毒穀粒によつてエゾヤチネズミの駆除を試験して、この方法は手数を要せず、安価で、野外に於て時日を経過しても毒力が減退することが少ないことを報告している。本剤は相沢 (1941)、井上 (1943) によつて実用化されているが、相沢の処方、ソバ粉 925 g 中に硝酸ストリキニーネ 3~5 g、熱湯 (0.63 l) で混じて団子 3000 個を作り、団子 1 個中に硝酸ストリキニーネを 1/1000 g 含有するようにした。この際、ストリキニーネの苦味を去る目的でサッカリンを少量入れている。硝酸ストリキニーネは経済的に最も有効であつたので賞用されていたが、第 2 次世界大戦以前から輸入が困難となつたので、代用として炭酸バリウムや亜硫酸団子が造林地の野鼠駆除に応用されていた。戦後、新しい殺鼠剤が続々輸入されたので人々の関心は新殺鼠剤に向けられ、硝酸ストリキニーネはかえりみられなくなつていく。

近年、合衆国に於て野兎被害は林木に対しては比較的軽度であるが、農作物及び果樹の被害はきわめて深刻なものがある。野兎は狩猟獣になつていくが、野兎

による経済的被害が重大と認定されたときは州の法律によつて捕獲が許可されている。その為、冬期か乾燥期の後の植物の萎凋期に野兎の毒殺が行われており、米国西部の農地では成功している。農林作物を加害する野兎は次の4種類であるが、その毒殺法を EADIE (1954) は次のように記述している。

Jach rabbit* による危害から幼木を守るために、毒剤がある程度使用されている。その処方は Strychnine sulfate 1 オンス、澱粉 8 オンス、glycerin 6 オンス、水 3 1/2 l であつて、この混合液を樹幹に塗るか、撒布する。本種が多数棲息する農地では、粒状毒餌が考案されている。粒状毒餌は数種類あるが、その一つは燕麦 16 ポンド、澱粉 1 オンス、トウモロコシ・シロップ 1/8 l, Strychnine alkaloid 1 オンス、Sodium bicarbonate 1 オンス、水 1/2 l, glycerin 1/2 オンスが配合されている。燕麦の代りに、州によつてはトウモロコシ等が使われているが、何れにせよ、この毒餌の大きじ1ばいを野兎の通路に一定間隔に配置するのである。また上記毒物のペースト（基材の燕麦をのぞいたもの）を牧草 alfalf の葉や裸麦、小麦、トウモロコシ等に附着して Jach rabbits を誘致して（夏の乾燥期には新鮮な alfalf が誘餌として極めて良い）殺兎に成功している。

面白いものに塩分毒餌がある。このものは Strychnine alkaloid 1 オンス、塩 2 ポンド、alfalf の粉末 2 ポンド、この混合物を若干湿らせてブロックにするのであるが、Black-tailed jach rabbits の防除に推奨されている。塩分毒餌は四季を通じて有効であるが、家畜や天敵獣も誘致して危険であるから厳重な注意を要する。

Snowshoe hare** は合衆国に於ける主要な狩猟獣の一つであるので防除することはひかえられているが、造林地に被害の多発する州では捕獲が許可されている。冬期間の防除は主として毒剤によるものであつて、ポプラの棒（直径数インチの枝を 4~6 フィートに切る）に Strychnine alkaloid 10 オンス、Chloroform 1 ガロン、Lanolin 1 ポンドを混じたペーストを附着する。この毒棒を雪上の野兎の通路につきさしておくのであるが、5 エーカー毎に1本が良いとされている。また附着する毒薬は上述の Jach rabbit 用の

ものでも良い。

European hare* は習性が solitary であり、且つ行動圏が広大なため、毒殺法は実用的でないとされている。

Cottontail rabbit** では、毒殺は野兎による経済的被害が大きいと認められた場合に許可されているが、毒剤は Jack rabbit 用のものが有効である。

上述の如く、現在合衆国に於て殺兎に実用化されている薬剤はストリキニーネであるが、EADIE は最近発達した毒剤（例えば 1080）の使用も有効であろうと述べている。

次に Scillirosid の家兎に対する最少致死量は 2mg per kg B. W. であつた。実際に用いた Red squill glycosides についてみると 8 mg per kg B. W. 要し、1080 及び硝酸ストリキニーネに比較して致死量が多い。従来、海葱剤は殺鼠剤としてかなり速効性とされているが、今回の家兎試験では（供試個体数は少ないが）他の2剤より遅効性のようである。

殺兎試験に海葱剤を採用した理由は、本剤が家畜家禽に対する危害が少い殺鼠剤と称されている点を注目したからであるが、上述の如く致死量が多いこと及び致死時間が比較的長いこと等は野外で実用する場合に不利な条件になると思われる。今後、野兎に対する殺兎効果試験を要するが、野兎毒殺法の確立のためには更に他剤についても人畜や天敵獣に対して安全な方法を検討する必要がある。

6. 結 論

1. 家兎に次の薬剤を径口投与した場合、体重 1kg 当りの最少致死量はモノフルオル酢酸塩では 0.5 mg, 硝酸ストリキニーネでは 3 mg, Scillirosid（海葱の球根を主原料とする Scillirosid 25% 含有粉末を用いた）では 2 mg と測定された。

2. 野兎 (*Lepus timidus ainu* を供試した) に次の薬剤を径口投与した場合、体重 1kg 当りの最少致死量はモノフルオル酢酸塩では 0.5 mg, 硝酸ストリキニーネでは 1 mg と測定された。

3. 薬剤の毒作用を観察した結果は次の如くである。

モノフルオル酢酸塩では家兎及び野兎に於て、まず運動神経の麻痺症状が認められてから致死する。一般

* White-tailed group (*Lepus townsendii*) と Black-tailed group (*L. alleni*, *L. californicus*) がある

** *Lepus americanus*

* *Lepus europaeus*

** *Sylvilagus* spp.

に薬剤投与後麻痺があらわれるまでの時間及び致死時間は葉量の多いほど短い。

硝酸ストリキニーネでは烈しい痙攣発作によつて致死するが、家兎に於ては強直性痙攣が生じた後、間歇的痙攣が継続して斃死したが、野兎ではまず間歇的痙攣があらわれ、後に強直性痙攣が始まると短時間に斃死した。家兎及び野兎に対して硝酸ストリキニーネが最も速効性があつた。

Scillirosid では家兎に於て斃死以前に麻痺症状があらわれるが、葉量の多少によつて麻痺が生ずるまでの時間及び致死時間に長短が認められなかつた。

4. 上述の知見にもとずいて、野外に於て野兎を毒殺する場合を想定すると、速効性の硝酸ストリキニーネが適していると考察される。

摺筆するにあつて、薬剤を提供され、種々御配慮をいただいた北海三共株式会社元工場長 桑田博士、小西技師、また野兎の捕獲に御協力下さつた札幌管林局造林課飯塚技官に対して深謝する。本研究費の一部は農林省試験研究費補助金を使用した。記して謝意を表する。

引用文献

- 相沢 (1941): エゾヤチネズミの Loeffler 氏鼠チフス菌に対する感受性並に薬剤的駆除法に就て. 北大農演報, (12, 1) 1~85.
- EADIE, W. R. (1954): Animal control in field, farm, and forest. New York.
- FISKE, H. C. & Y. SUBBAROW (1925): The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem., (66) 375~400.
- FOSS, L. G. (1948): The toxicology and pharmacology of methyl fluoroacetate (MFA) in animals, with some notes on experimental therapy. Brit. J. Pharmacol., (3) 118~127.
- 井上 (1943): 野鼠被害防除の指針. 北海道林試時報, (52) 1~28.
- 岩村 (1958): 造林地における兎害防除の研究 (II) 殺鼠剤の応用試験. 第68回日林会講演集, 266~267.
- KALMBACH, E. R. (1945): "Ten-eighty", War-produced rodenticide. Science, (102) 232~233.
- 木下 (1928): 野鼠の森林保護学的研究. 北大農演報, (5) 1~115.
- 三坂 (1954): 殺鼠剤の毒作用と使用方法に関する研究. (野鼠とその防除) 247~302.
- 三坂・草野 (1955): 新しい海葱殺鼠剤—Raxon.

農業及園芸, (30, 12) 1621~1622.

NEGHERBON, O. W. (1959): Handbook of toxicology. Vol. 3, Insecticides. Philadelphia & London.

三共株式会社 (1957): フッソールに関する資料 2.

佐々・鈴木・三浦 (1950): 殺鼠剤について. 農業と病虫, (4, 11) 354~358.

SPECTOR, S. W. (1956): Handbook of toxicology. Vol. 1, Acute toxicities. Philadelphia & London.

Summary

1. The minimum lethal dose for the domestic rabbit was determined applying per os as the following.

Sodium monofluoroacetate (1080)	0.5 mg/kg
Strychnine nitrate	3.0 mg/kg
Scillirosid	2.0 mg/kg

Remarks: Scillirosid is prepared from the root of red squill.

2. The wild hare of Hokkaido is so-called snowshoe hare with the species name as *Lepus timidus ainu*. For this animal the minimum lethal dose is as follows:

Sodium monofluoroacetate	0.5 mg/kg
Strychnine nitrate	1.0 mg/kg

3. The process of the poisonous effect of the above was observed. 1080 causes the paralysis of motor nerves and leads to death. The time of the effect depends upon the amount of the dose applied. Strychnine gives strong convulsive fit of animals tested. The rabbit had at first tetanic convulsion and then intermittent cramps followed until death. However, the hare had at first intermittent cramps and then tetanic convulsion which was followed with death. In general strychnine had very rapid effect as compared with others.

Scillirosid when applied to the rabbit causes at first paralysis of motor nerves and then kills it. No remarkable difference of the effect was observed according to the amount of the dose.

4. From the experiments it has been recognized that strychnine nitrate is the best for the use in the open field as it has very rapid effect and enables us to recover the poisoned animal.