

殺鼠剤 Warfarin のエゾヤチネズミに 対する効果について

樋 口 輔 三 郎*

I 緒 言

従来の殺鼠剤（炭酸バリウム、黄燐、亜硫酸石灰、アンター、モノフルオール醋酸ナトリウム等）は適当な濃度の毒量を与えれば速やかに鼠を殺すことができる。そして致死量以下の毒量が与えられると、鼠は死亡することなく、しかも毒剤に対して用心深くなる。また、これらの殺鼠剤は鼠に対し致死効果を容易にあげるように、人畜に対する危険を考えて安全な濃度にしたときは、鼠にとって致死効果は最小限にしか發揮できない。

O'Connor ('48) は従来の殺鼠剤がもつ、概して急激な作用、毒作用による苦痛症状および毒剤の致死量以下を摂食したとき、毒餌に用心深くなる状態等、毒剤として不利益な性質を現わさない殺鼠剤として Dicumarol を見出した。

Dicumarol は Wisconsin 大学の Dr. Paul Link により発見された。その起源は北アメリカのある地方において腐敗した Sweet clover を家畜が食べ、出血の状態で死亡したという観察があり、その毒性の因子が後に、分離、合成された。これが Dicumarol である。この Dicumarol の誘導体が約 150 にわたって合成、研究され、その 42 番目の化合物が薬理的に、顕著な毒性を呈することがわかつたのである。これが Warfarin と称せられるものである。

Warfarin は構造式は 3-(α -acetylbenzyl)-4-hydroxy-coumarin であつて水には不溶の安定な化合物で、外観は灰白色の粉末である。

Warfarin の鼠におよぼす毒作用は緩やかで、鼠は少量の毒剤を連続的に摂取し、徐々に出血状態をおこすものである。毒剤の単に 1 回だけの摂食はほとんど鼠には致命にはならない。

本毒剤は、すでに野外において相当な効果をあげている。Hayes & Gaines ('50) は Warfarin 0.005 % の濃度のトウモロコシ粉毒餌で、ドブネズミに対する野外試験で、又モノフルオール醋酸ナトリウム、アンターで完全な効果をあげることが出来なかつた場所およびヤソチブスが古くから問題になつている場所等の試験においても成功をおさめている。Doty ('50) は Warfarin を燕麦で処理したものについて、Hawaii の Kausi 島において、その殺鼠効果を調査している。これらの野外試験の結果は、毒餌供与期間は少なくとも 17 日間、或いは毒餌の消費がなくなるまで行われねばならないことを示した。また、Gross, Baker & Bonnet ('50) も Hawaii の Kausi 島の伝染病地帯の疫病源を減ずるために行つた野外実験

* 北海道支庁保護部野鼠研究室

で、*Rattus alexandrinus*, *Rattus rattus*, *R. norvegicus*, *Mus musculus* に対して抑制効果をあげている。

本実験は、北海道のカラマツ造林地において、害を与えているエゾヤチネズミの駆除に、本毒剤を用いるために必要な資料を得るために行つたもので、その結果について報告する。

本実験を報告するにあたり、御指導、御鞭撻を賜つた林業試験場保護部長今関六也氏および札幌支場保護部長井上元則博士、並びに御校閲をいただいた北海道大学農学部教授犬飼哲夫博士はじめ諸先生方に深甚なる謝意を表わす次第である。

Ⅱ 実験材料および方法

実験に用いられた殺鼠剤は Dethmor という商品名のもので、Warfarin 0.5 %, 緑色色素 1 % と 98.5 % の Corn-starch とを含んだ緑色の粉末である。

この Dethmor を 2 mm メツシュの篩で、ふるつた黄色のトウモロコン粉に所要の濃度に混じて鼠に与えた。

実験に用いた鼠は、野幌原野において採集したエゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae* Thomas) で、1 匹ずつ飼育籠に入れ、燕麦、クロバー、トウモロコン粉を餌として与えて飼育した。

実験に際しては、毒餌を 10 cm のシャーレに入れて供試鼠に与え、24 時間放置する。この際、添餌としてクロバーを与えておく。供試鼠の毒餌摂食量は 24 時間後の残量から差引計算をして求め、毎日供試鼠の体重を測定した。各死亡個体は Warfarin の毒作用によつて死亡したことを確かめるために、死体解剖を行つた。

Ⅲ 実験および結果

1. Vitamin K (Antidote) の拮抗作用

Warfarin は医薬として広く使われている Dicumarol と同様な血液凝固阻止作用をもつ。Dicumarol は血液中の Prothrombin を減少させるために、血液凝固を阻止するのである。したがつて、体内の Prothrombin 量を正常に保つのに必要な Vitamin K と拮抗的な作用をなすものである。

Link 一派によると Warfarin は鼠に適量を 4~10 日間連続に与えると Dicumarol より 20~30 倍強い血液凝固阻止作用を示し、鼠の正常な Vitamin K の生理作用を失わせ、出血により鼠を殺すことができるといわれている。

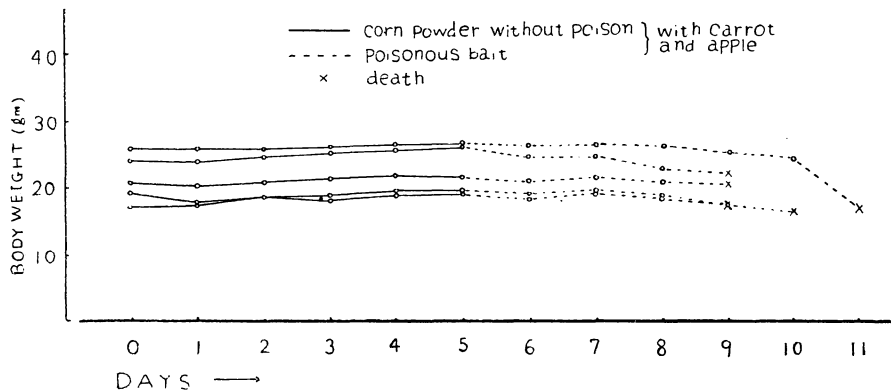
Vitamin K は植物体中の光合成の盛んな場所に多い。したがつて、一般に緑葉は Vitamin K に富むといわれている。エゾヤチネズミは春夏の候にはもつぱら青草を食べている。野鼠が青草を正常にとつた時、本毒剤の毒作用にどれほど、拮抗作用をもたらすかをみようとして

次の実験を行つた。

実験において Vitamin K の供給源として、リンゴ、ニンジン、クロバーを添餌として与えた。

Warfarin はラツテ、マウスの類で 0.025 % の含有のものが、効果的であることが示されているので、これにしたがい基剤としてトウモロコシ粉を用い、毒餌の中に Dethmor が 1/20 含まれるように調合した。

はじめ供試個体には Vitamin K の供給源としてニンジン、リンゴを与え、対照として5日間無毒のトウモロコシ粉を与え、それから後は有毒トウモロコシ粉を与えた。(Fig. 1)



第1図 無毒餌および毒餌の供与による体重変化 添餌、ニンジン、リンゴ
Fig. 1. Graphs showing changes of body weight according to kind of bait.
Carrot and apple were given in addition.

体重の変化は Fig. 1 で示したように無毒トウモロコシ粉を与えた時は、体重は大きな変化はなく大体正常な生活をしているが、毒餌を与えて後、死亡 2, 3 日前から体重の減少する傾向がみられ、毒餌供与後 4 日目に 3 匹、5 日目に 1 匹、6 日目に 1 匹死亡した。鼠の無毒トウモロコシ粉の 1 日の摂食量は 3.4~5.5 gm で大体変化がないように見受けられるが、有毒トウモロコシ粉では死期が近づくにつれて徐々に摂食量の減少が見出された。

クロバーを添餌した時の体重の変化についても、ニンジン、リンゴを添えた時と同様、体重は死ぬ 2, 3 日前から減少しはじめた。また、毒餌の摂食量も死期が近づくにつれて減少している。

ニンジン、リンゴ、クロバー添餌の場合死亡日数は大体 3~7 日目である。

以上からみるに、Vitamin K の供給源としての添餌物ニンジン、リンゴおよびクロバーから鼠が 1 日に摂取する Vitamin K は Warfarin の出血致死作用を阻止するものでないことがわかった。したがって、野外において野草や種実を食べている鼠に対しても Warfarin の有効性は減するものではないと考えてよい。

2. 毒剤直接投与試験

本殺鼠剤は前述のように連続的に少量づつ鼠が摂ることにより、内部出血を発展させて死に

至らせるものである。ゆえに鼠の出血をもたすのに必要な 1 日の薬量を決定する目的で次の実験を行つた。

供試個体には野外の状態では鼠がとると思われる Vitamin K を充分含むクロバーを実験をとおして与えた。その他燕麦, トウモロコシ粉等を与えた。

毒剤 (Dethmor) は体重 1 gm について, それぞれ 5.0 mg, 3.0 mg, 1.0 mg, 0.5 mg, 0.3 mg の割合で各鼠の体重に相当した量が, それぞれ小麦粉にまぜられ 0.2 gm くらいの団子として, 鼠に連日供与された。

第 1 表 Dethmor 直接連日投与結果

Table 1. The mortality of the vole by daily administration of single dose.

Single dose (mg) per 1 gm body weight	Mortality						Remarks
	After 3 doses only	After 4 doses or less	After 5 doses or less	After 6 doses or less	After 7 doses or less	After 8 doses or less	
5.0 { ♂ ♀	0/5 0/5	1/5 3/5	3/5 3/5	3/5 4/5	5/5 5/5		9 doses 6/7 13 doses 7/7
3.0 { ♂ ♀	0/7 0/3	2/7 1/3	2/7 1/3	4/7 2/3	4/7 3/3	5/7	
1.0 { ♂ ♀	0/6 0/4	3/6 1/4	3/6 3/4	6/6 4/4			14 doses 5/6 22 doses 6/6
0.5	0/6	1/6	4/6	4/6	4/6		
0.3	0/4	0/4	2/4	2/4	3/4		13 doses 4/4

Figurs in the table show: number of death/number of samples used.

その死亡率は Table 1 に示した。多少の個体差がみられるようであるが, 0.5 mg 単位以上は大体 4 回毒剤供与の後に, 死亡個体が見出された。1 mg 以上は濃度に比例しないで, 大体同じような死亡結果を示す。1 mg 以下になると個体差が著しく, 毒剤供与回数も増加するようである。全個体いずれも徐々に体重の減少がみられた。

3. 基剤混合割合試験

Schein ('50) はトウモロコシ粉を基剤として 1 mg/1 gm の割合で用いており, Doty ('50) はおし燕麦を基剤として全体の 88.73 % とし, Warfarin を 0.025 %, 11 % の鉱物油, 0.25 % の Paranitrophenol の割合とする処方述べている。

エゾヤチネズミの嗜好から考えて, トウモロコシ粉を基剤とした場合, Dethmor のどんな割合のものが適当かをみるために, 試験 1 の 1:19 の混合割合 (Dethmor 濃度 1/20) に, さらに 1:4, 1:39 の割合の毒餌について実験を行つた。添餌としてはニンジン, リンゴを与えた。表の各鼠の体重は実験前のもので, 毎日の体重に応じて 1 日の Dethmor の摂取量を体重 1 gm 当りについて求めた。

毒餌摂取量は 1:4 は Table 2, 1:19 は Table 3, 1:39 は Table 4 にそれぞれ示した。

第2表 毒餌 (1 Dethmor : 4 トウモロコシ粉) の喫食量 (gm) 添餌, ニンジン, リンゴ
() = 体重 1 gm 当りの Dethmor 摂取量 (mg)

Table 2. Daily consumption of poisonous bait in gm given with apple and carrot
(1 Dethmor : 4 corn powder).
() = Dethmor accepted in mg per 1 gm body weight.

No.	Body weight (gm) at beginning	Day							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	26.0	5.0(38.0)	5.2(39.8)	6.3(23.2)	1 (8.0)				
2	29.8	0.6 (4.0)	5.2(34.0)	4.2(28.1)	2.3(17.1)	0.1(0.8)			
3	18.5	0.5 (5.4)	0	0.7 (7.3)	0.3 (3.1)	0	0.3 (3.2)		
4	27.0	0	0.3 (2.2)	0.4 (3.0)	0	0	1.6(11.7)	3.7(24.0)	2.9(21.0)
5	28.5	1.3(30.3)	4.1(28.1)	5.0(35.0)	5.5(38.6)	3.5(2.5)	0.5 (3.7)		

第3表 毒餌 (1 Dethmor : 19 トウモロコシ粉) の喫食量 (gm) 添餌, ニンジン, リンゴ
() = 体重 1 gm 当りの Dethmor 摂取量 (mg)

Table 3. Daily consumption of poisonous bait in gm given with apple and carrot
(1 Dethmor : 19 corn powder).
() = Dethmor accepted in mg per 1 gm body weight.

No.	Body weight (gm) at beginning	Day					
		1	2	3	4	5	6
1	26.5	5.5(10.4)	5.0 (4.4)	4.8 (9.0)	2.5 (4.9)	1.6 (3.1)	0
2	21.5	5.7(13.0)	5.0(12.0)	3.2 (7.5)	0		
3	19.0	5.3(14.0)	5.0(13.5)	2.9 (7.9)	2.4 (6.9)		
4	26.5	4.7 (8.9)	4.5(10.0)	2.3 (5.0)	0		
5	19.5	4.7(12.0)	4.5(13.0)	2.3 (5.8)	1.0 (2.9)	0	

第4表 毒餌 (1 Dethmor : 39 トウモロコシ粉) の喫食量 (gm) 添餌, ニンジン, リンゴ
() = 体重 1 gm 当りの Dethmor 摂取量 (mg)

Table 4. Daily consumption of poisonous bait in gm given with apple and carrot
(1 Dethmor : 39 corn powder).
() = Dethmor accepted in mg per 1 gm body weight.

No.	Body weight (gm) at beginning	Day							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	19.7	3.3(4.2)	2.7(3.3)	0.5(0.7)					
2	23.2	2.8(3.0)	3.1(3.3)	2.0(2.1)	2.7(3.0)	2.3(2.7)	2.3(2.7)	2.8(3.3)	2.2(2.6)
3	32.0	5.0(3.9)	5.2(4.0)	5.7(4.5)	1.1(0.9)	2.5(1.2)	2.5(2.2)	1.5(1.6)	2.5(2.5)
4	23.6	3.2(3.4)	7.2(7.5)	3.5(4.0)	3.2(3.2)	0.8(1.7)	0.8(0.9)	0.3(0.3)	

三者を比較するといずれも死亡効果をもたらした死亡前 2, 3 日前より摂食量の減少がみられ、死亡前の 24 時間には皆無のものもみられた。1:4 の混合割合のときの毒餌摂食量は変異が、他二者より大きいようである。大体各鼠とも、実験 2 で示されたように、体重 1 gm あたりの 1 日の毒餌摂取量は、1 mg 以上である。1:4 の混合割合において、体重 1 gm あたりの摂食毒量は、他の混合割合の場合に比してはるかに多いが、やはり 4 日目あたりより死亡しはじめている。これは 1 日の多量の薬量をとつても効果は同じことを現わしていると思われる。

4. 毒餌間歇供与試験

本毒剤は鼠を出血死亡にいたらせるのには、毒剤を連続的に与えねばならない。Hayes & Gaines ('50) はドブネズミにおいて、同一濃度の毒剤では連日供与するよりも、隔日供与した時のほうが効果を減ずることを述べている。筆者は間歇的供与をしたときに、どの程度効果が減ずるかを確かめるために次の各種試験を行つた。

毒餌として 1:19 の混合割合に Dethmor を含有したものをを用いた。毒剤を与えないときは基剤のトウモロコシ粉を与えた。

実験の系列は毒餌を連続与える期間を 1 日、2 日、3 日とし、無毒トウモロコシ粉を与える期間を 1 日、2 日、3 日とし、それぞれの組合せによつて行つた。

その体重変化および無毒餌、有毒餌の喫食量は Table 5. にそれぞれ示した。○は 24 時間の毒餌供与期間をあらわし、×は 24 時間の無毒トウモロコシ粉供与期間をあらわす。表において、各個体の上段は体重変化を、下段は無毒餌、有毒餌の喫食量をあらわした。したがつて、○の期日は有毒餌喫食量、×の期日は無毒トウモロコシ粉の喫食量である。

Table 5—1 に示すように、隔日に毒餌を与えた時は、Hayes & Gaines 等と同様に連日に毒餌を供与した場合（実験 1, 3）より効果を減じて、個体により生存日数の伸びたものが出てきた。2, 3 日間の無毒トウモロコシ粉供与期になると、Table 5—2, 5—3 にみられるように 5—3 の No. 1 の例外を除いて死亡個体は見られなかつた。これらの 1 日の毒餌の摂食量は連日続けて与えられれば鼠を殺すことができる量である。これらの残存個体を生体解剖してみると Table 5—3 の個体ではいずれも健康体とことなるところがみられなかつた。しかし No. 1 は死体解剖では背部、腰部に多量の皮下出血をして死んでいた。Table 5—2 では残存個体の生体解剖では 7 頭中、4 頭が頭部、腰部等に皮下出血がみられた。Table 5—4, 5—5, 5—6 等ではいずれも致死効果はみられるが、やはり無毒トウモロコシ粉供与期の長いものほど効果が減じているようである。Table 5—7, 5—8, 5—9 では 4 日目に死亡した個体が相当多くなつている。これは実験 1 で示したように連続に毒餌を供与すると 3~7 日で死んだことから、3 日間の毒餌供与ですでに効果があらわれたものと思われる。

以上から本毒剤により鼠を殺すためには、鼠に毒餌を連日摂取させることが必要なことがう

第5表 (1~9) 毒餌を非連続的に供与した実験結果

上段 体重変化 (gm)

下段 喫食量 (gm) ○ 毒餌供与 (1 Dethmor : 19 トウモロコシ粉) × 無毒トウモロコシ粉

Table 5 (1~9). Results of experiments in which poisonous baits are given discontinuously with various intervals rest.

Upper figure in each row shows body weight (gm) and the lower shows amount (gm) of bait consumed.

○ in table indicates poisonous bait and × indicates non-poisonous bait.

第5表 (1) 毒餌1日おき供与

Table 5—1 Poisonous baits are given every other day.

Day No.	kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
1		22.5 2.7	23.3 3.0	23.0 2.4	23.2 0	22.7															
2		38.5 4.6	37.3 5.8	37.0 4.5	39.0 5.0	36.7 3.5	39.3 4.0	39.0 3.7	41.6 5.0	41.8 4.5	42.5 5.4	43.6 4.0	44.5 4.2	43.7 4.8	40.8 3.7	41.2 2.2	40.5 1.2	36.9 1.1	38.0 1.0	38.5 0	38.0
3		31.5 3.8	30.0 5.5	30.5 4.0	30.7 4.0	29.7 2.2	29.4														
4		32.5 4.0	32.8 4.2	29.5 4.0	28.5 3.0	30.2 3.3	28.9 2.3	27.1 3.9	29.3 2.8	29.7 5.3	29.0 1.3	26.7 3.5	29.9 1.2	27.5 1.3	26.0 1.5	25.9 0.8	23.9 1.0	23.2			
5		29.3 5.4	30.7 4.0	29.0 4.3	28.3 3.2	27.7 1.8	25.5 0.5	24.7													
6		28.0 4.0	31.1 3.3	29.2 2.5	26.0 1.9	27.8 0.3	26.5														
7		27.4 2.2	24.5 3.2	27.5 4.5	29.0 1.5	25.2 0	24.0 0	21.0													
8		42.0 3.5	40.5 6.0	43.0 4.0	42.3 6.2	42.2 0.7	37.2 0.5	36.0 3.8	39.8 2.3	36.0 0	35.8										
9		43.5 5.8	46.7 6.7	43.4 8.3	42.5 3.8	42.2 0	39.6														

第5表(2) 毒餌2日おき供与

Table 5—2. Poisonous baits are given every 2 days.

Day No.	kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	
1		37.5	35.5	36.8	37.8	36.8	39.2	39.5	40.3	40.2	40.7	41.2	42.0	41.2	41.7	40.7	40.5	41.0	40.0 →
		2.8	4.0	3.5	5.3	5.0	3.9	4.0	4.2	3.8	4.2	4.2	4.8	4.0	4.2	3.8	3.7	3.2	
2		34.5	32.0	31.2	33.3	29.6	31.6	31.4	35.0	34.7	34.6	35.2	36.5	35.7	35.5	34.6	34.8	36.5	35.5 →
		2.8	4.5	4.0	5.5	3.5	4.0	4.2	4.3	3.3	4.5	4.8	4.2	2.8	5.0	3.8	4.3	4.7	
3		28.5	26.5	26.5	28.0	24.2	26.4	27.8	26.3	28.1	27.6	28.2	28.7	27.7	27.9	27.0	27.5	27.8	27.7 →
		1.3	2.5	2.7	3.7	2.3	3.2	2.0	3.5	3.0	3.2	3.0	2.8	4.0	2.5	2.3	2.5	2.5	
4		29.0	28.0	27.2	28.8	28.7	28.5	32.0	32.6	31.5	31.7	34.1	34.3	34.4	33.0	31.7	31.6	32.0	31.6 →
		1.4	3.0	2.7	4.2	3.0	5.1	3.5	4.3	4.0	4.8	4.3	4.3	4.0	3.5	2.3	3.5	4.0	
5		34.5	34.5	34.5	39.8	35.5	32.7	29.8	30.4	26.2	27.1	28.9	30.8	30.7	26.4	28.5	30.5	30.0	30.0 →
		4.0	4.7	5.0	4.8	2.0	0.2	3.7	3.1	3.0	5.2	5.3	3.5	0.6	3.6	5.2	4.5	4.1	
6		23.4	23.8	26.3	28.0	27.0	28.2	28.3	29.0	28.7	30.5	30.3	30.2	30.9	31.5	31.5	32.7	32.7	33.0 →
		4.0	4.7	5.0	4.8	5.0	4.4	3.5	3.5	4.0	4.5	4.2	3.7	3.6	3.5	3.8	3.6	5.0	
7		36.2	36.5	37.5	38.5	38.5	38.5	38.3	39.4	38.5	38.5	39.0	39.2	39.5	39.2	40.1	40.7	40.0	40.2 →
		3.5	4.7	5.0	7.3	4.7	4.5	5.2	4.0	4.3	5.2	5.3	4.3	5.5	4.0	4.2	4.0	4.2	

→ survived.

第5表(3) 毒餌3日おき供与

Table 5-3. Poisonous baits are given every 3 days.

Day kind of No. Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	○	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×		
1	35.0	34.5	34.5	34.7	35.5	36.5	36.8	37.2	35.1	36.2	37.5	37.4	36.7	38.0	34.8	34.0						
	3.2	5.5	4.5	5.2	5.2	5.3	5.0	4.2	5.1	5.2	4.0	4.8	5.5	0	0							
2	14.5	14.6	15.5	16.0	17.5	18.2	17.6	17.2	17.7	19.3	20.2	19.7	21.2	27.5	21.8	21.6	21.5	21.5	22.0	22.8	23.6	→
	1.8	3.3	3.0	3.3	3.8	5.0	2.0	3.2	3.9	3.2	3.5	3.5	4.0	4.0	2.0	2.9	2.3	3.0	3.0	3.0		
3	24.8	24.0	22.5	24.5	25.0	25.8	25.5	24.6	24.5	25.8	25.2	24.5	26.2	26.6	27.2	26.5	27.0	26.4	26.7	27.2	27.6	→
	2.5	2.5	3.0	3.5	3.3	3.5	3.0	3.5	3.8	3.0	2.8	3.2	3.8	3.3	1.3	2.5	2.7	3.6	3.3	2.0		
4	39.0	35.5	32.7	32.1	33.7	35.3	34.6	32.3	30.6	32.0	32.5	30.2	31.7	31.6	33.8	33.0	31.8	32.1	32.0	32.3	34.1	→
	2.3	3.2	2.2	4.2	4.2	4.8	3.5	3.8	3.8	3.5	2.5	3.8	3.9	4.2	4.0	4.3	3.1	3.8	3.5	3.3		
5	27.0	27.8	27.2	26.7	26.8	29.0	28.5	28.5	27.0	29.3	27.4	25.2	28.2	29.8	29.5	29.8	28.7	29.9	30.2	30.5	31.0	→
	3.0	5.5	3.3	3.0	4.8	4.3	3.8	4.0	3.7	2.3	1.5	3.5	4.3	4.3	3.2	2.5	2.7	3.7	2.2	2.6		
6	37.7	35.0	33.0	31.0	30.7	30.8	33.8	32.0	29.2	26.3	26.5	27.2	29.7	28.5	29.0	30.1	—	27.1	30.0	29.1	31.0	→
	3.0	5.0	3.7	4.0	8.8	6.4	4.2	5.0	3.0	4.5	4.8	5.5	4.0	5.2	5.9	3.2	6.3	3.8	2.3	1.5		
7	32.3	34.5	34.6	33.5	34.3	33.8	33.0	33.8	30.7	31.8	33.8	33.8	34.2	33.7	32.0	31.2	31.2	32.1	31.0	31.2	31.7	→
	4.5	6.0	5.7	6.0	9.2	4.5	4.8	3.9	4.2	5.5	5.5	5.0	3.9	4.2	3.0	3.3	3.5	3.8	3.3	3.4		
8	28.6	28.3	30.0	28.0	30.2	31.0	29.0	30.5	31.8	30.8	32.0	32.2	32.5	32.1	31.1	30.8	32.2	32.6	32.0	31.3	30.8	→
	3.3	5.2	4.3	5.2	9.0	4.5	4.8	3.9	4.3	4.7	5.2	4.3	4.0	4.1	3.9	3.7	4.3	3.8	3.5	3.5		

→ survived.

殺鼠剤 Warfarin のエゾヤチネズミに対する効果について (随日)

第5表(4) 毒餌2日連続供与で1日休養

Table 5—4. Poisonous baits are given successively for 2 days with 1 day rest.

No.	Day kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		○	○	×	○	○	×	○	○	×	○	○	×	
1		35.0 4.8	35.2 0.8	33.3										
2*		28.7 2.9	29.5 3.0	27.6 0	25.9									
3		29.7 3.8	31.5 3.7	31.7 3.1	29.5 3.5	31.0 3.0	30.7 0.8	29.2 3.7	29.7 1.7	27.7 0.8	27.7 2.2	26.7 0.5	26.1 0.8	19.2
4		27.7 7.2	28.5 3.5	27.5 4.5	27.0 0.5	23.4								
5		20.0 4.2	20.8 3.3	20.5 1.5	19.4 0	17.8								
6		27.5 5.0	25.7 2.5	23.7 1.5	22.3 3.2	22.8 0	24.5							
7		29.2 3.3	29.6 3.5	29.7 9.5	30.0 4.5	31.2 5.3	29.8 1.1	26.2 1.5	25.0 3.0	23.7 2.0	22.8 2.8	21.5 0	21.0	
8		24.3 3.3	26.0 4.7	25.0 4.5	27.0 3.5	26.3 4.3	28.2 3.2	25.5 2.4	24.5 0	22.2				
9		30.2 3.0	30.4 3.5	29.8 0.7	26.2 1.3	24.7 1.0	22.3							
10		16.5 4.0	16.9 2.3	15.2 0.7	14.2									

* Dead with bleeding by wound.

第5表(5) 毒餌2日連続供与で2日休養

Table 5-5. Poisonous baits are given successively for 2 days with 2 days rest.

No.	Day kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		○	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×	
1		36.5 5.5	35.7 5.2	34.8 0.6	34.3																	
2		19.5 3.5	18.0 2.3	18.0																		
3		29.8 6.0	31.0 4.9	30.5 3.0	29.7 1.0	26.2 2.5	27.1 3.8	28.6 4.2	27.5 4.6	29.0 4.1	29.0 4.0	28.8 3.0	28.5 1.0	27.0 1.8	28.1 4.8	28.7 4.3	28.0 3.8	27.7 5.8	28.5 4.2	29.7 2.5	29.7 1.0	28.3
4		43.7 5.0	40.6 4.7	39.0 2.2	38.0 1.4	32.1 1.5	31.5 3.2	32.6 1.3	30.5 3.2	31.3 2.7	30.3 1.3	25.8										
5		22.3 5.5	23.4 5.3	23.5 2.2	21.4 1.5	19.8 3.4	20.6 2.2	19.2 0.3	18.5													
6		31.3 4.0	32.2 4.5	30.8 5.5	30.5 5.2	31.0 3.6	30.0 3.9	30.7 2.5	29.8 4.2	30.5 4.0	30.3 3.5	34.8 1.5	29.5 6.0	30.3 3.6	28.1 3.8	29.4 1.0	27.8 3.2	29.4 2.2	28.6 3.3	27.5 0.8	25.4	
7		28.0 4.5	34.5 3.3	29.5 5.3	31.5 3.0	30.1 4.0	30.0															
8		31.5 4.0	33.0 4.3	31.3 4.5	32.3 4.7	30.0 3.3	29.0 1.5	27.6 0	25.5													
9		36.2 5.0	39.0 4.5	37.8 0	35.7																	
10		22.2 5.0	26.7 4.7	24.3 5.0	25.6 2.8	23.2 1.0	20.6 2.8	19.5														

殺鼠剤 Warfarin のエゾヤチネズミに対する効果について (樋口)

第5表(6) 毒餌2日連続供与で3日休養

Table 5-6. Poisonous baits are given successively for 2 days with 3 days rest.

Day No.	kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		○	○	×	×	×	○	○	×	×	×	○	○	×	×	×	○	○	×	
1		40.0 5.5	40.5 5.0	38.2 4.4	35.5 0	32.8 2.3	31.1 3.3	32.4 3.0	30.2 0.5	31.6										
2		17.8 3.2	17.5 2.7	17.0 2.3	16.7 1.5	15.0 2.5	15.6 0.5	16.6 2.5	15.8 3.7	15.3 3.3	16.2 2.8	17.9 3.5	17.9 3.5	17.8 3.2	18.6 0	18.7 3.6	18.0 3.0	17.7 3.0	14.7 0.3	14.5
3		28.8 4.0	31.8 4.5	32.3 3.7	30.0 5.8	31.2 6.3	32.1 6.5	35.3 5.0	33.6 4.0	34.7 4.9	34.1 4.3	34.6 6.4	35.4 4.3	32.3 1.4	31.8 3.2	33.2 2.3	34.0 5.2	34.7 5.0	34.7 4.9	33.9
4		27.5 4.3	28.3 4.8	30.0 2.7	26.9 0	33.2														
5		36.8 5.3	37.5 6.8	37.2 6.3	35.3 1.0	32.0 0.3	34.5 0	28.7												
6		35.5 4.5	35.2 4.5	37.0 4.8	35.5 5.5	35.7 5.0	35.6 5.0	35.8 3.8	34.9 3.3	35.5 0	35.4									
7		29.5 3.3	31.2 4.8	30.3 4.2	28.0 4.5	28.4 5.7	29.0 5.2	29.7 4.3	27.5 0	29.0										
8		19.5 4.0	22.7 3.7	21.2 4.3	19.3 1.0	17.5 2.0	18.8 4.0	21.2 3.2	19.8 0	19.5										
9		23.0 4.7	23.9 4.0	21.9 3.5	21.9 3.2	20.7 1.3	21.0 4.3	21.2 3.2	20.7 2.3	19.5 2.2	19.2 3.1	19.0 4.0	18.7 2.3	18.5						
10		31.5 4.8	32.8 4.3	30.8 2.1	30.4 4.2	29.1 4.0	30.0 5.2	29.3 4.1	29.7 3.6	28.8 1.7	28.5 3.3	28.9 4.3	28.5 4.2	29.2 0.3	26.8 1.0	25.5 2.3	26.8 2.3	26.6		
11		32.5 3.2	32.3 4.8	31.5 1.8	30.1															

第5表(7) 毒餌3日連続供与で1日休養

Table 5-7. Poisonous baits are given successively for 3 days with 1 day rest.

Day No.	kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8
		○	○	○	×	○	○	○	×	
1		34.5 4.9	37.5 3.9	38.8 4.8	40.0 4.7	42.9 0	28.9			
2		25.5 3.2	24.8 4.5	24.5 1.7	19.0 1.8	18.4 0	16.5			
3		22.0 0.9	20.3 0.4	17.9						
4		24.5 2.5	25.3 3.8	25.2 4.0	25.5 1.8	24.3 1.2	23.3 1.3	23.3 0	21.0	
5		20.7 3.3	21.7 4.3	21.3 3.0	20.0 0.8	19.7 2.4	19.2 1.4	18.7 0.5	15.7	
6		27.0 3.3	25.8 5.5	32.2 4.3	31.8 3.8	28.1				
7		41.6 3.8	42.2 4.2	43.8 2.3	42.3 0	36.8				
8		33.5 4.8	37.6 5.2	40.2 3.2	40.8					
9		30.6 3.3	34.1 4.2	31.8 3.2	30.1 0.5	27.2 0.5	25.2 0	24.7		
10		32.2 0.5	33.8 1.8	35.0 0.3	33.5 0	29.0				

第5表(8) 毒餌3日連続供与で2日休養

Table 5-8. Poisonous baits are given successively for 3 days with 2 days rest.

Day No.	kind of Bait	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		○	○	○	×	×	○	○	○	×	×	
1		25.7 4.0	26.1 4.9	27.8 1.0	26.5 0	23.0						
2		31.2 3.2	28.8 2.5	29.2 4.2	28.6 0	27.2 0	26.8					
3		28.4 4.2	28.5 5.5	27.7 4.0	27.5 0.7	24.6 0	24.0					
4		16.6 3.3	16.7 3.7	17.2 4.3	15.8							
5		30.2 4.1	30.9 1.5	27.3 0	26.3							
6		25.8 2.0	25.4 3.2	25.3 1.8	23.1 0.8	20.7						
7		27.0 5.3	28.5 5.2	32.8 5.8	27.8 2.3	26.5 4.5	26.7 5.5	28.8 4.7	23.2 1.5	37.5 0.7	26.0 1.5	25.7
8		34.2 3.8	37.0 4.9	36.1 4.9	35.5 5.0	35.0 4.7	34.7 6.2	36.6 5.8	31.0 3.6	36.0 5.0	34.8 2.4	33.7
9		27.3 2.8	25.4 3.8	24.5 4.2	25.7 4.2	26.7 3.8	25.7 3.7	26.5 6.0	25.5 4.7	25.5 4.1	23.7 1.6	23.2
10		24.2 3.2	26.5 2.8	26.1 5.3	28.0 3.5	27.5 2.8	25.8 5.0	28.7 2.8	28.7 2.8	28.0 3.8	26.8 2.0	27.8

第 5 表 (9) 毒餌 3 日連続供与で 3 日休養

Table 5—9. Poisonous baits are given successively for 3 days with 3 days rest.

Day kind of Bait No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	○	○	○	×	×	×	○	○	○	×	×	×	○	
1	36.5 4.8	37.5 5.3	38.0 5.7	37.5 1.7	34.2 4.0	33.3 6.0	35.3 6.5	36.5 5.5	36.7 2.6	33.8 0	32.2			
2	34.4 4.0	33.2 6.3	33.6 5.7	35.6 4.8	33.2 3.0	31.1 3.8	31.5							
3	39.5 3.3	33.7 4.3	32.5 4.2	34.4 2.5	31.7 0.2	30.7 1.0	29.7 3.2	29.3 3.8	28.8 3.5	29.7 2.1	28.5 3.2	30.2 3.0	31.4 0	30.2
4	24.5 4.3	25.2 4.0	23.8 3.7	24.6 0	21.5									
5	37.0 3.8	37.2 4.5	39.8											
6	20.3 4.4	20.0 4.2	20.0 0	16.2										
7	15.6 3.7	18.0 3.6	16.8 0	24.0										
8	26.3 3.6	26.2 3.3	25.4 0	24.0										
9	22.6 3.3	21.2 5.5	22.0 3.4	21.4 2.7	19.0 1.5	16.2 2.8	18.5 2.0	17.2 0.5	16.1					
10	7.2 1.5	6.4 2.3	7.2 1.0	7.9										

かがえる。

5. 毒餌習慣性試験

本殺鼠剤は他の殺鼠剤とことなり、毒餌をおそれることがないといわれている。そしてむしろ習慣性がつくのではないかといわれていたので、これを確かめるための実験を行った。

Dethmor とトウモロコシ粉とを 1:19 の割合に混合した毒餌をエンジン、リンゴの添餌のもとに与えた。はじめ 2 日間連続して毒餌を与え、次より無毒と有毒を併用した日と、有毒のみの日を交互にした。そして有毒と無毒のトウモロコシ粉の摂食量をみた。それぞれの摂食量は Table 6 で示した。

この Table 6 からみると有毒、無毒を同時に与えた時は、無毒餌の方が多く食べられているが、毒餌が全然食べられないというわけではない。それ故、この毒剤濃度の毒餌では、Warfarin は特別に嫌忌性も、習慣性もあるとはいことができない。

6. 解剖所見

各実験によつて死んだ鼠は死体解剖により、Warfarin の毒作用によることが確かめられた。それらの出血箇所をみると、大体 1 個体に数箇所の出血をみるものが多かった。

第6表 嗜好試験における有毒，無毒餌併用による喫食量

Table 6. Amount of poisonous-baits and non-poisonous baits consumed in experiments testing appetite
habit for Warfarin in gm.

Days of feeding		1	2	3		4	5		6	7		8	9	
No.	Kind of food Body weight (gm)			Poison	Poison		Poison	* Free		Poison	Free		Poison	Poison
1	25.8	1.9	3.2	1.6	2.3	2.8	0	0						
2	22.8	3.4	3.0	1.0	1.8	2.2	0.1	0.6	1.2	1.0	2.0	2.6	0.7	0.9
3	23.0	1.9	2.5	0.4	0.6	2.6	0.4	0.4	0	0	0			
4	31.5	3.1	3.4	0.7	3.7	3.1	0.1	2.6	3.3	1.2	1.5	0.5	0	0.4
5	29.4	3.5	2.0	1.4	0.3	0								
6	26.5	3.5	2.5	1.0	2.8	1.2	0	0						
7	19.7	2.3	1.0	0.5	0.6	0								
Total		19.6	17.6	6.6	12.1	11.9	0.6	3.6	4.5	2.2	3.5	3.1	0.7	1.3

* Free means the food without poison.

殺鼠剤 Warfarin のエゾヤチネズミに対する効果について (樋口)

全死亡個体の出血箇所の例数を表示すると次のようである。ただし、出血の箇所は広範囲におよんでいることもあるが、多くの場合には、わずか 1, 2 の点から出ていることが多い。腹腔、胸腔内では血液がどこから出たか明らかでないが、凝固しない血液で満されている場合が多い。また、皮下、筋肉内でも 1, 2 の点からの出血がひろがつている状態を呈していることが多い。このために項目を大別した上、さらに出血箇所の明らかなるものは区分して示した。供試頭数は 138 疋である。

出 血 箇 所	例数	出 血 箇 所	例数
頭部（鼻血、脳および皮下）	73	消化器系統	3
頸 部	35	泌尿生殖器系統	11
胸部皮下（乳腺を含む）	25 (1)	大動脈、後大静脈附近（脊椎附近を含む）	7
腹部皮下	9	腸 間 膜	8
腰部皮下	48	不 明	17
背部皮下	8	胸 腔	54
四肢（皮下および筋肉内）	15	肺	36
腋 部	9	心 臓	2
鼠 蹊 部	6	肋 膜	5
腹 腔	48	不 明	11

外傷をともなつた出血死もみられたが、きわめて少なくここに記されなかつた。Table 5—4 の No. 2 は腿部の外傷による出血死である。

毒餌供与期間中に鼠の動作が緩慢となる状態がみられるのは、すでに内部で内出血が徐々に行われているためである。毒餌により死んだ鼠が死ぬ前に後肢の歩行がひきずるような状態を呈するのも腰部、大腿骨附近で進行している内出血のためと思われる。

Dykstra ('50) は死の直接の原因は肺出血による窒息死であるといっているが、筆者の実験からも、毒剤摂取回数が少なく死亡した個体には、比較的肺出血のものが多く、Table 5—4 の No. 1, 5—5 の No. 1 のように肺だけの出血で死んでいる個体も数頭みられた。

概して長期にわたつて生存をつづけた鼠は、皮下出血で死ぬものが多く、Table 5—2, 5—3 の生き残り個体の生体解剖したものより判断すると、Table 5—2 の 7 頭中、4 頭が頭部、腰部皮下にかなりの出血をしているので、皮下出血および腰部四肢等の筋肉内出血の微量では、死因に至らず、多量の出血ではじめて死にいたるものであると思われる。

死亡個体は外観上、指跡附近のように毛の少ない部分では蒼白になつているものが多く、解剖してみても出血箇所以外は、健康体と異なり貧血状態を呈していた。頭部における出血で死んだ鼠は、外観上しばしば鼻血を出して死んでいた。また、死亡前に眼球に目ヤミを生じたり、涙を多量に出している徴候がみられた。生殖器官それ自体の出血はあまりみられなかつた。

が、ただ腹腔内に注いだと思われる出血のため尿道を通して、出血が外部からみられることが多かつた。妊娠個体も Hayes & Gaines ('50) が指摘しているように、少し他の個体とことなる。筆者の実験でも、Table 5—9 の No. 5, No. 8, Table 5—7 の No. 8 等に見られるように、胎児の小豆大よりも大きいものでは、子宮内出血が多く、分娩間近の個体では子宮内のみの大量出血で死んだものがあり、総体的に子宮内の出血は大きいようである。

Ⅳ 考 察

従来の殺鼠剤は前述のように速効性があること、致死量以下の毒量を摂取したとき、鼠は毒剤に対して嫌忌性をいだき再びその毒剤による致死効果を期待することができないこと。また、人畜に安全と思われる濃度では、鼠に対しても同様致死効果をもたらさない。これらの諸性質から理想的な殺鼠剤を得るために多くの努力がなされたのである。

エゾヤチネズミについても亜硫酸石灰、炭酸バリウム、モノフルオール 醋酸ナトリウム、黄磷製剤等の殺鼠剤では同様な状態を示し、実験室内での実験において致死量をとつたものは、炭酸バリウム以外は大体速効性であり、苦痛症状、痙れんをもつて死亡し、致死量以下の毒量を摂取したときは、再びその毒餌には手をつけない。この嫌忌性の点から、これらの薬剤は、鼠の 1 回に食する基剤の量と、それに含ませるべき致死量を決定せねばならぬ。しかし、この毒量の濃度で、鼠が毒剤を嫌忌せずに食べるか否かが問題である。従来毒餌の調合にあたっては、鼠の毒剤に対する嫌忌性をなくするためにいろいろな方法がとられた。

本実験における Warfarin は、トウモロコシ粉を基剤として 1:19 の割合に混合した毒餌ではなんら嫌忌性を示すことなく、間歇供与試験においても、無毒トウモロコシ粉を与えた時とほとんど摂食量に変化がないように見受けられ、また鼠が死の直前まで毒餌を食べていたらしく毒餌器の中で死亡した個体も見受けられた。

直接投与試験において示したように、体重 1 gm につき Dethmor 1 mg 以上では、鼠は大体、4~12 日の連続投与により殺すことができる。したがって、鼠が 1 日に摂取する毒餌の中に体重 1 gm あたり 1 mg 以上食べる量を含ませればよいのである。Schein ('50) は都市の 1 区劃の鼠族駆除試験において、トウモロコシ粉基剤 1 gm につき、1 mg の毒剤 (Warfarin) の割合で毒餌を用い、Doty ('50) は 0.025 % の濃度で、Hawaii の甘蔗島で鼠の駆除に効果的なことを示している。Gross, Baker & Bonnet ('51) 等も Doty の処方にしたがって、Hawaii の Hawakua 島の甘蔗島で 90 日間毒餌をさらし、*R. hawaiiensis* 以外の *Rattus* に効果をあげている。Dykstra ('50) の報告によると、家に住む mouse では、その行動半径がわずかに 10~20 feet で、1 回の摂食量が 0.1 gm より少なく、1 日に 15~20 回の摂食回数であり、最上の毒餌と他の食物との間に撰択があるために駆除が困難であるとされている。しかし Spencer の最近の観察では、普通 0.025 % の濃度のところを 0.05 % に用いること

により, mice の毒餌をとる量が少なくても, Warfarin の毒量の摂取量が致死量に達して, 効果のあることを指示している。しかし実験3で鼠の個体により Warfarin 0.1% (1:4の実験) では, 摂食量が他の濃度より少ないのがみられるのは注意すべき点である。エゾヤチネズミについても, 野外の自然の環境下における毒餌の摂食量と照らして濃度を決定するのが妥当と思われる。なお, 野外において使用する時, 問題となるのは自然の食物より好まれる毒餌でなければならぬ。基剤について, 黄色, 白色トウモロコシ粉, おし燕麦等いろいろ用いられているが, 上田, 他('52)によるとエゾヤチネズミは, トウモロコシ粉団子の喫食が他の穀粉団子よりも良く, 実際野外の鼠の採集でも効果をあげている点, トウモロコシ粉を基剤に用いるのは良いと思われる。Crabtree('50)がパン屑, 魚油, 豚油等を混ぜて用いているが, エゾヤチネズミの野外における嗜好を考えて, 他の混合基剤もきめる必要がある。

野外において毒餌を供与するため, 毒餌容器を使用しなければならない。Gross et al('50)は罎罐 ($6\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2}$ inch) の空罐を利用し, 12×13 inch の覆いをしたものを用い, Favorite('52)は軍隊食糧の空罐(径約 3 inch)を高さ約 2 inch に切り, ひだをつけて用いている。当研究室も現在毒餌器について考案中であり, 野外の観察によると鼠族は一般に食物のある所に連続, 食物を求めてくる習性がみられる。トウモロコシ粉の毒餌では鼠が毒餌を持ち去ることなく, 鼠は毒餌設置箇所にかよふことが予想され, 毒餌の補給にきわめて便利である。この点から実験4に示された連続的施用が可能と思われる。本薬剤は遅効性であるため急激に殺鼠効果をもたらさないゆえ, 毒餌設置場所を設けるにも, 従来の殺鼠剤で造林地内の鼠を駆除し, 鼠が周辺より侵入すると思われる箇所に半永久的な毒餌設置を行えば効果があると思われる。この毒餌設置箇所の間隔等も鼠の行動半径, population に応じて決定されるべきである。今後これらの点から野外の実際的利用について実験を行う予定である。

毒餌容器を利用することにより, 気象条件によつて毒餌の有効成分が損失することを減少することができるが, Doty('50)は本毒剤の飛散を防ぐために鉱物油を用いている。Dykstra('50)によると鉱物油の方がトウモロコシ油よりも腐敗を防ぐので, この点からは鉱物油が選ばれるべきであると述べている。Connolly('50)の報告によると熱帯地方等の湿気の多い所で防黴のために, Paranitrophenol の 0.3~0.5% の使用をすすめている。エゾヤチネズミにも本防黴剤の 50 mg/1 l の濃度の液で団子を作り, これを食べさせたが喫食量は良好であつた。そして防黴効果も充分であつた。防腐性の問題等も, エゾヤチネズミの野外での嗜好性にそくして調合されることが望ましいと思う。

Favorite('52)は Warfarin で鼠族を駆除するには日数を要するので, この点は従来の殺鼠剤のように急激に効果をあげるものを用い, その後に Warfarin を用い駆除抑制することが良いと述べている。造林地においても従来の殺鼠剤により, 急激に駆除効果をあげた後, 半永久的の毒餌器を設置し長期間にわたつて駆除を行えば鼠害防除に一層の効果があげられる

ものと思われる。

V 摘 要

1. 北海道のカラマツ造林地の害獣であるエゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae* Thomas) について新殺鼠剤 Warfarin の効果を知るために実験を行った。
2. 野外において鼠が通常自然の食物よりとる Vitamin K (毒剤の Antidote としての) 量は, Warfarin の効果を妨げない。
3. 1日に鼠の体重 1 gm 当り, 大体 1.0 mg 以上連続的に与えれば大体 4~14 日で死亡する。
4. 毒剤と基剤の混合割合は, 1:39, 1:19, 1:4 等のいずれも致死効果をあげているが, 1:4 の割合のときは個体により摂食量の減少がみられた。
5. 毒餌を1日だけ与えて, 2, 3日無毒トウモロコシ粉により間隔をおいて, 再び毒餌を与えることを繰り返すと毒剤の効果はあらわれない。しかし1日おきに与えると効果が認められる。次に毒剤を連続 2, 3日間与え, その後に1, 2, 3日等それぞれ無毒餌間隔をおき, 再び連続 2, 3日間毒餌を供与することを繰り返すと, いずれの無毒の間隔の場合にも効果があるが, ただし間隔が長くなるにしたがい, 鼠の生存日数は伸びる。これにより Warfarin の効果をあらわすためには, 毒餌の毎日連続供与が必要ながことが判つた。
6. 1:19 の混合割合の毒餌では, 習慣性, 嫌忌性はともに認められなかつた。
7. 死体解剖による結果では, 腹腔, 胸腔等による出血の場合は比較的死亡は早く, その他の皮下出血では生存日数が長いように思われた。
8. カラマツ造林地において従来の殺鼠剤で, 急激に鼠を駆除した後, エゾヤチネズミの嗜好に適したトウモロコシ粉およびその他の基剤を用いた Warfarin 毒餌を, 半永久的な毒餌容器を設けて施用すれば, 長期間にわたり鼠を駆除抑制することができるであろう。

参 考 文 献

- 1) Connolly P. J.: New weapon against disease. Pharmacy International. June, 1950.
- 2) Dykstra W. W.: New techniques and developments in rodent control. Pest Control. 1950.
- 3) Crabtree D. G.: Raticidal potentialities of W.A.R.F.—42. Soap and Sanit. Chem. 26: 131—137. 1950.
- 4) Schein M. W.: Field test of the efficiency of the rodenticide compound W.A.R.F. 42. Pub. Health Rep. 65: 368—372. 1950.
- 5) Hayes W. J. Jr. and Gaines T. B.: Control of norway rats with residual rodenticide Warfarin. Pub. Health Rep. 65: 1537—1555. 1950.
- 6) Gross B., Baker R. H. and Bonnet D. D.: Use of Warfarin-treated oats as a plague suppressive measure in Hawaii. Pub. Health Rep. 65: 1727—1733. 1951.

- 7) Bonnet D. D., Mau E. S. C. and Gross B.: Cage tests with Warfarin on the Hawaiian rat. *Rattus hawaiiensis* Stone, and the house mouse, *Mus musculus* Linn., in Hawaii. *Pub. Health Rep.* 65: 1734—1737. 1951.
- 8) Favorite F. G.: Rodent control by Warfarin on Okinawa. *Medical Technicians Bulletin.* Vol. 3, No. 3: 89—96.
- 9) 上田, 五十嵐: 野鼠毒餌の基剤について (第 2 報), 日本林学会北海道支部講演集第 2 号, 昭和 28 年

Sukesaburo HIGUCHI: Cage tests on the effect of Warfarin, rodenticide, to the Bedford's vole.

Résumé

1. A series of experiments were carried out in order to determine the controlling effect of Warfarin to the vole (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae* Thomas) which is the most serious pest in the plantations in Hokkaido.

2. The vole was fed with the clover which is considered to contain Vitamin K, the antidote against Warfarin. However, it was proved that the clover taken by the vole in nature may not noticeably influence the poisonous effect of Warfarin.

3. It was proved that Warfarin kills the vole when given more than 1.0 mg per 1 gm body weight a day.

4. There was not much difference in the effect of killing among the baits poisoned by Warfarin with concentrations of as 1 : 39, 1 : 19, 1 : 4, respectively (Dethmor: ground corn). However, in the case of 1 : 4 concentration some animals were observed losing appetite and in the lowest concentration, that is 1 : 39, some were observed surviving a little longer than others.

5. When the poisoned bait was given with the interval of 2—3 days no effect appeared. When it was applied every other day the poisonous effect was obvious.

A series of feeding experiment were done using the poisoned corn powder at different applying days with different resting days making the combination as shown in the following table.

Table

1. AXAX.....	A Fed with poison.
2. AXXAXX.....	X Resting day without poison.
3. AXXXAXXX.....	
4. AAXAAX.....	
5. AAXXAAXX.....	
6. AAXXXAAXXX.....	
7. AAAXAAAX.....	
8. AAAXXAAXX.....	
9. AAAXXXAAXXX.....	

The poisonous effect of Warfarin occurred in each case of the above except 2 and 3 but there was a tendency that the vole survived the longer, the more the interval resting days, as observed in cases of 4—9.

6. Neither aroused appetite of the vole for Warfarin nor repellant effect of the poison was shown.

7. The result of autopsy revealed that the haemorrhage in the body cavity brought the death earlier than the hypodermic bleeding.

8. Warfarin can be employed for the vole control effectively for a considerable period in the plantation of larch when we apply the following method: First the voles of the area are exterminated by using the ordinary rodenticide. Then Warfarin mixed with ground corn or some materials which the vole likes to eat, is applied in some suitable bait container.