

野鼠の驅除に関する研究 (第2報)

殺鼠劑の藥量と形狀

Tatsuo UDAGAWA: Studies on the extermination of the Field Mice, II.
The quantity of the poison and the shape of the bait used for this purpose.

宇田川龍男*

殺鼠劑のつくり方は、今までの野鼠についての研究の過半を占めていて、毒劑の種類は黄燐製劑、硝酸ストリキエーネ、炭酸バリウムと移りかわつた。更に近年になつてからはアンツ、亞砒酸石灰が用いられ、ついで弗化醋酸ソーダが現われた。これらのうち、林業では初め硝酸ストリキエーネ、ついで炭酸バリウムが永く使われた。これについては亞砒酸石灰、黄燐製劑が用いられるに至つたが、現在は弗化醋酸ソーダの時代に移りつつある。

この移りかわりの歴史をみると、いずれの毒劑も、ごく微量でネズミを殺すことができることは明らかでも、實際にあつては十分な効果をおさめるに至らなかつたものようである。しかし今までのこの種の実験は極めて主観的な傾向がつよく、用いる毒量も、僅かに最少致死量と、これによる致死時間の觀察などによつて決める程度のもので、ネズミの生理生態及び形態学的な立場から毒餌の構成、即ち餌と毒量との關係については考察していない。従つて、出来上つた殺鼠劑そのものに不的確な点があつたことも否みえないことであらう。その理由の一つとして、毒餌に含ませる毒量を定める客観的な基準がなかつたことをあげることができる。

次に、殺鼠劑と云えば、すぐダンゴと云う觀念が我々にはあるが、このダンゴなるものの形状をネズミが好むものであるか否かについての実験的な証明もまた必ずしも充分とはいえない。従つて、毒劑そのものの適否を論ずる前に、先ずこの課題を証明しなければならない。しかし、この根柢をなすものはネズミの嗜好性である。これについては多くの実験が行われ、その数をあげれば枚挙にいとまがない。然るに、これらの実験方法を詳しく検討してみると、いずれも条件が不十分で、その結果には当然生ずると思われる欠陥があり、これをネズミの嗜好性の本質と考へて毒餌をつくつても、その効果は期待に反するものとなる。従つてその結果から、混ぜた毒劑そのものの効果まで論じるならば甚しく不合理なものである。また、ある者はこれをネズミの個性に帰せしめている。

本文に於ても、当然ネズミの嗜好性について先ず論ずべきであるが、都合上これについては後目に報告することとし、ここでは毒餌の形状についての実験の結果と、これに含ませる薬量

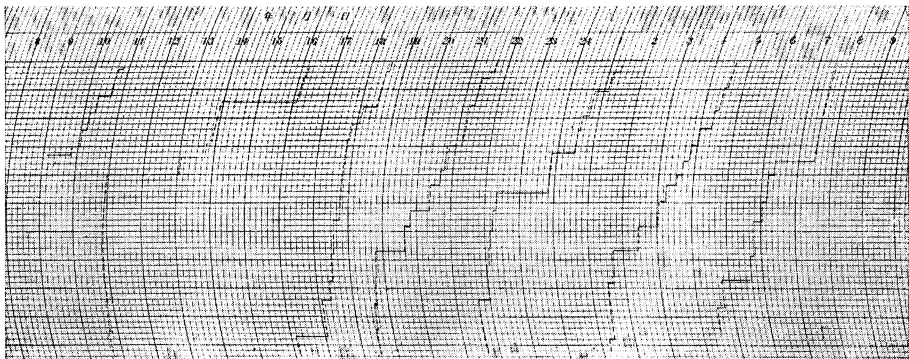
* 浅川分室・鳥獸研究室員

の決定についての見解を述べ、これにもとづく殺鼠剤のつくり方についての筆者の考えを報告する。

1 薬量について

殺鼠剤1個に含ませる毒量の決定は、今まで最少致死量と、これによる致死時間とによつていて、ネズミの食下量については全く触れていない。然るに、ここに殺鼠剤の効果を左右する大きな因子がある。即ち、毒餌1個に含ませる毒量を定めるには、少くともネズミが餌をとる時に1咬みする量（以下咬喰量と呼ぶ）と、最大食下量とによらなければならない。この量を知ることは方法論的に多くの困難があつて正鵠を得がたいが、筆者は次の方法によつてその量を推定した。

即ち、ガラス張りの観察箱の一隅に隠れ場を与え、他の一隅に餌箱を置いて、これにアカネズミ *Apodemus s. speciosus* を入れてその動作をみると、ネズミは先ず隠れ場を出ると、眞直ぐに餌箱にゆき餌をとりあげて1咬み、又は連続して2、3回ぐらいとりあげて喰べると隠れ場へ眞直ぐに帰える。ところが、数分するとまた餌箱へ行つて餌をとる。この動作を終夜繰り返している。このことは、筆者（'53a）の考案した動物の「日週活動自記装置」を餌箱の前面に設け通過回数を自記させると、更に明らかとなる。これによると、アカネズミは1



ハタネズミ♂（体重 39.7 gr.）がトウモロコシ 9.8 gr. を喰つたときの記録（154 往復）。1咬喰量は 0.064 gr. となる。1952 年 11 月 7～8 日。

夜に概ね 10 gr. の餌をとるが、これを 120～250 回にわけてとり、その上 2～5 回目に 20～30 分間ぐらい休息する個体のあることも自記された。この食下量を自記された回数で割ると、1咬喰量は 0.05～0.08 gr. になる。このことは、薬殺の時には更に明らかである。今、前記の餌箱にトウモロコシ 1 gr. に弗化醋酸ソーダを 1 mg. の割合で含ませた毒餌を入れ、これをとらせて致死させ自記された回数で食下量を割り、1咬喰量を求めると次の通りである。

Table 1.

種 類 Species	性 Sex	体 重 Weight	食 下 量 Quantity eaten at a time	自記回数 Recorded frequency	1 咬喰量 Quantity of a bite
アカネズミ <i>Apodemus s. s.</i>	♂	50 gr	0.3 gr	6	0.05gr
"	"	47	0.15	3	0.05
"	"	41	0.08	1	0.08
"	♀	37.5	0.13	2	0.65
"	"	30.8	0.06	1	0.06
ハタネズミ <i>Microtus m. m.</i>	♂	32.0	0.15	3	0.05
"	"	29.0	0.14	2	0.07

これによると、アカネズミの最大食下量は 0.3 gr. を示し、これを6回にわけて食下している。しかし、その外のものは 0.06 gr.~0.15 gr. で、その平均1咬喰量は 0.05~0.08 gr. となり、前記の場合とほぼ一致している。また、サツマイモ、トウモロコシなどの餌に残された喰痕から推定しても、いずれも同程度のものであつた。ハタネズミ *Microtus m. montebelli* に於ても全く同一の数値であつたからアカネズミ、ハタネズミの1咬喰量は 0.05~0.08gr. であり、最大食下量は 0.3 gr. と推定される。

この最大食下量は何によつて決まるかと云えば、とりもなおさずネズミの胃の大きさによるものである。今、アカネズミの成獣 (体重 39.5 gr., 雄) の胃をとり出し、噴門から注射器で泥状にしたトウモロコシの粉末を注入して充満させ、これをとり出して乾燥、定量したところ 0.3 gr. であつた。この例を含む5頭のものについての結果は 0.25 gr.~0.3 gr. で、0.3 gr. 以上のものはなかつた。このことは、前記の最大食下量を形態的に裏づけるものである。また、前記の採食動作の自記観察に於て、2~5回連続して喰べると 20~30 分間の休息をとる個体のあることは、おそらく最大食下量、または所要以上の量をとつたために休止するものと考えられる。即ち、業殺、または人為的に突如致死させたものの胃は、中等度に膨満しているのが普通で、満度のものは稀れである。この内容物をとり出し乾燥すると 0.1 gr.~0.15 gr. で、0.2 gr. に達するものは少い。おそらく自然の状態ではこの程度に採食しているもので、満度まで喰うのは余程の空腹時と思われる。ハタネズミでもほぼ同じ数値を得ているが、このネズミの胃は複雑で、胃の前後にサツク状の膨大部があり、これに食物を蓄えることができる。この場合、胃には 0.3 gr. しか入らないが、前後の膨大部は 1 gr. を入れることが出来る大きさである。なお、この消化器系統の形態的な特徴と、このネズミの貧食性とを考え合わせると興味深いものがある。また、イエネズミ *Rattus rattus* の胃は 3 gr., ドブネズミ *Rattus norvegicus* のものは 5 gr. を入れる大きさがある。

以上を約言すれば、アカネズミ、ハタネズミの1回に食下できる最大量は 0.25gr.~0.3gr. であるが、自然の状態では、胃は中等度に膨満し、その量は 0.1 gr.~0.15 gr. のことが多し。また1咬喰あたりの量は 0.05 gr.~0.08 gr. と推定される。

次に、前に述べた事実にもとづいて、毒餌を構成する餌と毒量との関係について考察を加えてみよう。即ち、これによれば、毒餌なるものには少くとも最大食下量 0.3 gr. の中に最少致死量が含まれていなければその目的を達することはできない。今、体重 50 gr. のアカネズミを弗化醋酸ソーダで致死させるとすれば 0.1 mg. を必要とする。従つて、この毒量が餌 0.3 gr. の中に含まれていなければならない。然るに、多くの場合の食下量は 0.1 gr. ~ 0.15 gr. であるからこの中に 0.1 mg. を含ませねば十分な効果は期待できないであろう。更に的確な効果を望むならば、1 咬喰量である 0.05 gr. ~ 0.08 gr. の中に含ませねばならない。またこの構成によると、しばしば経験するような 1 咬喰だけで中止する個体にも効果を生ずる利点がある。

筆者は以上の理論的な根拠と、葉殺試験との結果より最少 1 咬喰量に当る 0.05 gr. のトウモロコシに弗化醋酸ソーダを 0.05 mg. の割合で含ませた毒餌をつくり、これによつて体重 30 gr. ~ 50 gr. のアカネズミ、ハタネズミを的確に致死させることができた。この構成は理論数値より毒量が少ないが、後に述べるように、餌そのものがネズミの嗜好に合つたときには、1 咬喰でやめることが少いことによるものと思われる。またイエネズミでも、この毒餌で予期した以上の成果をおさめることができた。この場合には、嗜好のみならずその食下量の大きいことにもよるのであろう。

犬飼、木下、上田等（'52）は 0.4 gr. のビスケット状の餌に 0.15 mg. の弗化醋酸ソーダを用いることを提唱している。これを上記の方式で計算してみると、0.1 gr. の餌に 0.0375 mg. の毒量が含まれていることになる。エゾヤチネズミ *Clethrionomys rufocanus bedfordiae* の体重は 30 gr. ~ 35 gr. であるから 0.06 mg. ~ 0.07 mg. の毒量を要する。従つて、毒餌としては 0.15 gr. ~ 0.2 gr. を食下した時に初めて効果が発生する。このネズミの食下量もアカネズミ、ハタネズミとほぼ同じであるから、この毒餌の構成は致死効果を生ずる限界線上のものと思われる。さらに犬飼氏等はこの構成による毒餌は、野鼠の即死をさけることができ、野鼠を捕食する有益鳥獣類に対する危険性を防ぐことができると云う。このことは注目すべき考え方である。この点については筆者の前記の含有量でも、鼠は即死せず 1 ~ 2 時間後に歩行不能となる程度のものであり、野外実験でも撒布した地域内に屍体を発見することができなかつたからこれら有益鳥獣に対する心配を避けうるものと考えられる。

なお次に、今までの炭酸バリウム製剤について同様の方式で考察してみると、0.5 gr. のダンゴに 0.1 gr. の炭酸バリウムを混ぜている。この毒剤の致死量は、体重 30 gr. のエゾヤチネズミで 30 mg. ~ 50 mg. (井上 '39, 相沢 '41) とされているが、一般には 45 mg. と信じられている。従つて、毒ダンゴ 0.2 gr. 以上を喰つた場合に初めて効果を生ずるから、余程の空腹な個体でないかぎり効果は望めない。その上、この毒剤が粉末であるため餌との混和が不均等になる恐れがあることと、この毒剤自体の味がネズミに感知されることなどの条件を考慮に入れると、炭酸バリウム製の剤効果は弗化醋酸ソーダ製剤にくらべて効果がおちることはやむ

を得ないであろう。

以上を要約すれば、最も的確なる殺鼠剤の薬量はネズミの1咬喰量にその毒剤の最少致死量を含ませたものである。

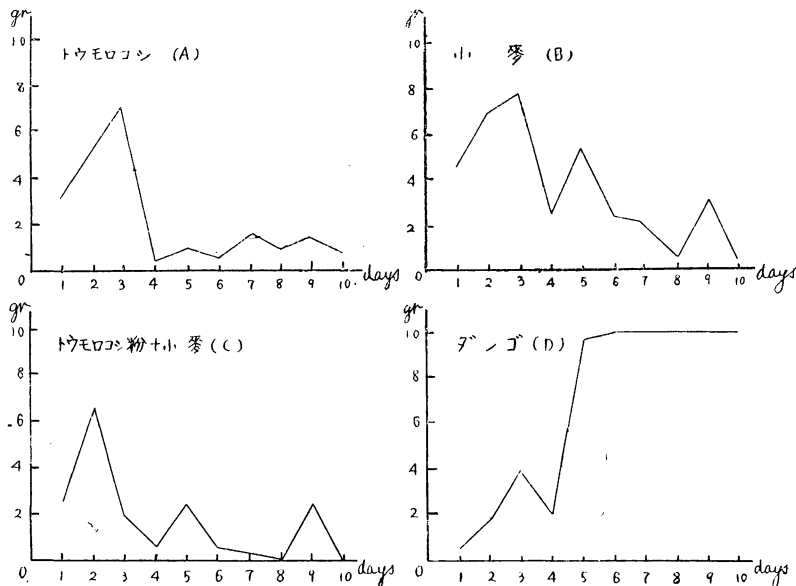
II 形状について

前にも述べた通り我々には殺鼠剤と云えば、すぐ毒ダンゴと云う観念がある。これは今までの硝酸ストリキニーネをのぞく毒剤が粉状、または泥状であつたので、毒餌をつくるために受ける当然の形態であつた。この通念が固定して今日に至つているが、このダンゴなる人工的な形状が、ネズミの嗜好に合ふものであると云う証明と、自然の形状そのままのものに優ると云う比較実験については遺憾ながらまだ充分には実験されていない。このため筆者は次の実験を行つた。

1 実験方法

縦と横が150 ㎖で、高さ75 ㎖の鉄製の飼育箱に約30 ㎖の厚さに土をいれ、上面は金網を張り、これにアカネズミの雌3頭をいれ、これを小麦、笹の実、トウモロコシ、粟と水で20日間飼育した。ただし、小麦だけはその20日前より与えていたから40日間連用したことになる。その上、10日間サツマイモのみで飼育して、実験第1日より次の餌を個々別々の木箱に10 gr. づついれ、飼育箱の一隅にならべて自由に採食させ、翌朝その餌を定量し位置を順次に変更させた。この実験は1952年11月7日より16日までに行つたものである。

A トウモロコシの丸粒のままのもの



- B 小麦の粒のままのもの
- C トウモロコシ粉と小麦粉とを等量によく混ぜたもの
- D Cのものを 0.5 gr. のダンゴとして乾燥したもの

2 成績

その成績は次に図示する通りである。

3 考察

サツマイモから上記の4種の餌に移すと、第1夜にはやや混乱がみられ食下量はいずれも少ないが、40日間連用した小麦はやはり最高を示し、ついでトウモロコシとなり、両者を混ぜたものはそのつぎに位し、最も悪いのはダンゴとなつている。しかし、ダンゴも日がたつにつれて次第に上昇し、5～6日目よりは最高のもとなり、それが持続する。これに反して、他の3者は次第に減少してゆくのは興味深いことである。即ち、これらのアカネズミは、初めダンゴという形状に対して警戒心をいだいていて、なかなか食べようとしないが、前に食べたことのある馴れた餌には、警戒心をいだくことなくすぐ喰いつく傾向がみられる。またトウモロコシ粉と小麦粉の混合物(C)と、ダンゴ(D)とは単にその形状を変えたものに過ぎないのであるが、著しい差異を示している。これはダンゴなる人工的な新しい形状のものに対する警戒心の現われとみてよからう。ダンゴに対するこの事実はハタネズミの野外実験に於ても認められた。これは Chitty ('37) 等が云う new object reaction (新物件反応) に相当するものであろう。この傾向は、警戒心の強いイエネズミでは、一層明らかな事実で、他の実験によると、毒ダンゴを撒いた当夜は全体の約 10% を引き去り、4～5日目に約 30% まで上昇することが認められている。このような傾向をもつ毒餌を野鼠に用いることは、その生態(宇田川 '53b) よりみて極めて不利である。また毒餌を撒く前に毒の入らない同一の餌を撒き、2～3日後に毒餌を撒くことが一般に推奨されており、これを preventing とよんでいるが、筆者のこの実験に於ても、それが有効な方法であることを証明している。

しかし、この方法も野鼠の場合にはその生態的な面と、経済的な理由から応用的な価値を改めて判断すべきであろう。やはり新物件反応の少ない食物を餌としたものの方が優れていると考えられる。

これを要するに、ダンゴという人工的な形状のものは、本質に於てはネズミの好むものであるが、初めは強い新物件反応を示し、これに馴れるまでに5～6日を要する。然るに自然の形状の馴れたものには、この反応が認められずすぐ喰へ始める。従つて、殺鼠剤の形状としては自然の形状そのままの方が人工的な形状のものより優れていることになる。また彼等が常食としているものを、そのままの形状で用いることは、最も望ましいことである。例えば、野鼠に対して笹の実をそのままの形状で用いたものは、おそらく最高の効果を發揮するものとなろうし、筆者の実験でも野鼠が笹の実を極めて好む事実を認めた。

Ⅲ 応用的な意義

水溶性で、猛毒な弗化醋酸ソーダが現われたことは、自然の形状そのままのものに所要の毒量を含ませることをできるようにした。このために笹の実を用いることは最も望ましいことであるが、殺鼠剤を多量につくるためには安く、その上常に入手できるものでなければならぬ。このためにはトウモロコシ、小麦、粟などが理想的なものであろう。なかでも、トウモロコシは種皮が薄く吸着もよく、撒くときにも都合がよい。これの 0.05 gr. に、弗化醋酸ソーダを 0.05 mg. の割合で吸着させたものは少しも新物件反応を示すことなく、実験第1夜にてハタネズミにより全数を引き去られた。また警戒心の強いイエネズミ (体重 135 gr., 雄) に与えたところ少しも警戒することなく、すぐに喰い始め 0.3 gr. を食下して1時間 30 分で歩行不能となり、2時間目に死亡した。イエネズミに対しては、このほか予期した以上のよい成績を得ている。

このつくり方は、既に硝酸ストリキニーネのときに Schander と Meyer ('23) によつて用いられた。我が国でも木下 ('28) がこの方法を紹介したが、広く実施されるに至らないうちに炭酸バリウムに移つてしまつた。ただ、この方法によると含有量に不均等を生ずると考えられるので、筆者はこの点に留意して改良した方法によつている。

このつくり方による毒餌には、次の利点がある。

- 1 ネズミが警戒心を示さない。
- 2 ダンゴをつくる手数を要しない。
- 3 雨雪にあつても崩れず耐久性がある。
- 4 つくり方が簡単で安くできる。

なお、この弗化醋酸ソーダは、猛毒なものであるからこのような危険物を現地で一般人につくらせることは、たとえ法令により責任者の監督のもとに行うとしても、なお危険をとまなうであろう。また現地で毒餌をつくることは野鼠の駆除を著しく繁雑なものとし、労力を要するものであるからなるべく一定の場所で熟練者により調製して、配布することが望ましい。

Ⅳ 摘 要

殺鼠剤の毒量の決定については従来のに不備な点がある。筆者はネズミの胃の大きさと、1 咬喰量とによつて決めるべきものであると考えて実験を行い、アカネズミ、ハタネズミの1咬喰量及び食下量を測り、少くとも1食下量中に最少致死量を含ませることが最も有効な殺鼠剤であるとしてその量を定めた。

殺鼠剤のダンゴなる形状は、本質的にはネズミの好むものであるが、新物件反応によつて5～6日目にならないとよく喰べない。これに反して、自然の形状のものはこの反応がなく当初

からよい。このため殺鼠剤は自然の形状そのままのものに毒剤を含ませたものの方が人工的な形状のものより効果がよい。

以上の事実と、薬殺試験との結果より1咬喰の最少量に当る自然形状の餌0.05 gr.に、弗化醋酸ソーダを0.05 mg.の割合で吸着させたものは的確なる殺鼠効果をあげ得るものである。

V 引用文献

- 相沢 保 1941: エゾヤチネズミの Loeffler 氏鼠チブス菌に対する感受性並びに薬剤的駆除法に就て 北大演習林報告 12 卷
 Chitty, D., 1937: Journal of animal ecology 6, 36—53.
 井上元則 1939: 野鼠被害防止に就いて 北海道林試時報 23 号
 犬飼哲夫, 木下栄次郎, 上田明一 1952: モノフルオール醋酸ナトリウム製剤による野鼠駆除試験結果について 農林省林業試験場札幌支場野鼠研究室 (臨時刊行物)
 Schander und Meyer 1923: Zur Bekämpfung der Feidmäuse. Archivf. Naturg 44—70.
 宇田川竜男 1953 a: 動物の日週活動自記装置に就て 科学 23~79
 ———— 1953 b: アカネズミの行動に就て 林試報告 (印刷中)

Résumé

We have had no standard until today of deciding the proper quantity of poison to kill the field mouse. To the writer's thinking, the quantity of poison should be decided by the capacity of the mouse's stomach and the quantity of a bite taken by him of the poisoned bait. This was determined from the following methods. First, miry corn was inserted into the stomachs of *Apodemus s. speciosus* or *Microtus m. montebelli*, and the maximum stomach capacity was measured as 0.3 gr.. Second, the quantity of food taken in one night was divided by the number of visits at the food, recorded by a selfrecording apparatus which is operated by a lever, turned by the animal as it passes to feed. By using poisoned bait in this apparatus it was possible to determine the quantity of one bite (Table 1), and potato was used as bait and it was measured. From this point of view he believes the most effective mouse-poisoning bait must be a mass each bite of which contains the minimum mortal quantity of poison.

Hence, as the quantity of a bite taken by *Apodemus s. speciosus* or *Microtus m. montebelli* is 0.05 gr.—0.08 gr., presuming their weight to be 30 gr.—50 gr., we must use 0.06 mg.—0.1 mg. of CH_2FCOONa . However, as a result of his several experiments, the writer has come to the conclusion that 0.05 mg. is enough for the death of both species, because the field mice are accustomed to take two or three bites at a time.

Rats, field mice, and voles are by nature very fond of such types of food as dumpling, but since they have an instinctive reaction to any new objects they would not touch any new articles of food for a few days. It is preferable, therefore, to choose food more natural in shape than dumpling, such as Indian corn or wheat which they are accustomed to eat.

As a conclusion, the writer can safely say that the best mouse-poisoning bait is that prepared at the ratio of 0.05 gr. of their natural food impregnated with 0.05 mg. of CH_2FCOONa .