資料

東京都内の数カ所から採集したクマネズミ, *Rattus rattus*, のワルファリン感受性

永沼 清久*,** 藤田 章**
谷口 信昭** 高田 季久*

* 大阪市立大学医学部医動物学教室
(〒 545 大阪市阿倍野区旭町 1 の 4 の 54)

** イカリ消毒株式会社技術研究所
(〒 280 千葉市千葉寺町 579)

(受領: 1981年 2 月 9 日)

Warfarin susceptibility in the roof rat, *Rattus rattus*, in some locations of Tokyo

Kiyohisa NAGANUMA,*,** Akira FUJITA,**
Nobuaki TANIGUCHI** and
Suehisa TAKADA*

*Department of Medical Zoology, Osaka City
University, Medical School, Abeno-ku, Osaka
545, Japan

**Technical Research Laboratory, Ikari Ltd.,
Chibateramachi, Chiba 280, Japan

はじめに

抗凝血性殺そ剤に対するドブネズミの抵抗性が1958年(Boyle, 1960)にスコットランドで確認されて以来, ヨーロッパの他の国(Lund, 1972)やアメリカ合衆国(Jacksonら, 1973, 1975)において同様の現象が見いだされた。

しかし, わが国においては同様の殺そ剤がドブネズミに繁用されているにもかかわらず, 抵抗性出現の報告はいまだない。

一方, ドブネズミとともに重要な家住性ネズミであるクマネズミのワルファリン抵抗性はリバプール, ロンドンなどで採集されたもの(Greaves ら, 1973, 1976)およびカルフォルニア州の各地等から採集されたもの(Jackson and Ashton, 1979)について報告されている。

近年, クマネズミが多数生息する都心部のビル内において抗凝血性殺そ剤のワルファリン製剤では, 駆除が困難を来す事例が多く, 防除作業従事者からしばしば指摘されている。

本研究では, 野生クマネズミのワルファリン感受性レベルを知るため, ワルファリン製剤により長期の防除が定期的実施され, かつ駆除が比較的困難な東京都内の数カ所から採集したクマネズミを用いて試験し, 若干の知見を得たので報告する。

試験材料ならびに方法

供試薬剤: 試験に供試したワルファリンは工業用原体(99.5%)を精製した高純度のものを用い, 市販の小麦粉でワルファリン0.025% (w/w)の毒餌に調整した。

供試動物: 供試したクマネズミは1978年から1979年に東京都内の下記のビルから採集した。

- 1) Aコロニー: 国鉄池袋駅付近のAビルで採集した個体群
- 2) Bコロニー: 国鉄錦糸町駅付近のBビルで採集した個体群
- 3) Cコロニー: 国鉄有楽町駅付近のCビルで採集した個体群
- 4) Dコロニー: 国鉄有楽町駅付近のDビルで採集した個体群
- 5) Eコロニー: 国鉄新宿駅付近のEビルで採集した個体群
- 6) Fコロニー: 国鉄新宿駅付近のFビルで採集した個体群
- 7) Gコロニー: 国鉄新宿駅付近のGビルで採集した個体群

クマネズミの捕獲方法は藤田・永沼(1979)が報告した捕そ法を用いた。

試験には捕獲後粘着剤が充分に落ち, かつ外見的に健康な個体を供試した。また, 試験前には試験ケージに1頭飼育とし, 固型飼料を与えた。

本試験の対照群として用いた研究室コロニーは, 1972年に名古屋市内の養鶏場で捕獲後, 累代飼育を行ってきたものである。

試験方法: 供試クマネズミは, 1頭ずつステンレス製の金網ケージ(幅26×奥行39×高さ17cm)に入れ, 毒餌基材の小麦粉に慣らす目的で3~7日間小麦粉のみの給餌を行った後, 供試毒餌を中目皿付のガラス容器(直径7×高さ4.5cm)に20g 宛入れ, 24時間投与し, 毎日取り換えて喫食量を測定した。

毒餌の投与日数は90日までとし, 期間中毎日供試動物の出血の有無および死亡を観察した。また, 90日間の毒餌投与後も残存個体は原則としてその後10日間, 無毒の固型飼料を与えて生死を観察した。

供試クマネズミの体重測定は毒餌の投与開始日または前日に実施した。

Fig. 1 The relation between mortality and the day of death among seven different colonies of wild roof rats to warfarin

試験結果と考察

試験結果は、横軸に致死日数の対数を、縦軸に累積死亡率(%)をとった致死日数-死亡率曲線により、図1に示した。

図1より、各コロニーの曲線はいずれもS字形の曲線を示したので、結果をプロビット図解法を用いて処理し、その成績を表1に整理して示した。

なお、雌雄によるワルファリン感受性の差は明瞭ではなかったので試験結果を整理する上でとくに雌雄に分けなかった。同様の理由で W.H.O. の指針 (1970) でいう体重100g 以上の個体以外に100g に達しない幼若個体もあわせ計算した。

試験結果を中央致死日数でみれば、対照にした研究室コロニーでは8日であったのに対し、野外から採集したAおよびBコロニーでは若干大きい10~11日、CおよびEコロニーでは約2倍の15~16日、D・FおよびGコロニーでは3~4倍の23~32日であり、研究室コロニーが最小値を示した。

また、中央致死日数で研究室コロニーと大きな差を示さなかったAおよびBコロニーの死亡日までの平均ワルファリン摂取量は、研究室コロニーの約2倍量であり、

感受性に差があるものと考えられた。

Jackson and Ashton (1979) は、クマネズミに対しワルファリン0.025%毒餌の12日間投与によって残存する個体を抵抗性とし、カルフォルニア州の各地等のクマネズミに抵抗性の存在 (12.1%, 17/140) することを示した。

一方、Greaves ら (1976) はワルファリン0.025%毒餌の28日間投与が感受性クマネズミの大部分を致死させる日数に相当するとして、28日間投与後に残存した個体を抵抗性に見なした。そして、リバプール等で採集したクマネズミに対して同様の方法で試験を実施したところ 49.7% (343/694) が残存したので、これを抵抗性クマネズミとして報告した。この残存個体の大部分はリバプールより採集したものであった。

これに対し、本試験で対照とした研究室コロニーは28日までの0.025%ワルファリン投与で大部分 (98%, 57/58) が死亡し、中央致死日数およびワルファリン摂取量も供試コロニー中最小値を示したので、ワルファリン感受性コロニーと考えられた。

また、ワルファリン投与28日までの死亡率が低かったFおよびGコロニーは90日間の毒餌投与終了後の残存率も15~25%と高く、このことからFおよびGコロニーのワルファリン感受性レベルはリバプールの例に匹敵するものと考えられる。

以上の成績から考えて、東京都内でクマネズミを対象として長期にわたりワルファリン製剤を主体とした防除が行われてきたビルにおいては、ワルファリン感受性の低下は明らかであり、最近のクマネズミ防除の困難さの一因は、本種のワルファリン感受性の低下によると思われる。

まとめ

ワルファリン製剤による防除が比較的困難な東京都内

Table 1 Comparison of the susceptibilities to warfarin (0.025%) among seven different colonies of wild roof rats under the laboratory conditions

Colony name : Location	Sample size (Male : Female)	Body weight (g) Mean $\pm$ S.D.	Median day of death	% Survivors	Warfarin intake Mean (mg/kg)
Laboratory	57(29 : 28)	136 $\pm$ 23.8	8.0	0	91.1
A : Ikebukuro	40(21 : 19)	95 $\pm$ 23.3	9.7	0	167.1
B : Kinshi-cho	40(20 : 20)	87 $\pm$ 18.6	11.0	0	185.8
C : Yuraku-cho	34(16 : 18)	87 $\pm$ 23.2	14.6	5.9	491.2
D : Yuraku-cho	25(12 : 13)	87 $\pm$ 19.7	23.4	0	503.9
E : Shinjuku	35(22 : 13)	86 $\pm$ 23.3	16.0	2.9	458.9
F : Shinjuku	34(15 : 19)	69 $\pm$ 23.2	27.2	14.7	869.0
G : Shinjuku	24(10 : 14)	63 $\pm$ 23.3	31.6	25.0	515.0

Feeding period of a warfarin bait : 90 days.

の7カ所のビルから採集したクマネズミの各コロニーについて、ワルファリン感受性レベルを調査し、感受性の研究室コロニーと比較した。

試験は0.025%ワルファリン毒餌の90日間の強制投与によって実施し、致死日数を観察し、毒餌喫食量を測定した。

中央致死日数の比較において、対照とした研究室コロニーに比べて3～4倍の値を示すコロニーが見いだされた。また、中央致死日数では大きな差違を示さなかったコロニーも、ワルファリン摂取量では対照の約2倍の値を示した。

また、90日間の毒餌のみの投与にもかかわらず残存率が15～25%に達するワルファリン抵抗性と思われるコロニーが存在した。

引用文献

- Boyle, C. M. (1960) : Case of apparent resistance of *Rattus norvegicus* Berkenhout to anticoagulant poisons. *Nature*, 188 : 517.
- 藤田 章, 永沼清久 (1979) : クマネズミの生け捕り法について. 衛生動物, 30 : 69.
- Greaves, J. H., B. D. Rennison and R. Redfern (1973) : Warfarin resistance in the ship rat in Liverpool. *Int. Pest Control*, 15(2) : 17.
- Greaves, J. H., B. D. Rennison and R. Redfern (1976) : Resistance of the ship rat, *Rattus rattus* L. to warfarin. *J. Stored Prod. Res.*, 12 : 65-70.
- Jackson, W. B., J. E. Brooks, A. M. Bowerman and D. E. Kaukeinen (1973) : Anticoagulant resistance in Norway rat in U.S. cities. *Pest Control*, 41(4) : 56-64, 81.

Jackson, W. B., J. E. Brooks, A. M. Bowerman and D. E. Kaukeinen (1975) : Anticoagulant resistance in Norway rat as found in U. S. cities. *Pest Control*, 43 (4) : 12-16 ; 43 (5) : 14-24.

Jackson, W. B. and A. D. Ashton (1979) : Present distribution of anticoagulant resistance in the United States, In 8th Steenbock Symposium, Madison, Wisc., June 11-13, 6 pp.

Lund, M. (1972) : Rodent resistance to the anticoagulant rodenticides, with particular reference to Denmark. *Bull. Wld. Hlth Org.*, 47 : 611-618.

WHO (1970) : Provisional instructions for determining the susceptibility of rodents to anticoagulant rodenticides. *Wld Hlth Org., Tech. Rep. Ser.*, No. 443, 140-147.

Summary

To determine the susceptibility of the wild roof rat, *Rattus rattus* to warfarin, a no-choice feeding test with 0.025 % warfarin bait was carried out using roof rats collected from seven buildings of Tokyo in 1978 and 1979, where the rat population could not be controlled with this bait.

All colonies from the buildings showed lower susceptibility than our susceptible laboratory colony. For example, 15 to 25 % of the rats of two colonies survived for 90 days.

It was suggested that the resistance to warfarin might have developed in some rat populations in Tokyo.