

殺鼠剤の比較とダイファシノン製剤の使用根拠

1. ダイファシノン製剤の使用根拠

一連のネズミ対策でダイファシノン製剤（ヤソヂオン）が選定され、使用されてきた背景を下記に示す。

- ① 第1世代の殺鼠剤は体内での蓄積性が低く、環境中での分解が早いと考えられること。
- ② クマネズミによる喫食性が優れていること。
⇒急性毒剤（リン化亜鉛やシリロシドなど）に比べて、ダイファシノンなど抗凝血性殺鼠剤を有効成分とする製剤のほうがクマネズミを対象とした場合の喫食性が優れており、そのなかでヤソヂオンの喫食性は比較的優れているとの情報（未発表）が検討会委員から示されたことによる。
- ③ 製剤の有効成分含有量や有効成分の急性毒性値から考えて、鳥類などに対する毒性がワルファリン製剤に比べてダイファシノン製剤のほうが低いと考えられたこと（下記2、表3-1-1、2参照）や、海外の研究者から非標的生物に対するダイファシノンの安全性が高い、との意見があったこと。
⇒ダイファシノン製剤は劇物で、ワルファリン製剤は普通物であるが、この指定は原体の毒性によるものであり、製剤レベルでの毒性値は同等か低い数値となる。
- ④ 陸産貝類に対する毒性は、室内投与した時の貝類の組織からダイファシノンの蓄積が確認されはしたが、対照区とともに致死は全く見られなかったとの情報があったこと（表3-1-3①、②）。

以上のような情報を根拠としてダイファシノン製剤が使用されてきたと判断されるが、科学的な評価や文献に基づくものではなく、経験に基づく意見により判断されたと思われる内容もあるので、今後も文献等による調査や検証実験の実施が必要である。

表3-1-1は、ダイファシノンとワルファリンのラット（ドブネズミ）および非標的生物に対する有効成分の毒性値を、表3-1-2に有効成分の毒性値から算出した製剤の毒性値を示した。表3-1-1に示すように、文献により違いはあるが、ダイファシノンのラットに対する急性毒性値や5日間連続投与による毒性値はワルファリンに比べて10倍以上高い。非標的生物に対する毒性値は、イヌではダイファシノンのほうが10倍程度高いが、ネコやブタではほぼ同程度かやや低い値となる。一方で、ダイファシノン製剤の有効成分量は0.005%で、ワルファリン製剤の1/20であり、この数値から見ると、表3-1-2に示すように、ダイファシノン製剤の非標的生物への影響は、ワルファリン製剤とほぼ同等か小さいものと考えられる。しかし、全ての非標的生物に関するデータがとられているわけではないので、自然環境下で処理を行った場合は、処理開始後の監視は必須である。

2. 自然環境下での薬剤使用の得失

粒剤は広範囲に散布できる点で、自然環境下での使用に適している。ただし、粒剤を地表面に直接散布すると、標的外生物による喫食や、有効成分の環境中への流出が発生するおそれがある。このため、ベイトステーションやベイトボックスの使用により、標的外生物による喫食の防止や、有効成分の流出防止を図ることでより安全に使用する。なお、ネズミによる喫食性が駆除効果の成否を決定するので、駆除対象場所に生息するネズミでの喫食性の事前確認調査が必要である。また、粒剤には紙や不織布パック入りの製剤があり、雨による有効成分の流出や、標的外生物による喫食をある程度抑制できる。パックの素材は耐水性に優れ、かつ喫食性の低下が少ないものが望ましい。

粉剤は自然環境下で散布した場合、雨等による流出の可能性や標的外生物への影響等が考えられるが、嗜好性が高い餌に混ぜれば、優れた効果を上げる。餌材の選定によっては、標的外生物による喫食防止も可能である。ただし、降雨等により、容易に殺鼠剤が作製毒餌から流出するので、ベイトステーションやベイトボックスの使用は必須である。また、生餌を使用した場合には腐敗やカビの発生等に留意して、頻繁なチェックが必要となること、作製に手間がかかることなどの欠点があり、自然環境下における広範囲の使用には不向きであると考えられる。

いずれの製剤を使用する場合でも、有効成分としては、誤食などによる哺乳動物や鳥類への影響（毒性）を考えると、クマネズミの喫食性が悪く、哺乳類や鳥類に対する毒性が一般的に高い急性殺鼠剤よりも抗凝血性殺鼠剤の方が有効で、標的外生物に対する危険性は低いと判断される。

3. 有効成分

農薬登録されている殺鼠剤は表 3-1-4 に示す 26 製剤で、抗凝血性殺鼠剤である「ワルファリン」を有効成分とするものが 12 製剤と最も多く、次いで、急性殺鼠剤である「リン化亜鉛」が 10 製剤、「クロロファシノン」（抗凝血性殺鼠剤）が 2 製剤、「硫酸タリウム」（急性殺鼠剤）と「ダイファシノン」（抗凝血性殺鼠剤）が各 1 製剤である。なお、現時点で日本で農薬登録されている抗凝血性殺鼠剤は、いずれも第 1 世代のものである。

第 1 世代の抗凝血性殺鼠剤の有効成分は、クマリン系の「ワルファリン」のほか、「クマテトラリル」、「フマリン」（いずれも医薬品医療機器等法により防除用医薬部外品として承認）やインダジオン系の「ダイファシノン」、「クロロファシノン」などがあり、クマリン系に比べるとインダジオン系のほうがネズミに対する毒性（致死効力）が全般的に高い。これら第 1 世代の殺鼠剤は、1 回の摂取でも多量に摂取すれば死亡する場合もあるが、比較的毒性は弱く、連日、少量ずつ摂取させることにより高い致死効力が得られる。

第 1 世代の殺鼠剤に対し、第 2 世代と呼ばれる殺鼠剤がある。第 2 世代に属する殺鼠剤の有効成分としては、いずれもクマリン系に属する「ディフェナクム」、「プロマジオロン」、「ブロディファクム」、「ジフェチアロン（ジフェチアロール）」などがある。これらはインダジオン系（第 1 世代）の殺鼠剤よりもネズミに対する基礎活性（毒性）がさらに高く、また、1 回の摂取でも効果が発揮される。わが国ではプロマジオロン製剤が動物用医薬部外品として、ジフェチアロン製剤が防除用医薬部外品として医薬品医療機器等法により承認されている。第 2 世代の殺鼠剤は、海外では空中散布に用いられ、島しょからのネズミの根絶の成功例もあるが、第 1 世代に比べて毒物の残留性が高く、非標的種への食物連鎖を通じた間接的な影響も大きいことが知られている。

有効成分の含有量は、急性殺鼠剤で 0.3～3%、抗凝血性殺鼠剤ではワルファリン製剤が 0.1～2%、クロロファシノンやダイファシノン製剤では、ネズミに対する基礎活性（致死効力）がワルファリンよりも高いことから、0.005～0.025%と低く抑えられている。

3. 剤型

農薬としての殺鼠剤には、表 3-1-4 に示すように粒剤（一部パラフィンブロック製剤有り）が最も多く、粉末（粉剤）が次いで多い。その他、水に溶かして飲み水として取り込ませるための水溶剤もある（穀物倉庫用）。粒剤はそのまま、またはパックに入った製剤を散布処理するのに用い、粉剤は通路や鼠穴にそのまま処理して体や脚に付着した薬剤をグルーミングにより経口的に取り込ませたり、餌に混ぜて毒餌を作製したりするための製剤である。

表3-1-1 ダイファシノンとワルファリン製剤の有効成分の毒性

製 剤	製品名	有効成分含有量 (%)	ラットに対する有効成分のLD値 (mg/kg)		非標的生物に対する有効成分の経口毒性 LD ₅₀ 値 (mg/kg)						
			①急性経口毒性 (1回投与)	②5日間連続投与	イヌ	ネコ	ブタ	ウサギ	コヨーテ	マガモ	コリンウズラ
ダイファシ 粒剤	ヤゾヂオン	0.005	1.9~7.0:LD ₅₀ *	0.95~1.15:LD ₅₀ * 2.0~2.8:LD ₁₀₀ **	3.0~7.5*	14.7*	150*	35*	0.6*	3158*	1630*
ワルファリン 粒剤	ヤソール、サンケイク マリン、メリーネコ3号 など	0.10	2.5~680:LD ₅₀ * (14.5~60:LD ₅₀)***	2.0~17.5:LD ₅₀ ** 7(10日間投与):LD ₁₀₀ ****	20~50*****	6~40*****	1~5*****	—	—	620*	1000(ニワトリ)*****

*:EPA(2004)より **:ねずみ情報(Vol.30)より ***:「ネズミとその駆除」より ****:日環センター試験データ *****:大塚薬品工業(株)HPより

表3-1-2 ダイファシノンとワルファリン製剤(粒剤)の毒性(上記の表3-2-3の数値を基に算出した製剤としての毒性値)

製 剤	製品名	有効成分含有量 (%)	ラットに対する製剤のLD値 (g/kg)		非標的生物に対する製剤の経口毒性 LD ₅₀ 値 (g/kg)						
			①急性経口毒性 (1回投与)	②5日間連続投与	イヌ	ネコ	ブタ	ウサギ	コヨーテ	マガモ	コリンウズラ
ダイファシ 粒剤	ヤゾヂオン	0.005	26~140:LD ₅₀	19~23:LD ₅₀ 40~56:LD ₁₀₀	60~150	294	3000	700	12	63200	32600
ワルファリン 粒剤	ヤソール、サンケイク マリン、メリーネコ3号 など	0.10	2.5~680:LD ₅₀ (14.5~60:LD ₅₀)	2.0~17.5:LD ₅₀ 7(10日間投与):LD ₁₀₀	20~50	6~40	1~5	—	—	620	1000(ニワトリ)

出典等は表3-1-1に同じ

表 3-1-3

①カタツムリ類(*Oxychilus* spp.)、ナメクジ類 (*Limax maximus*, *Derocera laevis*) に対して
ダイファシノン 0.005%ペレットのみを 7 日間の継続投与した時の影響

供試種	投与終了時の致死状況
<i>Oxychilus</i> spp (n=15)	0%
<i>Limax maximus</i> (n=19)	0%
<i>Derocera laevis</i> (n=37)	0%

Johnston et al.(2005)より

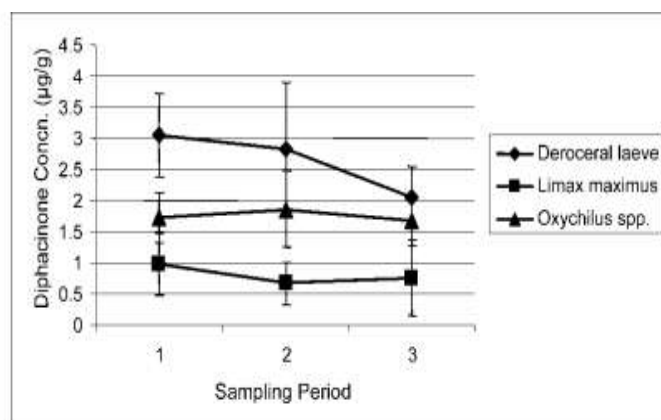


Fig. 4. Diphacinone residues versus sampling period.

②カタツムリ類、ナメクジ類に 7 日間継続投与した時の貝体内中のダイファシノン濃度

Diphacinone concn.: 貝の体重 1 g 当たりのダイファシノン濃度 ($\mu\text{g/g} = \text{ppm}$)

Sampling period: 1 = 7 日間のダイファシノン投与終了時、2 = 投与終了 24 時間後、3 = 投与終了 7 日後

表3-1-4 農薬登録されている殺鼠剤(2015年4月8日時点)

製品名	製造・販売	有効成分	系統	有効成分含有量	剤型	登録年月日	登録有効期限*
リンカS・1	(一財)北海道森林整備公社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	1974/8/29	2016/8/28
ホクサンりん化亜鉛10	ホクサン株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	2010/3/17	2016/3/16
Z・P	太洋化学工業株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	3.0%	粒剤	1959/8/6	2016/8/5
Z・P1.00	太洋化学工業株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	1968/5/10	2016/5/9
太洋りん化亜鉛1	太洋化学工業株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	1983/7/21	2016/7/20
ミーネコ1号	大丸合成薬品株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	3.0%	粒剤	1958/5/31	2015/5/30
ミーネコりん化亜鉛	大丸合成薬品株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	1964/12/14	2015/12/13
ミーネコナリウム	大丸合成薬品株式会社	硫酸ナリウム	急性殺鼠剤	0.30%	粒剤	1964/12/14	2015/12/13
強力ラテミン	大塚薬品工業株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	3.0%	粒剤	1955/5/23	2015/12/11
ラテミンリン化亜鉛1%	大塚薬品工業株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	1957/12/18	2017/12/17
ラテミンブロック	大塚薬品工業株式会社	リン化亜鉛	急性殺鼠剤	1.0%	粒剤	1982/7/30	2015/7/29
強力ロータン	サンケイファ株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.50%	粉末	1961/12/12	2015/12/11
固型チューモア1号	株式会社タニサケ	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.10%	粒剤	1968/7/17	2016/7/16
固型チューモア2号	株式会社タニサケ	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.20%	粒剤	1970/5/29	2015/5/28
チューモア「コンク」	株式会社タニサケ	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	1.0%	粉末	1970/6/5	2015/6/4
コロソ粒剤	株式会社タニサケ	クロロファンソ	抗凝血性殺鼠剤	0.010%	粒剤	2003/5/7	2015/5/6
ミーネコマリ	大丸合成薬品株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	1.0%	粉末	1965/2/23	2016/2/22
ミーネコ3号	大丸合成薬品株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.10%	粒剤	1965/2/23	2016/2/22
水溶性ラテミン錠	大塚薬品工業株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	2.0%	水溶剤	1954/9/9	2017/9/8
固形ラテミン	大塚薬品工業株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.03%	粒剤	1963/6/14	2017/6/13
粉末ラテミン	大塚薬品工業株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	1.0%	粉末	1973/3/31	2018/3/30
ヤソチオン	大塚薬品工業株式会社	ダイファン	抗凝血性殺鼠剤	0.0050%	粒剤	1976/8/17	2015/8/16
ラテミンコンク	大塚薬品工業株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.50%	粉末	1978/12/25	2017/12/24
ヤソール	大塚薬品工業株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.10%	粒剤	1983/9/1	2016/8/31
サンケイクマリ	琉球産経株式会社	ワルファリン	抗凝血性殺鼠剤	0.10%	粒剤	1971/11/20	2016/11/19
ネスコ粒剤	琉球産経株式会社	クロロファンソ	抗凝血性殺鼠剤	0.025%	粒剤	1973/9/28	2015/9/27

*: 農薬取締法により農薬登録の有効期間は3年と定められている。継続して登録を維持するためには再登録を行う必要がある。なお、登録が失効することでその使用が禁止になるわけではなく、製品に記載されている最終有効年月までは使用することができる。