

多孔質フィルムについて

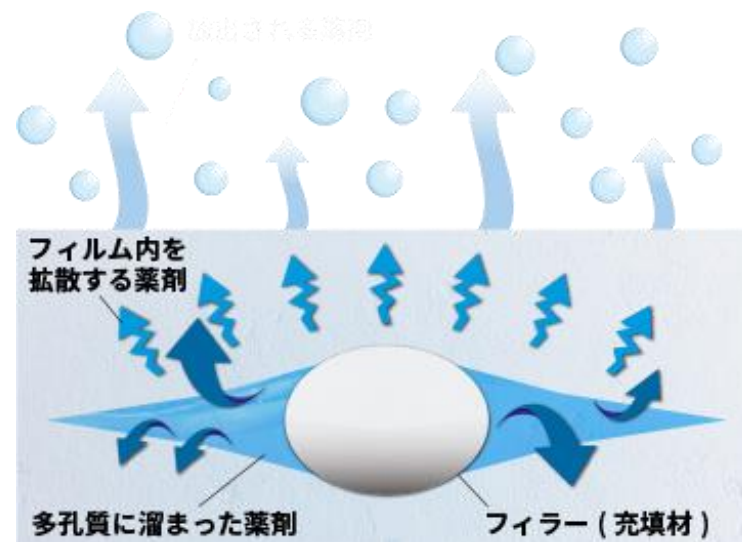
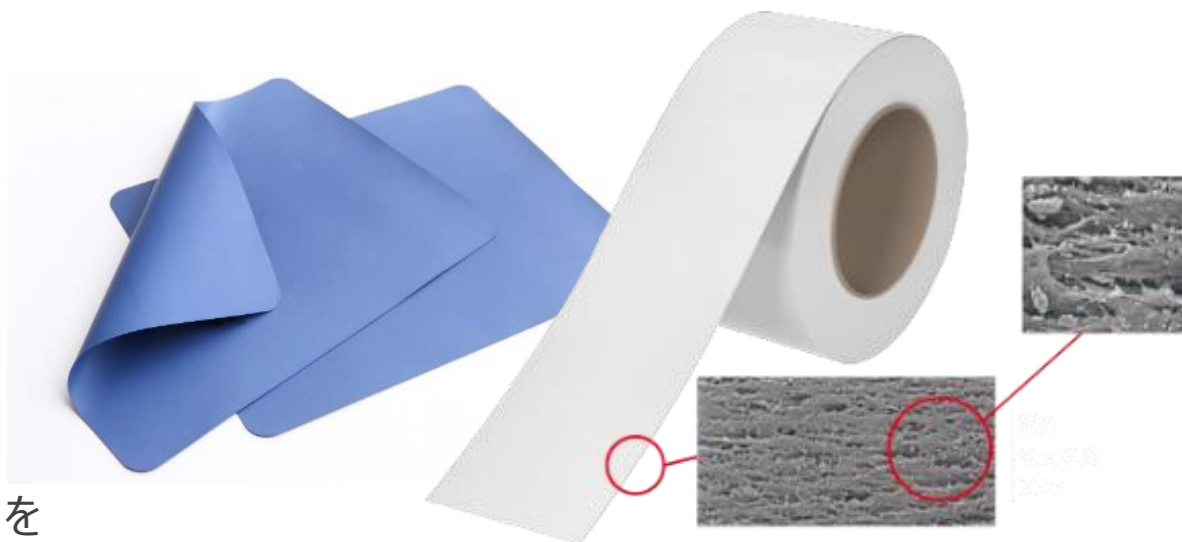
フィルム内に薬剤を浸み込ませ
その放出をコントロールする技術。

特殊な樹脂を引っ張って伸ばすと
“多孔質”と呼ばれる目に見えないほどの
無数の細かな穴が空きます。

その多孔質の隙間へ薬剤を浸み込ませ、
機能を溜め込み「放出量」と「放出時間」を
自由自在に設計することが可能となりました。

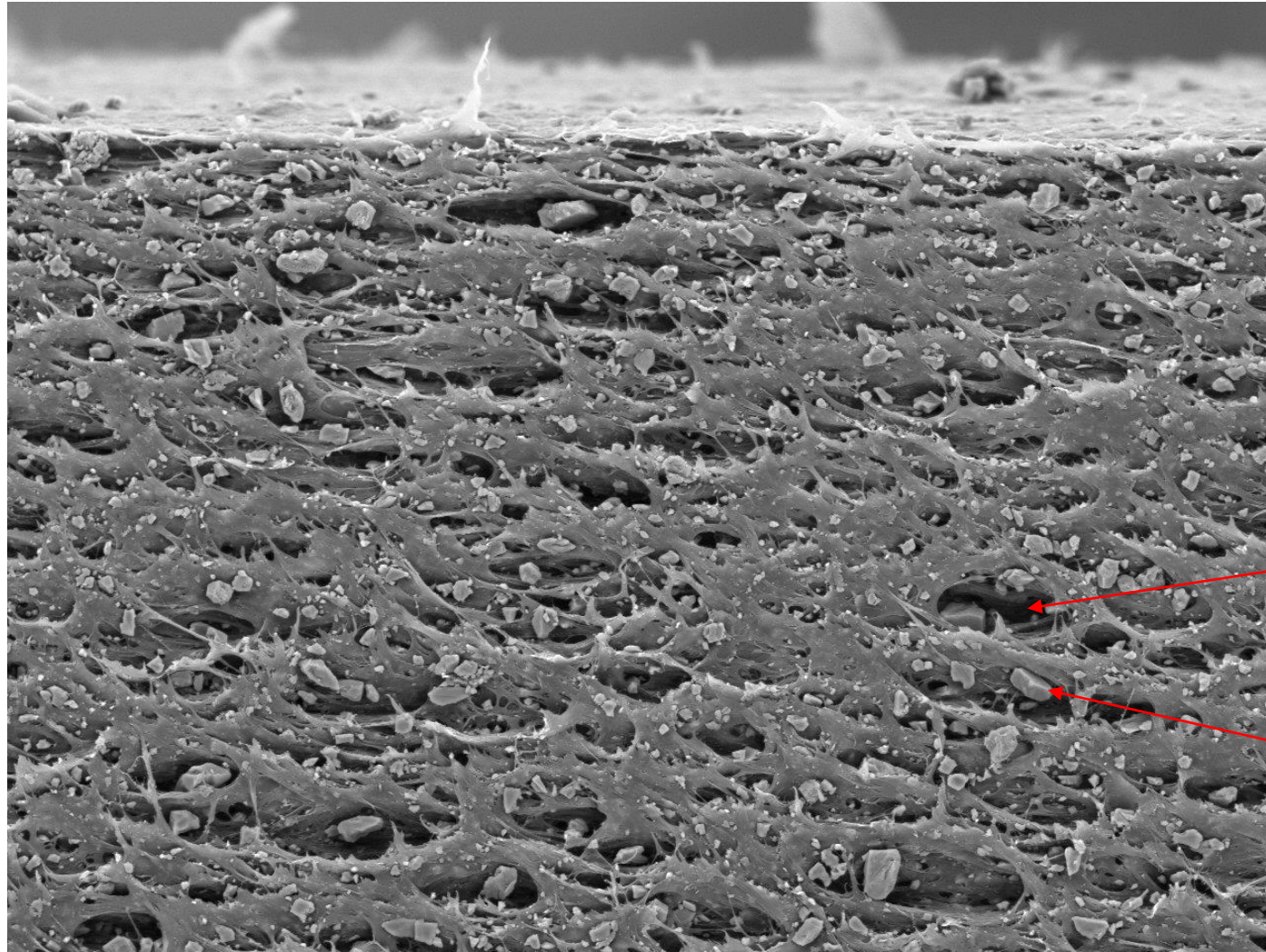
- ①無機物が入った特殊な樹脂を延伸
- ②目に見えない細かな空孔***多孔質**が発生
- ③多孔質の穴に薬液が浸み込むことで
薬剤入りの多孔質フィルムが完成

※空気中に薬剤が揮散し効果を発揮



多孔質の隙間=タンク
表面から薬剤が揮散しても、タンクから常に一定量薬剤が
供給されるため、放出量も常に一定

多孔質フィルム 拡大写真 (400倍)



多孔質の隙間
(タンク)

無機質のフィラー

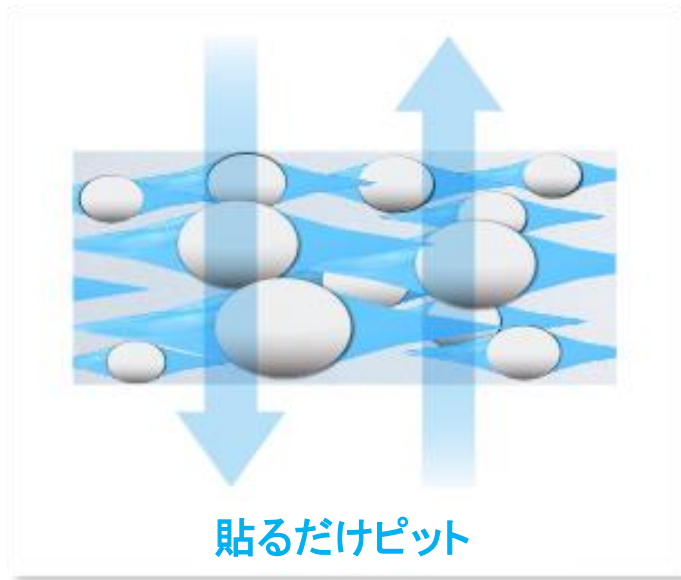
2017/11/18

HMM

x400

200 μm

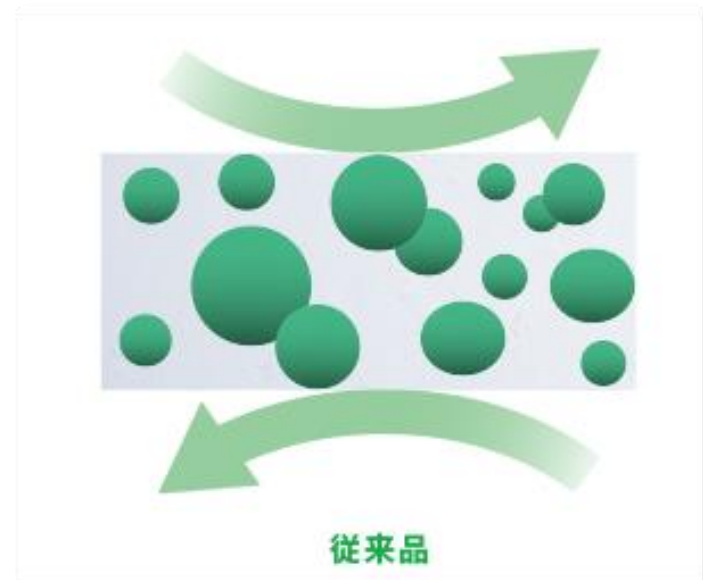
従来品との違いについて 1



多孔質フィルム

フィルム表面 **+** 内部で効果を発揮

多孔質構造は、それぞれの穴がつながっているため、上から下まで通気性を持っています。そのためフィルムの表面だけではなく、内部の薬剤も効率良く効果を発揮することができます。



■ 練りこみ型フィルム(従来品)

フィルム表面のみで効果を発揮

最初は高濃度だがフィルム中の濃度が下がるため性能は徐々に減少していきます。

従来品との違いについて 2

従来の練りこみ型フィルムと比較して・・・

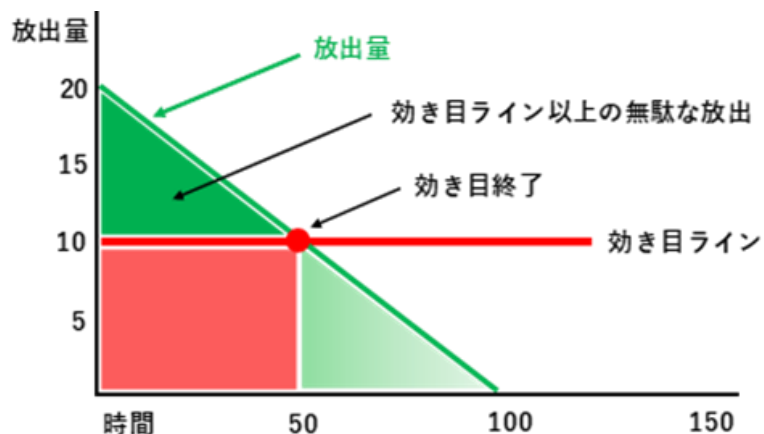
低温で：製造時に高温加熱を必要としないため、
蒸発・分解してしまう薬剤も低温で浸み込ませることが可能。

大量に：フィルム体積の最大40%まで添加可能なため、
理論上、従来比約4倍のパフォーマンス向上が期待できます。
従来の樹脂成形物は10%(飽和溶解度)以上も添加すれば崩壊

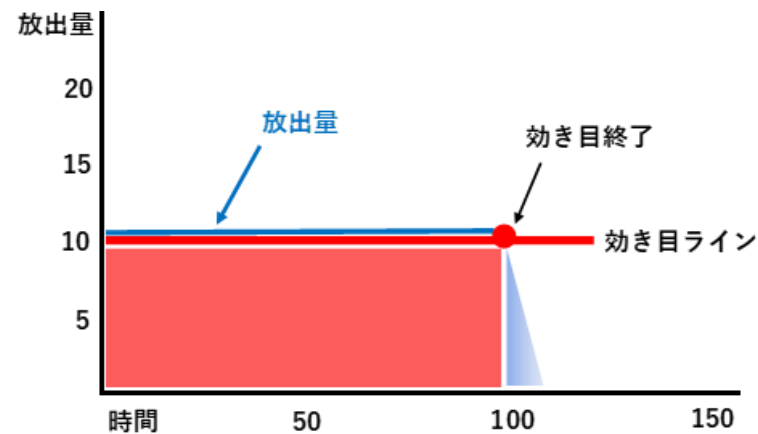
例:高温加工では蒸発・分解してしまった香料、化粧品・医薬品成分も低温加工でフィルム製剤化可能

最初から最後まで薬剤効果が変わらない一定量の放出「ゼロ次放出」

※ゼロ次放出 薬剤の効き目を常に一定に保つ機能を搭載



1次放出(従来品)



ゼロ次放出(ピット)

効果が見込める閾値の揮散量(効き目ライン)を最初から最後まで一定に放出することにより効果の安定化と無駄な薬剤コストを削減します。

例えば、薬剤原価半分に減らしても効き目は2倍となります。

クモに対する忌避効果（コンビニエンスストア）

■ 開始日：2021.6.11～ 経日的に蜘蛛と巣の数を調査

■ 検体：ピット、トランスフルリン含量約5.5mg/cm²

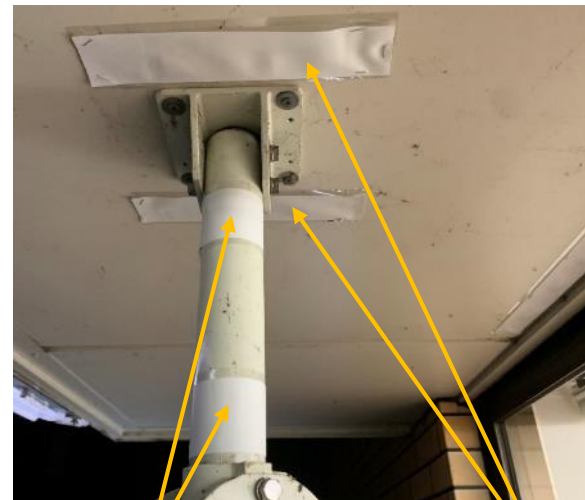
■ 取付場所

①カメラ周辺：40×160mm×2本、取付軸に40×130mm×2本

②軒天奥：40×900mm×6本



カメラ
(取付前)



カメラ軸に
2枚巻き付け

カメラ根本に
2枚貼り付け

試験環境について



軒天内側の奥に貼り付け
・連続的に6本設置



この範囲に
貼り付け
(処理)

この範囲は
貼り付けなし
(無処理)



処理区側



無処理区側

軒天全体

処理区の様子

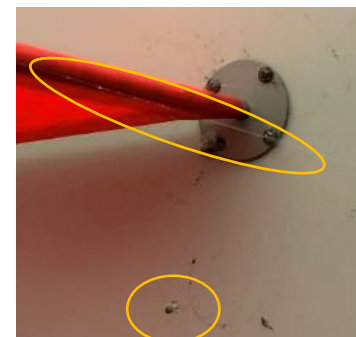


合計
蜘蛛の巣 2 個
蜘蛛 0 頭

②古い蜘蛛の巣 1 箇所あるが、
蜘蛛見当たらず



無処理区の様子

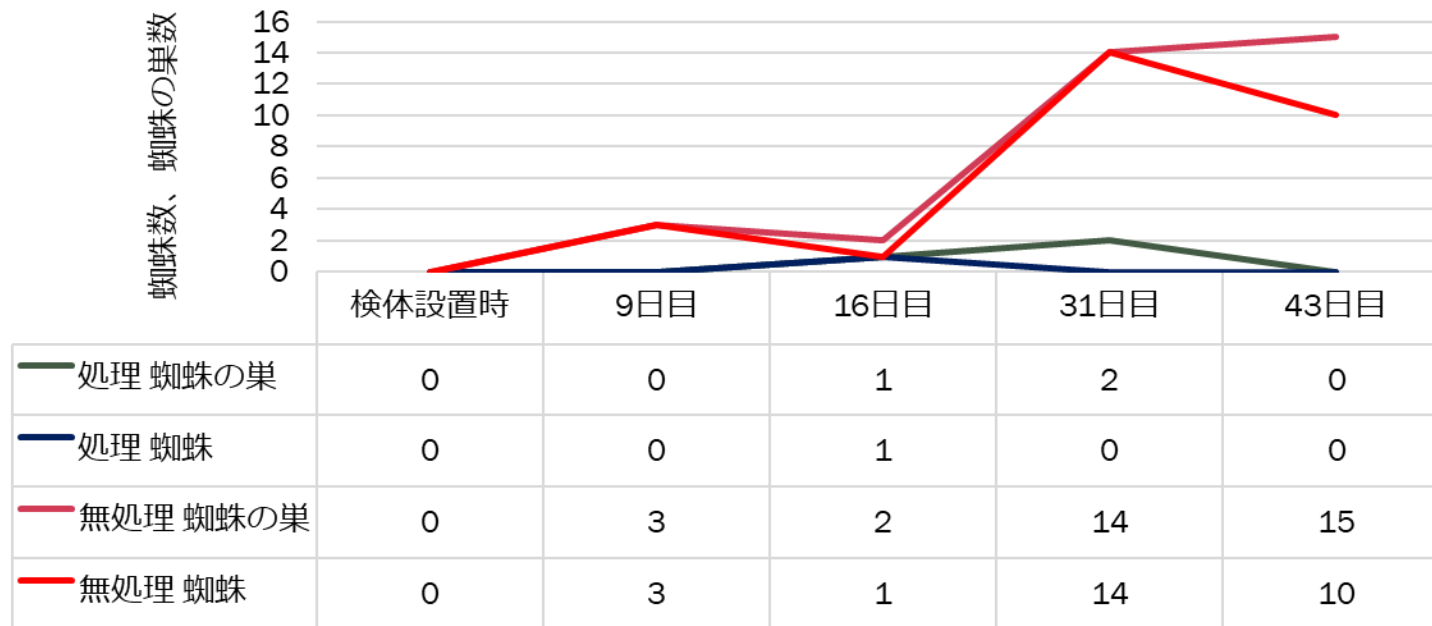


合計
蜘蛛の巣14個
蜘蛛14頭



43日間の結果まとめ

図. 蜘蛛数および蜘蛛の巣数の推移



ピットから徐放される有効成分のガス効果により、43日目まで高い駆除効果を持続。ピットは一定量有効成分を徐放する特性から、長期間の効果維持が期待される。

ゴキブリに対する忌避試験①

1. 試験期間

2021年4月16日～4月25日

2. 検体

- ①ピット初期品：140×115mm
- ②ピット3ヶ月経過品：同上
- ③他社品初期品
- ④他社品3ヶ月経過品

3. 供試昆虫

チャバネゴキブリ成虫 雌雄混合：25～35頭

4. 試験方法

内部側壁に逃亡防止用の炭酸カルシウムを塗布した大型のポリプロピレン製容器（60L、L834×W534×H198mm）に、小型のポリプロピレン製容器（L443×W295×H259mm）を2個並べた。小型容器の長壁面（底から50mmの位置）にスリット（30×100mm）を空け、内部の床には含水脱脂綿及び餌（固形飼料）をシャーレ内に入れ、濾紙製シェルターを設置した。1個の小型容器を処理区とし、供試検体を天面の蓋裏の中央に吊り下げ、もう1個の小型容器は無処理区とした。小型容器は専用の蓋（黒色のアクリル板、厚さ2mm）を被せた条件とし、試験開始前に小容器のスリット部（侵入口）はテープ塞いでおき、供試虫を大型容器内に放して約1時間馴化させた。馴化後、スリット部のテープを剥がして供試虫が小型容器内に侵入できるようにし、経日的に各小型容器内に存在する供試昆虫の個体数を計測し忌避効果を調べた。忌避効果は、侵入阻害率として算出した（式1）。なお、室温は20～26℃、相対湿度は35～50%RH、室内灯による明暗条件のサイクルは、明16時間、暗8時間のサイクルの条件にて実施した。

$$(式1) \quad \text{侵入阻害率} (\%) = 100 - \frac{\text{各小型容器内の個体数}}{\text{処理区小型容器内} + \text{無処理区小型容器内の個体数}} \times 100$$

試験環境について



写真1. チャバネゴキブリ成虫

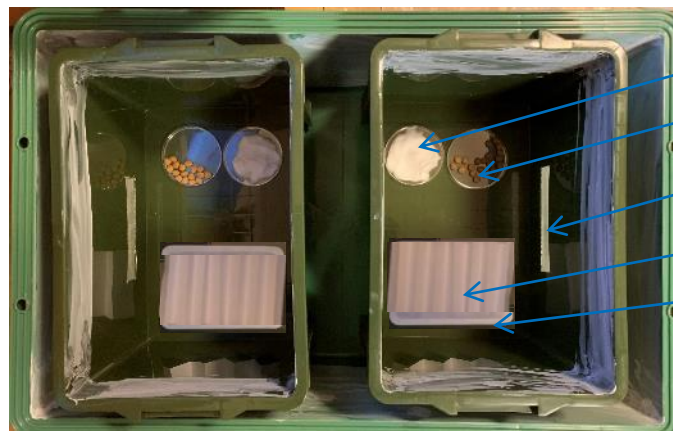


写真2. 試験容器内部の様子
(左：無処理区、右：処理区)

- 含水脱脂綿
- 餌 (固形飼料)
- スリット
- ろ紙製シェルター
- 発熱シート



写真3. スリット



写真4. ピット設置の様子
(蓋裏に吊り下げ)



ピット検体1枚



写真5. 他社検体設置の様子
(小容器底に設置)

他社検体



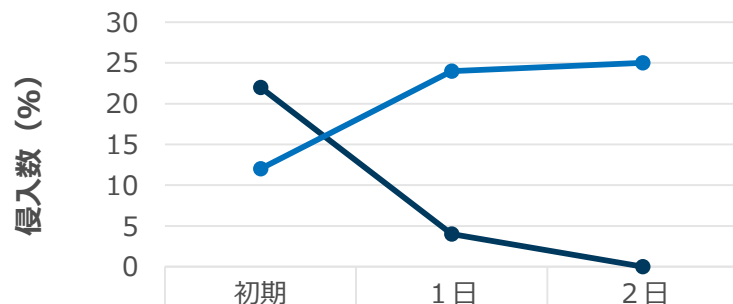
ピット初期品（新品）による忌避試験結果

2日間、小型容器内（本体容器および蓋裏側）に存在する虫数を調べた結果、無処理区は暫時虫数が増えてゆき、2日目には25頭が内部に侵入していた。一方、処理区の小型容器内への侵入虫は0頭まで激減した。このことから、供試検体の設置によって非常に高い忌避効果が認められた。

表1. 小型容器内の経日的チャバネゴキブリ侵入個体数

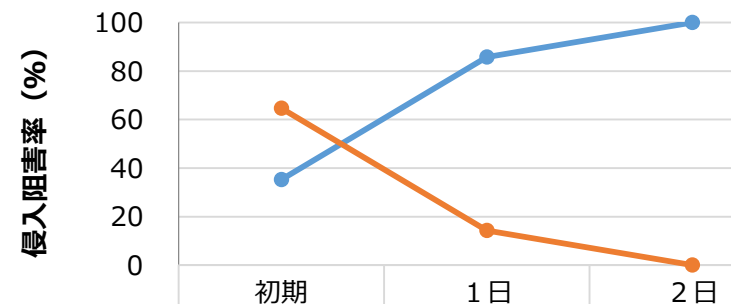
	初期	1日	2日
ピット処理区1枚（新品）	22	4	0
無処理区	12	24	25

図1-1. 容器内の存在個体数



● 処理区1枚 (新品)	22	4	0
● 無処理区	12	24	25

図1-2. 侵入阻害率



● 処理区1枚 (新品)	35.3	85.7	100.0
● 無処理区	64.7	14.3	0.0

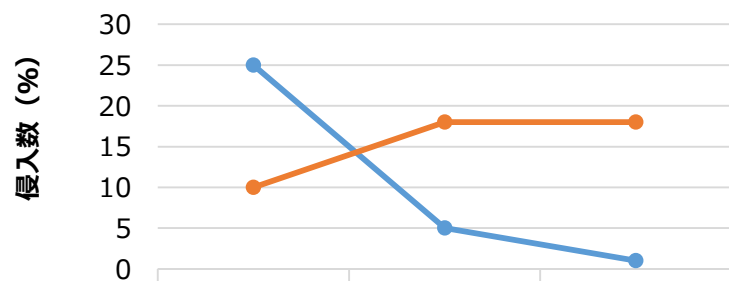
ピット3ヶ月経過品による忌避試験結果

2日間、小型容器内（本体容器および蓋裏側）に存在する供試虫数を調べた結果、無処理区は暫時虫数が増えてゆき、2日目には18頭が内部に侵入していた。一方、処理区の小型容器内への侵入数は1頭まで激減した。このことから、供試検体の設置によって高い忌避効果が認められた。効果は初期品とほぼ同等であったことから、安定して有効成分が揮発し高い効果を維持していることが推察された。

表2. 小型容器内の経日的チャバネゴキブリ侵入個体数

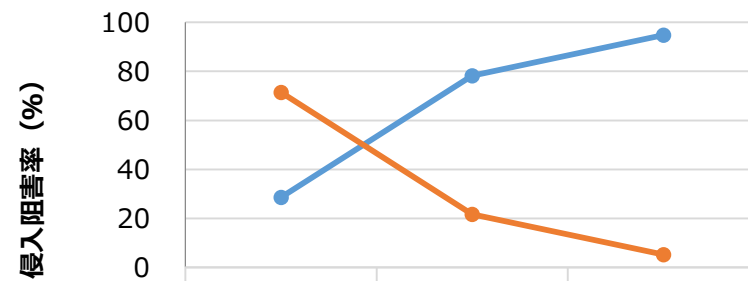
	初期	1日	2日
ピット処理区1枚（経変品）	25	5	1
無処理区	10	18	18

図2-1. 容器内の存在個体数



	初期	1日	2日
● 処理区1枚 (経変品)	25	5	1
● 無処理区	10	18	18

図2-2. 侵入阻害率



	初期	1日	2日
● 処理区1枚 (経変品)	28.6	78.3	94.7
● 無処理区	71.4	21.7	5.3

ゴキブリに対する忌避試験②

1. 試験場所

徳島県下飲食チェーン店の厨房

2. 試験期間

無処理：2021年12月29日～22年1月21日

検体処理：2022年1月21日～2月18日

3. 検体

ピット 140×115mm

4. 対象昆虫

チャバネゴキブリ成虫

5. 試験方法

店舗の厨房に設備されている冷蔵庫制御部3機に潜伏しているチャバネゴキブリを駆除（忌避・殺虫）するため、制御装置内に検体各1枚およびモニタリング用捕虫粘着トラップ（ゴキブリホイホイをハーフサイズに加工、餌付）各1個を設置した。

無処理の場合、検体は設置せず、モニタリング用捕虫トラップ1個のみ処理区と同じ箇所に設置した。処理および無処理による試験は、それぞれ約1ヵ月の期間実施し、モニタリング用捕虫トラップの捕虫数により忌避効果を判定した。

厨房の様子



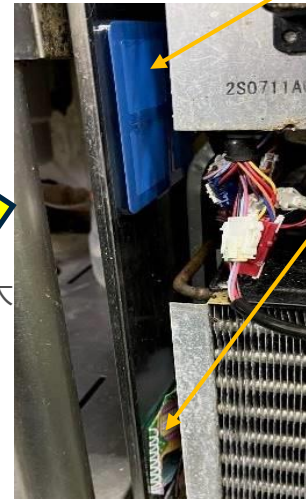
冷蔵庫2機
*もう1機は左側に設備



冷蔵庫制御部
(外観)



冷蔵庫制御部
(カバー外し装置内部の様子)



検体『ピット』1枚設置

捕虫トラップハーフサイズ
1個設置



粘着部

厨房冷蔵庫3箇所へ処理した結果、無処理区に対する処理区での個体数の減少率は、冷蔵庫左が60%、冷蔵庫中央が100%、冷蔵庫右が87%であったことから、ピットによる高い忌避効果および侵入阻害効果が認められた。

表 1. 厨房冷蔵庫制御部でのチャバネゴキブリ捕獲数

試験区	試験期間		冷蔵庫左	冷蔵庫中央	冷蔵庫右
無処理	21.12.29～ 22.1.21	成虫	3	2	4
		幼虫	2	3	27
		計	5	5	31
処理	22.1.21～ 22.2.18	成虫	0	0	4
		幼虫	2	0	0
		計	2	0	4

ゴキブリに対する忌避試験③

1. 試験期間

2023年2月～3月

2. 試験検体

- ・ピット トランスフルトリン含有品テープ
- ・無処理区

3. 対象昆虫

チャバネゴキブリ成虫および幼虫（雌雄混合）各20頭 住化テクノサービス累代飼育系統

4. 試験方法

外容器（幅82×奥行59×高さ19cm）を2基連結して、その右側にウォーターサーバー（品番B19A1）を設置し、前には含水脱脂綿および固形飼料を各1個置いた。

5. 検体設置方法 ※プラスチックトレイAにテープを貼り付けて使用

案1：ウォーターサーバー脚4ヶ所と突起部2ヶ所とのトレイ接地面
幅3×10cm×8枚+3×6cm×2枚 合計276cm²使用

案2：トレイ外周に1周囲い（底面付近）
幅1×124cm 合計124cm²使用

6. 評価方法

試験開始1週間後に外容器内、ウォーターサーバー内への侵入個体数(生存数、死亡数)および糞数を計測し、侵入阻害効果および定着阻止効果を調べた。
なお、試験環境は、外気温度約15～29℃で実施した。

忌避試験③の試験環境について

チャバネゴキブリ放飼



固形飼料 含水脱脂綿

図 1. 試験状況
(外容器にウォーターサーバー設置)

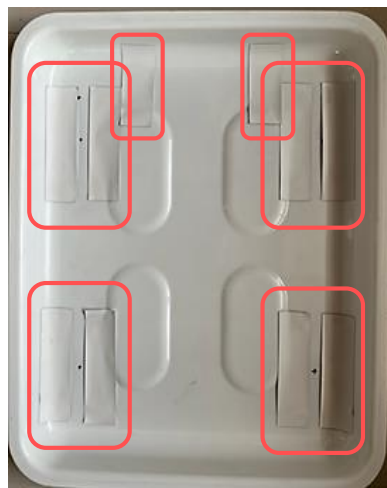


無処理の場合はコンプレッサー周辺や、配線の隙間に生息する傾向

忌避試験③の試験環境について



図2. 試験状況
(外容器にトレイAを置き、
その上に筐体を設置し観察)



案1 : ウォーターサーバー脚4ヶ所と
突起部2ヶ所とのトレイ設置面
幅3×10cm×8枚+3×6cm×2枚
合計276cm²使用



案2 : トレイ外周に1周囲い (底面付近)
幅1×124cm
合計124cm²使用



外周にテープを貼って処理

忌避試験③の結果

表 1. 試験1週間後の各所におけるチャバネゴキブリに対する効力試験結果

検体設置	検体条件	放飼数	WS内部(下側)		WS内部(上側)		WS内・外	
			侵入数	糞数 (定着度)	侵入数	糞数 (定着度)	死亡数	
案1	トレーとの接地面	新品	40	0	0	0	4	
案2	トレー外周処理	新品	40	0	0	0	39	
	無処理区	—	40	6	28	24	72	1

ピット忌避テープを貼ることで、ウォーターサーバ内部へのゴキブリ侵入を完全に阻害した。

- ・検体を設置した筐体内部を確認し、侵入阻害および糞数(定着度)がゼロであったことを確認できた。
- ・特に案2トレー外周処理品は、接触による相乗効果によって、**95%の高い死亡**が認められた。

アリに対する忌避効果①

1. 試験日：2021年4月下旬、天候：晴、外気温度：22~25℃
2. 場所：徳島県内海岸、庭
3. 対象虫

トビイロシワアリ



オオズアリ



クロヤマアリ



アルゼンチンアリ



4. 検体

『ピット』トランスフルリン含有品（橙）：W40×L100×0.15mm、
含量約62.5mg（TF15）

ブランクテープ（延伸性ブチルシート）：W40×L100×t0.4mm（BL40）

5. 試験方法

アリ行列の途中に検体を両面テープで地面に貼り付け、1分間に検体手前まで進行した個体数および検体上を通過した個体数を計測。侵入阻害率から効果を判定。

無処理



ピット



各種アリに対する通過阻害効果

表 1. トビロシワアリに対する通過阻害効果

検体	進行 個体数	通過 個体数	通過率 (%)	A:通過阻害率 (%)
TF15-1	30	0	0.0	100.0
TF15-2	25	2	8.0	92.0
TF15-3	23	1	4.3	95.7
BL40-1	28	26	92.9	7.1
BL40-2	22	21	95.5	4.5
BL40-3	25	24	96.0	4.0

表 2. クロヤマアリに対する通過阻害効果

検体	進行 個体数	通過 個体数	通過率 (%)	A:通過阻害率 (%)
TF15-1	9	0	0.0	100.0
TF15-2	8	0	0.0	100.0
TF15-3	8	1	12.5	87.5
BL40-1	7	6	85.7	14.3
BL40-2	12	10	83.3	16.7
BL40-3	10	9	90.0	10.0

表 3. オオズアリに対する通過阻害効果

検体	進行 個体数	通過 個体数	通過率 (%)	A:通過阻害率 (%)
TF15-1	23	1	4.3	95.7
TF15-2	19	0	0.0	100.0
TF15-3	15	2	13.3	86.7
BL40-1	17	16	94.1	5.9
BL40-2	18	15	83.3	16.7
BL40-3	14	11	78.6	21.4

表 4. アルゼンチンアリに対する通過阻害効果

検体	進行 個体数	通過 個体数	通過率 (%)	A:通過阻害率 (%)
TF15-1	18	0	0.0	100.0
TF15-2	24	0	0.0	100.0
TF15-3	22	0	0.0	100.0
BL40-1	24	22	91.7	8.3
BL40-2	21	20	95.2	4.8
BL40-3	23	22	95.7	4.3

6ヶ月経過品の通過阻害効果

1. 試験日：21年7月6日 天候：曇り 外気温度：29℃

2. 試験場所：徳島市内小松海岸周辺公園

3. 対象害虫：アミメアリ

4. 試験検体

①ピット トランスフルトリン含有品（橙）：幅15×長さ100mm、厚み150μm

…TF15-INI：初期品（含量62.6mg）

…TF15-3M：約6ヶ月相当経過品（含量28.9mg）

②BL15：ブランクテープ（延伸性ブチルシート）：幅15mm×長さ100mm、厚み200μm

5. 試験結果

6カ月経過品においても高い通過阻害効果が認められた。

表5. アミメアリに対する通過阻害効果

検体	進行個体数	通過個体数	通過率 (%)	A:通過阻害率 (%)
TF15-INI 1	133	0	0.0	100.0
TF15-INI 2	75	0	0.0	100.0
TF15-INI 3	82	0	0.0	100.0
TF15-3M 1	118	4	3.4	96.6
TF15-3M 2	71	4	5.6	94.4
TF15-3M 3	65	3	4.6	95.4
BL15-1	78	42	53.8	46.2
BL15-2	59	36	61.0	39.0
BL15-3	67	46	68.7	31.3

アリに対する忌避試験②

【試験日】 2022年3月17日

【供試検体】 ピット 2×5cm

【供試虫】
イエヒメアリ（徳島市内野外蟻職）



【試験方法】

プラスチック製外容器（Φ110mm×高さ60mm）の内壁に逃亡防止用の炭酸カルシウムを塗り、底に土を入れた上に自販機の脚を模したボルト（Φ16mm,高さ5cm）を中央に設置した。処理区はボルト上部の周囲に検体を貼り付け、無処理区と同様に天面にはアリ誘用の液糖を塗った。処理区および無処理区に供試虫50頭を放して同時に試験を開始し、経時的に脚を登って餌に到達する個体数およびノックダウン数を計測し比較した。



ピット

処理区



糖蜜

脚部ボルト

無処理区



左：処理区

右：無処理区

アリに対する試験結果

経時的に脚を登る数（率）は、無処理区では徐々に増えて90分後には18頭（45%）であった。処理区では、放飼後に短時間で異常行動が起こり、90分後まで登った個体は認められなかった。経時的なクダグダ数（率）は、処理区では徐々に増えて90分後には40頭（100%）であった。無処理区では認められなかった。このことから、脚部のボルトに『ピット』を巻くだけで有効成分ガスの曝露効果によって、忌避効果および殺虫効果により、高い侵入阻害効果につながった。

表 1. 経時的個体数の推移

種類	放飼数	調査項目	経過時間にもなう累積個体数				
			10	20	30	60	90
処理区	40	登った数	0	0	0	0	0
		クダグダ数	5	13	21	32	40
無処理区	40	登った数	3	5	9	14	18
		クダグダ数	0	0	0	0	0

表 2. 経時的個体率の推移

種類	放飼数	調査項目	経過時間にもなう累積個体率 (%)				
			10	20	30	60	90
処理区	40	登った率	0	0	0	0	0
		クダグダ率	13	33	53	80	100
無処理区	40	登った率	8	13	23	35	45
		クダグダ率	0	0	0	0	0

コバエに対する忌避試験

1. 試験日：2020年5月5日～9月10日

2. 試験検体

- ①ピット トランスフルトリン含有品（橙）：大きさ 12×15cm（有効成分含量約280mg）
- ②無処理区

3. 試験場所

- 1) 浄化槽S2：徳島市内S宅 合併浄化槽B …貼るだけピット トランスフルトリン処理区
- 2) 浄化槽S3：徳島市内S宅 合併浄化槽C …無処理区

4. 試験方法

浄化槽沈殿分離槽のマンホールを外して、検体を壁の溝に針金を遣い吊り下げ設置した。
設置前に、槽内のコバエ類成虫数を調べておき、経日的にマンホール内のコバエ類成虫数を数え効果を確認した。



オオチョウバエ

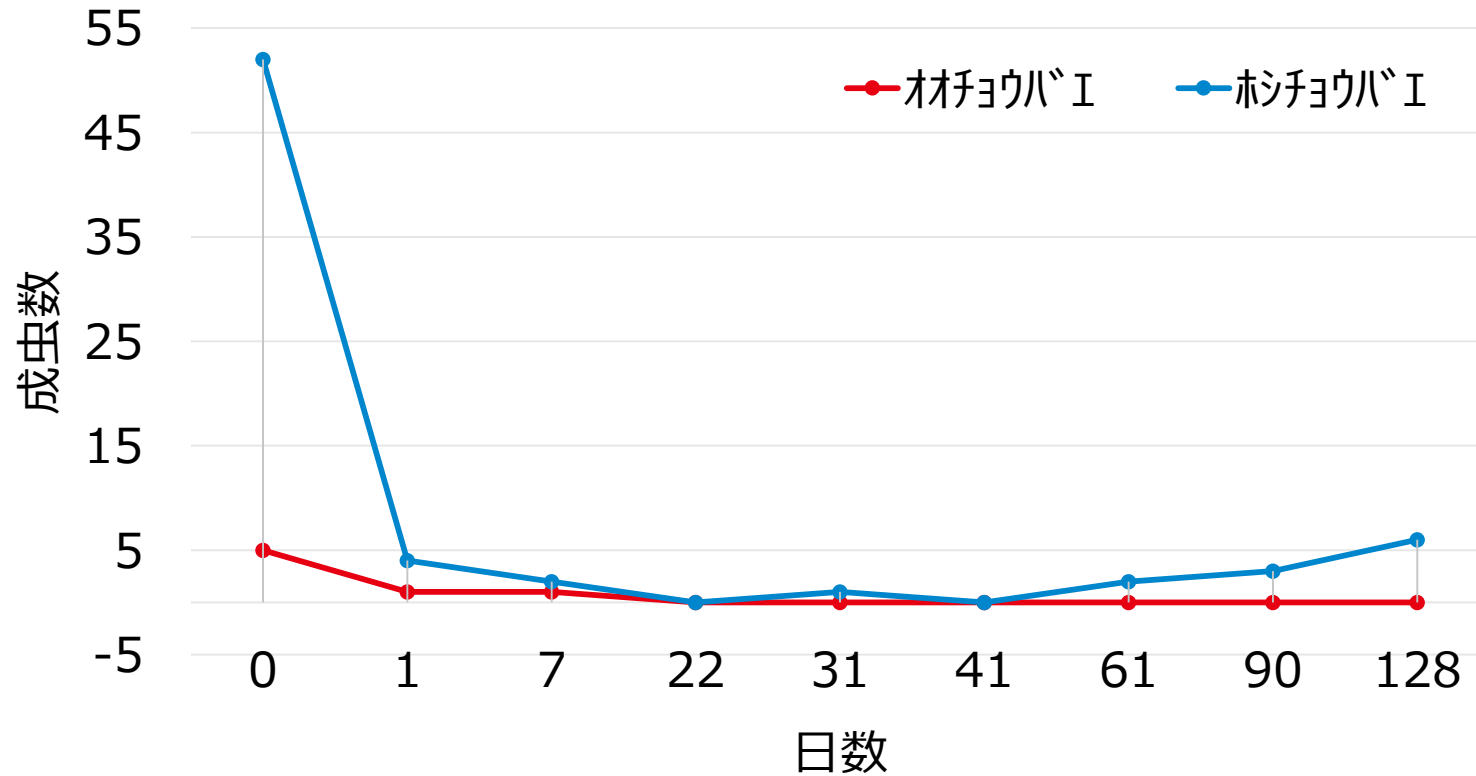


ホシチョウバエ



コシアキノミバエ

図2. ピットのコバエ類に対する防除効果（浄化槽S2）



薬剤に対する感受性が低いホシチョウバエでも約4カ月間高い効果を維持

飛翔昆虫に対する忌避効果

1. 試験日：2021年4月下旬、晴、22~25℃、風速2~5m
2. 場所：徳島市内S宅庭
3. 検体：ピット トランスフルトリン含有品、幅50mm×300mm
4. 試験方法

試験容器（W340×D400×H910mm）2基の正面には透明カバーを設けた。1基は検体処理区とし、もう1基は無処理区とした。内部には飛翔昆虫の誘引用の紫外線ランプ1本を設置し、夜間数時間発光させた。透明カバー上部には、容器内部に飛翔昆虫が侵入できる約15mmの隙間を設けた。検体は処理区のみ透明カバーの上方に貼り付けた。点灯3時間後、透明カバー表面に誘引された飛翔虫数および隙間を通過し内部に侵入した虫数を計測した。検体による効果は、無処理区に対する透明カバー下に設置した受器に落下したノックダウン虫数および容器内部への侵入虫数により判定した。なお、ノックダウン数は検体による駆除効果とし、侵入数は検体による忌避効果の指標とした。

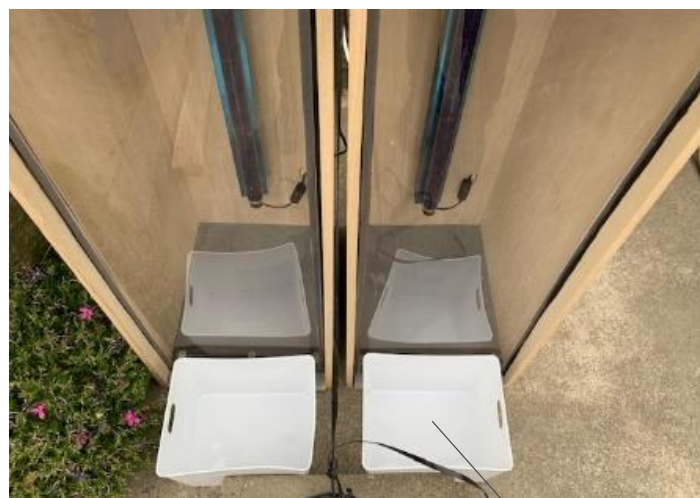
隙間15mm

検体



無処理区

処理区



紫外線ランプ

ノックダウン虫受器



夜間試験中の様子

試験結果

試験3時間後に調査した結果、侵入口となる隙間下への検体設置により高い侵入阻害効果がみられた。正面透明ボード表面にランディングしている際、トランスフルトリンに暴露されて隙間に入る前に異常行動を起こしその場所から忌避するかノックダウンしたものと考えられた。

このような設置方法を応用すれば、飛翔虫に対して高い忌避効果（侵入阻害効果）が得られるものと思われた。

図1. 飛翔虫のノックダウン数

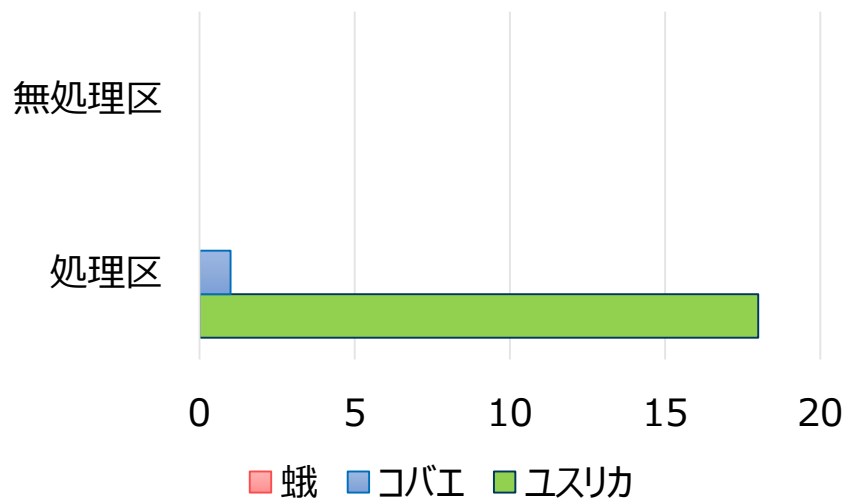
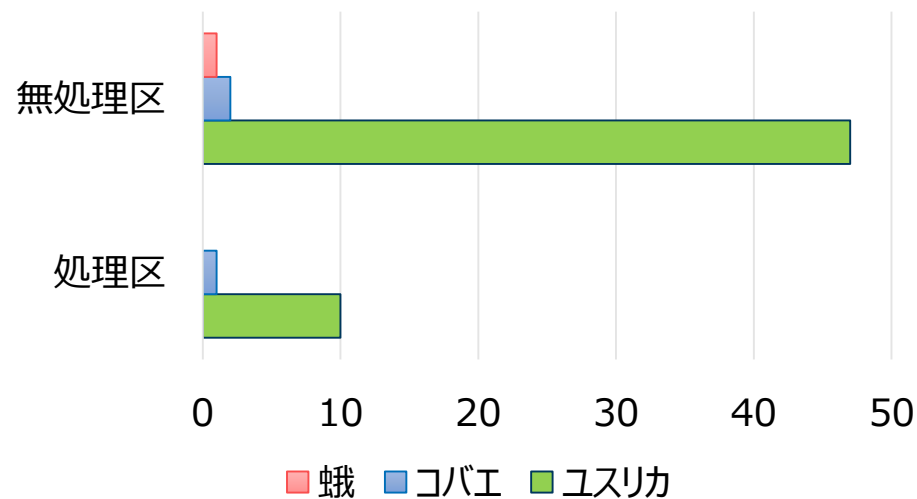


図2. 飛翔虫の内部侵入数



ダニに対する忌避試験

1. 試験日：2023年3月16～17日

2. 試験検体

- ・処理区：ピット トランスフルトリン含有テープ剤（幅3×2cm）
- ・無処理区

3. 供試虫：ヤケヒョウヒダニ(株)ビアブル累代飼育系統 約100～200頭/各試験区

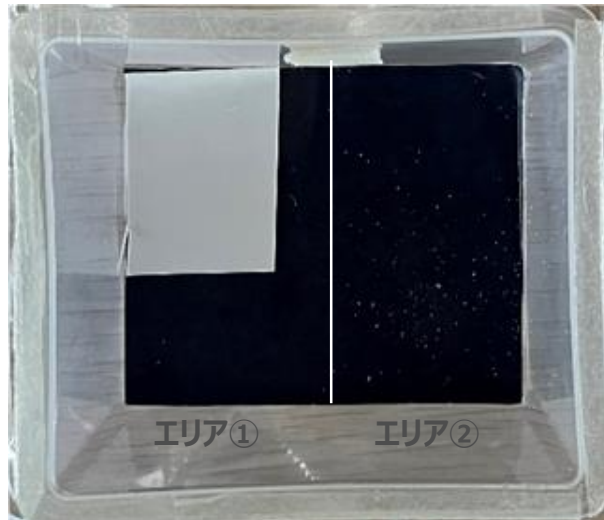
4. 試験方法

容器（幅7.5cm×奥行6.6cm×高さ3.0cm）底の全面に黒色紙を敷き、容器内壁には含水ろ紙を設置し、検体は黒色紙の左側（エリア①）に貼り付けて処理区とした。無処理区は検体を貼り付けない条件とし、処理区と同時に試験を実施した。各試験区には黒色紙面中央部に所定数の供試虫を放し、容器天面にはPET製フィルムを貼り密閉系とし、3時間後に紙面各エリアに存在する供試虫数を調べ、検体に対する忌避率を算出した。なお、試験環境は、外気温度20～25℃で実施した。

ダニに対する忌避試験

表1. 3時間後のヤケヒョウヒダニに対する忌避効果（紙面上の存在数（存在率：％））

	エリア①	エリア②
ピット	4(2.4)	161(97.6)
無処理	110(53.4)	96(46.6)



ピット



無処理

検体による忌避効果を黒色紙各エリアの存在個体数により判定した結果、
検体側のエリア①にはほとんど存在していなかった。

無処理区ではほぼ均等に存在していたことから、検体処理によって忌避効果が認められた（表1）。

安全性について

有効成分：トランスフルトリン

化学式：C₁₅H₁₂Cl₂F₄O₂

CAS登録番号：118712-89-3

ピレスロイド系薬剤

天然の除虫菊から抽出された成分「ピレトリン」によく似た化学構造の合成化合物

急性毒性試験：LD50値 経口あるいは経皮による毒性

※LD50とは個体群の50%を致死させる薬剤量

ラットに対するLD50値

食塩 > 3,000mg/kg

(体重50kgの人に換算した場合150gで半分の人が致死)

トランスフルトリン > 5,000mg/kg

(体重50kgの人に換算した場合250gで半分の人が致死)

※テープの場合は50巻全て飲み込まなければ、到達しない量

※昆虫類、魚類には強く作用しますのでペットのいる家庭での使用はご注意ください

食品への残留に関しては、製品中の約200mgが全て食品に残留したと仮定してもポジティブリストの一律基準値である0.01ppm以下であり、さらにその100倍（4巻）以上残留しなければ到達しない

耐水性について

試験結果：水による有効成分の溶出は見られなかった。

試験方法：製品A(浸水) を水浴中に沈め、水による有効成分の溶出の有無を検証。
回収後に有効成分含量をGC分析した。
同時間室内へ置いた製品B(室温) もGC測定を行い有効成分含量を比較した。

TF含浸量	3h経過	24h経過
室温	233.5	230.9
浸水	231.6	231.7

