

新規殺ダニ剤スピロメシフェン (ダニゲッター®) フロアブルの特性と使い方

バイエルクロップサイエンス株式会社 **曾 根 信三郎**

はじめに

日本のりんご、おうとう、なし等の落葉果樹の果実および茶は、容姿・品質とも最高水準を保っている。これらの果実や茶を生産するために、多くの薬剤防除がなされてきた。そのため、高い増殖率・周年発生・有性生殖・近親交配等の生活様式をもつ植物寄生性のハダニ類は、薬剤に対し抵抗性を発達させてきた。抵抗性発達回避・遅延をさせるために、同系統薬剤の年間使用回数の制限や系統の異なる薬剤のローテーション防除が広く指導されているが、現在、有効な薬剤が少ないために、防除困難な場合が生じてきている。抵抗性管理を行ううえで、既存剤とは異なる作用性をもつ殺ダニ剤の開発が要望される中、バイエルクロップサイエンス社は、新規の作用機作を有する殺ダニ剤スピロメシフェンの開発に成功した。

スピロメシフェン(商品名:ダニゲッターフロアブル)は、バイエルクロップサイエンス社で合成・開発された環状ケトエノールに属する薬剤で、植物寄生性ハダニ類に対し広範囲に活性を示す。本剤は「BCI-033フロアブル」の試験コード名で、2003年度より(社)日本植物防疫協会を通じて公的試験研究機関で効果・薬害の検討がなされ、その有効性が確認された。2005年1月27日に登録を申請、2007年12月28日に農林水産省より認可された。その適用内容を表-1に示す。本剤は、2008年1月16日に、りんごのリングサビダニ、なしのニセナシサビダニ、茶のチャノナガサビおよびミカントゲコナジラミ、もも・ネクタリンのハダニ類およびモモサビダニ、小粒核果類のハダニ類に登録拡大申請中である。また、スピロメシフェンがコナジラミ類に高い効果を示すことから、単剤・混合剤について、現在、野菜場面で開発を進めている。

Characteristics of Spiromesifen (Danigetter®, Oberon®), a Novel Acaricide. By Shinzaburo SONE

(キーワード:スピロメシフェン, ダニゲッターフロアブル, ダニ剤, 殺虫剤, 作用機作)

I 原体の物理化学的性質

1 名称および化学構造

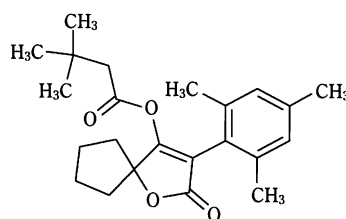
一般名:スピロメシフェン (spiromesifen)

商品名:ダニゲッター®

試験名:BCI-033 フロアブル

化学名:3-メシチル-2-オキソ-1-オキサスピロ
[4, 4]ノナ-3-エン-4-イル=3, 3-ジメチル
ブチラート

化学式:



2 物理化学的性質

分子式: C₂₃H₃₀O₄

分子量: 370.49

性状: 無色結晶

蒸気圧: 7 × 10⁻⁶ Pa (20℃), 1 × 10⁻⁵ Pa (25℃)

比重: 1.13 g/cm³ (20℃)

融点: 98.7℃ (結晶型1), 96.7℃ (結晶型2)

水溶解度: 0.13 mg/l (20℃)

分配係数 (LogPow): 4.55 (20℃)

II 安全性

1 人畜毒性 (ダニゲッターフロアブル)

普通物

急性経口毒性 LD₅₀ (ラット♀): > 2,000 mg/kg

急性経皮毒性 LD₅₀ (ラット♂♀): > 2,000 mg/kg

皮膚刺激性 (ウサギ): 刺激性なし

眼刺激性 (ウサギ): 軽度の刺激性あり

皮膚感作性 (モルモット): 皮膚感作性あり

2 有用動植物および環境に対する影響

魚毒性:

LC₅₀ コイ (96時間) 19 mg/l

EC₅₀ オオミジンコ (48時間) 0.22 mg/l

表-1 ダニゲッターフロアブルの適用作物、害虫および使用方法（2007年12月28日現在）

作物名	適用病虫害名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	スピロメシフェンを含む農薬の総使用回数
りんご	リンゴハダニ ナミハダニ	2,000倍	200～700 l/10a	収穫前日まで	1回	散布	1回
おうとう	ハダニ類						
なし							
茶	カンザワハダニ		200～400 l/10a	摘採7日前まで			

使用上の注意事項：

- (1) 本剤は貯蔵中に分離することがあるので、使用に際しては容器をよく振ること。
- (2) ボルドー液との同時散布および前後14日以内の近接散布は効果が劣るおそれがあるので避けること。
- (3) 新梢伸長期の日本なし（二十世紀を除く）に使用する場合、以下の事項を守ること。
 - ① 豊水、新高、長十郎には、新葉に葉害を生じるおそれがあるので使用しないこと。
 - ② 有機リン剤との同時散布および10日以内の近接散布は、新葉に葉害を生じるおそれがあるので避けること。
- (4) おうとうに使用する場合、新梢伸長期に葉害を生じることがあるので、葉の硬化を待って使用すること。
- (5) きゃべつ、はくさい、こまつな、ねぎ、ばらに対して葉害を生じるおそれがあるので、付近にある場合はかからないように注意すること。
- (6) 本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

ErC₅₀ 藻類（24～72時間） 930 mg/l

ミツバチ：

経口毒性 LD₅₀：> 200 μg/ミツバチ（原体）

接触毒性 LD₅₀：> 200 μg/ミツバチ（原体）

マメコバチ：

虫体散布試験（150 ppm）：♂♀：0%

経口投与試験（150 ppm）：♂；0%，♀；3.3%

カイコ：

無影響濃度：> 150 ppm（原体）

3 各種天敵に対する安全性

各種天敵に対する安全性を表-2に示す。本剤は、多くの天敵に対し安全で、悪影響の少ない薬剤である。

III 作用特性

1 スペクトラムおよびハダニ類のステージ別活性

スピロメシフェンのスペクトラムを表-3に示す。スピロメシフェンは、*Panonychus* 属、*Tetranychus* 属などのハダニ類のみならず、サビダニ類やホコリダニ類を含め植物寄生性のダニ類に対し高い活性を示す。ほかにスピロメシフェンは、コウチュウ目害虫、アザミウマ目害虫、カメムシ目の害虫にも殺虫活性を示すが、特にコナジラミ類に対し高い殺虫活性を示す（NAUEN et al., 2002；2005；ELBERT et al., 2005）。

ダニゲッターフロアブルのハダニ類におけるステージ別活性を見ると、すべての生育ステージで殺ダニ活性を

示す（図-1）が、特に幼虫での活性が高い。卵・成虫ではやや高い濃度を必要とするが、その濃度は低いものであった。また、サビダニ類に対しても高い殺ダニ活性を示した（表-4）。

2 ダニゲッターフロアブルによる中毒症状

ダニゲッターフロアブルを処理したナミハダニの卵は、変形・赤褐色に変色し、ふ化することはない。雌成虫に処理した場合、産卵が抑制され、腹端に卵を詰まらせたまま死亡する例も観察される。また、処理された雌成虫より産出された卵も変形・変色し、ふ化することはない（図-2）。

3 スピロメシフェンの作用機作

既存の殺ダニ剤の作用機構には、アセチルコリンエステラーゼ阻害、神経伝達系阻害、電子伝達系阻害、キチン生合成阻害などが挙げられるが、ダニゲッターフロアブルのハダニ類における効果の観察および既存の殺ダニ剤と交差抵抗性を示さないことから、スピロメシフェンの作用機作は、ハダニ類の生長や変態における生育調整系を阻害する全く新しいものと推察された。バイエルクロップサイエンス社は、作用機作について研究を進め、スピロメシフェンの作用機作が脂質の生合成阻害であることを明らかにした（NAUEN et al., 2003；2005）。

4 ダニゲッターフロアブルの雌成虫における効果

ダニゲッターフロアブルは、その作用機作から、雌成虫において特異な作用性を示す。カンザワハダニ雌成虫に

表-2 ダニゲッターフロアブルの各種天敵に対する影響

供試天敵	影響評価	ステージ	試験方法
アオムシサムライコ	◎	成虫	ろ紙接触試験
マユバチ	◎	成虫	経口試験
アブラバチ	◎	成虫	接触試験
オンシツツヤコバチ	○	成虫	接触試験(ガラスプレート)
タイリクヒメハナカ	◎	成虫	接触試験(ドライフィルム法)
メムシ	◎	幼虫	接触試験(リーフディスク法)
捕食性カメムシ	◎	幼虫	接触試験
キクヅキコモリグモ	◎	幼体	薬液浸漬試験
ナミテントウ	◎	成虫	直接散布
	◎	幼虫	薬液浸漬試験
ヤマトクサカゲロウ	◎	幼虫	直接散布
ショクガタマバエ	◎	成虫	ろ紙摂食, 経口
	◎	繭(蛹)	虫体浸漬
ミヤコカブリダニ	×	幼虫, 第一若虫	直接散布
	◎	成虫	直接散布
	◎	卵	直接散布
ケナガカブリダニ	◎	成虫	直接散布
	×	卵	直接散布

◎: 死亡率0~30%, ○: 31~80%, △: 81~99%, ×: 100% (日本バイオロジカルコントロール協会の判定基準)。

処理し散布3日後に産下卵を計数すると、実用濃度の1/125の濃度でも高い産卵抑制効果を示した(図-3)。また、産下された卵のふ化数を調査すると、実用濃度の1/625の濃度においても低いふ化率を示した(図-4)。雌成虫に対するこれらの効果が、次世代のハダニの発生を抑え、ダニゲッターの長い残効性に寄与しているものと推測された。

5 ダニゲッターフロアブルの温度による影響

図-5に異なる温度条件で、ダニゲッター2,000倍を散布した場合のナミハダニ雌成虫における殺ダニ率を示した。低温条件(15℃)と高温条件(30℃)との間に、効果発現に大きな差は認められなかった。

6 ダニゲッターフロアブルの耐雨性

スピロメシフェンは親油性が高く、葉のワックス層に速やかに取り込まれる。この特性により、高い耐雨性を示すことができる。ダニゲッターフロアブル2,000倍を散布し、人工降雨装置を使用して1時間後、3時間後、

表-3 スピロメシフェンの各種害虫に対する基礎活性

目	種名	ダニゲッターの基礎活性
コウチュウ目	ダイコンサルハムシ	○
ハエ目	マメハモグリバエ	×
チョウ目	コナガ	×
	アオムシ	×
	ヨトウガ類	×
	チャノココカモンハマキ	×
ダニ目	ナミハダニ	◎
	カンザワハダニ	◎
	オウトウハダニ	◎
	リンゴハダニ	◎
	ミカンハダニ	◎
	リンゴサビダニ	◎
	チャノホコリダニ	◎
	チャノナガサビダニ	◎
	ニセナシサビダニ	◎
	トマトサビダニ	◎
アザミウマ目	ミカンキイロアザミウマ	○
	ミナミキイロアザミウマ	○
	ヒラズハナアザミウマ	○
	ネギアザミウマ	○
	チャノキイロアザミウマ	○
カメムシ目	ツマグロヨコバイ	○
	チャノミドリヒメヨコバイ	○
	モモアカアブラムシ	○
	ワタアブラムシ	×
	シルバーリーフコナジラミ	◎
	タバココナジラミQタイプ	◎
	オンシツコナジラミ	◎
	フジコナカイガラムシ	×
	クワシロカイガラムシ	×

◎: 活性が高い, ○: 実用濃度にて弱い活性がある, ×: 活性がない。

6時間後、24時間後に100mm/hrの雨を1時間降らせ、各処理区より葉を採取、産卵させた後の殺卵・殺幼虫活性を検討した結果、各処理区とも100%の死虫率を示した(図-6)。

7 ダニゲッターフロアブルの残効性

長期にわたり発生するハダニ類を防除するには、長い残効性を示す殺ダニ剤が求められている。ダニゲッターフロアブルは、社内・新農業実用化試験で長期の残効性が認められている(図-7)。真の残効性を知るために、散布後葉を採取、雌成虫を放飼し、10日後に寄生する幼虫数を調査した。その結果、約30日以上長い残効性が確認された(図-8)。

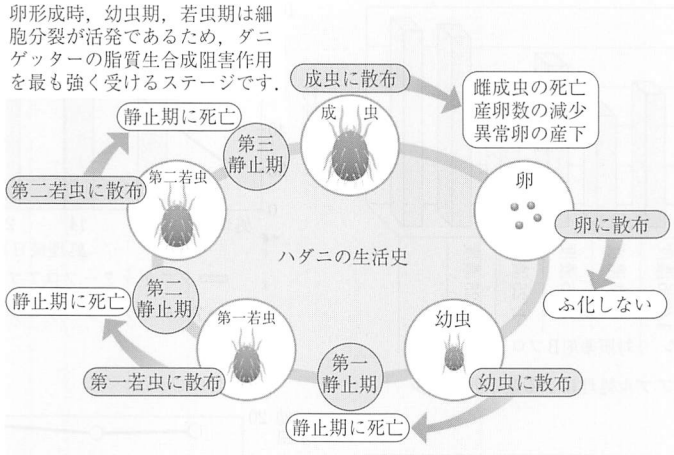


図-1 ダニゲッターフロアブルのハダニ類ステージ別の作用と効果 (イメージ)

表-4 ダニゲッターフロアブルの各種ハダニ類のステージ別の殺ダニ活性

種類	LC ₅₀ 値 (ppm a.i.)				
	ナミハダニ	カンザワハダニ	チャノナガサビダニ	ニセナシサビダニ	
供試個体群	結城中央研究所 飼育系統	結城中央研究所 飼育系統	野外個体群 (静岡県)	野外個体群 (茨城県)	
寄主植物	インゲン	インゲン			
発達ステージ	卵	1.51	1.53		
	幼虫	0.50	0.57		
	雌成虫	2.03	1.09	0.26	0.40

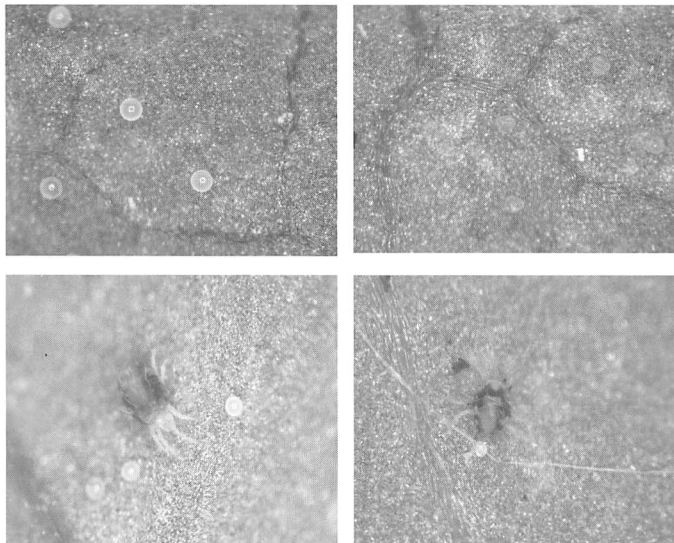


図-2 ナミハダニの卵・成虫におけるダニゲッターフロアブル処理の症状

上段左：散布前の卵，上段右：ダニゲッターフロアブル処理後の卵の症状。下段左：散布前の成虫，下段右：ダニゲッターフロアブル処理後の成虫の症状。

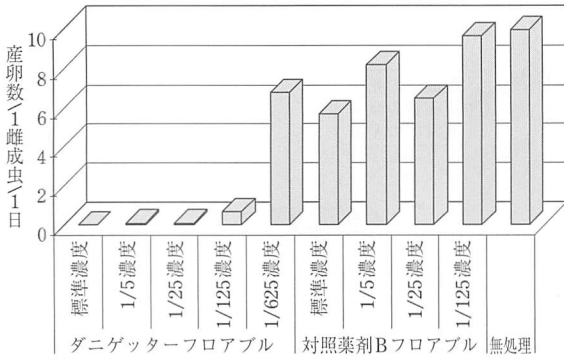


図-3 ダニゲッターフロアブル処理による産下卵の減少

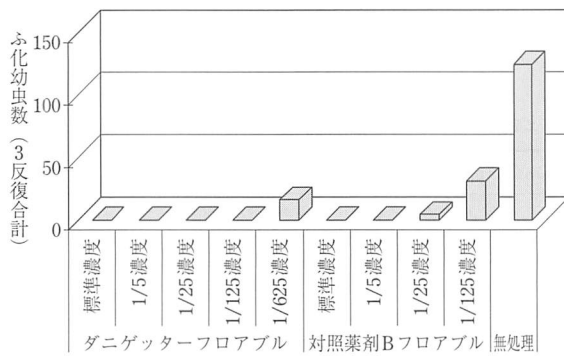


図-4 ダニゲッターフロアブル処理による産下卵のふ化率

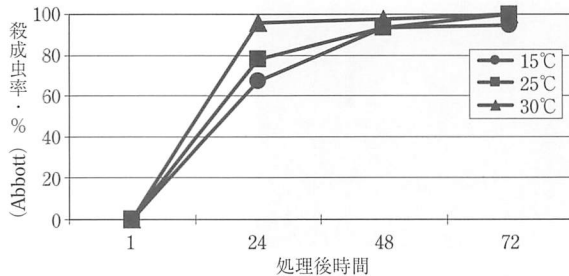


図-5 ダニゲッターフロアブルの異なる温度条件での殺ダニ活性

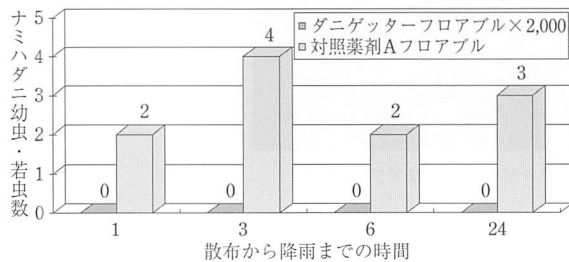


図-6 ダニゲッターフロアブルの耐雨性

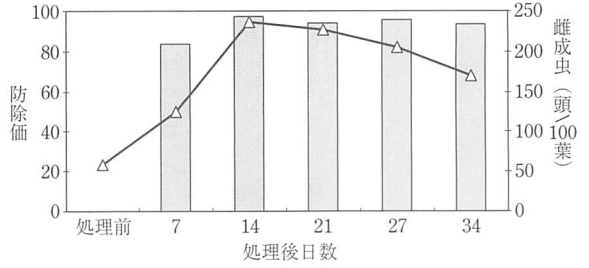


図-7 ダニゲッターフロアブルの圃場試験結果

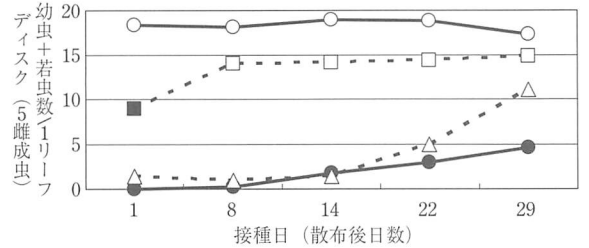


図-8 ダニゲッターフロアブルの真の残効性

IV ダニゲッターフロアブルの特長と上手な使い方

1 ダニゲッターフロアブルの特長

ダニゲッターフロアブルの特長をまとめると、

- ① 今までの殺ダニ剤とは全く異なる系統の殺ダニ剤で、異なる作用機作を有する。
- ② 全ステージに対し安定した効果を示し、長期間ハダニ類の密度を抑制する。
- ③ 収穫前日数が短く、使いやすい。
- ④ 人畜、水産動物に対し、高い安全性を示す。
- ⑤ 有用昆虫、天敵などに影響が少ない。

が挙げられ、環境に対し負荷の少ない優れた殺ダニ剤といえる。

2 上手な使い方

ダニゲッターフロアブルは、特異な作用性から、雌成虫の死亡までに時間を要する。しかし、雌成虫に産卵数の抑制などの症状を起し、長い残効性を有するなどの特性がある。この特性を生かすために、ハダニ類の密度が高くなり始める時期に散布すれば、より高い防除効果を示す。りんごでは7月中～下旬、なしでは7月下旬、茶では萌芽前が散布適期といえる（発消長は地域によ

って異なるので、使用の際は地域の防除暦に従うこと)。

おわりに

ハダニ類における抵抗性の発達は早く、一部の薬剤を除き、使用から3～4年という短い期間で薬剤の効力が失われ、防除基準から除外されている（高藤，1988；FURUHASHI, 1992；山本，1998；佐藤ら，2003）。抵抗性発達を回避，遅延させるには，新しい防除体系を構築する必要があり，新規の作用機作をもつダニ剤の開発は欠かせない状況である。既存の殺ダニ剤と異なる作用機作を有し，落葉果樹，茶の主要ダニ類に高い防除効果を示すダニゲッターフロアブルは，新しい防除体系確立

に寄与するものと確信する。

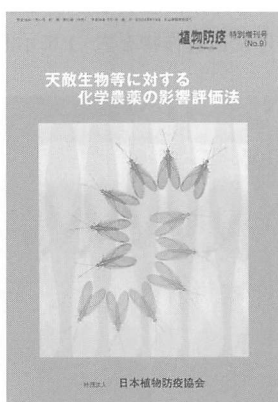
参考文献

- 1) ELBERT, A. et al. (2005) : Pflanzenschutz Nachrichten 58 : 441 ~ 468.
- 2) FURUHASHI, K. (1992) : Japan Pesticide Information 61 : 20 ~ 25.
- 3) NAUEN, R. et al. (2002) : Proceeding of BCPC Conference : 39 ~ 44.
- 4) ——— et al. (2003) : 10th Peaticide Outlook : 243 ~ 245.
- 5) ——— et al. (2005) : Pflanzenschutz Nachrichten 58 : 417 ~ 440.
- 6) 佐藤仁彦，宮本 徹編 (2003) : 農業学，朝倉書店，東京，pp. 143 ~ 148.
- 7) 高藤晃雄 (1988) : ダニの生物学，シュプリンガー・フェアラーク，東京，pp. 151 ~ 169.
- 8) 山本敦司 (1998) : 植物防疫 52 : 5 ~ 8.

好評発売中

天敵生物等に対する化学農薬の影響評価法

社団法人 日本植物防疫協会 編 B5判 158ページ 口絵カラー
価格 5,040円(本体4,800円+税) 送料116円



天敵昆虫，天敵微生物，訪花昆虫，蚕などに対する化学農薬の影響を評価するための実験手法を，国内の第一人者が詳しく解説しました。IPM実践のため，生物農薬や土着天敵そして訪花昆虫と，化学農薬を上手に組み合わせるための裏付けとなるデータ取得に必携です。

■掲載生物種

タマゴバチ類，オンシツツヤコバチ，マメハモグリバエの寄生蜂，アブラバチ類，土着のアブラバチ，クサカゲロウ類，テントウムシ，ヒメハナカメムシ類，クモ・メクラガメ等，イトトンボオオメカメムシ，ハネカクシ，チリカブリダニ，ケナガカブリダニ類，ククメリスカブリダニ，コハリダニ，昆虫病原性線虫（スタイナーネマ），線虫寄生性細菌（パスツールシア），糸状菌製剤ミツバチ，マルハナバチ，カイコ

お問い合わせとご注文は

社団法人 日本植物防疫協会 出版情報グループ 〒170-8484 東京都豊島区駒込1-43-11
郵便振替口座 00110-7-177867 TEL 03-3944-1561 FAX 03-3944-2103
ホームページ <http://www.jpaa.or.jp/> メール : order@jpaa.or.jp