

環境保全型農薬“粘着くん[®]”の特徴とその有効な使用方法

(株)アグロス 研究部
 本 藤 勝
 大阪営業所
 田 中 信 隆
 開発部
 佐 藤 英 嗣

Characteristic Advantages and Effective Application of Nenchaku-Kun[®], Compatible Plant Protection Material for Integrated Farm System

Agros Corporation
 Research Department
 Masaru HONDO
 Osaka Sales Office
 Nobutaka TANAKA
 Development Department
 Eiji SATO

Nenchaku-Kun[®] has two formulations, Nenchaku-Kun[®] Ekizai (starch 5% soluble concentrate used after 100-time dilution by water) and Nenchaku-Kun[®] 80 (starch 80% WP used after 500-time dilution by water). At spraying test in the laboratory, the starch formulations showed high efficacy against leaf-mite, *Tetranychus urticae*, *T. kanzawai*, *Panonychus citri* and *P. ulmi*. In the strawberry greenhouse, treatment by the combination of Nenchaku-Kun[®] Ekizai and a biotic pesticide, predacious mite, *Phytoseiulus persimilis* controlled *T. kanzawai* population over 30 days. In the citrus fields, *P. citri* population did not increase about 90 days by two-time spraying of Nenchaku-Kun[®] 80 between late-May and early-September. On the trees treated by the starch formulation, various native natural enemies of *P. citri*, predacious mites, mitephagous ladybirds and thrips, and *Oligota* spp. were observed. Since Nenchaku-Kun[®] had neither direct killing action nor residue effect against natural enemies, it seems that direct killing action of Nenchaku-Kun[®] and predation effect by natural enemies controlled increase of the density of the mites.

Nenchaku-Kun[®] has highly safe for various lives, for example, people, animals, fishes, bees and natural enemies. As it kills leaf-mites by physical action, no insecticide resistance develops. Therefore, Nenchaku-Kun[®] is an optimum material for Integrated farm system and IPM system.

はじめに

21世紀の農業では、環境に配慮した環境保全型農業への取り組みが不可避である。近年、その技術的な方法論として、天敵や選択的な農薬、耕種的あるいは物理的な防除法などを適度に組み合わせて害虫の発生やその密度をコントロールする総合的害虫管理(IPM)が注目されている⁷⁾。IPMはいわゆる農薬の使用を否定するものではないが、人畜毒性や魚毒性、残留毒性などの高い剤や天敵類やミツバチなどの有用昆虫に悪影響を及ぼす剤は、当然IPMへの適合性は低い。

粘着くん[®]は(株)アグロスが独自に開発した殺虫・殺ダニ剤で、先ず液剤タイプ(粘着くん[®]液剤)が1998

年5月に、次いで水和剤タイプ(粘着くん[®]80)が2000年11月にそれぞれ農薬登録された(第1図)。両剤とも主成分に食品として広く利用されているデンプンを含有し、デンプンの粘着力や窒息死によって効果を発揮する。そのため、環境に対してきわめて高い安全性を有するとともに、害虫の抵抗性が発達しにくいという特徴を持つ^{2,8)}。本剤の持つこのような特性は、上記IPMへの適合度が高く、今後環境保全型農業の中で広く応用が可能である。粘着くん[®]液剤は、昨年度日本農業新聞の農薬アンケート「今後使用してみたい農薬」のナンバーワンになるなど⁶⁾、農家の注目度は高い。本稿では、本剤の特徴を概観した後、粘着くん[®]と天敵類を組み合わせた害虫類の防除方法の可能性を試験例を挙げて報告する。

第1図 粘着くん®の製品



左から粘着くん®液剤 100ml、1L、5L入りと粘着くん®80 1kg入り

粘着くん®の適用内容

粘着くん®の現在の適用内容は、第1表に示す通りである。液剤は野菜・花き類、カンキツ、茶のハダニ、アブラムシ、コナジラミ類などに使用でき、水に100倍に希釈して散布・処理する⁹⁾。また粘着くん®80は、カンキツのミカンハダニに500倍に希釈して使用する。

第1表 粘着くん®の適用作物と適用害虫

粘着くん®液剤(デンブun5%、類白色水溶性粘濁液体、100倍に希釈して散布)

| 作物名 | 適用害虫名 | 使用時期 | 使用回数 |
|------|----------|------------|------|
| カンキツ | ミカンハダニ | 収穫後から萌芽前まで | 4回以内 |
| ナス | ハダニ類 | 収穫前日まで | 6回以内 |
| キュウリ | ワタアブラムシ | | |
| トマト | タバココナジラミ | | |
| パセリ | ワタアブラムシ | | |
| イチゴ | ハダニ類 | | |
| ミツバ | ハダニ類 | | |
| キク | ハダニ類 | 発生初期 | 6回以内 |
| 茶 | カンザワハダニ | 摘採前日まで | |

今後、カーネーション(ハダニ)、シュンギク(アブラムシ)、バラ(ハダニ、うどんこ病)、リンゴ(アブラムシ)、モモ(ハダニ)、ホウレンソウ(アブラムシ)、パセリ(ハダニ)などに適用拡大予定

粘着くん®80(デンブun80%、類白色水和性細粒・微粒、500倍に希釈して散布)

| 作物名 | 適用害虫名 | 使用時期 | 使用回数 |
|------|--------|--------|------|
| カンキツ | ミカンハダニ | 収穫前日まで | 6回以内 |

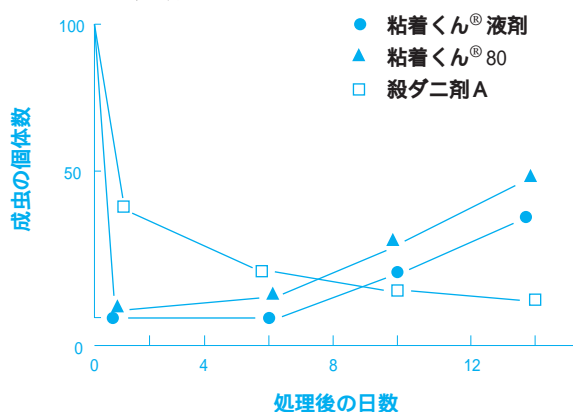
両剤とも害虫に直接かからないと効果を発揮しないので、葉裏などの害虫の発生部位にいていねいに散布する必要がある。また、残効性には乏しいので、害虫の多発時や急激な増殖時には、連続散布や他剤とのローテーション散布が望ましい。

粘着くん®の特徴

1. 速効性と残効性

第2図に粘着くん®のミカンハダニに対する効果の発現を示した。本剤は、デンブunの粘着力や窒息による効果で殺虫性を発揮するので、効果の出現はきわめて速効的である。ただし、薬液が乾燥した後は、もはや効果を示さないことや卵に対する効果は有しないので、残効的な効果は短い。

第2図 粘着くん®のミカンハダニに対する効果の発現



2. 殺虫スペクトラム

第2表に粘着くん®の数種の害虫類に対する効果を示した。粘着くん®液剤は、ナミハダニ、カンザワハダニ、ミカンハダニ、リンゴハダニなどのハダニ類とミカンサビダニ、アブラムシ類およびコナジラミ類などの微小な難防除害虫に高い殺虫効果を示した。また、粘着くん®80はハダニ類に効果を示した。両剤ともハダニの卵、チャノホコリダニ、ガの幼虫と甲虫の1種にはまったく殺虫効果を示さなかった。

3. 有用昆虫への影響

粘着くん®は、ミツバチ、マルハナバチ、カイコなどの有用な昆虫に対して殺虫効果を示さなかった(第3表)。

4. 天敵類への影響

天敵農薬として利用されている天敵類に対する粘着くん®液剤の殺虫効果を第4表に示した。チリカブリダニ(成虫)、ハナカメムシ類(成虫)、コレマンアブラバチ(成虫)、オンシツツヤコバチ(成虫)に対しては、本剤を直接十分散布した場合に高い殺虫効果を示した。しかし、ククメリスカブリダニ(成虫)、クサカゲロウ(幼虫)、テントウムシ類(成虫、幼虫、蛹)、ショクガタマバエ(幼虫)に対しては、直接散布してもほとんど殺虫効果を示さなかった。直接散布で殺

第2表 粘着くん®の各種害虫類に対する効果

| 和名 | 学名 | ステージ | 効果 | | |
|----------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------|---|
| | | | 粘着くん®液剤 | 粘着くん®80 | |
| ダニ目(Acarina) | ナミハダニ | <i>Tetranychus urticae</i> | 卵幼・若虫 成虫 | × | × |
| | カンザワハダニ | <i>T. kanzawai</i> | 成虫 | | |
| | ミカンハダニ | <i>Panonychus citri</i> | 卵幼・若虫 成虫 | × | × |
| | リンゴハダニ | <i>P. ulmi</i> | 成虫 | | |
| | ミカンサビダニ | <i>Aculops pelekassi</i> | 成虫 | | × |
| | チャノホコリダニ | <i>Polyphagotarsonemus latus</i> | 成虫 | × | × |
| | カメムシ目(Hemiptera) | モモアカアブラムシ | <i>Myzus persicae</i> | 成・幼虫 | |
| ユキヤナギアブラムシ | | <i>Aphis citricola</i> | 成・幼虫 | | |
| ワタアブラムシ | | <i>A. gossypii</i> | 成・幼虫 | | |
| タバココナジラミ | | <i>Bemisia tabasi</i> | 成虫 | | |
| オンシツコナジラミ | | <i>Trialeurodes vaporariorum</i> | 成虫 | | |
| ツツジグンバイ | | <i>Stephanatis pyriodes</i> | 成虫 | | × |
| アザミウマ目(Thysanoptera) | ミカンキイロアザミウマ | <i>Frankliniella occidentalis</i> | 成虫 | | × |
| チョウ目(Lepidoptera) | コナガ | <i>Plutella xylostella</i> | 2齢幼虫 | × | × |
| | ハスモンヨトウ | <i>Spodoptera litura</i> | ふ化幼虫 | × | × |
| コウチュウ目(Coleoptera) | オオニジュウヤホシテントウ | <i>Epilachna vigintioctomaculata</i> | 成虫 | × | × |

方法：ハンドスプレーヤーで粘着くん®液剤は100倍希釈液を、粘着くん®80は500倍希釈液を虫体に直接噴霧、24時間後に生・死を観察した。
 効果：非常に高い効果(死亡率100%)：高い効果(90 - 99%)
 :効果あり(50 - 89%) :効果低い(11 - 49%) ×:効果なし(10%以下)

第3表 粘着くん®の有用昆虫に対する殺虫効果

| 有用昆虫名 | 学名 | ステージ | 粘着くん®液剤 | 粘着くん®80 |
|--------------|--------------------------|------|---------|---------|
| セイヨウミツバチ | <i>Apis mellifera</i> | ワーカー | 0.0 | 0.0 |
| セイヨウオオマルハナバチ | <i>Bombus terrestris</i> | ワーカー | 0.0 | - |
| カイコ | <i>Bombyx mori</i> | 4齢幼虫 | 0.0 | 0.0 |

方法：ハンドスプレーヤーで粘着くん®液剤は100倍希釈液を、粘着くん®80は500倍希釈液を虫体に直接噴霧、24時間後に生・死を観察した。

第4表 粘着くん®液剤の天敵農薬に対する殺虫効果

| 天敵名 | 学名 | 試験方法 | ステージ | 死亡率(%) |
|-----------------|----------------------------------|------|------|--------|
| チリカブリダニ | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | A | 成虫 | 100 |
| | | B | 成虫 | 0 |
| | | A | 卵 | 3 |
| ククメリスカブリダニ | <i>Amblyseius cucumeris</i> | A | 成虫 | 0 |
| ナミヒメハナカメムシ | <i>Orius sauteri</i> | A | 成虫 | 80 |
| | | A | 幼虫 | 57 |
| | | B | 成虫 | 0 |
| | | B | 幼虫 | 0 |
| タイリクヒメハナカメムシ | <i>O. strigicollis</i> | A | 成虫 | 93 |
| | | A* | 成虫 | 7 |
| | | B | 成虫 | 0 |
| ヤマトクサカゲロウ | <i>Chrysoperla carnea</i> | A | 幼虫 | 11 |
| ナミテントウ | <i>Harmonia axyridis</i> | A | 成虫 | 0 |
| | | A | 幼虫 | 0 |
| | | A | 蛹 | 0 |
| ナナホシテントウ | <i>Coccinella septempunctata</i> | A | 成虫 | 0 |
| ショクガタマバエ | <i>Aphidoletes aphidimyza</i> | A | 幼虫 | 0 |
| コレマンアブラバチ | <i>Aphidius colemani</i> | A | 成虫 | 87 |
| | | B | 成虫 | 0 |
| イサエアヒメコバチ | <i>Diglyphus isaea</i> | A | 成虫 | 46 |
| ハモグリコマユバチ(混合製剤) | <i>Dacnusa sibirica</i> | B | 成虫 | 0 |
| オンシツツヤコバチ | <i>Encarsia formosa</i> | A | 成虫 | 92 |
| | | A | マミー | 17 |
| | | B | 成虫 | 0 |

試験方法 A：直接、スプレーヤーで体全体が十分濡れる程度に散布した
 A*：直接、スプレーヤーで散布液の霧が体に少量附着する程度に散布した
 B：ろ紙に散布し乾燥後虫を接触させた

第5表 粘着くん®80のミカンハダニの天敵類に対する殺虫効果

| 天敵名 | 学名 | ステージ | 死亡率(%) |
|-----------------|-------------------------------------|------|--------|
| ニセラーゴカブリダニ | <i>Amblyseius eharai</i> | 成虫 | 1.0 |
| ヒメハダニカブリケシハネカクシ | <i>Oligota kashimirica benefica</i> | 成虫 | 0.0 |
| ヒメハダニカブリケシハネカクシ | <i>Oligota kashimirica benefica</i> | 幼虫 | 3.5 |
| キアシクロヒメテントウ | <i>Stethorus japonicus</i> | 成・幼虫 | 0.0 |
| ハダニアザミウマ | <i>Scolothrips takahashii</i> | 成・幼虫 | 0.0 |

方法：ハンドスプレーヤーで500倍希釈液を虫体に直接噴霧、24時間後に生・死を観察した。

虫効果を示した種類においても、散布液が乾燥した後に接触させた場合には、まったく殺虫効果を示さなかった。またチリカブリダニの卵には、効果を示さなかった。さらに、タイリクヒメハナカメムシの成虫に対して、十分に体が散布液に濡れる状態から散布液の霧が体に付着する程度に散布液量を落とすと、極端に死亡率が低下した。

なお、土着の天敵類に対しては、粘着くん®液剤は農業生態系の一般的な捕食者であるアリヤクモ、ゴミムシ類などにまったく殺虫効果を示さなかったことが報告されている³⁾。

第5表に粘着くん®80のカンキツ園に生息するミカンハダニの土着天敵類に対する殺虫効果を示した。本剤はニセラーゴカブリダニ、ヒメハダニカブリケシハネカクシ、キアシクロヒメテントウ、ハダニアザミウマに対してほとんど殺虫効果を示さなかった。

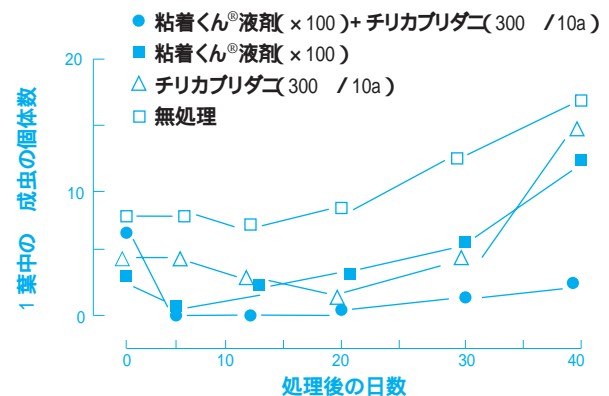
以上のことから、粘着くん®の特徴をまとめると、本剤は人畜毒性や魚毒性、残留毒性がきわめて低い以外に⁸⁾、有用昆虫類や土着天敵類および天敵農薬などへの影響もないが、ごく小さい。本剤が効果を示す害虫類は、ハダニ類など微小害虫類に限定されるが、これらの害虫類は、化学農薬に対しては、しばしば抵抗性を発達させる難防除害虫類であり、本剤はこれらの害虫類に対して抵抗性が発達しにくい物理的な作用で速効的な殺虫効果を示す。

粘着くん®と天敵の組み合わせによるハダニ類への効果

1. 粘着くん®液剤とチリカブリダニの組み合わせによるイチゴのカンザワハダニへの効果

イチゴ(施設栽培)のカンザワハダニに粘着くん®液剤を先ず散布し、薬液が乾燥した後に天敵農薬であるチリカブリダニを放飼すると、それぞれを単独で処理するよりも長期間にわたってハダニの増殖を抑制する効果が優れていた(第3図)。これは、チリカブリダニの単独の放飼では、害虫の初期密度が高いため、その効果が現れるまでには時間がかかり、なおかつその効果も不十分であったのに対し、両者を組み合わせると、先ず粘着くん®液剤の速効的な効果により、

第3図 粘着くん®液剤とチリカブリダニの併用によるイチゴのカンザワハダニの防除効果



試験地：兵庫県 品種：とよのか(施設)
散布日：11月18日

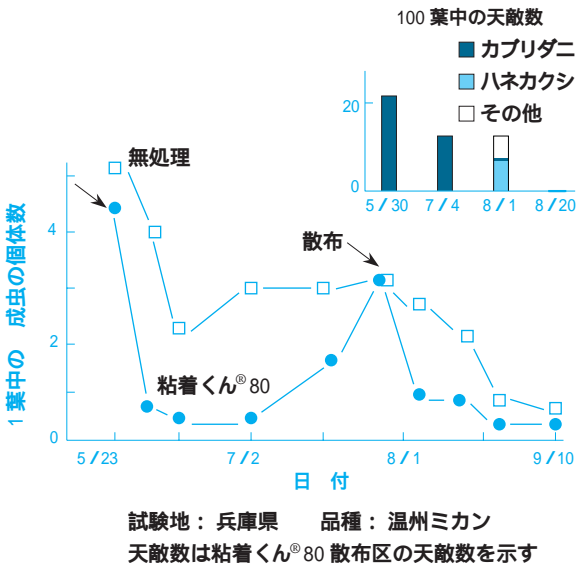
ハダニ密度が低下し、その後チリカブリダニの捕食効果がうまく働いたためと考えられる。

2. 粘着くん®80とカンキツの土着天敵類の組み合わせによるミカンハダニへの効果

カンキツ園では、普通夏季にはミカンハダニの増殖とともに、これを専門的に捕食するキアシクロヒメテントウやケシハネカクシ類が飛来し、増殖することが知られる⁵⁾。粘着くん®80はこれらの天敵類に殺虫効果を示さないため、両者の効果がうまく働き、ミカンハダニの増加を抑制できるかどうかを検討した(第4図)。その結果、5月の下旬から9月の初旬の約3ヶ月の長期間中、わずか2回の散布でハダニ密度が低密度に抑制された。5月下旬の散布後は、天敵としてニセラーゴカブリダニが、また7月下旬の散布後は主にヒメハダニカブリケシハネカクシが多数観察された。普通、夏季に発生するテントウムシ類やハネカクシ類などの天敵は、ハダニがかなり増殖してからでない、ハダニ密度を制御できない¹⁾。そのため、これらの天敵の捕食効果だけでは、ミカンハダニの多発を招く場合があるが、ハダニの増加期に粘着くん®80を使用すると、一旦ハダニが減少し、その後増加するハダニを天敵類が捕食し、長期間低密度に抑制されることが期待される。ミカンハダニは化学農薬に対してわずか数年

で抵抗性を発達させる場合もあるので⁴⁾、粘着くん®80のような物理的な効果で殺虫効果を示す剤は、カンキツ園のIPMによく適合すると考えられる。

第4図 粘着くん®80の散布と土着天敵の保全によるミカンハダニの防除効果



おわりに

粘着くん®の効果は、速効的だが残効性はない。これとは逆に、天敵の効果は速効性はないが、持続的である。そのため、天敵に悪影響をほとんどおよぼさない粘着くん®の特性を生かして、両者をうまく組み合わせると、それぞれの効果が補完され、元来化学農薬が有するような効果にも匹敵する害虫類への効

果が得られると考えられる。

オランダやスイスなど北ヨーロッパにおける施設栽培では、天敵農薬による害虫防除が普及している¹⁰⁾。しかし、日本(特に西南日本)の農業生態系は、北ヨーロッパなどの冷涼な地域と異なり、害虫の種類や発生回数が多く、またその増殖能力も高い。そのため、このような環境条件では、そのIPMは天敵などを使った生物的防除方法に環境保全型農薬をうまく組み合わせるのが効率的な方法の一つである。粘着くん®は、以上の特性からこのようなIPMによく適合する資材といえる。

引用文献

- 1)江原 昭三, 真梶 徳純: 植物ダニ学, 全国農村教育協会(1996)
- 2)本藤 勝: 現代農業, 78(6) 180(1999)
- 3)本藤 勝, 中村 寛志, 森本 尚武: New Entomologist, 49(3, 4) 41(2000)
- 4)ミカンハダニの殺だに剤抵抗性に関する研究, 日本植物防疫協会(1984)
- 5)中尾 舜一, 野原 啓吾, 小野 隆章: Jpn. J. Ent., 64, 924(1996)
- 6)農業アンケート調査結果報告書: 日本農業新聞(2000)
- 7)中筋 房夫: 今月の農業, 42(10) 17(1998)
- 8)里見 健男, 霜鳥 理香: 農業時報(臨時増刊, 農業工業界) 495, 19(1998)
- 9)辻 孝三: 住友化学, 1998-1, 79(1998)
- 10)嘉田 良平: 世界各国の環境保全型農業, 農山漁村文化協会(1998)

PROFILE



本藤 勝
Masaru HONDO
株式会社アグロス
研究部
主任研究員



佐藤 英嗣
Eiji SATO
株式会社アグロス
開発部



田中 信隆
Nobutaka TANAKA
株式会社アグロス
大阪営業所