# 新殺虫剤チアメトキサム剤の特性と使い方

シンジェンタジャパン株式会社マーケティング部　橋野洋二（はしのようじ）

## はじめに

チアメトキサムはスイス国シンジェンタ社（旧 チバガイギー社）によって創製発見されたネオニコチノイド系化合物に属する殺虫剤である。既存のネオニコチノイド系化合物であるイミダクロプリド，アセタミプリド，ニテンピラム，チアクロプリドとは化学構造上大きな違いがあり，これら4剤が複素環部位に共通して持つクロルピリジン環の替わりにクロロチアゾール環を持つ。この化学構造の差が，後述する生物活性面での差を産み出している。シンジェンタ社は，クロルピリジン環を持つネオニコチノイドをクロロニコチニルと呼ぶのに対して，クロロチアゾール環を持つネオニコチノイドをチアニコチニルと呼称することを提唱している。日本では，使用場面に合わせて4製剤が農薬登録を取得しているが，本稿では，主に園芸場面を中心に使用する粒剤0.5%と顆粒水溶剤10%について解説する。

## I　開発の経緯

チアメトキサムは，1991年に合成され，1993年には圃場試験に移された。以降，日本，ブラジル，ヨーロッパ，アメリカを中心に世界的な開発が進められてきた。現在までの知見では，アブラムシ類，コナジラミ類，ウンカ類，ツマグロヨコバイ，カメムシ類，コナカイガラムシ類などの半翅目害虫，ミカンハモグリガ，コナガ，ナシヒメシンクイガなどの鱗翅目害虫，イネドロオイムシ，イネミズゾウムシ，シバオサゾウムシ，コガネムシ類などの甲虫目害虫，アザミウマ目害虫，ナモグリバエ，マメハモグリバエなどの双翅目害虫等広範な害虫に防除効果を示すことが確認されている。本剤は，浸透移行性に優れるため，育苗箱処理，散布処理，土壌処理ならびに種子処理において，長期間にわたる防除効果が期待される。

日本においては，1997年より(社)日本植物防疫協会を通じた公的委託試験を開始し，畑作・施設園芸分野におけるアブラムシ類，コナジラミ類，アザミウマ類防除を目的に，CG-216顆粒水溶剤（チアメトキサム10%）およびCG-216粒剤（チアメトキサム0.5%）の試験コードで評価された。本報告では，これら2製剤の使用方法について詳述するが，並行して，水稲の初期害虫であるイネドロオイムシ，イネミズゾウムシ，ツマグロヨコバイ，ウンカ類防除を対象としたCG-217粒剤（チアメトキサム2%）および芝のシバオサゾウムシ，コガネムシ類対象にCG-234顆粒水和剤（チアメトキサム25%）が試験された。これら4製剤は，1999年に農薬登録申請され，2000年8月12日に顆粒水和剤（ビートルコップ®）が農薬登録されたのに続き，2001年8月22日に園芸用粒剤（アクタラ®粒剤5），園芸用顆粒水溶剤（アクタラ®顆粒水溶剤），水稲用育苗箱粒剤（アクタラ®箱粒剤）が登録され実用場面に移されている。

本報告において詳述する園芸用製剤，アクタラ®顆粒水溶剤およびアクタラ®粒剤5の適用害虫および使用方法は表-1のとおりである。

## II　有効成分の特性および生物活性

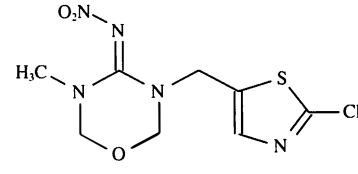
### 1　名称および化学構造

一般名：チアメトキサム（Thiamethoxam）

商品名：アクタラ®（Actara®）

化学名：3-(2-クロロ-1,3-チアゾール-5-イルメチル)-5-メチル-1,3,5-オキサジアジナン-4-イリデン（ニトロ）アミン

構造式：



分子式：$C_8H_{10}ClN_5O_3S$

分子量：291.7

外　観：白色固体（粉末）

比　重：1.57 g/cm³（22°C）

融　点：139.1°C

蒸気圧：$6.6\times10^{-9}$ Pa（25°C）

溶解度：(25°C)

| | |
|---|---|
| 水 | 4.1 g/l |
| アセトン | 48 g/l |

New neonicotinoid insecticides containing Thiamethoxam. By Yoji Hashiino

（キーワード：アクタラ®粒剤，顆粒水溶剤）

表－1 チアメトキサム顆粒水溶剤の適用害虫の範囲および使用方法（2002 年 1 月現在）

| 作物名 | 適用害虫名 | 希釈倍数(倍) | 散布量(l/10 a) | 使用時期 | 本剤の使用回数 | 使用方法 | チアメトキサムを含む農薬の総使用回数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| キュウリ | アブラムシ類 | 3,000 | 100～300 | 収穫前日まで | 3回以内 | 散布 | 4回以内（定植後は3回以内） |
| | タバココナジラミ | | | | | | |
| ナス | アブラムシ類 | 3,000 | | | | | |
| | ミナミキイロアザミウマ | 2,000 | | | | | |
| ジャガイモ | アブラムシ類 | 3,000 | | 収穫14日前まで | | | 3回以内 |
| モモ | アブラムシ類 | 3,000 | 200～700 | | | | |
| | モモハモグリガ | | | | | | |
| カンキツ | ゴマダラカミキリ成虫 | 4,000 | | | | | |
| | コナカイガラムシ類 | 3,000 | | | | | |
| | ミカンハモグリガ | | | | | | |
| | ルビーロウムシ | 2,000 | | | | | |
| | チャノキイロアザミウマ | | | | | | |

チアメトキサム粒剤の適用害虫の範囲および使用方法（2002 年 1 月現在）

| 作物名 | 適用害虫名 | 使用量 | 使用時期 | 本剤の使用回数 | 使用方法 | チアメトキサムを含む農薬の総使用回数 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| キュウリ | アブラムシ類 | 株当たり 1 g | 定植時 | 1回 | 植穴処理 | 4回以内（定植後は3回以内） |
| | タバココナジラミ | | | | | |
| ナス | アブラムシ類 | | | | | |
| | ミナミキイロアザミウマ | | | | | |
| | マメハモグリバエ | | | | | |
| サツマイモ | コガネムシ類 | 10 a 当たり 9 kg | 植付け時 | | 作条混和 | 1回 |

ジクロロメタン　110 g/l
酢酸エチル　7 g/l
メタノール　13 g/l
トルエン　680 mg/l
オクタノール　620 mg/l

**2　生物活性**

（1） 活性の範囲

既存のネオニコチノイド系薬剤との大きな違いとして，チアメトキサムはより広範囲の害虫に対して高い活性を持っている。その活性は，半翅目，アザミウマ目，甲虫目，鱗翅目，双翅目など多岐にわたるが，新規な特性として，双翅目および甲虫目（幼虫）への活性があげられる。日本において，現在までに次の害虫に対し実用的な活性が確認されている。

1） 粒剤 0.5%

野菜：アブラムシ類，コナジラミ類，アザミウマ類，マメハモグリバエ，ナモグリバエ，ネギハモグリバエ，コナガ，ハイマダラノメイガ，コガネムシ類（幼虫）など

果樹：アブラムシ類，ミカンハモグリガ，コナカイガラムシ類など

花木：ツツジグンバイ

2） 顆粒水溶剤 10%

野菜：アブラムシ類，コナジラミ類，ミナミキイロアザミウマ，ミカンキイロアザミウマ，ネギアザミウマ，ハモグリバエ類，ハムシ類など

果樹：アブラムシ類，チャノキイロアザミウマ，カメムシ類，シンクイムシ類，モモハモグリガ，ミカンハモグリガ，キンモンホソガ，コナカイガラムシ類，カミキリムシ類など

（2） 作用機作

チアメトキサムは昆虫中枢神経系のニコチン性アセチルコリンレセプターに作用し，神経伝達物質アセチルコリンと拮抗的に作用することにより，神経伝達を阻害して昆虫を死に至らしめると考えられている。現在のところ結合部位など詳細な作用点の解明までには至っていない。

一方，既存の有機リン系薬剤，カーバメート系薬剤，

ピレスロイド系薬剤とは作用点が異なるため，これらの薬剤に高度の抵抗性を発達させた害虫に対して交差抵抗性を示さないことが確認されている。

既存のネオニコチノイド剤に比べ，土壌処理，茎葉処理による植物体への浸透性とその後の移行性に優れるため，より少ない有効成分量で長期間にわたる防除効果が期待できる。

## III　製剤別の使用方法と防除上の利点

1)　粒剤0.5%

粒剤0.5%は，果菜類や葉菜類の定植時に株当たり1～2g植え穴処理することにより，定植時に寄生している害虫や定植直後から生育初期に寄生する害虫の防除が可能である。現在の登録では植え穴処理だけの適用であるが，技術的には全面土壌混和や植え溝土壌混和処理なども可能であり，随時登録に反映していく予定である。また，サツマイモでは，植付け時の作条混和処理の適用により収穫期までコガネムシの幼虫の被害を軽減できる。実用場面における本剤の利点には次の点が挙げられる。

（i）　広範な殺虫スペクトルを示すことから，本剤の処理により同時期に発生する害虫の同時防除が可能である。例えば，野菜における粒剤の定植時処理では，生育初期に発生する主要な害虫であるアブラムシ，コナジラミ，アザミウマ，ハモグリバエを同時に防除でき，定植後しばらくの間の散布処理が省略できる。また，現在適用拡大申請中のキャベツでは，アブラムシと主要な鱗翅目害虫であるコナガ，アオムシの同時防除が可能である。

（ii）　標的害虫に対する残効性が長く，一回の薬剤処理で長期間害虫の密度を抑制することができる。特に，粒剤処理による土壌処理等での残効は長く，野菜類でのアブラムシ，コナジラミ類に対して4～5週間程度の実用的な密度抑制効果を発揮する。ただし，害虫種によっ

**表－2**　2002年1月現在に適用拡大申請中の作物および害虫の範囲

チアメトキサム顆粒水溶剤

| 作物名 | 害虫名 | 希釈倍率(倍) | 作物名 | 害虫名 | 希釈倍率(倍) |
|---|---|---|---|---|---|
| キュウリ | ミカンキイロアザミウマ | 2,000 | リンゴ | アブラムシ類 | 2,000 |
| ナス | オンシツコナジラミ | 3,000 | | ギンモンハモグリガ | |
| | マメハモグリバエ | 2,000 | | キンモンホソガ | |
| スイカ | アブラムシ類 | 3,000 | | シンクイムシ類 | |
| ピーマン | | | ナシ | アブラムシ類 | 3,000 |
| キャベツ | | | | シンクイムシ類 | 2,000 |
| 茶 | チャノキイロアザミウマ | 2,000 | | コナカイガラムシ類 | |
| | チャノミドリヒメヨコバイ | 3,000 | ブドウ | コナカイガラムシ類 | 2,000 |
| カンキツ | アブラムシ類 | 3,000 | | チャノキイロアザミウマ | |
| | カメムシ類 | 2,000 | カキ | カキクダアザミウマ | 2,000 |
| モモ | シンクイムシ類 | 2,000 | | カメムシ類 | |
| ウメ | アブラムシ類 | 3,000 | テンサイ | テンサイトビハムシ（苗灌注） | 50 |

チアメトキサム粒剤

| 作物名 | 害虫名 | 処理量 | 作物名 | 害虫名 | 処理量 |
|---|---|---|---|---|---|
| ナス | オンシツコナジラミ | 1g/株 | キャベツ | アブラムシ類 | 2g/株 |
| | ミカンキイロアザミウマ | 2g/株 | | コナガ | |
| トマト | マメハモグリバエ | 1～2g/株 | | アオムシ | |
| | オンシツコナジラミ | | ネギ | ネギアザミウマ | 6kg/10a |
| スイカ | アブラムシ類 | 2g/株 | | ネギハモグリバエ | |
| ピーマン | アブラムシ類 | 1g/株 | サツマイモ | ハリガネムシ | 9kg/10a |
| レタス | ナモグリバエ | 0.5g/株 | | コガネムシ | 6kg/10a |
| イチゴ | アブラムシ類 | 1g/株 | | | |

て残効性の長さに差があり，アザミウマが多発する場合は，残効性は3週間程度となるため，使用地域での害虫の発生状況に応じて散布処理の開始時期を調整する必要がある。

(iii) 防除が困難なコガネムシ類に対して効果が高く，植え付け時の土壌処理によって収穫期まで被害を軽減することができる。

(iv) 一般の使用薬量では各種作物に薬害の心配がなく安心して使用できる。定植時の使用で極めて安全であるが，育苗中の使用も現在検討中である。薬害の可能性は，幼苗時期に粒剤を処理し長期間置き苗状態にした場合や高温乾燥時の多灌水により過剰に成分吸い上げした場合に起こりうる。薬害の症状は，本葉の葉縁部分の枯れこみであり，成長部位への影響は少ない。

(v) 優れた浸透性のため，比較的乾燥した土壌においても成分の吸い上げがよく安定した効果が期待できる。

2) 顆粒水溶剤10%

顆粒水溶剤は，果樹・野菜・畑作物の散布用製剤として開発された。基本的に2,000倍を中心とした希釈倍率で使用するが，特に殺虫活性の高いアブラムシ類，コナジラミ類には3,000倍でも使用できる。顆粒水溶剤を用いた場合，以下のような利点が実用場面で想定される。

(i) 粒剤と同様広い殺虫スペクトルによる同時防除性が期待できる。果樹分野では，アブラムシやアザミウマを中心とした防除時期に発生する鱗翅目害虫，カメムシ，コナカイガラムシなどの同時防除が可能である。また，野菜分野では，吸汁性害虫とハモグリバエの同時防除が可能である。ただし，チアメトキサムは，ハマキガ類や大型ヤガ類の幼虫には効果がないので，これらの害虫との同時防除はできない。

(ii) アブラムシ類やコナジラミ類などに対して実用濃度での効果差が近似種間でほとんどなく，現場で近似種の識別が十分できなくとも効果が安定して得られる。これは，3種類のアブラムシ類が混発するジャガイモで特に有用である。

(iii) 一般の使用薬量では各種作物に薬害の心配がなく安心して使用できる。実用濃度での周辺作物薬害試験でも主要な作物と品種で薬害が認められておらず，作物への安全性は高いと考えられる。

(iv) 魚毒性が低いため，水系の近くでの散布でも問題が少ない。

(v) 急性毒性，皮膚感作性，目刺激性等の使用者に対する安全性が高く，かつ，顆粒状に製剤されているため，使用者への暴露の可能性が低く安全性が高い。

チアメトキサムの園芸用の2製剤は，上述のように多くの防除上の利点を持つことから，より汎用性を高めるため各種の作物や害虫への適用拡大申請を行っている。2002年1月現在で拡大申請がされている作物・害虫は表-2のとおりである。

## Ⅳ 安 全 性

### 1 人畜毒性

チアメトキサムの人畜毒性は原体および製剤ともに低く普通物相当であり安全に使用できる。さらに，散布用製剤は顆粒状に仕上げられており，調製時の粉立ちが少なく，さらに使用時の安全性に配慮されている。経口投与による急性毒性（$LD_{50}$）の試験結果は以下のとおりである。

[原体] ラット経口：雄雌1,563 mg/kg，マウス：雄783 mg/kg，雌964 mg/kg。

[0.5%粒剤] ラットおよびマウス：雄雌5,000 mg/kg以上。

[10%顆粒水溶剤] ラット：雄雌2,077 mg/kg，マウス：雄雌3,183 mg/kg。

### 2 有用生物に対する影響

(1) 水産動物に対する影響

チアメトキサム原体および製剤の魚介類等に対する毒性試験結果（$LC_{50}$値）は下記のとおりであり，水産動物への毒性は低く，水系の近くでの使用においても安全性の高いことが確認されている。

[原体] コイ：100 ppm以上（48時間），オオミジンコ：400 ppm以上（3時間）。

[10%顆粒水溶剤] コイ：285 ppm（48時間），ミジンコ：675 ppm以上（3時間）。

[0.5%粒剤] コイ：1,000 ppm以上（48時間），ミジンコ：1,000 ppm以上（3時間）。

(2) 訪花性ハチ類に対する影響

チアメトキサム10%顆粒水溶剤2,000倍液を処理したイチゴ苗を用いた室内試験による残留殺虫性を調べた結果，チアメトキサム10%顆粒水溶剤2,000倍処理28日後では70%の死亡率が観察された。その後，毒性は低下し，処理35日後で8.3%，42日後では0%の死亡率であった。一方，半圃場試験による訪花行動への影響試験では，チアメトキサム処理16日以内では訪花忌避が見られたが，その後訪花行動への影響はなかった。このことから，2,000倍散布でのミツバチの安全導入日数は42日と判断された。このように，散布処理はミツバチへの影響が強いことから花粉媒介昆虫を導入している現場では特に注意が必要である。チアメトキサムのハチ

に対する毒性の特長は，ハチに対する殺虫性が長期に残るが，訪花行動に対する影響が比較的短いことである。

一方，マルハナバチへの影響は，チアメトキサム0.5%粒剤を用いて調べられた。トマト苗に粒剤1gを植え穴処理した温室にマルハナバチを放飼し，訪花行動および殺虫性を調べた。処理10日後および21日後にそれぞれ別の巣箱を導入した結果，処理10日後導入の巣箱でわずかに死亡個体を確認したが，処理21日後導入の巣箱では死亡個体数は無処理に比べて有意に差がなく，また訪花行動への影響は認められなかった。このことから，粒剤の処理21日以降は安全にマルハナバチを導入でき，ハチの使用については特に神経質になる必要はないと考えられる。

（3） 蚕に対する影響

チアメトキサム10%顆粒水溶剤の2,000倍液を散布した桑葉を給餌させた結果，残毒日数は61日以上の長期にわたることから特に注意が必要である。

## 参考文献

1) Maienfisch, P. et al. (2001) : Chemistry and biology of Thiamethoxam : a second generation neonicotinoid. Pest Management Science **57**(10) : 906～913.

*発行図書*

**日本植物病名目録(初版)**

日本植物病理学会　編　B5判　本文734頁＋索引他124頁

**定価11,550円税込み**（本体11,000円）　送料サービス

1960年から発行された日本有用植物病名目録：第1巻(食用作物・特用作物・牧草・芝草)，第2巻(野菜および草花)，第3巻(果樹)，第4巻(針葉樹，竹笹)，第5巻の広葉樹(林木・観賞樹木)までの全5巻に新規に「きのこ」を追加して一冊に纏めた見やすい大植物病名目録です。掲載内容は，食用作物，特用作物，牧草及び芝草，野草，野菜，きのこ，草花，果樹，針葉樹，竹笹，広葉樹，索引(宿主和名，宿主学名，病原学名，病原和名，ウイルス・ウイロイドの種名・略号・和名・科名および属名一覧表。

お申し込みは直接当協会へ，前金（現金書留・郵便為替）で申し込むか，お近くの書店でお取り寄せ下さい。
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(代)FAX(03)3944-2103　メール：order@jppa.or.jp

*好評の植物保護ライブラリー*

各冊ともB6判　**定価1,326円税込み**（本体1,263円）

| | |
|---|---|
| **イネいもち病を探る** | 口絵2頁＋本文174頁　**小野小三郎**　著（送料240円） |
| **作物の病気を防ぐくすりの話** | 本文121頁　**上杉　康彦**　著（送料240円） |
| **虫たちと不思議な匂いの世界** | 本文187頁　**玉木　佳男**　著（送料240円） |
| **日本ローカル昆虫記** | 本文220頁　**今村　和夫**　著（送料310円） |
| **ミクロの世界に魅せられて** | 本文221頁　**後藤　正夫**　著（送料310円） |
| **茶の効用と虫の害** | 本文166頁　**刑部　勝**　著（送料240円） |
| **リンゴ害虫の今昔** | 本文270頁　**奥　俊夫**　著（送料310円） |

お申し込みは直接当協会へ，前金（現金書留・郵便振替）で申し込むか，お近くの書店でお取り寄せ下さい。
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(代)　FAX(03)3944-2103　メール：order@jppa.or.jp