IRAC 作用機構分類体系

第 11.5 版　　2026 年 2 月発行

作成：　IRAC International 作用機構作業部会

承認者：　IRAC 評議会

日本語訳：　農薬工業会／J IRAC（IRAC 日本支部）

CropLife INTERNATIONAL

IRAC

Insecticide Resistance Action Committee

免責事項

この資料に含まれる技術情報は、参照用に提供されています。CropLife International および IRAC は、正確で信頼できる情報を提示するためにあらゆる努力を払っていますが、その情報の正確性、完全性、有効性、適時性、または正しい順序付けを保証するものではありません。 有効成分の IRAC コードリストへの掲載は、それらの作用機構の科学的評価に基づくものであり、特定製品の使用に関する保証や有効性の判断を提供するものではありません。 CropLife International および IRAC は、提供する情報の使用、参照、または信頼に起因するいかなる種類の損害についても責任を負わず、一切の責任を明確に否認します。化学クラスまたは作用機構のリストの掲載は特定の国でのその化合物の使用の承認として解釈されてはなりません。使用の際には、各使用者は使用国での現在の登録状況を特定し、その国で承認された使用法と指示に厳密に従う必要があります。

IRAC document protected by © Copyright 2026

目次

1. 範囲 …… 4
2. 目的 …… 4
3. 抵抗性とは何か …… 4
4. 作用機構、標的部位抵抗性、交差抵抗性 …… 4
5. 異なる作用機構の剤のローテーションあるいは体系使用 …… 5
6. 標的部位に関与しない抵抗性機構 …… 5
7. 作用機構分類の手法 …… 6
   - 7.1 作用機構分類表での薬剤収載に際してのルール …… 6
   - 7.2 分類表 …… 7
   - 7.3 表中の作用機構情報の信頼度についての記載の評価基準 …… 20
   - 7.4 サブグループについて …… 20
   - 7.5 一般的な注意事項と作用機構分類の最新情報への更新について …… 22

Appendix 1
製品ラベル：有効成分の作用機構表示と殺虫剤抵抗性対策の助言 …… 23

Appendix 2
IRAC が推奨する殺虫剤抵抗性対策の基本 …… 24

Appendix 3
各作用機構グループの解説 …… 25

Appendix 4
新規殺虫剤の作用機構分類決定の手順 …… 31

Appendix 5
有効成分の作用機構分類一覧（50 音順） …… 35
有効成分の作用機構分類一覧（アルファベット順） …… 43

Appendix 6
登録認可前の有効成分 …… 50

1. 範囲

IRAC 作用機構分類は、農作物、建物、環境中での昆虫あるいはダニ類を防除する化学農薬、生物農薬などの全ての薬剤を対象としています。ある種の殺虫剤や殺ダニ剤は線虫に効果があるものもありますが、線虫専用剤は別途に線虫剤作用機構分類表に収載しております（https://www.irac-online.org/.）。行動修飾剤（訳注：原文は Behaviour-modifying agents　忌避剤、摂食阻害剤、フェロモン剤等）と捕食性昆虫/ダニ類も含まれません。同様に寄生虫を防除するために動物や人間に直接施用される製品も含まれません。
注意：作用機構分類表への収載は、必ずしも規制当局の承認を得ているものでありません。

2. 目的

IRAC 作用機構分類は、殺虫剤（殺ダニ剤を含む）の抵抗性対策を効果的で持続可能なものにするための薬剤選択の指針を生産者、指導者、普及員や専門の防除業者などに提供します。本資料は、作用機構分類の提供に加えて、その分類の背景や目的を説明するとともに、殺虫剤抵抗性対策（IRM）のための活用法に関するガイダンスを示しています。多くの国で製品ラベルに IRAC グループコードを記載することが必須とされており、必須でないとしても推奨されています。製品ラベルへの表示ガイドラインは Appendix 1 に示しており、有効成分の作用機構分類一覧は Appendix 5 に示しています。（CropLife Japan 注：Appendix1 の翻訳は省略）また、新規あるいは未分類の有効成分の IRAC 作用機構分類の手順については Appendix 4 に示しています。分類表は必要に応じて再検討され改訂されます。

3. 抵抗性とは

IRAC では、殺虫剤抵抗性を「農薬使用基準に準じて使用しても、期待される防除効果を発揮できない事例が繰返し観察される、害虫個体群における感受性の遺伝的変化」と定義しています。
この定義は、他の文献での定義と若干異なる部分がありますが、生産者にとって最も正確で実用的な定義であると IRAC は考えています。ある種の害虫への殺虫剤の過剰な使用や不適切な使用を通じて、抵抗性を持った害虫が自然淘汰され、殺虫剤抵抗性の個体群に進化すること で、抵抗性がもたらされます。

4. 作用機構、標的部位抵抗性、交差抵抗性

多くの場合、抵抗性によって殺虫剤の効果が低下するだけでなく、構造が類似した剤にも効果の低下(交差抵抗性)が引き起こされます。それは構造が類似した剤は害虫の特定の標的部位を共有しており、同じ作用機構となるからです。また、標的部位の遺伝的変異によって抵抗性が発達することはよく知られています。遺伝的変異が生じると、薬剤と標的部位の親和性が損なわれ、その殺虫効果を失います。標的部位の変化による抵抗性(標的部位抵抗性)が発達すれば、共通の作用機構を持つ構造が類似した全ての薬剤に交差抵抗性を与えるという高いリスクがあります。構造的に類似した殺虫剤では、交差抵抗性を示すという概念が IRAC 作用機構分類の基礎になります。

5. 異なる作用機構のローテーションあるいは体系使用

殺虫剤抵抗性対策を成功させるためには、殺虫剤への抵抗性の発達を抑止あるいは遅延させること、または既に抵抗性が生じている害虫個体群に対して薬剤感受性を回復させることが必要です。効果的な殺虫剤抵抗性対策は、貴重な殺虫剤の効果を維持するための重要な要素となります。一般的に感受性を回復させることより、積極的に抵抗性を抑止することの方が容易であることを認識することが重要です。この作用機構分類は、常に効果的な殺虫剤抵抗性対策を実践するための有用なガイダンスです。

効果的な殺虫剤抵抗性対策は、いずれの殺虫剤においても抵抗性が発現するような使用を最小化することであると、経験的に示されています。実際、異なる作用機構の薬剤のローテーションや体系使用は、持続可能で効果的な殺虫剤抵抗性対策となります。これは、特定の作用機構を有する薬剤の偏った使用を避けることになります。この資料の IRAC の作用機構分類は、殺虫剤抵抗性対策を行う上で、殺虫剤を選択するための一助となります。

薬剤処理は、作物の生育ステージや害虫の発生消長によって決められる散布適期に薬剤の作用機構を考慮して実施します。

各国の指導者の助言は、常に散布適期や時期を十分考慮したものでなければなりません。同一薬剤を複数回散布することは、それぞれの散布適期内で可能ですが、同一の作用機構の薬剤を同一種の害虫に対して連続する世代で施用すべきではありません。

分類表の中で標的部位が共通でない剤のグループは例外です。従って同一グループ内でもそのような剤はローテーション禁止ルールからは除外されます。それらはグループ 8 [その他の非特異的(マルチサイト)阻害剤]、グループ 13 [酸化的リン酸化脱共役剤]、および全ての UN グループ(UN、UNB、UNE、UNF、UNM、UNP、および UNV)です。

抵抗性の発達を遅延させるために、生産者は害虫防除プログラムに殺虫剤以外の防除法を取入れることを強く推奨します。これについては Appendix 2 に詳しく記載しています。

6. 標的部位に関与しない抵抗性機構

殺虫剤および殺ダニ剤に対する抵抗性は、薬物代謝酵素系の増強によってもたらされることがよく知られています。そのような代謝に伴う抵抗性機構はどの特定の作用部位とも関連しないので、複数の作用機構グループに抵抗性をもたらす可能性があります。
そのような代謝による抵抗性の機構が明らかになり、交差抵抗性スペクトルが判明した場合には、作用機構グループのローテーションや体系使用を利用することはできなくなるかもしれません。同様に殺虫剤の害虫への浸透性の低下や害虫の行動的変化は、複数の作用機構グループに抵抗性を与えることになります。
そのようなメカニズムにより作用機構グループ間の交差抵抗性が明らかになった場合には、これらの殺虫剤の使用を適切に変更すべきです。
抵抗性のメカニズムが不明であっても、異なった作用機構の薬剤のローテーションや体系使用といった工夫した薬剤の使用は常に選択圧を最小化するので、依然として実践的な抵抗性対策手法となります。

7. 作用機構分類の手法

IRAC の作用機構分類手法は、現在流通している殺虫剤の作用機構に関する、現時点での科学的知見に基づいています。分類方法の詳細は IRAC 加盟会社によって同意を得ており、また、業界及び学術分野で国際的に認められた昆虫の毒性学者ならびに生化学者によって承認されています。
殺虫剤は二つの作用機構分類グループ、すなわち特定の標的部位に作用することが知られている、あるいは推定されている番号が与えられたグループと、作用機構が不明あるいは不確定な UN グループに分類されています。ただしグループ 8 [その他の非特異的(マルチサイト)阻害剤]、とグループ 13 [酸化的リン酸化脱共役剤]は、例外的に、特定の標的部位に作用しないにも関わらず、これまでの経緯から従来のグループ番号に分類されています。いずれにしても IRAC 作用機構分類作業グループは、共通の標的部位に作用する有力な根拠が得られている化合物のみに同一のグループ番号を割り当てていくことを目指しています。
作用機構が不明な化合物は UN、作用機構が不明な細菌は UNB、作用機構が不明な抽出物と未精製油は UNE、作用機構が不明な真菌は UNF、作用機構が不明な物理的攪乱剤は UNM、作用機構が不明なペプチドは UNP、および作用機構が不明なウイルスは UNV に分類されています。

7.1 作用機構分類表での薬剤収載に際してのルール

- 化学名命名法は ISO で承認された一般名に準拠しました。
- 分類表に収載されるためには、その薬剤が少なくとも 1 ヶ国で登録されているか、間もなく登録される予定が必要です。
- サブグループの名称は、そのグループに 2 剤以上が収載されている場合は、構造式サブグループを使用しています。
- サブグループの名称は、そのグループに 1 剤のみが収載されている場合は、その剤名をサブグループ名とすることがあります。

7.2　作用機構分類表

【農薬工業会 注】　有効成分名は原則 ISO 名を使用していますが水産省が別名称を使用している場合にはそれを記載し、ISO 名をカッコ内に併記しました。

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
1 **アセチルコリンエステラーゼ（AChE）阻害剤** 神経作用 (本タンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**1A** カーバメート系	アラニカルブ アルジカルブ ベンダイオカルブ ベンフラカルブ ブトカルボキシム ブトキシカルボキシム NAC (カルバリル) カルボフラン カルボスルファン エチオフェンカルブ BPMC (フェノブカルブ) ホルメタネート フラチオカルブ MIPC (イソプロカルブ) メチオカルブ メソミル MTMC (メトルカルブ) オキサミル ピリミカーブ PHC (プロポキスル) チオジカルブ チオファノックス トリアザメート トリメタカルブ XMC MPMC (キシリルカルブ)

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
	1B 有機リン系	アセフェート アザメチホス アジンホスエチル アジンホスメチル カズサホス クロレトキシホス CVP (クロルフェンビンホス) クロルメホス クロルピリホス クロルピリホスメチル クマホス CYAP (シアノホス) ジメトン-S-メチル ダイアジノン DDVP (ジクロルボス) ジクロトホス ジメトエート ジメチルビンホス エチルチオメトン(ジスルホトン) EPN エチオン エトプロホス ファンフル フェナミホス MEP (フェニトロチオン) MPP (フェンチオン) ホスチアゼート ヘプテノホス イミシアホス イソフェンホス イソプロピル=O-(メトキシアミノチオホスホリル)サリチラート イソキサチオン マラソン(マラチオン) メカルバム メタミドホス DMTP (メチダチオン) メビンホス モノクロトホス BRP (ナレッド) オメトエート オキシジメトンメチル パラチオン メチルパラチオン(パラチオンメチル) PAP (フェントエート) ホレート ホサロン PMP (ホスメット) ホスファミドン ホキシム ピリミホスメチル

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
		プロフェノホス プロペタムホス プロチオホス ピラクロホス ピリダフェンチオン キナルホス スルホテップ テブピリムホス テメホス テルブホス CVMP (テトラクロルビンホス) チオメトン トリアゾホス DEP (トリクロルホン) バミドチオン
2 **GABA 作動性塩素イオンチャネルブロッカー** 神経作用 (本タンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**2A** 環状ジエン有機塩素系	クロルデン ベンゾエピン(エンドスルファン)
	2B フェニルピラゾール系 （フィプロール系）	エチプロール フィプロニル
3 **ナトリウムチャネルモジュレーター** 神経作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**3A** ピレスロイド系 ピレトリン系	アクリナトリン アレスリン(アレスリン、d-シス-トランス-、d-トランス-異性体) ビフェントリン ビオアレスリン(ビオアレスリン、S-シクロペンテニル-異性体) ビオレスメトリン シクロプロトリン シフルトリン(シフルトリン、β-異性体) シハロトリン(シハロトリン、λ-、γ-異性体) シペルメトリン(シペルメトリン、α-、β-、θ-、ζ-異性体) シフェノトリン[(1R)-トランス異性体] デルタメトリン エンペントリン[(EZ)-(1R)-異性体] エスフェンバレレート エトフェンプロックス フェンプロパトリン フェンバレレート フルシトリネート フルメトリン フルバリネート(τ-フルバリネート) ハルフェンプロックス

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
		イミプロトリン カデスリン ペルメトリン フェノトリン[(1R)-トランス異性体] プラレトリン ピレトリン レスメトリン シラフルオフェン テフルトリン フタルスリン(テトラメスリン) テトラメスリン[(1R)-異性体] トラロメトリン トランスフルトリン
	3B DDT メトキシクロル	DDT メトキシクロル
4 **ニコチン性アセチルコリン受容体 (nAChR)競合的モジュレーター** 神経作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**4A** ネオニコチノイド系	アセタミプリド クロチアニジン ジノテフラン イミダクロプリド ニテンピラム チアクロプリド チアメトキサム
	4B ニコチン	硫酸ニコチン(ニコチン)
	4C スルホキシイミン系	スルホキサフロル
	4D ブテノライド系	フルピラジフロン
	4E メソイオン系	ジクロロメゾチアズ フェンメゾジチアズ トリフルメゾピリム
	4F ピリジリデン系	フルピリミン
5 **ニコチン性アセチルコリン受容体**(nAChR)**アロステリックモジュレーター　部位 I** 神経作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	スピノシン系	スピネトラム スピノサド

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
6 **グルタミン酸作動性塩素イオンチャネル (GluCl) アロステリックモジュレーター** 神経および筋肉作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	アベルメクチン系 ミルベマイシン系	アバメクチン エマメクチン安息香酸塩 レピメクチン ミルベメクチン
7 **幼若ホルモン受容体モジュレーター** 生育調節 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**7A** 幼若ホルモン類縁体	ヒドロプレン キノプレン メトプレン
	7B フェノキシカルブ	フェノキシカルブ
	7C ピリプロキシフェン	ピリプロキシフェン
8 * **多様な非特異的 (マルチサイト) 阻害剤**	**8A** ハロゲン化アルキル系	1,3-ジクロロプロペン 臭化メチル(メチルブロマイド) その他のハロゲン化アルキル類
	8B クロルピクリン	クロルピクリン
	8C フルオライド系	氷晶石(フッ化アルミニウムナトリウム) フッ化スルフリル
	8D ホウ酸塩	ホウ砂 ホウ酸 オクタホウ酸ニナトリウム塩 ホウ酸ナトリウム塩 メタホウ酸ナトリウム塩
	8E 吐酒石	吐酒石
	8F メチルイソチオシアネート ジェネレーター	ダゾメット カーバム(メタム) メチルイソチオシアネート
9 **弦音器官TRPVチャネルモジュレーター** 神経作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**9B** ピリジンアゾメチン誘導体	ピメトロジン ピリフルキナゾン
	9D ピロペン系	アフィドピロペン

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
10 **CHS1に作用するダニ類成長阻害剤** 生育調節 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	**10A** クロフェンテジン ジフロビダジン ヘキシチアゾクス	クロフェンテジン ジフロビダジン ヘキシチアゾクス
	10B エトキサゾール	エトキサゾール
11 **微生物由来昆虫中腸内膜破壊剤** (バチルス・チューリンゲンシスの毒素を発現する遺伝子組換え作物を含むが、遺伝子組換え作物の抵抗性管理に関する具体的な指針は、作用機序のローテーションに基づくものではない)	**11A** *Bacillus thuringiensis* およびそれが生産する殺虫タンパク質	*Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* *B.t.*作物に含まれるタンパク質: (*脚注を参照) Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry1A.105, Cry2Ab, Vip3A, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb, Cry34Ab1/Cry35Ab1
	11B *Bacillus sphaericus*	*Bacillus sphaericus*
12 **ミトコンドリアATP合成酵素阻害剤** エネルギー代謝 (本タンパク質に影響を与えるが、それが生物学的活性につながるかどうかは明らかではない)	**12A** ジアフェンチウロン	ジアフェンチウロン
	12B 有機スズ系殺ダニ剤	アゾシクロチン 水酸化トリシクロヘキシルスズ(シヘキサチン) 酸化フェンブタスズ
	12C プロパルギット	BPPS(プロパルギット)
	12D テトラジホン	テトラジホン
13 * **プロトン勾配を攪乱する酸化的リン酸化脱共役剤** エネルギー代謝	ピロール系 ジニトロフェノール系 スルフルラミド	クロルフェナピル DNOC スルフルラミド

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
14 **ニコチン性アセチルコリン受容体(nAChR)チャネルブロッカー** 神経作用 (本タンパク質に影響を与えるが、それが生物学的活性につながるかどうかは明らかではない)	ネライストキシン類縁体	ベンスルタップ カルタップ塩酸塩 チオシクラム チオスルタップナトリウム塩
15 **CHS1に作用するキチン生合成阻害剤** 生育調節 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	ベンゾイル尿素系	ビストリフルロン クロルフルアズロン ジフルベンズロン フルシクロクスロン フルフェノクスロン ヘキサフルムロン ルフェヌロン ノバルロン ノビフルムロン テフルベンズロン トリフルムロン
16 **キチン生合成阻害剤 タイプ1** 生育調節 (生物活性に関与する標的タンパク質は不明あるいは未特定)	ブプロフェジン	ブプロフェジン
17 **脱皮阻害剤 ハエ目昆虫** **生育調節** (生物活性に関与する標的タンパク質は不明あるいは未特定)	シロマジン	シロマジン
18 **脱皮ホルモン(エクダイソン)受容体アゴニスト** 生育調節 (本タンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	ジアシル-ヒドラジン系	クロマフェノジド ハロフェノジド メトキシフェノジド テブフェノジド

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
19 **オクトパミン受容体アゴニスト** 神経作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	アミトラズ	アミトラズ
20 **ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅲ阻害剤 Qo部位** エネルギー代謝 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	20A ヒドラメチルノン	ヒドラメチルノン
	20B アセキノシル	アセキノシル
	20C フルアクリピリム	フルアクリピリム
	20D ビフェナゼート	ビフェナゼート
21 **ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅰ阻害剤(METI)** エネルギー代謝 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す根拠が 有る)	21A METI剤	フェナザキン フェンピロキシメート ピリダベン ピリミジフェン テブフェンピラド トルフェンピラド
	21B ロテノン	デリス(ロテノン)
22 **電位依存性ナトリウムチャネルブロッカー** 神経作用 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	22A オキサジアジン系	インドキサカルブ
	22B セミカルバゾン系	メタフルミゾン

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
23 **アセチルCoAカルボキシラーゼ阻害剤** 脂質合成、生育調節 (本タンパク質に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	テトロン酸およびテトラミン酸誘導体	スピドキサマト スピロジクロフェン スピロメシフェン スピロピジオン スピロテトラマト
24 **ミトコンドリア電子伝達系複合体IV阻害剤** エネルギー代謝 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	24A ホスフィン系	リン化アルミニウム リン化カルシウム リン化水素 リン化亜鉛
	24B シアニド類	青酸(シアン化カルシウム・シアン化ナトリウム) シアン化カリウム
25 **ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅱ阻害剤** エネルギー代謝 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	25A *β*-ケトニトリル誘導体	シエノピラフェン シフルメトフェン
	25B カルボキサニリド系	ピフルブミド
28 **リアノジン受容体モジュレーター** 神経および筋肉作用 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	ジアミド系	クロラントラニリプロール シアントラニリプロール シクラニリプロール フルベンジアミド テトラニリプロール
29 **弦音器官ニコチンアミダーゼ阻害剤** 神経作用 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	フロニカミド	フロニカミド

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
30 **GABA作動性塩化物イオンチャネルアロステリックモジュレーター** 神経作用 (本タンパク質複合体に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	メタジアミド系 イソオキサゾリン系	ブロフラニリド フルキサメタミド イソシクロセラム
31 **バキュロウイルス** 宿主特異的閉塞性病原性ウイルス (中腸上皮円柱細胞膜上にある - 標的タンパク部位は未特定)	顆粒病ウイルス(GVs) 核多角体病ウイルス(NPVs)	コドリンガCydia pomonella GV コドリンガモドキThaumatotibia leucotreta GV ビロードマメケムシAnticarsia gemmatalis MNPV オオタバコガ Helicoverpa armigera NPV
32 **ニコチン性アセチルコリン受容体(nAChR)アロステリックモジュレーター- 部位Ⅱ** 神経作用 (本クラスの単一あるいは複数のタンパク質に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る)	GS-オメガ/カッパ HXTX-Hv1a ペプチド	GS-オメガ/カッパ HXTX-Hv1a ペプチド
33 **カルシウム活性化カリウムチャネル(KCa2)モジュレーター** 神経作用 (本タンパク質に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る)	アシノナピル	アシノナピル
34 **ミトコンドリア電子伝達系複合体III阻害剤 Qi部位ト** エネルギー代謝 (このタンパク質複合体のモジュレーションが明確に示されており、生物活性に関わる標的サイトがグループ 20 と明らかに異なる)	フロメトキン	フロメトキン

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
35 **RNA 干渉を介した標的抑制因子** 標的メッセンジャーRNA（mRNA）の量を特異的に減少させ、その結果、このmRNA によってコードされるタンパク質を減少させる RNAi メカニズムの活性化	レドプロナ	レドプロナ バデスカナ
36 **弦音器官モジュレーター 標的部位未特定** 神経作用 （弦音器官の機能の変調は明確に証明されているが、生物学的活性を担う特定の標的タンパク質は、グループ 9 やグループ 29 とは異なり、未特定のままである）	ピリダジン ピラゾールカルボキサ ミド	ジンプロピリダズ
37 **小胞アセチルコリントランスポーター（VAChT）阻害剤** 神経作用 （VAChT に結合し、コリン作動性シナプス伝達ブロックを引き起こし、神経系の停止や麻痺を引き起こす。VAChT はアセチルコリンをシナプス小胞に輸送する）	オキサゾスルフィル	オキサゾスルフィル
UN* **作用機構が不明あるいは不確定な剤** （活性に関わる標的タンパク質が不明あるいは未特定の剤）	アザジラクチン	アザジラクチン
	ベンゾキシメート	ベンゾキシメート
	ベンズピリモキサン	ベンズピリモキサン
	ブロモプロピレート	ブロモプロピレート
	キノメチオナート	キノメチオナート
	ジコホル	ジコホル
	石灰硫黄合剤	石灰硫黄合剤
	マンゼブ	マンゼブ
	ピリダリル	ピリダリル

IRAC の作用機構分類 Version 11.5, February 2026 サブグループに関する情報は 7.4 を参照 分類表における作用機構情報の表現は 7.3 を参照		
主要グループと 一次作用部位	サブグループまたは 代表的有効成分	有効成分
	硫黄	硫黄
UNB* **作用機構が不明あるいは不確定な細菌剤**（Bt 剤を除く） (生物活性に係る標的タンパク質が不明または未特定)		*Burkholderia* spp *Wolbachia pipientis* (Zap)
UNE* **作用機構が不明あるいは不確定な植物エッセンス (合成物、抽出物あるいは未精製油を含む)** (生物活性に係る標的タンパク質が不明または未特定)		*Chenopodium ambrosioides* near *ambrosioides*（アメリカアリタソウ）抽出物、グリセリンまたはプロパンジオールとの脂肪酸モノエステル、ニームオイル、ペラルゴン酸、サバジラエキス
UNF* **作用機構が不明あるいは不確定な真菌剤** (生物活性に係る標的タンパク質が不明または未特定)		*Akanthomyces muscarius* Ve6 *Beauveria bassiana strains* *Metarhizium brunneum* strain F52 *Paecilomyces fumosoroseus* Apopka strain 97
UNM* **作用機構が不明あるいは不確定な非特異的な機械的・物理的攪乱剤** (生物活性に係る標的タンパク質が不明または未特定)		珪藻土 鉱物油 ポリジメチルシロキサン（PDMS）
UNP* **作用機構が不明あるいは不確定なペプチド** (生物活性に係る標的タンパク質が不明または未特定)		
UNV* **作用機構が不明あるいは不確定なウイルス剤** (バキュロウイルスを除く) (生物活性に係る標的タンパク質が不明または未特定)		

Targeted Physiology: Nerve & Muscle | Growth & Development | Respiration | Midgut | Protein Suppressor | Unknown or Non-specific

注記:

a) 上記の分類表中の色分けは、殺虫剤の症状、作用速度、その他の特性を理解するためのものであり、抵抗性管理を目的としたものではありません。抵抗性管理のためのローテーションは、作用機構グループの番号にのみに基づいて行われるべきものです。

b) 上記の分類表への薬剤の収載は必ずしも規制当局の承認を意味するものではありません。

c) 作用機構の分類は、通常、生物学的効果に関与する標的タンパク質の同定により行われますが、殺虫剤が特徴的な生理学的効果を共有し、構造的に関連している場合には同じグループを形成するとすることができます。

d) グループ 26 および 27 は、現時点では未割り当てであるため、表から省きました。

e) 作用機構が不明であるか、または毒性発現機構が不明である殺虫剤は、より適切な 作用機構クラスに割り当てられる 証拠が得られるまで、「UN」または「UNB」、「UNE」、「UNF」、「UNM」、「UNP」、「UNV」グループに分類されます。

f) 「＊」の付いたグループの有効成分は、共通の標的部位を共有していないと考えられるので、交差抵抗性があると予測する根拠がない限り、互いに自由にローテーションすることができます。これらのグループは 8、13、UN、UNB、UNE、UNF、UNM、UNP、UNV です。

g) 異なる昆虫目を対象とする異なるバキュロウイルスは、抵抗性管理を損なうことなく併用することができます。特定のバキュロウイルスを交互に使用することで、害虫種によっては特定の Bt 製品間のローテーションは抵抗性管理に有益と思われる。 詳細は製品の説明書を参照すること。

h) グループ 20 について、ビフェナゼートがミトコンドリア複合体 III の Qo 部位に作用し、一部のビフェナゼート抵抗性 突然変異がアセキノシルに交差抵抗性を付与するという強い証拠がある一方で、フルアクリピリムとヒドラメチルノンの作用部位は明らかにされていません。

i) ジコホル、ブロモプロピレート、アバメクチン間の交差抵抗性が報告されているため、IRM プログラムではこれらの有効成分を交互にローテーションすべきでありません。

7.3. 表中の作用機構情報の信頼度についての記載の基準

{本タンパク質(またはタンパク質複合体)に対する作用が殺虫効果を示す明らかな根拠が有る}	この標的タンパク質の機能に対する強い作用を示す，このタンパク質の突然変異、過剰発現、欠如に起因して抵抗性を発現する、あるいは一連の関連薬剤についてこのタンパク質に対する作用と剤の生物活性の間に相関性がみられる。
{本タンパク質(またはタンパク質複合体)に対する作用が殺虫効果を示す根拠が有る}	このタンパク質の機能に対して高い効力のある作用がみられ、それが剤の生理活性と明らかに矛盾しない。
{本タンパク質の機能に作用しているが生物活性との関係は明瞭ではない}	薬剤又はその活性本体がタンパク質の機能に対して中程度あるいは弱い作用しか示さず、その作用が生物活性に結びつく証拠がほとんど無いかまったく無い。薬剤は、構造の類似性や特異的な生理活性によってグループ化されている。
{生物活性に関与する標的タンパク質は不明あるいは未特定}	薬剤は、構造の類似性や特異的な生理活性によってグループ化されている。

7.4. サブグループについて

サブグループは、同じ一次作用部位の薬剤のなかで、構造あるいは作用部位のタンパク質との相互作用が大きく異なる薬剤グループを分けたものです。構造が大きく異なれば、類似構造の薬剤に比べ代謝分解による交差抵抗性発達の機会は少なくなり、作用部位との相互作用が異なれば作用部位の変化による交差抵抗性発達の機会は少なくなります。なお、構造がごく近縁の薬剤でも作用部位との結合様式が異なるか、複数の作用部位の中で標的とするものが異なることが知られている場合には、別のサブグループとすることもあります。
同一グループ内の既存薬剤と新規有効成分の間で交差抵抗性を示さない根拠が示されればサブグループとされます。この根拠にはバイオアッセイに基づく研究が含まれ、感受性系統と抵抗性系統の定量的抵抗性比が提供されていなければなりません。

主要グループが異なる場合に比べ、サブグループだけが異なる薬剤間での交差抵抗性の可能性は高いので、サブグループ間のローテーション使用は原則避けなければなりません。
但し、別の主要グループに有効な殺虫剤が無い場合など、やむを得ない場合には、交差抵抗性が認められていない殺虫剤を各国の指導者に相談した上でローテーション使用ができます。なお、これは例外的手段であり持続的な抵抗性の管理にはならないので、害虫の抵抗性発達を抑えるために別の防除手段の検討が必要です。

以下は特殊なサブグループについての補足情報です。

サブグループ	注 意 事 項
3A & 3B	DDTは農業分野で使用されていないので、このサブグループ分類は蚊のようなヒトの病気を媒介する昆虫の防除についてのみに適用される。
4A, 4B, 4C, 4D, 4E & 4F	これらの化合物は同一の標的部位に作用すると考えられるが、最近の知見では代謝分解に基づくサブグループ間での交差抵抗性のリスクは低いと思われる。
10A	クロフェンテジンとヘキシチアゾクスは化学構造が異なるが、両化合物は交差抵抗性を示すことから同じグループとした。また、ジフロビダジンはクロフェンテジンに近い類縁物質であり同一の作用機構を示すと考えられるため同じグループとした。
11A	異なった目に属する害虫を対象とするBT製品は互いの抵抗性対策に影響することなく同時に使用しても構わない。ある種の害虫に対してはBT剤のローテーションが抵抗性対策に有効な場合がある。製品情報を参照すること。 組換え作物のB.t.タンパク質：複数の異なるB.t.タンパク質を含有する組換え作物は対象害虫の中腸に複数の異なる受容体がある場合には抵抗性対策に有益である。
22A & 22B	これらの化合物は同一の標的部位に作用すると考えられるが、最近の知見では代謝分解に基づくサブグループ間での交差抵抗性のリスクは低いと示唆されている。
25A & 25B	これらの化合物は同一の標的部位に作用すると考えられるが、最近の知見では代謝分解に基づくサブグループ間での交差抵抗性のリスクは低いと示唆されている。

7.5. 一般的な注意事項と作用機構分類の更新

- 詳細な作用機構グループをAppendix 3に記載します。
- 作用機構分類を併記した50音順の有効成分リストをAppendix 5に記載します。
  【農薬工業会 注：アルファベット順から50音順に変更しました】
- 分類はIRACで利用可能な最新情報に基づき行われています。この分類は現在上市されている殺虫剤の作用機構について農薬業界が合意したもので、使用者、生産者団体、普及所、米国環境保護庁のような規制当局、そして抵抗性対策に係るすべての関係者に提供されます。
- IRAC作用機構分類は必要に応じて定期的に見直され、改訂されます。最新版はIRAC のホームページ(www.irac-online.org)で参照できます。
- 新規有効成分の既存あるいは新規の作用機構グループへの収載申請は、分類のための引用文献または根拠とともにホームページからIRACに提出します。
- 全ての改訂は最終版が公表される前にIRACメンバー会社によって確認されます。さらに表への追加、削除、変更に関しては、多くの国際的に著名な昆虫毒性学者や生化学者の監修を受けます。作用機構分類に新規殺虫成分を割当てるときの詳細な手順をAppendix 4に記載します。
- 分類の変更は重大な結果をもたらす場合があります。殺虫剤抵抗性対策の目的でIRACの作用機構分類番号や分類名を殺虫剤ラベル(Appendix 1参照【農薬工業会 注：Appendix 1の翻訳は省略】)に記載している国々においては、変更の実施に費用が発生します。一般的に、分類の変更は科学的に妥当な根拠がある場合に認められます。
- 現在、登録がなく使用されていない薬剤は、表には掲載していません。【農薬工業会 注：掲載農薬には、日本国内に登録がない剤も含まれています。】
- 分類表を継続的に改善するため、記載内容の誤り等について、できるだけその根拠とともにIRACへお知らせください。ホームページから直接IRACまでご提出ください。その他、改善のための提案も歓迎します。

Appendix 1

製品ラベル：

殺虫剤抵抗性対策の助言を付した有効成分の作用機構表示

【省略】

【農薬工業会 注：日本では製品ラベル記載のガイドラインを2017/9/5に制定（2023/6/1改訂）】

Appendix 2

IRACが推奨する殺虫剤抵抗性対策の基本

- 総合的病害虫・雑草管理(IPM)や殺虫剤抵抗性対策プログラムに関する最新の指導内容や助言について地域の病害虫防除所や普及指導センターに相談する。
- 作物の早生品種や抵抗性品種を利用して殺虫剤使用の低減を考慮する。
- 効果的な殺虫剤抵抗性対策プログラムと組み合せることができる有効な耕種的防除や生物的防除を取り入れる。Bt殺虫剤散布、抵抗性品種、無防除区の設定や輪作など、化学的防除以外の害虫密度の制御や抑制に有効なあらゆる手段を講じる。
- できる限り有益昆虫に影響のない殺虫剤やその他の害虫防除手段を選択する。
- 製品ラベルに記載された最大量を使用する。致死に至らないような低薬量は中程度の抵抗性を持つ個体群を速やかに選抜することになる。一方、記載された以上の高薬量での使用は過剰な淘汰圧を強いることになる。
- 殺虫剤の散布には適切で十分に保守管理された器具を使用すること。対象範囲への最適な散布を得るために推奨された液量、散布圧、最適気温で使用すること。
- 幼虫の防除にあたっては可能な限り若齢幼虫を対象とする。すなわち若齢幼虫は通常感受性が高いため、老齢幼虫に比べ殺虫剤による防除がより効果的となる。
- それぞれの地域における要防除水準や適切な散布間隔を採用する。
- 殺虫剤抵抗性対策のために異なった作用機構を持つ殺虫剤をローテーションや体系で使用する際は、製品ラベルの記載や地域の指導者の助言に従う。
- 1年または１作期中に複数の散布がある場合には、異なった作用機構の薬剤をローテーション使用する。
- 防除に失敗した場合でも、同じ殺虫剤を散布せず、異なった作用機構の殺虫剤や地域で交差抵抗性が認められていない殺虫剤に変更する。
- 混用は、短期的には抵抗性対策の手段の一つである。ただし、それぞれの成分が異なった作用機構の殺虫剤であることとそれぞれの成分の最大量を使用することが重要である。
- 商業的に最も重要な状況では、殺虫剤抵抗性のモニターや防除効果の確認をすることを考慮する必要がある。
- 防除効果が得られる代替の化合物群がある場合は、抵抗性が発達した薬剤の使用を感受性が回復するまで差し控えることは有効な手段である

Appendix 3

各作用機構グループの解説

神経および筋肉を標的とするグループ

現在多くの殺虫剤は神経や筋肉を標的として作用する。一般的にこれらを標的とする殺虫剤は速効的である。

グループ 1 アセチルコリンエステラーゼ（AChE）阻害剤

AChEを阻害し、過剰興奮を引き起こす。AChEは神経シナプスで興奮性神経伝達物質アセチルコリンの作用を停止させる酵素である。

グループ 2 GABA作動性塩素イオンチャネルブロッカー

GABAで活性化される塩化物イオンチャネルを阻害し、過剰興奮と痙攣を引き起こす。GABAは昆虫の主要な抑制性神経伝達物質である。

グループ 3 ナトリウムチャネルモジュレーター

ナトリウムチャネルを開放し続け、過剰興奮を引き起こし、場合によっては神経伝達を阻害する。ナトリウムチャネルは神経軸索に沿った活動電位の伝達に関与する。

グループ 4 ニコチン性アセチルコリン受容体（nAChR）競合的モジュレーター

ニコチン性アセチルコリン受容体のアセチルコリンサイトに結合し、過剰興奮から活動低下や麻痺のような一連の症状を引き起こす。アセチルコリンは昆虫中枢神経系の主要な興奮性神経伝達物質である。

グループ 5 ニコチン性アセチルコリン受容体（nAChR）アロステリックモジュレーター 部位 I

nAChRのアロステリック部位(グループ32 - 部位IIとは異なる部位) に結合してnAChRを活性化させ、過剰興奮を引き起こす。アセチルコリンは昆虫中枢神経系の主要な興奮性神経伝達物質である。

グループ 6 グルタミン酸作動性塩素イオンチャネル（GluCl）アロステリックモジュレーター

グルタミン酸依存性塩素イオンチャネル（GluCls）のアロステリック部位に結合してGluClsを活性化し、麻痺を引き起こす。グルタミン酸は昆虫の重要な抑制性神経伝達物質である。

グループ 9 弦音器官TRPVチャネルモジュレーター

聴覚、重力、平衡感覚、加速感、固有受容感覚と運動感覚に重要である弦音ストレッチ受容

器官の中のNan-lav TRPV（一過性受容体電位バニロイド）チャネル複合体に結合し、その開閉を攪乱する。その結果として、標的昆虫の摂食行動やその他の行動が攪乱される。

グループ 14　ニコチン性アセチルコリン受容体（nAChR）チャネルブロッカー

nAChRイオンチャネルを阻害し、神経系の遮断と麻痺を引き起こす。アセチルコリンは昆虫中枢神経系の主要な興奮性神経伝達物質である。

グループ 19　オクトパミン受容体アゴニスト

オクトパミン受容体を活性化し、過剰興奮を誘導する。オクトパミンは昆虫でのアドレナリン相当物で、闘争・逃走（fight-or-flight）反応に係る神経ホルモンである。

グループ 22　電位依存性ナトリウムチャネルブロッカー

ナトリウムチャネルを阻害し、神経系の遮断と麻痺を引き起こす。ナトリウムチャネルは神経軸索に沿った活動電位の伝達に関与する。

グループ 28　リアノジン受容体モジュレーター

筋肉のリアノジン受容体を活性化し、収縮と麻痺を誘導する。リアノジン受容体は小胞体から細胞質へのカルシウムの放出を担う。

グループ 29　弦音器官ニコチンアミダーゼ阻害剤

聴覚、重力、平衡感覚、加速度、固有感覚、運動感覚に重要な弦音器官の機能を阻害する。これにより、対象昆虫の摂食行動やその他の行動を阻害する。グループ29 の殺虫剤は、内因性TRPV モジュレーターであるニコチンアミドを分解する酵素ニコチンアミダーゼを阻害する。

グループ 30　GABA作動性塩化物イオンチャネルアロステリックモジュレーター

GABAで活性化される塩化物イオンチャネルをアロステリック部位で阻害し、過剰興奮と痙攣を引き起こす。GABAは昆虫の主要な抑制性神経伝達物質である。

グループ 32　ニコチン性アセチルコリン受容体（nAChR）アロステリックモジュレーター-部位 II

nAChRのアロステリック部位(グループ 5-部位 Iとは異なる部位)に結合してnAChRを活性化させ、過剰興奮を引き起こす。アセチルコリンは昆虫中枢神経系の主要な興奮性神経伝達物質である。

グループ 33　カルシウム活性化カリウムチャネル（KCa2）モジュレーター

KCa2の負のモジュレーションは、過興奮とけいれんを引き起こす。 KCa2チャネルは、細胞内カルシウム濃度の上昇により活性化され、活動電位の調節に関与している。

グループ 36　弦音器官モジュレーター - 標的部位未徳定

聴覚、重力、平衡感覚、加速度、固有感覚、運動感覚に重要な脊索伸張受容器官の機能を阻害する。これにより、標的昆虫の摂食行動やその他の行動を阻害する。グループ 36 の殺虫剤はグループ 9 やグループ 29 の殺虫剤とは異なる部位に作用し、TRPV チャネルやニコチンアミダーゼに影響を与えない。

グループ 37　小胞アセチルコリントランスポーター（VAChT）阻害剤

VAChT に結合し、コリン作動性シナプス伝達をブロックすることで神経系のシャットダウンと麻痺を引き起こします。VAChT は、アセチルコリンのシナプス小胞への輸送・充填に関与しています。

生育および発達を標的とするグループ

昆虫の発育は２種の主要なホルモン、すなわち幼若ホルモンとエクダイソンのバランスで制御されている。昆虫成長阻害剤はこれらのホルモンを模倣し、あるいは直接クチクラ形成・蓄積や脂質生合成を攪乱する。この成長と発育を標的として作用する殺虫剤は一般的に遅効性である。

グループ 7　幼若ホルモン受容体モジュレーター

これらの化合物を変態前の幼虫に処理することで変態を攪乱して阻止する。

グループ 10　CHS1に作用するダニ類成長阻害剤

キチンの重合を触媒する酵素を阻害する。

グループ 15　CHS1に作用するキチン生合成阻害剤

キチンの重合を触媒する酵素を阻害する。

グループ 16　キチン生合成阻害剤（タイプ１）

コナジラミ類を含む複数種の昆虫のキチン生合成阻害を引き起すが、その作用機構は十分には解明されていない。

グループ 17　脱皮阻害剤、ハエ目昆虫

脱皮阻害を引き起すが、その作用機構は十分には解明されていない。

グループ 18　脱皮ホルモン（エクダイソン）受容体アゴニスト

脱皮ホルモンであるエクダイソンの類縁体で、早熟脱皮を引き起す。

グループ 23　アセチルCoAカルボキシラーゼ阻害剤

脂質生合成の第1段階に作用するアセチルCoAカルボキシラーゼを阻害し、殺虫効果を発現する。

呼吸を標的とするグループ

ミトコンドリアで行われている呼吸は、生体維持に必要なエネルギー源であるATPを生産する。ミトコンドリアにおいて、電子伝達系がプロトン勾配を用いた酸化プロセスによって作り出されるエネルギーを用いてATPを合成する。ある種の殺虫剤はその電子伝達系や酸化的リン酸化を阻害することが知られている。この呼吸システムに含まれる各種標的部位に作用する殺虫剤は、一般的に比較的速やかに効果を発現する。

グループ 12　ミトコンドリアATP合成酵素阻害剤

ATPを合成する酵素を阻害する。

グループ 13　プロトン勾配を攪乱する酸化的リン酸化脱共役剤

プロトノフォア(Protonophore)は、ミトコンドリアのプロトン勾配を攪乱させることでATP合成を阻害する。

グループ 20　ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅲ阻害剤 Qo部位

電子伝達系複合体Ⅲを阻害することで、細胞のエネルギー利用を妨害する。

グループ 21　ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅰ阻害剤

電子伝達系複合体Ⅰを阻害することで、細胞のエネルギー利用を妨害する。

グループ 24　ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅳ阻害剤

電子伝達系複合体Ⅳを阻害することで、細胞のエネルギー利用を妨害する。

グループ 25　ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅱ阻害剤

電子伝達系複合体Ⅱを阻害することで、細胞のエネルギー利用を妨害する。

グループ 34　ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅲ阻害剤 Qi部位

電子伝達系複合体IIIを阻害し、細胞によるエネルギーの利用を妨げる。グループ20と異なり、グループ34の殺虫剤はQiサイトに結合する。

中腸を標的とするグループ

チョウ目に特異的な微生物由来毒素（農薬としての散布処理に加え、遺伝子組換え作物の植物体中で発現させ利用する場合がある）及びバキュロウイルス

グループ 11　微生物由来昆虫中腸内膜破壊剤

中腸の受容体に結合したタンパク質毒素は、中腸の膜に穴を開けることでイオンの不均衡と敗血症を引き起す。

グループ 31　バキュロウイルス（宿主特異的閉塞性病原性ウイルス）

ウイルス上のバキュロウイルス特有の Peros Infectivity Factor (PIF)タンパク質複合体は、未知ではあるがバキュロウイルスの型ごとに特有であると考えられている中腸細胞上の PIF 標的と結合することにより、宿主特異的感染を促進する。感染は最終的に致死的である。

標的タンパク質抑制因子

昆虫の多種多様な機能を支えるのに重要なタンパク質の蓄積は、複数の生物学的プロセスによって支配されている。タンパク質抑制剤は、害虫の種における特定のタンパク質レベルを低下させることで作用する。この方法で作用する殺虫剤は一般に作用速度が中程度である。

グループ 35　RNA干渉を介した標的抑制因子

標的のメッセンジャーRNA（mRNA）の量を特異的に減少させる RNAi メカニズムの活性化により、その mRNA によってコードされるタンパク質の量を低下させる。

未特定または非特異的標的グループ

いくつかの殺虫剤は標的部位または作用特性が不明であるか、多くの標的に非特異的に作用する。

グループ 8	その他の非特異的（マルチサイト）阻害剤
グループ UN	作用機構が不明あるいは不確定な剤
グループ UNB	作用機構が不明あるいは不確定な細菌
グループ UNE	合成物、抽出物あるいは未精製油を含む植物エキスで作用機構が不明あるいは不確定
グループ UNF	作用機構が不明あるいは不確定な真菌
グループ UNM	作用機構が不明あるいは不確定な非特異的な物理的攪乱剤
グループ UNP	作用機構が不明あるいは不確定なペプチド
グループ UNV	作用機構が不明あるいは不確定なウイルス剤

Appendix 4

新規殺虫剤の作用機構分類決定の手順

IRAC は、IRAC 作用機構分類体系を殺虫剤の作用機構についての世界的に最も信頼され、権威あるものとして維持している。ＩＲＡＣは、抵抗性対策のために可能な限り最良の情報を提供することを目的として、定期的にこの分類体系の改訂版を提供している。そのために IRAC は新規殺虫剤の適切な作用機構分類グループおよび構造上の差異に基づくサブグループへの分類、新たな確定情報に基づいた再分類・誤りの訂正・例外適用を行っている。本文書では、IRAC がこれらのプロセスをどのように管理しているかについて詳述する

IRAC における作用機構分類の担当者

IRAC 作用機構チームは、昆虫毒物学、薬理学、または生化学の専門知識を有する技術者を有する各加盟企業の代表者で構成されている。すべての IRAC 加盟企業は、チームに技術的専門知識を提供する資格がある。チームは定期的に会合を開き、作用機構分類体系の内容や詳細を検討し、分類体系内に対する殺虫剤の追加、削除、または再指定に関する提案を取り纏め、IRAC 幹事会に提案する。

分類体系が更新される理由と頻度

分類体系の新版は、作用機構チームによる新たな情報の検討の結果を受けて、必要に応じて定期的に発行される。主要な新規作用機構グループの導入または既存の殺虫剤またはグループの再編成がある場合、新版（vN）を発行することになる。分類体系に著しい影響を及ぼさない小さな変更や修正は、必要に応じた間隔で行われ、修正版（vN.n）が発行される。修正版は必要に応じて年に数回発行される場合があるが、年1回を超える新版の発行は想定していない。既存の分類体系に対する大きな変更の提案が全世界に、特に製品への作用機構の表示を行っている国々において影響を及ぼすことは十分に認識されている。作用機構チームはこれらの影響を意識して、変更のエビデンスが科学的に確定的である場合にのみ、改訂を提案する。

殺虫剤の作用機構分類の裏付けに必要な資料

作用機構分類体系への追加または現行の分類体系の修正に関する提案書は、IRAC作用機構チームに提出するものとする（後述）。これらの提案は作用機構チームが検討し、検討結果についての決定内容は追って提案者に通知される。権威のある科学雑誌に論文審査を受けて公表された文献資料は、作用機構チームが検討する際の情報源として特に有用であり、提案書を提出する企業、団体、または個

人は可能な限りそのような情報を作用機構チームに提供して検討に付すことが強く推奨される。補完的情報の提供も望ましい。未公表の資料をエビデンスとして提出することができ、作用機構チームはこの解釈を適切に行う。

作用機構（殺虫剤の前駆体から活性本体への活性化を含む）の証明にはいくつかのタイプのデータを使用することができるが、作用機構の仮説を裏付ける有力なエビデンスが必要とされる。これには、中毒症状を示す個体の体内濃度として合理的に推定できる薬量での、明確な標的での効果（活性化、阻害、または調節）の実証を含む。これらのデータは、昆虫の死亡率と標的部位への効果とを関連付ける生理学的および／または症候学的研究により裏付けられていることが望ましい。さらに、提案する作用機構の証明をより確実に行うには*in vitro* 活性と殺虫活性との正の構造活性相関、および／または抵抗性をもたらす標的部位の変異を示すことが必要である。

作用機構のサブグループを設けるための基準

サブグループは、同じ作用機構ではあるが、化学構造または標的タンパク質との相互作用機構が大きく異なり、そのため代謝または標的部位の変異による交差抵抗性が生じる選択の機会が同一グループ内の近似した類縁体と比較して少ないと考えられる一群の化学物質群である。構造的に類似しているが標的部位内での結合様式が異なること、または複数の標的部位の中で選択性が異なることが知られている殺虫剤についても、サブグループとして区別することがある。サブグループ化を裏付けるためには、該当するグループ内の既存の化合物間と新しい有効成分との交差抵抗性がないことを示すエビデンスを提示する必要がある。このエビデンスにはバイオアッセイに基づく研究を含み、感受性系統と抵抗性系統の間の定量的な抵抗性比を示さなければならない。

サブグループ間の交差抵抗性のリスクは異なるグループ間のリスクより高いため、サブグループ間のローテーションは避ける必要がある。特別な事情がある場合（別の作用機構グループに有効な登録済みの殺虫剤がない場合など）は、交差抵抗性がない地域において、現地の専門家の助言を得たうえでローテーションを考慮することができるが、そのような例外的使用は、持続的な抵抗性対策戦略と見なすべきではなく、害虫の感受性を維持するために代替手段を模索しなければならない。

作用機構チームの決定プロセス

IRAC 作用機構分類体系は信頼のおけるものであらねばならないので、殺虫剤の作用機構分類は、特定の検討と議論では常に最高水準の科学的公正性があることを最優先事項と考えている。詳細な議論によりチーム内での意見の一致を経ることで殺虫剤の作用機構が合意されるが、新しい作用機構分類やサブクラスの導入などの重大な決定については、IRAC 評議会に提議し承認を求める。作用機構チームが評議会の決定に同意できない場合は、その事例を再検討する前に、外部の作用機構の専門家委員会に提示して意見書を求めることを選択することがある。専門家委員会の構成については、作用機構チームに事前に同意を得るものとする。特定の事例について再検討した後、まだ作用機構チームの意見が一致しない場合、その事例は

IRAC 評議会でさらに検討される。作用機構チームの各メンバーが会社の提携その他の利害関係によって利益相反の対象となる場合、そのメンバーは適宜、特定の殺虫剤に関する議論への参加を辞退することがある。

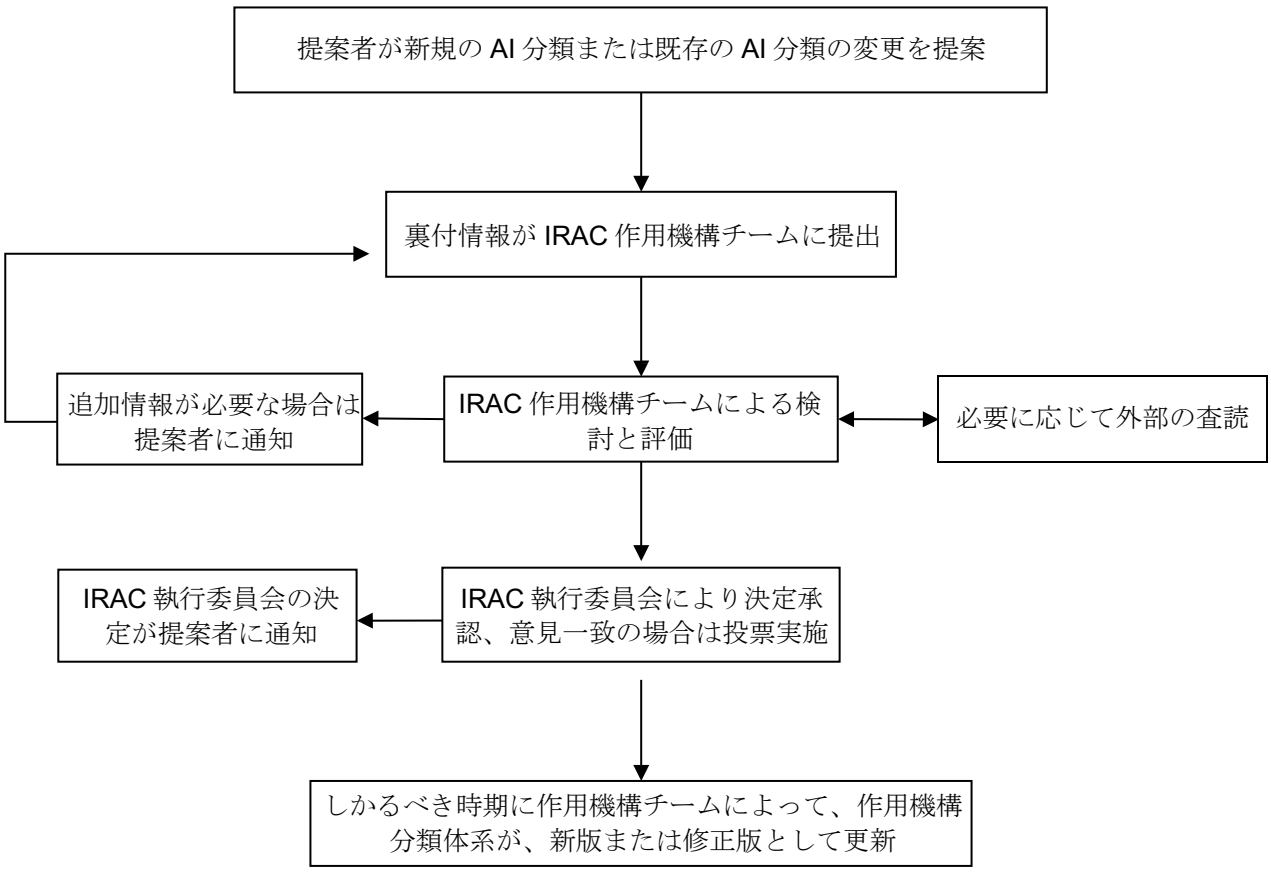
このプロセスの所要期間

作用機構チームは、適切な裏付けとなるエビデンスを入手後、可能な限り速やかにその殺虫剤の分類位置に関する最終決定を下す義務がある。外部の専門家委員会での協議が不要な単純な事例については、通常は 3 か月以内に作用機構チームから提案者にフィードバックされる。外部の専門家委員会での協議が必要な場合は、このプロセスが 6 か月に延びることがある

提案書の提出先

新規殺虫剤に関する提案または現行のIRAC作用機構分類体系の変更に関する提案書は、IRAC Internationalのコーディネーターを通じてIRAC作用機構チームに提出する。コーディネーターの連絡先は、IRACのウェブサイト（www.irac-online.org）の各ページ下部の‘Contact’のリンクで提供されている。また、下記のサイトでオンライン申請をすることも可能である。
http://www.irac-online.org/submit-an-active/

IRAC作用機構分類体系の更新手順



作用機構分類ガイダンスマトリックス

分類の裏付けとなる根拠	リンク
1. 既存のグループ	
a. 既存のサブグループ/サブグループのないグループ	
• 薬効が発現すると考えられる虫体濃度における標的/シグナル伝達経路に対する明確な効果（活性化、阻害、または修飾）の実証	
• *in vitro* での活性と殺虫効力の間の正の構造活性相関 • 提案された作用機構をサポートする標的部位変異	https://irac-online.org/documents/established-insecticide-target-site-mutations/?ext=xls
• 昆虫の死亡率と標的部位/シグナル伝達経路への影響との関連性を示す生理学的および/または症候学的研究	
b. 新規サブグループ（追加のデータが必要）	
• 化学的あるいは生物学的に明確に区別できる分類*	
既存のグループに属する化合物と新しい有効成分の間の交差耐性の欠如を裏付ける証拠: • 圃場で採集された感受性系統と抵抗性系統の間の定量的な抵抗性比 • *in vitro* 研究 (optional)	虫種ごとの抵抗性特性と参考文献 **https://irac-online.org/pests/**
*サブグループは構造的に類似しているが標的内で異なる結合をするかまたは複数の標的間で異なる選択性を有することが知られている殺虫剤に対しても与えられる。	
2. 新規グループ	
• 化学的あるいは生物学的に新規なグループ	
• 薬効が発現すると考えられる虫体濃度における標的/シグナル伝達経路に対する明確な効果（活性化、阻害または修飾）の実証	
• *in vitro* での効果と殺虫効力との正の構造活性相関 • 提案された作用機構をサポートする標的部位変異	
• 昆虫の死亡率と標的部位 / シグナル伝達経路への影響との関連性を示す生理学的および/または症候学的研究	
• 既存の標的 / シグナル伝達経路の新規部位に対する活性を主張する場合、既知の標的 / シグナル伝達経路の既存部位との明確な差別化が必要である。これには、殺虫剤が既存の標的のユニークな部位に結合し、既存の標的に対する抵抗性を付与する変異の影響を受けないという実験的証拠などが含まれる。	オンライン MoA 分類表（検索可） https://www.irac-online.org/modes-of-action/
3. 未特定の作用機構のグループ	
明確な作用機構を裏付ける証拠が不十分な殺虫剤 / 殺ダニ剤は未特定の作用機構のグループに属するものとして以下のように分類される: 化合物：UN、バクテリア剤：UNB、抽出物・未精製油：UNE、 真菌剤：UNF、機械的・物理的阻害剤：UNM、ペプチド：UNP、 ウイルス：UNV	

Appendix 5

有効成分の作用機構分類一覧（50音順）

有効成分名	MOA No.
アクリナトリン	3A
アザジラクチン	UN
アザメチホス	1B
アシノナピル	33
アジンホスエチル	1B
アジンホスメチル	1B
アセキノシル	20B
アセタミプリド	4A
アセフェート	1B
アゾシクロチン	12B
アバメクチン	6
アフィドピロペン	9D
アミトラズ	19
アラニカルブ	1A
アリタソウ抽出物	UNE
アルジカルブ	1A
アレスリン	3A
イソキサチオン	1B
イソシクロセラム	30
イソシアン酸メチル	8F

有効成分名	MOA No.
イソフェンホス	1B
イソプロカルブ	1A
イソプロピル=O-(メトキシアミノチオホスホリル)サリチラー	1B
イミシアホス	1B
イミダクロプリド	4A
イミプロトリン	3A
インドキサカルブ	22A
エスフェンバレレート	3A
エチオフェンカルブ	1A
エチオン	1B
エチプロール	2B
エチルチオメトン	1B
エトキサゾール	10B
エトフェンプロックス	3A
エトプロホス	1B
エマメクチン安息香酸塩	6
エンドスルファン	2A
エンペントリン[(EZ)-(1R)-異性体]	3A
オオタバコガ核多角体病ウイルスNPV	31
オキサゾスルフィル	37

有効成分名	MOA No.
オキサミル	1A
オキシジメトンメチル	1B
オクタホウ酸ニナトリウム塩	8D
オメトエート	1B
カーバム	8F
カズサホス	1B
カデスリン	3A
カルタップ	14
カルバリル	1A
カルボスルファン	1A
カルボフラン	1A
キシリルカルブ	1A
キナルホス	1B
キノプレン	7A
キノメチオナート	UN
クマホス	1B
グリセリンまたはプロパンジオールを持った脂肪酸モノエステル	UNE
クロチアニジン	4A
クロフェンテジン	10A
クロマフェノジド	18
クロラントラニリプロール	28

有効成分名	MOA No.
クロルデン	2A
クロルピクリン	8B
クロルピリホス	1B
クロルピリホスメチル	1B
クロルフェナピル	13
クロルフェンビンホス	1B
クロルフルアズロン	15
クロルメホス	1B
クロレトキシホス	1B
鉱油	UNM
コドリンガモドキ顆粒病ウイルスGV	31
コドリンガ顆粒病ウイルスGV	31
サバディラ	UNE
シアニド	24B
シアノホス	1B
ジアフェンチウロン	12A
シアントラニリプロール	28
シアン化カリウム	24B
シアン化ナトリウム	24B
シエノピラフェン	25A
シクラニリプロール	28

有効成分名	MOA No.
ジクロトホス	1B
シクロプロトリン	3A
ジクロルボス	1B
ジクロロメゾチアズ	4E
1.3-ジクロロプロペン	8A
ジコホル	UN
ジスルホトン	1B
ジノテフラン	4A
シハロトリン	3A
シフェノトリン[(1R)-トランス異性体]	3A
シフルトリン	3A
ジフルベンズロン	15
シフルメトフェン	25A
ジフロビダジン	10A
シペルメトリン	3A
ジメチルビンホス	1B
ジメトエート	1B
ジメトン-S-メチル	1B
シラフルオフェン	3A
シロマジン	17
ジンプロピリダズ	36
スピドキサマト	23

有効成分名	MOA No.
スピネトラム	5
スピノサド	5
スピロジクロフェン	23
スピロテトラマト	23
スピロピジオン	23
スピロメシフェン	23
スルフルラミド	13
スルホキサフロル	4C
スルホテップ	1B
ダイアジノン	1B
ダゾメット	8F
チアクロプリド	4A
チアメトキサム	4A
チオジカルブ	1A
チオシクラム	14
チオスルタップナトリウム塩	14
チオファノックス	1A
チオメトン	1B
テトラクロルビンホス	1B
テトラジホン	12D
テトラニリプロール	28
テトラメスリン(フタルスリン)	3A

有効成分名	MOA No.
テトラメスリン[(1R)-異性体]	3A
テブピリムホス	1B
テブフェノジド	18
テブフェンピラド	21A
テフルトリン	3A
テフルベンズロン	15
テメホス	1B
デルタメトリン	3A
テルブホス	1B
トラロメトリン	3A
トランスフルトリン	3A
トリアザメート	1A
トリアゾホス	1B
トリクロルホン	1B
トリフルムロン	15
トリフルメゾピリム	4E
トリメタカルブ	1A
トルフェンピラド	21A
ナレッド	1B
ニームオイル	UNE
ニコチン	4B

有効成分名	MOA No.
ニテンピラム	4A
ノナン酸	UNE
ノバルロン	15
ノビフルムロン	15
バークホルデリア属菌	UNB
バデスカナ	35
バミドチオン	1B
パラチオン	1B
パラチオンメチル	1B
ハルフェンプロックス	3A
ハロフェノジド	18
ビオアレスリン	3A
ビオアレスリン S-シクロペンテニル-異性体	3A
ビオレスメトリン	3A
ビストリフルロン	15
ヒドラメチルノン	20A
ヒドロプレン	7A
ビフェナゼート	20D
ビフェントリン	3A
ピフルブミド	25B

有効成分名	MOA No.
ピリダフェンチオン	1B
ピリダベン	21A
ピリダリル	UN
ピリフルキナゾン	9B
ピリプロキシフェン	7C
ピリミカーブ	1A
ピリミジフェン	21A
ピリミホスメチル	1B
ピレトリン	3A
ビロードマメケムシ核多角体病ウイルスMNPV	31
ファンフル	1B
フィプロニル	2B
フェナザキン	21A
フェナミホス	1B
フェニトロチオン	1B
フェノキシカルブ	7B
フェノトリン[(1R)-トランス異性体]	3A
フェノブカルブ	1A
フェンチオン	1B
フェントエート	1B

有効成分名	MOA No.
フェンバレレート	3A
フェンピロキシメート	21A
フェンプロパトリン	3A
フェンメゾジチアズ	4E
フッ化スルフリル	8C
ブトカルボキシム	1A
ブトキシカルボキシム	1A
ブプロフェジン	16
フラチオカルブ	1A
プラレトリン	3A
フルアクリピリム	20C
フルキサメタミド	30
フルシクロクスロン	15
フルシトリネート	3A
フルバリネート(τ-フルバリネート)	3A
フルピラジフロン	4D
フルピリミン	4F
フルフェノクスロン	15
フルベンジアミド	28
フルメトリン	3A
プロチオホス	1B

有効成分名	MOA No.
フロニカミド	29
プロパルギット	12C
プロフェノホス	1B
ブロフラニリド	30
プロペタムホス	1B
フロメトキン	34
ブロモプロピレート	UN
ヘキサフルムロン	15
ヘキシチアゾクス	10A
ペシロマイセス・フモソロセウス・アポプカ株(97)	UNF
ヘプテノホス	1B
ペルメトリン	3A
ベンスルタップ	14
ベンゾエピン	2A
ベンゾキシメート	UN
ベンダイオカルブ	1A
ベンフラカルブ	1A
ホウ砂	8D
ホウ酸	8D
ホウ酸ナトリウム塩	8D
ボーベリア・バシアーナ株	UNF

有効成分名	MOA No.
ホキシム	1B
ホサロン	1B
ホスチアゼート	1B
ホスファミドン	1B
ホスメット	1B
ポリジメチルシロキサン（PDMS）	UNM
ボルバキア・ピピエンティス(Zap)	UNB
ホルメタネート	1A
ホレート	1B
マラソン	1B
マラチオン	1B
マンゼブ	UN
ミルベメクチン	6
メカルバム	1B
メソミル	1A
メタフルミゾン	22B
メタホウ酸ナトリウム塩	8D
メタミドホス	1B
メタリジウム・アニソプリア株(F 52)	UNF
メチオカルブ	1A
メチダチオン	1B

有効成分名	MOA No.
メチルパラチオン	1B
メチルブロマイド	8A
メトキシクロル	3B
メトキシフェノジド	18
メトプレン	7A
メトルカルブ	1A
メビンホス	1B
モノクロトホス	1B
リン化アルミニウム	24A
リン化カルシウム	24A
リン化亜鉛	24A
リン化水素	24A
ルフェヌロン	15
レスメトリン	3A
レドプロナ	35
レピメクチン	6
ロテノン	21B
珪藻土	UNM
酸化フェンブタスズ	12B
水酸化トリシクロヘキシルスズ (シヘキサチン)	12B
青酸	24B

有効成分名	MOA No.
石灰硫黄合剤	UN
弗化アルミニウムナトリウム	8C
硫黄	UN
硫酸ニコチン	4B
d-トランス アレスリン	3A
d-シス-トランス アレスリン	3A
EPN	1B
Bacillus sphaericus	11B
Bacillus thuringiensis	11A
BPMC	1A
BPPS	12C
BRP	1B
CVMP	1B
CVP	1B
CYAP	1B
DDT	3B
DDVP	1B
DEP	1B
DMTP	1B
DNOC	13
GS-オメガ/カッパHXTX-Hv1a ペプチド	32

有効成分名	MOA No.
MEP	1B
MIPC	1A
MIPC	1A
MPMC	1A
MPP	1B
MTMC	1A
NAC	1A
PAP	1B
PHC (プロポキスル)	1A
PMP	1B
XMC	1A
α-シペルメトリン	3A
β-シフルトリン	3A
β-シペルメトリン	3A
γ-シハロトリン	3A
ζ-シペルメトリン	3A
θ-シペルメトリン	3A
λ-シハロトリン	3A

Appendix 5

ACTIVE INGREDIENTS (ALPHABETICAL ORDER) WITH MOA CLASSIFICATION.

This is the comprehensive reference list of IRAC-classified insecticides. If your active ingredient is not on this list and falls within the scope of this classification as defined in section 1, please contact IRAC as directed in Appendix 4.

Active Ingredient	MOA No.
1,3-dichloropropene	8A
Abamectin	6
Acephate	1B
Acequinocyl	20B
Acetamiprid	4A
Acrinathrin	3A
Acynonapyr	33
Afidopyropen	9D
Akanthomyces muscarius Ve6	UNF
Alanycarb	1A
Aldicarb	1A
Allethrin	3A
alpha-Cypermethrin	3A
Aluminium phosphide	24A
Amitraz	19
Anticarsia gemmatalis MNPV	31
Azadirachtin	UN

Active Ingredient	MOA No.
Azamethiphos	1B
Azinphos-ethyl	1B
Azinphos-methyl	1B
Azocyclotin	12B
Bacillus thuringiensis	11A
Bacillus sphaericus	11B
Beauveria bassiana strains	UNF
Bendiocarb	1A
Benfuracarb	1A
Bensultap	14
Benzoximate	UN
Benzpyrimoxan	UN
beta-Cyfluthrin	3A
beta-Cypermethrin	3A
Bifenazate	20D
Bifenthrin	3A
Bioallethrin	3A

Active Ingredient	MOA No.
Bioallethrin S-cyclopentenyl isomer	3A
Bioresmethrin	3A
Bistrifluron	15
Borax	8D
Boric acid	8D
Broflanilide	30
Bromopropylate	UN
Buprofezin	16
Burkholderia spp,	UNB
Butocarboxim	1A
Butoxycarboxim	1A
Cadusafos	1B
Calcium cyanide	24B
Calcium phosphide	24A
Carbaryl	1A
Carbofuran	1A
Carbosulfan	1A
Cartap hydrochloride	14
Chenopodium ambrosioides near ambrosioides extract	UNE
Chinomethionat	UN

Active Ingredient	MOA No.
Chlorantraniliprole	28
Chlordane	2A
Chlorethoxyfos	1B
Chlorfenapyr	13
Chlorfenvinphos	1B
Chlorfluazuron	15
Chlormephos	1B
Chloropicrin	8B
Chlorpyrifos	1B
Chlorpyrifos-methyl	1B
Chromafenozide	18
Clofentezine	10A
Clothianidin	4A
Coumaphos	1B
Cryolite	8C
Cyanide	24B
Cyanophos	1B
Cyantraniliprole	28
Cyclaniliprole	28
Cycloprothrin	3A
Cydia pomonella GV	31

Active Ingredient	MOA No.
Cyenopyrafen	25A
Cyflumetofen	25A
Cyfluthrin	3A
Cyhalothrin	3A
Cyhexatin	12B
Cypermethrin	3A
Cyphenothrin (1*R*)-*trans*-isomers]	3A
Cyromazine	17
d-*cis*-*trans* Allethrin	3A
Dazomet	8F
DDT	3B
Deltamethrin	3A
Demeton-S-methyl	1B
Diafenthiuron	12A
Diatomaceous earth	UNM
Diazinon	1B
Dichlorvos/ DDVP	1B
Dicloromezotiaz	4E
Dicofol	UN
Dicrotophos	1B

Active Ingredient	MOA No.
Diflovidazin	10A
Diflubenzuron	15
Dimethoate	1B
Dimethylvinphos	1B
Dimpropyridaz	36
Dinotefuran	4A
Disodium octaborate	8D
Disulfoton	1B
DNOC	13
d-*trans* Allethrin	3A
Emamectin benzoate	6
Empenthrin [(EZ)-(1*R*)-isomers]	3A
Endosulfan	2A
EPN	1B
Esfenvalerate	3A
Ethiofencarb Ethion	1A 1B
Ethiprole	2B
Ethoprophos	1B
Etofenprox	3A
Etoxazole	10B

Active Ingredient	MOA No.
Famphur	1B
Fatty acid monoesters with glycerol or propanediol	UNE
Fenamiphos	1B
Fenazaquin	21A
Fenbutatin oxide	12B
Fenitrothion	1B
Fenmezoditiaz	4E
Fenobucarb	1A
Fenoxycarb	7B
Fenpropathrin	3A
Fenpyroximate	21A
Fenthion	1B
Fenvalerate	3A
Fipronil	2B
Flometoquin	34
Flonicamid	29
Fluacrypyrim	20C
Flubendimide	28
Flucycloxuron	15
Flucythrinate	3A

Active Ingredient	MOA No.
Flufenoxuron	15
Flumethrin	3A
Flupyradifurone	4D
Flupyrimin	4F
Fluxametamide	30
Formetanate	1A
Fosthiazate	1B
Furathiocarb	1A
gamma-Cyhalothrin	3A
GS-omega/kappa HXTX-Hv1a	32
Halfenprox	3A
Halofenozide	18
Helicoverpa armigera NPV	31
Heptenophos	1B
Hexaflumuron	15
Hexythiazox	10A
Hydramethylnon	20A
Hydroprene	7A
Imicyafos	1B
Imidacloprid	4A
Imiprothrin	3A

Active Ingredient	MOA No.
Indoxacarb	22A
Isocycloseram	30
Isofenphos	1B
Isoprocarb	1A
Isopropyl O- (methoxyaminothio-phosphoryl) salicylate	1B
Isoxathion	1B
Kadethrin	3A
Kinoprene	7A
lambda-Cyhalothrin	3A
Ledprona	35
Lepimectin	6
Lime sulfur	UN
Lufenuron	15
Malathion	1B
Mancozeb	UN
Mecarbam	1B
Metaflumizone	22B
Metam	8F
Metarhizium brunneum strain F52	UNF
Methamidophos	1B

Active Ingredient	MOA No.
Methidathion	1B
Methiocarb	1A
Methomyl	1A
Methoprene	7A
Methoxychlor	3B
Methoxyfenozide	18
Methyl bromide	8A
Methyl isocyanate	8F
Metolcarb	1A
Mevinphos	1B
Milbemectin	6
Mineral oil	UNM
Monocrotophos	1B
Naled	1B
Neem oil	UNE
Nicotine	4B
Nitenpyram	4A
Nonanoic acid	UNE
Novaluron	15
Noviflumuron	15
Omethoate	1B

Active Ingredient	MOA No.
Oxamyl	1A
Oxazosulfyl	37
Oxydemeton-methyl	1B
Paecilomyces fumosoroseus Apopka strain 97	UNF
Parathion	1B
Parathion-methyl	1B
Permethrin	3A
Phenothrin [(1*R*)- *trans*- isomer]	3A
Phenthoate	1B
Phorate	1B
Phosalone	1B
Phosmet	1B
Phosphamidon	1B
Phosphine	24A
Phoxim	1B
Pirimicarb	1A
Pirimiphos- methyl	1B
Polydimethylsiloxane (PDMS)	UNM
Potassium cyanide	24B
Prallethrin	3A

Active Ingredient	MOA No.
Profenofos	1B
Propargite	12C
Propetamphos	1B
Propoxur	1A
Prothiofos	1B
Pyflubumide	25B
Pymetrozine	9B
Pyraclofos	1B
Pyrethrins (pyrethrum)	3A
Pyridaben	21A
Pyridalyl	UN
Pyridaphenthion	1B
Pyrifluquinazon	9B
Pyrimidifen	21A
Pyriproxyfen	7C
Quinalphos	1B
Resmethrin	3A
Rotenone (Derris)	21B
Sabadilla extract	UNE
Silafluofen	3A
Sodium borate	8D

Active Ingredient	MOA No.
Sodium cyanide	24B
Sodium metaborate	8D
Spidoxamat	23
Spinetoram	5
Spinosad	5
Spirodiclofen	23
Spiromesifen	23
Spriropidion	23
Spirotetramat	23
Sulfotep	1B
Sulfoxaflor	4C
Sulfur	UN
Sulfuramid	13
Sulfuryl fluoride	8C
Tartar emetic	8E
tau-Fluvalinate	3A
Tebufenozide	18
Tebufenpyrad	21A
Tebupirimfos	1B
Teflubenzuron	15
Tefluthrin	3A

Active Ingredient	MOA No.
Temephos	1B
Terbufos	1B
Tetrachlorvinphos	1B
Tetradifon	12D
Tetramethrin	3A
Tetramethrin [(1*R*)- isomers]	3A
Tetraniliprole	28
Thaumatotibia leucotreta GV	31
theta-cypermethrin	3A
Thiacloprid	4A
Thiamethoxam	4A
Thiocyclam	14
Thiodicarb	1A
Thiofanox	1A
Thiometon	1B
Thiosultap-sodium	14
Tolfenpyrad	21A
Tralomethrin	3A
Transfluthrin	3A
Triazamate	1A
Triazophos	1B

Active Ingredient	MOA No.
Trichlorfon	1B
Triflumezopyrim	4E
Triflumuron	15
Trimethacarb	1A
Vadescana	35
Vamidothion	1B
Wolbachia pipientis (Zap)	UNB
XMC	1A
Xylylcarb	1A
zeta-Cypermethrin	3A
Zinc phosphide	24A

Appendix 6

登録認可前の有効成分

現時点で提案されているグループ
最終的なグループは最初の登録後に決定される

主要グループと一次作用部位	サブグループまたは代表的有効成分	有効成分
UNP 作用機構が不明あるいは不確定なペプチド	U1-AGTX-Ta1b-QA Peptide	U1-AGTX-Ta1b-QA Peptide
UNM Group UNM: 非特異的な機械的あるいは物理的阻害剤	パーライト	パーライト
35 RNA 干渉による標的抑制因子 標的 mRNA の量を特異的に減少させる RNAi メカニズムの活性化により、対応するタンパク質が減少	リボ核酸 (RNA)	Tepasna