

ミニ特集：導入天敵の現状と展望

我が国における天敵農薬の安全性評価について

独立行政法人農林水産消費安全技術センター 農薬検査部 佐々木 千 潮

はじめに

食の安全の確保や環境への負荷低減という観点から有機農業や環境保全型農業の取り組みが進められるようになって久しい。病害虫防除に関してもこれらの取り組みと相まって総合的病害虫雑草管理 (IPM) を初めとして化学農薬を減らす防除方法が推進されている。そのような状況で、捕食性ダニ類や寄生蜂等の天敵生物 (以下「天敵生物」という) を利用した防除が各地で取り組まれている。

天敵生物は農薬取締法における農薬とみなされていることから、特定防除資材に該当する場合を除き、病害虫防除を目的に天敵生物を製造販売するためには、農林水産大臣の登録を受ける必要がある。

海外では、天敵生物を導入した結果 (環境省, 1999; 日本農学会, 2008), 思わぬ環境影響に見舞われた事例はいくつも存在する。このため、天敵生物の安全性について事前に評価を行い、どのようなリスクが存在するかを検証する必要がある。本稿では天敵生物の農薬登録時において行われる安全性評価の概要について紹介する。

I 天敵農薬の法的位置づけ

農薬取締法において、病害虫防除を目的に使用される「天敵」は農薬と定義されている。

農薬取締法第一条の二

2 前項の防除のために利用される天敵は、この法律の適用については、これを農薬とみなす。

広義に解釈すれば、「天敵」には、ウイルス、細菌、真菌、線虫、昆虫、ダニ、クモ、カエルあるいは哺乳類が含まれるが、農薬取締法においては「昆虫綱及びダニ綱に属する動物」が対象である。

II 天敵生物の海外からの導入に関する規制

我が国では、農作物を加害し農業生産に影響を与える

Safety Evaluation for Registration of Arthropods Used for Pest Control in Japan. By Chishio SASAKI

(キーワード: 天敵, 天敵農薬, 安全性, 環境影響評価)

病害虫 (以下「検疫有害動植物」という) の海外からの侵入を未然に防ぐ目的で、植物防疫法により様々な植物検疫措置が取られている。このため、病害虫の防除目的で海外から我が国に昆虫などを輸入しようとする場合、検疫有害動植物に該当しないことを証明しなければならない。検疫有害動植物と判断された場合には、輸入はできなくなるので、農作物への有害性が懸念される昆虫などについては慎重に検討する必要がある。

また、外来種による我が国の生態系や農林業への影響を防止することを目的とした「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律 (外来生物法)」においても、昆虫類、クモ類に含まれるいくつかの種が特定外来生物として指定されており (日本農学会, 2008), これらに該当する種については天敵農薬として利用することはできない。このように、他法令において規制される生物種について留意しておく必要がある。

III 現在実用化されている天敵生物

我が国で、天敵生物を病害虫防除に利用した最初の成功事例は、かんきつのイセリアカイガラムシの防除のためのベダリアテントウの導入である。その後いくつかの天敵生物を利用した病害虫防除が行われてきた。また、これまでも農薬取締法に基づきルビーアカヤドリコバチ (1951年登録, 1954年失効), クワコナカイガラヤドリコバチ (1970年登録, 1973年失効) 等が天敵農薬として登録されており、平成25年3月31日現在、18種類の天敵生物が天敵農薬として登録されている (表-1)。

IV 天敵生物の安全性評価に必要な情報

1 必要な情報の分類

天敵生物の安全性に関する評価は、大きく分けて以下の六つの項目に関する情報に基づき行われる。

- ①天敵生物の生物学的性質に関する情報
- ②ヒトに対する安全性に関する情報
- ③環境に対する安全性に関する情報
- ④農作物に対する安全性に関する情報
- ⑤使用方法に関する情報
- ⑥製造・品質管理・輸送方法に関する情報

これらの情報は基本的には、公知の文献等を調査する

表-1 天敵農薬の分類

作用性	対象害虫	具体的な天敵生物
害虫を捕食	ハダニ類の防除	チリカブリダニ ミヤコカブリダニ
	アザミウマ類の防除	タイリクヒメハナカメムシ ククメリスカブリダニ アリガタシマアザミウマ ナミヒメハナカメムシ
	アブラムシ類の防除	シヨクガタマバエ ナミテントウ ヤマトクサカゲロウ
	コナジラミ類等の防除	スワルスキーカブリダニ
害虫に寄生	コナジラミ類の防除	オンシツツヤコバチ サバクツヤコバチ チチュウカイツヤコバチ
	ハモグリバエ類の防除	ハモグリコマユバチ イサエアヒメコバチ ハモグリミドリヒメコバチ
	アブラムシ類の防除	コレマンアブラバチ チャバラアブラコバチ

下線は在来種。

ことにより得られた情報に基づかなければならない。

2 天敵生物の生物学的性質に関する情報

天敵生物の「安全性」を検証するうえで最も重要な情報である。

天敵生物の名称・分類学的位置、同定方法、定着性、寄主範囲、発生時期、生息場所、生態的地位、休眠性等の情報が該当する。

これらの情報は、できるだけ広範囲に集めることが望ましい。情報の収集の手法として、文献検索がある。この場合は、検索したデータベース名、使用した検索条件を明確にしておく必要がある。特に、情報がないことを根拠に考察する場合に必要なとなる。

3 ヒトに対する安全性に関する情報

ヒトに対する有害物質の分泌の有無、天敵生物やその排泄物による刺激性、感作性（かゆみ、かぶれ等）、抗原性の有無などに関する情報が該当する。これらの情報は文献調査などの調査により情報を収集する必要がある。また、天敵生物の増殖・使用時での事例（天敵生物に起因する健康被害の有無など）についても重要な情報となる。

4 環境に対する安全性に関する情報

海外から導入する天敵生物なのか、在来の天敵生物（在来種）なのかで、必要な情報は異なる。

(1) 導入種である場合

天敵生物の使用場所での近縁種との「交雑性」や寄主生物の重なりによる「競争」により、生態影響が考えられることから、これらに該当する近縁種が存在するか、存在する場合にはそれほどのような生態をもっているか、また、海外で既に使用されている場合は、当該国で「交雑性」や「競争」がどうであったか等の情報が該当する。さらに、我が国の固有の希少種や蜜蜂、蚕のような有用生物、あるいは標的外生物種（土着の天敵生物など）に対する影響の有無に関する情報や休眠性の有無に関する情報も必要である。

(2) 在来種である場合

環境に対する影響はさほど問題にならないものと考えられることから、天敵生物の生物学的性質に関する情報で足りる場合がほとんどである。ただし、国内の一部の地域（例えば離島など）でのみ分布・生息している天敵生物にあっては、導入種と同様の情報が必要となる場合がある。

5 農作物に対する安全性に関する情報

多くの場合、天敵生物は標的とする生物種（以下「標的生物」という）のみを攻撃するため、農作物に対する安全性（農作物に対する有害性）に関する情報は不要となる。しかし、農作物への有害性が懸念される場合には、関連する情報が必要となる。

導入しようとする天敵生物が、農作物への有害性を有している、あるいはその懸念がある場合には、植物防疫法における「検疫有害動植物」に該当するおそれがある。

該当する場合には、天敵農薬として利用することは断念しなければならない。在来の天敵生物の場合には、多くの場合、植物防疫法における「検疫有害動植物」に該当するおそれはないものの、農作物への有害性を有している、あるいはその懸念がある場合には、農作物を加害する条件、被害の程度および被害の回避方法に関する情報が必要である。

6 使用方法に関する情報

天敵生物を病虫害の防除目的に使用するに当たり防除効果を確認しなければならない。このため、どのような条件で使用すれば十分な防除効果が得られるのか、実際の使用場面を想定した効果確認試験を行い、その結果に基づき使用方法を決める必要がある。使用方法については、ヒトに対する安全性、環境に対する安全性および農作物に対する安全性を検証するうえでも重要な情報となる。

7 製造・品質管理・輸送方法に関する情報

均一な製品を製造するための増殖方法、元種の維持方法、汚染防止方法、品質保持および確認方法等の品質管

理方法に関する情報が該当する。また、「天敵製剤」中に天敵生物以外の生きた生物（餌）が含まれる場合は、「安全性」を確認する必要があることから天敵生物と同様、該当生物の種名（学名）および生物学的性質等の情報が必要となる。さらに天敵生物は通常の生存期間は短いため、活性に影響を及ぼさない輸送方法に関する情報も必要となる。

V 天敵生物の安全性評価の概要

1 評価すべき項目

我が国では、天敵生物の農薬登録申請時に、申請者に対して、安全性評価に必要な情報を文献などから収集し、その情報を踏まえた安全性に関する考察を提出する

ことを要求している。

具体的には、

- (1) ヒトに対する安全性に関する考察
 - (2) 環境に対する安全性に関する考察
 - (3) 農作物に対する安全性に関する考察
- である。

これらの考察に加え、先に述べた情報に基づき天敵生物のヒトに対する安全性、環境に対する安全性および農作物に対する安全性の評価が行われる。

2 ヒトに対する安全性評価

ヒトに対する安全性には、有害物質の分泌の有無、天敵生物やその排泄物による刺激性、感作性（かゆみ、かぶれ等）、抗原性の有無等に関する文献で得られた知見

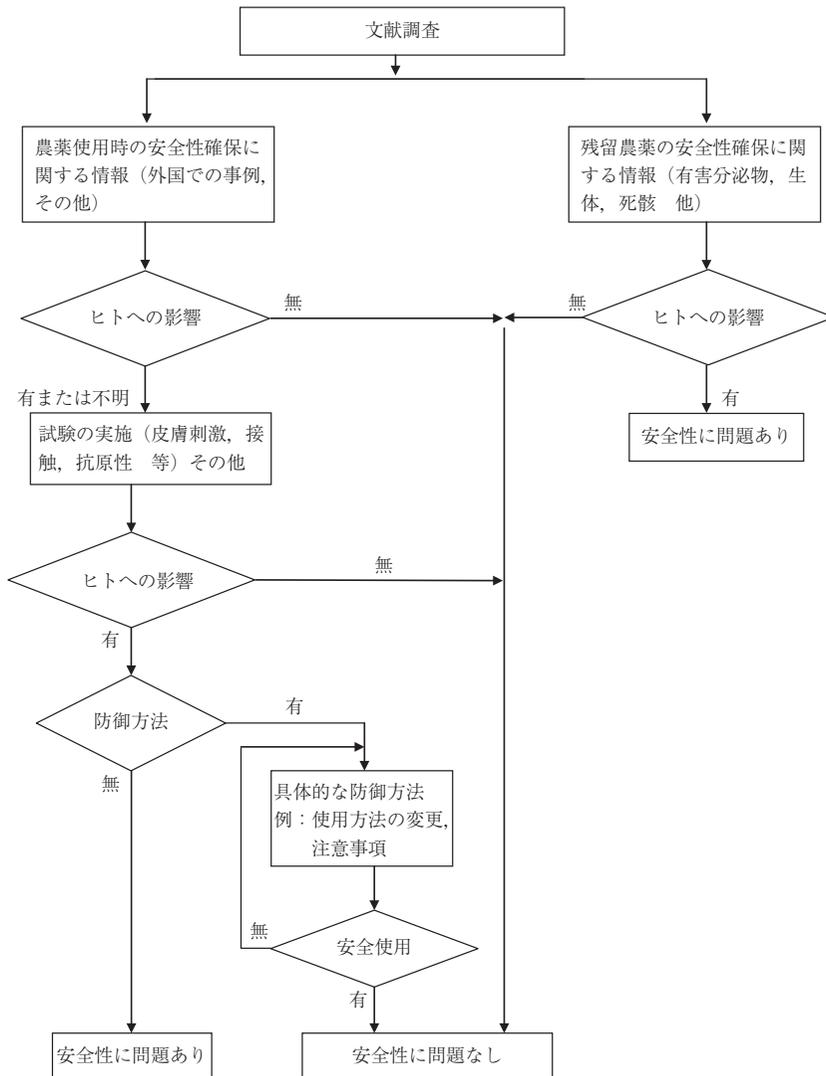


図-1 天敵農薬のヒトに対する安全性評価概念図

に加え、天敵生物の増殖・使用時での事例（天敵生物に起因する健康被害の有無など）が参考となることから、天敵農薬の製造工場での情報収集や効果試験時の状況についても考慮している。文献調査で得られた知見に基づく「ヒトに対する安全性」に関する考察が十分であり、かつ製造時などの状況および関連情報からヒトに対して影響を及ぼすおそれがないことが確認できれば、ヒトに対する安全性は問題ないとされる。もし、安全性を評価するのに情報が不十分と判断されれば、追加の情報あるいは、ヒトへの影響を確認する試験を求めることとなる（図-1）。

なお、これまで、ヒトへの影響を確認するための試験を要求した事例はない。

3 環境に対する安全性評価

環境に対する安全性といっても、様々な角度から検証する必要がある。天敵生物を導入することにより、考えなければならない影響としては、希少種、ミツバチ、カイコ等の有用生物種、土着天敵、シンボル種等の標的外生物種への影響、近縁の土着種との交雑の可能性、定着の可能性等が挙げられるが、これらの影響を正確に定量的に把握することは容易ではない。このため、これらの影響が生じる可能性があるかどうかに着目して評価を行っている。またこれらの影響は直接的あるいは間接的に生ずるため、天敵生物を利用する環境における、生態系や生物相にとって重要な直接的あるいは間接的な影響が生ずるかどうかを考慮している。直接的な影響の事例と

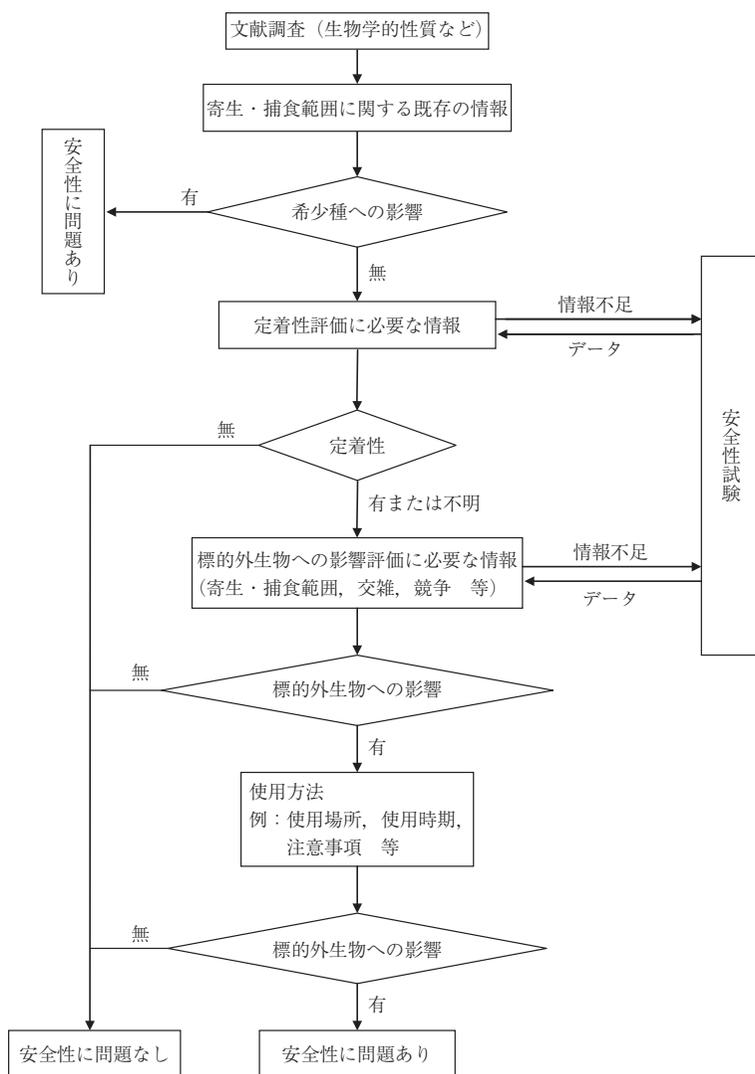


図-2 天敵農薬の環境に対する安全性評価概念図

しては、標的生物に希少種や有用生物が含まれているため、天敵生物の攻撃を受けるおそれがある場合が挙げられる。このような場合には登録を保留することが検討されることになる。一方、間接的な影響の事例として、天敵生物を利用することで、標的害虫の密度が低下し、その結果、標的害虫を餌としていた土着の近縁種の密度低下が懸念される場合が挙げられる。このような場合も重要な影響を生ずるおそれがあると判断されることになる。また、海外で既に使用されている場合は、当該国における「交雑性」や「競争」に関する情報についても、我が国における環境に対する安全性の判断材料としている。環境影響を考慮した場合、望ましい状況として、一定期間標的生物を攻撃した後、標的生物の減少に伴って、密度が減少しその後定着することなく死滅することである。定着の可能性は短日条件下で休眠し越冬できる可能性を考慮する必要があるが、定着の可能性を否定できない場合には、他の影響（標的外生物に対する影響など）を考慮して特定の限られた場所（野外に逃亡しない施設など）での使用に限定するなどの対策を検討することとなる。他の影響が問題とならなければ、定着のおそ

れがある場合でも、安全性は問題ないと判断できるかもしれない。文献調査で得られた知見で「環境に対する安全性」に関する考察が十分であり、かつ関連情報から環境に対して影響を及ぼすおそれがないことが確認できれば、環境に対する安全性は問題ないと判断される。もし、安全性を評価するのに情報が不十分と判断されれば、追加の情報あるいは、環境への影響を確認する試験を求めることとなる（図-2）。

なお、これまで、環境への影響を確認するための試験を要求した事例はない。

4 農作物に対する安全性評価

農作物に対する安全性の評価は、環境に対する安全性の評価の一部、つまり自然界に自生している植物に対する影響を見ているとみなすこともできるが、天敵農薬の利用場面を想定すれば農作物に対する有害性を検証することは重要なことである。農作物を加害する条件は、天敵生物により異なるため、標的害虫の存在の有無やその密度に関連しているのか、あるいは、どのような農作物を好んで加害するのか、さらには加害された場合の被害の程度を考慮している。

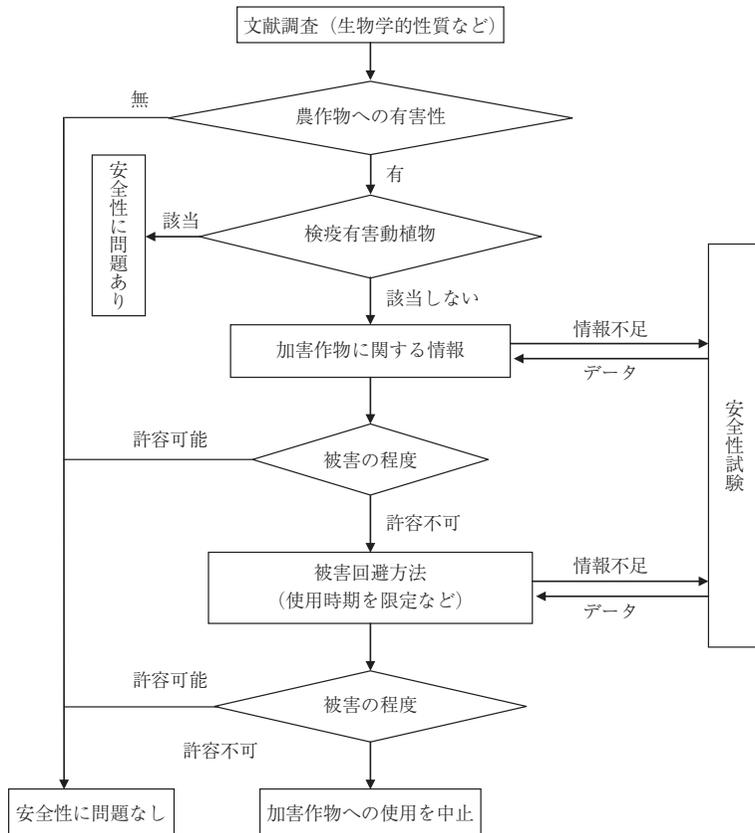


図-3 天敵農薬の農作物に対する安全性評価概念図

例えば、トマトやナスのような果菜類の栽培で使用することを想定した場合、果実を好んで加害するような天敵生物であれば、加害により商品価値が損なわれるおそれがあるため、使用者にとって許容しがたい被害となるかもしれない。

一方、葉の一部を加害するのみで生育に影響を与えない程度の被害であれば問題とならない。つまり、加害する農作物、加害する部位を確認し、被害の程度が許容できる範囲にあるかどうかが重要となる。文献調査で得られた知見で「農作物に対する安全性」に関する考察が十分であり、関連情報から農作物に対して影響を及ぼすおそれがない、あるいは使用方法から有害性が許容できる程度であることが確認できれば農作物に対する安全性は問題ないとされる。もし、安全性を評価するのに情報が不十分と判断されれば、追加の情報あるいは、農作物への影響を確認する試験を求めることとなる。さらに、これらの情報から許容できない被害が確認された農作物については使用を行わないなどの被害を回避するための方

策が検討される（図-3）。

なお、これまで農作物への安全性が懸念されるとして、農作物に対する安全性に関する考察が提出された事例はない。

おわりに

天敵農薬の安全性の確保は当然必要ではあるが、天敵農薬は適切に使用すれば、化学合成農薬の使用を減らしたり、病害虫の抵抗性の回避につながるといったメリットもある。今後、環境への負荷を軽減する病害虫防除を実践していくうえで、天敵農薬の利用は欠くことのできないものとなっていくと考えられる。

引用文献

- 1) 環境省 (1999): 天敵農薬環境影響調査検討会報告書—天敵農薬に係る環境影響評価ガイドライン。
<http://www.env.go.jp/water/report/h11-01/all.html>
- 2) 日本農学会 (2008): シリーズ 21 世紀の農学 外来生物のリスク管理と有効利用, 養賢堂, 東京, p. 1 ~ 18, p. 171 ~ 185.

発生予察情報・特殊報 (25.4.1 ~ 25.4.30)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち、特殊報のみ紹介。**発生作物：発生病害虫**（発表都道府県）発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたは JPP-NET (<http://www.jpnp.net/>) でご確認ください。

- イチジク：イチジクモザイク病（愛知県：初）4/16
- トルコギキョウ：チャノキイロアザミウマ【新規系統】（栃木県：初）4/22
- トマト：トマト葉かび病【レース 2.9】（東京都：初）4/30

農林水産省プレスリリース (25.4.16 ~ 25.5.15)

農林水産省プレスリリースから、病害虫関連の情報を紹介します。

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

- ◆ 「平成 25 年度病害虫発生予報第 1 号」の発表について (4/18)
[/syokubo/130418.html](http://syokubo/130418.html)
- ◆ 「農業危害防止運動」の実施について (5/10)
[/nouyaku/130510.html](http://nouyaku/130510.html)