

土壌処理殺虫剤の効果変動要因と、 モスピランワン粒剤のアブラムシ類に対する 効果的な使用方法

山本 敦司 正木 李恵子 天野 睦大

Atsushi Yamamoto

Rieko Masaki

Tomohiro Amano

はじめに

土壌処理型の殺虫剤の防除効果は、茎葉散布剤に比べ圃場ごとに振れ、不安定となる場合が一般的である。それは、人間がコントロールできる防除技術が一定であっても、人間がコントロール困難な環境的要因が多く存在するとともに、生産者の圃場や薬剤の処理ごとにその環境的要因が一樣ではないためである。

薬剤の処理方法や処理タイミングなどの薬剤施用技術は、人間がコントロールできる要因と考えられる。一方、圃場において人間がコントロール困難な環境的要因として、少なくとも以下のものが考えられる。作物の種類・作型、季節による作物の生育速度や根の張り方・速度の違い、薬剤処理後の土壌水分条件(露地/降水量)、防除対象害虫の種類や発生量・発生タイミング・寄生部位および薬剤感受性、などである。

そこで本報告では、土壌処理剤の効果変動要因とその対応策を提案することを目的として、ネオニコチノイド系殺虫剤のモスピランワン粒剤を用い、変動要因5種について試験を行った。

モスピランワン粒剤とは

モスピランワン粒剤は、アセタミプリド剤の新規剤型であり、有効成分を1%含む粒剤である。処理の簡便性の点から「生育期株元散布」の処理方法の特徴としている。果菜類のアブラムシ類およびコナジラミ類に対し優れた効果を有し、アザミウマ類や葉菜類のチョウ目害虫にも効果を有する。平成21年5月13日に登録認可された。

本剤を作物に対し株元散布した場合の、有効成分の上方移行性をモデル的に試験した結果が以下のとおりである(図1)。温室内で、赤色土(函南土)のポット植

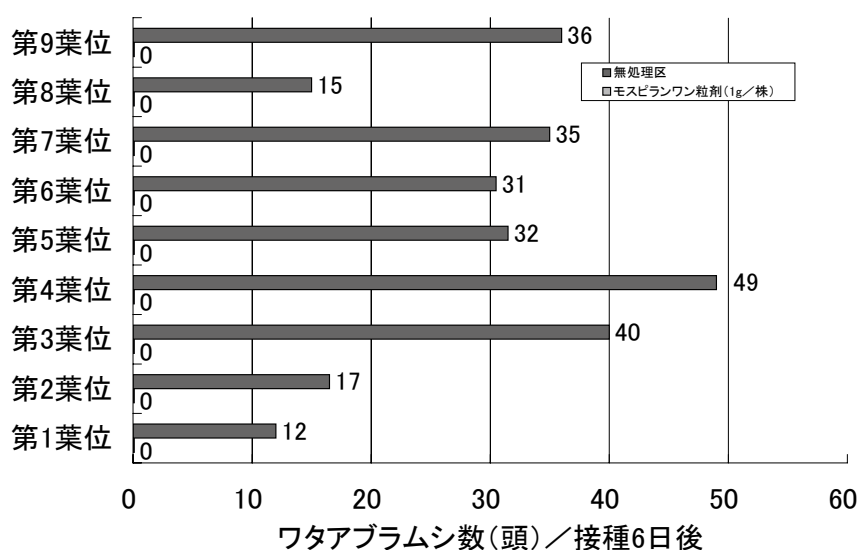


図1. モスピランワン粒剤のきゅうりにおける上方移行性
きゅうり/ワタアブラムシ: 6月(平成21年)、ポット植きゅうり(赤色土)、ハウス

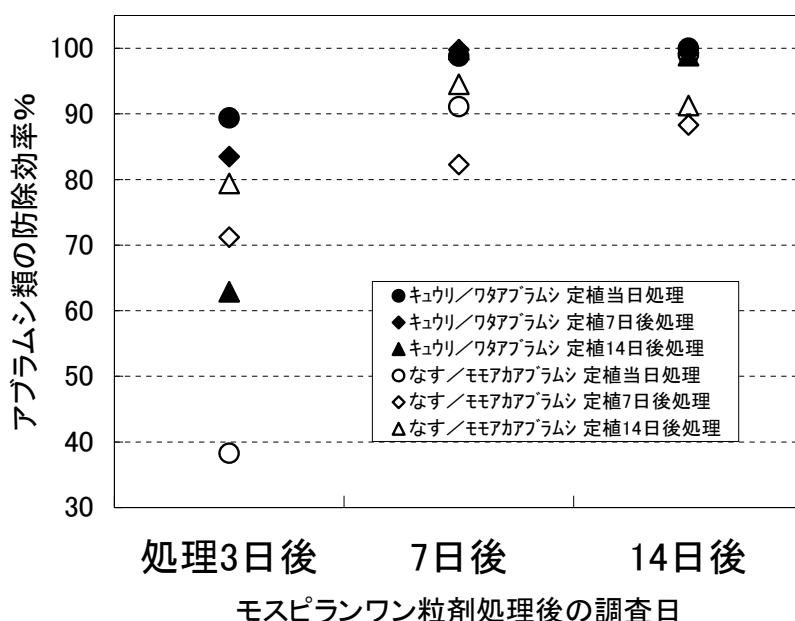


図2. モスピランワン粒剤の効果安定までの日数

きゅうり/ワタアブラムシ: 3~4月(平成20年)、ハウス、赤色土(函南土)
なす/モモアカアブラムシ: 5月(平成20年)、ハウス、赤色土(函南土)

えきゅうり(4号鉢、1.5葉期)に対し、定植直後に株元散布処理(6/3処理、1g/株)した後に、経時的にその後の展開葉にワタアブラムシ成虫を接種した。その結果、少なくとも第9葉位の葉でも殺虫力が認められ、上方移行性を有することを確認した。

本剤の効果発現速度の一般的なパターンを把握するため、ハウス地植え作物で、きゅうりのワタアブラムシ(3~4月処理)となすのモモアカアブラムシ(5月処理)を用いて2試験各3処理タイミングで評価した(図2)。その結果、1g/株処理で処理3日後では防除効果が不十分である事例もあったが、7日後以降では全ての事例で効果が安定したため、圃場では「やや遅効的な」効果発現をする傾向であることがわかった。また、処理14日後では、90%以上の防除効果を示したことから、概して2週間程度の効果持続性を有すると推察された。以上2試験は、日本曹達株式会社・榛原フィールドリサーチセンター(以下、日曹・榛原FRC)内のビニールハウスあるいはガラス温室で実施した。

試験方法の概要

1) 土壌処理剤の効果変動要因5種

人間がコントロール可能な効果変動要因として、次の3項目を試験した。①作物の生育時期(大きさ)と薬

剤の処理タイミング。②薬剤の処理むら。③土壌水分条件(作物に対する灌水)。人間がコントロール困難な効果変動要因として、次の2項目を試験した。①土壌の種類。②アブラムシの種類。

試験は、日曹・榛原FRC内のビニールハウスあるいはガラス温室で実施した。「処理方法、処理量」は「土壌表面に対する株元散布、1g/株」に統一し、「対象害虫」は、「きゅうり/ワタアブラムシとなす/モモアカアブラムシ」を用いた。試験の目的に応じて条件を変動させた(結果と考察を参照)。

2) 圃場での防除効果

平成18~19年の牡丹植防/新農薬実用化試験の委託試験成績14事例から評価した。

結果と考察

①変動要因1: 作物の生育時期と薬剤処理タイミング (図3)

モスピランワン粒剤を、作物の定植から作物の生育進展に応じたタイミングで株元処理した場合のアブラムシ類に対する防除効果を調査した。ビニールハウス地植えの作物に対して薬剤を処理し、90%以上の防除効果を示す効果持続日数で評価した。試験は次の2条件で実施した。

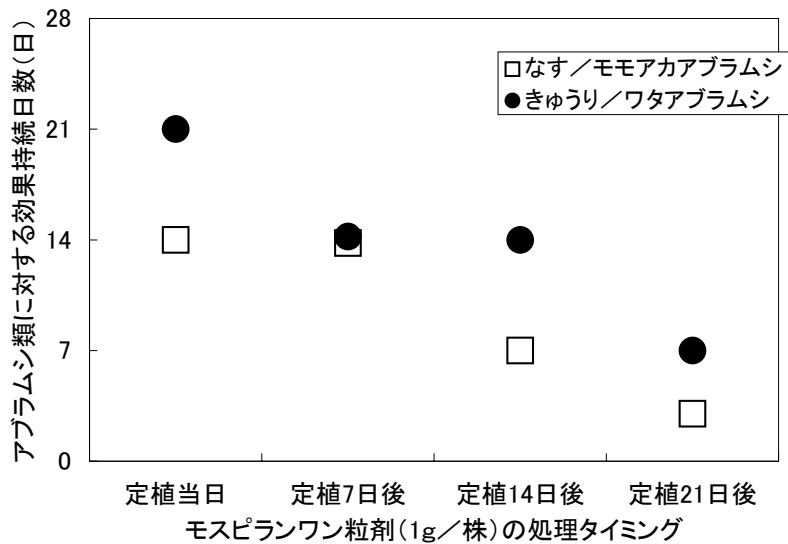


図3. 作物の生育時期とモスピランワン粒剤の処理タイミング
 きゅうり/ワタアブラムシ：3～4月(平成20年)、ハウス、赤色土(函南土)
 なす/モモアカアブラムシ：5月(平成20年)、ハウス、赤色土(函南土)

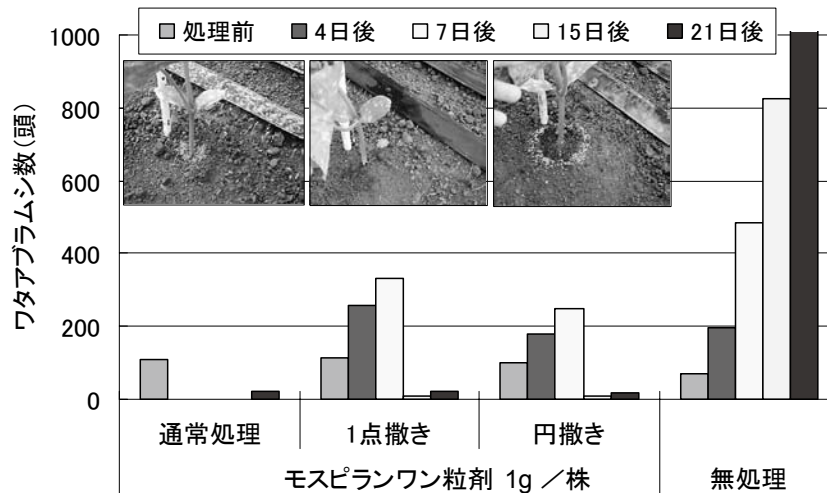


図4. 作物の生育時期とモスピランワン粒剤の処理タイミング
 きゅうり/ワタアブラムシ：6月(平成20年)、ハウス、黒ぼく土、定植3日後処理(1g/株)

- 1) きゅうり/ワタアブラムシ(多発生)、赤色土(函南土)、3～4月処理(平成20年)
- 2) なす/モモアカアブラムシ(多発生)、赤色土(函南土)、5月処理(平成20年)

その結果、いずれの条件でも、作物が大きくなるに従い本粒剤の処理タイミングを遅らせると、効果が低減する傾向であった。定植当日から7日後までの生育初期の作物に対する処理では、概して14～21日程度の効果持続力があった。一方、定植21日後の生育の進んだ作物に対する処理では、概して3日から7日の効果

持続力しか示さなかった。したがって、防除効果を安定させるためには、作物の生育初期に使用することが望ましいと考えられた。

②変動要因2：薬剤の処理むら(図4)

モスピランワン粒剤の土壌表面に対する処理むらのアブラムシ類の防除効果に及ぼす影響を調査した。ビニールハウス地植え(黒ぼく土)のきゅうりに対し、定植3日後に次のそれぞれの処理方法で薬剤を処理し、その後のワタアブラムシ数を調査した(多発生)。「通常

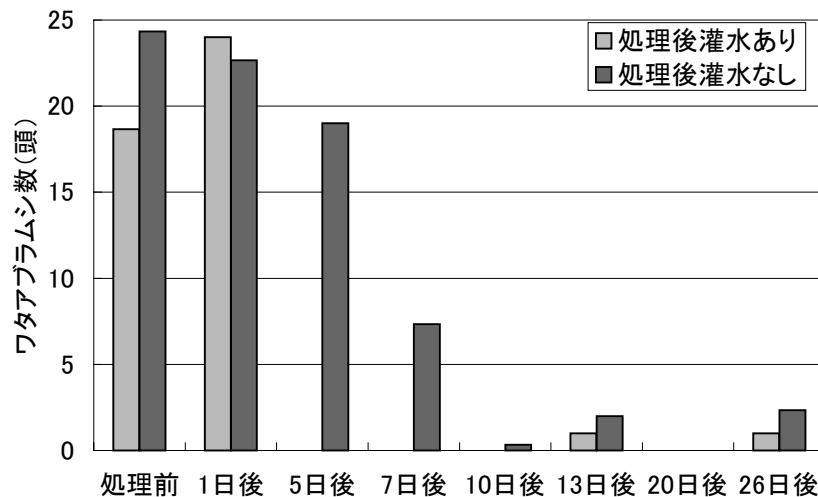


図5-a. 作物に対する灌水／モスピランワン粒剤処理直後の灌水の有無
きゅうり／ワタアブラムシ：1月(平成18年)、ハウス、黒ぼく土、定植7日後処理(1g/株)

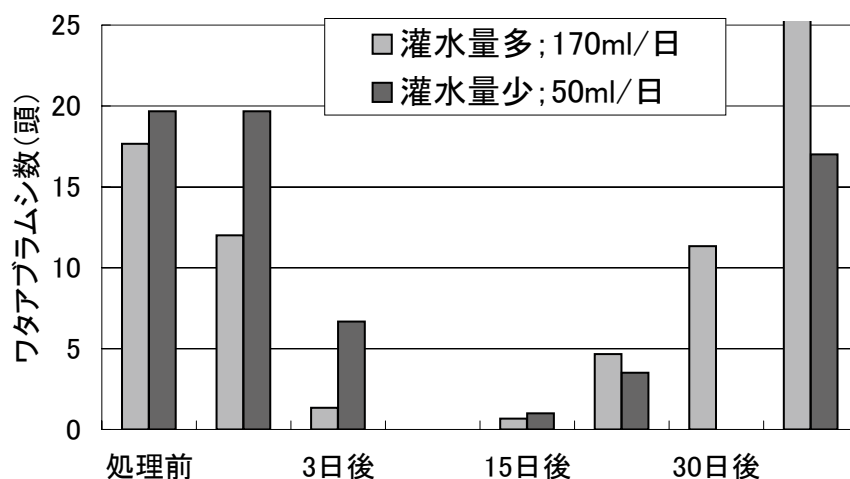


図5-b. 作物に対する灌水／試験期間中の灌水量
きゅうり／ワタアブラムシ：12月(平成20年)、ハウス、赤色土、定植当日処理(1g/株)

処理」では、きゅうりの株元2cm以内の土壌表面に薬剤を処理した。「1点撒き」では、きゅうりの株元から3cm離れた箇所に集中して処理した。「円撒き」では、きゅうりの株元を中心として半径3cmの円状に筋撒きに処理した。「1点撒き」と「円撒き」を薬剤の処理むらを想定したモデル的な処理方法とみなした。

その結果、通常処理では、処理4日後から防除効果が現れ、少なくとも処理21日後まで持続した。一方、1点撒きと円撒きでは処理15日後から防除効果が現れ、通常処理と同様に処理21日後まで持続した。このように、むらのある処理では、効果持続日数は同程度であるものの、通常処理に比べ効果発現の速度が遅く

なる傾向であった。したがって、防除効果を安定させるためには、薬剤をむらの無いように処理することが望ましいと考えられた。

これは、通常処理では、土壌中に張った作物の根の全体に多くの薬剤が吸収されるのに対し、むらのある処理では、処理直後は根の一部にしか薬剤が吸収されず、その後徐々に全体に吸収されていくことに起因しているのかも知れない。

③変動要因3：土壌水分条件／作物に対する灌水(図5)

モスピランワン粒剤のアブラムシ類の防除効果に及ぼす土壌水分条件の影響を、次の2要因で調査した。

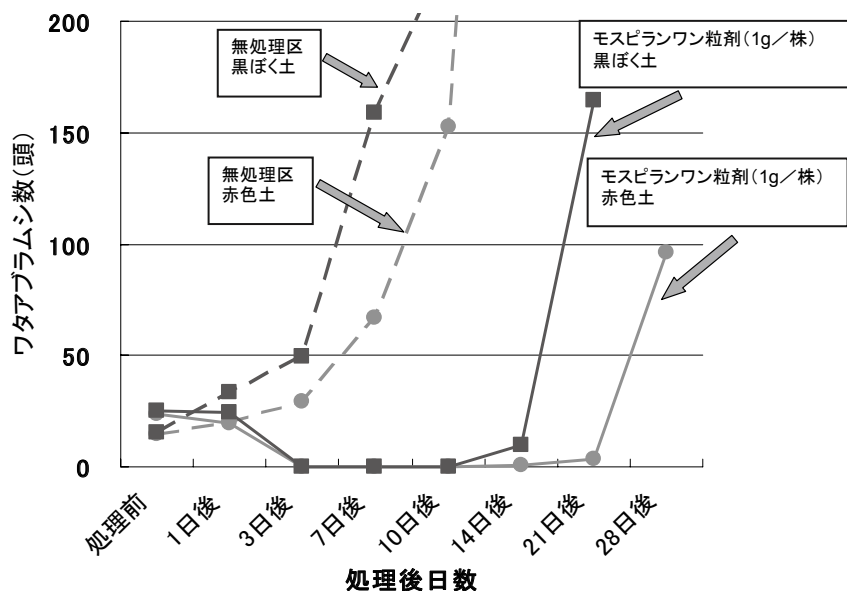


図6. 土壌の種類によるモスピランワン粒剤の効果に及ぼす影響
きゅうり／ワタアブラムシ：7月(平成20年)、ハウス、定植当日処理(1g/株)

1) 薬剤処理後の作物に対する灌水の有無、2) 試験期間中の灌水量。

1) の試験は、ビニールハウス地植え(黒ぼく土)のきゅうりに対し、定植7日後に薬剤を処理し、その後のワタアブラムシ数を調査した(中発生)。作物の生育が遅い条件(1月、平成18年)であるが、薬剤処理直後に灌水を実施した。灌水区では定植5日後にはアブラムシ数を抑えた。一方、灌水を行わなかった区では、定植7～10日後と、効果発現が遅かった。

2) の試験では、ビニールハウス地植え(赤色土(函南土))のきゅうりに対し、定植当日に薬剤を処理し(12月、平成20年)、その後のワタアブラムシ数を調査した(中発生)。その結果、試験期間中の灌水量が多い条件(150ml/日)では効果が安定するまで3日程度と速かったが、効果持続期間は2週間程度とやや短かった。一方、灌水量が少ない条件(50ml/日)では、効果が安定するまで7日程度と遅かったが、効果持続期間は1ヶ月程度と長かった。

以上の2試験の結果から、ハウス栽培の作物に対してモスピランワン粒剤の効果を安定させるには、作物を定植し薬剤を株元散布した直後には灌水を行い、その後は作物の生育にあわせ灌水を控えめに行うことが望ましいと考えられた。

④変動要因4：土壌の種類(図6)

モスピランワン粒剤のアブラムシ類の防除効果に及ぼす土壌の影響を、赤色土(函南土)と黒ぼく土の2種類の土で調査した。ビニールハウス地植えのきゅうりに定植当日に薬剤を処理し(7月、平成20年)、その後のワタアブラムシ数を調査した(多発生)。その結果、黒ぼく土のハウスの試験では、処理14日後まで防除効果が認められたのに対し、赤色土(函南土)の試験では定植21日後までと長かった。これは、土壌中の有機質含量が0.1%と少ない赤色土(函南土)よりも、7.2%と多い黒ぼく土では(Takahashi *et al.*, 1998)、モスピランワン粒剤の有効成分アセタミプリドが土壌分解されやすいためだと推察された。

⑤変動要因5：アブラムシの種類(図7)

モスピランワン粒剤の防除効果に及ぼすアブラムシ種の影響を、ワタアブラムシとモモアカアブラムシで調査した。ビニールハウス地植え(赤色土(函南土))のきゅうり寄生ワタアブラムシに対する圃場試験9事例(平成17～20年)、となす寄生モモアカアブラムシの圃場試験7事例(平成18～20年)を比較した。

その結果、きゅうり寄生ワタアブラムシに対しては、いずれの事例でも処理21日後までアブラムシ密度を0～10%に抑え効果が安定していた。一方、なす寄生モ

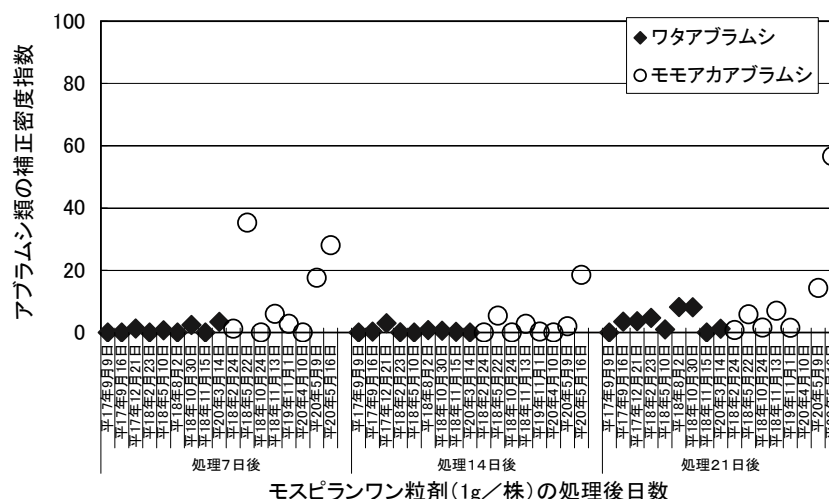


図7. アブラムシの種類のモスピランワン粒剤の効果に及ぼす影響
平成17～20年、ハウス、赤色土、定植当日～7日後処理(1g/株)

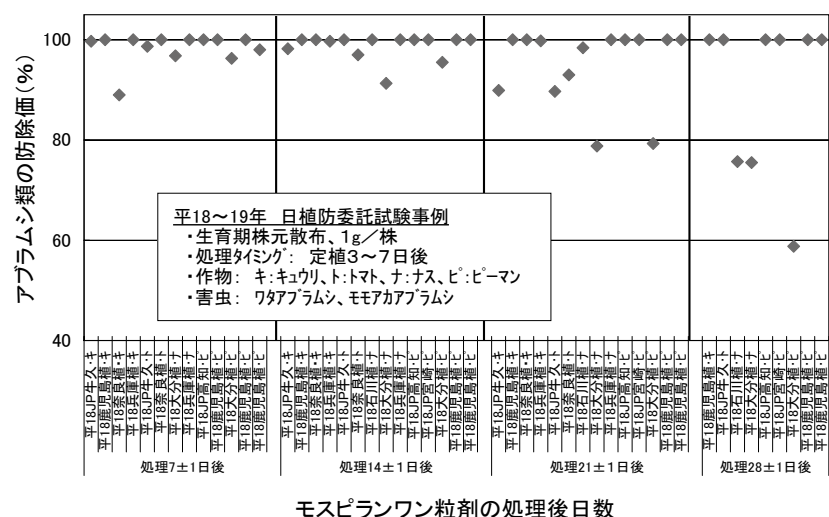


図8. モスピランワン粒剤の圃場試験事例
平成18～19年 日植防／新農薬実用化試験

モアカアブラムシに対しては処理21日後でもアブラムシ密度を10%以下に抑えた効果の高い試験が5例もあったが、処理7日後でも3例が速効的な効果が不安定であった(アブラムシ密度が20～40%)。しかし、概ね処理14日後までは、両種アブラムシに対して実用的な防除効果を示していた。

アセタミプリドは、種類を問わずアブラムシ類に対して十分な基礎活性を有するが(散布処理)、モモアカアブラムシよりもワタアブラムシに対しより高い効果を示すことが知られている。ワタアブラムシはきゅうりの下位葉から上位葉まで主に葉裏に寄生するのに対

し、モモアカアブラムシはなすの上位の未展開葉や展開過程の葉に多く寄生する。圃場においては、作物の根から吸収された有効成分アセタミプリドの植物体内各部への移行程度の強弱が、防除効果のアブラムシ種間差にも影響しているのかもしれない。

⑥圃場での防除効果(図8)

モスピランワン粒剤の実栽培圃場でのアブラムシ類に対する防除効果を評価するため、異なる諸条件下で実施された圃場試験結果を分析した。これらの14試験事例は、平成18～19年の(他)日植防／新農薬実用化試験

の委託試験成績である。薬剤の処理方法は、「生育期株元散布、1g/株」で同一であるものの、その他の条件はすべて異なっている。このような異なる条件下で、総合的に効果がどの程度振れてくるのか(あるいは安定なのか)を推察した。

異なる条件は次のとおりである。試験場所は、茨城県、奈良県、兵庫県、高知県、大分県、および鹿児島県の6県である。作物は、きゅうり、トマト、なす、およびピーマンの4種であった。アブラムシ種は、ワタアブラムシとモモアカアブラムシの2種であり、その発生量は試験事例により少発生から多発生と異なった。薬剤の処理時期は、試験により異なり、定植3日後～7日後であった。その他、土質、土壤水分条件、および薬剤の処理むらについても試験により異なると思われるが、詳細な記載がないので不明とした。

その結果、処理約14日後までは、90～100%の防除効果を示した。一方、処理約21日後からは、100%の防除効果の事例も多いが、80%以下の効果不安定な事例も散見された。このことから、モスピランワン粒剤は、圃場において一般的に処理後約2週間は効力が安定するものと推察された。

⑦圃場における土壤処理剤の効果を安定させる使用方法(モスピランワン粒剤を例として)
人間のコントロールできる効果変動要因の試験結果

から(図3、4、5)、作物定植後の生育初期に処理すること、作物の株元にむらのないように処理すること、処理後に灌水を行うなど土壤水分を多くすること、の3点が本剤の効果をより安定させることができると推察された。また、土壤処理剤の効果変動要因は、試験を実施した項目以外にも存在するため、今後の検討課題としたい。

まとめ

果菜類等の栽培現場では、一般的に定植約2週間後から茎葉散布剤が散布される。この点を考慮すると、「モスピランワン粒剤の処理後、少なくとも2週間の期間」効果を安定させる使用法が対象害虫の防除上重要である。また、本剤の登録上の使用時期は、「定植後但し、収穫前日まで」であるが、栽培期間の長い作物では、生育期でも栽培後半では作物サイズが大きくなるため、薬剤の防除効果が不安定となることも懸念される。したがって、本剤のような土壤処理型の殺虫剤は、できるだけ定植後・栽培初期の生育期に使用する体系防除法を推奨することも大切と考えられる。さらに、人間のコントロール困難な条件での栽培圃場であったとしても、人間のコントロールできる要因を活用した方法を採用することも、防除を成功させるキーポイントであると思われる。
(日本曹達株式会社 小田原研究所 圃場評価研究部)