

新時代の灌注処理法による害虫防除： ベリマーク®SC 根回し水処理（定植直後の 株元灌注処理）について

ベリマーク SC 協議会事務局 エフエムシー・ケミカルズ株式会社

鈴木 良治

Ryoji Suzuki

1. はじめに

農林水産省の統計によると、日本における令和3年の野菜の産出額は2兆1,467億円となっており、我が国の農業総産出額の1/4程度を占めるとされています（農林水産省「野菜をめぐる情勢」, 2023）。その中でもトマトやきゅうりを始めとした果菜類は生産量も大きく重要な栽培品目となっている一方、これらの作物は施設栽培の割合が高く生産者の作業負担が大きいとされ、省力的な生産が求められています（農林水産省「施設園芸をめぐる情勢」, 2023）。

上記のような農業情勢の中、弊社ベリマーク®SCは省力的な灌注処理による殺虫剤として生産現場でご利用いただいております。2023年5月、ベリマーク®SCはトマト、ミニトマト、きゅうりに対して「根回し水処理（定植直後の株元灌注処理、以下根回し水処理とのみ記載）」という新しい処理方法の登録を取得し、さらに省力的で生産性を高めることができる提案が可能となりました。本稿では、ベリマー

ク®SCの基本的な特性および根回し水処理の高い実用性についてご紹介させていただきます。

2. 灌注用殺虫剤ベリマーク®SCの特性

ベリマーク®SCはジアミド系有効成分サイアジピル®（一般名：シアントラニリプロール、IRACコード：28）を18.7%配合した灌注用殺虫剤です。ベリマーク®SCは2008年より日本国内の公的委託試験が開始され、2014年10月に農薬登録を取得いたしました。今までにトマトやきゅうりといった果菜類、キャベツやレタスといった葉菜類など多くの作物で農薬登録を取得し、各産地でご利用いただいております。

ベリマーク®SCの特性として、(1) 幅広い殺虫スペクトラム、(2) 速やかに害虫による食害を停止させ、ウイルス媒介を抑制する効果、(3) 速やかな吸収移行性と長い残効性、(4) 有用昆虫、周辺環境等に対する高い安全性、(5) 生育初期の作物に対する高い安全性が挙げられます。

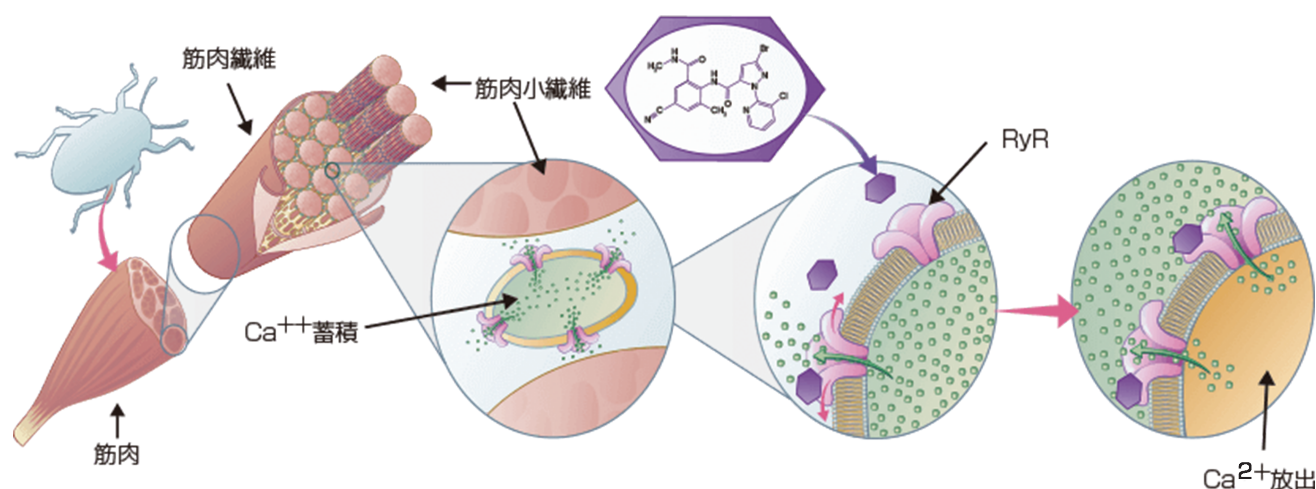


図1. サイアジピル®の作用機構：昆虫の筋肉に作用して昆虫の行動に影響を与える

(1) 幅広い殺虫スペクトラム

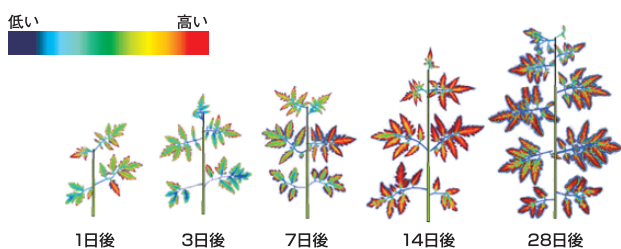
ベリマーク®SC はコナジラミ類、アザミウマ類、アブラムシ類等の吸汁性害虫以外に、ハスモンヨトウ等のチョウ目害虫、ハモグリバエ類等の咀嚼性害虫に対しても高い防除効果を示します。

(2) 速やかな害虫の被害停止、ウイルス媒介抑制効果

ベリマーク®SC の有効成分であるサイアジピル® (一般名：シアントラニリプロール、IRAC コード：28) は、昆虫の筋肉に作用して昆虫の行動に影響を与えます (図 1)。主として経口により薬剤が取り込まれ、速やかに対象害虫の摂食・吸汁行動を停止させます。この作用により、害虫が死亡するまで時間がかかる場合でも、作物への加害を抑制します。害虫によるトマト黄化葉巻病、きゅうり黄化えそ病のウイルス媒介を抑制する効果も認められています。

(3) 速やかな吸収移行性と長い残効性

ベリマーク®SC は灌注処理を行うことで、土壌中の作物根部から効率よく吸収されるよう設計されています。灌注処理すると薬剤は速やかに根から吸収され、作物の導管を通して地上部へ移行し、新たに成長する部位にも移行します。この特性により、定植後 3～4 週間の残効を示します (図 2)。



* 4 葉期のトマトの苗にサイアジピル® 188ppm を 30ml 灌注。定植 1, 3, 7, 14, 28 日後に葉を採取し 2 日強、ガラス板上に挟み Fuji Phosphor Imager でスキャンした。
(2010 年 米国デュポン社 スタインハスカル研究所)

図 2. 放射性同位元素¹⁴C を使った葉内への成分の展開

ミニトマト / タバココナジラミを対象とした試験 (図 3) において、対照の粒剤処理よりも害虫の寄生虫数を速やかに抑制することが確認されており、吸収移行性の速さを裏付ける事例であると考えられます。

(4) 有用昆虫、周辺環境等に対する高い安全性

ベリマーク®SC は天敵、訪花昆虫への安全性が高く、IPM プログラムに組み込むことが可能です。また、灌注処理なので周辺作物へのドリフトや使用者への薬剤被ばくも抑えることができます。

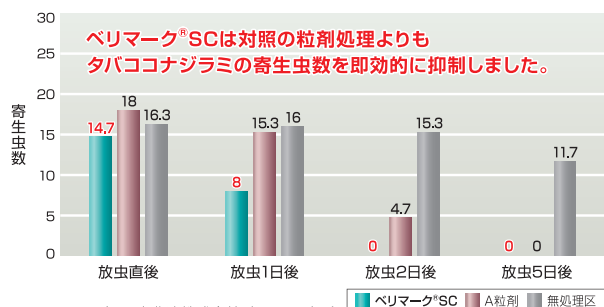
(5) 生育初期の作物に対する高い安全性

ベリマーク®SC は育苗期の灌注処理に適した製剤となっているため、苗に対して高い安全性が確認されています。上市以来、薬害の事例はありません。

3. ベリマーク®SC 根回し水処理について

(1) ベリマーク®SC 根回し水処理がもたらすメリット

果菜類の育苗期後半から定植当日にかけての初期害虫防除の方法としては、定植時の植穴に粒剤を処理する方法が一般的で、そのほかに育苗期後半のポット苗に粒剤を処理する方法や、ベリマーク®SC



2021年 日本曹達株式会社 小田原研究所
【試験概要】◎品種：レジナ◎区制：3連制 ◎処理日：2月17日◎処理方法：9cmピニールポットで育苗した苗に対し、ベリマーク®SC 400倍希釈液を1株あたり25ml灌注処理。もしくはA粒剤を1株当り2g、株元散布処理。A粒剤を処理した苗には処理後に25mlの水道を灌水。1時間後に各苗を5号鉢へ定植しさらに50mlの水道を灌水。定植2時間後に最上位展開葉にピニール袋を被せ、タバココナジラミ約10ペア放虫。以降毎日50mlの水道を灌水。◎調査方法：経時的に袋の外から生存虫数(正常に葉裏に定位している個体)を計数し、5日後に袋を外し生存虫数を計数。

図 3. ミニトマト / タバココナジラミ (バイオタイプ B) への効果



図 4. 果菜類における一般的な育苗期 (後半) からの防除の流れ

のような液剤を灌注処理する方法が挙げられます（図4）。苗を定植した後は、確実に活着させることを目的として定植直後の灌水（根回し水）が行われています。

これらの慣行防除法に加え、2023年5月にベリマーク®SCは根回し水に薬剤を希釈して処理する登録をトマト、ミニトマト、きゅうりにおいて取得しました。2023年12月にはピーマン、なす、メロン、すいかにも根回し水処理が登録を拡大されました。これによって防除を効率的に行い、より生産性を高めることができると期待されています（図5）。

本登録により、ベリマーク®SCを定植直後の灌水（根回し水）とともに処理することが可能となり、定植後の灌水と殺虫剤処理という2つの作業を1回

の処理で済ませることが出来ます。すなわち、根回し水処理により生育初期の害虫防除を効率化し、生産性を高める他の管理作業へ注力することが可能となります（図6）。

(2) ベリマーク®SC 根回し水処理（定植直後の株元灌注処理）登録ラベル

ベリマーク®SCの根回し水処理の登録ラベルは下の表のとおりとなります（表1）。今後、下表以外の果菜類においても根回し水処理の作物登録を拡大していくとともに、適用害虫についても登録を充実させていくことで、生産現場における普及を促進していただけるような登録内容とする予定です。

(3) ベリマーク®SC 根回し水処理 委託試験結果について

本剤はすでに果菜類の育苗ポット苗に灌注処理する方法（400株当たり25mLの薬量を希釈、1株当たり25～50mLの希釈水量にて処理）で普及しており、防除効果について高い評価を得ております。新規に登録を取得した根回し水処理についても、日本植物防疫協会の委託試験においてトマト／タバココナジラミや、きゅうり／ワタアブラムシ等の害虫種に対し、ポット苗への灌注処理と同様に高い防除効果を示すことが確認されております（表2）。



図5. 根回し水処理の様子

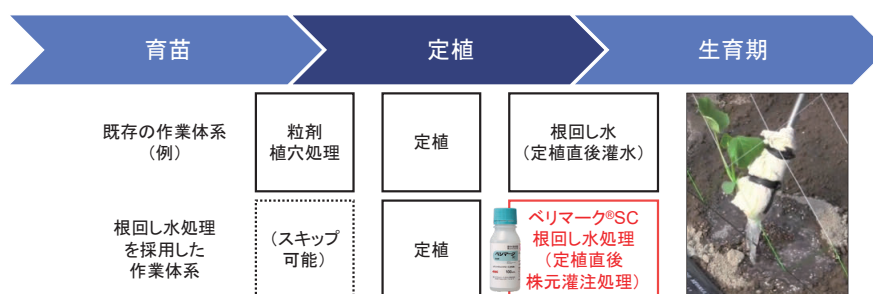


図6. 根回し水処理によるメリット

表1. 根回し水処理登録ラベル（抜粋）

作物	適用 害虫名	使用量		使用時間	本剤の 使用回数	使用方法
		薬量	希釈水量			
トマト ミニトマト	コナジラミ類	400 株当たり 25mL	400 株当たり 20 ～ 200L (1 株当たり 50 ～ 500mL)	定植直後	1 回	株元灌注
きゅうり	アブラムシ類					
ピーマン	アブラムシ類		400 株当たり 200L (1 株当たり 500mL)			
なす						
メロン						
すいか						

(4) ベリマーク®SC 根回し水処理 普及性評価試験

根回し水処理では、育苗ポットではなく圃場に直接灌注処理を行うため、処理時の土壌水分や、処理液量等の条件による防除効果への影響を確認する必要があります。そこで、トマト／タバココナジラミと、きゅうり／ワタアブラムシのそれぞれを対象として、各種条件による防除効果への影響を評価しました。

土壌水分による防除効果への影響を評価するため、定植前日から当日までの圃場への灌水量を調整

することで低土壌水分区（pF：2.4）、通常管理区（pF：2.2）、高土壌水分区（pF：1.8）を設定し、それぞれの試験区に400株当たり25mLの薬量にて、1株当たり500mLの希釈液を定植直後に根回し水処理を行い、防除効果を比較しました（図7、8）。結果、いずれの区においても高い防除効果が確認され、トマトときゅうりについては作物が正常に生育する水分条件の範囲内であれば土壌水分による薬効への影響はないと考えられました。

また、処理液量として1株当たり50mLの処理

表2. 根回し水処理委託試験結果一覧

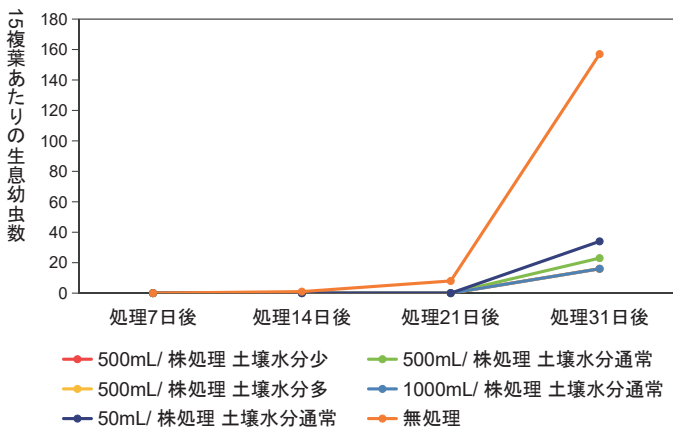
作物名	病害虫名	実施場所	処理方法	対照薬剤 処理条件	判定
トマト	コナジラミ類 (オンシツコナジラミ)	日植防茨城	ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 根回し水処理 (水量 1株当たり 500mL)	ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 ポット灌注処理 (水量 1株当たり 50mL)	B
	コナジラミ類 (タバココナジラミ バイオタイプQ)	日植防高知			B
	コナジラミ類 (タバココナジラミ)	日植防宮崎			A
きゅうり	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	日植防茨城		ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 ポット灌注処理 (水量 1株当たり 50mL)	A
		日植防高知			A
		日植防宮崎			A
ピーマン	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	日植防高知		ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 ポット灌注処理 (水量 1株当たり 50mL)	A
	アブラムシ類 (モモアカアブラムシ)	日植防宮崎			B
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	FSL(鹿児島)		A水和剤	A
なす	アブラムシ類 (ワタ、モモアカ)	徳島		ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 ポット灌注処理 (水量 1株当たり 50mL)	ワタ：A モモアカ：A
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	日植防宮崎			A
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	奈良植		ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 ポット灌注処理 (水量 1株当たり 40mL)	A
メロン	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	茨城園		B粒剤	A
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	千葉暖		C粒剤	A
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	静岡		A水和剤	A
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	日植防山梨		—	B
すいか	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	日植防茨城		ベリマーク®SC 400株当たり製剤原液 25mL 定植時 ポット灌注処理 (水量 1株当たり 50mL)	B
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	日植防山梨		A水和剤	A
	アブラムシ類 (ワタアブラムシ)	沖縄		D粒剤	B

A：実用性は高い、B：実用性はある、C：効果はやや低い実用性はある D：実用性なし

区と 500 mL の処理区（薬量：400 株当たり 25 mL）を比較したところ、いずれの処理区においても高い防除効果が確認されました（図 7、8）。この試験結果より、トマトときゅうりについて登録の範囲内であれば生産者の作業に適した処理水量を選んでいただいて問題ないと考えられます。

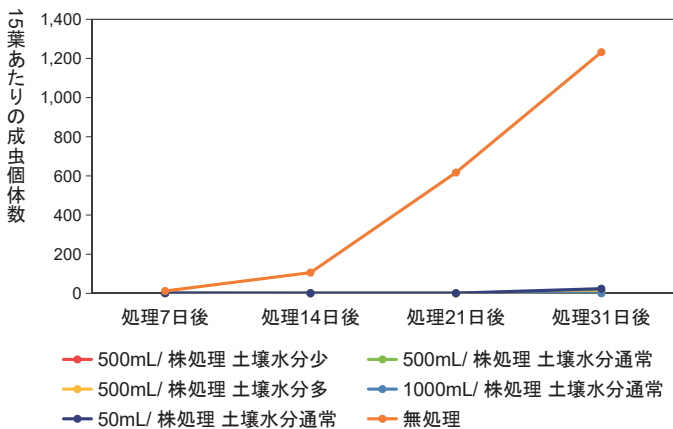
4. おわりに

ベリマーク®SC の根回し水処理は果菜類の生産性向上に大きく貢献できる画期的な初期害虫防除法です。今後、現地での使用事例を積み上げさらなる普及を図っていくとともに、本処理方法の登録を他の果菜類へ拡大し、各地の生産現場へご提案していきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。



試験場所：(株) Field Styled Lab. (2022)

図 7. 根回し水処理 諸条件による薬効への影響評価（トマト / タバコナジラミ）



試験場所：(株) Field Styled Lab. (2022)

図 8. 根回し水処理 諸条件による薬効への影響評価（きゅうり / ワタアブラムシ）