

内閣府：SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）
「次世代農林水産業創造技術」
「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」

新規土壌還元消毒を主体とした トマト地下部病害虫防除体系 マニュアル

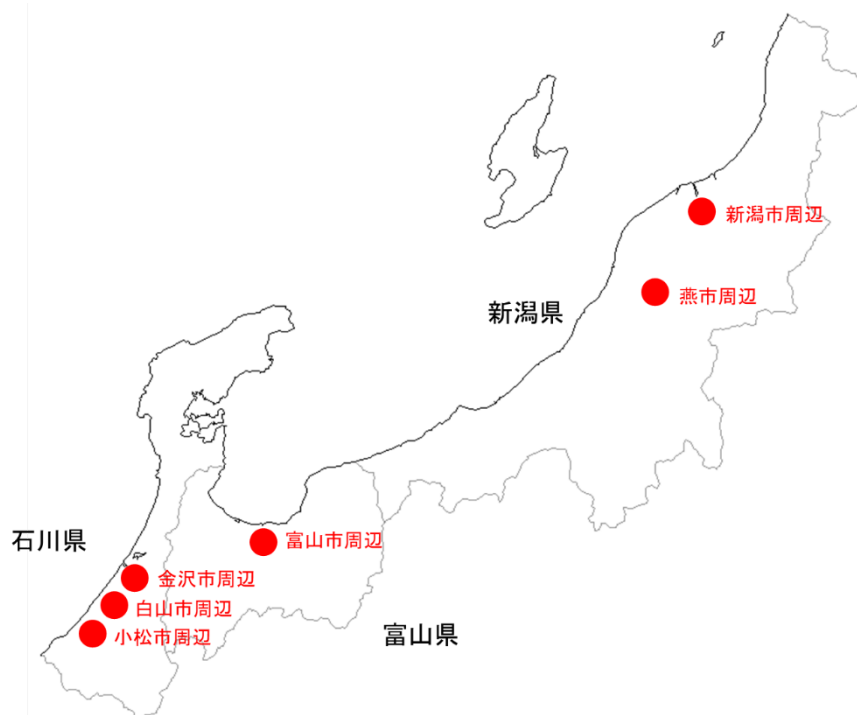
北信越地域版

初版（web版）



地域の概要

本事業では、北信越地域として、新潟県、富山県、石川県の3県で新規土壌還元消毒を軸としたトマト地下部防除体系の実証試験を行いました。これらの3県では、右図に示す地域が主なトマト栽培地であり、これらの地域は冬季に積雪が見られることや、日照量が少ない

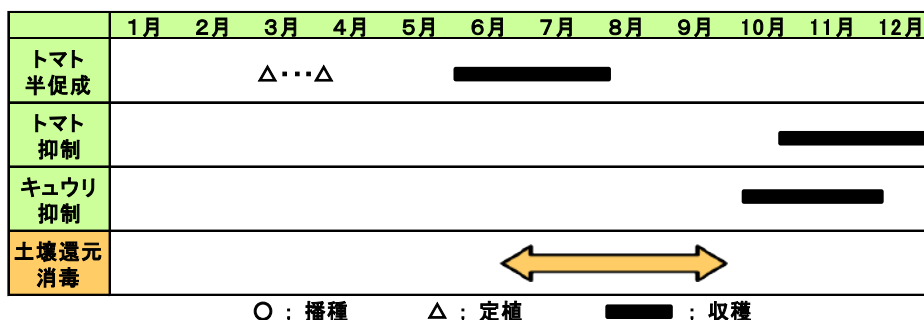


北信越地域3県の主な施設トマト栽培地

ことから、トマト栽培は、施設を用いた早春から夏季における半促成栽培と、夏季から冬季の抑制栽培が主な作型となります。地域によっては、収量を上げるために前述の作型でトマトを年間2作栽培するところや、青枯病等の発病を抑えるためにトマト半促成栽培とキュウリ抑制栽培の輪作を行っている地域があります。また、北信越地域の施設において、土壌還元消毒を行える十分な地温を確保できる時期は、おおよそ6月から9月までです。この事とトマト栽培体系を併せますと、8月に新規土壌還元消毒を行うのが適していると考えられます。

本事業での実証試験は、新潟県燕市、富山県富山市、石川県金沢市などの現地もしくは試験場内圃場で行った結果、トマト青枯病などへの防除効果を得ており、本技術は大量の水を必要とするため砂質土壌などの圃場排水が良すぎる一部地域を除き、北信越地域の幅広い地域で利用できる技術であります。

北信越地域における土壌還元消毒可能な時期とトマト・キュウリの栽培体系



○ ; 播種 △ ; 定植 ■ ; 収穫

新規資材を用いた土壌還元消毒

有機物を利用して土壌を酸欠状態（還元状態）にすることで、病害虫の防除を行う方法です。米ぬかやフスマといった有機物は深い層に分布する青枯病菌や線虫に対する殺菌・殺虫効果が不十分です。糖蜜は深層までの殺菌・殺虫効果が高いものの、液肥混入器などが必要で、希釈するための作業がたいへん煩雑です。

新規資材である「糖含有珪藻土」及び「糖蜜吸着資材」は粉状の資材ですが、水溶性の有機物を含んでいるため、作土層以下 60cm まで還元消毒することが可能です。つまり、どちらかの「新規資材」に替えるだけで、特別な機材や手間をかけることなく、深層まで消毒効果の高い防除技術を導入できます。

ここが
ポイント！

① 糖含有珪藻土

糖含有珪藻土は、アミノ酸の生産において、糖化液を濾過する工程での副生物として産出されます。本資材は、タピオカスターチの糖化液由来の糖と濾過助剤である珪藻土からなります。



② 糖蜜吸着資材

糖蜜吸着資材は、水溶性の糖を含む家畜飼料として使用されています。大豆皮にサトウキビ糖蜜を吸着・乾燥させたもので、大豆皮 33%とサトウキビ糖蜜 67%を含んでいる粒状飼料（海外からの輸入品）です。



これらの資材は、水に溶けやすい炭素源（糖）を多く含んでいるため、資材をすき込んだ土壌に灌水すると、糖が水の流れによって下層土に到達し、表層土だけでなく下層土まで還元化できます。どちらの資材も消毒の効果は、ほぼ同じです。

処理方法

①消毒期間を決めます。6月から9月上旬までに消毒を開始します。

- 消毒期間は20日間以上が目安。
- 平均地温は30℃以上が最も良い。
- 天候不順で地温の上昇が充分でない場合は、消毒期間を延長する。
- 処理開始後3~5日後にドブ臭がすると、還元化が進んでいる。

②圃場の準備をします。

- 残渣を持ち出して、適切に処分する。
- 土壌を耕起し、なるべく細かく碎土する。
- 高低差が少なくなるように、土壌を寄せて均平化する。
- 暗渠があれば閉めておく。
- 圃場内に機器があれば、遮熱対策をしておく。

③還元資材を散布・混和します。

- 10aあたり1tの資材を散布する。
- ロータリー耕起で土壌とよく混和する。
- 散布から灌水作業までは1日以内に行う。



④灌水チューブを設置して、ビニールで被覆します。

- 60cm～1mm間隔で灌水チューブを設置する。
- 透明のポリエチレンフィルム、POフィルム等で被覆する。
- フィルム周囲を土に入れ込むなどして、密閉度を高める。

⑤灌水します。

- 湛水状態になるまで灌水を行う。
(棒などを差し込んで60cm以上が簡単に沈むまで灌水する)
- 追加で灌水する場合は、数日後に1/3程度の水量を灌水する。
- ハウスの開口部を全て閉じて密封状態にする。



⑥消毒を終了します。

- 被覆を剥がして、土壌を乾燥させる。
- よく耕耘して、土壌を酸化状態に戻す。
- 圃場の状態を見て、場合によっては再度耕耘する。



土壌還元消毒を成功させるポイントは・・・

- ①高い地温を維持できること。
- ②資材を均一に散布し、よく混和して広げること。
- ③湛水状態まで灌水すること。

防除効果の実証事例

(新潟県)

新潟県の現地トマト圃場（青枯病・ネコブセンチュウ汚染圃場）において糖含有珪藻土及び糖蜜吸着資材を用いた土壤還元消毒を実施した結果、青枯病に対する高い防除効果を示すことが明らかとなりました（図1）。また、ネコブセンチュウに対する防除効果も認められました（図2）。

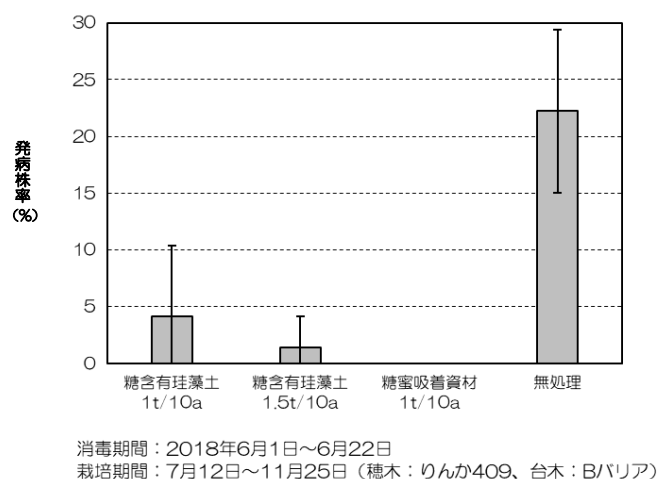
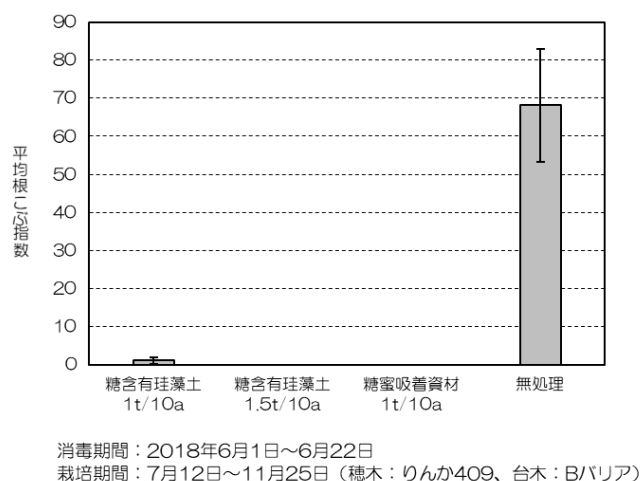


図1 糖含有珪藻土及び糖蜜吸着資材を用いた土壤還元消毒によるトマト青枯病に対する防除効果



$$\text{根こぶ指数} = \frac{\sum(\text{根こぶ形成程度} \times \text{株数})}{\text{調査株数} \times 4} \times 100$$

根こぶ形成程度：0～4

図2 糖含有珪藻土及び糖蜜吸着資材を用いた土壤還元消毒によるネコブセンチュウに対する防除効果

(富山県)

富山県の現地トマト・キュウリ輪作圃場（青枯病、根こぶ線虫病汚染圃場）において糖含有珪藻土及び糖蜜吸着資材を用いた土壌還元消毒を実施した結果、トマト青枯病に対する高い防除効果を示すことが明らかとなり、2年間の効果の持続がみられました（表1）。また、キュウリネコブセンチュウに対する防除効果も同様に2年間の持続効果が認められました（図3）。

表1 糖含有珪藻土及び糖蜜吸着資材を用いた土壌還元消毒を行った圃場におけるトマト一作目と二作目の青枯病発病程度

一作終了		2016/8/2処理
糖蜜吸着資材区		5.5
糖含有珪藻土区	発病度	9.4
無処理区		12.2
糖蜜吸着資材区		6.4
糖含有珪藻土区	発病率 (%)	10.2
無処理区		14.6
二作終了		2016/8/2処理
糖蜜吸着資材区		2.8
糖含有珪藻土区	発病度	5.1
無処理区		12.6
糖蜜吸着資材区		4.0
糖含有珪藻土区	発病率 (%)	6.5
無処理区		14.9

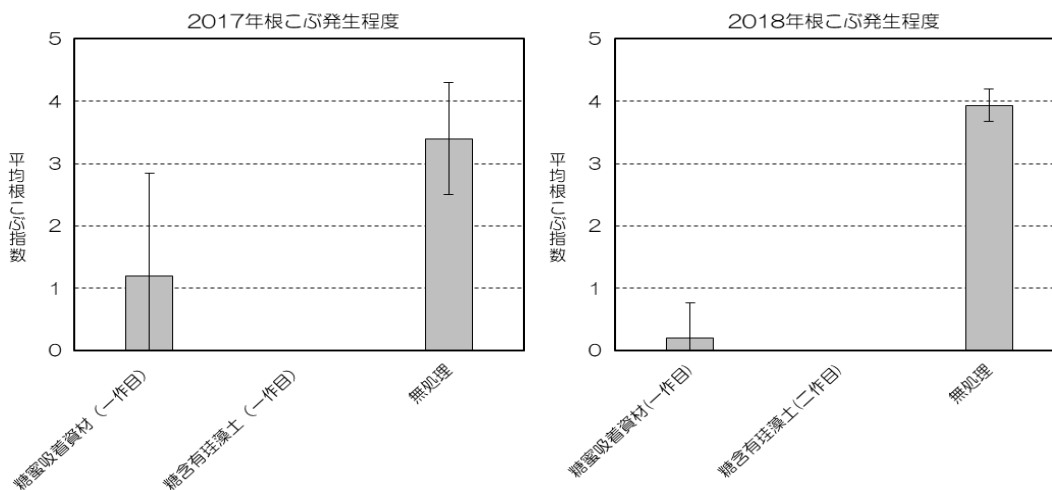
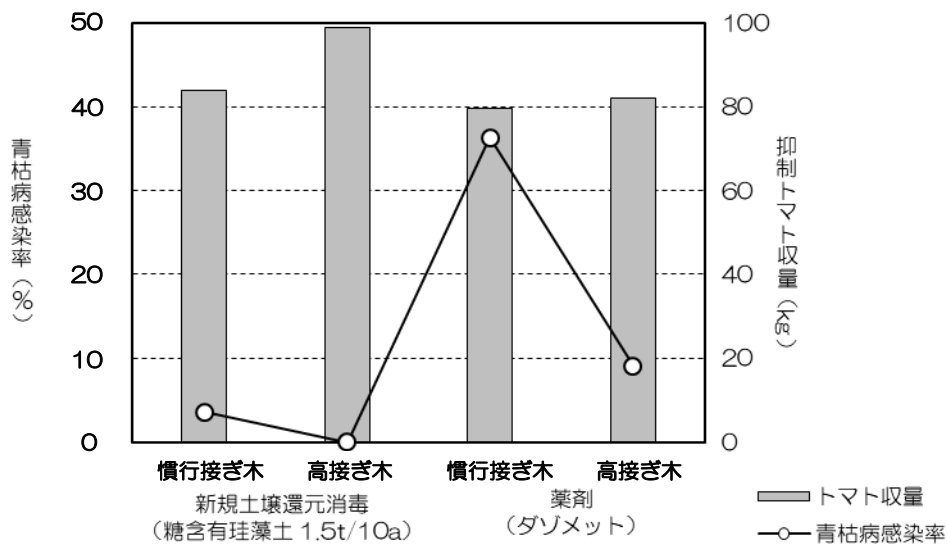


図3 糖含有珪藻土及び糖蜜吸着資材を用いた土壌還元消毒を行った圃場におけるキュウリー作目と二作目の根こぶ発生程度
ランダムにサンプリングした株の根こぶ指数を0~4までで評価した

(石川県)

石川県の青枯病の汚染圃場（埴壤土）における新規土壌還元消毒および薬剤による消毒後、2作目の抑制トマト栽培では、青枯病対策として高接ぎ苗を導入しました。その結果、薬剤区では高接ぎ木でも青枯病に感染する株が確認されましたが、新規土壌還元消毒と高接ぎ木栽培の組合せでは、青枯病に感染することなく、収量は慣行接ぎ栽培の場合よりわずかに増加しました（図4）。



新規土壌還元消毒および薬剤処理は、トマト栽培前年の7月に実施
穂木：FC桃太郎はるか、台木：がんばん根
定植：H30年4月12日、収穫期間：6月8日～7月27日
青枯病感染株は、台木との結合部から約1 cm上の穂木茎断面を表面殺菌後に選択
培地（改変SMSA培地+リファンピシジン20 ppm）に塗布し、28℃、3日間の培養を行いコロニーの有無を調査

図4 新規土壌還元消毒後のトマト収量および青枯病感染率
（石川県農林総合研究センター農業試験場での試験）

【消毒における留意点】

砂土等透水性の高い圃場では、十分な還元効果が得られない場合があります。このような圃場では、土壌還元消毒を行う前に、湛水できるか確認する（耕盤層の有無や位置を）必要があります。

資材散布、耕うん後は、圃場の傾斜は平らにならしてください。圃場内に高低差があると、灌水する際にムラが生じ、圃場全体が均一に湛水状態になりません。

ここが
ポイント！

新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部
病害虫防除体系マニュアル
北信越地域版

本マニュアルは、平成 26～30 年度に実施した内閣府：SIP「次世代農林水産業創造技術」（管理法人：農研機構生研センター）の支援を受けて行った「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」の成果をとりまとめたものです。本マニュアルの複製・転載を希望される場合は、下記の発行機関までご連絡ください。

編 集

新潟県農業総合研究所 基盤研究部
〒940-0826 新潟県長岡市長倉町 857
TEL：0258-35-0826

富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所
〒939-1327 富山県砺波市五郎丸 288
TEL：0763-32-2259

石川県農林総合研究センター 農業試験場
〒920-3198 石川県金沢市才田町戌 295-1
TEL：076-257-6911（代表）

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
野菜花き研究部門
〒514-2392 三重県津市安濃町草生 360
TEL：059-268-1331（代表）

発 行

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業研究センター
〒305-8666 茨城県つくば市観音台 2-1-18
TEL：029-838-8481（代表）
E-mail：koho-carc@ml.affrc.go.jp
発行日：2019年4月 初版（web版）
