

次世代の農業を目指す
生産・流通情報誌

2005年5月1日発行(毎月1回1日発行)第60巻5号(通巻931号)
昭和21年6月24日第三種郵便物認可 ISSN 1345-8833

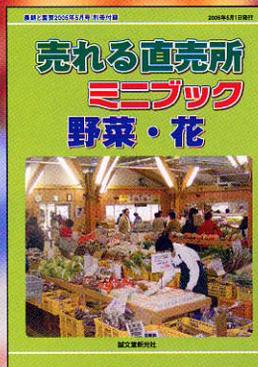
2005

MAY

5

誠文堂新光社

農耕 園藝



別冊付録

売れる直売所
ミニブック
野菜・花

総合特集

話題の病害虫と防除対策

果樹特集

果樹の新品種と栽培技術

新連載

キャベツの生理生態と栽培技術

千葉県長生地域におけるトマトでの熱水土壤消毒の取り組み

千葉県長生農林振興センター 大高洋子・若梅 均・宮原秀一

熱水土壤消毒後



熱水土壤消毒前



写真1 青枯病で欠株続出圃場からしおれない大玉トマト圃場へ変身！

1 はじめに

千葉県長生地域は千葉県の中央、年間積算降雨量約1600mmの温暖な地域である。この産地では、大型集選果場（JAグリーンウエーブ長生）を拠点として、JA長生施設野菜部会員192戸が延べ59haのトマト栽培を行っている。当地域は半促成、抑制、越冬の3つの作型があり、いずれもネコブセンチュウが発生している。また夏期には青枯病、冬期には褐色根腐病、根腐萎ちよう病の被害がある。

2 熱水土壤消毒に取組んだ経緯

熱水土壤消毒が注目されるきっかけとなったのは、メロンの土壤伝染

性ウイルス病防除対策として千葉県農業総合研究センター（千葉農総研）暖地園芸研究所環境研究室が、平成14年度に牽引式熱水土壤消毒を導入したことからはじまる。牽引式熱水土壤消毒機の性能・簡便性・有効性は、土壌病害多発に悩んでいるトマト農家も高い関心を寄せた。

15年度には、野菜茶業研究所（野茶研）および千葉農総研の協力を得て、トマト青枯病に悩む農家2戸で熱水土壤消毒試験を実施した。この農家の圃場は、接ぎ木栽培でも収穫始期から枯死株が発生していたが、熱水土壤消毒（牽引式、熱水投入量・250ℓ/m²、接ぎ木栽培も継続）を実施した結果、発病株率1%以内にまで激減することに成功した（写真1）。この取組み結果は、臭化メチル剤に替わる土壤消毒法を求めている多くの施設トマト農家も注目した。

そして、15年度と16年度に1台ずつ計2台の牽引式熱水土壤消毒機が導入された（写真2）。また、青枯病、褐色根腐病およびネコブセンチュウの防除を目的に土壤消毒機のレンタルによる実施者も増えた。16年



写真3 施設野菜農家を対象に行われた土壌消毒研修会 (H16.7.15)



写真2 平成15年度 事業導入により4戸で共同購入した熱水土壌消毒機

図1 熱水土壌消毒処理圃場のトマト作付後におけるハウス中央部及びハウス周縁部の熱水土壌消毒効果と殺線虫剤の併用効果 (協力機関:千葉農総研応用昆虫研究室)

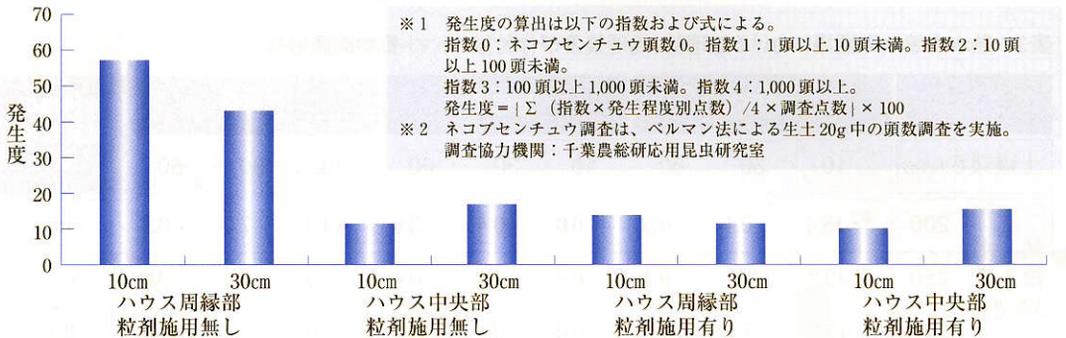


図2 熱水土壌消毒処理圃場のトマト作付後における健全株元及び発病株元の土壌中青枯病菌発生程度 (協力機関:千葉農総研病理研究室)

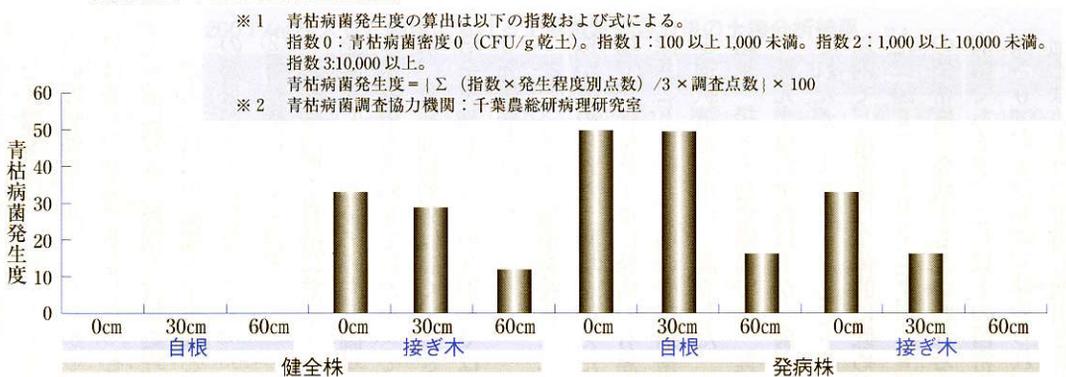


表1 A氏圃場の調査圃場の概要

- 前年度の状況
 - 抑制トマト栽培 (6/下は種、8/下~10/下収穫)
 - 品 種:ハウス桃太郎 (台木: Bバリア)
 - 土壌消毒:サイロン油剤+ネマトリンエース粒剤
 - 作付後の青枯病による枯死株率: 3.5%
 - 半促成トマト栽培 (9/下は種、2/中~6/下収穫)
 - 品 種:ハウス桃太郎 (台木: ガードナー)
 - 土壌消毒:ネマトリンエース粒剤
 - 作付後の青枯病による枯死株率: 0.0%
- 今年度の耕種概要 (抑制トマト栽培)
 - 品 種:ハウス桃太郎 (台木: Bバリア)
 - 作付前土壌消毒:熱水土壌消毒+ネマトリンエース粒剤
 - 定植日: 7/28
 - 栽植本数:1,982本/10a
 - 栽培法:養液土耕栽培
 - 基肥 (10a当たり)
 - 牛糞堆肥 2t
 - 苦土石灰 30kg
 - FTE 4kg、(従来はN成分で5kg/10aの施用量)
 - 収穫期間: 8/26~11/10

3

熱水土壌消毒の効果

(1) 15圃場の防除結果

①ネコブセンチュウに対する効果

熱水土壌消毒後に殺線虫剤(ネ

度には計20件、2.5haの施設で熱水土壌消毒が行われ、あわせて土壌消毒実演会も開催した(写真3)。
 このうちの15圃場で千葉農総研および同農業改良課専門技術員と連携し、当地域における熱水土壌消毒の効果、処理条件等を調査した。

表2 熱水土壤消毒圃場における土壤病害虫の死滅温度以上に達した地温の積算時間

土壌深さ (cm)		青枯病						センチュウ類					
		0	15	30	45	60	75	0	15	30	45	60	75
熱水投入量 (ℓ/m ²)	200	※25	17	19	9	0	0	29	19	22	13	0	0
	250	42	28	34	30	22	6	45	35	39	35	28	8
	300	34	50	57	49	-	-	39	62	65	58	-	-

※ 死滅温度として青枯病菌では52℃・10分間、センチュウ類では50℃・30分間に基づいて算出した積算時間 (hr)

表3 熱水土壤消毒圃場における処理前、処理後及び作付後のトマト青枯病菌密度 ※1

土壌深さ (cm)		処理前			処理後			作付後			作付後の枯死株率 (%)
		10	30	60	10	30	60	10	30	60	
熱水投入量 (ℓ/m ²)	200	※2 18.4	0.4	0.0	0.0	0.4	3.8	14.9	7.0	0.9	1.8
	250	40.2	39.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.8
	300	15.2	7.7	31.6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.3

※1 青枯病菌調査：野菜茶業研究所

※2 ×10³CFU/g 乾土

マトリンエース粒剤)を施用しなかつた8圃場では、ハウス中央部では高い抑制効果が認められたが、周縁部は多くの圃場で多発した。しかし、定植前に殺線虫粒剤を併用処理した7圃場では、周縁部も中央部と同等の効果が認められた(図1)。

②青枯病に対する効果
青枯病防除を目的に熱水土壤消毒を実施した6圃場のうち5圃場は接ぎ木栽培もあわせて行った。その結果、発病抑制効果は高く、接ぎ木栽培を実施したうちの3圃場では100%発病を抑えた。

また、熱水土壤消毒後新たに発病株が認められた1圃場を加えた7圃場で、作付終了後に発病の有無別に深さごとに株元土壌の青枯病菌密度を選択培地を用いて調査した。その結果、接ぎ木栽培圃場では、健全株の株元土壌の半数以上から菌が検出されたが、大半は102CFU/g以内で、菌密度は全体的に低めだった(図2)。103CFU/g以上の菌密度で発病するといわれる青枯病菌であるが、これ以上の菌密度は深さ0cmおよび30cmで認められ、60cmではいずれの圃場も検出されなかつた。

つた。

(2)熱水土壤消毒前後の土壤調査

①土壌深度別の地温

熱水効果をより詳細に解析するため、被害の特に激しかった1圃場で土壤調査を行った。対象圃場は5連棟ハウス(間口8m×奥行42m/棟)で耕種概要は表1に示す通りである。熱水投入量は前年度発病株の集中した棟を300ℓ/m²とし、被害の少なかった棟には200ℓ/m²及び250ℓ/m²投入区を設定した。また、ハウス周縁部から70cm内側で深さ15cmごとに75cmまでの地温を測定した。その結果、250ℓ/m²以上熱水を投入した圃場では、深さ75cmまで青枯病およびセンチュウの死滅温度に達した(表2)。しかし、200ℓ/m²では深さ60cm以上で死滅温度に達しなかつた。

②土壌中の青枯病菌調査
青枯病菌は、処理前にはほとんどの調査土壌から検出されたが、処理後には300ℓ/m²区の深さ60cmと、200ℓ/m²区の深さ30cmおよび60cmで検出された(表3)。

また、作付後調査では200ℓ/m²

図3 トマト作付終了時の熱水土壤消毒処理圃場におけるネコブセンチュウの発生分布

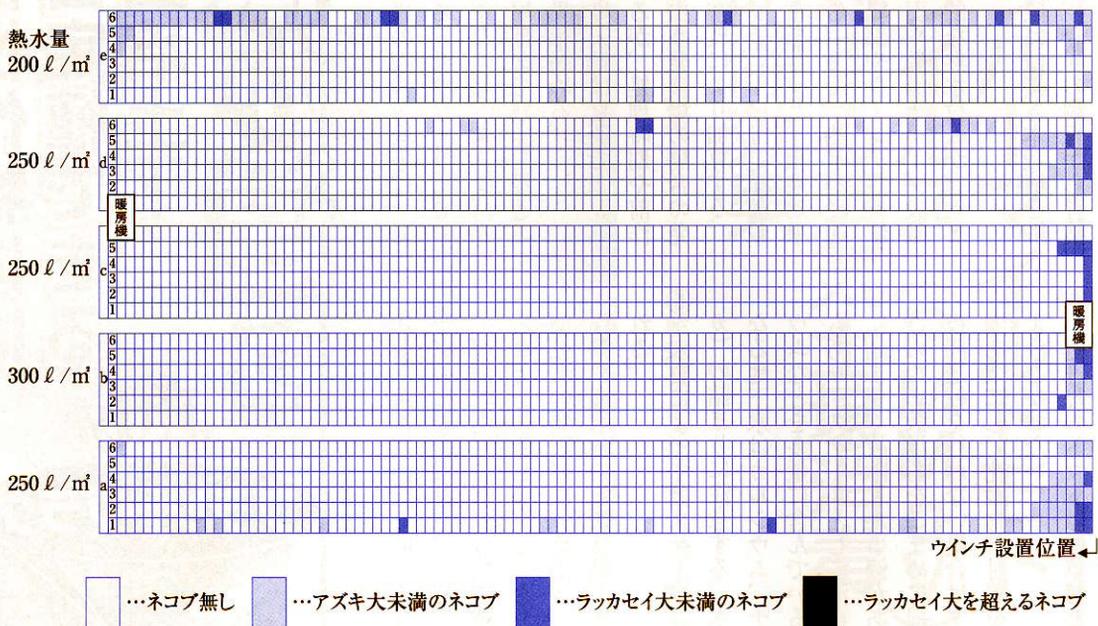


表4 11月に熱水を200 l/m²投入した圃場における土壤消毒処理前後の土壤分析結果 ※1

採土時期	土壌深度 (cm)	pH	EC (dS/m)	交換性塩基 (mg/100g)			NO ₃ -N※2 (mg/100g)	無機態窒素含量 (mg/100g) ※3			P ₂ O ₅ (mg/100g)
				CaO	MgO	K ₂ O		NO ₃ -N	NH ₄ -N	可給態窒素	
処理前	10	6.6	0.5	334	90	77	19	0.8	-0.7	0.1	336
	30	5.8	0.6	180	36	40	20	-1.0	0.5	-0.5	46
処理後	10	6.9	0.1	337	77	50	2	5.1	-2.0	3.2	289
	30	6.2	0.1	209	49	59	3	0.0	4.1	4.1	82

※1 協力機関：千葉農総研土壤環境研究室

※2 NO₃-Nは、紫外吸光法による。

※3 無機態窒素含量は、インキュベーション法による。

最後に、長生地域での実施例から熱水は十分実用的であると考えられたが、効果をより安定させるためには次のような点に留意するのがよいと考えられた。

4 長生地域における熱水土壤消毒実施にあたってのポイント

また、処理直後のアンモニア態窒素の溶出が多くなった。この要因には、熱水による硝酸化成菌の一時的な減少で硝酸態窒素の生成が滞っていたことが考えられる。

④土壌の化学性
処理前後における土壌中の残存肥料成分を調査した。その結果、処理後、硝酸態窒素は減少しECが低下するが、可給態リン酸及び交換性塩基類は下層部に移行していた(表4)。

③ネコブセンチュウ根部被害調査
作付後全株調査の結果、全体に軽度であったが、熱水が十分に入らなかったハウス側面とウインチ設置場所で根こぶの着生がみられた(図3)。

直根性作物には、 若苗定植できる 成型培土！ 根が違おう



メリット
根鉢形成前でも、
成型培土が崩れない
から、

- ・根鉢形成前に若苗定植可能
- ・苗の差し替え作業の軽減
- ・定植作業・時間の軽減
- ・直根性作物を、若苗定植すると育ちが違う

日本ジフィーポット・プロダクツ(株)
〒224-0041 横浜市都筑区仲町台2-7-1
TEL 045-945-8880
FAX 045-945-8888

- ① 処理前圃場の深耕・均平化・乾燥を徹底する。サブソイラー等の使用で硬盤をなくし、スムーズかつ均一に深層部まで熱水を浸透させ、防除効果を高める。
- ② 標準熱水投入量は夏期で250ℓ/mとするが、処理時期や前作が土壌病害虫多発圃場の場合の発生程度、菌密度により加算する。
- ③ ネコブセンチュウには定植前殺線虫剤散布を行うと、相乗効果が期待できる。また、熱水が浸透しづらい周縁部やウインチ設置位置への横牽引や散湯チューブ設置などの追加的な熱水投入が有効と思われる。
- ④ 青枯病防除には接ぎ木栽培を継続実施する。今回の調査から青枯病菌は菌密度は低く抑えられるが、土壌中にまだ残存している。そこで当面の間、接ぎ木栽培を継続することを指導している。なお、感染拡大の要因には、葉かき・整枝作業や灌水時の水の移動が考えられる。
- ⑤ 水質によってはスケール(湯アカ)の詰まりに注意する。水源となる地下水はカルシウム、ナトリウムなどを多量に含んでいる場合もあり、スケールとして消毒機内に詰まり、故障した事例があった。このため散湯器をこまめに掃除し、夜間運転を行わない場合はタンク内を空にし、沈殿物の付着を防ぐよう心がけたい。
- ⑥ 処理後のトマトは強草勢となるので基肥は1/2割減にする。熱水土壌消毒を行った圃場ではいずれも強草勢となった。この理由には、生育を阻害してきた土壌病害虫が防除されたこともあるが、土壌水分が豊富に存在し初期生育が旺盛となり、中盤以降には硝酸化成菌の再活性化で硝酸態窒素が生成され強草勢が維持されることも要因と思われる。
- ⑦ 処理後の定植には土壌条件を確認する。過剰な土壌水分は強草勢となつて空洞果の発生を招くので注意が必要である。また、夏期では地温が十分下がったことも確認する。
- ⑧ 熱水土壌消毒は土壌病害虫多発圃場で実施する。熱水土壌消毒にかかると費用は、レンタルの場合燃料費も含めると10a当り20万円程度で、慣行土壌消毒剤の5〜7万円に比べ割高となる。このため、土壌病害虫密度が極めて高く、慣行薬剤や抵抗性台木を用いても被害が多発するような圃場を最優先したい。

5 おわりに

当地域での熱水土壌消毒の普及推進にあたって、野菜茶業研究所病害研究室の西和文室長、ならびに神奈川県肥料株式会社窪田耕一社長には多大なご支援・ご鞭撻をいただいたことを、この場をお借りしてお礼申し上げます。