

夏秋栽培での高接ぎ木法によるトマト青枯病防除

山口県農林総合技術センター ^か鍛 ^じ治 ^{はら}原
^{なか}中 ^ほ保 ^{かず}一 ^{ひろし}寛 ^{ひろ}浩

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター

はじめに

トマト栽培の産地化，施設化に伴う連作により土壌伝染性の難防除病害である青枯病の被害が大きな問題となっている。本病の有効な防除技術として抵抗性の台木品種を用いた接ぎ木栽培が広く普及している。しかし近年は，地球温暖化による高温などにより，従来の接ぎ木栽培を行っても青枯病の被害が回避できないことも多く，生産現場からは，より防除効果の高い技術の開発が求められている。

一方，台木品種の抵抗性は植物体内での青枯病菌の移行と増殖の抑制によること，上位の茎部ほど病原細菌が検出されにくくなることが報告されている（NAKAHO, 1997）。また，接ぎ木節位を高くすれば穂木への青枯病菌の移行が遅延すること，本葉2葉以上で接ぎ木を実施する（高接ぎ木栽培）ことで，青枯病の発病を従来の慣行接ぎ木よりも抑制できることも明らかにされた（鍛治原ら，2007；図-1）。近年，効果が高く環境に優しい土壌消毒法として糖蜜土壌還元処理法（新村，2004）が開発され，抵抗性の台木品種を用いた接ぎ木栽培と組合せた試験が実施されている（小松ら，2006）。

そこで，持続的かつ安定的なトマト青枯病防除技術の開発を目的として高接ぎ木栽培と各種土壌消毒法との組合せ技術を検討したところ，高い防除効果が認められた。本稿では，高接ぎ木苗の特徴，糖蜜土壌還元消毒やクロルピクリン錠剤の深耕混和处理（鍛治原ら，2011）後に高接ぎ木栽培を導入した西日本の夏秋トマト栽培での現地実証試験の結果および導入にあたっての留意点などを紹介する。

なお，本研究は，農林水産省実用技術開発事業「新規接ぎ木法による地域条件に適応したトマト土壌病害総合防除技術の開発」（2009～11年）により，農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター，北海道，新潟県，山口県，ベルグアース株式会社の共同研究で実施した。

High Grafting Tomatoes to Control Bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* in Long-term Culture from Summer to Autumn. By Hiroshi KAJIHARA and Kazuhiro NAKAHO

（キーワード：トマト，青枯病，高接ぎ木法，夏秋栽培）

I 高接ぎ木トマト苗の特徴

高接ぎ木苗の最大の特徴は接ぎ木節位が高く，その分，通常の苗よりも草丈が高いことから，育苗中，定植直後に徒長しやすくなる傾向がある（表-1；図-2）。そのため，徒長しないように栽培することが大切であり，そのためには，①十分な育苗スペースをとること，②倒伏防止のための支柱を立てること，③定植後直ちに誘引することが重要である（図-3）。

II 高接ぎ木栽培と各種土壌消毒による青枯病の防除試験結果

2011～12年に山口県山口市阿東の現地生産者のトマト圃場で実証試験を実施した。試験には約130 m²のハウスを用い，1作目の定植前（2011年4～5月）には土壌消毒を実施し，糖蜜土壌還元処理区，クロルピクリン錠剤の深耕混和处理区，対照として無消毒区を設け，1ハウス1処理の計3ハウスで試験を行った。糖蜜土壌還元処理は，糖蜜（非食品用精糖蜜，日本甜菜製糖製）を2倍希釈後，液肥混入器（ドサトロン DR-6，株式会社サンホープ）を用いて水と混和し，0.6%糖蜜溶液になるように調整し，灌水用ホース（スミサンスイ R ハウスワイド，住化農業資材株式会社）を用いて150 l/m²土壌注入して行った。クロルピクリン錠剤による深耕混和处理は，クロルピクリン錠剤（南海化学株式会社）20錠/m²を手播きにより散布し，直ちに深耕ロータリー（ニプロ深耕ロータ PZ-1401，松山株式会社）付きトラクターで，深層部まで耕耘（約45 cm 地下部まで耕耘，深層混和处理）して行った。処理後は直ちにポリエチレンフィルム（0.075 mm）で4週間被覆した。消毒後は2作連続で作付けを行い，1作目終了（2011年12月6日）から2作目開始（2012年5月17日）までの期間は何も作付けをしなかった。供試苗には，台木に‘B バリア’，穂木に‘麗夏’の高接ぎ木苗（第2葉上部接ぎ木）および慣行接ぎ木苗（いずれもベルグアース株式会社，アース40苗）を用いた。苗は生産者が鉢上げし，約9葉期まで育苗後に定植した。

1作目，2作目とも定植後1週間ごとに青枯病による萎凋・枯死の有無を調査し，発病株率を算出した。また，



図-1 高接ぎ木栽培での青枯病の発病抑制効果 (左: 高接ぎ木, 右: 慣行接ぎ木)

表-1 接ぎ木方法の違いが苗質に与える影響

試験区		草丈 (cm)	接ぎ木部位 (cm)	最大葉身長 (cm)	最大葉幅 (cm)	全葉数 (枚)	最大軸径 (mm)
接ぎ木法	接ぎ木位置						
慣行	子葉上	26.1 ± 0.39	3.1 ± 0.13	25.8 ± 0.48	20.0 ± 0.31	9.9 ± 0.13	6.7 ± 0.09
高接ぎ木	第2葉上	35.6 ± 0.51	14.5 ± 0.31	23.9 ± 0.43	19.8 ± 0.72	11.9 ± 0.19	6.4 ± 0.12

調査日 2011年5月31日 (出蕾期).

草丈と接ぎ木部位は子葉から測定.

±標準誤差 (n = 20).



図-2 高接ぎ木苗 (左) と慣行接ぎ木苗 (右)



図-3 高接ぎ木苗の育苗風景

1作目には糖蜜土壌還元処理区を対象に生育調査を行い、定植時の苗姿 (接ぎ木位置の高さ、茎長、葉数)、栽培終了時の生育状況 (基本枝の着生位置、茎径、茎重)、収量および障害果の種類と発生割合を調査した。

その結果、無消毒区の慣行接ぎ木栽培での発病株率は、1作目 20.0%、2作目 35.0%であったのに対し、糖蜜土壌還元処理区の高接ぎ木栽培では、1作目 3.0%、2作目 2.5%、クロルピクリン錠剤の深耕混和処理区の高

接ぎ木栽培では1作目 2.5%、2作目 3.8%と低かった。また、各土壌消毒ハウスに慣行接ぎ木栽培および高接ぎ木栽培を実施し、青枯病の発病を調査した結果、消毒後1作目では、糖蜜土壌還元処理区ではいずれも発病が少なく、発病の差は認められなかったが、クロルピクリン錠剤の深耕混和処理区では高接ぎ木栽培のほうが発病は少なかった (表-2)。

本圃での生育は、慣行、高接ぎ木栽培とも各基本枝着

生位置、茎径、茎重いずれについても同程度であった（表-3）。1株当たり全収量、月別収量、平均果重は同程度で、果実の外観品質についても正常果、各障害果の発生割合に差はなかった（表-4）。

Ⅲ 夏秋トマト栽培における青枯病抑制のための「高接ぎ木栽培」導入の目安

農家が高接ぎ木苗を購入する場合、価格は慣行接ぎ木苗の約20%増しとなるため、10a当たりの苗代は約5万円増（苗1本当たり25円増）となる。また、糖蜜土壌還元消毒処理にかかる経費は約15万円/10a、クロル

表-2 糖蜜還元土壌消毒と高接ぎ木栽培の組合せによるトマト青枯病の防除効果（山口県山口市阿東）

処理	接ぎ木	発病株率（%）	
		2011年 （消毒後1作目）	2012年 （消毒後2作目）
糖蜜還元消毒	慣行	2.9	N.T
	高接ぎ木	3.0	2.5
クロピク錠剤 深耕混和消毒	慣行	9.5	N.T
	高接ぎ木	2.5	3.8
無消毒	慣行	20.0	35.0
	高接ぎ木	9.1	N.T

供試品種：台木‘Bバリア’、穂木‘麗夏’。

発病株率の調査：消毒後1作目は2011年9月9日、消毒後2作目は2012年9月14日。

N.Tは試験なし。

ピクリン錠剤の深耕混和处理（15錠/m²処理の場合）もほぼ同程度である。そのため、被害程度に応じて各対策を講じないとコスト増を補うだけの増収効果が得られない場合がある。そこで、防除効果、費用（苗、薬剤）を考慮し、夏秋トマト栽培において「高接ぎ木栽培」を導入するにあたって土壌消毒を併用する場合の目安を以下のとおり設定した（図-4）。

①前作の慣行接ぎ木栽培での青枯病の発病株率（以下、前作の発病株率）が5%以上20%未満の場合、次作に高接ぎ木栽培を行う。

②前作の発病株率が20%以上50%未満の場合には、糖蜜土壌還元消毒またはクロルピクリン錠剤による深耕土壌混和处理を実施し、いったん病原菌密度を下げてから作付けすることとし、消毒後1作目では慣行接ぎ木栽培、そのほかの土壌消毒を実施した場合には、高接ぎ木栽培を行う。

③前作の発病株率が50%以上の場合には、消毒後1作目では高接ぎ木栽培を行う。

④高接ぎ木栽培を行い、発病株率が20%以上になった場合には、次作前に土壌消毒を実施する。

Ⅳ 栽培上の留意点

高接ぎ木栽培試験を実施した結果、試験事例によっては効果が低いケースも認められた。そこで、その要因を解明するため、当該圃場については、青枯病発病株を詳細に観察し、青枯病菌の感染部位を病原菌の分離などに

表-3 接ぎ木位置の違いが生育に及ぼす影響

試験区		基本枝着生位置（cm）			茎径（mm）		茎重 （g）
接ぎ木位置		1	2	3	第1果房	最終果房	
慣行	子葉上	44	85	121	17.5	8.9	1,150
高接ぎ木	第2葉上	51	93	130	15.7	7.9	1,021
Tukey検定		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

栽培終了後の株を調査。

茎径の計測位置：果房直下。

n.s：有意差なし。

表-4 接ぎ木位置が果実外観品質に及ぼす影響

試験区		1株当たり収量 （kg/株）	平均1果重 （g）	果実品質の内訳（%）						
接ぎ木方法	接ぎ木位置			正常果	尻腐果	裂果	チャック	頂裂果	窓あき果	その他
慣行	子葉上	7.6	169	76.8	2.7	9.5	4.1	1.9	0.5	4.5
高接ぎ木	第2葉上	7.5	176	78.9	3.3	9.0	2.9	1.0	0	4.9
Tukey検定		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

調査は2011年6月3日から12月6日まで実施した。

n.s：有意差なし。

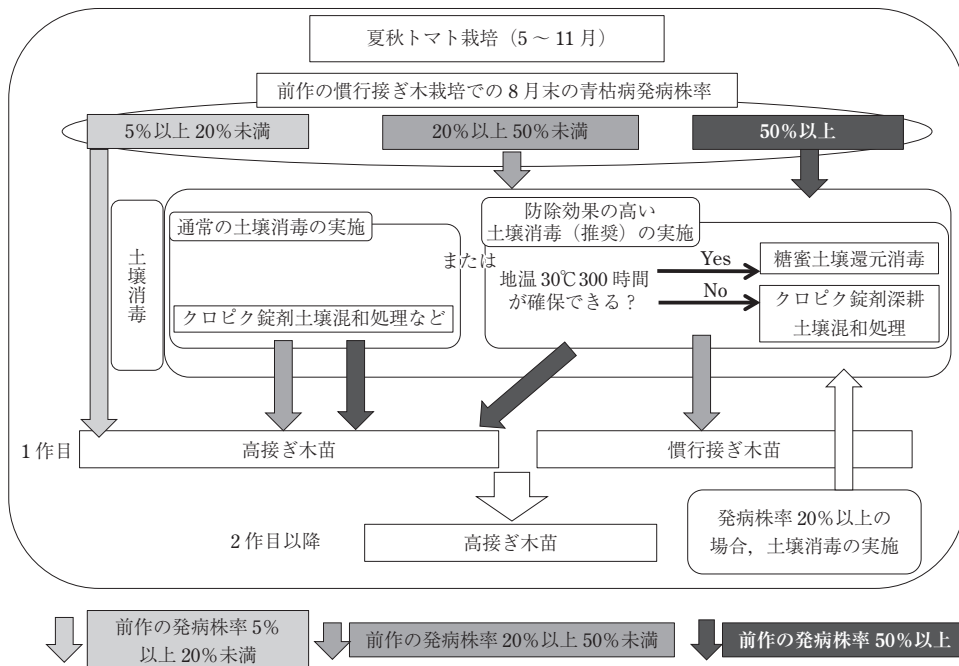


図-4 「高接ぎ木栽培」の導入の目安

よって調査した結果、発病株の40%が穂木からの感染であり、収穫や管理作業等によって感染拡大していることが示唆された。高接ぎ木栽培を導入した場合でも、慣行栽培の場合と同様、手や収穫等に用いるハサミなどの消毒を徹底するとともに、初発生を見逃さないためにイムノストリップ (agdia 社) などの簡易診断キットによる早期発見、被害株の早期除去を行うことが重要である。

また、高接ぎ木栽培における発病抑制効果は、台木品種に青枯病強抵抗性品種を利用した場合にのみ得ることができるため、種苗会社が提供する青枯病抵抗性の程度を確認し、強抵抗性品種を選定する必要がある。

V 高接ぎ木栽培の全国の普及状況と今後の展望

2012年度に「高接ぎ木法を核としたトマト青枯病総合防除技術」が全国向け(農研機構)および地方向け(北海道, 新潟県および山口県)の普及成果情報として公表されたこと、また、高接ぎ木苗が商品化され「高接ぎハイレッグ苗(ベルグアース株式会社)」として販売が開始されたことから、現在(2013年9月)までに高接ぎ木栽培は熊本県, 茨城県, 千葉県, 愛知県, 栃木県等の主要生産県をはじめ東北, 関東および東海を中心として全国23都道府県の生産者圃場に導入されている(自主生産苗を含む)。また、高接ぎハイレッグ苗は2012年度には5万本以上出荷されている。

トマト青枯病は温暖化により、従来からもっとも問題が大きかった夏秋期の栽培だけでなく、冬春期の栽培や寒冷地・高冷地における夏期の栽培でも被害の拡大が大きな問題となっており、早急な防除対策の確立が求められている。高接ぎ木法は、生物機能を最大限に利用した環境保全型の青枯病防除技術であり、土壌還元消毒などと組合せた総合防除体系を導入することで持続的な被害の低減が可能である。また、本法は苗を圃場に移植するだけの「一発処理防除技術」であり、生産者の高齢化が進む中で民間企業による「苗の生産供給」とともに省力化、軽作業化に大きく寄与する。現在、農研機構(中央農研), 公立研究・普及機関やJA等とともに全国各地で実証試験を行い、防除効果の検証と地域条件に適した防除指針(マニュアル)の作成を通じて全国的な普及を推進している。高接ぎ木法は安定した防除効果に加え、導入に対する費用対効果も高いことから今後青枯病防除の主体となる革新的な技術として広く普及すると考えている。

引用文献

- 1) 鍛冶原 寛ら (2007): 山口農試研報 56: 62 ~ 70.
- 2) ————ら (2011): 九州病虫研報 57: 95.
- 3) 小松 勉ら (2006): 北日本病虫研報 57: 38 ~ 41.
- 4) NAKAHO, K (1997): Ann. Phytopathol. Soc. Jpn 63: 83 ~ 88.
- 5) 新村昭憲 (2004): 土壌伝染病談話会レポート 22: 2 ~ 12.