

試験研究成果普及情報

部門	病害虫	対象	研究
課題名：ビワ白紋羽病の温水治療効果を向上させる土壌改良資材の選抜			
〔要約〕土壌の白紋羽病抑止性を向上させる資材として、トリコデルマ菌を含有する土壌改良資材トリコデソイルを選抜した。温水処理時に本資材を併用することにより、治療効果が向上する。			
キーワード [※] ビワ、白紋羽病、温水治療、環境保全、土壌改良資材			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 生物工学研究室 協力機関 農林総合研究センター 暖地園芸研究所 特産果樹研究室、生産環境研究室、(研) 農研機構果樹茶業研究部門、広島大学、長崎県農林技術開発センター、山形県農業総合研究センター、長野県果樹試験場、岡山県農林水産総合センター農業研究所、片倉コープアグリ (株)		
実施期間	2015年度～2017年度		

[目的及び背景]

熱耐性が低く、従来の 50℃の温水治療技術が適用できないビワを対象に、より低温の温水を用いた治療技術を開発する必要がある。これまでの温水処理事例において拮抗菌などの土壌微生物が多い土壌では、白紋羽病菌が死滅しない地温でも白紋羽病菌が死滅するケースがあったことから、温水による治療効果は土壌微生物の働きによって増強されることが推定される。そこで、土壌微生物性の指標となる土壌の白紋羽病抑止性が低く、治療効果の低下が懸念される場合に備えて、温水処理前に白紋羽病抑止性を向上させる手法を開発する。

[成果内容]

- 1 室内において複数の土壌改良資材及び有機物をそれぞれビワ圃場土壌に混和した翌日に、土壌の白紋羽病抑止性を無処理区と比較した場合、トリコデルマ菌を含有する土壌改良資材トリコデソイルが、温水処理時に想定される地温条件（35℃12時間）において抑止性を有意に向上させる（図1）。
- 2 ビワ圃場にて7月上旬に土壌表面を約5cm耕起し、トリコデソイル（2,000倍希釈液）を1㎡当たり4.4Lじょうろで灌注した場合、施用翌日から1週間後まで高い抑止性が認められる（図2）。このことから、資材を併用する場合の温水処理時期は、資材施用翌日から1週間後が適している。
- 3 ビワのポット苗を用いたモデル試験において、トリコデソイルと温水処理を併用することにより、白紋羽病の治療効果が向上する（写真1）。
- 4 室内モデル試験においてトリコデソイルと温水処理を併用した場合、温水処理直後

から8日後にかけて白紋羽病菌周辺でトリコデルマ菌が増加するのに伴い、白紋羽病菌は衰退し、一部は完全に消失することがPCR-DGGE法により観察される。このことから、トリコデルマ菌が治療効果の向上に関連していることが示唆される(図3)。

[留意事項]

[普及対象地域]

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

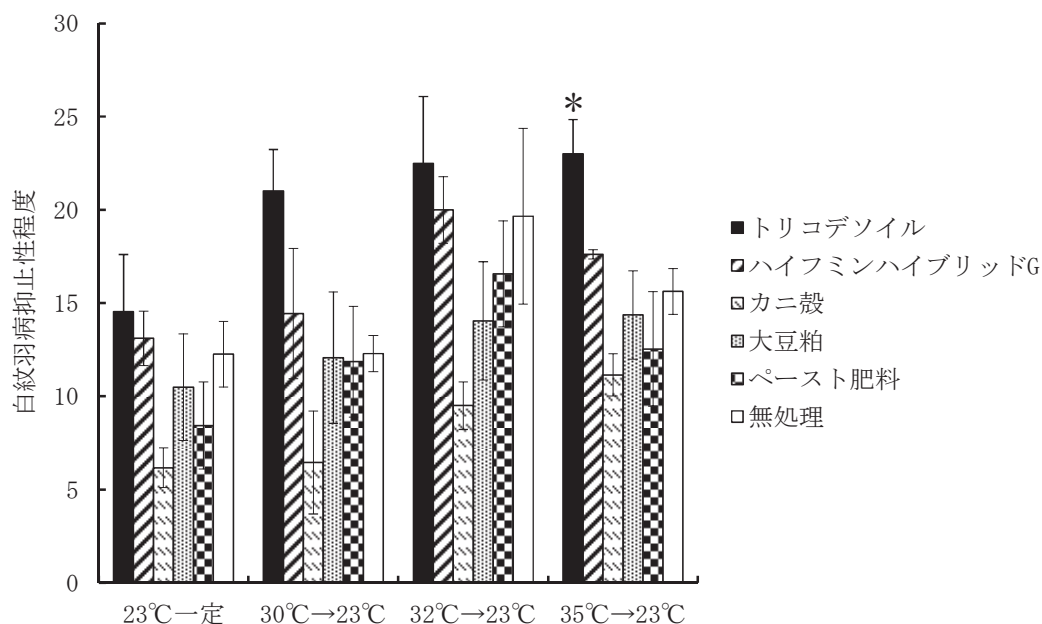


図1 各種資材を混和した翌日のビワ圃場土壌(粘質土)の白紋羽病抑止性程度

- 注1) 資材の混和は、室内において2Lの土壌に対して行い、土壌改良資材のトリコデルマ菌及びハイフミンハイブリッドGは0.044g及び133g(メーカーの1樹当たりの基準施用量に相当)、その他の資材は20gを混和した(1m²当たり1kgの割合に相当)
- 注2) 白紋羽病抑止性程度の評価値は、爪楊枝・プラントボックス法(中村ら、2011)による白紋羽病菌死滅域長(mm)で示した
- 注3) ○○℃→23℃: 爪楊枝・プラントボックス法において、白紋羽病菌を培養した爪楊枝を土壌に挿入した直後の12時間後まで、温水処理時の地温を想定した○○で示した温度条件に置き、その後23℃の温度条件に置いた
- 注4) *は、ANOVA/Dunnett's testsにより無処理区との間に有意差があることを示す(P<0.05)

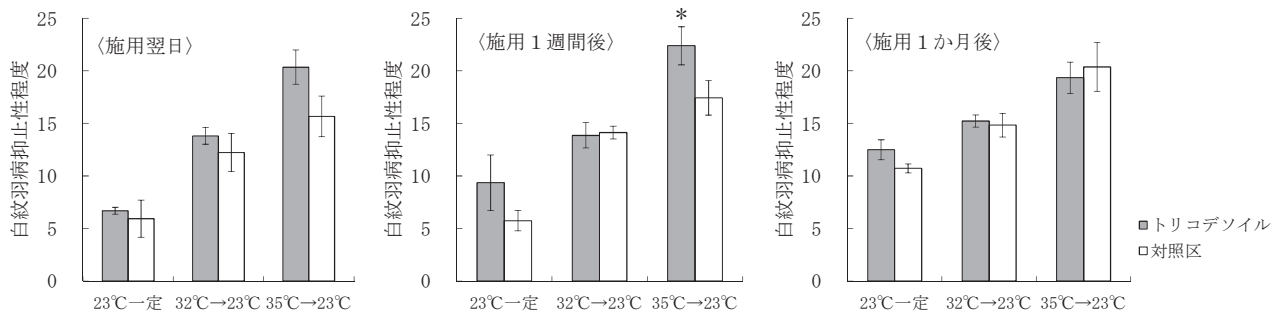


図2 ビワ圃場（粘質土）にトリコデソイルを施用した翌日、1週間後及び1か月後の土壌の白紋羽病抑止性程度

注1) トリコデソイルは7月上旬に施用した

2) 「施用翌日」、「施用1週間後」及び「施用1か月後」は土壌を採取した時期を示す

3) 白紋羽病抑止性程度の評価値は、爪楊枝・プラントボックス法（中村ら、2011）による白紋羽病菌死滅域長（mm）で示した

4) ○○℃→23℃：爪楊枝・プラントボックス法において、白紋羽病菌を培養した爪楊枝を土壌に挿入した直後の12時間後まで、温水処理時の地温を想定した○○で示した温度条件に置き、その後23℃の温度条件に置いた

5) *を付した区は、t検定により対照区との間に有意差があることを示す（ $P < 0.05$ ）




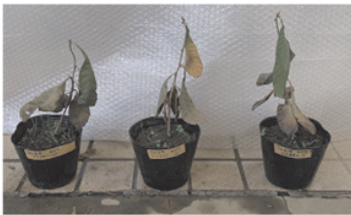
	温水処理有り	温水処理無し
トリコデソイル施用区	 <p>生存率100%</p>	 <p>生存率0%</p>
無施用区	 <p>生存率66.7%</p>	 <p>生存率0%</p>

写真1 トリコデソイル施用が温水治療効果に与える影響（室内ポット試験）

注1) ビワ圃場土壌を充填したポットに定植したビワ台木実生苗に白紋羽病菌を接種して試験に用いた

2) トリコデソイル施用区は温水処理の前日にトリコデソイル500倍希釈液をポットに灌注した

3) 温水処理は、30℃の恒温水槽を用いて12時間実施した

4) 写真は処理1か月後に撮影した

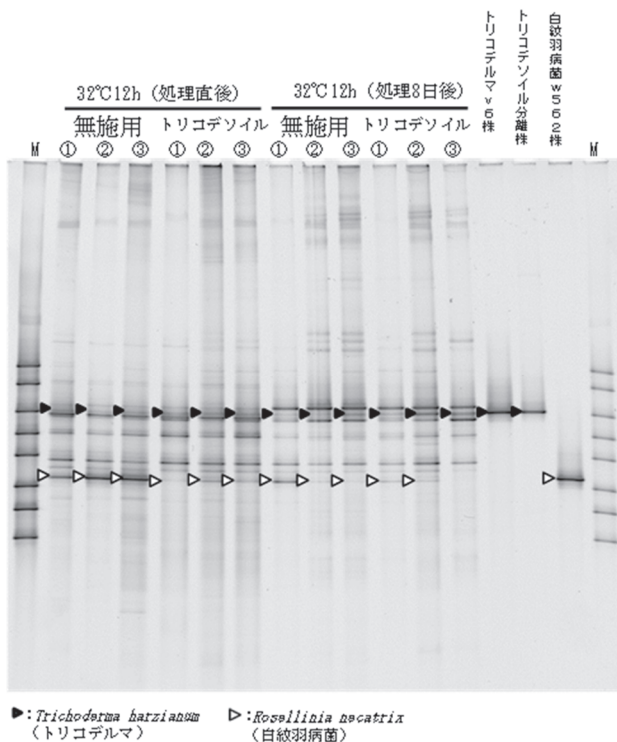


図3 トリコデソイル施用が温水処理後の白紋羽病菌を含む糸状菌相に与える影響
(室内モデル試験)

- 注1) ビワ圃場土壌を充填した容器に白紋羽病菌培養枝片を埋設し、32°Cの恒温水槽を用いて12時間の温水処理を行った
- 2) 処理直後及び8日後白紋羽病菌培養枝片の周辺土壌からDNAを抽出し、糸状菌18S rRNA遺伝子を標的とした糸状菌相解析用プライマーを用いてPCR-DGGE法を行った
- 3) 黒及び白の矢印は、トリコデルマ菌及び白紋羽病菌と推定されたバンドを示す

[発表及び関連文献]

- 1 中村ら、温水を用いた白紋羽病治療技術における土壌微生物との相乗作用の簡易評価、日本土壌微生物学会2011年度大会、2011年
- 2 高橋ら、果樹園土壌の白紋羽病抑止性を向上させる資材の加温条件下での選抜、日本土壌微生物学会2016年度大会、2016年
- 3 高橋ら、*Trichoderma harzianum*を含有する土壌改良資材と温水処理との併用による白紋羽病菌の衰退および真菌の推移、平成29年度日本植物病理学会大会、2017年
- 4 高橋ら、*Trichoderma harzianum*含有資材と温水処理の併用による白紋羽病発病ビワ樹の治療効果、平成30年度日本植物病理学会大会、2018年
- 5 平成30年度試験研究成果普及情報「45°Cの温水を用いたビワ白紋羽病の温水治療技術の実証」

[その他]

農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「弱熱耐性果樹の白紋羽病温水治療を達成する体系化技術の開発」(平成27~29年度)