

# 学位論文要旨

学位授与申請者

三輪 由佳



## 題目：イチジク株枯病の総合的防除技術の開発に関する研究

本研究は、イチジク株枯病の総合的防除技術を確立するために、その病害の原因菌である *Ceratocystis ficicola* による病斑の基本的特徴について調査するとともに、この菌が土壌病原菌であることから、土壌管理法の違いがイチジク株枯病の発生に及ぼす影響を検討したところ、菌根菌の活用や牛ふん堆肥の施用がこの菌の有望な防除対策であることを明らかにしたものである。

### 第1章 諸言

日本におけるイチジクの栽培植物としての重要性について述べるとともに、現在、深刻な問題となっているイチジク株枯病の特徴について述べた。この株枯病の防除として、これまでに開発された株枯病防除剤や抵抗性台木の利用が行われてきたが、どれも防除効果が完全なものではなくて、一度園地に発生すると、その防除は非常に困難である。そこで、本研究では既存の防除技術を補い、さらに防除効果を高める方法を探るために、以下の研究を行った。

### 第2章 イチジク株枯病の病斑拡大について

本章では株枯病の進行を推定するため、イチジク株枯病の病斑拡大の基本的特性について調査を行った。‘柵井ドーフィン’の切り枝および主幹に *C. ficicola* を有傷接種したところ、接線方向（枝周の方向）に比べて軸方向（枝に対して縦方向）への病斑長は明らかに長くなった。軸方向の病斑長を生長方向に対して先端部と基部に分けたところ、切り枝およびポット苗の試験のどちらの場合でも両者に差はなかった。‘柵井ドーフィン’ポット苗の主幹部に接種した病斑も日が経過するごとに軸方向、接線方向へ拡大したが、拡大特性は切り枝と同様で軸の上下による差もなかった。また、切り枝を正立、逆、水平のいずれの方向に静置した場合も、これらの病斑長に差異はなかった。一方で、芽の付近の病斑拡大は小さかった。また、ドリルで穴を開け、髓部まで深く接種し、切断面を観察したところ、髓および形成層の付近において病斑が拡大していた。

以上から、イチジクにおける株枯病病斑拡大は基本的に接線方向よりも軸方向が大きく、本病斑は紡錘形を呈するのが基本特徴であることを明らかにした。また、切り枝の病斑は生長方向や重力には左右されずに拡大する特徴を持ち、これは立木の場合も同様であると推察された。一方、イチジクを構成する細胞の形や材組織は病斑拡大の難易に影響を及ぼすと考えられた。

### 第3章 異なる土壌条件がイチジク株枯病によるイチジクさし木苗枯死率に及ぼす影響

本研究では *C. ficicola* の土壌かん注接種によって株枯病を発生させたポット植えイチジクさし木苗を用いて、各種の土壌条件が苗木の生育と枯死に及ぼす影響について調査を行った。まず、果樹園の土壌をそのまま用いる「無滅菌区」、この土壌を加熱滅菌した「滅菌区」、滅菌区に加えて、水はけを遮った「滞水区」、施肥量を4倍にした「多肥区」、ナギナタガヤを播種し生育された「草生区」および2種類の微生物資材、すなわち *Trichoderma harzianum* を接種した「トリコデルマ区」およびアーバスキュラー菌根菌 (AMF) を接種した「菌根菌区」の各処理区を設けて比較調査した。その結果、枯死率が最も低かったのが菌根菌区 (26%) であり、次いで無滅菌区 (48%) および草生区 (48%) で、それ以外は70%前後の高枯死率であった。枯死が抑制された区の傾向は、森林土壌を供試土として検証した場合でも同様で、滅菌区の枯死率68%に対し、菌根菌区16%、無滅菌区26%、草生区44%の順に低かった。特に、いずれの実験でも最低の枯死率であった菌根菌区は苗の生長抑制などの弊害も少なかった。

#### 第4章 異なる土壌条件がイチジク株枯病による抵抗性台木イチジク接ぎ木樹の生育および地下部被害に及ぼす影響

株枯病抵抗性台木‘イスキア・ブラック’の接ぎ木苗を用いて、各種の土壌条件が25Lポットのイチジク接ぎ木苗の *C. ficicola* 接種における生育および地下部被害に及ぼす影響を調査した。

処理区として、まさ土14Lとピートモス6Lを混合したものを基本土壌としてそのまま用いた「対照区」、水はけを遮った「滞水区」、バーク堆肥を施用した「バーク堆肥区」、ナギナタガヤを播種した「草生区」およびAMFを接種した「菌根菌区」の各処理区を設けて比較調査した。

その結果、抵抗性台木を用いたため、枯死する個体はなく、地下部の被害状況は軽度な個体が多かった。しかし、ほとんどの処理区において *C. ficicola* 接種区の根乾物重は無接種区よりも小さくなった。特に、滞水区では新梢体積も *C. ficicola* 接種によって小さくなった。一方、菌根菌区では新梢体積および根乾物重は *C. ficicola* 接種によっても減少せず、生長阻害効果も軽減された。

#### 第5章 土壌への牛ふん堆肥施用がイチジク株枯病防除に及ぼす影響

この章では、牛ふん堆肥施用がイチジク株枯病の発生に及ぼす影響について調査するとともに、この堆肥の有効性を探った。その結果は、以下に示すとおりであった。

(実験1) ポット苗イチジクに *C. ficicola* を土壌にかん注接種したところ、新梢および根において生育阻害がみられたが、この生育阻害は牛ふん堆肥を施用することで軽減された。またこの堆肥施用によって株枯病の病斑拡大や地下部の腐敗も軽減した。

(実験2) *C. ficicola* に対する牛ふん堆肥施用の有効性の原因を探るため、牛ふん堆肥施用土壌で生育させたイチジクの葉や枝 (新梢部) を用いて、*C. ficicola* を接種して、植物体自身への抵抗性について調査した。その結果、イチジクの葉および枝においては病斑がむしろ拡大する傾向にあった。一方、*C. ficicola* を接種した牛ふん堆肥施用土壌で健全イチジク枝を培養したところ、牛ふん堆肥によって病斑の被害程度が軽減された。

これらの結果から、牛ふん堆肥の施用効果は *C. ficicola* に対するイチジクの生育障害を軽減させたが、これはイチジク樹自身に抵抗性を付与するのではなくて、土壤の静菌効果を高めていると考えられた。

## 第6章 総合考察

本論文では、イチジク株枯病に対する防除効果を高めるための基礎的および実用的研究を行った。第2章では株枯病の病斑は基本的に軸方向に長く、紡錘形を呈し、重力や生長方向には影響を受けないことを明らかにした。これらの結果から、垂下方向や棚に新梢を誘引するようにイチジク樹形の改善を行ったとしても病斑の拡大には影響を及ぼさないと考えられる。

第3章、第4章および第5章では土壤環境の改善によるイチジク株枯病防除を試みた。その結果、菌根菌接種や牛ふん堆肥施用土壤では *C. ficicola* によるイチジク樹の生育抑制を軽減し、病徴を軽減させる効果があることを明らかにした。特に、牛ふん堆肥施用の効果は土壤の静菌効果を高めていると考えられた。

以上のことから、抵抗性台木の使用とともに、菌根菌を利用することで生長阻害効果が軽減されること、そして牛ふん堆肥を土壤に施用することで土壤の静菌効果が高まり、より株枯病に感染しにくい環境を構築できることが明らかになった。