

マツノザイセンチュウ感染によるクロマツ材と根の形態変化

宮城嶋 開人(静岡県立科学技術高等学校)、徳岡 徹(静岡大学理学部)

研究の背景

マツは日本人と昔からつながりのある植物で、現在も文化財や芸術として保護されている。その中でも、「三保の松原」は身近で大切な存在である。しかし、近年ではその松の個体数が急激に減少してきている。

マツノマダラカミキリを媒介としてマツノザイセンチュウが病原体としたマツ材線虫病は日本全国の松林に大きな影響を与えている。このマツ材線虫病の発病およびマツ枯死の原因について、これまで様々な研究が行われてきた。本研究ではマツノザイセンチュウに感染したクロマツの材と根の組織と正常のマツのそれらを比較することで、マツノザイセンチュウの感染によって組織の形態がどのように変化するかを観察した。

材料

クロマツ (健康なもの)

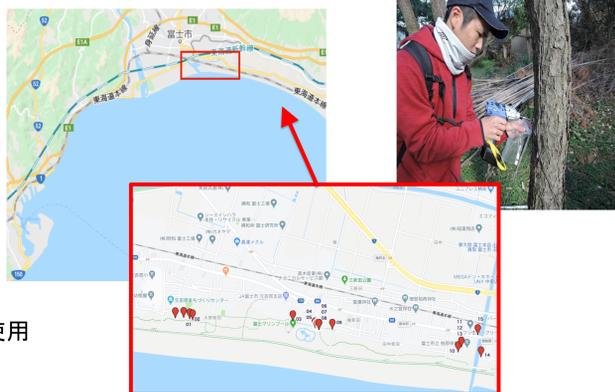
静岡市で採集、2個体

クロマツ(マツノザイセンチュウ病に感染)

沼津市と富士市をまたぐ千本松原海岸

26個体

ベールマン法で感染を確認した2個体を使用



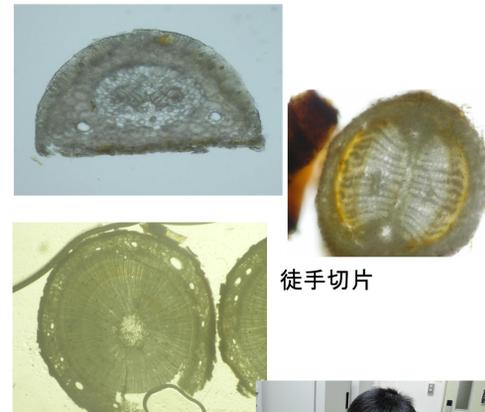
観察方法

健康な個体と感染個体の組織を観察

1. 徒手切片の作製:
そのままカミソリで薄切切片を作製した

2. パラフィン切片の作製:
①材料をFAAで固定
②材料を5mm程度にトリミング
③エタノール系列で脱水
④パラフィンに包埋
⑤マイクロームで6μmの切片を作製
⑥サフランで染色
→材が硬く、良好な切片が得られず

3. 樹脂切片の作製:
①材料をFAAで固定、トリミング
②エタノール系列で脱水
③テクノビット7100樹脂に包埋
④マイクロームで4μmの切片を作製
⑤トルイジンブルーで染色
→良好な切片が得られた



徒手切片



パラフィン切片の作製

ベールマン法によるマツノザイセンチュウの確認



1. ペットボトルを半分に切り、重ねる

2. 幹から採取した木屑をガーゼに包み、水に漬ける

3. 一晩放置後、装置の底に溜まった層を観察 (矢印がマツノザイセンチュウ)

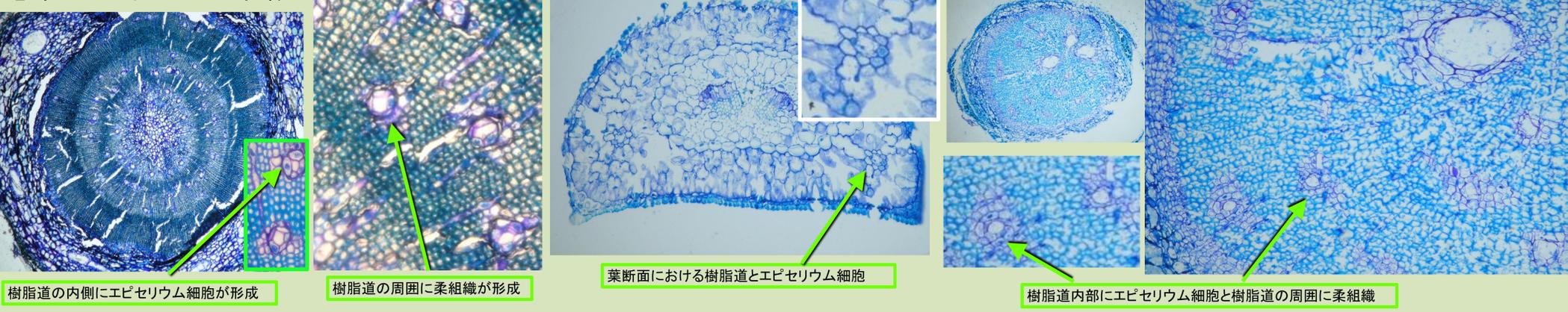
観察結果

木部

葉

根

感染していないマツの組織



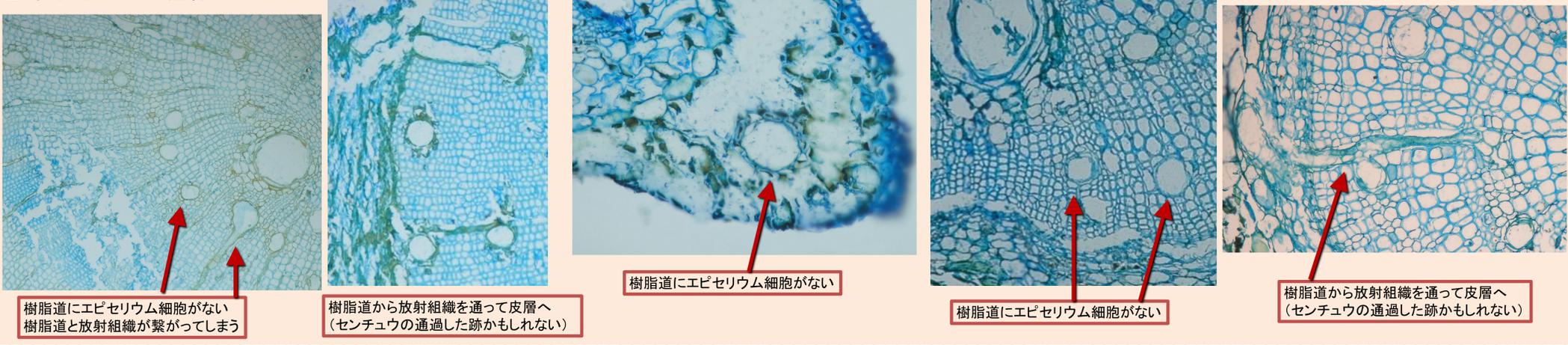
樹脂道の内側にエピセリウム細胞が形成

樹脂道の周囲に柔組織が形成

葉断面における樹脂道とエピセリウム細胞

樹脂道内部にエピセリウム細胞と樹脂道の周囲に柔組織

感染したマツの組織



樹脂道にエピセリウム細胞がない
樹脂道と放射組織が繋がってしまう

樹脂道から放射組織を通過して皮層へ
(センチュウの通過した跡かもしれない)

樹脂道にエピセリウム細胞がない

樹脂道にエピセリウム細胞がない

樹脂道から放射組織を通過して皮層へ
(センチュウの通過した跡かもしれない)

結論

マツノザイセンチュウ病に感染した幹では樹脂道のエピセリウム細胞が失われ、樹脂道が放射組織と連結していた。

→マツノザイセンチュウは樹脂道を移動しながら、松脂を作るエピセリウム細胞を分解吸収している。

(=枯死したマツには松脂が少ない)

→樹脂道に近い放射組織を通過して、皮層へ移動している可能性(=この移動によって形成層が破壊)

根でも樹脂道が放射組織と連結し、センチュウが皮層外へ移動したような跡が見られた。

→センチュウが根を通して別個体のマツへ移動している可能性

今後の課題

クロマツが枯死する原因はなにか?
エピセリウム細胞の喪失?
形成層の破壊?

感染経路は?

→マツノマダラカミキリの媒介

→センチュウが根系から直接別個体へ移動する可能性