

様式6-3

平成22年度 交付金プロジェクト研究課題 終了評価結果

課題名：マツ材線虫病北限未侵入地域における被害拡大危険度予測の高精度化と対応戦略の策定

主査氏名（所属）：中村克典（東北支所）

担当部署：東北支所、九州支所、森林昆虫研究領域、森林微生物研究領域、森林植生研究領域

参画機関：地方独立行政法人青森県産業技術センター林業試験所、秋田県農林水産技術センター森林技術センター

研究期間：平成19～22年度

1. 目的

東北地方等の寒冷地で被害が増えているマツ材線虫病について、今後の地球温暖化の進展に伴う分布拡大への懸念に的確に答えてゆくべく、未侵入地で被害拡大の危険性を事前に評価し、適切な対策のオプションを提示することが求められている。材線虫病の被害分布予測はこれまで気温等の気候値を指標に行われてきたが、ここに加害生物（マツノザイセンチュウ、マツノマダラカミキリ）の生息実態やマツ林の動態予測を加えることでより適切な被害リスク評価が可能になる。本プロジェクトでは北限未侵入地域における加害生物の生息実態調査、マツおよびマツ林の動態予測を通じて被害拡大の可能性を評価し、これに基づいた材線虫病対応戦略を提示する。

2. 全期間における研究成果の概要

専門の研究者を動員した調査により青森県にマツノマダラカミキリやニセマツノザイセンチュウが生息する可能性は非常に低いことを示した。青森県西南部秋田県境で捕獲されるマツノマダラカミキリ成虫は秋田県側から飛来した可能性が高いことをDNA解析により示した。

岩手県内のアカマツ林での詳細な成長量調査やアカマツ抜き切り林分の植生調査から、材線虫病によりアカマツが急速に枯死すると広葉樹の疎林となる可能性が高いことが示された。秋田県の海岸クロマツ林での長期追跡調査から、無防除ではクロマツ林は無立木化するが、防除により林分として維持可能であることが示された。混交する広葉樹は中・下層を形成しており、直ちにクロマツのもつ防災機能を代替できる状態にはなかった。これらのことから、寒冷な青森県においても材線虫病への対応として「放置」というオプションは採りえないものと判断した。

加害生物生息状況とその活動制限要因となる温度条件、および県内におけるマツ林分布から青森県内を4地域に区分し、それぞれの地域でマツ材線虫病の侵入に備えて講じられるべき施策の方針を提示し、公開シンポジウムを開催して周知・普及を図った。

3. 全年度の発表業績

- 1) 酒井康子、小坂肇、秋庭満輝、弱病原力マツノザイセンチュウの前接種によるリュウキュウマツのマツ材線虫病に対する誘導抵抗性、日本森林学会誌、89(2)、102-106、2007.04
- 2) Shoda-Kagaya E、Genetic differentiation of the pine wilt disease vector *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae) over a mountain range - revealed from microsatellite DNA markers、Bulletin of Entomological Research、97(1)、167-174、2007.04
- 3) Aikawa T、Kikuchi T、Estimation of virulence of *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Aphelenchoididae) based on its reproductive ability、Nematology、9 (3)、371-377、2007.06

- 4) Kikuchi T, Aikawa T, Kosaka H, Pritchard L, Ogura N, Jones JT, Expressed sequence tag (EST) analysis of the pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* and *B. mucronatus*, *Molecular and Biochemical Parasitology*, 155, 9-17, 2007.09
- 5) Togashi K., Taga Y., Iguchi K., Aikawa T *Bursaphelenchus mucronatus* (Nematoda: Aphelenchoididae) vectored by *Monochamus urussovii* (Coleoptera: Cerambycidae) in Hokkaido, Japan, *Journal of Forest Research*, 13, 127-131, 2008.04
- 6) Kosaka H, Inoculation of pine trees with avirulent pine wood nematode under experimental conditions: risk-benefit analysis, *Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems* (Mota M. & Vieira P. eds.), Springer Science & Business Media, 293-301, 2008.10
- 7) Shoda-Kagaya E, Molecular ecology of vectors Pine Wilt Disease (Zhao B.G., Futai K., Sutherland J, Takeuchi Y. eds.), Springer Japan, 184-198, 2008.10
- 8) Shoda-Kagaya E, Kawai M, Maehara T, Iwata R, Yamane A, Genetic structure of *Monochamus alternatus* in Japan, *Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems* (Mota M. & Vieira P. eds.), Springer Science & Business Media, 235-242, 2008.10
- 9) Kikuchi T, Aikawa T, Karim N, Oeda Y, Kanzaki N, A rapid and precise diagnostic method for detecting the pinewood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* by loop-mediated isothermal amplification, *Phytopathology*, 99, 1365-1369, 2009.12
- 10) 加賀谷悦子, 森林昆虫の分子生態学: 来し方を知って行く末を考える, 化学と生物 (日本農芸化学会和文誌), 48(2), 144-147, 2010.02
- 11) 杉田久志, 高橋利彦, 柴田銃江, 星野大介, 樫間 岳, 八木橋勉, 中村克典, 岩手県雫石町のアカマツ一落葉広葉樹二段林におけるアカマツ抜き伐り後の林分構造の変化, 東北森林科学会誌, 15(1), 11-19, 2010.03
- 12) 相川拓也, 神崎菜摘, 菊地泰生, マツノザイセンチュウの DNA を利用した簡易なマツ材線虫病診断ツール"マツ材線虫病診断キット"について, 森林防疫, 59, 60-67, 2010.10
- 13) 相川拓也, 菊地泰生, 神崎菜摘, マツ材線虫病診断キットの開発 第2期中期計画重点課題成果選集, 印刷中
(特許)
- 1) 相川拓也, 菊地泰生, 神崎菜摘, 木片からのマツノザイセンチュウの DNA 抽出方法, マツノザイセンチュウの LAMP プライマーセット, および木片からのマツノザイセンチュウの検出方法, 国内特許出願番号: 特願 2008-121316/国際 (PCT) 特許出願番号: PCT/JP2008/069185/台湾特許出願番号: 97143368

4. 評価委員氏名 (所属)

小野寺弘道 (山形大学農学部 教授)
二井一禎 (京都大学大学院農学研究科 教授)

5. 評価結果の概要

1. 被害拡大予測をさらに高度化させる上で、マツノマダラカミキリの定着可能性と関連する温度環境の詳細な解析が必要である。プロジェクトで未了となった部分であり、今後一層の研究を期待する。
2. 開発したマツノザイセンチュウ検出キットが潜在感染木発見のツールとして有効に活用されることを期待したが、十分に実績が上がったとは言えない。
3. マツノザイセンチュウのゲノム解析は国際的に研究需要が高く、材線虫病研究における日本および森林総研の国際的プレゼンスを維持・発展させる上で重要である。

6. 評価において指摘された事項への対応

1. マツノマダラカミキリの定着可能性に関わる温度環境の解析は委員の指摘によりプロジェクト途中から研究に着手したものであるが、課題終了時までには十分なデータ収集ができなかった。プロジェクトで観測装置を整備、設置したので、今後当面は一般研究費の枠内でデータの蓄積と解析をすすめ、状況に応じ外部資金応募を考える。
2. プロジェクト内における検出キット開発の位置づけは加害生物生息確認調査の精度向上にあり、この点で目的を達した。寒冷地における材線虫病の潜在感染はプロジェクトでは扱わなかったが重大な問題と認識しており、別課題を立てて取り組んでいきたい。また、その中で検出キットの活用を図りたい。
3. マツノザイセンチュウのゲノム解析は材線虫病研究に技術革新をもたらす可能性がある研究分野であり、プロジェクトで得られた成果については早期に論文化するとともに、外部資金獲得によるさらなる研究の進展をめざす。