

## 審査の結果の要旨

氏名 秋庭 満輝

マツノザイセンチュウ（以下線虫と略記する）はマツ材線虫病を引き起こし、マツ類樹木を枯らす。この線虫はヒガナガカミキリ属の成虫によって伝搬される。線虫は北米原産であり、20世紀初頭に日本に侵入し、その後、東アジアと西ヨーロッパに広がり、世界的に重要な病害となっている。日本に線虫が侵入してから100年以上経つが、その間に原産地から複数回の侵入があったかもしれない。また、絶滅危惧種ヤクタネゴヨウの枯死木から線虫が検出されているが、それが枯死原因かどうかは科学的に確認されていない。そこで、本論文では日本の線虫の病原性の変異と遺伝的多様性および林分内の線虫の病原性の時間的変動を明らかにし、またマツ材線虫病に対するヤクタネゴヨウの感受性の程度を明らかにし、マツ材線虫病の防除に関する提言を行った。

本論文は6章からなり、第1章は序論であり、線虫の研究史、宿主植物、病原性の変異、解明すべき問題が記されている。第2章では、日本に定着した線虫の病原性分化を調べている。九州で新しく確立した19アイソレイトと既存の6アイソレイトの線虫をマツ材線虫病抵抗性の程度の異なるクロマツ5家系の苗木に接種した。線虫アイソレイトとクロマツ家系の交互作用は発病率に影響を与えなかったため、病原性の分化は生じていないことが示された。従来、抵抗性クロマツの選抜に線虫アイソレイト「島原」だけが用いられてきた。本章の結果は育種事業の方法が合理的であったことを確認した。また、「島原」より強い病原性を示すアイソレイトがみつかった。そのことから、今後の育種には「島原」より強い病原力のアイソレイトの使用が必要であることを指摘している。

第3章では、林における線虫の病原力の動態を明らかにしている。新しくマツ材線虫病が侵入した宮崎県椎葉村のアカマツ林（標高約600m）で、10年間にわたって、マツ林の枯損動態と枯死木から分離された線虫アイソレイトの病原力を調べた。この林には354本の健全木が生えており、マツ材線虫病の防除は行われていなかった。調査開始から3年間は毎年42～55本が枯れ、その後の7年に毎年8～16本が枯れた。前年の枯死木（感染源木）あたり健全木あたりの病気の感染率は0.0048（SE = 0.0010）と推定され、これまでクロマツ林で推定された値（0.0004～0.0011）より高かった。林内の枯死木から確立された線虫アイソレイトは全て強病原性を示した。調査地は標高600mであり、夏はそれほど高温にならない。夏の冷涼な気温は発病を抑制するので、感染率を低くすると予想されるが、実際の感染率は高く、それは線虫の強病原力によっても

たらされたと考えられた。

第4章では日本全国の線虫の遺伝的多様性を明らかにした。全国で採集された線虫から 223 アイソレイトを作成した。それらのリボゾーム遺伝子の ITS 領域とミトコンドリアのシトクローム c オキシダーゼサブユニット I 遺伝子 (COI) の DNA 配列からハプロタイプを決定した。ITS で 6 つ, COI で 13 のハプロタイプが見つかった。ITS では 2 ハプロタイプが全体の 85% を占めた。COI のハプロタイプは 4 グループに分けられた。異なるグループのハプロタイプは異なる原産地に由来すると考えられるので、線虫が複数回侵入した可能性が示唆された。さらに、線虫侵入後の期間が長い九州と近畿地方では塩基多様度が高く、1970 年代以降に侵入した東北と北陸では塩基多様度は低かった。西日本のハプロタイプ数は多く、特異なタイプがみられた。そのため、西日本に線虫が複数回侵入し、その一部が東日本に拡大したと推察された。マイクロサテライトマーカーによる予備的解析によって、近畿以西の西日本には 3 クラスターが認められるのに対して、東日本の場合はそのうちの 2 クラスターがみられた。それらのことから、西日本から東日本に線虫の分布が拡大したことが示唆された。

第5章では、マツ材線虫病に対するヤクタネゴヨウの感受性の程度を明らかにするために、線虫を成木に接種した。その結果、全接種木は枯れ、その枯死木からマツノマダラカミキリ成虫が翌年発生し、それらの 7.1% が線虫を保持していた。これらのことから、ヤクタネゴヨウの保全のために枯死木内の伝播昆虫の駆除が必要であることを指摘した。

第6章では、得られた結果に基づいて、日本の線虫の病原力と遺伝的多様性について考察し、ヤクタネゴヨウの保全について言及している。さらに、冷涼な地域ではマツ材線虫病防除の強度を下げる可能性があるが、そのためには新たな防除モデルの構築とさらなる被害動態のデータの取得が必要であることを指摘した。

これらの研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。