

氏 名	かん ざき な つみ 神 崎 菜 摘
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1287 号
学位授与の日付	平 成 14 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 地 球 環 境 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	The phoretic relationship between <i>Bursaphelenchus conicaudatus</i> (Nematoda: Aphelenchoididae) and the yellow-spotted longicorn beetle, <i>Psacothaea hilaris</i> (Coleoptera: Cerambycidae). (<i>Bursaphelenchus conicaudatus</i> とキボシカミキリの便乗関係) (主 査)
論文調査委員	教 授 津 田 盛 也 教 授 高 藤 晃 雄 教 授 武 田 博 清

論 文 内 容 の 要 旨

線虫類の生活史は多様であり、寄生者（動物寄生、植物寄生）や自由生活者（細菌食性、糸状菌食性、小動物食性）、あるいは、寄生性と自由生活性の両方の生活史戦略を持つ種の存在が知られている。これらの線虫類のうち、寄生性線虫に関してはその実用的重要性から、医学、獣医学、農学などの幅広い領域において多くの知見が得られている。また、自由生活性線虫の中でも、遺伝子研究のモデル生物となっている *Caenorhabditis elegans* では、その生活史に関しても多くの知見が得られている。しかし、大半の自由生活性線虫の生活史に関する知見はほとんど得られておらず、基礎情報の蓄積が急務となっている。線虫類は一般に移動能力が小さく、その生活史において媒介者が重要な役割を果たすことが知られている。そのため、自由生活性線虫の生態や生活史の解明にはその媒介者との便乗関係の理解が不可欠である。

このような現状をふまえ、本研究ではクワ科植物の害虫として知られているキボシカミキリの虫体から新たに発見した *Bursaphelenchus* 属自由生活性（糸状菌食性）線虫の 1 種に関して、これを新種として記載し、その系統分類学的な位置を明らかにした上で媒介者との便乗関係の検討を行った。

第一章では、この線虫を形態的特徴に基づいて、*B. conicaudatus* n. sp. として新種記載した。また、この線虫が *Bursaphelenchus* 属の *xylophilus* グループに属しており、*B. abruptus*, *B. fraudulentus*, *B. kolymensis*, *B. mucronatus*, 及びマツ材線虫病の病原体、*B. xylophilus* に近縁であることを明らかにした。

第二章では、*B. conicaudatus* の *xylophilus* グループ内における系統的位置づけを、複数の遺伝子領域の塩基配列に基づいて検討し、*B. conicaudatus* が本グループ内では比較的古い種であることを明らかにした。また、この過程で、マツ材線虫病の病原体である *B. xylophilus* と本種の間の系統的關係も明らかにした。

第三章では、*B. conicaudatus* の生活史と、その生活史における媒介昆虫（キボシカミキリ）との便乗関係を調査し、これまでに解明の進んでいる *B. xylophilus* とマツノマダラカミキリの便乗関係と比較した。その結果、*B. conicaudatus* と *B. xylophilus* 双方の便乗関係の間に、1) 線虫の樹木への侵入様式、2) 媒介昆虫個体あたりの保持線虫数、3) 媒介昆虫個体群中に占める線虫保持個体の割合（線虫保持率）、4) 線虫の樹体内での分布様式、における明らかな違いを見いだした。さらに、これらの差異に、*B. conicaudatus* と *B. xylophilus* の樹木に対する殺生力の違い、媒介者の行動様式の違い、が関与していることを明らかにした。また、殺生力のない *B. conicaudatus* が、強力な植物殺生力を持つ *B. xylophilus* に比べて、より媒介者依存的な生活史を持つことも明らかにした。

第四章では、第三章で明らかにしたキボシカミキリと *B. conicaudatus* の便乗関係の普遍性を検討した。すなわち、キボシカミキリ各亜種の保持線虫数、線虫保持率を調査し、さらに、キボシカミキリ各亜種間の系統関係とそれに便乗する *B. conicaudatus* の系統関係を調査した。キボシカミキリには南西諸島を中心に国内に10亜種が分布し、それらの間に形態的、生理的な分化が進んでいることが知られている。これらキボシカミキリ各亜種に関して調査を行った結果、キボシカミキリと *B. conicaudatus* の便乗関係が、キボシカミキリ各亜種において普遍的に認められること、また、キボシカミキリの各

亜種とそれに便乗する *B. conicaudatus* 各アイソレイトの系統関係が、2 地点における不一致を除き、地理的クラスターのレベルで対応していることを明らかにした。便乗関係がキボシカミキリ各亜種において普遍的に見られること、キボシカミキリと *B. conicaudatus* の系統分化が対応していることから、この便乗関係は少なくともキボシカミキリの亜種分化以前に起源すると考察した。また、ここで見られたキボシカミキリの亜種分化、*B. conicaudatus* のアイソレイト分化は南西諸島の成立に伴う地理的分断に起因することを示唆した。

論文審査の結果の要旨

線虫類は動植物に対する寄生者や分解者として重要な生態的位置を占めており、その生活史における多様性は古くから知られている。しかし、その生態、生活史の詳細に関しては未解明の部分が多く、中でも自由生活性線虫（糸状菌食性）の生活史に関する知見は、ごく少数の植物病原体に関して得られている以外にはほとんどない。このため基礎的情報の蓄積が必要とされている。本論文は、キボシカミキリの虫体から新たに検出した *Bursaphelenchus* 属線虫を材料として、自由生活性線虫（糸状菌食性）の生活史戦略を、とくにその媒介昆虫であるキボシカミキリとの便乗関係を中心に調査し、その特性を生態学的観点から明らかにしたものである。本論文の評価すべき点は以下の通りである。

1. *Bursaphelenchus* 属 *xylophilus* グループに属する自由生活性線虫（糸状菌食性）の 1 新種、*Bursaphelenchus conicaudatus* n. sp. を記載した。同時に、*xylophilus* グループに属する複数の既知種に関して形態学的再検討を行い、新たな知見を追加した。
2. *B. conicaudatus* の *xylophilus* グループ内における系統的位置づけを行った。この過程において、マツ材線虫病の病原体として重要なマツノザイセンチュウ、*B. xylophilus* の *xylophilus* グループ内における系統的位置づけを行い、さらに、これまで同定が困難とされてきた *Xylophilus* グループ所属種の分子系統学的同定法を確立した。
3. *B. conicaudatus* の生活史、なかでもその生活史における媒介昆虫（キボシカミキリ）との便乗関係を調査し、*B. conicaudatus* の媒介者利用様式、基質樹木利用様式を明らかにした。また、*B. conicaudatus* の生活史を *B. xylophilus* のそれと比較することにより、植物に対する病原力のない自由生活性線虫（糸状菌食性）の生活史がきわめて媒介者依存的事であることを示した。
4. 日本国内に分布するキボシカミキリ 10 亜種すべてにおいて、*B. conicaudatus* との便乗関係が普遍的に成立していることを示し、これら 10 亜種間の系統関係とそこから分離された *B. conicaudatus* 各アイソレイト間の系統関係が地理的クラスターのレベルで対応することを示した。これは線虫とその媒介者の便乗関係が少なくとも媒介者の亜種分化以前に成立していたこと、また、便乗関係にある線虫と媒介者の系統分化が地理的分断により同調的に起こることを明らかにした初めての例である。

以上のように本論文は自由生活性線虫（糸状菌食性）の生活史、媒介昆虫との便乗関係に関する新知見をもたらしており、線虫学、有害生物管理学、樹病学、動物生態学などの発展に寄与するところが大い。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成 14 年 4 月 18 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。