



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Studies on the Eukaryotic Communities in Ticks [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	田谷, 友里恵
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(感染症学)
Dissertation Number	甲第16477号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95531
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yurie_Taya_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（感染症学）

氏名：田谷 友里恵

審査委員	主査	特任教授	大橋	和彦
	副査	教授	山岸	潤也
	副査	准教授	中尾	亮
	副査	教授	野中	成晃

学位論文題名

Studies on the Eukaryotic Communities in Ticks
(マダニが保有する真核生物群に関する研究)

マダニは多様な病原体を人間や動物に伝播する。現在の主要なマダニ制御法は殺ダニ剤を用いた化学的対策であるが、薬剤耐性の出現によりその効果が低下している。マダニと同じ節足動物である農作物害虫の管理において、天敵微生物や天敵節足動物などの生物的防除剤が成功を収めているが、マダニの天敵生物についてはほとんど知られていない。一方、マダニは、共生細菌などの多様な非病原性微生物を保有しており、それらはマダニの生態や病原体媒介能に重要であることが知られている。しかし、真菌、線虫、原虫などのマダニが保有する真核生物群集については包括的な調査が行われてこなかった。本論文は、マダニが保有する真核生物を包括的に調査することにより、マダニの生物学の理解を深めるとともに、将来の生物的防除戦略に貢献することを目的とした。

第一章では、マダニが保有する真核生物の網羅的な分子生物学的検出法を考案し、その有効性を評価した。まず、真核生物にユニバーサルなプライマーを用いた PCR において、宿主マダニ DNA の増幅を抑制するため、ペプチド核酸 (PNA) と架橋核酸 (LNA) の 2 種類の人工核酸をマダニ DNA 特異的な PCR 増幅ブロッカーとして応用した。加えて、後生生物以外の真核生物を標的とする PCR 法 (UNonMet) も検討した。これらの方法を用いて、マダニ抽出 DNA セットに対してアンプリコンシーケンスを行った。その結果、マダニ以外の真核生物由来配列の検出と多様性が有意に増加した。PNA を用いた方法は、Opisthosporidia (真菌類)、アルベオラータ (アピコンプレクサ門を含む)、リザリア、緑色植物など、幅広い分類群を捕捉し、真核生物を網羅的に解析するのに適していた。LNA を用いた方法も検出効率は劣るがこれに準じた。一方、UNonMet は、真菌類とアルベオラータの検出に効率的であり、これらの分類群を対象とした実験に適していた。

第二章では、マダニにとって潜在的に重要な真核生物分類群の特定を目的とした。

日本国内のマダニ 4 種について、細菌叢と真核生物叢を解析するアンプリコンシーケンスを行い、相対的存在量が多い分類群、天敵生物が属する分類群、さらに保有生物ネットワークにおけるキーストーン分類群を検出した。真核生物叢の解析においては、第一章で開発した PNA をブロッカーとして用いた。相対的存在量が多い分類群として、未分類の *Bivalvulida* 双殻目（刺胞動物門）および真グレガリナ目（アピコンプレクサ門）が検出された。天敵生物が属する分類群として、線形動物門とボタントケ目が検出された。細菌叢と真核生物叢の両方を含めたネットワーク解析により、キチマダニでは *Bromeliothrix* 属（繊毛虫門）が、フタトゲチマダニでは *Kurtzmanomyces* 属（担子菌門）、未分類の *Brachybasidiaceae* 科（担子菌門）、および *Pestalotiopsis* 属（子囊菌門）がキーストーン分類群として特定された。

第三章では、第一、二章の方法では検出困難なマダニ寄生蜂に焦点を当て、その国内分布と遺伝的特徴を調査した。マダニを特異的に殺す天敵昆虫は、*Ixodiphagus* 属寄生蜂のみが知られているが、東アジアにおける記録は 1 報である。本研究では、日本各地で採集したマダニをウサギに吸血させ、飽血後にマダニ宿主から脱出する寄生蜂成虫を採取した。吸血実験に供した 1,933 匹のマダニのうち、北陸、中国、四国地方由来のキチマダニ合計 15 匹から寄生蜂が出現した。形態学的解析により、未記載種であることが確認された。さらに、ショットガンシーケンス、ダイレクトシーケンス、In-Fusion クローニング法を用いて、寄生蜂のミトコンドリア *COI* 遺伝子を解析したところ、供試 6 サンプル全てから、顕著な個体内遺伝的多型が検出され、核内ミトコンドリア偽遺伝子の存在が示唆された。

これらの研究から、マダニが幅広い真核生物を保有していることが明らかとなり、ベクターバイオロジーを含めたマダニの生物学を理解するためには、真核生物も対象とした包括的な宿主-保有生物関係を解明することが重要であることが示された。田谷友里恵氏の研究成果は、マダニの生存に重要な真核生物や天敵生物についての基盤となる知見であり、立ち後れているマダニの生物的防除の開発に貢献するものと考えられる。よって、審査委員一同は、上記学位論文提出者田谷友里恵氏の学位論文は、北海道大学大学院国際感染症学院規程第 10 条の規定による本学院の行う学位論文の審査等に合格と認めた。