

学 位 論 文 題 名

Taxonomic and Biogeographic Study of the Family
Macrochelidae (Acari: Gamasina) Associated with Dung
Beetles (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) in Indonesia

(インドネシア産食糞性甲虫に便乗するハエダニ科ダニ類の
分類学的・生物地理学的研究)

学位論文内容の要旨

インドネシアは世界中でもっとも多様な生物相を擁するといわれるアジア熱帯の主要部分を占めている。気候上も植生上も変化に富む大小様々な島々によって構成されており、生物地理学的には、東洋区 (大スンダ列島、バリ島など)、オーストラリア区 (西イリアン、アルーなど)、および、この二つの動物地理区の移行帯と考えられるウォーレシア (ロンボック島以東の小スンダ列島など) に分類される世界でもっとも著名な動物地理学上の境界地帯でもある。しかし、その著しい多様性のゆえに、インドネシアの生物相、特に微小な無脊椎動物相については、極めて限られた情報しか得られていない。熱帯地域における急激な環境破壊が進行するなかで、こうした生物の目録作りは焦眉の急となっている。また、ウォーレシアの生物地理学的意義は対象とする生物群によって異なることが指摘されており、この地域の生物相の特徴とその成立過程を知るためには、様々な生物群を対象とした多彩な研究が必要である。本研究では、生態系の残査食物連鎖の中で重要な役割を担っていると考えられるダニ類のうち、甲虫類などの体表に便乗して移動分散をするという特異な習性を持つことで知られるハエダニ類に焦点を当て、記載分類および生物地理学的な研究を行った。

スマトラ、ジャワ、カリマンタン、スラウェシ、バリ、ロンボック、スンバ、スンバワ、フローレス、西チモール、ハルマヘラ、西イリアンを含むインドネシアの島々の合計 56 地点から得られたハエダニ類を精査した結果、4 属 52 種のハエダニ科ダニ類をインドネシアから記録もしくは記載した。あつかった種のうち 16 種 (*Holostaspella fatimahae*, *H. rosichoni*, *Macrocheles convexus*, *M. erniae*, *M. entetiensis*, *M. jambiensis*, *M. kojimai*, *M. manokwariensis*, *M. persimilis*, *M. pilosellus*, *M. simulans*, *M. sumbaensis*, *M. timikaensis*, *M. typicus*, *M. variodecoratus*, *M. woroae*) は本学位論文で初めて記載されたものであり、10 種 (*H. katarurai*, *M. baliensis*, *M. jabarensis*, *M. jongsolensis*, *M. kalimantanensis*, *M. monticola*, *M. sukabumiensis*, *Neopodocimum halimunense*, *N. kalimantanense*, *N. subjaspersi*) は、学位論文作成の過程で著者らによってすでに記載公表された種、6 種 (*H. similiornata*, *M. agilis*, *M. borealis*, *M. nalani*, *M. sp. aff. glaber*, *N. sinicum*) はインドネシアからの新記録種である。20 種はインドネシアからの既知種であった。これに、本研究では確認できなかったが以前に記録されている種を加えると、インドネシア産ハエダニ類は 5 属 59 種となり、本研究によって、インドネシア産ハエダニ類の種数は 2 倍以上に増加したことになる。学位論文では、これらのうち実体の疑問のある *Geholaspis subspinosus* を除くインドネシア産 58 種の検索表を作成した。

59種のうち55種はマグソコガネ属、エンマコガネ属、ダイコクコガネ属などを含む9属を超えるコガネムシ科甲虫から採集された。ハエダニ類は通常様々なコガネムシ類上に見いだされ、もっとも普通種である *Macrocheles oigru* は7属にわたるコガネムシ類から採集され、*M. kraepelini* と *M. sp. aff. glaber* は6属から採集された。コガネムシ類では、エンマコガネ属と *Catharsius* 属が頻繁に利用されており、それぞれの属から37種および24種のハエダニ類が採集された。

今回得られた結果と文献調査の結果をもとに、インドネシアの島々と周辺地域のハエダニ類を比較した結果、これらの地域はハエダニ相の類似に基づき以下の5つに地域に分類された：(1) スマトラ、カリマンタン、ジャワ、(2) スラウェシ、小スンダ列島、バリ、(3) 東南アジア大陸部およびフィリピン諸島、(4) ニューギニア（西イリアンを含む）、および(5) オーストラリア。固有種の占める割合は西イリアン（53.9%）とスラウェシ（37.5%）が他のインドネシアの島々より高かった。インドネシア全体のハエダニ類の固有率（62.7%）も高く、この動物群がインドネシアにおいて相当程度の分化を遂げたことを示唆する。

インドネシアのハエダニ相は全体として東南アジア大陸部の影響を強く受けており、インドネシアの島嶼を東に進むにつれて種数は減少する傾向がある。しかし、インドネシア東端の西イリアンで種数は再び増加し、そこには多くの固有種を含む独自のハエダニ相が成立していた。なお、興味深いことにニューギニアのハエダニ相は、同じオーストラリア区に属するオーストラリアとも非常に異なっていた。結果として、インドネシアのハエダニ相を分かちつつも重要な境界は西イリアン（ニューギニア）とそれ以外の島々との間に存在する。生物分布境界線として著名なウォーレス線（バリ島とロンボック島の間を走る）はハエダニ類の分布境界としては重要ではなく、ウォーレス線とライデッカー線（ニューギニアおよび周辺の島々とマルク諸島の間を走る）に囲まれた地域（ウォーレシア）は、ハエダニ類の特徴を見る限りでは、オーストラリア要素とアジア熱帯要素の移行地帯というよりは、アジア熱帯地帯の延長と見なしうる。ハエダニ類は主に食糞性コガネムシに便乗して移動分散を行うので、このようなハエダニ類の分布の特徴はインドネシア各地の食糞性コガネムシ類の構成の違い、ひいては、これらのコガネムシ類に餌を供給する大型草食性哺乳類の構成の違いに影響されている可能性があり、今後の検討課題である。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 片 倉 晴 雄

副 査 教 授 馬 渡 駿 介

副 査 教 授 小 島 純 一 (茨城大学理学部)

副 査 助 教 授 高 久 元

(北海道教育大学教育学部札幌校)

学 位 論 文 題 名

Taxonomic and Biogeographic Study of the Family Macrochelidae (Acari: Gamasina) Associated with Dung Beetles (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) in Indonesia

(インドネシア産食糞性甲虫に便乗するハエダニ科ダニ類の

分類学的・生物地理学的研究)

ダニ類には寄生虫というイメージが付きまとうが、その多くは自ら採餌を行う自由生活者である。様々なダニ類が昆虫の体表に付着しているが、その多くも寄生生活者ではなく、好適な生息地の間を移動分散する際の「乗り物」として昆虫を利用していると考えられている。この行動を「便乗」と呼ぶ。ハエダニ類は、ヤドリダニ類やイトダニ類とならび、その多くの種が便乗性であることで知られているグループである。学位論文は、(1) インドネシア産の食糞性コガネムシ類に便乗するハエダニ類の分類と(2) その種構成に関する生物地理学的な解析、の2部から構成されている。分類のセクションでは記載分類に徹して研究を行い、正確な記載と細密な図版によって4属52種の甲虫便乗性ハエダニ類をインドネシアから記録した。このうち26種は申請者が学位論文で新たに記載したか、過去5年の間に申請者と共同研究者が記載したものであり、6種は申請者によってインドネシアに分布することが初めて確認された種である。これにこの研究では確認できなかったが以前に記録されている種を加えると、インドネシアのハエダニ類は5属59種に上る。さらに、実体の疑問のある1種を除くインドネシア産58種に関して実用性の高い検索表を作成した。本研究によってインドネシアの便乗性ハエダニの種数は従来知られていたものの2倍をこえ、インドネシアはハエダニ相の解明がもっとも進んだ地域の一つとなった。

インドネシアを含むアジア熱帯では、節足動物の多様性が非常に高いと予想されているが、ダニ類など微小な節足動物に関しては分類が著しく遅れており、これまでは散発的な現地調査の結果が報告されるのみでまとまった研究が行われていなかった。本研究はインドネシアの主要な島々を網羅する56地点から得られた膨大なサンプルに基づいており、インドネシアのハエダニ類をあつかった信頼性の高い最初のモノグラフとして高く評価できる。本研究によってインドネシアにおけるハエダニ科の多様性が明らかになったばかりか、アジア熱帯における微小節足動物の多様性の一端を示すことに成功した点でも価値が高い。ハエダニ類

は、牧草地等に発生するハエ類の駆除への活用が期待されるダニ類でもあるため、分類が可能になったことに加え、個々の種の分布・寄主特異性等に関する基礎的研究成果をまとめることによって今後の応用的研究の発展にも道を拓いた点も評価できる。

生物地理のセクションでは、ハエダニ類の種数および種構成の類似度をもとに検討を加えている。当該地域は東洋区に属する大スンダ列島、オーストラリア区に属するニューギニア島西半分をしめるイリアンジャヤ、この2つの動物地理区の移行地帯とされるウォーレシアを含む生物地理学的に重要な地域だが、ハエダニ相から見る限り東洋区とウォーレシアの境界は不明確であり、一方でイリアンジャヤと他の地域との間に明瞭な違いがあること、イリアンジャヤを除くインドネシア諸島のハエダニ相は隣接するインドシナ半島のハエダニ相ともある程度分化した独自の構成を持っていることなど、興味深い知見をいくつも見いだした。さらに、上記したハエダニ類の生物地理学的特徴を考察するに当たり、これらのダニ類が移動分散に利用する食糞性コガネムシ類の構成の地域間の違い、ひいては、これらのコガネムシ類に餌を供給する大型草食性哺乳類の構成の違いに影響されている可能性を指摘しているが、これは生態系における異なった栄養段階を占める3者（草食獣、食糞性甲虫、便乗性ダニ類）の間の相互作用と共進化に関する新しい研究方向を示唆する興味深い指摘である。個々の内容には予備的な解析結果も含まれており、それらに関して今後の批判的検討が必要だが、分類同様に生物地理に関してもダニ類の研究が著しく遅れていた点を考慮すれば、貴重な基礎研究と考えることができる。

既述のようにアジアの熱帯地域は世界でもっとも生物の多様性が高いと言われているが、環境破壊等によって多くの種が絶滅に瀕しており、環境の保全とともにこの地域における生物目録の作成が急がれている。それにもかかわらず、東南アジア諸国にはきちんとした生物分類を行える分類専門家がほとんどいない。インドネシアの生物多様性研究機関に所属する著者が、基礎的な手順を完全にマスターした純粋な記載分類者として学位を取得し、後進の指導に当たることは、こうしたアジア熱帯の生物多様性解明にも大きな意味があると評価できる。

よって、審査員一同は著者が北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判断した。