

博士学位論文

学位論文内容の要旨および審査結果の要旨

氏 名 Kartika Dewi (カルティカ デヴィ)

学位の種類 博士 (獣医学)

学位授与の条件 酪農学園大学学位規程第3条第4項に該当

学位論文の題目 **Taxonomical and faunistic studies on the nematode parasites from Indonesian murines (Rodentia; Muridae; Murinae) with special reference to *Syphacia* spp. and their biogeography**

[インドネシア産ネズミ亜科動物 (齧歯目ネズミ科) の寄生線虫における分類および動物相に関する研究 -特に蟻虫類 *Syphacia* 属の生物地理について-]

審査委員

主査 教授 浅川 満彦 (獣医寄生虫学)
副査 教授 田村 豊 (食品衛生学)
副査 教授 永幡 肇 (獣医衛生学)
副査 名誉教授 長谷川英男 (大分大学)

論文審査の要旨および結果

1 論文審査の要旨および結果

審査は、1)体裁を整え、新規性があり、明確に十分な根拠があるか、2)科学および獣医学の発展に寄与する内容であるかの2点を重点に行われた。

論文の概要について

インドネシアにはユニークな生物相を有するワラシア地域があるが、ネズミ類の寄生線虫相の研究はほぼ皆無であった。そこでインドネシア科学研究所生物科学研究センターLIPIに登録されていた膨大な標本を用い調査を行った。これにより線虫相が明らかにされ、7新種の *Syphacia* 属も記載された。一部については分子生物学的な解析も実施した。これら形態と分子情報を基盤に、宿主の情報を加味、当該属線虫の生物地理学的な解析を実施し、ワラシアにおける特殊な動物相が内部寄生虫にまで及んでいたことを明らかにした。この地域の生物多様性が失われつつある中、ヒト・飼育動物・野生動物に感染可能な寄生虫の動態も変化することもあり、One Health 研究のモデルにもなることも考えられた。

研究の背景と目的

インドネシアではその中および西部地域に生息するネズミ亜科動物の寄生線虫類についての報告はわずかな宿主種について散見されるものの、いまだに広範な地域と動物種を対象とした調査はない。そこで、本論文では、特に、全く知見の無かった東部地域を含めた体系的な研究を実施した。この研究は自然史研究の一環であったが、One Health の観点からネズミ類が原因となる人獣共通寄生線虫症の病原体検索も兼ねたものであった。

研究の成果

LIPI に登録されていた膨大な標本を用い調査を行った。これに加え、地理的に不十分と判断された場合、特に、2006年から2013年にわたり、新たな採集調査も行った。そして得られた線虫類の形態分類と動物相に関する総合的な研究が第1章で記されていた。その結果、盲腸虫科の新属新種 *Musserakis sulawesiensis* を含む新しい計8つのタクサ（新属1、新亜属および新種2を含む）が発見された。これらのうち、7新種を含めた *Syphacia* 属の光学顕微鏡および走査電子顕微鏡レベルの形態群類的な検討が第2章でなされた。この線虫属には3亜属（*Syphacia* 亜属、*Cricetoxoyuris* 亜属および *Seuratoxyuris* 亜属）に大別されていたが、さらに二つの新亜属、すなわち *Rumbaisyphacia* 亜属および *Segienamsyphacia* 亜属がワラシア地域から追加された。これら新2亜属の新種のほか、*Syphacia* 亜属の5種が記載された。すなわち *S. rifaii*、*S. paruromyos*、*S. taeromyos*、*S. semiadii* および *S. maxomyos* で、これらもワラシアでその分布が確認された。インドネシア国内では他に既知報告された3種の存在が知られるので合計10種の *Syphacia* 属線虫が分布することになった。形態に加え、第3章で分子生物学的な分類も検討された。方法はミトコンドリア *Cox1* 領域に加え、28S rDNA も指標に、今回、DNA抽出に成功したものは *Syphacia rifaii*、*Syphacia paruromyos* および *Syphacia muris* を対象に解析を行った。まず、ミトコンドリア *Cox1* 領域の解析結果では、*S. rifaii* の特異な系統性が浮き彫りとなった。外群を *Aspiculuris* に設定せず、代わりに *S. rifaii* をその位置にしても系統樹は成立す

る程、他の種群からの遺伝的距離はかけ離れたものであった。さらに *S. rifaii* はインドネシア産 *S. paruromyos*/*S. muris* 両種との類縁度の高さも示した。しかし、これら3種が同一祖先型から種分化したのかどうかについては、さらに多くの標本を用いて再検討をすべきであろう。28SrDNA の塩基配列分析に供された *S. rifaii* の NJ 法解析でも比較的高いブーツストラップ値が示され、この種が系統的に特異性を示す傍証となった。最終となる第4章で *Syphacia* 属の生物地理について論考された。ワラシアは東洋区とオーストラリア区の境界に存在し、両者の中間移行的なファウナを示すことが知られる島嶼群で、さらに島嶼内の比較においても著しい多様化を示すことがよく知られる。この特殊性の形成には、新生代初期の大陸移動現象や更新世の複数の氷期時に生じた特異な地理的な背景に密接に関連したと考えられている。*Syphacia* 亜属の形態および分子情報を基に系統分析を試みた。まず、頭端の形態的な特徴から、この亜属は円型（以下、R）、正方形型（以下、S）および側方延長型（以下、LE）の3種群に大別された。分子と世界的な地理的分布から、より祖先的な型を LE と仮定し、分散のシナリオを提示した。アジアに起源を有する LE はアカネズミ/ハツカネズミ/カヤネズミ属の祖先型と共に北上し、欧州、中近東、北アフリカ、東アジアから台湾・日本などの島嶼に多くの *Syphacia* 種が分布した。特に、*S. obvelata* はハツカネズミに伴い人為的汎世界分布をとげ、ヒトへの偶発寄生も認められた。さらに、LE の一部はハタネズミ亜科にも寄生をし、北米大陸に自然分布をした種も出現した。根源的な LE がスンダ大陸で大規模な種分化を開始したのと同時に、東南方向へも当時の陸橋を辿り、ジャワ・スマトラ・カリマンタンなどはもちろん、サフル地域にも生息するようになった。サフルへの侵入を開始前後、LE から R/S 共通祖先型が生じ、さらにサフルに侵入した S 祖型からオーストラシア分布種の *S. australasiensis*、またアジアに留まった S 祖型からはクマネズミおよび/あるいはドブネズミと共に汎世界分布種となる *S. muris* が出現した。さらに、スンダ、ワラシアおよびサフルとも LE と R 直系の子孫種も分布するが、R の種分化の中心は、現在の地理的分布から推定するにワラシアである。*S. semiadii* はスンダ系固有種 *Halmaheramys* に寄生するが、おそらく、サフル系ネズミ亜科から宿主転換をした。また、タイ/スマトラ/スラウェシ島産 *Maxomys* 寄生の *Syphacia maxomyos* は LE 系に属するが、ほかの LE と異なり、頸翼を欠く。ワラシア地域の多くの種が地理的隔離後に、著しい種分化を遂げた中、例外的である。だが、ワラシアにおける特殊な動物相が内部寄生虫にまで及んでいたことが明快に示されていた。だが、この地域が近年の環境変化により、急速に生物多様性が失われつつある。それに伴い、*Syphacia* 属のようなヒト・飼育動物・野生動物に感染可能な寄生虫の動態も変化する場合もあり、本研究は、そのような One Health 研究のモデルとなることも明示していた。

研究の評価

以上のことから、Kartika Dewi氏は博士（獣医学）の学位を授与されるに十分な資格を有すると審査員一同は認めた。

2 最終試験の結果

審査委員4名が最終試験を行った結果、合格と認める。

2015年 9月10日

審査委員

主査	教授	浅川	満彦
副査	教授	田村	豊
副査	教授	永幡	肇
副査	名誉教授	長谷川	英男