

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23570102

研究課題名(和文) 熱帯・温帯域のトゲダニ目の多様性研究と記載分類学者養成への取り組み

研究課題名(英文) Study on diversity of Mesostigmata in tropical and temperate regions

研究代表者

高久 元 (Takaku, Gen)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：40236203

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：日本およびインドネシアのトゲダニ目ハエダニ科を中心に、これまでのデータを整理するとともに、標本の採集・調査から、ハエダニの多様性、生物地理を明らかにした。インドネシアでは約80種のハエダニが生息し、周辺地域に比較して高い多様性をもつ。スンダ陸棚が大陸部と陸続きであった際に大陸部から入り込み、一部の種は島嶼で独自の進化を遂げたと推測される。日本では既知種を含めて約40種のハエダニが生息すると思われ、主な調査地域である北海道では大陸や周辺の島から入り込んだ種と固有種が生息しており、状況はインドネシアと類似している。

また土壌ダニセミナーの開催などにより分類学者の養成のための基盤作りを行った。

研究成果の概要(英文)：I had studied on diversity and biogeography of macrochelid mites (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) in Indonesia and Japan on the basis of data on distribution and taxonomy of previous recorded studies and data of additional specimens. In total, about 80 species of macrochelid mites have been recorded and diversity is higher than surrounding areas. Some species distributed in continent of Southeast Asia might colonize to Sunda land mass when those areas were connected, and some might speciate in island. In Japan, about 40 species including previously recorded species might distribute. Macrochelid mite fauna in Hokkaido, northern Japan, is mixture of endemic species and species derived from the Asian continent and southern Japan. The situation, which island fauna might be affected by continental fauna and has high endemism, is similar in Indonesia and Japan.

Besides, I consolidated the basis for training of taxonomist on mites by holding soil mites seminar.

研究分野：動物分類学

キーワード：分類学 生物多様性 トゲダニ目 記載分類

1. 研究開始当初の背景

節足動物の中で、昆虫類に匹敵する多様性を誇る分類群がダニ類であり、既知種 55,000 種、推定種数 50 万～100 万種とされている。その多様性は他の動物同様、熱帯域で際立って高いと予想され、研究代表者、協力者らによりインドネシアを中心にアジア熱帯のダニ類の多様性解明に向けての研究が進められてきた。温帯域でも代表者により、様々な環境に生息するダニ類に関して報告されている。代表者は、ダニ類の中でも形態や生息場所の多様性、種多様性が高いトゲダニ目ハエダニ科に焦点を絞って日本およびインドネシアで研究を進めており、研究を始めた約 20 年前に比べ、飛躍的に解明が進んでいる。ハエダニ類に関する研究が進展している日本、インドネシアのそれぞれで、分類や地理分布を明らかにできれば、異なる気候区の島嶼における多様性創出機構の解明の一助になるだろう。一方、ハエダニ類同様に種多様性が高く、近年病害虫防除への利用可能性に注目されているトゲダニ目トゲダニ科については、日本ではこれまで寄生性の種を中心に分類が行われ、土壌性、昆虫便乗性の種に関する情報はごく限られおり、多様性解明のためには寄生性以外の種に関する情報が不可欠である。本研究ではトゲダニ目の中でも多様性の高いこれら 2 つの分類群を対象にすることで、日本、東南アジア地域のトゲダニ目の多様性解明が進むものと期待される。

また、現在、日本、アジアではダニ類の記載分類に従事する研究者が少なく、多様性解明が進捗しない 1 つの要因にもなっている。国内外の若手研究者を対象にしたダニ分類に関するセミナーや個別指導など、若手分類学者養成の取り組みが必要である。

2. 研究の目的

日本および東南アジア（主にインドネシ

ア）のトゲダニ類、特にこれまで継続して研究が続けられてきたハエダニ類およびほとんど解明されていないトゲダニ類の 2 つの分類群に焦点を絞り、これまで蓄積されてきたデータを整理するとともに、新たな標本の採集・調査から、多様性、分布、生物地理を明らかにする。これらの結果から、温帯、熱帯域の島嶼におけるダニ類の多様性の創出機構を比較検討する。また、国内外で、同定、分類、記載といった記載分類学の基礎的手法に関して、若手研究者に対する指導を並行し、近年人材の乏しいダニ類の記載分類学者の養成のための基礎を作る。

3. 研究の方法

(1) 東南アジア、主にインドネシアのハエダニ相を明らかにするため、これまで広範な調査が行われておらず、またアジア大陸部やフィリピンなど近隣諸国とのハエダニ相の比較のための重要な地域であるカリマンタン（ボルネオ島インドネシア領）で調査を行った。西カリマンタン、南カリマンタンを中心に、糞トラップにより食糞性コガネムシ類を採集し、その体表から便乗性ハエダニ類を採取した。ダニ類は PVA（ポリビニールアルコール）でプレパラート標本を作製し同定を行った。インドネシア国内の各島嶼、これまでにデータの集積している周辺諸国のハエダニ相のデータをもとに、各島嶼、地域間の共通種数係数を算出し、クラスター解析を行うことで、インドネシアと近隣諸国のハエダニ相の類似性、異質性を調べた。

(2) 日本国内、主に北海道内の土壌性、昆虫便乗性ハエダニ類、トゲダニ類を明らかにするため、各地で土壌を採取し、ツルグレン装置による土壌性ダニ類（主にハエダニ類）の抽出を行うとともに、スウィーピングによりマルハナバチ類を採集し、体表からダニ類（主にトゲダニ類、マヨイダニ類）を採取した。ダニ類は PVA または Hoyer 氏液を用い

てプレパラート標本を作製し、同定した。なお、マルハナバチ類に関しては、授粉用に導入されたセイヨウオオマルハナバチが野外で繁殖し、在来マルハナバチおよび生態系への悪影響が懸念されている。北海道大学総合博物館にあるセイヨウオオマルハナバチ導入以前に採集されたマルハナバチ類の標本を調べ、ダニを採取し、本研究で採集されたダニと比較することで、マルハナバチ相の変化も検討した。

(3) 北海道中央農業試験場の齊藤美樹氏により、害虫防除のための土着天敵としての有効性を探るために道内の農地や堆肥などで採集されていたが、未同定のトゲダニ目ダニ類の標本も多数あったため、それらの同定を行い、北海道内の土壌性トゲダニ類の解明に取り組んだ。

(4) 若手記載分類学者養成およびダニ分類について興味をもってもらう取り組みの1つとして土壌ダニセミナーを開催した。また、インドネシア、韓国、日本の若手研究者に土壌性、昆虫便乗性トゲダニ類の分類・同定・記載に関して指導するとともに、新種記載論文、再記載論文などの作成を共同で行った。

4. 研究成果

(1) 研究協力者である2名のインドネシア科学院研究員の協力により、カリマンタンを含むボルネオ島ではこれまでに4属35種のハエダニ類が発見され、うち1属3種を新種として記載し(論文), 2属3種は未記載種であった。また、ボルネオ島以外の島嶼、特にジャワ島で採集された標本の同定、新種記載論文の作成も並行して行い(論文 ,), インドネシアに生息するハエダニ類は約80種となった。周辺地域であるフィリピンのハエダニ類の記録(論文)やマレーシアの未発表データなどを含めて、各島嶼、地域間のハエダニ相の類似性を調べた結果、ボルネオは東南アジア大陸部、スマトラ、ジャ

ワ(特に東南アジア大陸部)と類似しており、近隣のフィリピンとは大きく異なることが明らかになった。過去に東南アジア周辺海域の海水準が低下した際にスンダ陸棚のボルネオ、スマトラ、ジャワが東南アジア大陸部と陸続きになったことやフィリピンとは隔てられていたことなどが知られているが、今回の結果は、東南アジア大陸部とスンダ陸棚の島嶼との間で食糞性甲虫や便乗性ハエダニ類の移動があったことや、フィリピンの間では移動が制限されていたことなどを示すものと思われる。またスンダ陸棚の島嶼におけるハエダニ類の固有種率が10~20%程度あり、一部の種は、それぞれの島嶼で独自の進化を遂げたものと思われる。

(2) 北海道内9地点の土壌の調査から3属13種のハエダニ類が記録された。うち3属4種は未記録種, 1属2種は未記載種であった。形態的特徴(鋏角の歯、腹肛板微小点刻域の形状など)から少なくとも5種は真の土壌性種と考えられる。土壌性種の他にも昆虫便乗性の未記載種が複数存在することから、これまでに報告されている種も含めて日本のハエダニ類は30種~40種と予想される。北海道内のハエダニ類は本州との共通種、汎世界種も見られるが、ロシア、特に沿海州など極東地域との共通種が多く、北方系の要素が入り込んでおり、独特のハエダニ相を形成していることが明らかとなった。インドネシア同様、大陸あるいは周辺の島嶼に由来するものと北海道で独自に進化したものとのファウナが形成されているものと思われる。

マルハナバチ便乗性トゲダニ類に関しては、3科3属10種が記録された。いずれも本邦初記録であった。博物館所蔵のマルハナバチ標本の調査から、10種のダニのうちの5種に関しては、セイヨウオオマルハナバチ導入以前から北海道内に生息している種であることが明らかになった。

(3) 齊藤氏により採取されたサンプルの同

定により，ヤドリダニ科 5 種，マヨイダニ科 6 種，トゲダニ科 4 種，ハエダニ科 1 種，ホコダニ科 2 種，ダルマダニ科 1 種，カブリダニ科 2 種，コシボソダニ科 1 種の存在が明らかになった。うち 2 種（マヨイダニ科の *Protogamasellus mica* (Athias-Henriot, 1961) ，トゲダニ科の *Hypoaspis (Gaeolaelaps) praesternalis* (Willmann, 1949)) は論文 ， で公表済みである。また 1 種（*Macrocheles similis* Krantz & Filipponi, 1964）に関しては，齊藤氏が学会発表で発表済みである。その他に関しては種レベルまでの同定を終えていないものもあり，公表まで至っていない。

（4）土壌ダニセミナーの実施は補助事業期間中 1 回のみであったが，平成 24 年 8 月に京都大学農学部実験室を会場に，7 名の受講者を対象に行った。土壌性ダニ類を中心に抽出方法，標本作製方法，分類形質の確認，同定方法など 2 日間に渡って講義，実習を行った（その他 ， ）。また日本国内では齊藤美樹氏（北海道中央農業試験場），インドネシアでは Dhian Dwibadra 氏（インドネシア科学院生物学研究所研究員），韓国の Eunsun Keum 氏（安東大学大学院生）に対してトゲダニ類の分類，同定の指導を継続的に行い，それぞれ筆頭著者で記載論文を書けるまでになっている。

5 . 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 11 件)

Saito, M. & Takaku, G. (2015) First record of *Protogamasellus mica* (Athias-Henriot) (Acari: Mesostigmata: Ascidae) from Japan, with a description of the male. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 24: 19-27. DOI: 10.2300/acari.24.19 (査読有)

Dwibadra, D., Takaku, G., Ohara, M. & Ueda, A. (2014) Mites of the family Macrochelidae (Acari: Gamasida) from Sungai Wain, East Kalimantan, Indonesia. *Species Diversity*, 19: 43-57. DOI: 10.12782/sd.19.1.43 (査読有)

Hartini, S., Kahono, S. & Takaku, G. (2013) Macrochelid mites from a nest of honey bee *Apis dorsata dorsata* at Bogor Botanical Garden , West Java, Indonesia. *Treubia*, 40: 47-59. (査読有)

齊藤美樹・高久元 (2013) ホウレンソウ圃場で確認されたヤドリダニ類のホウレンソウケナガコナダニ捕食能力 . *日本ダニ学会誌*, 22: 37-43. DOI: 10.2300/acari.22.37 (査読有)

齊藤美樹・高久元 (2012) 北海道の施設栽培ホウレンソウ圃場におけるホウレンソウケナガコナダニ，トビムシ類および土着天敵ヤドリダニ類の発生活長 . *日本応用動物昆虫学会誌* , 56: 157-167. DOI: 10.1303/jjaez.2012.157 (査読有)

Takaku, G., Hartini, S., Dwibadra, D. & Corpuz-Raros, L. A. (2012) Macrochelid mites (Acari: Gamasina: Macrochelidae) in the Philippines. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 21: 95-124. DOI: 10.2300/acari.21.95 (査読有)

Hartini, S., Dwibadra, D. & Takaku, G. (2012) Records of the *Macrocheles kraepelini* species complex (Acari: Macrochelidae) from Mount Ijen, East Java, Indonesia, with description of a new species. *International Journal of Acarology*, 38: 528-532. DOI: 10.1080/01647954.2012.687056 (査読有)

齊藤美樹・高久元 (2012) 異なる温度条件下でのホウレンソウケナガコナダニに対するヤマウチアシボソトゲダニ雌成虫の捕食能力 . *日本ダニ学会誌*, 21: 15-20. DOI:

10.2300/acari.21.15 (査読有)

Hartini, S. & Takaku, G. (2012) Macrochelid mites (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) in Sempu Island, East Java, Indonesia. Journal of the Acarological Society of Japan, 21: 7-14. DOI: 10.2300/acari.21.7 (査読有)

Saito, M. & Takaku, G. (2011) First record of *Hypoaspis* (*Gaeolaelaps*) *praesternalis* Willmann (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Japan. Journal of the Acarological Society of Japan, 20: 87-93. DOI: 10.2300/acari.20.87 (査読有)

齊藤美樹・高久元 (2011) 北海道のホウレンソウ圃場における土着ヤドリダニ類の種構成 . 日本応用動物昆虫学会誌, 55: 171-173. DOI: 10.1303/jjaez.2011.171 (査読有)

[学会発表](計 11 件)

大野文也・高久元 . 北海道内に生息するマルハナバチ便乗性のトゲダニについて . 第 23 回日本ダニ学会大会 . 2014 年 10 月 18 日 . アイーナいわて県民情報交流センター (岩手県盛岡市) .

Dwibadra, D., Takaku, G. & Ohara, M. *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) of Borneo and notes on species groups and species complexes. XIV International Congress of Acarology. 2014 年 7 月 15 日 . 京都テルサ (京都府京都市) .

Takaku, G. & Saito, M. History and recent advance in acarology in Japan. XIV International Congress of Acarology. 2014 年 7 月 15 日 . 京都テルサ (京都府京都市) .

Hartini, S. & Takaku, G. Macrochelid mites (Acari: Gamasida: Macrochelidae) from Kaimana of West Papua, Indonesia, and endemism of macrochelid mite fauna

in New Guinea Island. XIV International Congress of Acarology. 2014 年 7 月 14 日 . 京都テルサ (京都府京都市) .

Saito, M. & Takaku, G. Composition of predatory mite species in spinach greenhouses and their predatory abilities against *Tyrophagus similis* Volgin. XIV International Congress of Acarology. 2014 年 7 月 14 日 . 京都テルサ (京都府京都市) .

Dwibadra, D., Takaku, G. & Ohara, M. Taxonomy and biogeography of phoretic Macrochelidae (Acari: Macrochelidae) in Borneo. International Symposium on Diversification of Terrestrial Arthropods in SE Asia. 2014 年 3 月 24 日 . 北海道大学総合博物館 (北海道札幌市) .

Dwibadra, D.・高久元 . Soil-inhabiting macrochelid mites (Acari: Macrochelidae) in Hokkaido, Japan. 第 22 回日本ダニ学会大会 . 2013 年 9 月 28 日 . 静岡県総合研修所もくせい会館 (静岡県静岡市) .

Dwibadra, D.・高久元 . インドネシアの便乗性ハエダニ類の多様性 . 北海道大学総合博物館国際シンポジウム「インドネシアの昆虫多様性」. 2013 年 2 月 11 日 . 北海道大学総合博物館 (北海道札幌市) .

島野智之・高久元 . 津波被災海岸における分解者生態系の回復と今後の展望 . 第 21 回日本ダニ学会大会 . 2012 年 9 月 29 日 . 島根県民会館 (島根県松江市) .

川島充博・浅野雄二・高久元・天野洋 . 岐阜県のホウレンソウ栽培ハウスで発生するトゲダニ類とそれらのハウス内分布 . 第 20 回日本ダニ学会大会 . 2011 年 9 月 29 日 . 城西館 (高知県高知市) .

高久元 . ダニの多様性 . 北海道大学総合博物館国際シンポジウム「ダニの多様性」. 2011 年 9 月 26 日 . 北海道大学総合博物館 (北海道札幌市) .

〔図書〕(計1件)

青木淳一・高久元他 54 名 (2015) 日本産
土壌動物 分類のための図解検索 . 東海大
学出版部 . Pp. 151-200 .

〔その他〕

高久元・島野智之 (2012) 共同利用・共同
研究拠点事業 研究集会・ワークショップの
報告「陸上生態系における土壌節足動物の野
外調査法およびその評価について」を終えて .
京都大学生態学研究センターニュース ,
(118) : 13-14 .

高久元・島野智之 (2012) 「第 3 回土壌ダ
ニセミナー：陸上生態系における土壌節足動
物の野外調査法およびその評価について」を
終えて . 日本ダニ学会誌 , 21 : 157-159 .

6 . 研究組織

(1)研究代表者

高久 元 (TAKAKU, Gen)

北海道教育大学・教育学部札幌校・教授

研究者番号 : 40236203

(2)研究協力者

Sri HARTINI (インドネシア科学院・生物学
研究所・研究員)

Dhian DWIBADRA (インドネシア科学院・
生物学研究所・研究員)