

平成 30 年 6 月 19 日現在

機関番号：32675

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K07201

研究課題名(和文) ケダニ類の系統推定と膨大・国内唯一の標本コレクションの危急的措置

研究課題名(英文) Study on some phylogenetic relationships and database compilation of the only collection of free-living Prostigmata.

研究代表者

島野 智之 (SHIMANO, Satoshi)

法政大学・自然科学センター・教授

研究者番号：70355337

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：自由生活性ケダニ類では日本に唯一存在する標本である芝実先生のプレパラート標本コレクションについて、約11,500件のデータベース化をおこなった。ケダニ類、及び、ニセササラダニ類について遺伝子解析を行った。また、ケダニ類の新種記載、および、日本からの新記録などの報告を行った。近年、コンクリート建造物で被害が増加しているアナタカラダニ属のダニについても、系統地理学的にめざましい成果が得られた。

研究成果の概要(英文)：A database was made on the preparatory collection (11,500 preparations) of Professor Shiba as the only prostigmatid collection in Japan. Genetic analyses were performed on some groups of Prostigmata, and some new species and new records of prostigmatid mites from Japan were discovered in this project. In addition, remarkable results of genetic analysis as a first report was published on the mites of the genus Balaustium with increasing complaints in concrete buildings in recent years.

研究分野：動物分類学

キーワード：ケダニ類 標本データベース 胸板ダニ類 ニセササラダニ類 新種記載 Arachnida

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 日本産ダニ類のうち、ケダニ類は日本産の既知種の約 40%を占め、推定未知種数も最も多い。土壌環境に生息する自由生活性ケダニ類は、国内では 1963 年に森川国康先生が研究を始め、芝実先生(松山東雲女子短期大学)が、その研究を大きく発展させた。標本数はプレパラートボックスにして、600 箱以上におよんでいる。現在、ほかに自由生活性のケダニの研究者がおらず、膨大かつ国内唯一のコレクションの整理がなされないと、日本のダニ学が崩壊するほど影響力を持つため、危機的状況であった。

(2) ケダニ類は、多くの分類群を内包しながら、多様過ぎる分類群のために、高次分類が手つかずの状態になっている。(a) Krantz and Walter (2009) によって、新しいダニ類の高次分類体系が提案された。コナダニ類、ササラダニ類、ケダニ類の一部(=ニセササラダニ類)を、形態情報に基づいて、ひとつのグループとした「新しいササラダニ類」が提唱された(安倍ほか, 2009)。妥当性には諸説あるが、遺伝情報に基づいた解析により、受け入れられつつある(Dabert et al., 2010 など)。(b) 本来のケダニ類(残りの大多数)の高次分類体系は、遺伝情報に基づいた体系が提唱されておらず、分類学者によって体系が異なっているのが現状である。

## 2. 研究の目的

(1) ケダニ類の標本データベースの作成。

(2) 日本産ケダニ類のタイプ標本の整理と確認、及び、トポタイプの採集。また、芝実氏(研究協力者)により同定されたケダニ類の DNA 用サンプルから、ケダニ類で重要となる系統関係を明らかにし、高次分類体系の改定に寄与する。(a) このニセササラダニ類と、本来のケダニ類との関係、及び、(b) 本来のケダニ類(残りの大多数)の高次分類体系に関する情報を蓄積する。

## 3. 研究の方法

(1) コレクションの精査を行い、データベースを作成する。修復可能なものは迅速に修復する。(2) タイプ産地等からダニを採集し、種分類の再検討を行い、トポタイプ標本・パウチャーを整理・保管する。(3) 芝実氏(研究協力者)により同定されたケダニ類の DNA 用サンプルから、すでに開発してある非破壊的抽出法(Ota et al., 2011)を用いて、ダニで、広く系統解析に利用される核 28S rRNA 遺伝子 D3 領域(Maraun et al., 2003)、核 18S rRNA 遺伝子、ミトコンドリア COI 遺伝子の塩基配列を決定する。ケダニ類で重要となる系統関係を明らかにする。

## 4. 研究成果

(1) コレクションのデータベース化

自由生活性ケダニ類では日本に唯一存在する標本である芝実先生のプレパラート標

本コレクションについて、芝実先生御自身のご協力を得て、手書きの採集データを現在の地名にマッピングし直し、採集日、分類群名などのラベルを付け直し、エクセルシートに入力し、約 3500 件(2015 年度)、約 4000 件(2016 年度)、約 4000 件(2017 年度)のデータベース化をおこなった。膨大なコレクションのため、かなり急いだ。すべての標本を終わらせることは出来なかった。しかしながら、日本に生息しているケダニ類の重要な分類群のいくつかについては、整理とデータベース化が完了した。今後、継続して整理を行う。

自由生活性ケダニの分類学文献を収集整理し、かつ PDF データベース化した。森林などだけではなく、住居および潮間帯のケダニ相についても、これまで国内から得られた知見の整理を行った。これらをもとに日本から記録のあるケダニ類の目録作りが完成した。まもなく日本産ケダニ類目録として、公開される予定である。

なお、未整理の“ケダニ”標本を整理したところ、現在 10 科のニセササラダニ類に、11 科目の新科新属新種となる未記載種が日本から発見された。

## (2) ケダニ類の系統解析

ケダニ類と「新しいササラダニ類」との類縁関係で重要なニセササラダニ類について遺伝子解析を行い、未記載種の標本の整理を行った。また、これまで得られていなかったクシゲケシダニ科(新称提唱: 雑誌論文)の塩基配列情報を得た。姉妹群となるダニの塩基配列情報を得ているので、今後、さらに系統関係について解析を行う。

ダニ類全体の高次分類体の和名について、和名改称を以下のように提案した(雑誌論文)。胸穴ダニ上目 Parasitiformes, 胸板ダニ上目 Acariformes, 汎ケダニ目 Trombidiformes, オオケダニ団 Parasitengonina, 汎ササラダニ目 Sarcoptiformes, クシゲマメダニ亜目 Sphaerolichida, オタイコマメダニ上科 Lordalycioidea, クシゲマメダニ上科 Sphaerolichoidea。

近年、分子遺伝情報によってダニ類 Acari の単系統性は支持されていないため、一般的にコンセンサスを得られた体系の中には存在せず、該当する分類階級はないことについても、あわせて解説した(雑誌論文)。

ケダニ類の新種記載、および、日本からの新記録などの報告を行った。特にこれまで、日本から種レベルの記録のないカタツムリ寄生性のカタツムリダニ科のダニであるワスレナカタツムリダニ *Riccardoella tokyoensis* Waki & Shimano, 2018 を東京目黒にある都立林試の森公園から新種記載した(雑誌論文)。本種は、大きさ 0.5 ミリほどで、カタツムリの体表や肺の中に寄生していた。

また、1986年にフランスで発見、新種記載されて以来、全世界で発見記録がなかったダイダイカタツムリダニ *Riccardoella reaumuri* Fain and van Goethem 1986を沖縄(沖縄島)から得て記録した(雑誌論文)。

近年、コンクリート建造物で被害が増加しているアナタカラダニ属のダニについても、当初予期していない成果が得られた。日本には、北海道から沖縄までの広い範囲で、体長1mm前後の比較的大型の全身が赤～赤橙色のダニが、ビルの屋上や住宅のベランダなどコンクリート表面で大量発生する事が知られている。関東地方では4月下旬から6月にかけて発生する。その真っ赤な体色から、1980年頃から不快害虫として駆除対象にされている。特に、医療系、化粧品系の生産工場は、窓などからこのダニが侵入し、血に見える赤い色のダニが製品に混入することによって、苦情につながり、このダニの防除が深刻な課題となっている。

以前は、海岸の岩の上で発生する赤いダニもコンクリートの表面の赤いダニも、ハマベアナタカラダニとよばれていたが、芝(2001)が、幼虫標本と日本全国の標本に基づいて、コンクリートの表面の赤いダニを、カベアナタカラダニ *Balaustium murorum* (Hermann, 1804) とし、海岸のものにハマベアナタカラダニと言う和名をあてた。他に5種が日本には産するとしている。

カベアナタカラダニはヨーロッパ(原記載はフランス・ストラスブール)で記載された種であり、基本的な分布域は旧北区の西部領域とされている。本種は2010年にドイツ・ゲルリッツの標本に基づいて Makol (2010)によって再記載された。本種はすべてのステージにおいて花粉を中心に摂食しているとされている(Yoder et al. 2012)。その他、生活史や行動に関する報告も行われており、45以上の高温のコンクリートの表面でも生活できると考えられている(Woltmann, 2000; Yoder et al. 2008; 花岡 2008; 高倉・高津 2008; 大野 2015 など)。

2017年までに、多くの方の協力によって170地点をこえるサイトから、いわゆる「カベアナタカラダニ」と「ハマベアナタカラダニ」を採集した。その遺伝子配列(核18S rRNA遺伝子、ミトコンドリアCOI遺伝子)の解析結果から、日本国内にはヨーロッパのカベアナタカラダニ個体と同一のハプロタイプを含む集団が広域に分布していることが明らかとなった(雑誌論文)。国内のアナタカラダニ属の数種 *Balaustium* spp. は、隠蔽種として全部で7系統が確認された。

ミトコンドリアCOI遺伝子の塩基配列解析よれば、(i) 広域に出現するカベアナタカラダニ、(ii) 関東周辺とスイスとでハプロタイプを共有するアナタカラダニ属の一種 *Balaustium* sp. 2の2つのクレードは、ヨーロッパからの移入種という仮説を否定しない。しかし、日本産とヨーロッパ産のカベア

ナタカラダニ個体に基づく、MIG-seq法を用いた遺伝構造の詳細な解析結果は、その仮説に疑問を呈するものであった。

## 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21件)

島野智之, 2018. (総説)ダニ類の高次分類体系の改訂について -高次分類群の一部和名改称-. 日本ダニ学会誌, 27(2): (in press). [査読有]

島野智之, 2018. (総説)なぜダニ類はクモガタ類の中で最も種数が多いのか? タクサ(日本動物分類学会和文誌), 44: 4-14. [査読有]

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/taxa/44/0/44\\_4/article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/taxa/44/0/44_4/article/-char/ja)  
Kubota, T., Shimano, S., Maruyama, I. 2018. Redescription of *Grypoceramerus acutus* based on specimens found from Fukuoka, Niigata and Kagoshima Prefectures, Japan (Acari: Oribatida: Spinozetidae). *Edaphologia*, 102: 1-9. [査読有]

Schäffer, S., Stabentheiner, E., Shimano, S., Pfingstl, T. 2018. Leaving the tropics: The successful colonization of cold temperate regions by *Dolicheremaeus dorni* (Acari, Oribatida). *J Zool Syst. Evol. Res.*, 2018:1-14. [査読有]

<https://doi.org/10.1111/jzs.12222>.

Waki, T., Hiruta, S. F., Shimano, S. 2018. A new species of the genus *Riccardoella* (Acari: Prostigmata: Ereyneidae) from the land snail *Taupaedusa tau* (Gastropoda: Clausiliidae) in Japan. *Zootaxa*, 4402: 163-174. [査読有]

<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4402.1.8>.

脇 司・島野智之・浅見崇比呂・宮井卓人・佐々木健志, 2018. 沖縄島から得られた陸貝に寄生するダイダイカタツムリダニ(新称) *Riccardoella reaumuri* Fain and van Goethem, 1986 (胸板ダニ上目: ケダニ目: ヤワスジダニ科) の日本初記録. 沖縄生物学会誌, 56: 27-31. [査読有]

Hiruta, S. F., Shimano, S.\*, Shiba, M. 2018. A preliminary molecular phylogeny shows Japanese and Austrian populations of the red mite *Balaustium murorum* (Acari: Trombidiformes: Erythraeidae) to be closely related. *Exp. Appl. Acarol.*, 74 (3): 225-238. [査読有] \*Corresponding author  
<https://doi.org/10.1007/s10493-018-0228-0>.

Hagino, W. & Shimano, S. 2017. One new species of the subgenus *Cosmogalumna* (Acari: Oribatida: Galumnidae: Galumna) from Japan with supplementary description of *Galumna* (*Cosmogalumna*) *ornata* Aoki, 1988. *Acarologia*, 57(4): 765-777. [査読有]

10.24349/acarologia/20174192

Hagino, W., Bayartogtokh, B.\*, Shimano, S.\* & Hiruta, S. F. 2017. Three species of the genus *Trichogalumna* (Acari: Oribatida: Galumnidae) from Japan. *Syst. Appl. Acarol.*, 22(6): 858 - 873. \*Corresponding author [査読有] <http://dx.doi.org/10.11158/saa.22.6.10>

Hagino, W., Shimano, S. and Aoki, J., 2016. A new species of genus *Neoribates* (Oribatida: Parakalummidae) from Okinawa-jima Island. *Edaphologia*, 99: 25-29. [査読有]

[学会発表](計16件)

島野智之・蛭田眞平・芝実, 2018. コンクリート上の赤いダニはどこから来たのか? 日本生態学会第65回全国大会.

脇司・島野智之・浅見崇比呂・蛭田眞平・中尾稔・佐々木瑞希, 2018. 国内に広く分布するカタツムリダニ属の1種について. 第87回日本寄生虫学会大会.

島野智之, 2017. 陸上で昆虫に次いで2番目の種数. ダニ類の多様性維持戦略とは? 日本動物学会第88回大会.

島野智之・蛭田眞平・芝実, 2017. カベアナタカラダニの系統地理学的研究-予報3-. 日本蜘蛛学会第49回大会.

島野智之・蛭田眞平・芝実, 2017. 日本に生息しているカベアナタカラダニ *Balaustium murorum* (Hermann, 1804) (Trombidiformes: Prostigmata: Erythraeidae) は, どこから来たのか? 日本土壤動物学会第40回大会.

島野智之・蛭田眞平・芝実, 2017. カベアナタカラダニの系統地理学的研究-予報-. ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー第25回集会.

脇司・島野智之・蛭田眞平, 2017. キセルガイに寄生するカタツムリダニ属の1種について. 日本土壤動物学会第40回大会.

脇司・島野智之, 2017. 東京周辺のカタツムリのダニ. 日本動物分類学会第53回大会.

島野智之, 2016. ダニ類の高次分類について. 日本土壤動物学会第39回大会.

島野智之, 2016. ダニ類の高次分類を考える. 第24回日本ダニ学会東京大会.

島野智之, 2016. ダニ類の高次分類に対する新しい概念. 日本動物学会第86回大

会.

[図書](計7件)

島野智之, 2016. ダニ類の近年の高次分類体系と衛生ダニ類の分類学的位置. 『衛生動物学の進歩 第2集』(松岡裕之 編) pp. 217-223. 三重大学出版会, 津.

島野智之・高久元(編著), 2016. ダニのはなし-人間との関わり-. 朝倉書店, 東京. 281 pp. (ダニ学:教科書)

島野智之\*・青木淳一, 2015. ダニ目. 『土壤動物検索図説(第二版)』(青木淳一 編), pp. 148-150. 東海大学出版会, 東京. \*著者順は正誤表で訂正.

島野智之, 2015. ダニ・マニア《増補改定版》. 八坂書房, 東京. 231 pp.

6. 研究組織

(1)研究代表者

島野智之 (SHIMANO, Satoshi)  
法政大学・自然科学センター・教授  
研究者番号: 70355337

(3)連携研究者

蛭田眞平 (HIRUTA, Simpei)  
独立行政法人国立科学博物館・分子生物多  
様性研究資料センター・特定非常勤研究員  
研究者番号: 80624642

(4)研究協力者

芝実 (SHIBA, Minoru)  
松山東雲女子短期大学名誉教授