

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：32675

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24570095

研究課題名(和文)プレパラートがタイプ標本である場合における劣化標本の危急的救済と分類学的課題解決

研究課題名(英文) Solving of taxonomic problem and emergency relief of degradation specimen in case preparation is the type specimen

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) 4,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はプレパラート標本がタイプ標本となっているササラダニ亜目という分類群について、分類学的措置を考えるモデルとして管理手法の検討も合わせて進めてきた。タイプ標本を整理しデータベース化した。次に、トポタイプなどでこれを補いDNA抽出が将来的に可能な状態での管理体制を確立した。このため、日本全国から土壌試料を再採集した。また、日本記録種を再検討し、日本産ササラダニ約750種について土壌生息性を中心にリビジョンとして出版した。平易な図による検索表を付けて、誰にでも種まで、たどり着ける様にした。トポタイプ以外にも、新種記載を開始した。合わせて、DNA塩基配列データの蓄積を複数の遺伝子座で行った。

研究成果の概要(英文)：This study has been advanced also to the study of management practices as a model to consider the taxonomic measures. The suborder Oribatida, preparations specimens are deposited as the type specimen, however, some of preparations specimen is degraded. First of all, we made a database to organize the collection. Then, we supplemented the collection with toptype. Finally, we have established a management system arranged for DNA extraction as possible future application. For providing toptype, soil samples were re-collected from all over Japan. The recorded species from Japan was re-studied, and our revision was published included about 750 oribatid species from the soil habitat. The revision has pictorial keys for beginners. Based on these new oribatid specimens, we started describing new species. Furthermore, we accumulated about a hundred DNA sequence data of multiple loci included COI for DNA barcode.

研究分野：動物系統分類学

キーワード：動物分類学 標本 博物館学 リビジョン 検索表 遺伝子情報

1. 研究開始当初の背景

(1) なぜササラダニなのか？

ササラダニ類は土壌生息性のダニ類で、腐植や微生物を摂食することで有機物分解・物質循環に影響を及ぼし (Seastedt, 1984)、また、環境の変化に敏感に反応し群集構造を変化させることから (青木, 1983)、林学的研究や指標生物としての利用など応用生態学な研究が盛んに行なわれている。また、近年、ササラダニ類の約 10% が単為生殖種であることが明らかとなり、その割合は他の動物の 10~100 倍以上高く、性の進化を考える上で非常に興味深い動物として注目を浴びている動物群である (Maraun et al., 2009 など)。

日本は世界的に見てもササラダニ類の分類学的研究が盛んであり、これまでに約 650 種が報告され、そのうち 70% に当たる約 460 種が日本から新種として記載されたものである。また、生物指標への応用 (青木, 1995)、生化学的な研究 [フェロモンの発見] (Shimano et al., 2002) など、研究代表者らにより先駆的な生態研究も多くなされており、ササラダニ類は、欧米が優勢な土壌動物研究において、日本がイニシアティブを取れる数少ない分類群の一つである。

(2) ササラダニタイプシリーズの現状

青木淳一は、国内から 330 種、国外からも合わせると 450 種の新種を記載した。しかし、彼のササラダニのタイプ標本の多くがカビや封入剤の劣化により、顕微鏡観察が不可能となっていることが最近の調査で判明した。国立科学博物館に所蔵されているササラダニ類のタイプ標本のうち約 50% (約 800 プレパラート) が劣化破損により、全く顕微鏡観察が出来ない状態である。このままでは、世界に誇れる分類学的財産が、無残な状況になってしまう。タイプ標本の救済とトポタイプの収集は危急である。

(3) 問題の危急性

タイプ標本の保管状態が悪くなっているのは、多くの分類群で報告されており、どの分類群においてもその対策は急務であるが、その中でもササラダニ類の標本整理を“今やる”理由として、以下の 2 点が挙げられる。

早急にプレパラートのリマウントをすれば、回復が可能なものが全標本の 30% を占めている。

タイプ産地が消滅しつつある。

については、リマウントするだけでなく、北米で採用されているグリプタルによるカバーガラスのシールを施すことで、標本の劣化を防ぐ対策をとる。については、ササラダニ類のタイプ産地には、全国各地の森林だけでなく、歩道橋や果樹園などの人工物も含まれており、時間が経つにつれて消失する可能性が高いため緊急を要する。

2. 研究の目的

ササラダニ類 (体長約 0.5 mm) は、生態系の分解者として土壌動物の代表的な分類群であり、日本から 750 種程度が記録されている。青木淳一は約 450 種を記載し、膨大なプレパラートタイプ標本 (1600 枚) がある。このタイプ標本は、ガムクローラル封入プレパラート標本のため、劣化が激しい。ササラダニをモデルとして、タイプ標本の整理と、トポタイプの再採集 (記載地からの標本の再採集)、タイプの再指定・再採集にもとづいた DNA 情報の蓄積、そして、国内産ササラダニについてのリビジョンの作成を行う。本研究はプレパラート標本がタイプ標本となっている他の分類群について分類学的措置を考える良いモデルとなる。

3. 研究の方法

(1) 国立科学博物館、宮城教育大学 (現 法政大学)、琉球大学などに保管されているタイプ標本の精査を行う。カバーガラスに空気が入るなどして、修復が必要な標本は新しくプレパラート標本を作製する。この際、カバーガラスをグリプタルで封入し、標本の劣化を防ぐ対策をとる。また、種によっては液浸標本として保管をする。

(2) タイプ産地から土壌とリターを採集し、ツルグレン装置にてササラダニを抽出する。ソーティングおよび簡易同定をした後、トポタイプ候補を青木宛に郵送し、トポタイプを決定する。トポタイプは液浸標本として保管する。全国 30 地点以上にのぼる：北海道 (ポロシリ岳、茂足寄、雌阿寒岳、大雪山、釧路)、岩手県 (五葉山)、栃木県 (日光)、新潟県 (佐渡)、長野県 (志賀高原、美ヶ原)、長崎県 (対馬)、三重県 (二見浦、津)、鹿児島県 (屋久島、トカラ列島、奄美大島)、東京都 (小笠原諸島)、島根県 (隠岐)、神奈川県 (逗子)、高知県 (室戸岬)、群馬県 (榛名山、草津)、徳島県 (剣山)、愛媛県 (石鎚山、面河溪)、沖縄県 (沖縄島、西表島) など。

(3) トポタイプ標本から本年度すでに開発してある非破壊的抽出法 (Ota et al., 2011) を用いて、あるいは、個体を解剖し、DNA を抽出する。ササラダニで、広く系統解析に利用される 28S rRNA 遺伝子 D3 領域 (Maraun et al., 2003) の塩基配列を決定する。なお、本来は、DNA barcode として COI 遺伝子 (Laumann et al., 2007) を使いたいが、すべての分類群で安定的に PCR 出来ないため (Ota et al., 2011)。詳細な記載がなされていない種について、トポタイプ標本の電子顕微鏡写真を撮影し、形態の観察を行う。

(4) また、日本記録種を再検討し、日本産ササラダニ約 750 種について土壌生息性を中心にリビジョンとして出版する。

4. 研究成果

(1) 国立科学博物館等の保管されているタイプ標本, および登録されている標本の精査を行い, 約 1650 点の所蔵ササラダニ標本についてデータベース入力をほぼ終了した. 黒化したガムクロール標本について, 粉碎した標本でなければ, リマウントすることで当初の標本を救い出す事が可能である事が分かった. また, 該当標本のシーリングを手作業で行った. また, 30% (約 500 プレパラート) が, リマウントすれば回復可能であることがわかった.

(2) タイプ産地から土壌とリターを採集し, ツルグレン装置にて, ササラダニを抽出する作業をほぼ終えた. ソーティングおよび簡易同定をし, トポタイプをエタノールに液浸の形で保管を始める事が出来た. 将来的に DNA 抽出も可能である.

(3) 標本は国外のものも含めて, DNA 塩基配列データの蓄積を開始する事が出来た. 18SrRNA 遺伝子, 28SrRNA 遺伝子 D3 領域, そして DNABarcode のための COI 配列などの遺伝子座でのデータの蓄積を行った.

(4) 日本産, ササラダニ約 750 種について, 土壌性を中心にリビジョンを出版した. 平易な図による検索表を付けて, 誰にでも種にたどり着ける様にした.

(5) トポタイプ以外にも, 同時に得られた標本に基づいて, 新種記載を開始する事が出来た.

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 4 件)

Ermilov, S.G., Corpuz-Raros, L. & Shimano, S., First report of Galumnellidae (Acari, Oribatida) from the Philippines, with description of *Galumnella junnichiaokii* sp. n. *Acarina*, 査読有, Vol. 22, No. 2, 2014, pp. 85-91.

Ermilov, S. G., Salavatulin, V. M., Kaga, W. & Shimano, S., *Neoribates alius* Fujikawa, 2007, a junior synonym of *Neoribates pallidus* Aoki, 1988 (Acari, Oribatida, Parakalummidae). *Zootaxa*, 査読有, Vol. 3860, No. 1, 2014, pp. 092-096.
DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3860.1.6>

Maruyama, I. & Shimano, S.* (2014) A new species of the genus *Symbioribates*

(Acari: Oribatida: Symbioribatidae) from Niigata Prefecture, Central Japan. *Edaphologia*, 査読有, Vol. 94, 2014, pp. 1-8. *corresponding author

Nobuhiro Shimizu, Ryota Yakumaru, Tomoyo Sakata, Satoshi Shimano & Yasumasa Kuwahara (2012) The absolute configuration of Chrysomelidial: a widely distributed defensive component among Oribotriid mites (Acari: Oribatida). *Journal of Chemical Ecology*, 査読有, Vol.38, 2012, pp.29-35.
DOI 10.1007/s10886-012-0064-3

〔学会発表〕(計 8 件)

島野智之・角井敬知, エボシダニ科 Idiozetidae Aoki, 1976 とドテラダニ科 Eremaozetidae Piffel, 1972 の系統関係. 日本土壤動物学会, 2015 年 5 月 23 日~2015 年 5 月 23 日, 香川大学 農学部キャンパス, 香川県高松市, 2015.

Satoshi Shimano, Sinpei F. Hiruta, Toshiko Miura, Taizo Nakamori, EST (expressed sequence tag) analysis on soil mite, *Nanhermannia verna* (Nanhermanniidae: Oribatida). The First Global Soil Biodiversity Conference, December 2-5, 2014, the Palais des Congrès, Dijon, France, 2014.

Satoshi Shimano & Jun-ichi Aoki, Oribatid mites living in detritus on seashore in Japan. XIV International Congress of Acarology, Kyoto TERRSA, Kyoto, Japan, 2014 年 6 月 13 日~2014 年 6 月 18, 2014.

Satoshi Shimano, Shinpei F. Hiruta, Toshiko Miura, Taizo Nakamori, EST (expressed sequence tag) analysis on soil mite, *Nanhermannia verna* (Nanhermanniidae: Oribatida). Annual meeting of the Korean Society of Soil Zoology, National Institute of Biological Resources, Incheon, Korea 2014 年 6 月 13 日 【招待講演】, 2014.

Satoshi Shimano & Jun-ichi Aoki, Oribatid mites living in detritus on seashore in Japan. XIV International Congress of Acarology, Kyoto TERRSA, Kyoto, Japan, 2014 年 6 月 13 日~2014 年 6 月 18 日 【招待講演】, 2014.

Satoshi Shimano, A brief report on the history and present situation of studies about oribatid mites in Japan and some East Asian countries. XIV International Congress of Acarology, Kyoto TERRSA, Kyoto, Japan, 2014年6月13日～2014年6月18日【招待講演】, 2014.

島野 智之・蛭田 眞平・三浦 季子・中森 泰三, ツキノワダニ(ササラダニ類)のEST(expressed sequence tag)解析について. 日本土壤動物学会第37回大会, 駿河台大学, 埼玉県飯能市, 2014.

島野 智之, 沖縄本島東村から得られたササラダニ類 第22回日本ダニ学会大会, もくせい会館, 静岡県静岡市, 2013.

〔図書〕(計 2 件)

青木 淳一, 島野 智之 他, 東海大学出版会, 土壤動物検索図説(第二版)2015, 148-150 と 346-717, 2022(総ページ)

島野 智之 他, 八坂書房, ダニ・マニア, 2012, 216(総ページ)

〔その他〕

ホームページ等
なし

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: 7 0 3 5 5 3 3 7

(2)連携研究者

青木 淳一(AOKI, Jun-ichi)
横浜国立大学・名誉教授
研究者番号: 0 0 0 9 2 6 3 5