The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Biology of Chaetonotids (Gastrotricha) - Taxonomy, Morphology and Culture System
Author(s)	鈴木, 隆仁
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/34061
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

様式3

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（鈴木隆仁　）	
論文題名	Biology of Chaetonotids (Gastrotricha) – Taxonomy, Morphology and Culture System （イタチムシの生物学-分類・形態・培養-）

論文内容の要旨

イタチムシ（腹毛動物門毛遊目）は体長60-300μmほどの多細胞動物の中でも最小サイズの無脊椎動物である。非常に小型ではあるが、消化器系など複雑な組織を有している。この動物は原腎管や体表上皮構造の特徴から冠輪動物と脱皮動物の両者の特徴をあわせもっており、系統進化学上、冠輪動物と脱皮動物の分岐、つまり前口動物の初期進化を明らかにする上で重要な動物である。また一般に、淡水産イタチムシ類は雌のみからなり、卵の単為発生によって繁殖するなど、動物の種を考える上でも興味深い動物である。このような動物学上興味深い特徴をもつイタチムシ類について、そのユニークな生命現象の解明を目指すべく培養系の確立に取り組み、3種のイタチムシ類の培養系を確立した。また、培養を可能にした種を含む4種のイタチムシ類について、それらの生物学的諸形質を詳らかにし、研究材料としての基盤整備を行なった。

・日本のイタチムシ相

淡水産の種は世界で5科19属344種が、日本では、本研究により記載、発見された種12種を含め、3科8属45種が知られている。本研究では大阪大学豊中キャンパス内の池より2新種(*Chaetonotus retiformis, C. machikanensis*)、滋賀県大津市真野町の水田より2新種(*Lepidodermella acantholepida, Dichaetura filispina*)を記載した。いずれも特徴的な形態や鱗板を有している。

特に水田では非常に多様なイタチムシが出現しており、水源の異なる3地点の水田13枚、および琵琶湖博物館敷地内にある水田を4年に渡り調べたところ、未記載種と未同定種を含め7属44種ものイタチムシ類が発見された。この種数は、本研究の開始以前の日本産イタチムシ数33種を上回る数であり、水田ではいかにイタチムシ類が多様であるかを示している。また、水田のイタチムシはその出現パターンから乾燥期を耐久卵で過ごしていることが示唆されており、さらに、出現時期から水の存在と温度による調整がなされている可能性が示唆されている

・イタチムシ類の培養

淡水産イタチムシ類は体長150μmより小型の種が多く、種を同定するには、高倍率での光学顕微鏡観察や電子顕微鏡観察が欠かせない。そのため、野外サンプルから同一種のみを多数得ることは非常に困難であり、これが記載や分子系統解析など諸研究の足かせとなっていた。

イタチムシ類の培養は過去にPackerd (1936)やBrunson (1949)により行われているが、真核生物との共培養系であるため分子系統解析に向かないこと、5日ごとの培養液交換による個体のロスなど、大きな問題点があった。本研究により確立された培養法では培地交換は1ヶ月に一度、餌である麦粒は2ヶ月一度で十分であるため、培地交換に伴う個体のロスを大幅に減らすことが可能となり、小型のイタチムシ3属3種(*C. machikanensis, Ichthydium podura, L. squamata*)を4年6ヶ月以上に渡って飼育することに成功し、系統として確立した。

本培養を用いることで上記3種のイタチムシに関しては1シャーレあたり3000-4000個体程度で個体数が推移させることが可能となった。この方法によって殖やしたイタチムシにより、ゲノム解析を行う計画が進行中である。

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（ 鈴木　隆仁 ）		
論文審査担当者	（職）	氏　名
	主 査　教授	西田　宏記
	副 査　招へい 教授	蘇　智慧
	副 査　准教授	古屋　秀隆

論文審査の結果の要旨

申請者が研究対象とした腹毛動物門のイタチムシ類は、主に池、湖沼、水田などの水環境に生息する無脊椎動物である。イタチムシ類の多くは体長が約 100μm で、この大きさは無脊椎動物のなかでも最小サイズである。この動物の系統的位置は不明であるが、その原腎管や体表上皮構造が前口動物の 2 大グループ（冠輪動物と脱皮動物）の双方の特徴に類似することから、動物の系統進化学上、これら 2 大グループの起源を研究する上で重要な動物とされる。またイタチムシ類は雌のみからなり、繁殖は卵の単為発生によることなどユニークで、イタチムシは動物の種を考える上でも興味深い動物である。このようにイタチムシ類は、動物の進化や種多様性を研究する上で意義深い研究材料といえる。イタチムシ類は水環境にふつうに見られる動物であるが、サイズが小さいため、種の同定がきわめて困難で、特に日本では未記載種も多く、日本におけるイタチムシ相は不明である。またこの動物では、実験材料として同一種を大量にサンプリングすることは困難で、それがイタチムシ類の研究を進める上での大きな障害であった。申請者は、この動物のもつユニークな特性の解明を目指すべく、その研究基盤として、イタチムシ類の分類学的研究と培養系の確立に挑んだ。

申請者は日本の池や水田を調査し、発見したイタチムシ類の形態的特徴を既知種のそれと比較することで、種の異同を明白にしていった。発見した新種の中から、大阪大学豊中キャンパス内の池より 2 新種(*Chaetonotus retiformis, C. machikanensis*)、および滋賀県大津市真野町の水田より 2 新種(*Lepidodermella acantholepida, Dichaetura filispina*)を記載した。その研究過程で、意外なことに、人工的な環境である水田において、未記載種と未同定種を含め 7 属 44 種もの多様なイタチムシ類が発見された。この水田における種数は、本研究以前の日本産イタチムシ類の総種数（33 種）を上回り、水田のイタチムシ類がいかに多様であるかを示している。これら水田に生息するイタチムシ類では、水田において水が抜かれる中干しや冬期の乾燥期を、耐久卵を産卵することで乗り越えるなど、周期的に変動する水田環境への適応も見られた。このような水田におけるイタチムシ類の多様性は、水田生態系における微小無脊椎動物群の多様性と役割を無視できないことを示しており、水田という人工的な水環境に対する見方を変える発見であると評価したい。

イタチムシ類の培養については、これまで短期間培養の報告があった。申請者は小型のイタチムシ類 3 属 3 種(*C. machikanensis, Ichthydium podura, L. squamata*)を材料に、長期間培養の方法を開発し、それぞれの種の系統を確立した。本培養を用いることで、1 シャーレあたり 3,000 個体以上の大量培養を可能にした。この培養方法の確立によって、相当量のサンプルが調整可能となり、申請者は共同研究でイタチムシ類のゲノム解析を進めている。さらに今後、それぞれの系統で、耐久卵の産卵と発生をコントロールできるようになれば、卵を乾燥状態で長期保存や輸送が可能となることから、イタチムシのモデル動物化への道も開かれると期待される。

申請者が自ら研究材料を選択し、新規の動物実験系の基礎をつくったことに対し、申請者の研究能力を評価するとともに、今後申請者が自立して研究活動を行うに足る能力を十分にそなえていると判断した。よって、本論文は博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。