

平成 30 年 7 月 25 日

報道機関 各位

東北大学大学院生命科学研究科

ミツクリミジンコ 120 年ぶりの発見

【発表のポイント】

- 日本で新種記載されていた *Daphnia mitsukuri* (ミツクリミジンコ) の存在を 120 年ぶりに確認した。
- 本種は 1896 年 (明治 29 年) に東京帝国大学教授の石川千代松博士によって新種として記録されたが、その存在が疑問視されていた。
- 本研究により、石川千代松博士の功績が見直されるとともに、北東アジア地域における淡水生物の生物地理や系統進化に関する研究が加速すると期待される。

【概要】

東北大学大学院生命科学研究科の大学院生丸岡奈津美 (修士 2 年) と占部城太郎教授の研究チームは、1896 年に日本で記載されたミジンコ^(注 1) *Daphnia mitsukuri* をおよそ 120 年ぶりに再発見し、日本や中国において現存していることを明らかにしました。*D. mitsukuri* は、1896 年に東京帝国大学農学部教授の石川千代松博士により採取され、東京帝国大学理学部動物学の初代日本人教授の箕作佳吉 (ミツクリ カキチ) 博士に因んで命名されました。しかし、その後の分類学の歴史の中で種としての存在が疑問視され、忘れられていました。

本研究では、千葉県印旛沼で採集されたミジンコを飼育繁殖させ、遺伝解析と詳細な形態観察を行いました。その結果、遺伝的に既知種と異なること、形態的特徴が石川千代松博士による *D. mitsukuri* の記載とよく一致することが分かり、*D. mitsukuri* であると結論づけました。本種と同じ遺伝子型の個体は中国からも報告されていますが、他の種類に誤同定されていました。本研究は日本の動物学草創期の指導者であった石川千代松博士の功績を再発見するとともに、北東アジア地域における淡水生物の分布・分散や進化を解明する手がかりを提供すると考えられます。

本研究の成果は、日本動物学会の国際雑誌 *Zoological Science* 10 月号に掲載されますが、一足早くその *Earl view* 電子版 *ZooDiversity Web* にて公開されています。

【背景】

生物の種同定は主に形態的特徴により行われてきました。しかし近年、形態だけでは判別の難しい種でも、遺伝解析^(注2)により種の判別が行えるようになりました。狭義のミジンコ類 (*Daphnia* 属) は、形態変異が著しいため、分類はしばしば混乱してきましたが、遺伝解析により種同定や分布域の推定がなされつつあります。例えば、日本に最も広く分布する *Daphnia pulex* (和名ミジンコ)^(注3) は米国からの侵入種であることが遺伝解析により明らかにされています。

ミジンコの研究は古くから行われていますが、日本における研究も古く、日本語で初めて進化論を紹介した東京帝国大学の農学部教授石川千代松博士 (上野動物園初代監督等を歴任) が 1895 年から東京都下の水田や池で

ミジンコ (*Daphnia* 属) を採取し、3 種類を新種として記載しました。これらは石川千代松博士の恩師であり日本の生物学を発展させた東京帝国大学設立時の歴代教授、Edward S. Morse 博士 (エドワード・S・モース)、Charles O. Whitman 博士 (チャールズ・O・ホイットマン)、箕作佳吉博士に因んで *D. morsei*, *D. whitmani*, *D. mitsukuri* と命名されました。石川博士の詳細な観察とスケッチは、ミジンコ類の分類を行うためには十分なものでしたが、当時、日本に生息している種は全て日本特有のものであろうとの知識的背景により、世界で記録されたミジンコ類との比較は行われていませんでした。しかし、日本で分類学が進展するにつれ、後の 1926 年に京都帝国大学の上野益三博士により 3 種の分類は疑問視され、それ以後、石川千代松博士が記載したミジンコ 3 種の存在は忘れられていました。

千葉県印旛沼にて 2014 年に採集された個体は、当初は *D. pulex* と種同定され継代飼育がなされていましたが、詳細な形態観察により、*D. pulex* よりも *D. obtusa* に特徴が似ていることがわかりました。しかし、*D. obtusa* は原記載が欧州であり、日本に生息するのかわ定かではありませんでした。そこで、本学生命科学研究科大学院生丸岡奈津美 (修士 2 年)、占部城太郎教授、大槻朝研究員、牧野渡助教の研究チームは、千葉県印旛沼に産する個体の遺伝解析と詳細な形態観察を行いました。



図 1. *Daphnia mitsukuri*
(ミツクリミジンコ) の雌個体

【主な研究成果】

千葉県印旛沼で採集された個体のミトコンドリア DNA を調べたところ、*D. pulex* (和名ミジンコ) や *D. obtusa* など既知のミジンコ種の塩基配列とは一致しないことがわかりました。ミジンコ類では雌個体だけでなく雄個体にも種の形態的特徴が多くみられますが、普段は単為生殖により雌だけで繁殖するため、雄個体は稀にしか採集されません。そこで、印旛沼で採集された個体を実験室で飼育繁殖させ、雄個体を産ませて、雌個体とともに詳細な形態観察を行いました。その結果、雌個体も雄個体もその形態は既知種とは一致せず、石川千代松博士が記載した3種のミジンコのうちの *D. mitsukuri* とよく一致することがわかりました。本種の大きな特徴は、雌個体の甲殻腹縁内側に細毛が生えていることですが、これは石川博士が記載した *D. mitsukuri* が持つ特徴で、他の2種とは一致しません。雌個体においては *D. whitmani* とは後腹部突起の毛の有無が異なりました。また、雄個体では、*D. morsei* とは背側にコブがない点や、甲殻腹縁内側に長い毛が密生している点が異なり、*D. whitmani* とは第一触覚の先端がカーブしない点や、肛門付近にくぼみがある点が異なっています。これらのことから、本個体は新種として記載するよりも、*D. mitsukuri* として記載するのが妥当と結論づけました。

石川千代松博士は3種のミジンコを東京動物学会 (現在の日本動物学会) の英文誌 *Zoological Magazine* 誌に発表しました。そこで、本研究もその後継誌である *Zoological Science* 誌で発表しました。

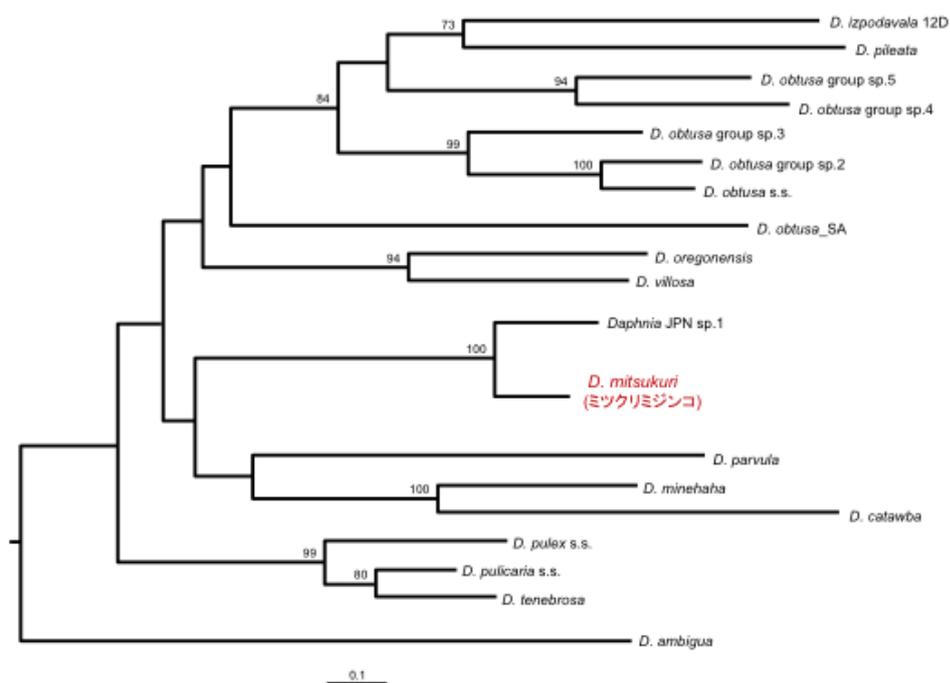


図 2. CO1 及び 12S 領域の塩基配列に基づく ML 分析による *Daphnia* 属の系統樹

【研究の意義と展望】

本研究は、1896年に石川千代松博士が日本で記載した *D. mitsukuri* を、120年ぶりに発見、再記載した研究です。原記載後、種として扱われてこなかった本種を種として再記載したことは、石川千代松博士の功績を再確認するとともに、ミジンコ類の分類学や進化生態に関する知見を広げることにも貢献しています。石川千代松博士が記載を行った1896年当時、*D. mitsukuri* は平地で普通に見られる種であったと考えられますが、現在その出現は非常に稀なものとなっています。その理由の一つとして、北米から侵入した *D. pulex* に競争的に駆逐されている可能性が考えられます。一方、本個体と同じ塩基配列を持つ個体は中国においても発見されており、今後、ミジンコ類の東アジアにおける生物地理学的な研究も進展するものと期待されます。

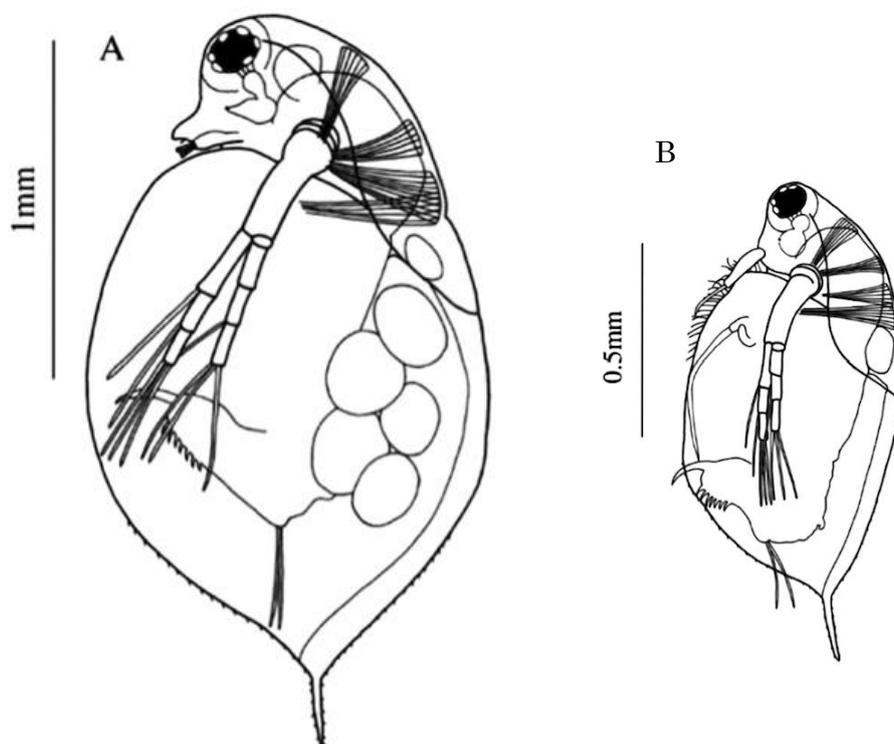


図 3. *Daphnia mitsukuri* のスケッチ (A: 雌個体、B: 雄個体)

【用語説明】

注1 ミジンコ類 ミジンコ類はエビやカニと同じ甲殻類で、鯰脚綱枝角目に含まれる体長数ミリの動物プランクトンです。広義のミジンコ、すなわち枝角目には1000種ほどが知られていますが、狭義のミジンコ *Daphnia* 属は100種程度が記載されています。

注2 遺伝解析 現在、生物の塩基配列を読む技術は著しく進歩しています。

Daphnia 属では 2011 年に初めて *Daphnia pulex* の全ゲノムが解読されましたが、それ以降世界中で多くの *Daphnia* 属のゲノムが読まれ、データベース上に記録されています。つまり、対象生物の持つ DNA の塩基配列を読み、データベースに記録された既知種の塩基配列と比較することで、種の同定を行うことが可能となっています。本研究では細胞内のミトコンドリアの持つ DNA の一部領域の塩基配列を使用しています。

注3 *Daphnia pulex* (和名ミジンコ) *Daphnia* 属のうちの 1 種で、和名ミジンコと命名されている最もポピュラーな種です。北米を原産地としており、日本には数百年~数千年前に侵入したと考えられており、現在では国内平地湖沼に広く生息していることが本研究グループにより確かめられています。

【論文題目】

題目 : Rediscovery After Almost 120 Years: Morphological and Genetic Evidence Supporting the Validity of *Daphnia mitsukuri* (Crustacea: Cladocera).

著者 : Natsumi Maruoka, Hajime Ohtsuki, Wataru Makino, Jotaro Urabe

雑誌 : Zoological Science

Volume Page : issue 35-5 (October 2018)

本研究は、Zoological Science の Earl view 電子版 ZooDiversity Web (<http://zdw.zoology.or.jp/ZDW/EarlyView>)にてすでに公開されています。

【問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学大学院生命科学研究科

担当 占部 城太郎 (うらべ じょうたろう)

電話番号: 022-795-6681

Eメール: urabe@m.tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院生命科学研究科広報室

担当 高橋 さやか (たかはし さやか)

電話番号: 022-217-6193

Eメール: lifsci-pr@grp.tohoku.ac.jp