

湧き水のみで生息するカイミジンコの新種を発見

～人間生活を支える湧き水の、生物多様性における重要性を再確認～

ポイント

- ・ 山梨県北杜市にある女取湧水から採集されたカイミジンコの1種を新種として報告。
- ・ 国内の様々な水環境での調査により、山梨県以東の湧き水のみで棲む種であることを明らかに。
- ・ DNA 配列情報を用いた解析により、遠く離れた湧き水間の遺伝的交流を確認。

概要

北海道大学大学院理学院博士後期課程の宗像みずほ氏、同大学大学院理学研究院の角井敬知講師、葛西臨海水族園の田中隼人氏の研究グループは、山梨県北杜市の「女取湧水」という湧き水から発見したカイミジンコが新種であることを明らかにしました。

湧き水は、生活用水や農業用水の水源として人間生活に関わりの深い場所であると同時に、地下水系の生物と表層水の生物が住まう特殊な環境であることから、地域の生物多様性を考えるうえでも重要な水環境です。湧き水から知られる様々な生物群の一つに、カイミジンコという体長数 mm 程度の二枚貝の様な殻を体の左右に持った甲殻類（エビやカニの仲間）がいます。しかし湧き水に棲むカイミジンコの研究は欧州や北米を除くと遅れており、日本国内ではほとんど行われていませんでした。

今回、女取湧水から得られたカイミジンコの1種について詳細な形態観察を行ったところ、既知の属のいずれにも該当しない特徴を有する未知の種であることが明らかになったため、新属新種 *Lissostrandesia fonticola* (和名：シミズ ヒラ マルワ カイミジンコ) として報告しました。また女取湧水での発見後に実施した国内の様々な水環境における採集調査の結果と DNA 配列情報を用いた解析の結果から、本種は山梨県から北海道までという広い分布域を示す、湧き水のみで生息する種であることを明らかにしました。

なお本研究成果は、2024年12月31日（火）公開の Zoological Studies 誌に掲載されました。



左：シミズヒラマルワカイミジンコの固定標本（左側面；矢印、前方）、右：採集調査の様子

【背景】

地下水の湧き出し口周辺の水環境である湧き水は、生活用水や農業用水の水源として人間生活に深く関わっている場所であると同時に、生物多様性を考えるうえで重要な環境でもあります。湧き水の生息環境としての特殊性、すなわち地下水に棲む生物と表層水に棲む生物が共存し、通年水質と水温・水量が安定しているため環境変化に敏感な生物にも利用可能な環境であることと、個々の湧き水が離れている（生物の行き来が妨げられている）ため湧き水ごとに棲んでいる生物種が一般に異なっていることから、湧き水は地域の生物多様性への貢献が大きい水環境と考えられています。

湧き水には昆虫や巻貝、プラナリアの仲間など様々な動物が見られますが、しばしば見落とされている生物群の一つにカイミジンコが挙げられます。カイミジンコは二枚貝の様な殻を体の左右に持った、体長数 mm 程度の非常に小さな甲殻類（エビやカニの仲間）です。海にも生息していますが、汽水・淡水環境に生息する種も多く、日本国内からはこれまでに約 120 種の汽水棲・淡水棲種が報告されています。しかし湧き水に棲むカイミジンコについては、研究の盛んな欧州や北米を除くと世界的に研究が遅れており、日本では北海道と西日本の湧き水から 18 種が報告されるのみでした。

筆頭著者の宗像氏は、これまで日本の湧き水にはどのようなカイミジンコが棲んでいるのかという研究課題に取り組んできました。今回の研究成果は、八ヶ岳南麓に位置し、豊富な湧き水で知られる山梨県北杜市にある「女取湧水」での採集調査において初めて確認され、その後、東日本の湧き水から次々と見つかることとなったカイミジンコの 1 種の正体と広域分布に関するものです。

【研究手法】

野外採集調査は 2019 年 3 月から 2024 年 6 月の期間に、130 箇所の湧き水を含む全国各地の様々な水環境で実施しました。水底の砂や泥、植物片などをバケツに集め、水を注いでかき混ぜ、上澄みをプランクトンネットに通して得た残渣を持ち帰り、実体顕微鏡の下でカイミジンコを拾い集めました。採集したカイミジンコは各種顕微鏡を用いて殻と脚の形態を詳細に観察しました。さらに今回の対象種が得られた 8 ヶ所の湧き水からそれぞれ 1-20 個体分の DNA サンプルを作成し、複数遺伝子の部分塩基配列を決定しました。多数の個体を得られた山梨県、青森県、北海道にある 4 ヶ所の湧き水（図 1）については、COI 遺伝子^{*1}の部分配列（計 73 個体、608 塩基）をもとに、湧き水間の遺伝的な交流の有無を明らかにするためのハプロタイプネットワーク解析^{*2}も行いました（図 2）。

【研究成果】

女取湧水から得られたカイミジンコの 1 種の形態を詳細に観察したところ、既知の属のいずれにも該当しない殻と脚の形態的特徴を有する未知の種であることが明らかになったため、新属新種 *Lissostrandesia fonticola*（和名：シミズヒラマルワカイミジンコ）として報告しました。なお筆頭著者の宗像氏の出身県でもある山梨県からは、これまでカイミジンコの正式な報告がなかったため、今回の発見が山梨県から初めてとなるカイミジンコの報告になります。

全国各地で行った採集調査の結果、本種は湧き水から少しでも下流になると採集されない湧き水固有の種であること、それにも関わらず山梨県八ヶ岳南麓から北海道の利尻島までの複数の湧き水から見つかるという、1,000 km 以上にわたる広い分布域を持つ種であることが判明しました（図 1）。湧き水に棲むカイミジンコは浮遊期を欠く底生生物であることから、移動分散能力が非常に限られると考えられるため、形態的に区別できない複数の隠蔽種の存在が予想されました。しかしハプロタイプネットワーク解析の結果、同じハプロタイプを持つ個体が四つの湧き水全てから見つかったことから、単一種による広域分布であることが明らかになりました（図 2）。

【今後への期待】

本種については、なぜ湧き水にのみ生息しているのか、東日本一帯に広がるような広い分布をどのように獲得してきたのかといった興味深い謎が多く残されています。後者については、鳥などの大型生物に付着して移動するといった受動的な分散様式の関与が強く疑われます。あるいは他の一部の汽水棲・淡水棲カイミジンコで知られる乾燥耐久卵を本種も作ることができるならば、卵が風に飛ばされるといったイベントも、広域分散形成と遺伝的交流の維持に一役買っている可能性が考えられます。

今回のシミズヒラマルワカイミジンコの報告によって、日本の湧き水から知られるカイミジンコは計 19 種になりました。しかし実は一連の湧き水での採集調査においては、本種以外にもまだ多くの未報告種が見つかっています。また今回調査を行えなかった湧き水も各地に多く存在しています。日本の湧き水に棲むカイミジンコの多様性解明に向けて、未調査の湧き水を中心とした採集調査の継続と、得られたカイミジンコの種名を確定させていく分類学的研究の推進が望まれます。

本研究ではカイミジンコを対象としましたが、湧き水を利用する生物はカイミジンコだけではありません。我々人間も生活用水として、農業用水としてその恩恵に与っています。本発見が湧き水に棲む生物の豊かさを示すのみでなく、その貴重さ、保全の重要性に目を向けるきっかけとなることを強く望みます。

なお本種は湧き水の底砂の間に非常に低密度に生息しています。そのため生活用水や農業用水としての取水時に本種が混入することはほぼないと思われませんが、仮に混入したとしても人体に害のある生物ではないため、湧き水の使用において問題はありません。

【謝辞】

本研究は水産無脊椎動物研究所（個別研究助成）、JST SPRING（JPMJSP2119）、JSPS 科研費（JP23KJ0041）の支援のもと実施されました。

論文情報

論文名	A new genus and species of the spring-endemic Ostracoda (Cypricercinae, Cyprididae) and its genetic population structure among rheocrenic springs in Japan (湧き水に固有な新属新種のカイミジンコと日本の流水泉間における集団構造)
著者名	宗像みずほ ¹ 、田中隼人 ² 、角井敬知 ³ (¹ 北海道大学大学院理学院、 ² 葛西臨海水族園、 ³ 北海道大学大学院理学研究院)
雑誌名	Zoological Studies (動物学の国際総合誌)
DOI	10.6620/ZS.2024.63-51
公表日	2024年12月31日(火)(オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院 講師 角井敬知 (かくいけいいち)
TEL 011-706-2750 FAX 011-706-4851 メール kakui@eis.hokudai.ac.jp
URL <https://www2.sci.hokudai.ac.jp/faculty/researcher/keiichi-kakui>

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)
TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

