



## 氷河・積雪の融解を抑制！？

### ～雪氷藻類に寄生するツボカビの実態を解明～

本研究のポイント

- 高山の雪を緑色に染める雪氷藻類に寄生するツボカビの系統関係を世界で初めて解明
- 雪氷藻類の繁殖は雪や氷河の表面を色づかせ融雪を加速するが、ツボカビはその雪氷藻類を殺すことで、氷河・積雪の融解、ひいては温暖化の加速を抑制している可能性が高い

#### ■研究の概要

「高山や氷河に出現するツボカビは雪氷藻類に寄生するツボカビである」ということを横浜国立大学大学院環境情報研究院の鏡味麻衣子教授ら及び千葉大学大学院理学研究院の竹内望教授の研究チームが明らかにしました。ツボカビは、カエルやプランクトンなど様々な生物に寄生する菌類として知られています。氷河や高山積雪のような寒冷環境では、その存在は確認されていましたが、何をしているのか明らかになっていませんでした。本研究では、ツボカビが雪氷藻類に寄生している様子を捉え、その1胞子からDNAを抽出することに世界で初めて成功し、系統関係を明らかにすることができました。さらに、これらツボカビは、世界中の高山に存在しうること、雪氷藻類に寄生することに特化したグループである可能性を示唆しました。近年、氷河や高山では、雪氷性の藻類の繁殖によって表面が色づき、融解が加速している事実が明らかになっています。その藻類にツボカビが寄生していることは、これらの藻類とツボカビの宿主-寄生者関係によって氷河や積雪の融解が抑制される可能性を示しています。

本研究成果は、2023年6月20日（ロンドン時間）に、Frontiers in Microbiology よりオンライン公開されました。

#### ■研究の内容

ツボカビは、水中を泳ぐことのできる菌類です。カエルに寄生するツボカビ (*Batrachochytrium dendrobatidis*) はカエルの激減、絶滅を招いていることで注目され、「ツボカビ=怖い病原菌」という印象が持たれています。しかし、氷河、積雪など水域生態系の観点からすると、ツボカビは必ずしも悪者ではなく、生態的に与えられた役割があるのです。

近年、環境DNA解析により、ツボカビの中に寒冷環境下でも繁殖する種が存在することが明らかになってきました。北極圏の海洋や、高山の積雪下または氷河周辺の土壌、さらに積雪や氷河そのものの上にも存在することが報告されています。しかし、それらが何らかの生物に寄生する種類なのか、あるいは単に有機物を分解する腐生性なのか、わかっていませんでした。本研究により初めて、寒冷環境で検出されるツボカビは、積雪や氷河上で繁殖する藻類（雪氷藻類）に寄生する種類であることが判明しました。

近年、氷河の後退や積雪の融解が進んでいます。その原因は地球温暖化等の気候変動に加え、氷河上で繁殖する藻類が表面を着色し、日射の吸収を増やすことで融解を促進する効果

も大きいことがわかってきました。この藻類に感染するツボカビは、藻類を死に追いやることで、これら融解促進を軽減する力を持っていることとなります。この論文の知見は、雪氷圏の将来を左右する微生物の相互作用を新たに見出すとともに、21世紀中に消滅すると予測される氷河生態系や積雪生態系を理解する一助になると考えられます。

なお、筆頭著者である中西博亮（現在、横浜国立大学大学院環境情報学府博士課程前期2年）は卒業研究で本研究に取り組み、日本陸水学会（2022年9月）において口頭発表した「積雪生態系における雪氷藻類に寄生する新規ツボカビの発見」で最優秀口頭発表を受賞しました。学部の卒業研究での最優秀受賞は珍しく、研究内容の新規性および研究への熱意のこもったプレゼンテーションが評価された結果です。

鏡味教授は、本研究成果を含めツボカビの研究全般が評価され、生態学琵琶湖賞を受賞しました。2023年7月8日に滋賀県知事からの表彰と受賞記念講演「琵琶湖から広がる泳ぐカビの世界：ツボカビの謎に迫る」を予定しています。

### ■ 論文情報

論文タイトル：Novel parasitic chytrids infecting snow algae in an alpine snow ecosystem in Japan.

著者：Hiroaki Nakanishi, Kensuke Seto, Nozomu Takeuchi, Maiko Kagami

雑誌名：Frontiers in Microbiology

DOI：<https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1201230>



図 雪を染める雪氷藻類の繁殖（左）緑雪（中央）赤雪（右）緑雪の正体である雪氷藻類

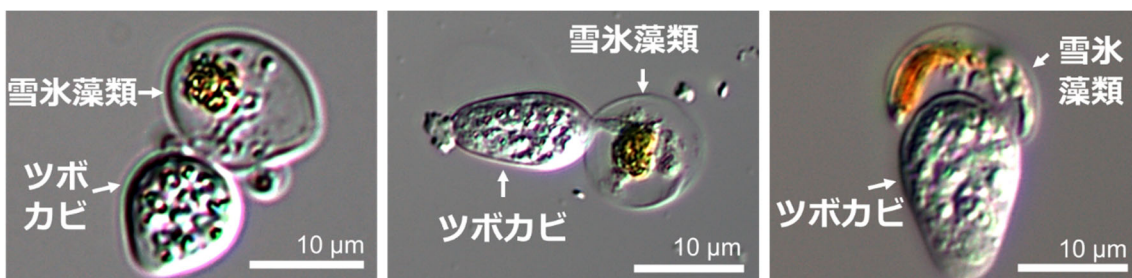


図 雪氷藻類に寄生するツボカビ



図 日本陸水学会最優秀口頭発表を受賞した大学院生の中西博亮氏（左）  
鏡味教授の受賞した琵琶湖賞のポスター（右）

第22回 一般対象  
**生態学琵琶湖賞 受賞記念講演**

生態学琵琶湖賞は、水環境に関連する生態学およびその周辺分野における50歳未満の優れた研究者に贈られる賞です。滋賀県によって1991年に創設され、第15回より日本生態学会が実施しています。このたびは鏡味麻衣子氏と徐军(XU Jun)氏が第22回受賞者となり、一般のみなさまにもわかりやすい内容で受賞記念講演を行います。皆様ぜひご参加ください。

<p><b>講演1</b></p> <p><b>鏡味 麻衣子 氏</b> Maiko KAGAMI 横浜国立大学 大学院環境情報研究院 都市科学部 教授</p> <p>琵琶湖から広がる泳ぐカビの世界 ：ツボカビの謎に迫る</p> <p>図 左：ツボカビを介した無性生殖サイクル (Mycolata) 右：棒状プラクソン (棒状タライク) に寄生するツボカビ</p>	<p><b>講演2</b></p> <p><b>徐 军 氏</b> XU Jun 中国科学院水生生物研究所 淡水生態学研究中心 副センター長</p> <p>Aquatic Ecology in a Changing World</p> <p>図 長い歴史がある淡水系から著しく変化した、水質が大きく変化するだけでなく、食物網の構造も大きく変化する。これは、食物網の単純化や淡水生物からプランクトンへの食物連鎖の崩壊に反映されている。</p>
--	--

**日程** 2023年7月8日(土) 14:00~16:30

**会場** 滋賀県庁新館7階大会議室 **参加費** 無料

Zoom ウェビナーにてライブ配信予定  
\* 詳細は生態学会ウェブサイト  
<https://esj.ne.jp/esj/award/biwako/22lecture.html>にてお知らせします。

問合せ 日本生態学会事務局琵琶湖賞担当 メール [biwakoprize@esj.ne.jp](mailto:biwakoprize@esj.ne.jp) 主催 一般社団法人 日本生態学会 協力 滋賀県 Mother Lake

<本件に関するお問い合わせ>

横浜国立大学 総合学術高等研究院 生物圏研究ユニット 主任研究者  
大学院環境情報研究院 教授 鏡味 麻衣子  
TEL : 045-339-4358 メール : [kagami-maiko-bd@ynu.ac.jp](mailto:kagami-maiko-bd@ynu.ac.jp)

千葉大学 大学院理学研究院 教授 竹内 望  
TEL : 043-290-2843 メール : [ntakeuch@faculty.chiba-u.jp](mailto:ntakeuch@faculty.chiba-u.jp)

<広報に関するお問い合わせ>

横浜国立大学 総務企画部 リレーション推進課  
TEL : 045-339-3027 メール : [press@ynu.ac.jp](mailto:press@ynu.ac.jp)

千葉大学 広報室  
TEL : 043-290-2018 メール : [koho-press@chiba-u.jp](mailto:koho-press@chiba-u.jp)