

S-face

SFC makes the future through researches

謎多き“最強生物” クマムシの生態に迫る

辻本 恵

VOL.

031 /100

2019.Oct 発行
和の色・唐紅花色



かわいらしくて面白い クマムシに魅せられて

放射線、真空、超低温など、極限環境下でも耐え抜くことができる高い耐性能力で話題になったクマムシ。

1mmに満たない小さな「最強生物」の生態には、まだ多くの謎が残されています。

極域の生態学を専門としてきた辻本恵専任講師が今取り組んでいるのは、南極のクマムシの生態研究です。

日本南極地域観測隊夏隊に2度参加し、極限環境で生きるクマムシの実態を現地で本格調査。

さらに、30年以上凍結保存されていたコケから取り出したクマムシの蘇生、回復、繁殖の記録に成功した研究では、クマムシの最長生存記録を大幅に更新しました。

The 56th Antarctic Research Expedition

第56次南極地域観測隊



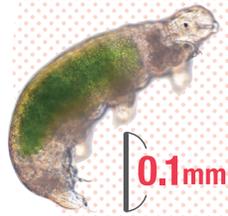
日本の観測隊史上初めて、昭和基地周辺でクマムシを対象とした本格的な調査を実施。右の写真は、野外活動で採取したサンプルを、昭和基地から離れた露岩域に建てられた小屋内に設置した顕微鏡で観察する辻本専任講師（手前）と鈴木忠准教授。海のクマムシのサンプリングを行ったり、陸上生物チームが訪れたことがなかった遠方の露岩地に棲むクマムシや植生を調べたり、さまざまな調査を通じて南極のクマムシの生態に迫った。

Tardigrades (Water Bears)

クマムシ

辻本専任講師が撮影した南極のクマムシ「アクトゥンクス・アンタークティカス」。右の線は0.1mm。腹部の緑色は餌のクロレラの色。クマムシは種類によって草食や肉食に分かれ、肉食のクマムシはワムシなどを食べる。4対8脚で歩くが、肉食の種類の方が動きが速く、体も大きい。頭部の目のように見える黒い点は、光の方向を感知する器官と考えられている眼点。「顕微鏡をのぞいていると、クマムシが顔をあげたときに、つぶらな瞳と目が合ったように感じられて、すごくかわいいんです。」(辻本専任講師)

0.1mm



Research with Students

学生との研究



研究室では、学生とともに、南極のクマムシに関する課題、南極半島に自生する顕花植物の課題などに取り組んでいく。「ずっと一人で研究してきたので、学生と一緒に研究するのがとても楽しみです。」(辻本専任講師)。南極に関する研究は国際的なプロジェクトが多く、海外の研究者との交流も多い。今後は、国際会議やプロジェクトの研究集会に学生と参加し、国際協働の姿勢を学んでもらうことも考えているという。

基本的な生態は謎だらけ 研究は新発見の連続

クマムシは、のそのそ歩く姿から「クマ」の名が付けられた、緩歩動物門に属する動物です。世界中のさまざまな環境に生息していて、私たちに近づくコケや土の中にもいますし、深海やヒマラヤにも棲んでいます。

私が研究しているアクトゥンクス・アンタークティカスは南極の固有種で、南極で最も広く分布しているクマムシの1種です。現在世界中で確認されているクマムシは1200種ほどですが、まだ調査されていない場所も多く、今後さらに多くの種が見つかると考えられています。

私がクマムシの研究を始めたのは、クマムシ研究者である鈴木忠さん(慶應義塾大学医学部准教授)の著書『クマムシ!? 小さな怪物』(2006年、岩波書店)との出会いがきっかけでした。自らクマムシの飼育に挑戦した鈴木さんは、オニクマムシという種のクマムシが孵化してから死ぬまでの間を毎日観察・計測を繰り返すことで、その生活史を初めて詳細に明らかにしました。本にはクマムシの愛らしい姿を撮影した写真も数多く掲載されていて、そのかわいらしさと、生態の面白さに興味を持ち、2012年から本格的に南極に生きるクマムシの研究に取り組んでいます。

クマムシの研究は長い間、耐性機構や耐性能力に着目したものが中心で、実は基本的な生態がまだあまり分かっていません。調べれば調べるほど新しい発見があり、発見と同時に新しい疑問も生まれます。それがとても楽しく、研究者冥利に尽きると感じています。

30年以上凍結保存された クマムシの蘇生、繁殖に成功

クマムシは、クリプトビオシス能力(無代謝状態で生き続けられる能力)を持つことで知られています。私たちの研究グループは2014年、30年以上凍結保存されていたコケ試料からクマムシの卵と成体を取り出し、成体の蘇生や回復、卵の孵化、また復活した成体や孵化した個体の繁殖の様子を記録することに成功しました。それまでのクマムシの長期生存記録は、成体では凍結保存で8年、卵では常温の乾燥保存で9年でしたが、この研究で記録を大幅に更新しました。

研究に使ったのは、1983年11月に南極の昭和基地周辺で採取され、国立極地研究所内に-20℃で保存されていたコケです。このコケを解凍して水を与え、蘇生したクマムシ2個体と卵1個を取り出して培養。1個体は完全に回復せずに死亡しましたが、十分に回復

した1個体と卵から孵化した個体は、その後、複数回の繁殖に成功しました。

蘇生から通常の状態に戻るまでの回復や、最初に産んだ卵の孵化に時間がかかったことから、長期保存によってDNAにダメージが蓄積されていた可能性や、蘇生後にダメージが徐々に回復した可能性があると考えられます。

この研究の重要な点は、単に蘇生させただけではなく、蘇生後に飼育して、回復の状況や繁殖の様子を詳細に観察して報告した点にあります。こうした成果を得られたのは、私たちの研究が初めてで、今後さらに研究を重ねることで、クリプトビオシス動物の長期生存メカニズム解明に貢献することが期待されています。

若手研究者を率いて南極へ 一緒に研究を盛り上げたい

南極の海に棲むクマムシ、線虫、動物動物などの微小動物は、専門にしている研究者が非常に少なく、まだ基礎的なデータが十分とはいえません。そのため、南極の海産底生微小動物^(※)の多様性や種分化を解明する若手研究者のプロジェクトを発足しました。私が率っているこのプロジェクトでは、来年度以

降、2回にわたって日本南極地域観測隊での潜水調査を計画しています。私もまた南極に行く予定で、その時には現地とSFCを衛星で繋いで講義をしたいと考えています。

ほかの様々な研究と同様、南極の生物研究でも気候変動の影響はホットなトピックです。しかし、気候変動の影響を把握したり、対策を講じたりするためには、「どの場所に」「どんな種類の生物が」「どのくらい」生息しているのかといった基礎的なデータが不可欠です。さまざまな微小動物の研究者と一緒に調査を行い、分化や進化の流れなどを明らかにして、より大きな生態系の理解に繋げたいと考えています。

これまで、数多くの国際プロジェクトで、海外の研究者と交流を深めてきました。彼らの生産性や論理性の高さを感じる一方で、日本の研究者の地道で丁寧な作業と、紡ぎ出すデータの精度の高さには、海外の研究者の成果を圧倒する力があることにも気づかされました。こうした長所を発信して日本の研究者のプレゼンスを高め、国内の優秀な若手研究者やSFCの教員、学生さんたちと共に、日本の極地研究を盛り上げていきたいです。

※海底の砂の中などに棲んでいるクマムシなどの小さい動物



Profile 辻本 恵

慶應義塾大学環境情報学部専任講師。総合研究大学院大学複合科学研究科極域科学専攻5年一貫制博士課程修了。南極研究科学委員会フェロー、国立極地研究所特任研究員を経て、2019年より現職。専門は極域の生態学で、南極渡航歴は6回。平成29年度文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。博士(学術)。

詳しくはWebサイトへ

詳細インタビューや動画も
ご覧いただけます

S-face

検索



慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス(SFC)

慶應義塾大学 SFC研究所

慶應義塾大学 湘南藤沢事務室 学術研究支援担当

〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤5322

Tel: 0466-49-3436 (ダイヤルイン)

E-mail: info-kri@sfc.keio.ac.jp