



PRESS RELEASE

令和 8 年 1 月 30 日

岡 山 大 学

**赤潮の原因となる植物プランクトン ヘテロシグマは
細菌を貪食して増殖する**

◆発表のポイント

- ・赤潮を起こす植物プランクトンのヘテロシグマが、細菌を貪食（細胞が、細菌を包み込むようにして飲み込み、消化すること）して栄養源にすることを発見しました。
- ・ヘテロシグマが、ポリリン酸という物質を多く持つ細菌を貪食すると、光合成に必要なリン酸塩が少ない海水中でも活発に増殖できることを見出しました。
- ・この研究は、ヘテロシグマが赤潮となる過程で、細菌を貪食して栄養素としている可能性を初めて示しました。

岡山大学学術研究院先鋭研究領域（資源植物科学研究所）の植木尚子准教授の研究グループは、広島大学・九州工業大学・水産研究教育機構・岡山大学の研究者とともに、ヘテロシグマが海に生息するさまざまな細菌を貪食し、栄養源として増殖できることを見出しました。ヘテロシグマ（学名 *Heterosigma akashiwo*）が細菌を貪食する可能性は知られていましたが、実際に栄養源として利用することは、本研究が初めて示しました。ヘテロシグマ赤潮が発生するには、リンを含む栄養塩が必要とされてきました。グループは、ヘテロシグマが、リン欠乏条件下で、より多くの細菌を貪食すること、そして、特にポリリン酸を多く含む細菌が、リン欠乏条件下でヘテロシグマの増殖を促進することを示しました。

この研究成果は、『ISME Communications』に 12 月 6 日付で発表されました。

赤潮とは、ある種の植物プランクトンが高密度で集合し、海水が着色する現象です。なぜ赤潮が起こるのか、その原因についてわかっていないことが多くあります。私たちは、赤潮の原因となる植物プランクトンの一種、ヘテロシグマの環境中での振る舞いについて研究しています。ヘテロシグマは、単細胞の植物プランクトンで、光合成を行います。ヘテロシグマ赤潮が起こると、養殖魚が大量に死ぬなど、漁業に悪影響を与えます。

◆研究者からのひとこと

本研究は、当時大学院生だった福山誠也さんが頑張ってくれました。大変苦労しましたが、4 年越しの研究が発表できてうれしいです。



植木准教授



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

赤潮が発生する原因には、いまだに不明な点が多く残されています。赤潮の原因として挙げられるのは富栄養化ですが、赤潮の原因となる植物プランクトンの生育には、窒素やリンを含む水溶性の栄養塩が重要とされてきました。一方で、海水中には、赤潮発生時にみられるような、高密度までの増殖に必要な栄養塩が見出されることはほとんどなく、赤潮の原因となる植物プランクトンがどのようにして十分な栄養を摂取しているかは疑問として残されていました。

<研究成果の内容>

私たちは、今回、ヘテロシグマがさまざまな細菌を貪食（細胞が、細菌を包み込むようにして飲み込み、消化）することを見出しました。ヘテロシグマは、増殖するのにリン酸を必要とします。特にリン酸が欠乏した状態で細菌を多く貪食すること、また、リン酸分子がたくさんつながったポリリン酸という物質を多く蓄える細菌を貪食すると、ポリリン酸を利用して光合成を行って増殖できることを発見しました。この結果は、ヘテロシグマが赤潮を形成する際に、細菌を貪食して栄養源として活用している可能性を示します。これまで、赤潮を防止する目的で、各地で海水中のリンや窒素を含む化合物の濃度がモニターされてきましたが、これ以外にも、ある種の細菌の分布が、赤潮の起こりやすさに影響している可能性を示したといえます。

<社会的な意義>

赤潮は、養殖業に悪影響を与えるため、日本の各都道府県は、赤潮を防止するための多くの努力をしています。例えば、各地の公共機関は、海水中に溶存する無機窒素化合物や無機リン酸化合物の濃度をモニターしています。一方、今回の研究は、海水中に溶けている物質ではなくて、赤潮原因藻と一緒に生息している細菌が、赤潮原因藻の栄養源となる可能性を示しています。赤潮発生の栄養源として、特に赤潮原因藻の栄養源となる細菌について、より多くの情報を得ることで、赤潮発生の可能性をより正確に予測できる可能性があります。

■論文情報

論文名：Proliferation of a bloom-forming phytoplankton via uptake of polyphosphate-accumulating bacteria under phosphate-limiting conditions

掲載誌：ISME Communications, Volume 5, Issue 1, January 2025, ycaf192

著者：Seiya Fukuyama, Fumiko Usami, Ryuichi Hirota, Ayano Satoh, Shizuka Ohara, Ken Kondo, Yuki Gomibuchi, Takuo Yasunaga, Toshimitsu Onduka, Akio Kuroda, Kazuhiko Koike, Shoko Ueki

DOI：10.1093/ismeco/ycaf192

URL：<https://academic.oup.com/ismecommun/article/5/1/ycaf192/8371785>



PRESS RELEASE

■研究資金

本研究は、日本学術振興会（科学研究費補助金、21K19148, 23K21236, 25K02346）および日本科学技術機構（JST、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム 989459）の支援を受けて実施しました。

<お問い合わせ>

岡山大学 学術研究院先鋭研究領域（資源植物科学研究所）

准教授 植木 尚子

（電話番号）086-434-1259

（メール）shokoueki<at>okayama-u.ac.jp



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。