

本州初記録の熱帯性種リュウキュウナガウニを発見

—温暖化により熱帯性種が分布域を拡大する可能性—

概要

京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所 中野智之 助教、河村真理子 同研究員、佐藤崇 同研究員(研究当時、現：京都大学総合博物館研究員)による共同研究グループは、和歌山県白浜町において、本州初記録となる熱帯性のリュウキュウナガウニを発見しました。本種は沖縄以南に分布する熱帯性種であり、本州で発見されるのは初めてです。

2016年の夏から2017年の夏にかけて、白浜町の海岸で緑色の棘を持つウニを5個体発見しました。紀伊半島が北限であるホンナガウニも緑色の棘を持つことがありますが、ミトコンドリア COI 遺伝子に基づく分子系統解析と骨片の形態観察に基づき、これらの個体はリュウキュウナガウニであることが判明しました。発見された個体は8~22mmと小型ではあるものの、2016年から2017年にかけて越冬したと考えられ、海の中の温暖化が進んでいる事を示唆しています。1963年から瀬戸臨海実験所が継続して行なっているウニの個体数調査でもリュウキュウナガウニの報告はなく、今後のモニタリングが重要となってきます。

本研究成果は、2019年3月8日に学術誌「日本ベントス学会誌」の冊子版で公開されました。



白浜で採集されたリュウキュウナガウニ

1. 背景

京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所と京都大学総合博物館による共同研究グループは、2016年の夏から2017年の夏にかけて白浜町の海岸で緑色の棘を持つウニを5個体発見しました。日本にはナガウニ類は、ツマジロナガウニ、ホンナガウニ、ヒメクロナガウニ、リュウキュウナガウニの4種が分布しており、それぞれの北限は房総半島、中部日本、紀伊半島、沖縄として知られています。このうちツマジロナガウニは棘の先端が白くなり、ヒメクロナガウニは一様に黒い棘であることで容易に区別ができますが、ホンナガウニとリュウキュウナガウニは棘の色が赤褐色から緑褐色まで変異があり区別が困難です。そこでこれらの緑色の棘を持つウニがホンナガウニなのかリュウキュウナガウニなのかを確かめるために、ミトコンドリア COI 遺伝子に基づく分子系統解析と生殖巣や管足に含まれる骨片の形態観察を行いました。

2. 研究手法・成果

[手法]

分子系統解析：和歌山県白浜の海岸で採集した計30個体(ツマジロナガウニとヒメクロナガウニ、緑色の棘を持つウニを含む)と沖縄で採集されたリュウキュウナガウニ5個体から全DNAを抽出し、ミトコンドリア DNA の COI 遺伝子の一部 1,080bp (base pair: 塩基対、二本鎖 DNA 中の A/T・G/C 塩基の組み合わせを指し、DNA の長さを表す単位としても用いられる) を決定し、分子系統解析を行いました。

骨片の観察：生殖巣と管足を少量切り出し、スライドガラス上ですりつぶし、骨片を観察しました。

[成果]

種の同定：分子系統解析の結果、白浜で採集された5個体の緑色の棘を持つウニは、沖縄産のリュウキュウナガウニと遺伝的にほぼ同じであることが判明しました。また骨片は三ツ矢状の形をしており、ホンナガウニの持つ針状の骨片とは区別ができました。そのため、白浜で見つかった緑色の棘を持つウニは、遺伝的にも形態的にもリュウキュウナガウニであると確実に同定する事ができました。本州で、沖縄以南に分布するリュウキュウナガウニが見つかるのは初めてです。

リュウキュウナガウニの出現要因：過去12年間の水温、気温、黒潮の接岸状況を調べたところ、リュウキュウナガウニが出現した2016年と2017年は黒潮が接岸し、海水温が過去12年間で高かったことが分かりました。黒潮が接岸したことで、南方から黒潮によって運ばれて来た幼生が流れ着きやすくなり、加えて、冬季の海水温が高かったことにより、熱帯性のリュウキュウナガウニが越冬できたと考えられます。しかしながら、2017年から2018年の冬にかけては黒潮の離岸と低気温が重なり、リュウキュウナガウニはおろかなガウニ類のほとんどが死滅してしまいました。

3. 波及効果、今後の予定

リュウキュウナガウニの出現は、黒潮の接岸と海水温の上昇によりもたらされたものであり、2018年の黒潮の離岸でたまたま死滅しました。しかしながら、近年の温暖化により海水温は上昇傾向にあり、今後本種のような熱帯性種が定着し、分布域を拡大する可能性があります。ウニ類は、磯焼け等で知られるように、藻類への摂食を通して海洋生態系における影響が大きい動物群であり、人間活動によるウニ類への影響は、海洋沿岸生態系全体に波及する可能性が高いと考えられます。

瀬戸臨海実験所が行っている島島でのウニ調査は100年間継続を目標に現在も調査が続けられており、その調査とも連携し、温暖化によるウニ類への影響をモニタリングしていきたいと考えています。

4. 研究プロジェクトについて

本調査は、京都大学瀬戸臨海実験所と京都大学総合博物館の共同研究グループで行いました。

<用語解説>

ミトコンドリア COI 遺伝子：ミトコンドリア DNA は核 DNA に比べると相対的に突然変異率が高く、種のレベルでの違いを検出することができます。特に、エネルギーを生産するための酵素を作る遺伝子である COI 遺伝子は、種の同定に有用であるとされています。

<研究者のコメント>

緑色の棘を持つウニを見つけた時、リュウキュウナガウニが本州に出てくるはずがないと思っていましたが、解析の結果、リュウキュウナガウニが本州に出現したことが証明されました。これらのウニはその後の黒潮の離岸でたまたま死滅しましたが、熱帯性の種が分布域を拡大していることを実感しました。

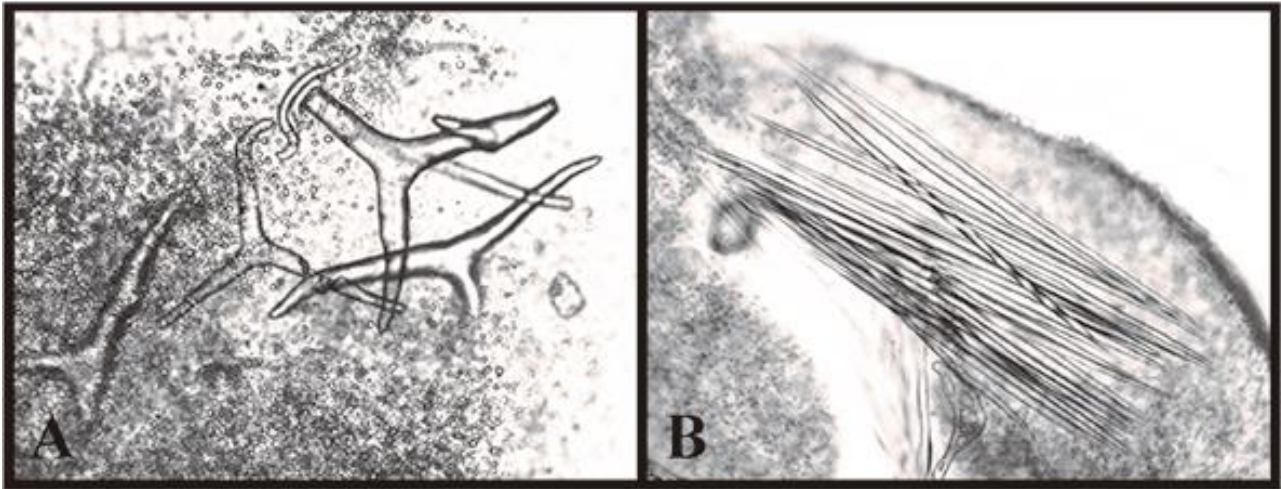
<論文タイトルと著者>

タイトル：和歌山県白浜町において採集された本州初記録の熱帯性種リュウキュウナガウニ

著者：中野智之、河村真理子、佐藤 崇

掲載誌：日本ベントス学会誌 73: 109-117.

<イメージ図>



リュウキュウナガウニに見られる三ツ矢状の骨片(A)とホンナガウニに見られる針状の骨片(B)



2018年冬に大量死滅したナガウニ類