

調査航海概要報告書

1. 航海番号/レグ名/使用船舶：NT05-03/Leg.2/なつしま
2. 研究課題名：「沖縄トラフ熱水域に生息するゴエモンコシオリエビの外部共生細菌と摂餌様式に関する研究」
提案者/所属機関/課題受付番号：土田真二/海洋研究開発機構/ S05-64
3. 首席研究者/所属機関：土田真二/海洋研究開発機構
4. 乗船研究者：藤原義弘、鈴木庸平、山口寿之、中村光一、Sherine S. Cubelio、Tin Yam CHAN、Donsung Kim、渡部裕美、三宅裕志、奥山陽子、岩崎弘倫、吉岡博司、松原智樹
5. 調査海域：南西諸島海域（伊是名海穴および鳩間海丘）
6. 実施期間：平成17年4月20日～28日
7. 調査航海概要（目的、背景、実施項目や手法、わかったことなど焦点を絞り明確に記入してください。研究上の confidential 事項については記載する必要はありません。）

目的および背景

ゴエモンコシオリエビ *Shinkaia crosnieri* は、1 亜科 1 属 1 種として記載された分類学上特異なコシオリエビである (Baba & Williams 1998)。沖縄トラフの熱水域では、シンカイヒバリガイ類やオハラエビ類とともに優占的に出現し、しばしば熱水噴出孔の近傍に高密度で分布している。鳩間海丘の熱水域では、300 を越える熱水から半径 0.2~0.3m 程度離れた場所から半径 1~2 m 程度の範囲内（水温は 4.0~6.2 ）に折り重なるように多数分布していた（土田ら 2000; 藤倉ら 2001; 土田ら 2003）。他の優占種であるヘイトウシンカイヒバリガイ *Bathymodiolus platifrons* やオハラエビ *Alvinocaris longirostris* は、熱水から 1m 以上離れた地点から分布していた（水温は 3.0~3.7 ）。つまり、熱水のもっとも近傍にはゴエモンコシオリエビが生息しており、その外側にヘイトウシンカイヒバリガイが生息していた（図 1）。また、これまでの観察から、ゴエモンコシオリエビが他のベントスなどを捕食するような行動もみられなかった。そのため、なぜ熱水の近傍に高密度で集まるのか、どのような餌を摂食しているのかは不明であった。



図1 鳩間海丘熱水域。高温の熱水近傍に群がるゴエモンコシオリエビとヘイトウシンカイヒバリガイの分布

最近の調査から、ゴエモンコシオリエビの腹側（胸板や歩脚基部）には剛毛が密生しており、それらを電子顕微鏡で確認したところ多数の繊維状バクテリアが絡みついていた。それらバクテリアは、節状の構造をもち、直径0.3～数 μm 程度まで様々な大きさであった。その繊維状バクテリアは、コシオリエビ体表の他の部分では見られなかった。剛毛に付着するバクテリアおよび胃内容物の16SrDNAについてクローン解析を行った。その結果、剛毛および胃内容物から得られたバクテリアは、*亜綱*、*亜綱*、*亜綱*に属するものであった。また、剛毛および胃内容物から得られたバクテリアが一致するものもあり、ゴエモンコシオリエビは、腹側剛毛に付着するバクテリアを摂食している可能性が示唆された。しかしながら、現状ではゴエモンコシオリエビとバクテリアとの関係は不明な部分が多い。その一つとして、腹側剛毛に付着するバクテリアの特異性があげられる。剛毛に付着するバクテリアが周辺の環境にも一様に分布するのか剛毛にのみ出現するのか、あるいは、ゴエモンコシオリエビが能動的にバクテリアを増殖させているかなどは不明である。本調査では、野外での実験、生物試料の採集を行い、ゴエモンコシオリエビとその剛毛に付着するバクテリアとの特異性について検証する。

放流実験方法

ゴエモンコシオリエビとその剛毛に付着するバクテリアの特異性を検証するため以下のような放流実験を実施した。採集したゴエモンコシオリエビを船上で活かしたまま容器に収納し、4のアンピシリンを添加した海水中に2時間薬浴した。その後ブラシにて、左鉗脚の腹側剛毛に付着するバクテリアを除去した（図2）。また、「活きた個体」と比較するため、頭胸甲を切除した「死亡個体」も用意した。図4のような放流ネットの中に、「活きた個体」を4～5個体、「死亡個体」を5個体入れた。尚、「死亡個体」は、図4のように放流ネット底面に固定した。この放流ネットを2セットずつ用意し、それぞれ伊是名海穴および鳩間海丘で設置、回収した。



図2 ゴエモンコシオリエビ左鉗脚腹側剛毛に付着するバクテリアを除去（楕円形の内部）



図3 バクテリアを除去した後、頭胸甲を切除して放流ネットに固定した「死亡個体」



図4 ゴエモンコシオリエビ左鉗脚腹側剛毛に付着するバクテリアを除去した後、「活きた個体」と「死亡個体」とを設置した放流ネット

結果

上記の放流実験を、伊是名海穴および鳩間海丘で実施した。伊是名海穴では、JADE Site 北東の熱水噴出孔 H208-1 マーカー地点において、実験用ゴエモンコシオリエビの採集を行った。この地点は、岩の割れ目から熱水がゆらいで見える程度で、ゆらぎの最高水温は 10.0 であった。ゴエモンコシオリエビの生息密度は高くないが、割れ目に沿うように分布していた。この地点で得られたゴエモンコシオリエビを、上記の放流実験方法に従って処理し、同地点において翌日放流した(図5)。放流してから2日後に放流ネットを回収したところ、放流当初の「活きた個体」は、No.1 ネットで5固体中3個体が、No.2 ネットで4個体中3個体が生きていた。「活きた個体」のうち、実験終了まで生きていた個体と「死亡個体」の剛毛を比較した。「活きた個体」では、剛毛全体が乳白色で、バクテリアを除去した部分も除去していない部分とかなり近い色に回復していた。一方、「死亡個体」については、バクテリアを除去した部分は放流前とほぼ同じような淡緑色であったが、全体的に乳白色から淡緑色に近かった(図6)。剛毛自体が淡緑色であることから、乳白色の部分は剛毛に付着するバクテリアだと考えられる。つまり、剛毛のバクテリアは受動的に付着するのではなく、ゴエモンコシオリエビが増殖させている可能性がある。今後はFISHなどを行い、定量的な分析をする予定である。

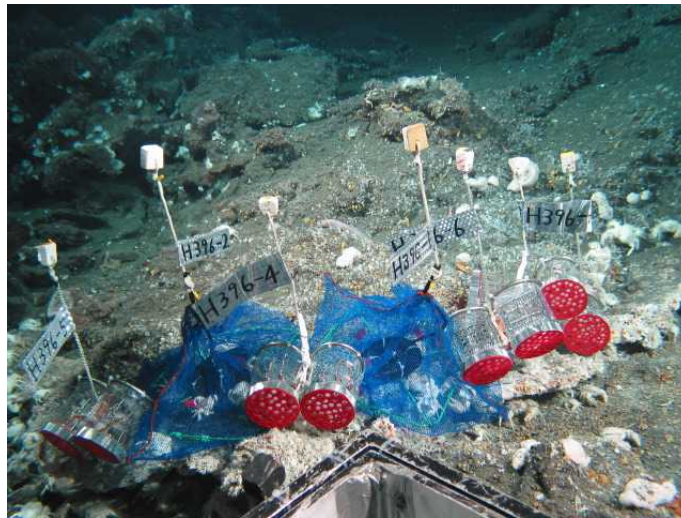


図5 伊是名海穴 JADE Site、H208-1 マーカー地点において設置したゴエモンコシオリエビ放流ネット(青色)

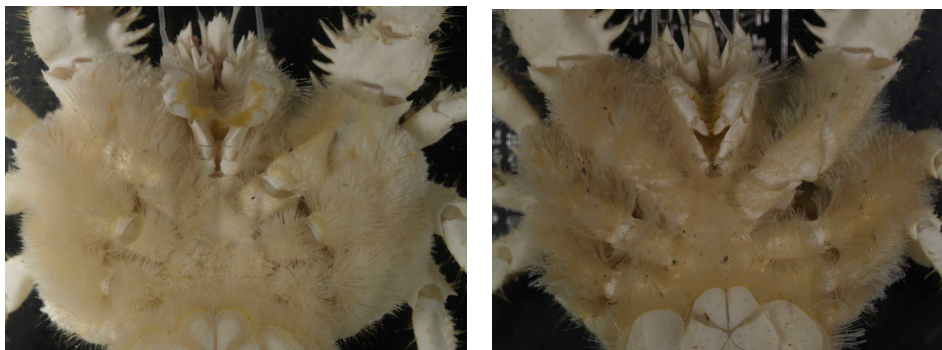


図6 放流ネット回収後の「活きた個体」(左)と「死亡個体」(右)

鳩間海丘では、カルデラのほぼ中央、#352-2 マーカー地点において、実験用ゴエモンコシオリエビの採集を行い、同地点において放流実験を実施した(図7)。この地点は、マウンド状になっており、頂上からは高温の熱水が勢いよく噴出していた。その周りには、ゴエモンコシオリエビが高密度に生息し、その外側には、ゴエモンコシオリエビと入れ替わるようにヘイトウシンカイヒバリガイやオハラエビが多数生息していた。放流実験を実施した場所は、このマウンドの頂上からやや下がった地点に割れ目があり、熱水が小規模ながら噴出していた。放流には、伊是名海穴で使用したのと同じネットを用いた。放流ネット No.1 および No.2 内には、「活きた個体」、「死亡個体」とも5個体ずつを収納した。放流ネットの回収は、約10日後のNT05-05航海で行う予定である。



図7 鳩間海丘#352 2 マーカー地点において設置したゴエモンコシオリエビ放流ネット(青色)