

クルーズサマリー YK09-08

1. 航海情報

航海番号	YK09-08
船舶名	よこすか・うらしま
航海名称	うらしま調査潜航
主席研究者	沖野郷子（東京大学海洋研究所）
課題代表研究者 1	沖野郷子（東京大学海洋研究所）
研究課題名 1	南部マリアナ熱水噴出域における高解像度3次元マルチセンサーマッピング
課題代表研究者 2	坪内泰志（海洋研究開発機構）
研究課題名 2	メタゲノム解析による深部地下環境の探索
航海期間	平成21年6月29日（月）～平成21年7月17日（金）
出港地～帰港地	JAMSTEC～和歌山港
調査海域名	マリアナトラフ

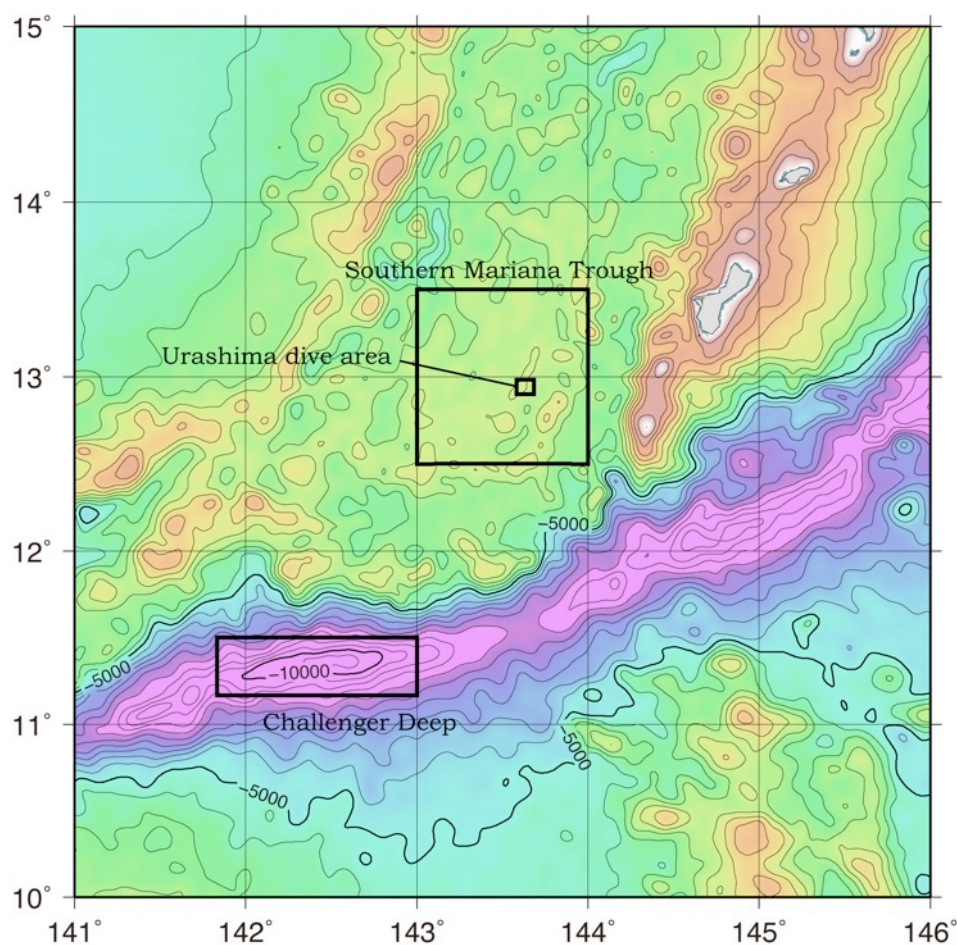


図1 調査海域： 調査海域は、うらしま潜航を含む調査を実施した南部マリアナトラフ海域（研究課題1）と10Kフリーフォールカメラを実施したチャレンジャー海淵海域（研究課題2）に分かれる。

2. 実施内容

2.1 南部マリアナ熱水噴出域における高解像度3次元マルチセンサマッピング

背景と目的

現在活動中の背弧拡大系である南部マリアナトラフに位置する3つの熱水噴出域(Snailサイト、Archeanサイト、Picaサイト、図2)は、わずか5kmの近接した海域にあるにもかかわらず、K-Cl濃度の異なる熱水が噴出し、また熱水沈殿物中のイオウ同位体比も異なることが知られている。本調査研究では、「うらしま」を用いた3次元精密マッピングにより、1)このような化学的特徴の差が熱水噴出域の地質学・地球物理学的な背景に起因するのかどうか、また2)それぞれ異なる特徴を持つ熱水が熱水プルームを通じて熱・物質・生物フラックスにどのような影響を与えているかを明らかにすることを目的とする。

観測内容

「うらしま」搭載のマルチビーム測深機およびサイドスキャンソナーを利用して微地形および表層構造のマッピングを行う。あらたに磁力計(国立極地研究所所有)を「うらしま」に搭載し、海底の磁化強度分布を明らかにする。CTD、硫化水素・pH・ORPセンサ(以上高知大学所有)等を搭載し、熱水プルームの3次元マッピングを行う。あらたに採水器を搭載し、採取した海水の化学分析および海水中の微生物測定を実施する。また、夜間を利用して「よこすか」搭載機器により地球物理調査(地形・地磁気・重力)を行う。

観測結果

南部マリアナトラフ熱水噴出域において、合計5回のAUV「うらしま」による潜航を実施した。過去の観測から熱水プルームの上限と推定された水深2600mでの広域探査(Dive#90)、3つの熱水噴出域それぞれの精密地形・地磁気マッピングを主目的とした定高度80mの潜航(Dive#91~#93)、そして熱水プルームの中心があると考えられる高度150m程度での広域探査(Dive#94)である。各潜航の航跡図(SSBLによる位置、未補正)を図2に示す。

Dive#90

定深度2600mにて3つのサイトを横断する2測線を実施し、あわせて持ち込みペイロードの作動試験を行った。熱水異常はどのセンサーにおいても認められなかった。

Dive#91

背弧拡大軸上のSnailサイトを対象として、定高度80mでの探査を実施した。センサー計測による熱水プルームのシグナルと強い負の磁気異常が、Snailサイトの南南西で観測された。正確な位置あわせを行っていないが、異常が観測されたのはYamanakaサイトに比較的近い場所と思われる。SEABATによる精密地形およびサイドスキャンソナーによる音響画像を取得した。

Dive#92

背弧拡大軸の高まりの麓に位置するArcheanサイトを対象として、定高度80mでの探査を実施した。サイト周辺の比較的広い範囲で断続的に熱水の兆候が観測された。SEABATによる精密地形およびサイドスキャンソナーによる音響画像を取得した。

Dive#93

拡大軸から東へ約5kmの海山の頂部にあるPikaサイトを対象として、定高度80mでの探査を実施した。Pikaサイトのある海山南西斜面に非常に強い熱水の兆候が観測され、明瞭な磁気異常も観測された。SEABATによる精密地形およびサイドスキャンソナーによる音響画像を取得した。

Dive#94

高度がおおよそ150m程度になるように、ゆるやかに深度でコントロールしながら、3つのサイトをつないで航走した。プルームの兆候はわずかにみられた。一部で全磁力計のデータ（そのほかは3成分磁力計）の取得に成功した。

初の公募による「うらしま」潜航調査として、研究者側もオペレーション側も試行錯誤の部分があったが、概ね期待した調査が実施できた。特に、持ち込みペイロードのうち採水器と磁力計の観測においては、AUVによる世界初の本格的な採水、およびきわめて高品質の磁場データの取得に成功した点は特筆に値する。

なお、本課題は、科学研究費補助金新学術領域「海底下の大河：地球規模の海洋地殻中の移流と生物地球化学作用」の一環として実施した。

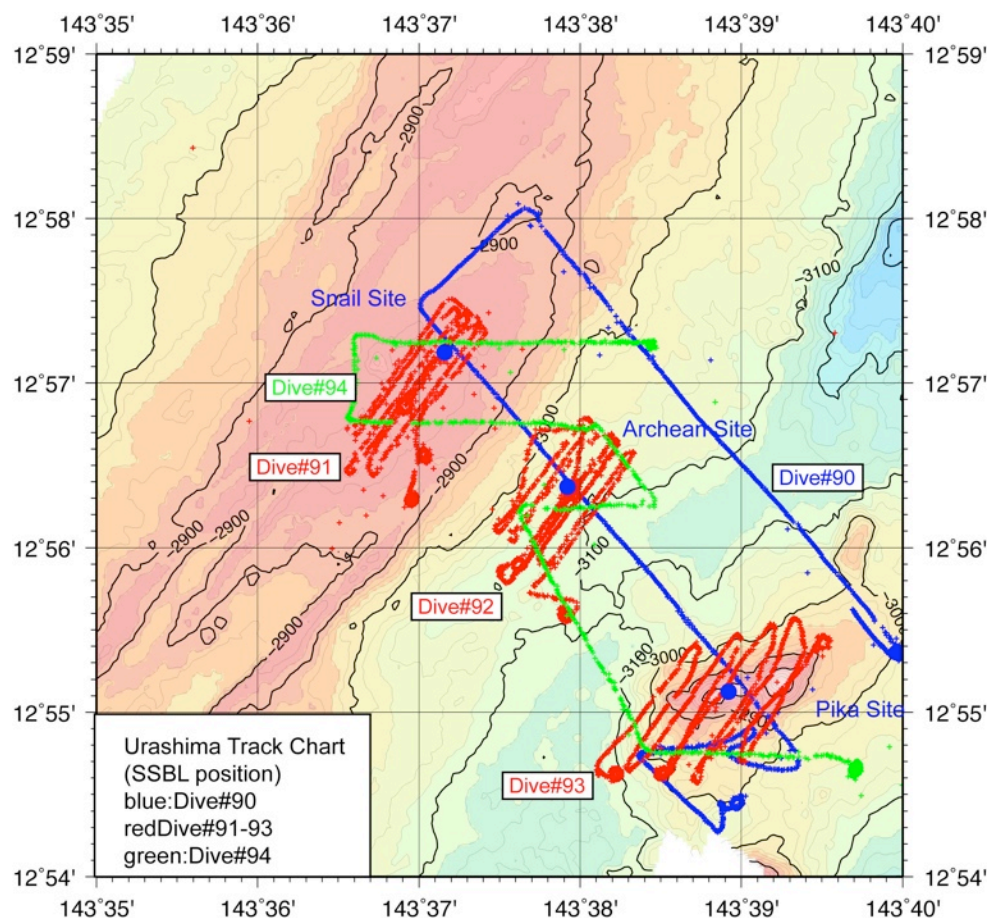


図2 「うらしま」 Dive#90-94の航跡（SSBL位置）。色ごとに航走した高度が異なり、3層の調査を実施したことにより海中～海底の3次元マッピングを実現した。

2.2 メタゲノム解析による深部地下環境の探索

背景と目的

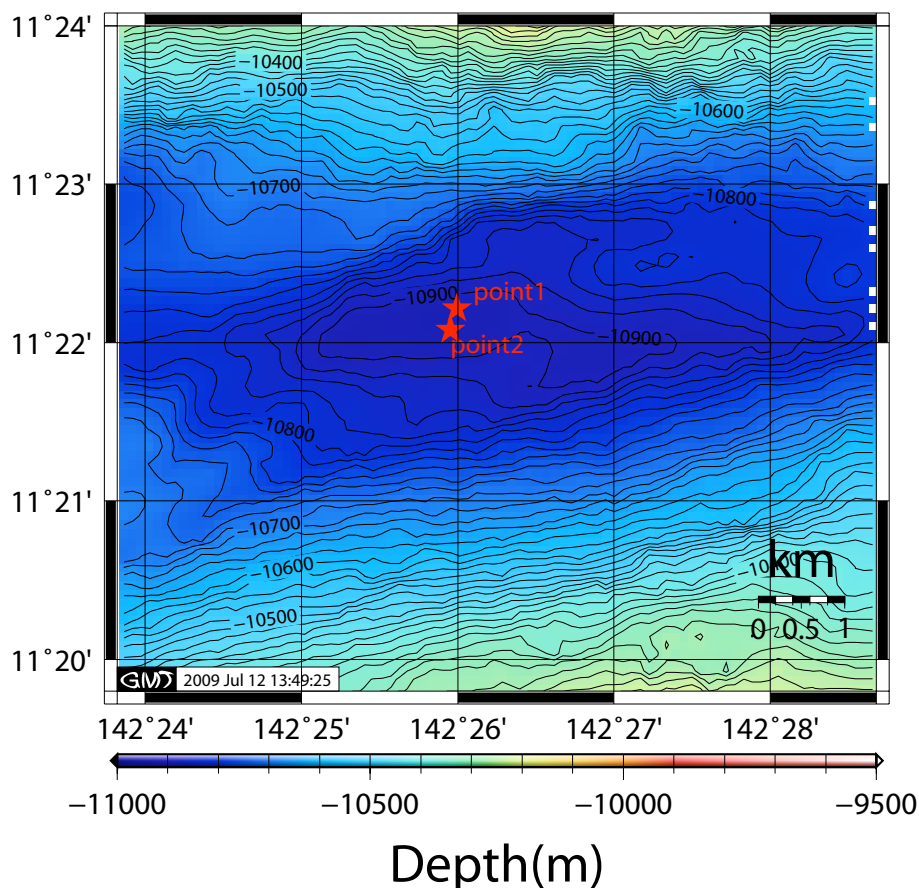
深海環境は熱水噴出孔等の動的環境と特別な活動が現れていない静的環境に大別することができる。本研究では、深海環境の殆どがそうであると思われる静的環境に着目し、生物と環境との相互関係の理解を目指す。深海底泥堆積物を研究対象とし、1) 生命活動に必須であるDNA/RNAから得られるメタゲノム情報、2) 環境に影響を及ぼす高分子化学物質から得られる成分分析情報、3) 底泥堆積物内の電気伝導度や粒子密度から得られる物理情報を統合し、生物-環境相互作用の観点から巨大生命圏「深海底地殻」を有する地球を包括的に理解するというテーマを展開することを目的とする。

観測内容

深海底微生物コミュニティを解析するために、チャレンジャー海淵深度10,920±10 mの深海底泥を採取する。深海底生態系を観察するために、フリーフォール式カメラシステムで深海底環境を撮影する。底棲生物を採取し、その成分を分析することにより耐圧メカニズムを探る。

観測結果

本航海中に、2回の10Kフリーフォール式カメラシステムによる観測を実施した。カメラシステムに装着されたアシュラコアラによる堆積物の採取、およびベイトトラップによる生物採取を実施した。



Dive#1 深度10,886mの海溝底に着底させ（図3）、約50分間海底に置いたあと自己浮上させ揚収した。合計4リットルあまりの底泥を採取に成功したほか、2匹のカイコウオオソコエビを採取した。

Dive#2 チャレンジャー海淵最深地点と推定される深度10,897mに着底、海底に約2.5時間システムを定置し、その後無事揚収した。Dive#1同様に底泥を採取したほか、200匹あまりの多量のカイコウオオソコエビがベイトトラップにより採取された。また、着底時の映像を取得することに成功した。

図3 10Kフリーフォール式カメラ実施地点