

調査航海概要報告書

1. 航海番号/レグ名/使用船舶 : KR07-06 /レグ1及びレグ2/かいいい・かいこう70011
2. 研究課題名 : 北西太平洋の新種火山「プチスポット」の総合調査 :
 メルト生成場とマグマ噴出場の分布解明
 提案者/所属機関/課題受付番号 : 馬場聖至・東京大学・地震研究所 / S07-48
3. 首席研究者/所属機関 : 馬場聖至・東京大学・地震研究所・助教
4. 乗船研究者
 阿部 なつ江 海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター・研究員
 平野 直人 東京大学大学院・理学系研究科付属地殻化学実験施設・機関研究員
 杉岡 裕子 海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター・技術研究員
 志藤 あずさ 東京大学・地震研究所・海半球観測センター・COE 特任助教
 町田 嗣樹 東京大学・海洋研究所・教務補佐員
 濱元 栄起 東京大学・地震研究所・海半球観測センター・機関研究員
 伊藤 亜紀 海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター・技術研究員
 高橋 亜夕 東京大学・大学院理学系研究科・大学院生
 吉田 貴洋 千葉大学・大学院自然化学研究科・大学院生
 磯部 大祐 千葉大学・大学院自然化学研究科・大学院生
 小池 悠己 海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター・研究生
 石井 輝秋 深田地質研究所・客員研究員
5. 調査海域 : 北西太平洋
6. 実施期間 : 平成 19 年 5 月 6 日 平成 19 年 5 月 30 日

調査航海概要

➤ 航海の目的

プチスポットとは、約 135 Ma 形成された古い北西太平洋プレート上で見つかった若い (1 Ma 以新) の火山を指す。プチスポット火山活動は、中央海嶺や沈み込み帯、もしくはホットスポットと言った地球科学における既存の火山セッティングにも属さない新しいタイプの火山活動である。プチスポット火山活動を理解するために、2003 年以降海洋研究開発機構の調査船「かいいい」および「よこすか」などを用いて、プチスポット火山活動域 (図 1) において、複数の調査を行ってきた (KR03-07, KR04-08, YK05-06, KR05-10 および KR06-03)。Hirano et al. (2006 *Science*) では、プチスポット火山は、日本海溝に近づいた太平洋プレートが屈曲するために破碎され、その断裂に沿って、下のアセノスフェアにあるメルトが浸み出すという噴火モデルを提唱した。この仮説は、マントル中でのメルト生成要因と、マグマの地表への噴出の原因が別にあることを示唆している。これらの現象を理解するために、我々は様々な地球物理学的・地質学的手法を用いた総合観測の一環として、本航海を実施した。

調査項目

本航海での観測目的は、「マントル中でのメルト生成場」と「海底へのマグマ噴出メカニズム」の2つの要因を、多角的な手法を用いて総合的に観測することにある。総合観測は、1) 無人探査機「かいこう」を用いた地質観察及び岩石試料採取(写真1)、2) 海底電位磁力計(OBEM)を用いた海底下の電磁気調査(写真2)、3) 広帯域海底地震計(BBOBS)を用いた構造探査(写真3)、4) 地殻熱流量測定(写真4)および堆積物コア試料採取(写真5)、5) 地球物理学的マッピングが含まれる。

- 1) 岩石採取は、日本海溝海側斜面のかいこう海丘群で行われた。かいこう海丘群におけるプチスポット火山岩からは、噴出年代と化学組成の多様性を探ることが出来る。
- 2) 海底電磁気調査では、アセノスフェアの電気伝導度構造を調べることが出来る。これらの観測は、メルト生成場の広がり、物理化学状態を調べることが出来る。
- 3) 海底地震調査は、プチスポット領域で起こっている自然地震を検出し、現在のマグマ噴出調査に貢献する。また遠地地震信号を解析することで、メルト生成場に関する情報も得ることが出来る。
- 4) 地殻熱流量測定は、プチスポット海域とかいこう海丘群を結ぶ flow line (プレート運動方向に沿った直線) 上において、プチスポット火山活動による熱異常を探し、マグマ噴出場の履歴を探るために行われた。また正確な熱伝導率測定および堆積速度の見積もり、さらに磁化測定の為に、ピストンコアラーによる堆積物採取が行われた。
- 5) マルチなローブームによる詳細な海底地形調査および音響反射強度マッピングは、新たなプチスポット火山検出の為に実施された。プチスポット火山の分布を調べることは、メルト生成場とマグマ噴出調査両者にとって基本的な情報を与える。船上重力及び地場測定は、この海域のテクトニクスを知る上で基本的な情報を与えて、マグマ噴出場と地殻のテクトニクスとの関係を調べることが出来る。

航海の結果

航海は、平成19年5月6日(横浜出港)から5月30日(釜石入港)で実施された。25日間の調査日数のほとんどを実施することが出来た。

- 1) 「かいこう7000II」は4潜航が予定されていたが、そのうち3潜航を実施することが出来た。その他の測点は、荒天の為にキャンセルされた。3回の潜航全てにおいて、プチスポット・アルカリ火山岩と思われる新鮮な玄武岩試料を採取することが出来た。

- 2) OBEMは3測点全てにおいて、自由落下で設置し、3点測距に成功した。一方で、回収予定の一台は応答が無く、回収することが出来なかった。

- 3) BBOBSは3台の設置に成功した。これらOBEMおよびBBOBSを使い一年間の海底電磁気観測および海底地震観測を行った後、平成20年に測器を回収する予定である。

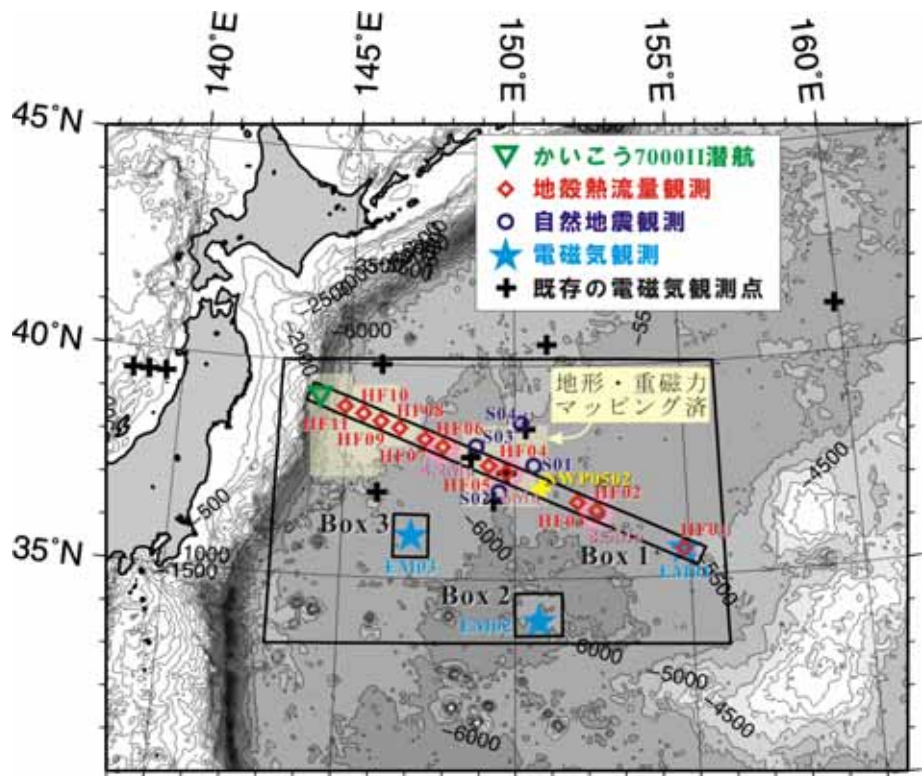


図1：調査海域図

- 4) 地殻熱流量は、11 測点での測定を予定していたが、海況不良等の為に 10 測点で測定を試み、そのうち 8 測点での測定に成功した。また地殻熱流量測定 10 測点のうち 3 測点では、ピストンコアラーによる海底堆積物採取も行い、3 測点とも回収率 60%以上で未固結遠洋性堆積物試料の採取に成功した。
- 5) 海底地球物理学的データ（海底地形、重力および地球磁場）は、観測点付近および測点間で測定した。しかし、荒天の為、観測予定海域を全て測定することは出来なかった。新しいプチスポット火山は発見できなかったが、典型的なプチスポットよりもやや規模が大きく、堆積物に覆われた海丘が新たにいくつか発見された。



写真 1 : (左) 海底観察および岩石試料採取を終え、揚収される「かいこう 7000II」
 (左下) 海底での岩石採取風景
 (右下) 採取したプチスポット火山アルカリ玄武岩試料。

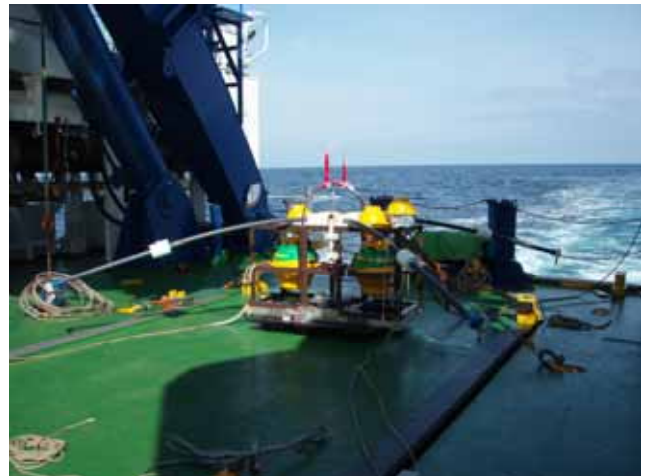
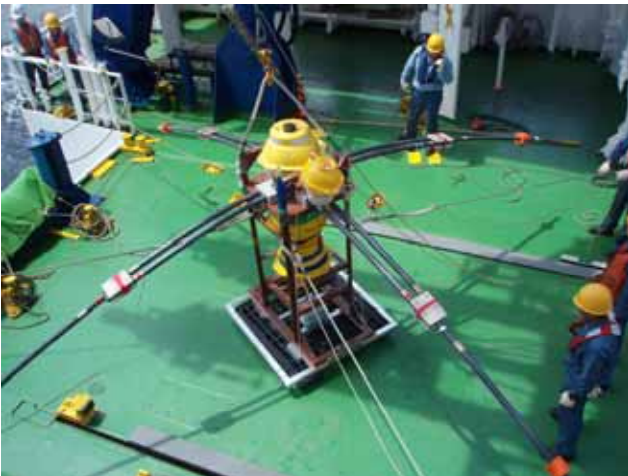


写真 2 : 海底に設置した OBEM (海底電位磁力計)

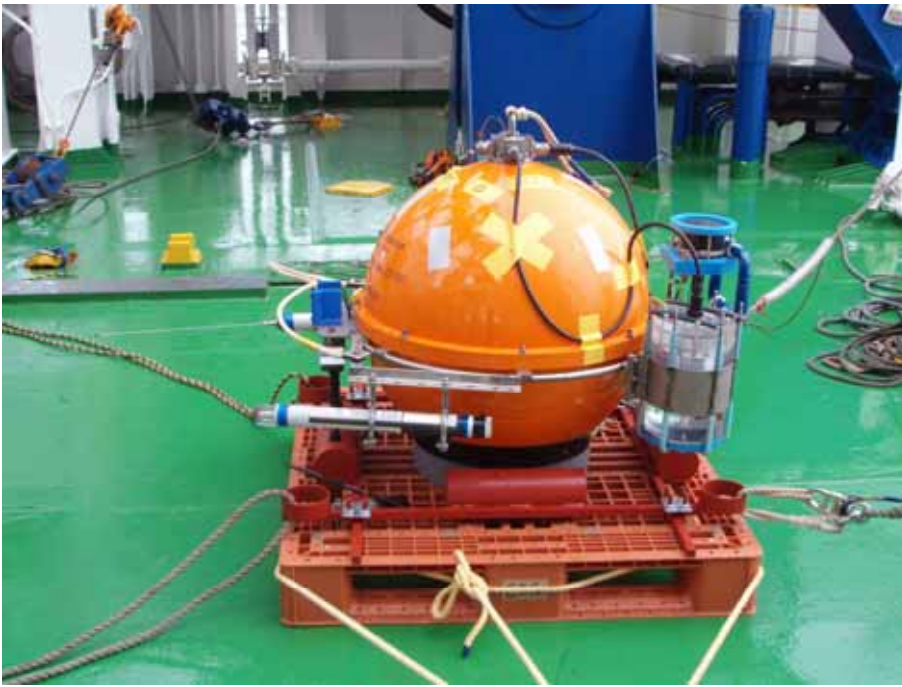


写真 3 : 海底に設置した
BBOBS (広帯域海底地震計)



写真 4 : 地殻熱流量測定を行
うための HF プローブ .

写真 5 : (左下) 地殻熱流量測定および海底堆積物試料採取を行うためのピストンコーラー . コアラーの筒の
周りには , 自己記録式温度計が設置してある . (右下) 採取された堆積物コア試料 .

