

提出日 平成 19 年 6 月日

調査航海概要報告書

1. 航海番号 / レグ名 / 使用船舶 : KR07-07 (1 レグ) / かいこう
2. 研究課題名 : 三陸沖日本海溝の OUTER-LAYSZ の潜航調査
提案者 / 所属機関 / 課題受付番号 : 藤本博己 / 東北大学 / S07-65
3. 首席研究者 / 所属機関 : 藤本博己 / 東北大学
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
Stephen Kirby 米国地質調査所 (メンロパーク)・主任研究員
木戸 元之 東北大学・大学院理学研究科・准教授
長田 幸仁 東北大学・大学院理学研究科・産学官連携研究員
対馬 弘晃 東北大学・大学院理学研究科・大学院学生
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
5. 調査海域 : 三陸沖日本海溝 OUTER-LAYSZ 周辺海域
6. 実施期間 : 平成 19 年 6 月 1 日 ~ 19 年 6 月 8 日

調査航海概要

(1) 海底地形マッピングと潜航調査地点

潜航調査地点を選定するために、マルチナロービームによる海底地形マッピングを行なった(図1)。燃料節約のために約 10 ノットで航走し、海況もよかったので、良質な地形データが得られた。しかし、10 m 間隔の等深線を書くために探査域を拡大表示すると、センタービーム周辺に沿った筋状の地形や、測線に直交する起伏が認められた。下記に示すように潜航調査の目的は 3 つあり、得られた地形図に基づいて、かいこう 7000 II により予定していた 6 回の潜航調査を行なった。着底点と調査目的を以下に示す。

- Dive 388 : 2007 年 6 月 2 日 37 度 57.80 分、145 度 00.87 分、5423m、チョコチップ海丘群の調査
- Dive 389 : 2007 年 6 月 3 日 38 度 22.86 分、144 度 53.73 分、5442m、新旧海底局の測位実験
- Dive 390 : 2007 年 6 月 4 日 38 度 23.81 分、144 度 47.33 分、5504m、新旧海底局の測位実験
- Dive 391 : 2007 年 6 月 5 日 38 度 10.60 分、145 度 10.00 分、5340m、M7.1 地震震源域の調査
- Dive 392 : 2007 年 6 月 6 日 38 度 04.25 分、145 度 01.25 分、5466m、チョコチップ海丘群の調査
- Dive 393 : 2007 年 6 月 7 日 38 度 08.10 分、145 度 02.00 分、5286m、チョコチップ海丘群の調査

(2) プチスポット小海丘に似た海丘の潜航調査

下記プチスポット様三小海丘(チョコチップ海丘群)へのかいこう 7000 II 潜航による山体調査および岩石試料採取を行った。

- Dive #388: カルデラ海丘の南のプチスポット様小海丘
- Dive #392: カルデラ海丘
- Dive #393: カルデラ海丘の北のプチスポット様小海丘

調査目的は、プチスポット様海丘からのアルカリ玄武岩採取である。プチスポットとは、近年北西太平洋上で見つかった海底火山で、地球上の 3 つの火山区分(中央海嶺、沈み込み帯、ホットスポット)のどれにも分類されない新しいタイプの火山である(Hirano et al., 2006)。2005 年までの JAMSTEC 深海調査研究において、日本海溝付近および 600km 東南東の北西太平洋において、プチスポット火山が見つかった。

Hirano et al. (2006) では、その噴火原因は、古く冷たい太平洋プレートが、沈み込み前に屈曲することにより破碎され、その下にあるアセノスフェリック・メルトが浸み出すというモデルが提唱されている。この仮説に従うと、海洋プレートが破碎される場所では、至る所で同様の火山が形成される可能性がある。

これまでに見つかっているプチスポット火山は、全て一つのプレート移動線上にあったため、プチスポット火山がその場に特有のものなのかどうかは明らかではなかった。

KR07-07 で潜航調査を行ったチョコチップ海丘群は、KR04-08 における地形調査によって、プチスポット様の小海丘が無数に存在することが明らかになっていたが、岩石試料は採取されていなかった。今回の潜航調査により、2カ所 (Dive #388 および#393) で、プチスポットと同様のアルカリ玄武岩試料が採取されたことで、プチスポットが広く一般的に同様のテクトニックセッティングで噴火している可能性が高まった。

また、Dive #392 により観察されたカルデラ海丘では、カルデラ内部の壁において、節理の発達した半深成岩 (ドレライト) および枕状溶岩の存在が明らかになり、また岩石試料が採取された。これらの試料は、中央海嶺で形成された海洋地殻そのものである可能性がある。

今回の調査により観察された小海丘露頭の映像および採取試料を分析・解析することで、およそ 130Ma の非常に古い海洋プレート構造解明および海洋プレートの進化過程の解明に大きく貢献すると期待される。

(3) 2005 年 M7.1 アウターライズ地震震源域の調査

1933年の昭和三陸津波地震の震源断層については詳しいことは分かっていないが、海溝海側の正断層であったと推定されている。平成17年11月には、その津波地震後初めてのM7クラスの地震が海溝海側で発生した。この地震は、海溝海側のM7クラス地震としては初めて震源が精密に観測された地震であり、2006年に実施した海底地震観測により、その震源域が調査海域内にあることが確認された (日野, 私信)。余震分布は東西に約10 km離れた二つに南北走行の列となっている。西側の分布は、本航海の調査でプチスポット海丘であることが発見された小海丘が南北に並んでいる場所と重なっている。しかしその海域における3回の潜航では、地震との関係を示唆する海底の異常は発見されなかった。

東側の分布は西側より地震の数も多く範囲も広い。この余震分布と海底地形図を合わせて潜航調査地点を選び、かいこう7000 II の391潜航において、その震源域を調査する最初の潜航調査を行なった。地震断層は西落ちの正断層と考えられるので、東側の余震活動の中央部の東縁付近を南北に走る緩やかな斜面を東向きに約2 km横断して海底を観察したが、地震に関係すると考えられる断層等の地形の異常は認められなかった。本航海の精密な海底地形マッピングにより、余震活動が活発な場所には顕著な断層地形が無いことが確認されたので、今後ディープトウの調査などにより、広域の微地形の調査を進めて行きたい。なお、泥質の海底にブロック状の石がまばらに散在しており、6個の資料を採取したが、全て軽石であった。

(4) 海底の音響ベンチマークの更新と新旧の装置の精密相対測位実験

調査海域付近では、太平洋プレートは年間平均約9cmの速度で海溝に沈みこんでいると推定されているが、大地震を引き起こす沈み込み帯の近傍における運動については分かっていない。その運動を実測するために、平成15年に調査海域のGJT1サイトに3台の音響測距用海底局を設置した。観測の機会が限られており、まだセンチメートルオーダーの測位結果を得るにはいたっていないが、これらの限られた観測結果は貴重である。2006年の観測において、予想より早くほぼ電池が尽きており、このままでは今後の観測は無理であることが分かった。海底地殻変動観測を継続するためには新旧の海底局の位置を1cm程度の精度で決定する必要があるが、古い海底局による測距ができなくなると、それは潜航作業によってのみ可能となる。そこで本航海では、無人機により新しい海底局を運び、古い装置の横に設置して、4 cmメッシュ構造の架台フレームの画像から新旧の海底局の相対位置を決定する作業を行なった。相対位置測定後、古い海底局にローブを取り付けて回収した。かいこう7K II の389潜航および390潜航において、これらの作業を2台の海底局について行なった。潜航作業の後、係留系を用いてもう1台の海底局を設置し、かいれい1の舷側から音響送受波器を下ろして、本航海で設置した3台の海底局の応答を確認した。これらの観測作業により、今後4~5年の海底

測位観測が可能となり、プレート境界付近における太平洋プレートの運動速度をモニターできる可能性が開けた。

(5) 調査海域の地磁気観測

海洋プレートの沈み込みに伴うグラーベン地形が、調査海域の北側では海溝軸に並行、南側では地磁気異常にほぼ並行であり、調査海域はその変換点付近にあり注目される場所であるが、地磁気観測の空白域となっている。そこで夜間に、プロトン磁力計を曳航して地磁気観測を行なうことが提案され、夜間の観測として何度か試みたが、調査海域に漁船が多く、いずれも観測を中断せざるを得なかった。漁船が少ない時期を選ばないと、プロトン磁力計の曳航観測は難しいことが分かった。

(6) 宮城県沖における海底圧力観測

平成17年8月16日にM7.2の宮城県沖地震が起き、8月下旬にはその海溝側でM6クラスの地震が2つ発生し、11月には海溝海側でM7.1の地震がおきた。そこで平成18年度より、海溝海側で海底地震計による余震観測を開始するとともに、宮城県沖地震の震源域周辺において、海底圧力計を用いて鉛直方向の海底地殻変動観測の研究に取り組んできた。釜石港を出港し潜航調査海域に行く途中に、昨年7月に設置した海底圧力計1台を回収し、観測データを取得した。

Dive sites

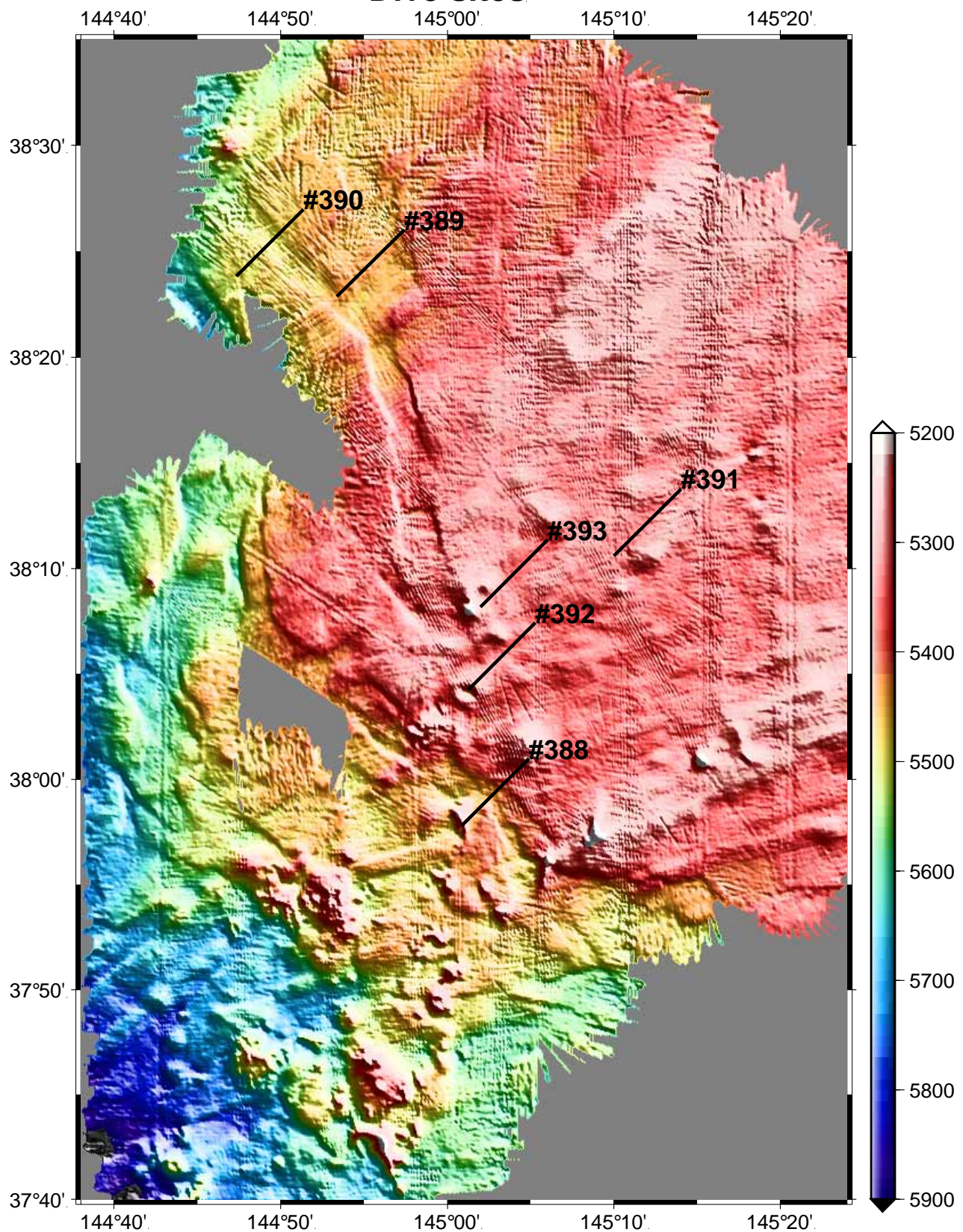


図1 . 宮城沖日本海溝のアウトサイズにおけるKR07-07 航海かいこう7000 II の潜航調査地点 .