

**「海域における噴火履歴・火山体構造等の
基礎情報調査(三宅島)」
令和8～9年度 計画**

国立研究開発法人海洋研究開発機構

委託業務の目的

- 火山調査研究推進本部が、火山に関する調査及び研究の推進、並びに火山活動の総合的な評価に資する火山の地下構造の基礎情報を収集する。
- 海域火山である三宅島において、島外の海域から島内や山頂などの火山体の中心を含む構造を明らかにするような人工地震探査を実施して、特に南北方向に卓越する火口列の形成に関する重要な基礎情報を得る。
- 深部のマグマだまりに関する知見を得るために自然地震観測を実施する。
- R7年度の調査で指摘された島の中央部直下深さ3～4 kmや1 kmより浅い部分の低い空間分解能を改善するために、陸域調査と連携し、3次元構造解析に向けて調査を推進する。

成果の目標

噴火履歴と最近の活動傾向



噴火履歴概要

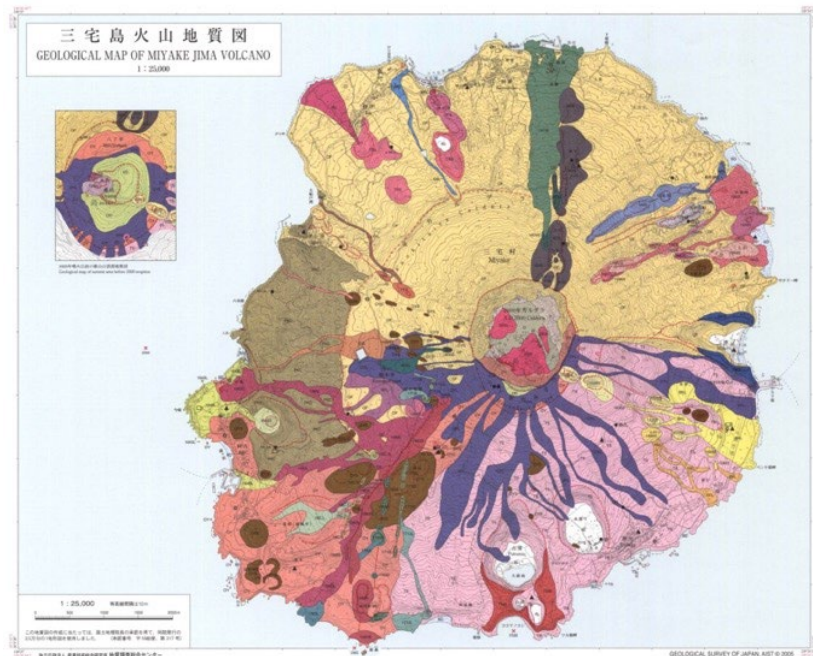
2500年前：八丁平噴火

9世紀から12世紀：山頂噴火や山腹で割れ目噴火

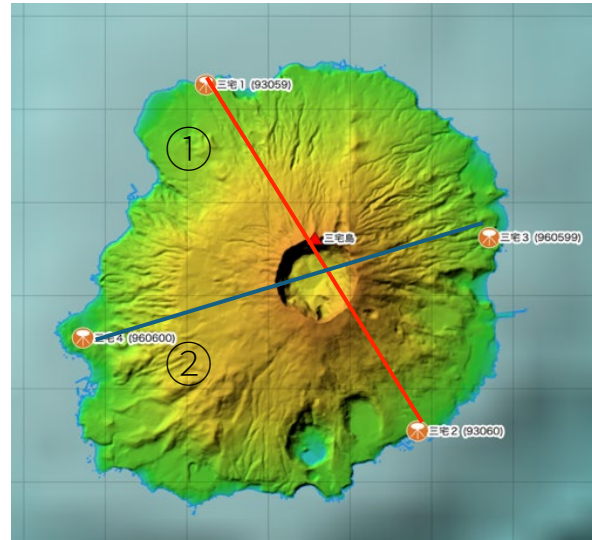
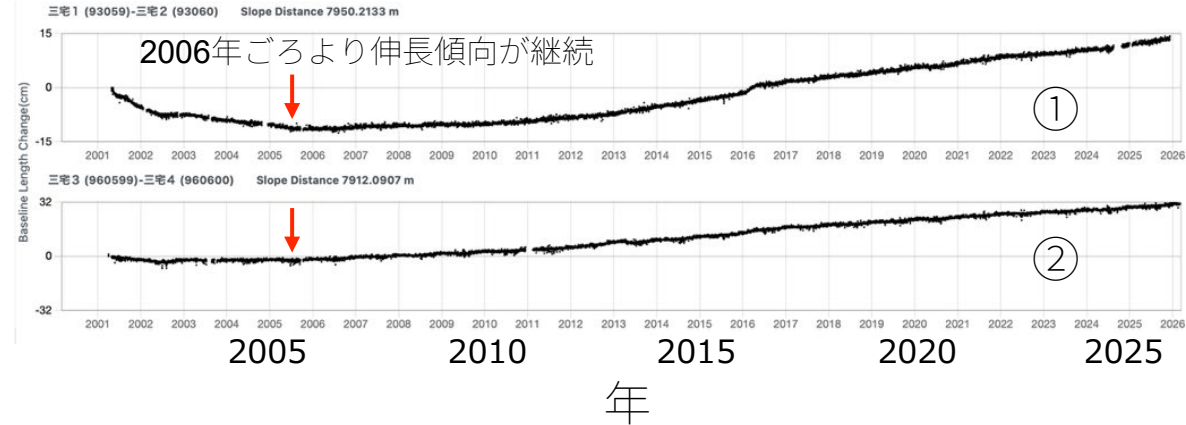
300年間活動休止

1469年活動再開後約560年間

17年から69年の間隔で13回の噴火



三宅島の地質図（産総研、
https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/miyakejima/v02/top/index.html）

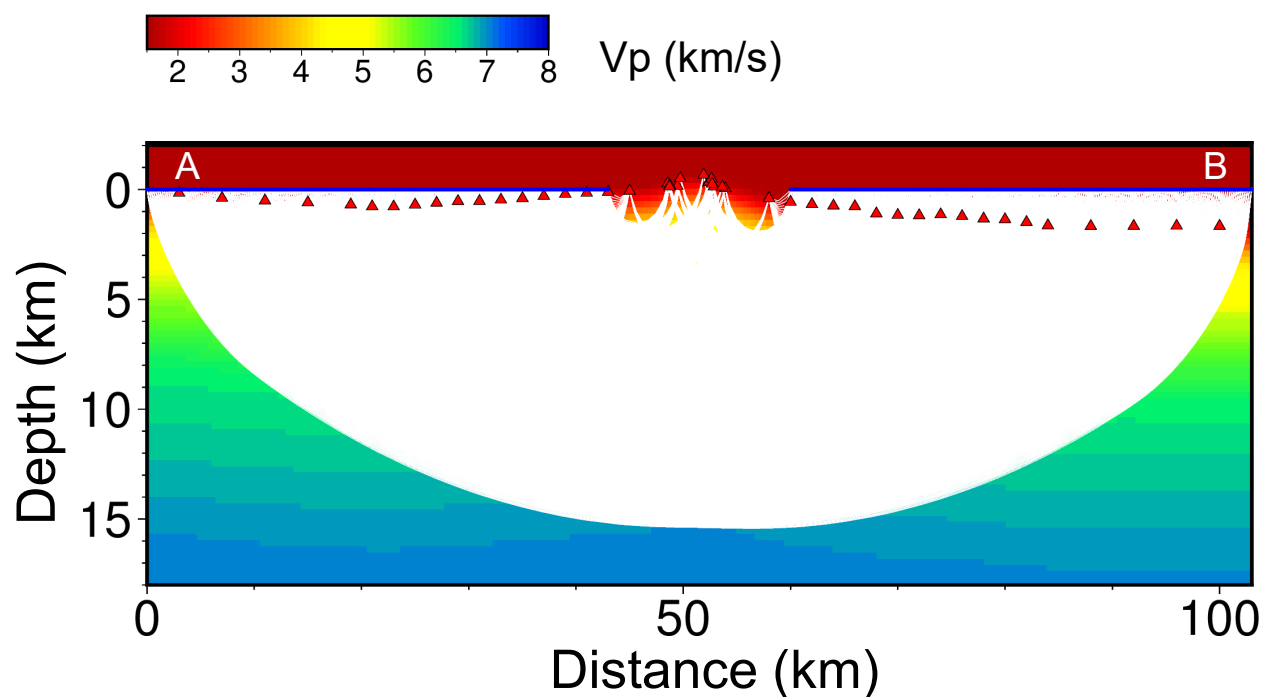


「山体深部の膨張を示す地殻変動は続いており、地下のマグマの蓄積が進んでいると考えられる。」と評価されている（令和7年10月10日火山調査研究推進本部火山調査委員会 111の活火山の現状の評価）

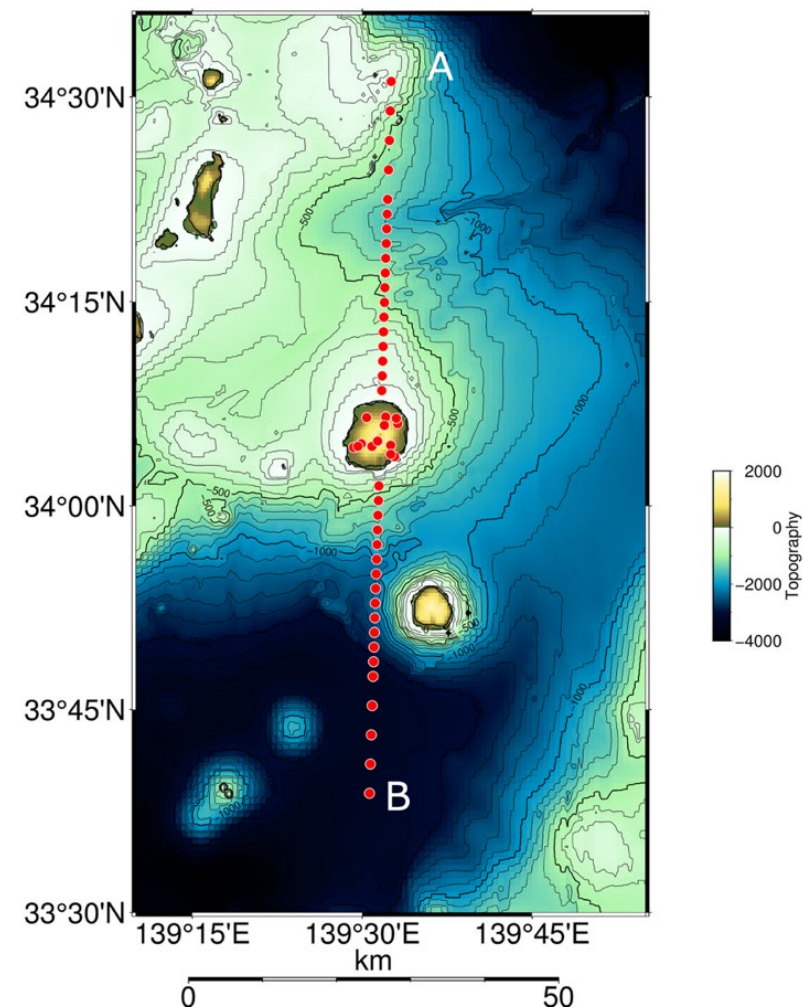
（上）2001年～2026年初めまでの三宅島のGNSS連続観測基線長変化。
①三宅1－三宅2、②三宅3－三宅4。（下）三宅島におけるGNSS観測点（三宅1、三宅2、三宅3、三宅4）の配置と基線。

研究計画 構造探査 南北測線（屈折法）

- 令和8年度
 - エアガンー海底地震計による屈折法構造探査南北測線。
初動走時による2次元P波速度構造の解明。



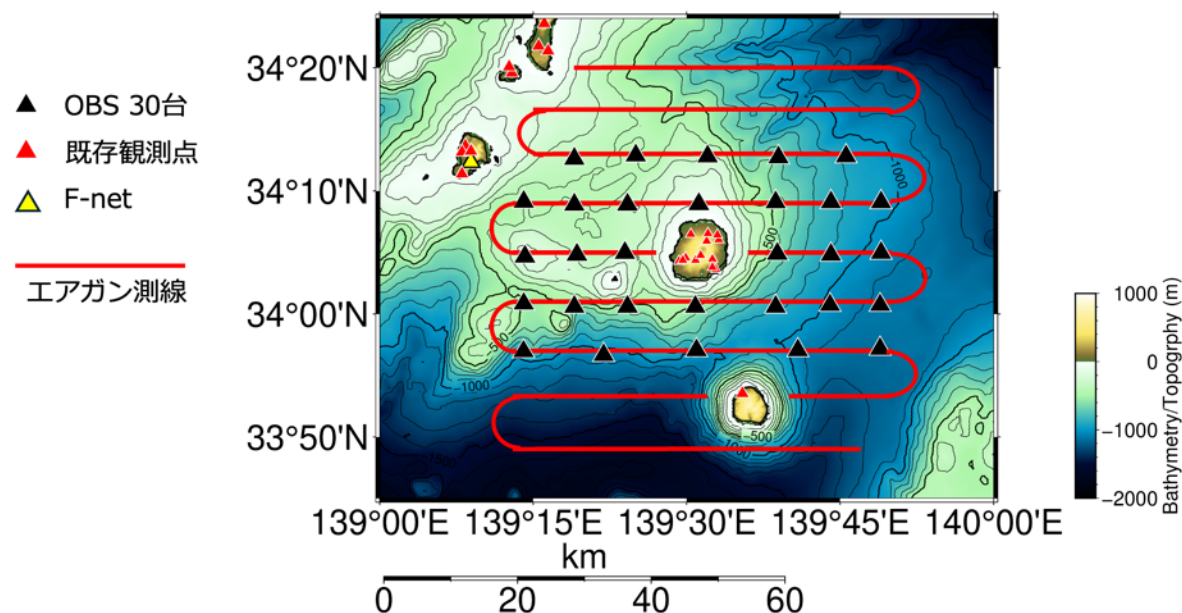
右図の観測点とエアガン配置から期待される音波の伝播経路（波線）



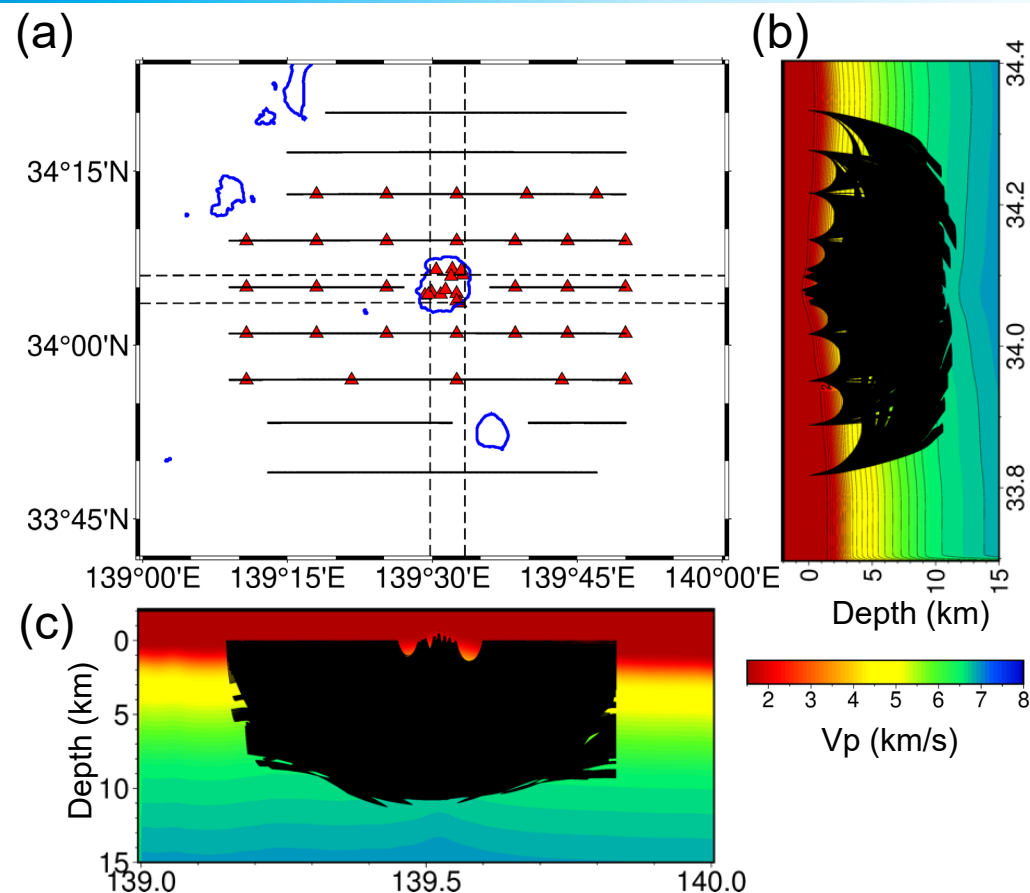
屈折法探査の観測点配置案。海底地震計(OBS36台を想定)、島内13観測点を赤丸でプロット。OBSの並びに沿ってエアガンを発振する。

研究計画 構造探査 面的構造探査

- 令和9年度
 - 面的構造探査の目的
 - 3次元速度構造
 - 方位異方性



面的な人工地震探査案。海底地震計(OBS 30台を想定：黒三角)、エアガン（発振測線：赤線）。



(a) 地震波線計算を行うために設定した観測点（赤三角）とエアガン発振点（黒線上に200m間隔）の配置。三宅島を通過する東西・南北方向に走る破線に挟まれた範囲を通過する波線を(b)南北、(c)東西断面に投影。(b)、(c)の背景の色はP波速度。

研究計画 地震観測

- 令和 8 年度
 - 地震観測の開始
- 令和 9 年度
 - 地震観測撤収
 - データ解析

短周期海底地震計 (SPOBS)

センサー：4.5Hz 3 成分

データ収録期間：約半年

広帯域海底地震計 (BBOBS)

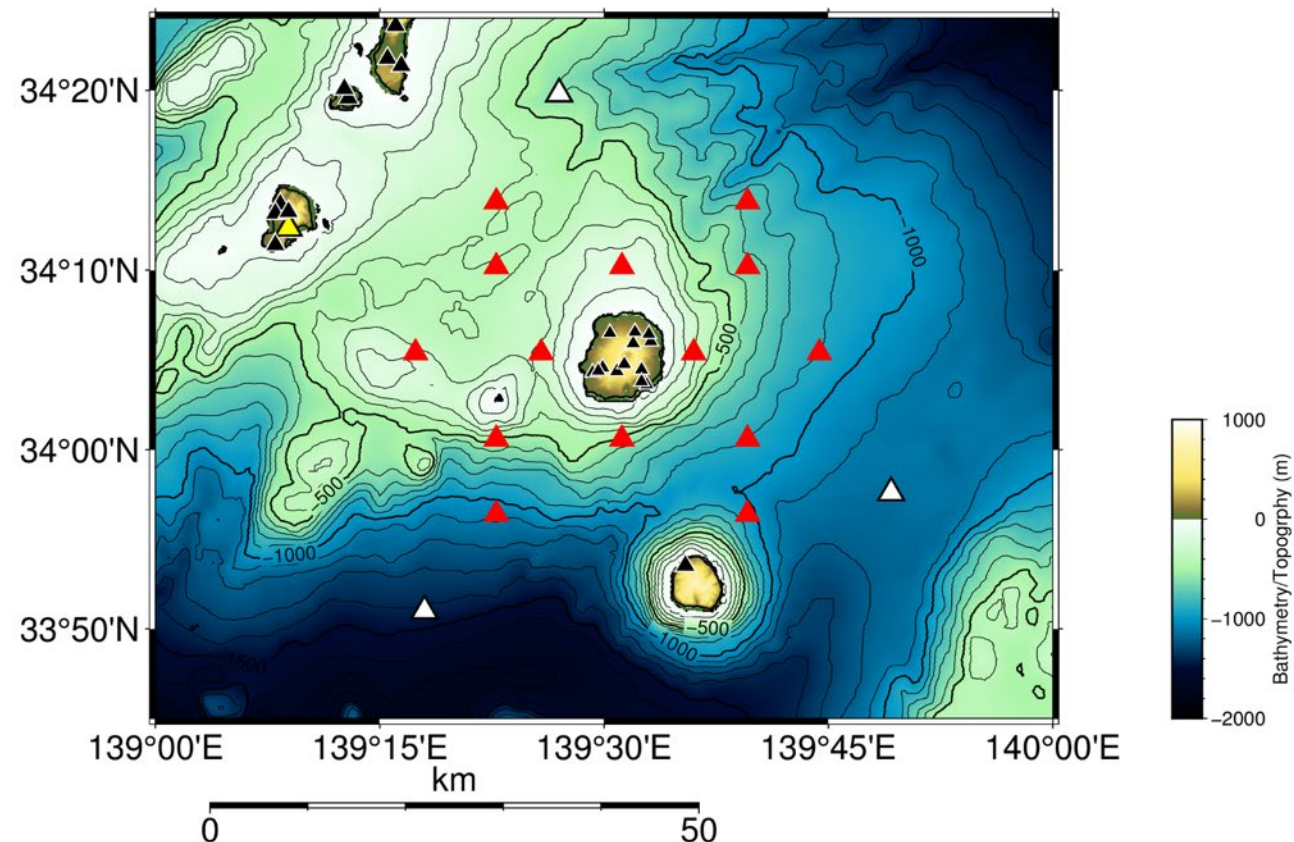
データ収録期間：約1年

センサー：100秒または360秒、3 成分

既存観測点

イベントデータ収集

- ▲ SPOBS 14台
- △ BBOBS 3台
- ▲ 既存観測点
- ▲ F-net



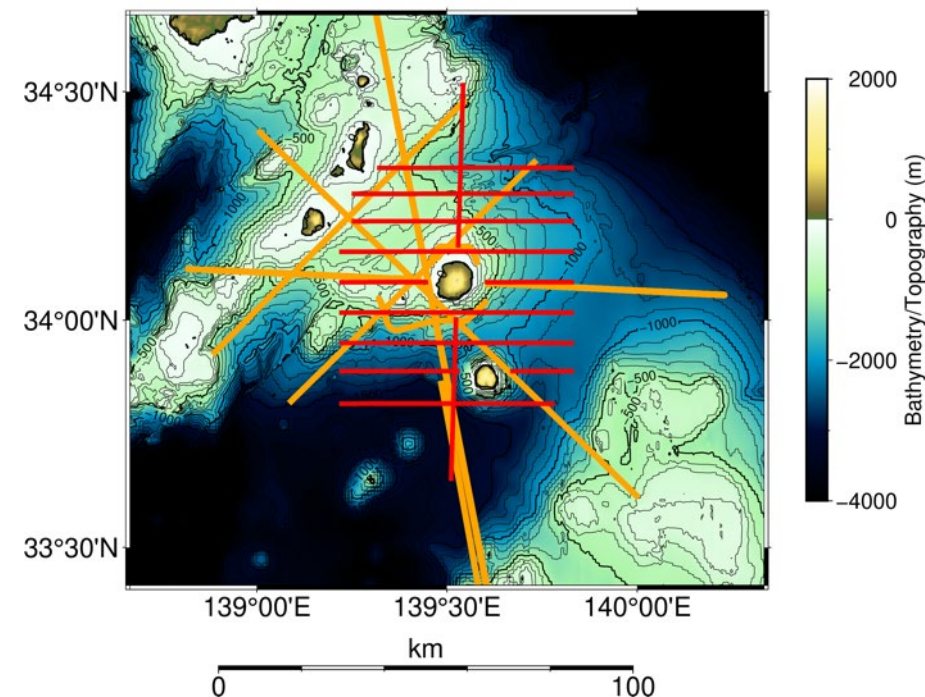
解析

- 震源決定、観測点補正
- 初動・後続波の走時解析
- トモグラフィー解析
(データが十分収集された場合)

自然地震観測の観測点配置案。短周期海底地震計(SPOBS ▲、14台を想定)、広帯域海底地震計(BBOBS △、3台を想定)。

成果の活用・展望、事業期間終了後に向けた取組

- 火山活動の解釈に貢献
 - 地震活動や地殻変動源等と比較
 - 震源の精度向上に寄与し、火山活動の推移の予測を高度化
 - 震源決定に用いる速度構造
 - 他の火山島における調査手法への応用
-
- 三宅島周辺で実施された探査等で得られたデータの統合解析
 - 3次元構造を考慮した震源決定システムの構築を通じた火山地震活動解析の高度化



本事業で実施予定のエアガン発振地点（赤線）とそれまでに三宅島周辺海域で実施されたエアガン発振地点（オレンジ色の線）。



JAMSTEC

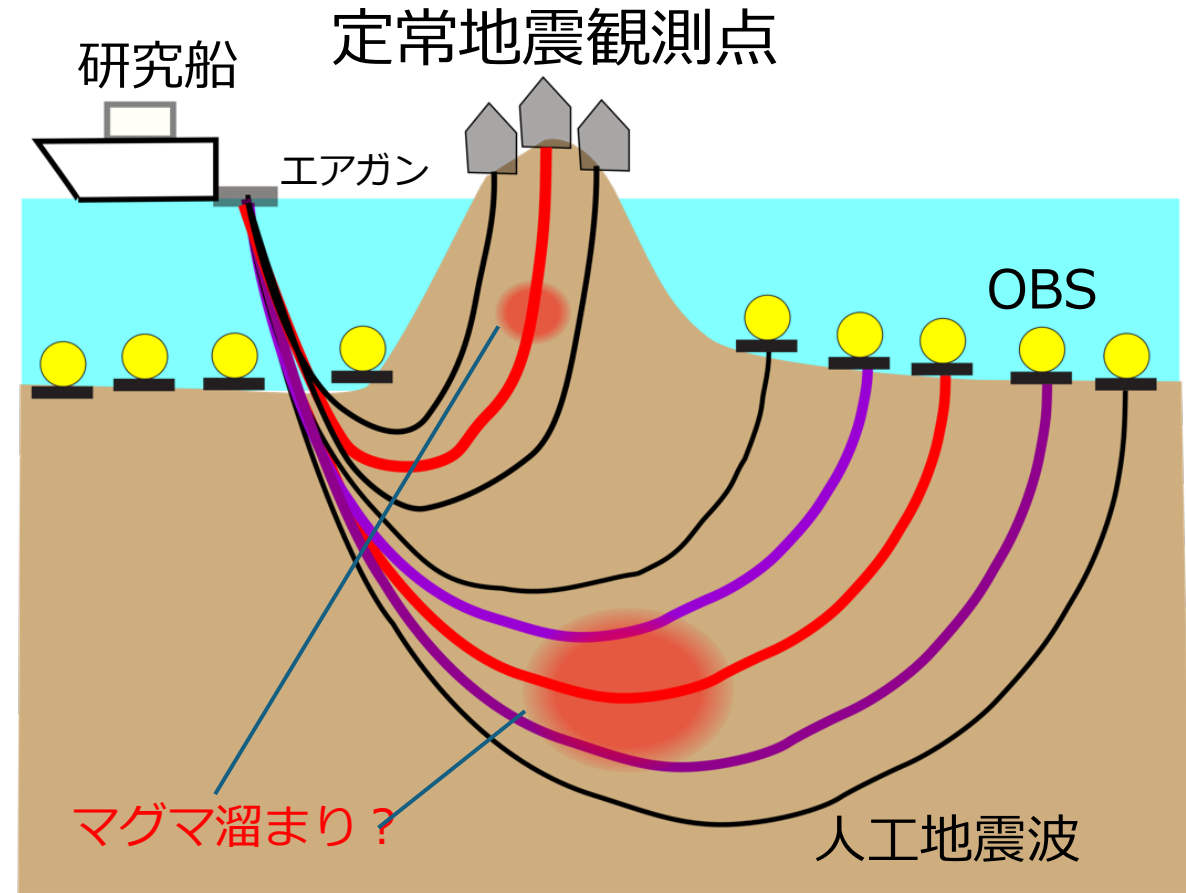
参考資料

研究計画 研究内容・手法

1) 人工地震構造探査（屈折法、面的配置）

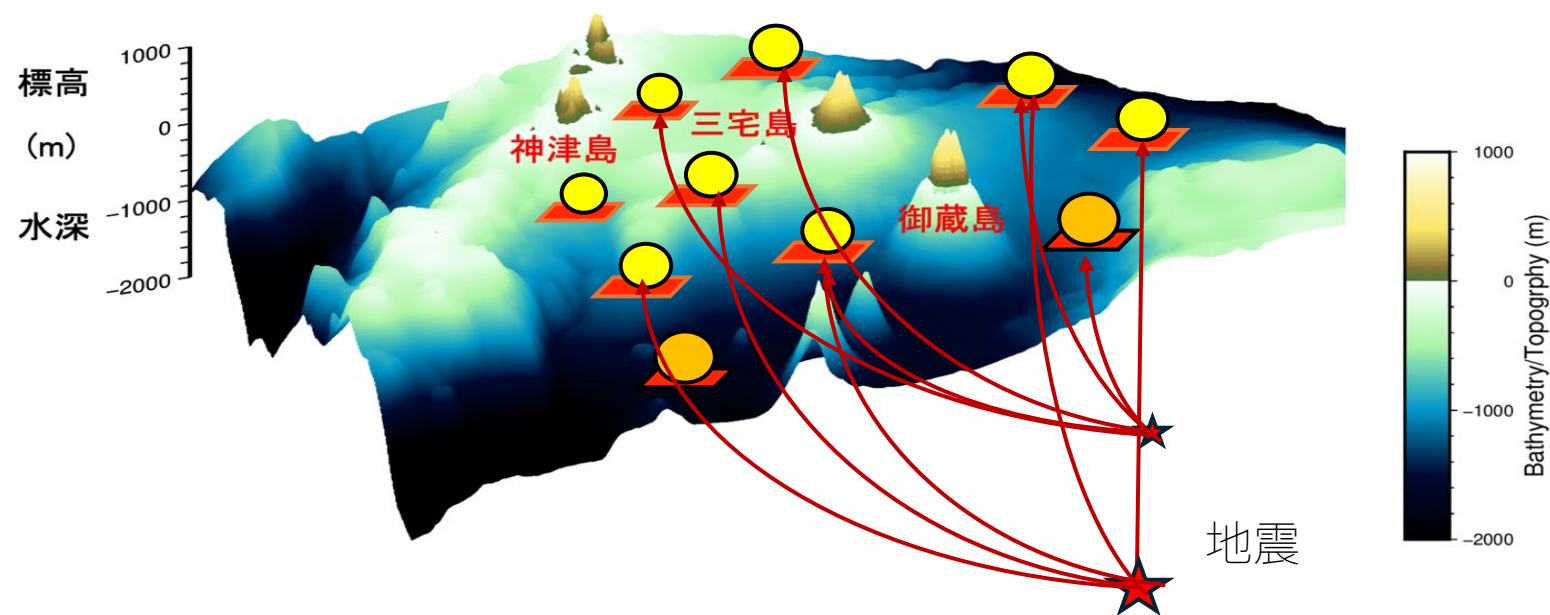
国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下、「機構」という）の保有する海底広域研究船「かいめい」が曳航するエアガンと島内の既存定常地震計ならびに海底に設置する地震計を用いて人工地震（音波）探査を実施する。

観測された地震記録を用い、エアガンから発振された音波が地震観測点に最初に到達するまでの時間（以下、初動走時という）を読み取り、三宅島と周辺海域における地下の地震波（P波）速度構造を推定する。これによって、海域から火山体の中心を横切り、島内や山頂に繋がるマグマ供給系に関する地震学的基礎情報を提供する。



屈折法探査の概念図。

2) 地震観測



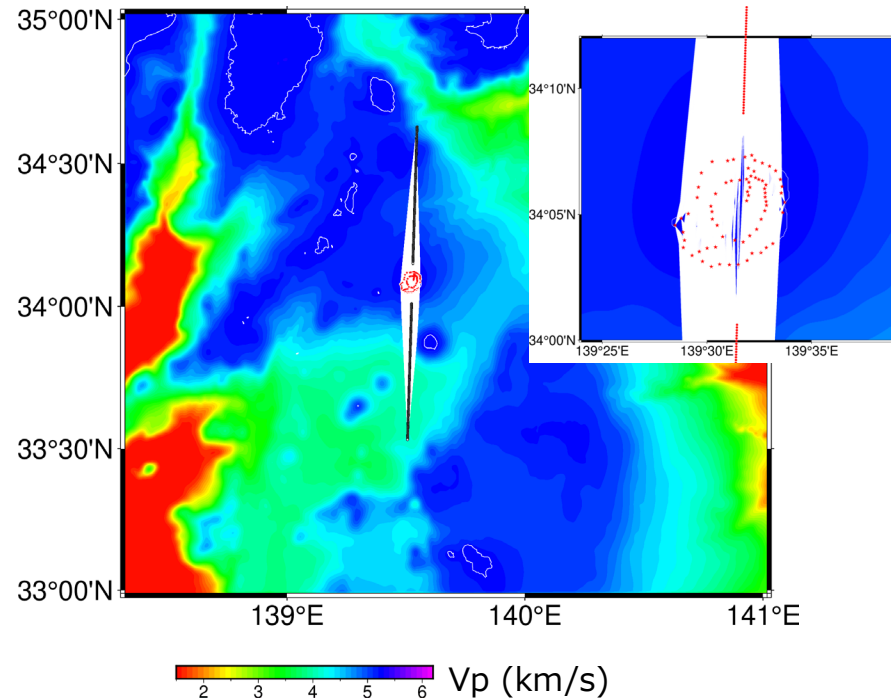
短周期海底地震計 (SPOBS) 

広帯域海底地震計 (BBOBS) 

地震観測の概念図。地下で発生する地震（★）から地震波を捉え、地震波伝播経路（波線：赤線）上の地震学的構造に関する情報を得る。

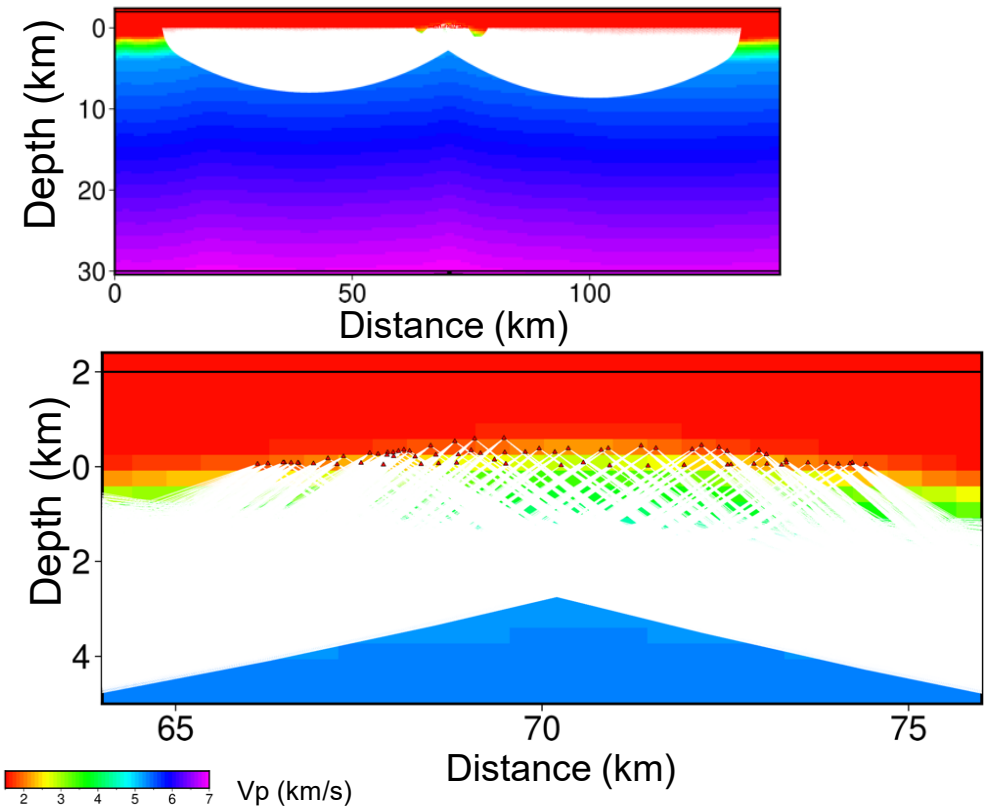
研究計画 陸域調査との連携

- 陸域調査の事業者と陸域の仮想観測点とエアガン発振予定点による波線の分布を検討。
- 海域探査に際し、エアガン発振情報を共有する。



島内の環状道路を中心に70ヶ所の臨時観測点（赤い星印）を設置し、海域からのエアガン信号を受信すると想定した場合の地震波伝播経路（波線：白線）の水平分布。右上は島の部分を拡大した図。背景の色は仮定したP波速度。

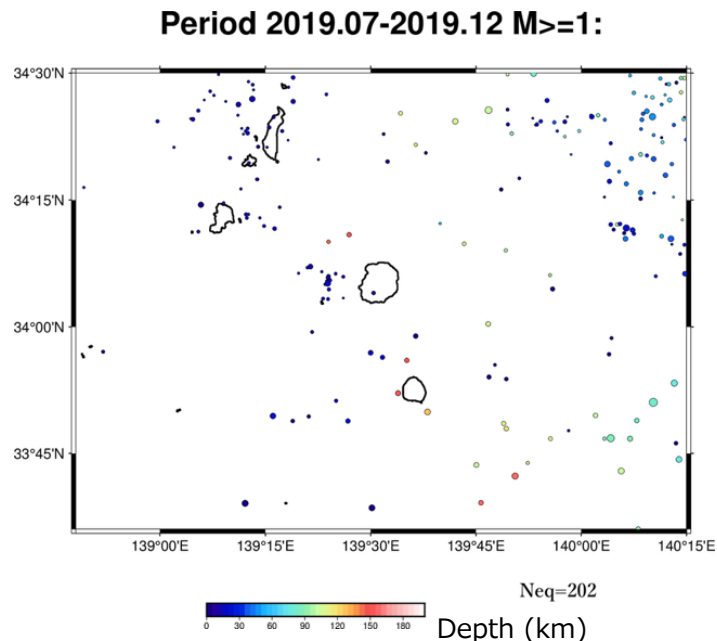
エアガンの信号を陸域の稠密観測点で受信すると、三宅島直下深さ1~2km程度までの波線密度が高まることを確認



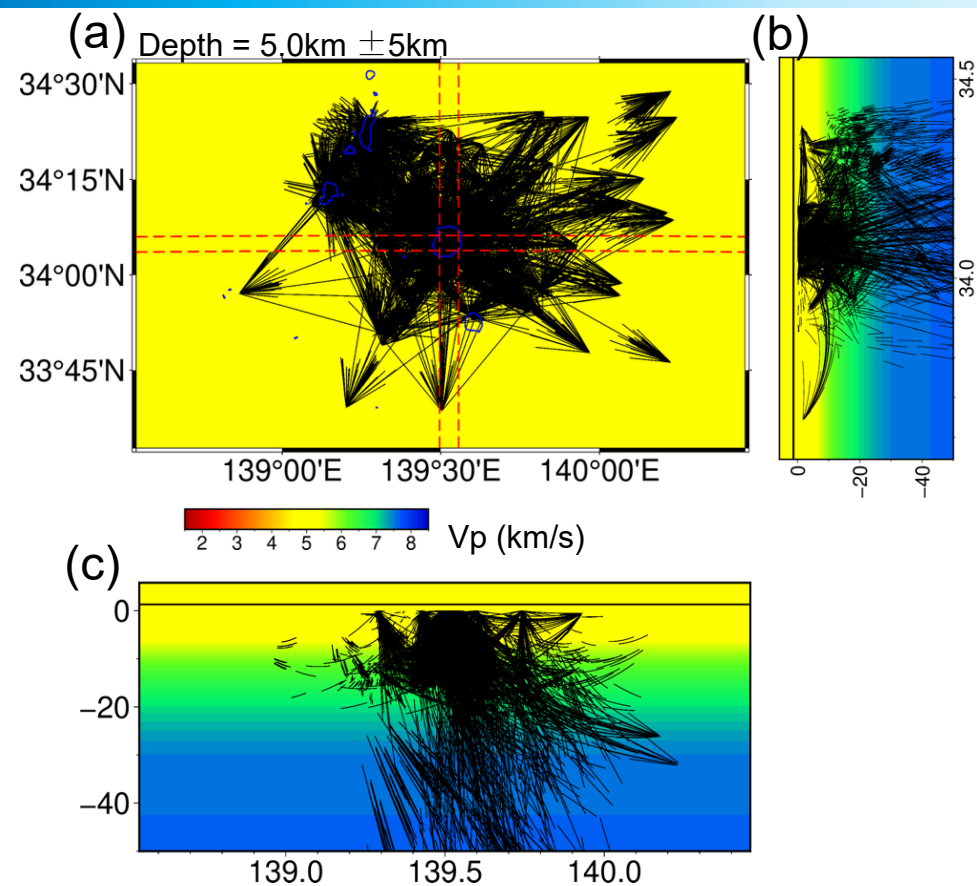
左図の条件で期待される波線（白線）をエアガン測線下の断面に投影。
（上）エアガン発振域の全体図、（下）島の部分、深さ5 kmまでの拡大図。赤三角は観測点。背景の色は仮定したP波速度。

研究計画 地震観測

- 観測可能性は観測期間中の地震の発生による
- 2019年から2022年の図に示す範囲において、半年間の地震数が最小であった2019年7月から12月の震源を用いて波線分布を検討



2019年7月～2019年12月に発生した地震202個の震源（気象庁一元化震源より）。記号の色は地震の深さを表す。



左図の震源と6ページに示す地震観測点から期待される波線分布。(a)深さ 5 km $\pm$ 5kmの範囲の地震波線の水平分布。三宅島付近を東西・南北方向に走る赤い波線に挟まれた範囲を通過する地震波線（黒線）を(b)南北、(c)東西断面に投影。背景の色はP波速度。