

KOBEC<神戸大学海洋底探査センター>第4次探査航海（平成29年度第2回）実施概要  
実施期間：平成30(2018)年3月2日(金)～3月14日(水) <13日間>

【探査航海前半】

神戸～大阪湾～紀伊水道海～四国南岸～日向灘～九州南岸・大隅海峡～鬼界カルデラ  
～鹿児島港外～薩摩半島南岸～鹿児島湾・湾始良カルデラ～鹿児島港（南ふ頭）

◎ 神戸大学発：3/02(金) 09時50分

◎ 鹿児島港着：3/07(水) 13時30分

☆ 乗船者 探査前半《神戸 → 鹿児島》：38人（研究者・学生等26人・乗組員12）

・神戸大学教職員：11 ・神戸大学学生：8

・毎日放送クルー：4 ・ドイツテレビ番組制作クルー：3

【探査航海後半】

鹿児島～鹿児島湾～薩摩半島南岸至近～鬼界カルデラ～四国南岸～紀伊水道～大阪湾～神戸

◎ 鹿児島発：3/09(金)07時50分 [鹿児島停泊時間：1日18時間20分(42時間20分)]

神戸大学着：3/14(水)09時50分

☆ 乗船者 探査後半《鹿児島 → 神戸》：31人（研究者・学生等19人・乗組員12）

・神戸大学教職員：11 ・神戸大学学生：7

・NHK取材：1



KOBEC第4次探査航海《海事科学研究科専用岸壁》

◆鬼界カルデラ及び周辺海域における探査の概要

【日向灘】・OBEMP：2基中の1基を回収、他の1基は音響信号不通で回収不能（次回）

【鬼界カルデラ】

- ・OBEMP：2基回収 ・ 2基設置
- ・OBEM：2基回収 ・ 1基設置 《計5基回収・3基設置》
- ・反射法地震探査（電気推進による対水速力4ノットの測線航走）
- ・ROV潜行調査（作動不良・潜行探査断念）
- ・MBES：マルチナロービーム音響測深機による海底地形探査（常時）
- ・薩摩硫黄島と竹島（鬼界カルデラ外輪）の遠隔露頭観察・撮影
- ・プロトン磁力計による磁気探査（関連器機の作動不良につき観測中断）

## 〈探査機器の概説〉

- ・ **O B E M** : 海底電位磁力計 (Ocean Bottom Electro Magnetometer)  
海底に設置して電位差と磁場を観測するための装置であり、得られた電磁場データから地下の電気比抵抗構造などを解析し、鬼界カルデラの直下に存在すると考えられるマグマ溜 (たまり) の実態やマグマが岩石よりも低比抵抗であることからこの抵抗構造により地下構造の解明などに使用する。
- ・ **O B E M P** : 上記のOBEM (海底電位磁力計) に圧力計を付加したもの
- ・ **R O V** : 遠隔操作水中探査システム (Remotely Operated Vehicle)  
2017年2月末の第2次探査航海直前に深江丸へ搭載した探査機器で、搭載カメラにより海底を目視探査するとともに、状況により一部のサンプル収集を可能とする。深江丸の左舷船尾からさらに左方に振りだしたダビットの先端から海底近くに垂下したシンカーまでの一次ケーブルの長さは最大1,300m (最大深度) で、R O Vはこのシンカーを中心に半径50mの二次ケーブルの範囲内を船上コントロールにより移動する。  
なお、このR O Vは水深2,000mまでの潜行探査を可能とする。
- ・ **M B E S** : マルチナロービーム音響測深機 (Multi narrow-Beam Echo Sounder : MBES)  
船底から幅の狭い超音波ビームを複数発信し、海底で反射して戻ってくるまでの時間を計測することで効率的な測深 (距離測定) を行う装置である。深江丸のMBES (Kongsberg社製・EM712) は海底面における音響散乱強度などの取得を可能とし、詳細な海底地形を得ることでカルデラの形状や過去に行われた地形探査データ及び将来行う予定の地形探査データと比較することで溶岩ドームなどの形状変化を検出し、同時に地下のマグマ溜の状況を探査する。同時に得られる散乱強度分布より海底面における地質 (底質) 分布を解明し、また、ウォーターカラムを調べることにより火山活動に関連した熱水噴出域等を検出する。
- ・ 反射法地震探査 : 船の後方で人工的に発生した地震波の反射波を同じく後方に曳航したハイドロフォンで受信し、地層中の反射面の分布から地下構造を解明する探査法で、コンプレッサーおよび小型エアガンを用い、海面近くで人工地震を発生させ、地中で反射した地震波をストリーマーカーケーブルに装着した6基のハイドロフォンで受信し、予め設定した探査測線下の地下構造などを解明する。  
※エアガンの曳航長さ : 約12メートル (右舷船尾から曳航)  
ハイドロフォン・ストリーマーカーケーブルの曳航長さ : 約190メートル (左舷船尾から曳航)
- ・ **プロトン磁力計磁気探査** : プロトン磁力計は地球磁場の絶対値 (全磁力) を高精度に観測する装置であり、探査航海中の、主にMBES探査中にこのプロトン磁力計を船の後方約150mに曳航することで、探査海域における詳細な全磁力分布や火山岩の分布状況等を調査し、今後繰り返し観測することで火山活動に伴う磁力変化などを検出する。

◆【探査航海前半】神戸～紀伊水道～四国南岸～日向灘～大隅海峡～鬼界カルデラ～鹿児島

前日の3月1日は本邦を東進した爆弾低気圧の影響で海事科学研究科ポンド専用岸壁では西寄りの強風(12～16m/秒)に煽られたが、探査航海出航日の2日(金)は一変、穏やかな天候を迎えた。

探査航海前半は好天が予想されたことから予定通り、日向灘でOBEMPを2基回収して、その後、大隅海峡を経て鬼界カルデラ海域に向かうことを計画した。

※1海里=1.852km

【3月2日(金)】晴れ 大阪湾～紀伊水道：北寄りの風，風力2～4，Sea Smooth～Slight

09:00 集合・点呼、出航式・スタッフ紹介

09:15～09:40 オリエンテーション(探査航海諸連絡・周知)

09:45 出港部署

09:50 神戸大学ポンド出航

航海中の全期間MBES(マルチナロービーム音響測深機)による海底地形探査を実施

10:25～10:45 操練(退船訓練：非常呼集・点呼・服装点検・緊急時の対応等説明)

12:45 友ヶ島(ともがしま)水道・由良瀬戸(大阪湾出入口)通過

14:55 伊島(いしま・紀伊水道)の南東方1海里通過

16:40 牟岐(むぎ)大島の南東方3海里通過

17:30 人員点呼

19:00 室戸岬(むろとさき)の南方2海里通過

【3月3日(土)】晴れのち曇り・午後は雨 四国南岸～日向灘～大隅海峡

午前：北～北東寄りの風，風力1～4，Sea Calm～Slight

午後・大隅海峡：北東の風，風力6～7(14～16m/秒)，波高1.5m

01:00 足摺(あしずり)岬の南東方3海里通過

05:40 日向(ひゅうが)灘のOBEMP(NO.1)回収地点<水深1950m・32-00.3N，132-30.4E>到着

※海底設置OBEMPとの信号不達のため回収を断念 次の回収地点(15海里南西方)に向首

06:30 起床・点呼・体操

07:25 日向灘のOBEMP(NO.2)回収地点<水深1900m・31-52.9N，132-15.5E>に到着

海底離脱信号送信・浮上作業開始

08:30 OBEMP(NO.2)回収

08:40 反射法地震探査準備地点<31-06.90N，131-10.00E>に向首

15:00 反射法地震探査の電気推進開始地点 <31-05.33N，131-10.00E>に到着・探査開始 Log 320'

15:10 エアガン曳航

15:30 ハイドロフォン・ストリーマケーブル曳航

15:45 反射法地震探査測線航走開始(大隅海峡)

17:30 人員点呼

【3月4日(日)】曇り 東の風，風速13～17m/秒(風力7～8)，うねり1.5m，風浪1m

反射法地震探査を中断して早朝から海底設置機器の回収・設置とROV探査を予定したが、東寄りの強風とうねりのため、昼前に竹島西方至近においてエアガンとハイドロフォンを揚収、海底設置機器の回収を開始、13時、ROV探査を断念し夕刻に反射法地震探査を再開した。

06:30 起床・点呼・体操

10:30 エアガン揚収

10:40 ハイドロフォン・ストリーマケーブル揚収

10:50 通常動力で海底設置機器回収開始

11:20 OBEMP-1回収 <30-47.4N，130-24.0E・水深460m>

14:35 OBEMP-4回収 <30-45.0N，130-26.8E・水深520m> (3点測距による位置確認実施)

15:50 OBEMP-2回収 <30-45.7N，130-22.2E・水深100m> (3点測距による位置確認実施)

17:30 人員点呼  
18:00 O B E M-5 回収 <30-42.0N, 130-18.9E・水深190m>  
18:20 エアガン、ハイドロフォン・ストリーマケーブル曳航開始  
19:00 反射法地震探査測線航走開始

【3月5日(月)】雨 南西の風，風速15~18m/秒（風力7~8），うねり1.5m，風浪1m  
Sea Rough

鹿児島湾内：西~北西の風，風力5~3，風浪1m，Sea Slight

海底設置機器（O B E M P：3基）の投入とROV探査を予定したが、南西寄りの強風と船体動揺のためクレーン作業を含む一連の作業に危険を伴うことから反射法地震探査をそのまま続航し昼頃に竹島（たけしま）北方至近まで移動、風が遮蔽された場所でエアガン等を揚収、その後、通常動力にて鹿児島湾奥の泊地に移動し、湾内での避泊を計画した。

06:30 起床・点呼・体操  
12:30 ハイドロフォン・ストリーマケーブル揚収  
12:40 エアガン揚収  
12:55 主機関S/B、通常動力で航行開始（鹿児島湾奥の錨地まで49海里）  
13:10 プロトン磁力計曳航開始（**関連器機不調**）  
14:50 立目埼（佐多岬至近：鹿児島湾入り口）の西方1海里通過  
15:15 主機関S/B、プロトン磁力計回収  
17:40 鹿児島港外（桜島南西・神瀬（かんせ）南方の泊地）錨泊 Log 548'（内、探査228海里）  
往路①：神戸-鹿児島港外 航海時間：3日07時間50分（79時間50分），航程：548海里

【3月6日(火)】曇り 鹿児島湾内：北東寄りの風，風力3~4，Sea Slight

風が北西から北寄りになることが予想され、薩摩半島南岸至近の風が弱いことを見越して、早朝に鹿児島湾奥を抜錨、薩摩半島南・開聞（かいもん）岳西方の海域で反射法地震探査を計画し、明朝7時に鹿児島湾中央部に位置すべく探査測線を設定した。

06:30 起床・点呼・体操  
06:50 鹿児島港外抜錨 錨泊時間：13時間10分  
09:35 エアガン曳航  
09:45 ハイドロフォン・ストリーマケーブル曳航  
10:00 反射法地震探査測線航走開始<薩摩半島南側至近（開聞岳西方~南方海域：航程約60海里）>

【3月7日(水)】曇り 北東~東の風，風速10~18m/秒，Sea mod.

始良（あいら）カルデラ海域：東北東の風，風速10~12m/秒

06:30 起床・点呼・体操  
07:15 反射法地震探査のエアガンとハイドロフォン・ストリーマケーブルを揚収、通常航行開始  
08:30~09:40 鹿児島港外の神瀬（かんせ）北方・桜島至近でROV探査のためのMBES海底地形探査  
09:45 スタンスラスタの翼角制御用電磁コイルの経年劣化・故障によりROV探査のための船体姿勢制御が困難となる。強風のため本日予定したROV探査を取り止めて桜島北方の始良カルデラのMBES探査を13時頃まで実施し、その後、鹿児島港南ふ頭東岸に入港・着岸を計画した。スタンスラスタ使用不能の状態ではROV探査活動への影響が懸念される。  
13:15 入港部署（港内：北東の風，15~17m/秒の強風）  
13:30 鹿児島港南ふ頭着

往路②：鹿児島港外-鹿児島港 航海時間②：01日06時間40分（30時間40分），航程：163海里

◆往航：神戸~鹿児島 航海時間：04日14時間30分（110時間30分）航程：711海里  
錨泊時間：13時間10分

14:10 入港オリエンテーション

下船者紹介 (KOBEC教員 1、学生 1、MBS: 4人、ドイツ人取材クルー: 3人)

・ 3/7 (水)・3/8 (木): 帰船者点検は行わない。チーム毎に人員確認を適時行う。

・ 3/8 (木): 06:30起床・点呼・体操は行わない。朝食08:00~09:00

09:00食料積み込み、終日自由上陸

・ 3/9 (金) 06:30 起床・点呼 (人員確認) 体操、乗船者紹介

14:50~15:45 採水20トン、ゴミ搬出

**【3月8日(木)】雨のち曇り (昼前に豪雨・昼過ぎに小雨)** 西~北西の風, 風力4~7

08:00~朝食 終日自由上陸 (朝食のみ船で準備)

**【3月9日(金)】曇りのち晴れ** 鹿児島湾: 北北西の風, 風速12~18m/秒 (風力6~8)

Sea Mod. ~Rough, うねり1.5m, 風浪1m

九州の西岸至近海域以外は高波高域が予想されたため、鹿児島湾内において反射法地震探査を展開し、開聞岳南方至近到着が3月10日(明日)正午になるよう探査測線を設定した。

06:30 起床・点呼 (小雨のため集合は学生ホール)

07:45 出港部署

07:50 鹿児島出港

鹿児島港停泊時間: 42時間20分

08:20 通常推進から電気推進に切換え

08:40 電気推進開始

08:45 エアガン曳航開始

08:55 ハイドロフォン・ストリーマケーブル曳航開始

17:30 人員点呼

**【3月10日(土)】晴れ** 鹿児島湾: 北の風, 風速7~8m/秒 (風力4~5)

Sea Slight 風浪0.3m

06:30 起床・点呼・体操

09:25 開聞岳南方至近において反射法探査測線航走終了

09:30 ハイドロフォン・ストリーマケーブル揚収

09:40 エアガン揚収

10:00 ROV (遠隔操作水中探査システム: Remotely Operated Vehicle) 投入、潜行開始

シンカー投入 ※スタン・スラスト使用不能のためバウスラストと舵効きで姿勢制御

12:00 ROVの信号系統が不調のため230mの海底からシンカーとともに一次・二次ケーブルの牽引により浮上させてクレーンで揚収、この後、開聞岳周辺海底のMBES海底地形探査を続航

16:00 通常の主機関推進終了

16:20 電気推進開始

16:25 エアガン曳航開始

16:35 ハイドロフォン・ストリーマケーブル曳航開始

16:45 鬼界カルデラ南方まで反射法地震探査測線航走開始

17:30 人員点呼

**【3月11日(日)】快晴** 鬼界カルデラ: 北~北西の風, 風速5~10m/秒 (風力4~6)

Sea Slight~Mod., 風浪0.5~1m

大隅海峡: 東寄りの風, 風速10~12m/秒(風力5), 風浪1m

06:30 起床・点呼・体操

08:30 薩摩硫黄島の南南東方8海里において反射法探査測線航走終了

08:40 ハイドロフォン・ストリーマケーブル揚収

08:50 エアガン揚収  
 09:00 電気推進から通常推進に切換え  
 09:15 O B E M P - 5 設置 <30度39.0分, 130度21.5分・水深390m> & 3点測距  
 10:30 O B E M - 6 設置 <30度40.0分, 130度26.8分・水深360m> & 3点測距  
 11:35 O B E M P - 4 設置 <30度42.5分, 130度24.0分・水深460m> & 3点測距  
 12:00~16:00 鬼界カルデラ外輪の薩摩硫黄島と竹島周辺至近においてM B E Sによる海底地形探査  
 及び露頭(鉱脈・地層・岩石などの地表露出部分) 観察  
 16:10 通常の主機関推進終了  
 16:25 電気推進開始  
 16:40 エアガン曳航開始  
 16:50 ハイドロフォン・ストリーマケーブル曳航開始  
 16:45 薩摩硫黄島の南西方至近から反射法地震探査測線航走開始  
 17:30 人員点呼  
 17:40 薩摩硫黄島から屋久島北端至近にかけて鬼界カルデラ内及び周辺海域の反射法地震探査測線  
 航走開始

【3月12日(月)】曇り 鬼界カルデラ周辺：南東の風，風速7～9 m/秒(風力4～5)

Sea Mod., 風浪1 m, うねり1 m

ROV不調のため、今後の本機による探査活動を断念、昨夕からの反射法地震探査の測線航走を鬼界カルデラ及び周辺海域において対水速力4ノットで続行した。

帰学日時が3月14日(水)午前10時頃になるように測線を修正し、大隅海峡・種子島北端の喜志鹿(きしか)埼北方4海里の地点(30-56N, 131-00E分)を13日午前0時に、そのまま電気推進の状態(約4ノット)で都井(とい)岬の南東方10海里の地点が13日午前6時半頃に、その後、反射法探査の器機揚収後に通常動力で日向灘～四国南岸を航行するよう計画した。

◎ 3/14(水) 08時30分 大掃除

10時頃帰学

10時30分～11時30分 成果報告会

11時半過ぎ 解散式 昼食

12時30分頃～ 資機材等搬出

01:25 屋久島の北端・矢筈(やはず)埼の北西1海里通過  
 06:30 起床・点呼・体操  
 13:20 薩摩硫黄島の北西端・オイ埼の北西2海里通過  
 18:40 佐多岬の南方3海里通過  
 24:00 今航海における反射法地震探査をすべて終了

Log 384'

【反射法地震探査活動集計】

・測線数：59測線      ・測線航走時間：127時間      ・エアガンショット回数：57,000回

【3月13日(火)】晴れ 日向灘：南寄りの風，風速2～7 m/秒(風力2～4), Sea Smooth  
 四国南岸：南寄りの風，風速2～7 m/秒(風力2～4), Sea Smooth

03:50 都井(とい)岬の南東方9海里通過  
 06:30 起床・点呼・体操  
 06:40 ハイドロフォン・ストリーマケーブル揚収  
 06:55 エアガン揚収  
 07:00 電気推進から通常の主機関推進に切換え、終日、探査関連資機材片付けと搬出準備  
 16:20 足摺(あしずり)岬の南東方6海里通過  
 22:15 室戸(むろと)岬の南東方4海里通過

【3月14日(水)】晴れ 紀伊水道～大阪湾：北寄りの風，風力2～3，Sea Smooth

03:50 紀伊日ノ御埼（きいひのみさき）の西方4海里通過

06:15 友ヶ島（ともがしま）水道・由良瀬戸（大阪湾出入り口）通過

06:30 起床・点呼・体操

08:30 大掃除・下船準備

09:35 入港部署

09:50 神戸大学ポンド着 航海時間③：05日02時間00分（122時間00分）、航程：698海里

10:30～11:10 成果報告会・探査航海のまとめ

11:20 解散式 機材搬出開始、昼食、下船

16:30 機材搬出完了

///

### KOBEC 第4次探査航海（平成29年度第2回）航海集計

	所要時間	航程
1. 往路 <u>神戸－鹿児島</u>	: 123時間40分（05日03時間40分）	711海里（1,317km）
〈内訳〉・移動時間・航程	: 29時間10分（01日05時間10分）	320海里（593km）
・探査時間・航程	: 81時間20分（03日09時間20分）	391海里（724km）
・錨泊時間	: 13時間10分（00日13時間10分）	※鹿児島港外荒天避泊（1泊）
	*****	
2. 鹿児島港停泊時間	: 42時間20分（01日18時間20分）	〈南ふ頭東岸〉
	*****	
3. 復路 <u>鹿児島－神戸</u>	: 122時間00分（05日02時間00分）	698海里（1,293km）
〈内訳〉・移動時間・航程	: 26時間50分（01日02時間50分）	314海里（582km）
・探査時間・航程	: 88時間10分（03日16時間10分）	384海里（711km）
	*****	
【全航程】		
1～3 ◆ <u>神戸－神戸</u>	: 288時間00分（12日00時間00分）	1,409海里（2,610km）
・移動時間・航程	: 56時間00分（02日08時間00分）	634海里（1,175km）
・探査時間・航程	: 169時間30分（07日01時間30分）	775海里（1,435km）
・錨泊時間	: 13時間10分（00日13時間10分）	鹿児島港外荒天避泊（1泊）
	*****	
◎ A重油消費量：22.4 KL	〈内訳〉 主機関：9.9 KL	， 発電機：12.5 KL
◎ 採水（鹿児島港南ふ頭）：20 トン		
◎ 食料補給・ゴミ処理	代理店：日本通運株式会社鹿児島支店	