

## KOBEC<神戸大学海洋底探査センター> 平成28年度第1回探査航海実施概要

実施期間：平成28(2016)年10月13日(木)～10月27日(木) <15日間>

### 【探査航海前半】

神戸大学～紀伊水道～四国南岸～日向灘～九州南岸・鬼界カルデラ～(荒天避泊鹿児島港外)  
～鬼界カルデラ～鹿児島港

- ◎ 神戸大学ポンド発 : 10/13(木) 11時05分
  - ・鹿児島港外荒天避泊 : 10/15(土) 17時20分
  - ・鹿児島港外 抜錨 : 10/17(月) 06時45分 [錨泊時間 : 01日13時間25分]
- ◎ 鹿児島港 入港 : 10/19(水) 09時15分 (本港区北ふ頭1号岸壁北端)
  - ☆ 乗船者 探査前半《神戸 → 鹿児島》: 37人 (研究者・学生等25人・乗組員12)
    - ・神戸大学教職員 : 4      ・神戸大学学生 : 6      ・大阪市立大学学生 : 4
    - ・運航補助学生 : 7      ・海洋研究開発機構 : 1      ・日本海洋(株) : 2
    - ・司厨補助 : 1

\* \* \* \* \*

### 【探査航海後半】

鹿児島港～九州南岸・鬼界カルデラ～日向灘～四国南岸～紀伊水道～大阪湾～神戸大学

- ◎ 鹿児島港出港 : 10/21(金) 09時00分 [停泊時間 : 01日23時間45分]
  - ・鹿児島港外荒天避泊 : 10/22(土) 19時40分
  - ・鹿児島港外 抜錨 : 10/24(月) 06時50分 [錨泊時間 : 01日11時間10分]
- ◎ 神戸大学ポンド着 : 10/27(木) 09時55分
  - ☆ 乗船者 探査後半《鹿児島 → 神戸》: 35人 (研究者・学生等23人・乗組員12)
    - ・神戸大学教職員 : 5      ・神戸大学学生 : 5      ・大阪市立大学 : 1
    - ・運航補助学生 : 4      ・(株)ジオシス : 4      ・毎日放送報道局 : 3
    - ・司厨補助 : 1



鬼界カルデラ探査航海前半の乗船者 <鹿児島本港区北ふ頭1号岸壁> 20161019

## 〔鬼界カルデラ及び周辺海域探査の概要〕

### 【探査航海前半】

- ・探査項目 1：マルチナロービーム音響測深機（Multi narrow-Beam Echo Sounder：MBES）による海底地形の探査

#### －概要－

MBESは船底から幅の狭い超音波ビームを複数発信し、海底から反射して戻ってきた時間を計測することで効率的な測深を行う装置であり、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が可能である。

- ・詳細な海底地形を得ることでカルデラの形状を明らかにする。
- ・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、溶岩ドーム等の形状の変化等を検出し、同時に地下のマグマ溜の評価を行う。
- ・MBESによって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）分布を解明する。
- ・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。

- ・探査項目 2：海底地震計（Ocean Bottom Seismograph：OBS）の投入

#### －概要－

OBSは海底に設置する地震計で、得られた地震波形データは震源位置の決定その他、震源の性質の推定や地下の地震波速度構造の推定等に利用される。探査航海の前半では海洋研究開発機構（JAMSTEC）が所有する自由落下・自己浮上式OBSを5基投入した。1基が不調のため、鹿児島で入れ替え後、後半の探査で計画通り投入した。

- ・鬼界カルデラ周辺において発生していると考えられる火山性地震の実態を把握する。
- ・探査航海の後半に実施する反射法地震探査における人工地震波の受信機として活用し、地下の地質構造を解明する。

- ・探査項目 3：海底電位磁力計（Ocean Bottom Electro Magnetometer：OBEM）の投入

#### －概要－

OBEMは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る。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知ることが可能で、探査航海の前半に神戸大学が所有する自由落下・自己浮上式OBEMを2基投入した。

- ・鬼界カルデラの直下に存在すると考えられるマグマ溜の実態を明らかにする。マグマは岩石よりも低比抵抗であり、この抵抗構造から解明する。

- ・探査項目 4：海底磁力計（Ocean Bottom Magnetometer：OBM）の投入

#### －概要－

OBMは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る。OBEMデータの補助的データとして活用し、地下の電気比抵抗構造の推定が可能である。探査航海の前半に神戸大学で新たに開発した小型・低消費電力型OBMを前述のOBS（2基）、OBEM（1基）に装着して投入した。

- ・探査項目 5：プロトン磁力計の曳航観測（曳航長さ約150メートル）

#### －概要－

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る。探査航海中、主にMBES探査中にプロトン磁力計を曳航（約150m）することで、鬼界カルデラ周辺海域における詳細な全磁力分布を調査する。

- ・鬼海カルデラにおける火山岩の分布を解明する。
- ・今後繰り返し観測することで火山活動に伴う磁力変化を検出する。

## 【鹿兒島港停泊中(10/19-21)の探査関連作業】

- ・10/19(水) 14時：反射法地震探査のためのコンプレッサー搭載
- ・10/19-20(水・木)：反射法地震探査のための機器調整、作動確認・試運転

## 【探査航海後半】

- ・探査項目1：反射法地震探査による地下構造探査

—概要—

反射法地震探査は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ある。探査航海の後半にコンプレッサーおよび小型エアガン等を用いて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ケーブルに装着した6基のハイドロフォンで受信する。この地震波からカルデラ周辺の地質構造を解明する。

※エアガンの曳航長さ：約12メートル（右舷船尾から後方へ）、ハイドロフォン・ストリーマーケーブルの総延長：約190メートル：左舷船尾振出しのクレードル先端から曳航

- ・鬼海カルデラにおける地質構造を解明する。
- ・マグマが表層近くに存在する場合、これを示唆する断面を取得する。
- ・探査項目2：マルチナロービーム音響測深機(Multi narrow-Beam Echo Sounder：MBES)による海底地形探査反射法地震探査による地下構造探査（探査航海前半に同じ）
- ・探査項目3：プロトン磁力計の曳航観測（探査航海前半に同じ）

## ☆ “a Navi”のTCS (Track Control System) 機能の活用

今回の探査活動では計画した全測線上を正確に航走するためにKOBEC<神戸大学海洋底探査センター>の副センター長、若林伸和教授の開発による“a Navi”のTCS (Track Control System) 機能を最大限度活用した。この機能は船長や当直航海士による操舵やCPP(可変ピッチプロペラ)翼角制御(推力調整)、さらには前後のスラスト推力の制御を場面ごと頻繁に手動で行うことなく基本的に全て自動で極めて正確な測線上の航走や船体姿勢制御時における操船を可能にする。船橋当直者はTCSの動作監視を“a Navi”の操作画面やECDIS(電子海図情報システム)の操作画面上で適時確認しながら探査海域における通航船の動静監視、測線上の航走を確保するための国際無線電話による至近通航船への協力要請等を通常の当直業務の範囲内での確に実行できた。風浪とうねりにより波の高さが2~4メートル超で、さらに“くろしお”流域でもあるこの探査海域において、あらかじめ測線上に設定したWP(Way Point:通過予定地点)を全自動操船により航行することが可能になり、船体動揺や海流等の外乱の大きな海象下、特に舵効きの悪い5ノット前後の低速において、測線上を正確に航走することが常に求められる操船者への負担が格段に軽減された。TCSは探査測線上の正確な航行のみならず、これからさらなる探査への応用が期待できる機能であることが実船の現場において実証できた。

## 〔探査航海の概要〕

### 【探査航海前半】神戸大学～鹿児島港

【10月13日（木）】曇り、北寄りの風、風力3～4

08:45 乗組員ブリーフィング

- 出航式、運航予定、都井岬から大隅海峡にかけて2.5メートルの高波高域予測のため、避難港として宮崎港の岸壁を確保し、気象海象により入港を計画

09:00 出航式設営 演台（踏み台のみ）、マイクスタンド、椅子（5脚）、拡声器等

09:30 乗船者集合・点呼、オリエンテーション①（出航式説明・船内案内・救命胴衣着用説明）

10:15 学長来船

10:35～10:55 出航式

[式次第]

(敬称略)

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| ○学長訓示                 | 武田 廣            |
| ○海事科学研究科長挨拶（代理：副研究科長） | 西尾 茂            |
| ○学生代表挨拶               | 桑木 裕紀           |
| ○花束贈呈                 | 海事科学研究科事務部から船長へ |
| ○船長挨拶                 | 矢野 吉治           |

11:00 出港部署

11:05 神戸大学大学院海事科学研究科ポンド離岸・出港

11:20～11:50 操練（退船訓練、サバイバル説明、緊急時の対応説明）実施

13:30～14:30 オリエンテーション②（船内生活・ボンクメイク・船内案内他）

13:45 友ヶ島水道・由良瀬戸通過

- ・曇り、北寄りの風、風力3～4、Sea smooth～slight（波高：0.5～1m）
- ・四国南岸では北寄りの風、後、北東の風、風力3～4、東からの長大なうねりあり

15:30 運航・探査打ち合わせ

- ・都井岬から大隅海峡において2.5メートル超の高波高予測あり。現場付近海域に到達後、気象・海象を勘案して探査海域への入域、あるいは宮崎港への避泊、または鹿児島湾への入域を検討することにした。10月16日をピークに時間経過と共に高波高の予想あり。

15:55 伊（い）島（紀伊水道）東方3海里<約6km>通過

18:00 人員点呼異常なし（学生ホール）

19:50 室戸（むろと）岬灯台南東2海里<約4km>通過

- ・室戸岬からは“くろしお”流域を避けて土佐湾を西進、平均速力12～13ノットを維持

22:15 土佐湾中央部（33-12.6N, 133-33.4E）にて足摺埼の南方沖へ向首

【10月14日（金）】曇り、北東寄りの風、風力4～5、Sea slight～mod.（波高：1.5～2m）

01:20 足摺（あしずり）埼南東3.5海里<約6km>通過

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）

11:00 運航・探査打ち合わせ

- ・九州南東岸の都井岬に接航後、インターネットに接続できたことから沿岸波浪予想図を入手し、九州南岸・大隅海峡の通航の可否を検討した。その結果、現状では波高（うねりと風浪）が約2.5メートル程度であるが、今後、時間の経過と共にさらなる高波高が予想することから、波浪が高くなならないうちに続航して探査海域に入ることにした。

12:40 都井（とい）岬南東2海里<3.6km>通過

15:50 佐多（さた）岬（大隅半島）南東6海里<11km>通過

17:00 探査海域到着、30-45N, 130-30E (WP16) にて主機関をS/B <Log R. : 355'>  
17:00~23:00 マルチニャロウビームソナーのキャリブレーションデータ取得のため設定測線上を航  
走 ※ 気象・海象：東北東の風、風速18~19m/秒 風浪1.5m、うねり約2m  
18:00 人員点呼異常なし (学生ホール)  
23:00 キャリブレーションデータ取得終了、A測線に沿って探査活動開始 <Log R. : 402'>

**【10月15日 (土)】** 曇り、東北東の風、風力7~8、Sea rough (風浪1.5m、うねり約2m)

06:30 起床・点呼・体操 (船橋後部甲板)  
08:00 運航・探査打ち合わせ  
・大時化のため、OBM・OBSの設置を延期してB測線上の探査活動に予定変更  
※ 気象・海象：東北東の風、風速18~22m/秒 風浪1.5m、うねり2m  
08:30 プロトン磁力計曳航開始  
09:10 WP76 (30-41.6N, 130-12.0E) にてB測線上の探査開始 <主機関S/B Full>  
11:00 東西に設定したB測線のうち、東向きの探査において、向かい風・向かい波のため船体の縦  
揺れが激しく、参加学生の大半が昨夜来、船酔いでダウン状態であった。このような状況の  
中、不測の事態を避けるため、探査を一旦中断して鹿児島湾に入域、湾奥での避泊を決定  
12:00 B測線の一部の探査を終え、鹿児島湾へ向首 <主機関S/B Full> <Log R. : 501'>  
14:30 佐多岬西方2海里<3.7km>通過、鹿児島湾に入域  
15:00 鹿児島湾湾口にて曳航中のプロトン磁力計を前進約3ノットで回収 <主機関R/up Full>  
17:20 鹿児島港外に錨泊<水深20m・右舷錨5節> <Log R. : 553'>

#### ① 神戸大学—鹿児島港外避泊

航海時間：02日06時間15分、航程：553海里 <内、探査航程：146海里>

**【10月16日 (日)】** 終日、鹿児島港外錨泊 曇り、東北東の風、風力4、Sea slight

06:30 起床・点呼・体操・船内清掃、終日探査準備、勉強会  
・10/17 (月)07時に抜錨して再び探査海域に向かうことを決定した。  
13:00 運航・探査打ち合わせ  
14:30 OBS、OBEMの海底投入のためのクレーン操作・探査装置投下の事前演習実施  
15:00 探査活動勉強会・JAMSTEC研究員講演会

**【10月17日 (月)】** 曇り、雷光あり、南西の風、風力4~5、Sea mod.~slight、波高0.5m

東からの長大なうねりあり (約1.5m)

OBS・OBEM投入時：晴れ、熱暑、西~南西寄りの風、風力2~3

海面：比較的静穏、投入には好条件

06:30 起床・点呼・体操 (船橋後部甲板)  
06:40 抜錨部署  
06:45 鹿児島港外抜錨 [錨泊時間：37時間25分]  
08:20 知林ヶ島の東0.8海里<1.5km>通過  
09:15 立目埼西方2.8海里<5km>通過  
11:00 <主機関S/B>、OBS(1)投入準備 以後、DPシステムによるプログラム操船 <Log R. : 50'>  
《11:14~17:58 5地点にOBS・OBEM投入、日没：17:43》  
・投入後は投下地点至近の3地点でトランスポンダによる着底位置計測  
① 11:14 OBS(1) <30-48.080N, 130-22.100E> 投下時の水深：419m  
② 13:11 OBEM(1) <30-45.594N, 130-22.204E> 投下時の水深：117m

- ③ 14:17 OBS(2) <30-46.495N, 130-25.408E> 投下時の水深: 338m  
 ④ 15:46 OBEM(2) <30-43.697N, 130-25.302E> 投下時の水深: 429m  
 15:55 OBS(3) <30-43.695N, 130-25.302E> 投下時の水深: 428m  
 ⑤ 17:58 OBS(4) <30-42.107N, 130-22.203E> 投下時の水深: 532m  
 18:00 トランスデューサによる最後のOBS投下機器の着底位置計測 <Log R. : 67'>  
 人員点呼異常なし(学生ホール)  
 19:00 プロトン磁力計(150m)を船尾後方海面に曳航 <Log R. : 69'>  
 マルチニャロウビームソナーによるC測線上の探査開始(～C測線終了まで)  
 ※<主機関: R/UP Full> CPP翼角: 前進17.5度

**【10月18日(火)】**曇り、北～北西寄りの風、風力5～6、Sea mod.

北西からのうねり約1m、風浪約1m

C測線上の探査続行(薩摩硫黄島-竹島-昭和硫黄島-中曽根-ヤクロ瀬-  
 浅瀬-北曾根周辺0.5海里以上離れた設定測線)

- 06:30 起床・点呼・体操(船橋後部甲板)  
 18:00 人員点呼

**【10月19日(水)】**北西寄りの風、風力1～2、Sea smooth

- 03:00 D測線上の探査を中断して鹿児島湾へ <Log R. : 439'>  
 05:30 佐多岬西方2海里<約3.6km>通過  
 06:30 起床・点呼・体操(船橋後部甲板)  
 07:45 <主機関S/B>  
 08:00 前進3ノットで150m先に曳航中のプロトン磁力計を揚収  
 08:50 入港部署  
 09:15 鹿児島港着(本港区北ふ頭1号岸壁最北端) <Log R. : 505'>  
 10:00 ゴミ搬出  
 10:35～11:10 大掃除  
 11:30 下船者紹介、上陸許可(自由散歩上陸)※船内給食は全乗船者朝食のみとする。  
 14:00～14:30 コンプレッサー(反射法地震探査用)搭載

② 鹿児島港外避泊-鹿児島港

航海時間: 02日02時間30分、航程: 505海里 <内、探査航程: 389海里>

**【探査航海前半の運航集計】**神戸大学-鹿児島港(①+②)

航海時間: 04日08時間45分、錨泊時間: 01日13時間25分、航程: 1,058海里<内、探査航程: 535海里>

**【10月20日(木)】**鹿児島停泊 曇り、北東の風、風力3～5

- 06:30 起床・点呼・体操(岸壁)  
 09:30 コンプレッサー作動確認・試運転  
 10:05 給油タンカー福豊丸(ふくほうまる・熊本上天草: 全長39m・180G/T: 長崎港より)接舷  
 採油準備(給油ライン接続、船首尾にオイルフェンス展張<福豊丸で準備>)  
 10:25～11:20 採油: 18.0KL、11:25 福豊丸離舷、採油終了  
 13:00～14:00 採水: 27トン

☆ 神戸大学卒業生の有馬 誠 氏からしゃぶしゃぶ用さつま黒豚肉の差入れあり

※(株)アリマコーポレーション代表取締役会長(〒890-8560 鹿児島市新栄町20番21号)

## 【探査航海後半】鹿兒島港～神戸大学

【10月21日（金）】鹿兒島港：曇り、東寄りの風、風力3～4、Sea mod.

鬼界カルデラ探査海域：東寄りの風、風速15～20m/秒（風力7～8）

東からのうねり約2m、波高約1m、Sea rough

06:30 起床・点呼・体操（岸壁）

08:45 人員点呼

08:50 出港部署

09:00 鹿兒島出港、練習船銀河丸が鹿兒島入港（本港区北ふ頭1岸） [停泊時間：47時間45分]

09:30 新乗船者紹介、緊急対応説明、オリエンテーション①

10:20～10:35 操練（退船訓練）

10:35 オリエンテーション②

12:10 佐多岬北西5海里（約9km）通過

13:30 探査後半の開始地点（30-50.0N, 130-22.0N）到着、探査開始 <Log R. : 50'>

13:40～15:00 <主機関S/B>、マルチニャロウビームソナーによる熱水噴出確認のため3～5ノットで約2海里を南北に往復

14:07 30-47.2970N, 130-22.3021E付近で熱水の噴出を確認

15:20 不調のため交換したOBS（海底地震計）投下（ヤクロ瀬の北北東0.6海里）

⑥：OBS(5) <30-44.305N, 130-19.193E> 投下時の水深：493m

15:20～16:55 トランスデューサによるOBS(5)の着底位置計測（ヤクロとの最短距離0.5海里）

17:05～翌朝04:10 プロトン磁力計曳航、前半のマルチニャロウビームソナー探査におけるデータ不備測線の再探査開始

<主機関R/up Full>、CPP前進翼角：16.5～17.5（船体動揺による負荷変動に合わせて調整）

18:00 人員点呼異常なし（学生ホール）

【10月22日（土）】東～東南東の風、風力7～8（15～20m/秒）、Sea rough

04:10 D測線上のマルチニャロウビームソナー探査開始

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）

13:00 D測線探査終了

この頃から停滞前線による風雨が強くなりはじめ、時折、船体が大きく動揺した。

14:30 負傷者の発生による航路変更

反射法地震探査の準備開始地点（薩摩硫黄島の北北東7海里<約13km>：33-56N, 130-20E）到着の直前にデータ処理室内での転倒・負傷者（1名）が発生した。負傷者は右手小指付け根の裂傷が深く、傷の状況から病院での手当が必要と判断した。そこで予定したエアガンとハイドロフォンの曳航による反射法地震探査及びその準備一切を急遽取り止め、病院へ搬送するため鹿兒島港外へ向かうことにした。 <Log R. : 307'>

この頃から前線通過による風雨が強さを増し、15時には東北東の風、風力9（風速24m/秒）土砂降りで見界がほとんど無い状況になり、うねりと風浪は3～4mに達し、旋風が見受けられた。鹿兒島湾内入域後は雨天ではあったが時化も次第におさまった。

### 《負傷者の病院搬送》

◎負傷者：太田 尚志（オオタ タカシ）・毎日放送報道局ニュースセンター記者

連絡①：鹿兒島市立病院に負傷の状況説明と土曜日の夜間診察の予約

連絡②：鹿兒島海上保安部：深江丸レスキューボートの接岸場所情報の入手

・鹿兒島市立病院は土曜日であったが対応可能であり、上陸後の20時過ぎに本人一人で向かうことになった。

- ・鹿児島海上保安部の巡視艇用棧橋（本港区南ふ頭の南側船だまり）にレスキューボートを接岸し、負傷者が上陸できることになった。（棧橋の解錠は鹿児島海上保安部）
- ・鹿児島港外錨泊後は荒天避泊とし、10/24(月)07時に抜錨して再び探査海域に向かうことを決定した。

18:40 <主機関S/B>

18:55 2～3ノットに減速して曳航中のプロトン磁力計を回収、その後、増速して鹿児島港外のレスキューボート降下地点へ航行

19:20 深江丸レスキュー降下、負傷者を港内の岸壁に搬送

※海上保安部棧橋から鹿児島市立病院まで同保安部職員が私的に車で搬送を支援

19:40 探査航海前半に荒天避泊した錨地に錨泊<水深17m・左舷錨5節> <Log R. : 360'>

20:08 深江丸レスキュー帰船、揚収

22:20 負傷者からの連絡あり。全治10日、再乗船せず下船を決定した。

### ③ 鹿児島港－鹿児島港外錨泊

航海時間：01日10時間40分、航程：360海里 <内、探査航程：257海里>

**【10月23日（日）】** 終日、鹿児島港外錨泊（荒天避泊）、曇りときどき雨

午前：東北東の風、風力4、15時頃、北寄りの風、風速20m/秒

低気圧の通過と停滞前線で九州南岸に海上風警報・鬼界カルデラ周辺海域の波高予想3m

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）各自の安全姿勢と実験資機材の安全対策について周知

- ・探査Gから、本日昼間の時間を利用して桜島周辺（始良カルデラ）の熱水噴出場所のマルチチャロウビームソナー探査の提案があったが、諸般の事情から実施しないことにした。

**【10月24日（月）】** 鹿児島湾内：晴れ、北寄りの風、風力2、Sea slight

鬼界カルデラ海域：東北東の風、風力4～6（4～11m/秒）

東からのうねり約2m、Sea mod.～rough

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）

06:40 抜錨部署

06:50 鹿児島港外抜錨 [錨泊時間：35時間10分]

09:20 佐多岬の北東6海里<約11km>通過

11:40 <主機関S/B>

11:48 主機関停止、エアガンとハイドロフォンによる反射法地震探査のための電気推進準備

12:00 電気推進開始（薩摩硫黄島の西南西4.5海里<約8km>：30-44.8N, 130-10.8E）<Log R. : 62'>

12:10 エアガン（右舷から後方へ約12メートル）投入・曳航作業開始（対水速力2～3ノット）

12:40 エアガン発射試験

13:00 ハイドロフォンストリーマケーブル（総延長約190メートル）曳航作業開始・調整作業（対水速力2～3ノット）

15:30 反射法地震探査関連機器調整の上、探査準備を完了、計画測線の航走開始地点へ向け移動

- ・測線航走開始地点：30-42.9N, 130-09.5E

- ・TCSによるCPP前進翼角自動制御で曳航対水速力約5ノットを維持（CPP翼角7～10度前後）

18:00 人員点呼異常なし（学生ホール）

20:00～24:00 測線航走維持のために内航船2隻、外国船1隻に避航協力を国際VHF電話で要請

【10月25日（火）】 東南東～南東の風、風力4～6（5～12m/秒）、Sea slight～mod.

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）

16:15 反射法地震探査終了、速力を若干上げて耐抗試験後、対水速力約2ノットで揚収作業開始

17:00 左舷船尾のクレードルから曳航中のハイドロフォンストリーマケーブル(総延長190メートル)揚収

17:10 右舷船尾から曳航中のエアガン（長さ12メートル）揚収

17:15 電気推進から通常の主機関による推進に切り替え

17:30 プロトン磁力計（150メートル）曳航開始

17:55 至近2海里を屋久島方面向け南下中の練習船銀河丸とVHF国際無線電話で交信、情報交換

18:00 人員点呼異常なし（学生ホール）

18:20～19:00 竹島東方至近において、E測線の一部（針路270・090）を最終探査

☆ 当初の計画通り10月27日午前に神戸到着とするため、この測線1往復をもって今航海の鬼界カルデラの全探査を終了した。 <Log R. : 201'>

19:50 佐多岬南東6海里<約10km>通過、大隅海峡へ

大隅海峡：南東の風、風力2、東からのうねり約2m、通航船多数

23:25 都井岬南東3.5海里<約6km>通過、日向灘を豊後水道・速水瀬戸に向けて北上

【10月26日（水）】 豊後水道：西北西の風、風力3、Sea smooth、うねりなし

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）

08:00 <主機関S/B>後、対水速力2ノットまで減速

08:08 プロトン磁力計（長さ150メートル）揚収

08:13 <主機関R/up>

08:32 水ノ子島の西方0.5海里<約900m>通過、速水瀬戸へ向首

10:15 佐田（さだ）岬通過、伊予灘へ

14:17～14:45 釣島水道通過、マルチニャロウビームソナーによる探査実施

16:00～16:42 来島海峡・中水道通過、コンパスブリッジデッキで航路見学を実施、燧灘へ

16:45 <主機関S/B>、減速航行開始：播磨灘の速力試験及び明石海峡通過後の淡路島東方至近におけるマルチニャロウビームソナー探査のために時間調整開始、宇高東航路交差部付近までTCSによる速力自動調整（CPP翼角の自動制御により約8ノット）

18:00 人員点呼異常なし（学生ホール）

20:29 備讃瀬戸南航路入航

21:52 南備讃瀬戸大橋通過

23:00 TCSによる速力自動調整機能解除、CPP翼角15.0度（Half Ahead Eng.）

23:45 備讃瀬戸東航路出口の手前で<主機関R/up>、CPP翼角18.0

【10月27日（木）】 備讃瀬戸：北北東の風、風力3～4、Sea slight

播磨灘：北東の風、風力5、Sea mod.

00:03 播磨灘航路中央第1号灯浮標通過（小豆島大角鼻沖）、速力試験開始（航程16海里<29.6km>）

01:51 播磨灘航路中央第4号灯浮標通過、速力試験終了

01:52 <主機関S/B>、減速航行：明石海峡西方のAWライン（位置通報ライン）を03:30頃通過するため減速航行による時間調整開始

06:30 起床・点呼・体操（船橋後部甲板）

06:24～06:43 明石海峡通過、通過後、淡路交流の翼港東方にある沖ノ瀬上の測線設定海域へ向首

07:00～08:10 沖ノ瀬測線探査実施

08:00～08:30 大掃除

09:30 入港部署

09:55 神戸大学大学院海事科学研究科ポンド着

10:10～10:30 解散式 <内田海事科学研究科長、巽神戸大学海洋底探査センター長、若林副センター長>、解散・下船、探査資機材の一部搬出  
10/29 (土)・30 (日) 実施の理学部・惑星学実験実習<基礎1>準備 (海洋・海洋底観測実習)

④ 鹿児島港外避泊－神戸大学

航海時間：03日03時間05分、航程：629海里 <内、探査航程：139海里>

【探査航海後半の運航集計】鹿児島港－神戸大学 (③+④)

航海時間：04日13時間45分、錨泊時間：01日11時間10分、航程：989海里 <内、探査航程：396海里>

《KOBEC<海洋底探査センター> 平成28年度第1回探査航海 航海集計》

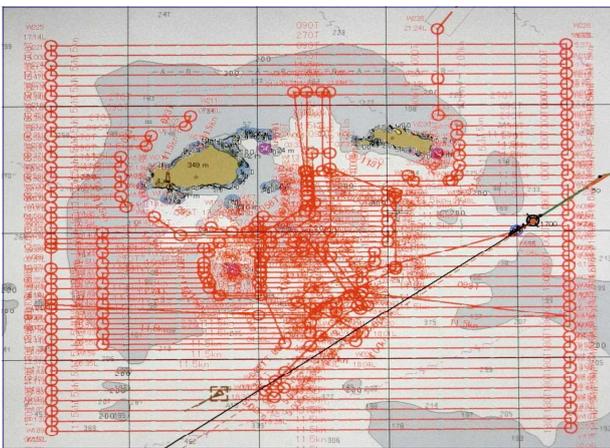
- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| 1. 航海時間：          | 214時間30分 (08日22時間30分)  |
| 《探査時間：            | 115時間00分 (04日19時間00分)》 |
| 2. 停泊時間：          | 47時間45分 (01日23時間45分)   |
| 3. 錨泊時間：          | 72時間35分 (03日00時間35分)   |
| 合 計：              | 334時間50分 (13日22時間50分)  |
| 4. 総 航 程：         | 2,047海里 (3,791km)      |
| 5. 探査航程：          | 931海里 (1,725km)        |
| 6. 燃料 (A重油) 油使用量： | 34.5KL                 |
| 7. 鹿児島港での補油量      | : 18.0KL               |
| 8. 清水使用料          | : 50トン                 |
| 9. 鹿児島港での採水       | : 27トン                 |



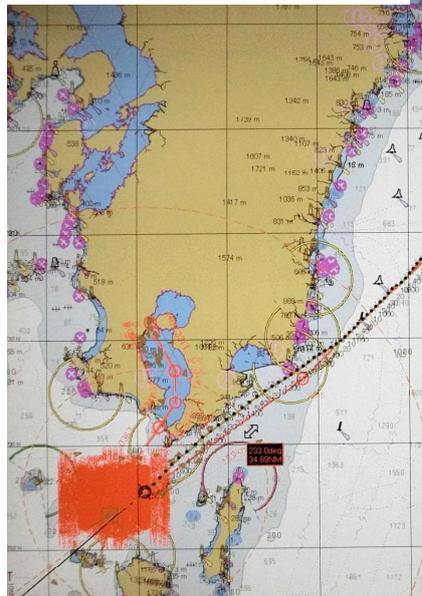
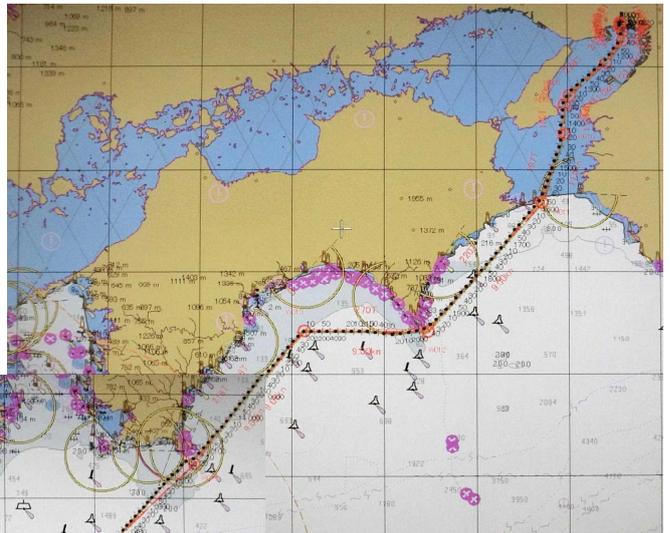
探査航海出航式・学長訓示



出航見送り（海事科学研究科ポンド深江丸岸壁）

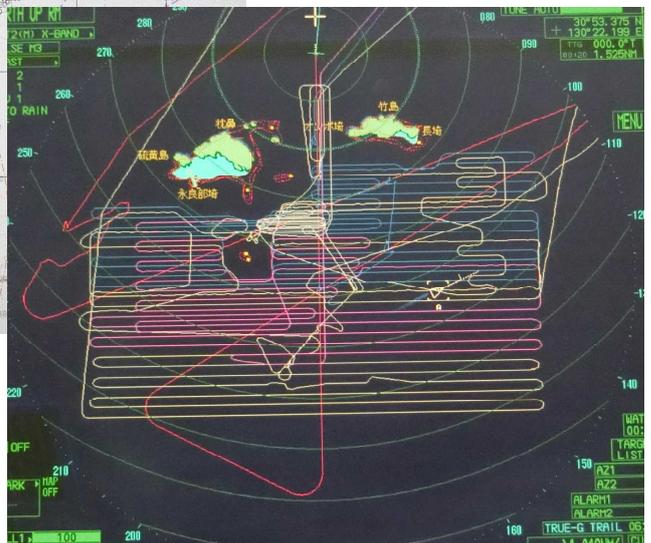


鬼界カルデラ探査計画測線（前半）

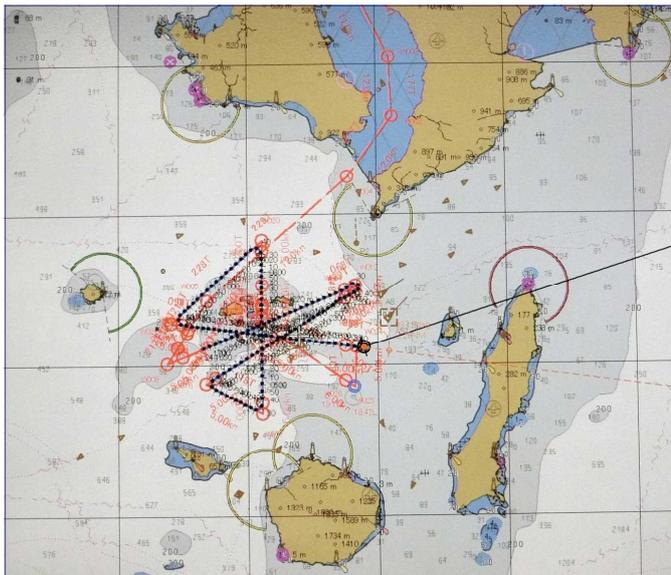


鬼界カルデラ →

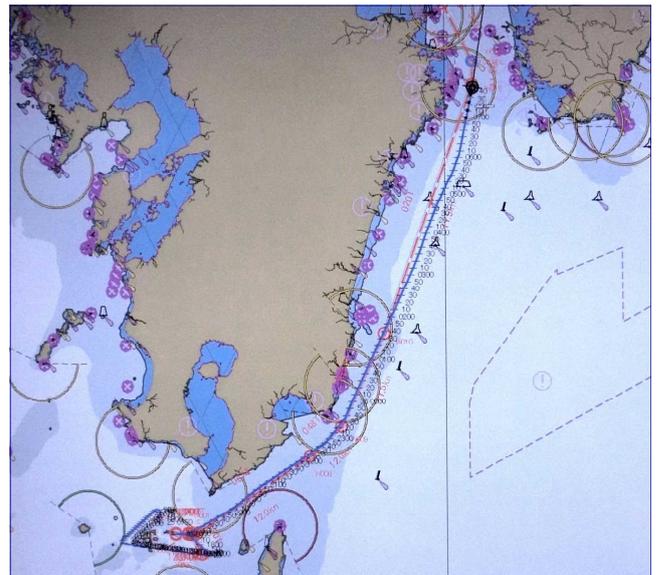
大阪湾～鬼界カルデラ（往路）



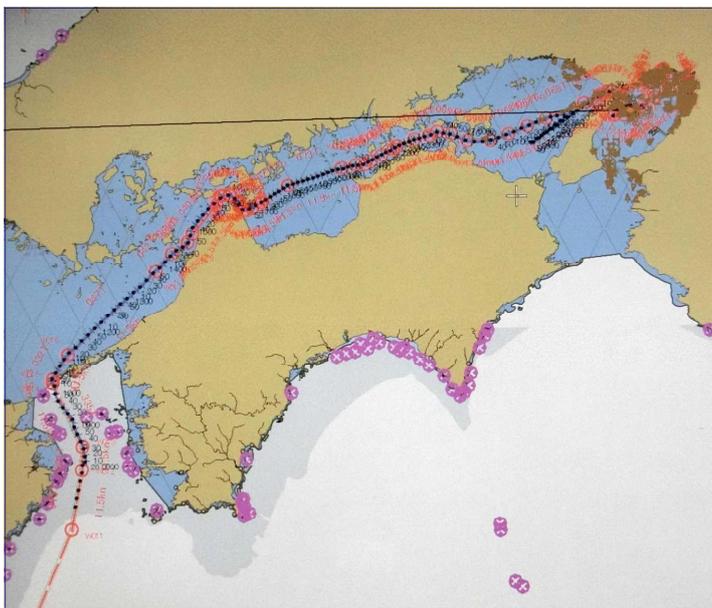
鬼界カルデラ探査軌跡（前・後半）



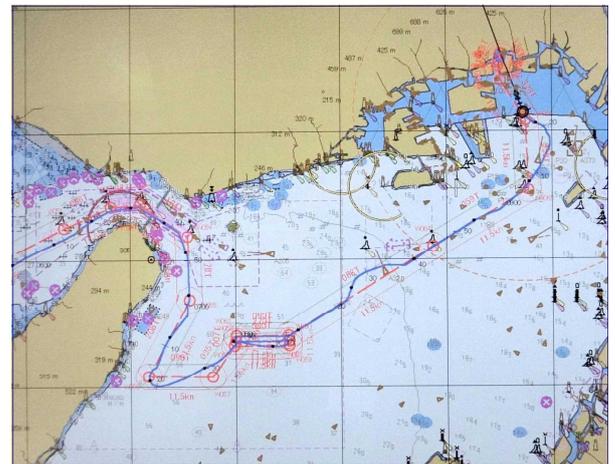
エアガンによる鬼界カルデラの反射法地震探査軌跡



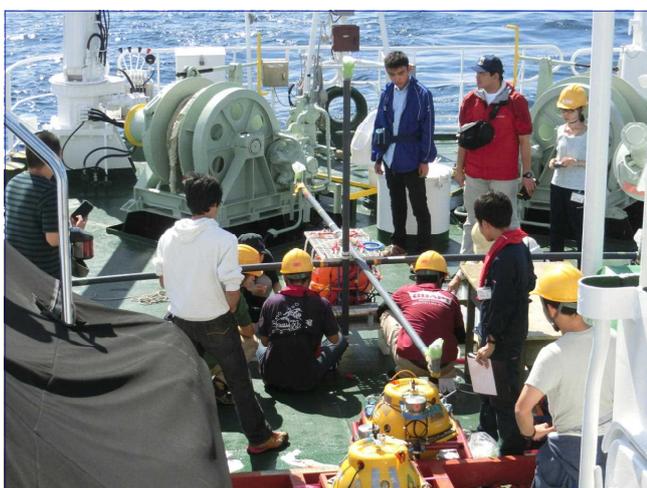
探査航海復路（鬼界カルデラ～豊後水道）



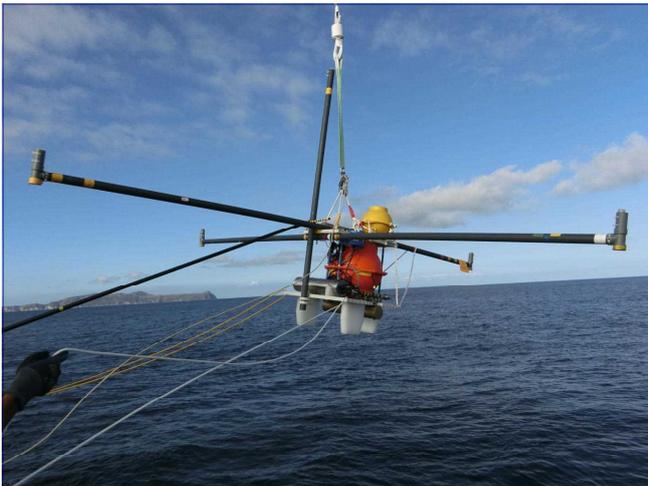
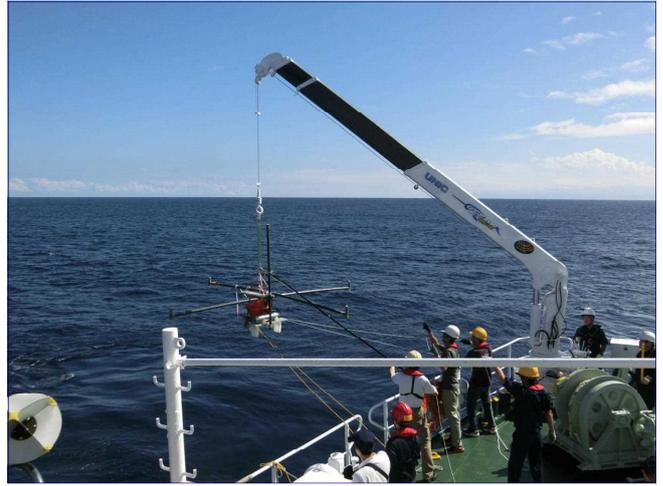
探査航海復路（豊後水道～瀬戸内海～大阪湾）



探査航海復路（明石海峡～大阪湾）



海底電位磁力計（OBEM）・海底地震計（OBS）の投下準備



海底電位磁力計 (OBEM)・海底地震計 (OBS) の投下



人工地震発生用のエアガン



エアガンを右舷船尾12m後方に曳航



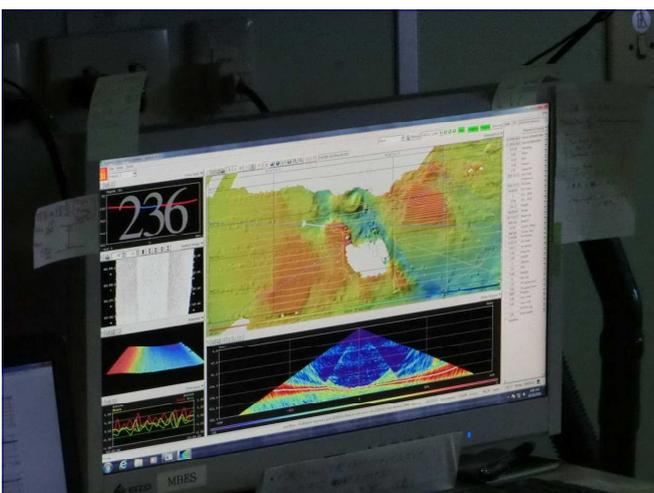
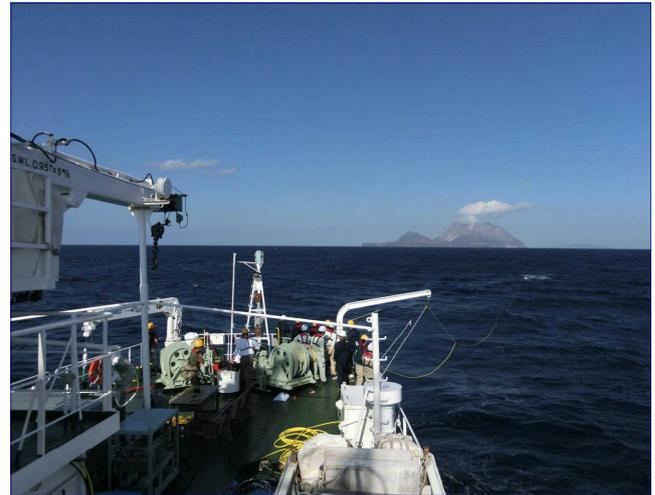
エアガン用コンプレッサー



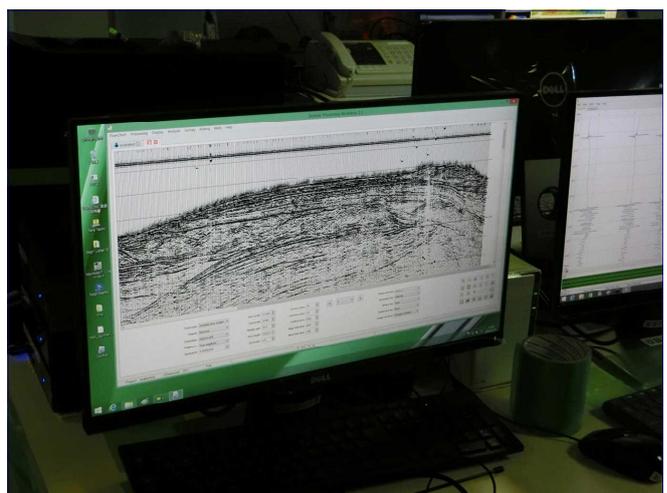
エアガンによる人工地震の発生（水中の泡参照）



ハイドロフォン・ストリーマケーブル（総延長190m）の曳航



マルチナロービームソナーの音響探査画面



エアガンによる反射法地震探査画面



プロトン磁力計（後方に150m曳航）



探査活動勉強会・講演会



うねりと風浪による船首波



鬼界カルデラの北至近にある薩摩硫黄島



燃料（A重油18KL）の採油作業（鹿児島港）

20161020午前



鬼界カルデラの北側至近にある竹島



鹿児島港本港区北ふ頭 1 号岸壁北端の深江丸 20161019



鹿児島港では学部 3 年生が実習中の練習船銀河丸と岸壁を交代（北ふ頭 1 岸） 20161021



探査航海後半の乗船者（来島海峡航路中水道通過） 20161026

///