

令和元年度 活動報告

南西島弧地震火山観測所

1. はじめに

南西島弧地震火山観測所は、前年度に引き続き九州南部から南西諸島北部域の地震・地殻変動観測を主体とした観測研究を推進するとともに、地震火山地域防災センターと連携したデジタルサイネージ等への取り組みを継続した。さらに、災害の軽減に貢献するための地震火山観測計画が完了し、新たに同計画（第2次）が本年度に開始された。これに伴い、当該計画の実施機関である他大学との共同観測も新たに開始された。一方で、学内の経営戦略経費に基づき、南海トラフ巨大地震や内陸の被害地震発生時の停電により、地震観測データを収録できなくなるといった電源の脆弱性をもっていった観測点の蓄電・給電システムを計画立案し、導入を開始した。以下は、令和元年度の主な活動報告である。

2. 九州南部から南西諸島北部域における定常地震観測

南西島弧地震火山観測所では、データがリアルタイムで送信される微小地震観測点を27地点に設置して、主として九州南部から南西諸島北部域の地震観測研究を推進している。このうちの11観測点は、地震予知計画に基づき1989～1996年に設置され、全国の基盤的地震観測網を構成する観測点に位置づけられている定常観測点であり、通信回線等の維持に係る経費を国から継続的に予算措置されている。これらの観測点のデータは、当観測所のみならず、気象庁、国立研究開発法人防災科学技術研究所、及び他の国立大学法人にもリアルタイムで送信されている。このリアルタイムデータは、気象庁が発表する地震や火山に関する防災情報の発信に恒常的に利活用されている他、データ利用を希望する研究者により、地震データの共同利用の枠組みに基づき使用される。以上のように定常観測点の地震観測データは、学内だけでなく学外にも広く利用されており、観測機器や通信機器・回線等に障害が発生した場合は速やかな復旧に努める必要がある。令和元年度においても、雷害や風水害、通信障害等の発生に応じ、大学院理工学研究科技術部（当観測所勤務）の平野舟一郎技術専門職員がその都度、即時的な原因調査にあたり、かつ当該観測点に向いて復旧作業を実施した。当該職員単独では現地へのアクセスや作業において安全の確保が困難と予想される場合や、機材等の搬入出に人員が必要な場合等に応じて仲谷幸浩特任助教が当該作業に加わった。これらの、前もって予期できない日々の作業は、安定して観測データを収録・送信し、静穏な期間を含めた現象の時間発展を中長期に捉え観測研究を推進するために不可欠である。なお、障害復旧作業時には現地観測点と当観測所との間で連携する必要がある。仲谷幸浩特任助教もしくは八木原寛准教授が受信再開とデータが正常であるかの確認、及び復旧しない場合の対応を観測所側で行っている。なお、当観測所の地震データリアルタイム受信処理システムの構築、企画立案、管理保守、システムに障害が発生した場合の復旧作業については、年度を通じて八木原寛准教授が担当している。一方、他大学等の地震データ利用者のシステムである全国地震等データ利用システムの管理は仲谷幸浩特任助教が担当している。

3. 九州南部から南西諸島北部域における臨時地震・地殻変動観測

九州南部から南西諸島北部域は、フィリピン海プレートがユーラシアプレート下に沈み込むプレート境界域に位置し、地震及び火山活動が活発な領域である。屋久島より南には定常観測点が無い一方で、特に奄美大島周辺は地震活動の高い領域であり、過去には津波を伴う巨大地震（1911年喜界島近海地震、マグニチュード8.0）が発生している。このため当観測所は、1990年代にオフライン（現地収録方式）の地震観測点を奄美大島及び喜界島に展開し、臨時地震観測を開始した。2000年代に入り、観測点の増設やリアルタイム化を進め、トカラ列島にも地震観測点を展開した。さらに、国家プロジェクトである「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」

(平成 26～30 年度の 5 か年)の研究課題として南西諸島北部域における地震・地殻変動観測研究を提案し、それまで観測点が設置されていなかった無人島・有人島に地震・地殻変動観測点を展開した。平成 31 年 4 月に新たに始まった「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第 2 次)」(令和元～5 年度)の課題において、これらの観測点を引き継ぎ、当該領域の地震・地殻変動の観測研究を実施する。特に、1911 年喜界島近海地震の推定震央付近における通常の地震やスロー地震の震源や活動の時間発展の理解を深化させるための機動的な海域地震観測を柱とした観測研究を推進する。無人島観測点(女島、宇治島、臥蛇島、横当島)の設置・データ回収・保守作業は、主に平野舟一郎技術専門職員と八木原寛准教授が担当し、必要に応じて仲谷幸浩特任助教が加わる体制としている。渡島手段については、隣接有人島における小型兼用船の用船を基本とするため、気象・海象の影響を大きく受ける。各無人島においては、概ね年 2 回の渡島を計画しているが、令和元年度中にたてた渡島の予定は、悪天候の影響をことごとく受け、延期を重ねることとなった。その結果、本稿執筆時においては、今年度内の渡島が女島に 2 回、宇治島に 2 回に留まっている。

4. 大学の附属練習船を利用した南西諸島北部域の海域地震観測

南西島弧地震火山観測所では、長崎大学水産学部附属練習船・長崎丸を共同利用して、海底地震観測および離島における地殻変動観測を中長期的に継続している。国の推進プロジェクトである「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第 1 次)」および「同計画(第 2 次)」の課題に基づき、令和元年度は 4 月・8 月・11 月の計 3 航海を実施した。課題内容としては、トカラ列島東方海域に広域展開した長期収録型海底地震計(LOBS)の回収、1911 年喜界島近海地震の推定震央付近における高密度な海底地震観測の新規開始、および男女群島・女島での地殻変動観測を推進した。

(1) 長崎丸第 025 次航海

期間：2019 年 4 月 11 日～2019 年 4 月 17 日

海域：喜界島東方海域、男女群島・女島、甕島周辺海域ほか

担当：八木原寛准教授(代表)、仲谷幸浩特任助教(乗船)、平野舟一郎技術専門職員(乗船)

(2) 長崎丸第 035 次航海

期間：2019 年 8 月 1 日～2019 年 8 月 5 日

海域：トカラ列島東方海域(台風のため断念)、男女群島・女島、甕島周辺海域ほか

担当：八木原寛准教授(代表)、仲谷幸浩特任助教(乗船)、平野舟一郎技術専門職員(乗船)

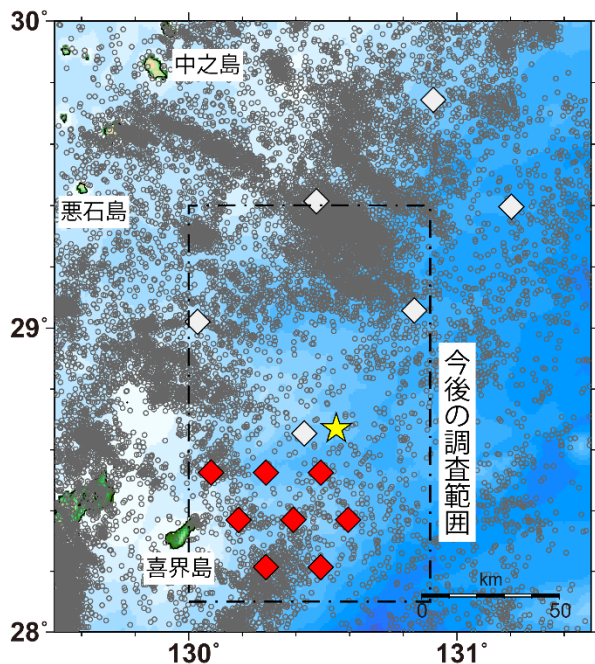
(3) 長崎丸第 042 次航海

期間：2019 年 11 月 5 日～2019 年 11 月 9 日

海域：トカラ列島東方海域

担当：八木原寛准教授(代表)、仲谷幸浩特任助教(乗船)、平野舟一郎技術専門職員(乗船)

本観測で対象とする南西諸島北部域は、フィリピン海プレートが大陸プレート下に沈み込むプレート境界に位置しており、地震・火山噴火活動が活発である。1911 年には喜界島近海でマグニチュード 8 級の大地震が発生したと考えられているが、震源域などの詳細はよくわかっていない。加えて、常設地震観測点が島嶼部に限られているため、遠く離れた南西諸島海溝域の地震学的情報を得るには、海底地震観測が極めて有効かつ不可欠である。本観測で取得されるデータにより、プレート間すべりに伴い当該領域で発生する地震や低周波微動の検出精度の向上が期待される。尚、本観測航海は、九州大学・京都大学防災研究所・東京海洋大学・東京大学地震研究所との共同研究・共同利用の一環である。



【図】過去10年間の震央分布とLOBS配置

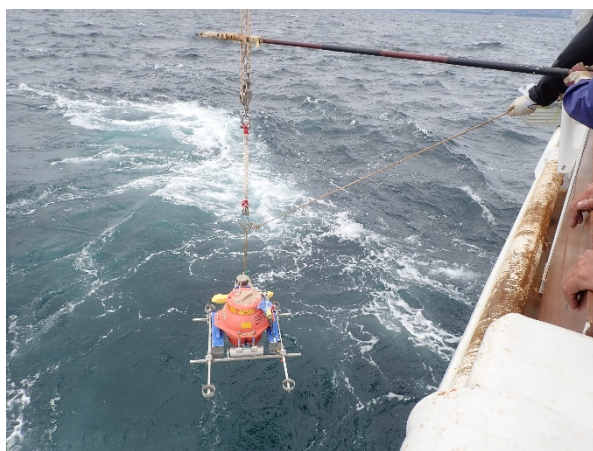
(凡例)

- : 2008/1/1-2018/7/31に発生した地震
- ◇ : 2019年度に回収したLOBS
- ◆ : 2019年度に新規設置したLOBS
- ★ : 1911年巨大地震の想定震央[後藤, 2013]

(説明)

2014年7月から5ヶ年に渡って観測を継続した広域LOBS観測(◇)を終了し、1911年喜界島近海地震(★)や周辺の地震活動が低い領域に焦点をあて、稠密なLOBS観測(◆)を新たに開始した。2023年度までに、左図黒破線内の領域を機動的に観測・調査する。

上記(1)(2)の航海においては、甕島周辺海域にて短期収録型海底地震計を用いた海底地震観測も実施している。本観測に係る海底地震計の組立や取り扱い等を、理学部カリキュラム「地球物理学実習II」の学生実習の一部としており、基礎的な地震学および観測の知見を伝える教育活動にも貢献している。



短期収録型海底地震計投入の様子



長崎丸船内での作業風景

5. デジタルサイネージを活用した情報発信の運用開始

南西島弧地震火山観測所では、地震火山地域防災センター・眞木雅之特任教授と共に昨年度から推進してきたデジタルサイネージを活用した情報発信・共有システムの運用開始を実現した。令和元年度は、デジタルサイネージ用のコンテンツを新たに更新し、観測所に新設されたサイネージ用PCおよび大型モニターでの運用設定・試験を実施した。観測所教職員および来訪者に対する情報発信・共有システムとして運用中である。主に仲谷幸浩特任助教が担当した。

6. 大規模地震発生を想定した定常地震観測点への蓄電・給電システム導入

超巨大地震(2011年3月の東北地方太平洋沖地震)だけでなく、内陸を震源とする被害地震(例

えば 2018 年に発生した北海道胆振東部地震)によっても、数日間に及ぶ停電が発生することは記憶に新しい。定常観測点で使用している地震観測機器等は、商用電源の喪失が長時間継続すると、既設の小型 UPS (バックアップ電源) のみでは供給可能な電力はごく限られるため、比較的短時間のうちに観測機器そのものが停止する。規模の大きな地震が発生した場合、その直後の短時間に余震域が拡大するなどの現象が急速に進行している間に電源不足で観測機器が停止し、重要な観測データが得られなくなることが十分に予想され、その結果として学術的な知見を取りこぼすことに直結する。また、商用電源と通信インフラの復旧は同期せず、通信回線が先に復旧した場合は、定常観測点内に電源が確保できていれば即時にリアルタイム送信を再開させられ、気象庁の地震に関する情報等の防災情報を通じた、発災後の情報発信にも大きく貢献できる。以上のことから、今後の被害地震の発生を想定し、商用電源の長時間に及ぶ喪失に備えた対策を講じておくことは重要である。当観測所では、本学の令和元年度の経営戦略経費により、定常観測点に蓄電・給電システムを導入・設置することとした。この際、北海道大学が立案した同様のシステム(先行事例)を参考にした上で、当観測所独自に新たに電源システムを設計し、導入することとした。なお、経費額で導入可能であるのは 3 観測点であったので、将来、発生が想定されている南海トラフ巨大地震の想定震源域に近接する高岡、串間、高隈観測点に導入することとした。

当システムについては、平野舟一郎技術専門職員が機器構成の企画・立案を行い、必要な物品の調達後に、実際に定常観測点で使用しているものと同一の機器構成の試験用観測システムを組み、観測所において当該蓄電・給電システムの実証試験を繰り返し実施した。繰り返し試験により、計画通りの動作を確認できた段階に達した後、高隈観測点に本システムを設置した。設置作業完了後、観測点側において人為的に商用電源を停電させ約 10 日後に復電させるといった停電一復電試験を行い、計画通りの動作を観測点側でも確認した。なお、定常観測点における設置作業、停電一復電試験においては、仲谷幸浩特任助教が平野舟一郎技術専門職員を補佐した。現在、串間、高岡観測点の設置作業の準備を進めており、今年度内に作業が完了する予定である。

7. 外部からの問い合わせ等への対応

(1) 顕著な地震：2019 年 5 月 10 日、日向灘の有感地震の発生に伴う取材依頼

2019 年 5 月 10 日 08 時 48 分、日向灘でマグニチュード 6.3 の浅発地震が発生し、宮崎市と都市で最大震度 5 弱が観測された。鹿児島県内においても霧島市と始良市で震度 4 が観測された。鹿児島県本土において震度 4 以上が観測されたのは 2017 年 7 月 11 日の鹿児島湾の地震(マグニチュード 5.3)以来であったこともあり、鹿児島読売テレビ、南日本放送、鹿児島放送から取材依頼があった。当地震は、従来からの地震活動域、かつフィリピン海プレートとユーラシアプレートとの境界で発生したと推定されたこと、また日向灘ではマグニチュード 6 クラスの地震は過去に発生した履歴があること等を説明した。

(2) 顕著な地震：2019 年 6 月 25 日、山形県沖の有感地震の発生に伴う取材依頼

2019 年 6 月 18 日 22 時 22 分に山形県沖の日本海の深さ 14km でマグニチュード 6.7 の地震が発生し、最大震度 6 強が新潟県村上市で観測された。NHK 鹿児島放送局から取材の依頼があった。

(3) 2017 年 7 月 11 日に発生した鹿児島湾の地震(マグニチュード 5.3)から 2 年が経過することに伴う取材依頼

発生から 2 年が経過する 2017 年 7 月 11 日の鹿児島湾の地震(マグニチュード 5.3)に関する取材依頼が南日本放送からあった。2017 年 7 月の本震発生後の活動の状況や、日常の心構えや備え等について紹介した。

(4) 神奈川県議会 社会問題・安全安心推進特別委員会視察

2019 年 11 月 19 日に、神奈川県議会 社会問題・安全安心推進特別委員会の視察を受けた。中尾茂観測所長の全体挨拶の後、八木原寛准教授が当観測所の沿革、地震観測点の概要、観測研究の取り組み内容等を配布資料とスライドに基づき説明した。その後行われた当観測所内の見学においては、仲谷幸浩特任助教が所内各所の説明を行うとともに、重点的に取り組んでいる海底地震計の部品を用いながら詳細について説明し、その場で質疑応答を行った。