

# 令和3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、令和2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や、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推進した。平成31年4月に開始された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計画（第2次）」に基づき、当該計画の実施機関である他大学との共同観測研究を推進した。なお、令和3年の顕著な地震活動として、4月にトカラ列島近海で発生したマグニチュード5.3を最大地震とする群発地震活動、及び12月に再活動した群発地震活動とその北側で発生したマグニチュード6.1の地震の発生が挙げられる。これらの活動に伴い有感地震が4月9日～30日に265個、12月4日～31日に308個と多数にのぼったことから社会的にも注目され、12月には十島村悪石島で一部の住民の島外避難が行われた。これらの地震活動を踏まえ、当観測所では緊急対応として臨時に海底地震計の投入を行った。以上の観測研究の推進・実施においては新型コロナウイルス感染症の拡大の影響を少なからず受けたが、概ね計画どおりに進捗した。なお、令和4年1月22日には日向灘北部でM6.6の地震が発生したが、震央が地震観測のインフラが整っている陸域の近傍であったため、臨時で海域観測を実施する等の特段の対応は取らなかった。以下は令和3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きた。これらの観測地点数は令和3年度中の増減していない。このうちの11観測点は、地震予知計画に基づき1989～1996年にかけて設置され、全国の高感度地震観測網を構成する基盤的観測点に位置づけられている定常観測点であり、通信回線等の維持経費を国から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、及び地震観測研究を実施する他の国立大学法人にもリアルタイムで送信されている。さらに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等により、地震データの流通と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流通し利用されているため、観測機器や通信機器・回線等に障害が発生した場合には速やかな復旧に努める必要がある。令和3年度においても、雷害、機器の不具合・故障、及び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即時的な原因調査にあたり、かつ可能な限り速やかに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、地震活動が静穏な期間を含めた地震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り、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た。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た。

### 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、火山活動だけでなく地震活動も活発である。大学の定常観測点が設置されていない屋久島以南の中でも奄美大島周辺は特に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）の観測点を奄美大島及び喜界島に展開して開始した臨時地震観測を皮切りに、2000年代には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、「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5年度まで）の研究課題においてもこれらの観測点を継続し、当該領域の地震・地殻変動の観測研究を推進している。次章に記述するとおり、本課題においては1911年喜界島近海地震の推定震央域とその周辺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する。この海域観測に係る機材や航海に関する準備は、主に仲谷幸浩特任助教と平野舟一郎技術専門職員が担当している。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、業務の都合等の必要に応じて仲谷幸浩特任助教が加わる。概ね年1回以上を目標とする各無人島への渡島の際には隣接有人島から小型兼用船を用船するため、その可否は気象・海象に大きく左右される。加えて令和3年度は、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、奄美大島や十島村等の離島自治体から来島自粛要請が発出された。女島と横当島に渡島できたものの、本稿の執筆時点で臥蛇島と宇治島には渡島できていない。令和2年度末の時点においては仮復旧の状態であった女島のGNSS観測点は本復旧させることができた。

以上に記した観測点は、運営費の削減が基調である中で辛うじて維持できている状況である。令和3年度は、台風の直接的な襲来が無かった等、気象災害が少なかったことや、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う来島自粛要請、及び学内における出張禁止（時期・状況により異なるが、主として、まん延防止等重点措置が適用されている都道府県）の発出に伴い出張経費が縮小した結果として観測点の維持に係る経費（通信料等）を賄えたことも否めない。

### 4. 大学の附属練習船を利用した喜界島東方海域の海域地震観測

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・長崎丸を教育関係共同利用して、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「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）」（2019～2023年度）で観測所が提案・推進している課題「南西諸島北部域におけるプレート間すべりの特性に関する地震・地殻変動観測研究」に基づき、令和3年度は4月・8月の計2航海を実施した。昨年度に続く新型コロナウイルス感染症の影響により、制限の多い中での実施となったが、計画通り2回の航海を実現することができた。観測内容としては、1911年喜界島地震（マグニチュード8.0）の推定震央付近に観測点間隔約20kmで稠密展開した8台の長期収録型海底地震計（LOBS）の回収と新規8台設置、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067次航海

期間：2021年4月15日～2021年4月21日

海域：喜界島東方海域、男女群島・女島、甌島周辺海域、悪石島西方海域

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)

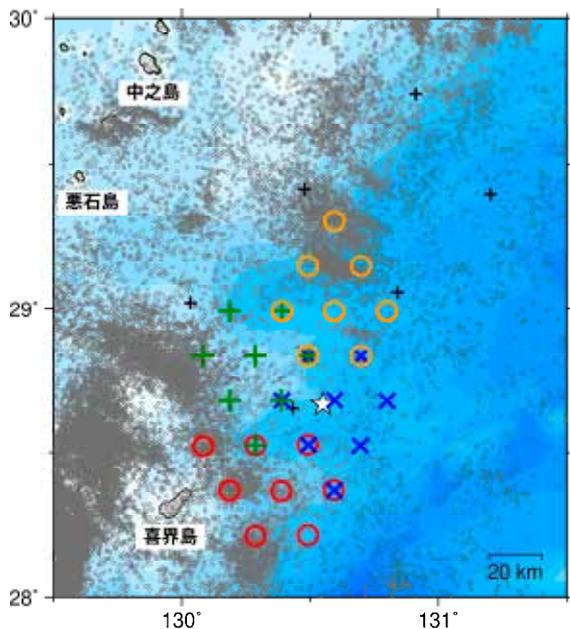
#### (2) 長崎丸第076次航海

期間：2021年8月1日～2021年8月5日

海域：日向灘、男女群島・女島（海況不良で上陸断念）、甌島周辺海域

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では、フィリピン海プレートが大陸プレート下に沈み込み、地震・火山噴火活動が活発である。九州南部～南西諸島の東シナ海では沖縄トラフの拡大が進行中で、対象領域は複雑なプレート運動下にある地域である。1911年には喜界島近海でマグニチュード 8.0 の巨大地震および津波が発生したと考えられているが、当時の観測データや歴史記録が少なく、震源域などの詳細は明らかになっていない。加えて、現在でも定常地震観測点は島嶼部に限られているため、遠く離れた海底下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。今年度までの LOBS 観測によって得られたデータから、プレート境界面上で発生する、通常の地震と比べてゆっくりとしたすべり現象である浅部低周波微動が発見された。浅部低周波微動の震源分布は空間的に一様でなく、海底下の地殻構造や通常の地震との関係の理解が進展すると期待される。尚、本観測航海は、京都大学防災研究所・九州大学・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。



(凡例)

- : 2016/1/1-2020/12/31 に発生した地震
- +
- (赤) : 2019~2020年に観測した LOBS
- × (青) : 2020~2021年に観測した LOBS
- + (緑) : 2021年に新規設置した LOBS
- (黄) : 2022年に設置予定の LOBS
- ☆ : 1911年巨大地震の想定震央[後藤, 2013]

(説明)

2014年から5か年実施した LOBS 観測 (+) の次期計画として、1911年喜界島地震 (☆) 周辺に焦点をあて、地震・低周波微動を捉えるための稠密 LOBS 観測を 2019年より開始した。今年度は、8台の回収 (×) および設置 (+) に成功した。

LOBS 配置と過去 5 年の地震の震央分布

長崎丸航海においては、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取り扱い等を、理学部カリキュラム「地球物理学実習 II」の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。

## 5. トカラ列島近海の群発地震発生に伴う緊急海底地震観測

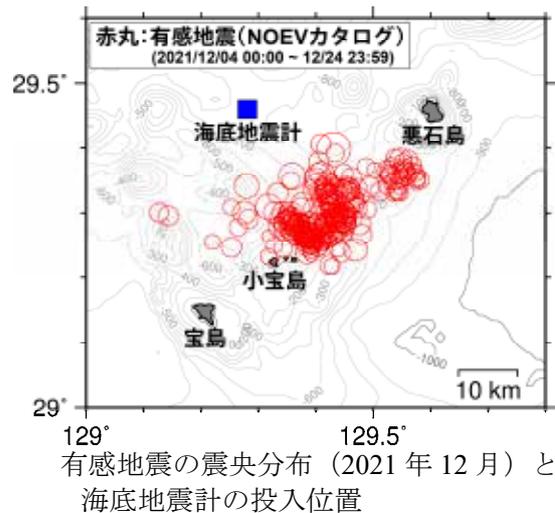
2021年4月9日23時台から、トカラ列島近海(十島村悪石島～小宝島の周辺海域)において多数の有感地震(震度1以上の地震)を伴う群発地震活動が開始した。一連の地震活動では、約3週間で260回以上の有感地震が発生し、十島村悪石島で最大震度4を複数回観測(最大マグニチュード5.3)した。南西島弧地震火山観測所と京都大学防災研究所宮崎観測所は、群発地震発生を受けて緊急海底地震観測を実施した。この観測では、島嶼域の陸上地震観測点のみの解析では限界のある震源精度を改善し、地震発生領域の把握や地域社会への情報発信に不可欠なデータ収集を目的とした。海底地震計の設置・回収を実施する船舶の確保が最重要課題であったが、設置航海は前述した長崎丸第067次航海により、回収航海は十島村高速観光船ななしま2により、それぞれ計画した。4月17日に悪石島西方海域に短期収録型海底地震計を設置し観測を開始したが、9月24日の回収航海で機体を揚収できず、残念ながらデータ取得に至らなかった。

2021年12月4日12時台から、再びトカラ列島近海において群発地震活動が開始した。約3週間で300回以上の有感地震が記録され、12月9日に十島村悪石島で最大震度5強(マグニチュード6.1)を観測する地震が発生した。南西島弧地震火山観測所と京都大学防災研究所宮崎観測所は、4月と同様の緊急海底地震観測を計画し、十島村高速観光船ななしま2により12月15日に短期

収録型海底地震計を悪石島西方海域に設置した(右下図)。回収は2022年春～夏に予定している。



海底地震計の投入前作業(2021年4月)



有感地震の震央分布(2021年12月)と海底地震計の投入位置

## 6. 外部からの問い合わせ等への対応

### (1) 2021年4月トカラ列島近海の群発地震発生に伴う取材対応および情報提供

2021年4月9日からトカラ列島近海において群発地震が発生した。短期間で相当数の有感地震が発生したため、全国的な関心も高く、NHK 鹿児島放送局・日本テレビ・テレビ朝日・TBS テレビ・鹿児島読売テレビ・鹿児島放送・南日本放送・鹿児島テレビ放送・南日本新聞・朝日新聞・毎日新聞(順不同)・朝日新聞出版社 AERA の計12社(計16回)の取材に対応した。地震発生場の構造的特徴、最大地震の発震機構、地震活動の推移等を説明するとともに、地震への備えなど注意喚起をした。また、災害警備を担う鹿児島県警察本部警備部に情報提供を実施した。

### (2) 2021年12月トカラ列島近海の群発地震発生に伴う取材対応および情報提供

2021年12月4日からトカラ列島近海において群発地震が発生した。4月の地震活動を超える有感地震数であったことに加え、最大震度5強の地震も発生したことから、NHK 鹿児島放送局・テレビ朝日・TBS テレビ・鹿児島テレビ放送・南日本放送・共同通信・朝日新聞・読売新聞・しんぶん赤旗・朝日新聞出版 AERA・Vice World News(順不同)の計12社(計18回)の取材に対応した。一般的な群発地震の特徴、4月の活動との比較、地震活動の推移等を説明するとともに、地震への備えなど注意喚起をした。また、災害警備を担う鹿児島県警察本部警備部に情報提供を実施した。さらに、十島村から12月16日に照会があり、情報提供を行った。

### (3) その他

9月6日に十島村から諏訪之瀬島の避難施設に関する照会があり、情報提供を行った。10月6日に大隅地方東方沖で発生したマグニチュード5.4の地震に関して鹿児島テレビ放送の取材に対応した。

## おわりに

平成30年4月に地震火山地域防災センターの附属施設としてスタートした当観測所は、令和4年4月に理工学研究科の附属施設に改組されることとなった。

これまでの期間において、当観測所の事務に携わっていただいた地震火山地域防災センター事務室の皆様、産学・地域連携係をはじめとする社会連携課の皆様、財務部財務課・経理課の皆様、プロジェクト等を通じて関わりのありました地震火山地域防災センター長をはじめとする特任教員、特任研究員、兼務教員の皆様に厚く御礼申し上げます。