

令和元年度～令和5年度観測研究計画

課題番号：KGSM01

(1) 実施機関名 :

鹿児島大学

(2) 研究課題(または観測項目)名 :

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

(3) 関連の深い建議の項目 :

1 地震・火山現象の解明のための研究

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

ア. プレート境界地震と海洋プレート内部の地震

(4) その他関連する建議の項目 :

1 地震・火山現象の解明のための研究

(3) 地震発生過程の解明とモデル化

イ. 地震断層滑りのモデル化

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(2) 地殻活動モニタリングに基づく地震発生予測

ア. プレート境界滑りの時空間変化の把握に基づく予測

5 研究を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

ア. 南海トラフ沿いの巨大地震

(7) 次世代を担う研究者、技術者、防災業務・防災対応に携わる人材の育成

(5) 総合的研究との関連 :

南海トラフ沿いの巨大地震

(6) 平成 30 年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要 :

平成 26～30 年度にかけて、南西諸島北部域のトカラ東方海域において LOBS (長期収録型海底地震計) を同一位置に繰り返し投入するとともに、周辺の有人・無人離島の地震観測点を含めた準定常地震観測網を構築し、3～4 年間にわたる中期の連続データを取得した。その結果、陸上地震観測網では精度が十分でなかった沈み込むプレートの形状が明確になった他、海溝軸に近い海底観測点では 4 年間に少なくとも 8 回のエピソード (浅部低周波地震活動) が検出された。この活動は、マイグレーションを伴う可能性があること、全てではないものの、短期的 SSE と同期して発生する場合や日向灘と同時に広域でスロー地震が活発化する場合があることが分かった。さらに長期の陸域地震観測による小繰り返し地震の解析では、日向灘から奄美大島北東沖に至る広域で 2015 年頃に準静的のり速度が変化 (増加) していることが分かった。一方で島嶼域 GNSS 観測の解析では、沖縄トラフ北端部に近接した無人離島間の距離が拡大する観測事実が得られ、拡大率 (約 5 mm/yr.) が推定された。

以上のように、南西諸島北部域に関して複数の新たな知見が得られたが、平成30年度までの準定常地震観測網データでは解決できない課題もまた明らかになった。スロー地震の震央推定の精度が十分でなく、通常地震との時空間的關係について精度の良い把握ができていない。このため、観測点密度を有意に向上させた海底地震観測を実施する必要がある。また島嶼域 GNSS 観測についても、沖縄トラフ拡大と当該領域のプレート間固着状態の理解の高度化をはかるために、未設置の島嶼への GNSS 観測点の設置を含めた観測の強化・継続を行い、3次元有限要素解析も併せて行う必要がある。

(7) 本課題の5か年の到達目標:

平成30年度までの研究成果を踏まえ、地震の検知能力・分解能の向上に特化した小スパン観測網を年度ごとに少しずつ移動させる機動的な海底地震観測を実施する。これを4か年に渡り実施することで、特に1911年喜界島近海地震の想定震源域及びその周辺域を重点的にカバーし、スロー地震活動及び通常地震活動の観測データを取得する。並行して島嶼域においては、平成30年度まで実施してきた GNSS 観測を継続・強化する。

得られた観測データを解析し、1911年喜界島近海地震の想定震源域周辺におけるスロー地震活動(特に低周波微動活動)について、その震源域の広がりや想定震源域との位置関係を明らかにする。また、通常地震活動との比較を行い、両者間の時空間的關係について考察する。さらに、日向灘など他地域との比較を行い、類似点・相違点について検討する。

一方、1911年喜界島近海地震の想定震源域およびその周辺域における、島嶼域地震観測のみでは検出できない未知の小規模な相似地震活動について、想定震源域内外での活動分布を明らかにする。また、スロー地震活動(特に低周波微動)の震源分布と比較し、両者の空間的境界を検討する。

併せて島嶼域 GNSS 観測では、沖縄トラフの拡大とブロック運動をさらに精度を向上させて求め、3次元有限要素解析により南西諸島北部域のプレート間の固着域、固着率を推定する。

以上の地震・地殻変動観測研究の結果を総括し、スロー地震(特に浅部低周波微動)活動、通常地震活動、相似地震活動、プレート間の固着域と固着率を基に現在の北部南西諸島域のプレート間すべりの特性について考察する。

(8) 本課題の5か年計画の概要:

機動的な海底地震観測と島嶼域 GNSS 観測の実施

1年目の概ね上四半期の期間中に1911年喜界島近海地震の推定震源域付近に LOBS を投入し、小スパン海底地震観測網による観測を開始する(LOBSの第1期観測の開始)。続く2年目においては、概ね上四半期の期間中に第1期観測の LOBS を回収し、新規位置に LOBS を投入しての観測を開始する(LOBSの第2期観測の開始)。以後同様に、3~4年目は LOBS の回収と新規位置に LOBS を投入しての観測開始を繰り返す。5年目に第4期観測の LOBS を回収し、機動的な海底地震観測を終了する。なお、当該観測航海を大学院生等の海域観測実習の場として利活用する。

GNSS 観測については、平成30年度までに実施してきた島嶼域観測網を継続するとともに、1年目中に下甑島に GNSS 観測点を設置して観測網を強化し、5か年計画の末まで継続する。

スロー地震活動(特に、浅部低周波微動)と通常地震活動の解析

1年目は、機動的な海底地震観測のデータが未取得のため、喜界島東方沖で過去に実施された別プロジェクトの海底地震観測および平成30年度までの準定常海底地震観測で取得されたデータの再解析を行う。2~5年目は、その年度に回収された LOBS のデータを用い、低周波微動や通常地震の震源決定を年次的に実施する。5年目は、5か年分の結果を総括し、低周波微動の震源域、小繰り返し地震を含む通常地震との時空間的關係を明らかにし、1911年喜界島沖の地震の想定震源域との関係を議論する。また、スロー地震活動の特徴について、日向灘など他地域との比較を行う。

相似地震の解析

1年目は、平成30年度までの準定常海底地震観測で得られたデータを利用し、島嶼域の地震観測網では検出できない規模の小さいものも含めた相似地震の解析を試行する。2~5年目は、その年度に回収

された LOBS のデータから、相似地震を検出し、震源決定を行う。5 年目は、5 か年のうちに得られた震源分布から、1911 年喜界島近海地震の想定震源域との空間的な関係を明らかにする。また、上記のスロー地震（特に浅部低周波微動）の震源分布と比較検討することで、当該領域におけるプレート境界のすべり特性を議論する。

島嶼域 GNSS データの解析

2 年目は、高度化された種子島から奄美大島までのプレート境界を 3 次元有限要素モデルに組み込む。当該地域のプレート運動を再推定し、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う内部変形を求める。3 年目は、新規に追加設置した観測点を含めた測線の解析で得られた沖縄トラフの拡大率を求める。沖縄トラフの拡大率、フィリピン海プレートの沈み込み速度を境界条件とし、前年度に求めた当該地域の内部変形を説明できるように固着域、固着率を求める。4 年目は、GNSS 連続観測データを使ってスロースリップの検出を行い、検出できたスロースリップの断層モデルを求める。5 年目は、固着域、固着率とスロースリップ発生域、繰り返し地震から求めたプレート間の固着の情報を精査する。

観測研究の総括

5 年目において、計画期間中のスロー地震（特に浅部低周波微動）活動、通常地震活動、相似地震活動、プレート間の固着域・固着率の解析結果に基づき、現在の南西諸島北部域のプレート間すべりの特性について考察する。

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

八木原 寛、仲谷幸浩、中尾 茂

他機関との共同研究の有無：有

京都大学防災研究所（山下裕亮）

東京海洋大学（中東和夫）

東京大学地震研究所（山田知朗、篠原雅尚）

(10) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：南西島弧地震火山観測所

電話：099-244-7411

e-mail：yakiwara@km.kagoshima-u.ac.jp

URL：http://bousai.kagoshima-u.ac.jp/nansei-toko/

(11) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：八木原 寛

所属：南西島弧地震火山観測所