

(1) 実施機関名：

九州大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

九州地域(日向灘)におけるプレート境界近傍での応力場の時空間変化

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ア．アスペリティの実体

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

ア．列島及び周辺域のプレート運動, 広域応力場

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

イ．非地震性滑りの時空間変化とアスペリティの相互作用

エ．スラブ内地震の発生機構

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

微小地震活動が活発な日向灘において、海底地震計による自然地震観測を行うことにより、地震の震源位置と発震機構解を高精度で推定する。応力場逆解析法によりプレート境界近傍での応力場を求め、アスペリティとの関係の特徴を抽出及び検証する。海域を含めた観測データを用いて地震波トモグラフィ解析を行うことにより、固着域・非固着域及びその周辺域での特徴的な構造の理解を行う。また、カップリング率の大きい東南海・南海地震想定震源域との比較、また、カップリング率が日向灘と同様に中程度と考えられている千島海溝・日本海溝との比較研究を行い、アスペリティ・非アスペリティ領域における地震波速度構造の特徴の理解を進める。応力場逆解析法を高分解で行うための手法の高度化を図り、応力場の時間変化の検出を試みる。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度は長崎丸(長崎大学)を利用し、日向灘南部において 4 月から 7 月までの約 2 か月間強の期間、自然地震観測を実施する。また、九州東部における陸上定常地震観測点の空白地域にテレメータ点を設置し、データの蓄積を図る。それらのデータを用いて地震活動及び応力場解析、またトモグラフィ法により速度構造を求める。また、応力場の時間変化を検出するための解析手法の開発に着手する。平成 22 年度以降も長崎丸による海底地震計を用いた自然地震観測を行い、データの蓄積を図る。応力場逆解析法を高分解で行うための手法の高度化を図り、応力場の時間変化の検出を試みる。

(7) 平成 24 年度成果の概要 :

今年度は、4月18日~7月7日までの80日間に渡り、1996年日向灘地震の震源域周辺に12台の短期観測型海底地震計を長崎大学水産学部練習船・長崎丸を利用して設置して事前地震観測を実施した。また、昨年度日向灘北部に設置した長期型海底地震計6台を短期型地震計の回収航海に併せて回収した。短期型・長期型海底地震計は全台回収し、一部短期型海底地震計にトラブルはあったがおおむね全観測点で良好な波形が取れた。また、海底地震観測に合わせて既存観測網の空白域を埋めるため延岡市、高鍋町、宮崎市に臨時観測点を設置し観測を行った。80日間の観測中には日向灘の定常的な地震活動の中では比較的大きいM5.2のプレート境界地震が発生し、データを取得できた。また、7月4日には浅部低周波地震が発生しており、このイベントに相当すると考えられる波群を取得した。これらを含め、取得したデータについて解析を進めている。

日向灘における小繰り返し地震活動及び解析から求められた日向灘のプレート間固着について考察を行った。推定された準静的滑りレートについて海溝軸に沿う方向と、プレートの沈み込む方向へ移動平均を取り、空間変化の特徴を調べた。その結果、海溝軸に沿う方向に関しては日向灘南部から北部に向かうにつれて準静的滑りレートの平均値は減少し、過去に発生したM7級のプレート境界地震の震源及び地震滑り領域との対応関係が認められる。プレートが沈み込む方向に関しては、日向灘南部の大隅半島沖でプレート境界が深くなるにつれて準静的滑りレートの平均値が一旦減少し、途中から滑りレートの平均値が増加に転じて小繰り返し地震発生領域のup-dip側とdown-dip側でプレートの収束速度と同程度の準静的滑りレートになる変化を示す。一方、日向灘南部の大隅半島沖よりも北の領域ではプレート境界が深くなるにつれて準静的滑りレートの平均値が減少し、小繰り返し地震発生領域のdown-dip limit付近で最小となる変化を示す。つまり、down-dip側ほどプレート間固着が強くなる傾向を示している。地殻変動観測に基づく日向灘領域のプレート間固着はこれまでも行われてきているが、このような空間変化の特徴はこれまで明らかになっておらず、日向灘におけるプレート間固着の不均質の理解を進める上で新たな知見を得ることが出来た。

(8) 平成 24 年度の成果に関連の深いもので、平成 24 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

Yamashita Y, H. Shimizu, and K. Goto, 2012, Small repeating earthquake activity, interplate quasi-static slip, and interplate coupling in the Hyuga-nada, southwestern Japan subduction zone, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L08304, doi:10.1029/2012GL051476

山下裕亮, 2013, Heterogeneity of interplate coupling in the Hyuga-nada region revealed by the analysis of interplate earthquakes, 九州大学博士論文.

山下裕亮・清水 洋, 2012, 小繰り返し地震を用いた日向灘におけるプレート間固着状態の推定, 西部地区自然災害資料センターニュース, 47, 14-19.

(9) 平成 25 年度実施計画の概要 :

平成 25 年度は長崎大学水産学部練習船・長崎丸を利用して日向灘中南部において4月から7月の約80日間、海底地震計を用いて自然地震観測を行う。観測に合わせて宮崎市、日南市、種子島北部の西之表市での臨時観測も行い、データの蓄積を図る。海底地震観測においては、新たに南海トラフの海溝軸周辺での観測を行い、プレート境界浅部領域における地震活動の把握に加え、この領域で発生する浅部超低周波地震のデータ取得を試みる。

今年度回収した短期型・長期型海底地震計の観測データの解析を進め、地下構造の遷移領域とされる日向灘中北部境界から九州パラオ海嶺が沈み込んでいる日向灘中南部にかけて精度の高い震源分布た発震機構解を求め、応力場の特徴の理解を進める。また、陸域に設置したテレメータ及び臨時観測点において蓄積したデータも含めたトモグラフィ解析を行い、地震波速度構造を求め、プレート間固着の不均質との比較を行い、取りまとめを行う。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

清水 洋、内田和也、松本 聡、松島 健、山下裕亮
他機関との共同研究の有無：無

(11) 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：九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター

電話：0957-62-6621

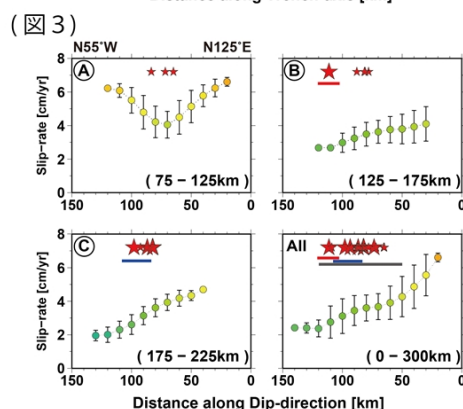
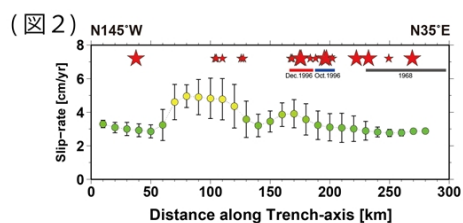
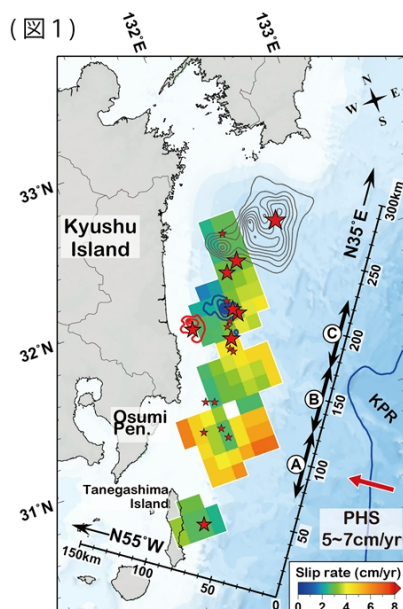
e-mail：hshimizu@kyudai.jp

URL：http://www.sevo.kyushu-u.ac.jp/

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：清水 洋

所属：九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター



小繰り返し地震解析から推定された準静的滑りレートの空間変化 (Yamashita et al., 2012 GRL)

(図1) 準静的滑りレートの空間分布。(図2) 海溝軸に沿った方向の移動平均。(図3) フィリピン海プレートが沈み込む方向に沿った移動平均。A~Cは図1中に示されたA~Cの領域に対応している。

大きな赤星はM6.5以上、小さい赤星は1997年以降に発生したM5以上のプレート境界地震の震央、青、赤、グレーのコンター及びバーは1996年10月、12月、1968年日向灘地震の地震滑り分布を示している。