

(1) 実施機関名：

鹿児島大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

日向灘南部・南西諸島北部域におけるプレート間カップリングの解明

(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

(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

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

日向灘南部～南西諸島北部域のプレート間カップリングは弱い、あるいはほとんど無いと考えられている。しかし、プレート境界域の微小地震活動はかなり活発であること、中規模の低角逆層型の地震は発生していること、1911 年には喜界島の南東沖でマグニチュード 8.0 の地震が発生していることなどは当該領域のプレート間カップリングが必ずしも弱いとは言いきれないことを示している。さらに、GPS 観測から明らかになっている地殻変動についても、背弧側の沖縄トラフの拡大の影響を定量的に評価できておらず、プレート間カップリングが弱いとする根拠としては十分とは言えない。すなわち、当該領域のプレート間カップリングの実体を把握することは重要な課題である。しかし、この問題は一朝一夕に解決できることではない。特に、これまで観測データの蓄積がほとんどない南西諸島北部域については、まずは基礎データを地道に蓄積し続けることが最も重要である。既存観測網の整備が大幅に遅れている当該領域で、地震及び地殻変動の臨時観測を実施し、基礎データを継続して蓄積することが本研究の最大の目的である。さらに、取得した地震・地殻変動データの解析を行い、規模の大きな地震の波形解析や地殻変動シミュレーションと併せて、当該領域のプレート間カップリングの解明を目指す。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

前 5 か年計画で行っていた奄美大島域やトカラ列島南部での臨時地震観測は継続する。さらに、本計画ではトカラ列島中北部にも新たな臨時観測点を設置し、南西諸島北部域の全域(奄美大島 5 点・喜界島 1 点・トカラ列島 4 点)で臨時地震観測を実施し、カップリング研究の基礎となるデータを取得する。観測データはできるだけ実時間処理体制とし、震源決定の高精度化を図る。また、相似地震解析を進め、活動特性と震源分布などからアスペリティの空間規模と分布の推定、相互作用を明らか

にしていく。また、本研究終了時には15年間以上観測を継続する臨時観測点も出てくるので、非地震性滑りの空間分布だけでなく、時間変化についても明らかにしていく。

GPSによる地殻変動観測は今期から本格的に取り組む項目である。トカラ列島の4点と三島村黒島で臨時観測を実施し、当該領域の地殻変動データを蓄積する。また、背弧拡大の影響も取り込んだ地殻変動シミュレーションを南九州～南西諸島域を対象に行う。

日向灘域で過去に起こった比較的規模の大きな地震についてのアスペリティ分布は既に報告されているものもあるが、それらの見直しも含めて波形解析を行い、日向灘域でのアスペリティマップを作成する。

平成21年度：北北東-南南西に連なるトカラ列島の中で島弧に直交する方向に幅を持たせることができる位置にある臥蛇島(無人島)での地震とGPSの臨時観測は、本研究を実施する上で最も重要な項目である。できるだけ早い時期に予備調査を行い、年度半ばには本格的な臨時観測に着手する。また、同じトカラ列島の口之島でも地震とGPSの臨時観測に取り掛かる。また、予備調査を済ませている喜界島では7月を目処に臨時地震観測を開始する。このほかに、既に臨時の地震観測を行っている奄美大島(笠利、名瀬、住用、瀬戸内、宇検)と地震・GPSの観測を行っているトカラ列島の宝島・悪石島(GPSは平成20年度から予備的観測を実施)については観測を継続して行う。相似地震の抽出・活動特性の地域性の調査は、日向灘～トカラ列島東方沖～奄美大島域の南北およそ600kmの全域を対象に、定常観測・臨時観測データを用いて進める。過去に発生した規模の大きな地震の波形解析により、日向灘でのアスペリティマッピングに着手する。

平成22年度：臨時観測、相似地震解析、アスペリティマッピングは継続して行う。また、地殻変動シミュレーションの3次元解析に取り掛かる。

平成23年度：臨時観測、相似地震解析、アスペリティマッピングは継続して行う。地殻変動シミュレーションは、前計画からの継続で比較的データが蓄積できている日向灘南部と奄美大島域について行う。

平成24年度：臨時観測、相似地震解析は継続して行う。また、トカラ列島域での地殻変動シミュレーションに着手する。

平成25年度：臨時観測は継続して行う。過去5年間の研究成果をまとめ、当該領域のプレート境界での滑り・固着のモデル化を行う。また、日向灘南部-南西諸島北部域とは環境が異なる島弧(三陸沖など)の結果と比較検討することにより、アスペリティモデルの高度化に寄与する。

(7)平成24年度成果の概要：

本課題は大きく分けて二つの事項からなっている。一つは、地震・GPS観測点が疎であるトカラ列島で臨時観測点を整備し、前5か年計画から継続している奄美大島域での臨時観測と併せて、当該領域でのプレート間カップリング状況を解明する上で不可欠な基礎データを継続して蓄積することである。二つめは、それらのデータと既存のデータを用いて、カップリング状況の解明に向けた解析を進めることである。

奄美大島・トカラ列島域で整備を進めてきた地震観測点10点(奄美大島;笠利,名瀬,住用,瀬戸内,喜界島,トカラ列島;宝島,悪石島,口之島,臥蛇島,宇治島)とGPS観測点5点(トカラ列島;宝島,悪石島,口之島,臥蛇島,宇治島)での臨時観測は継続して行った。ただし、口之島での地震観測(現地記録収録方式)については、島の周回道路の拡張工事が始まったために、年度途中から観測を中断している。また、今年度から開始する予定であったテレメータ観測点の新設も来年度に先送りすることにした。また、今年度に臨時観測点を新設する計画であった平島についても、通信方法に問題が生じたために、観測点新設は来年度に実施することとした。なお、奄美大島宇検での臨時観測点は、近くに気象庁の観測点の新設されたために、撤収した。

日向灘～トカラ列島東方沖～奄美大島域の今年度の相似地震解析は、1993年4月～2012年9月のデータについて、昨年度と同様に、主に準静的すべり速度について調べた。ただし、準静的滑りの推定方法を、個々の相似地震群の活動期間を考慮に入れて行うように改良した。推定された準静的滑り

の空間分布及び時間変化の特徴は昨年度の報告書で記載したものとほぼ同じであったが、推定方法の改良により推定される準静的滑りの信頼度は上がったものと考えられる。

本研究課題では、相似地震解析のほかに、規模の大きな地震の波形を用いた震源解析を行い、アスペリティの分布を得ることを目指している。日向灘については1961年や1968年の地震などの波形収集を終えデータを検討したが、目指すような結果を得ることは困難である、との結論に至った。一方、奄美大島の北方海域では、この領域のプレート境界地震としては1938年以来の規模のM6.8の地震が2009年10月30日に発生したので、この地震の遠地実体波を用いた震源のメカニズム解と深さの推定を昨年度に行ったが、今年度は震源断層面での滑り分布を求める解析に取り掛かっている。また、この地震に伴う地殻変動をトカラ列島の臨時GPS観測点などで捉えており、地震時の変動はすでに結果を出していたが、更に詳細な解析を行うことにより、この地震に伴う余効変動を捉えていたことが今年度の解析で分かった。さらに、この地震の震源域近傍での準静的滑り速度は2007年ころから早くなる傾向にあったことが相似地震解析から分かった。

当初の計画では挙げていなかったが、1911年に喜界島近海で発生した巨大地震の震源の再評価を、地震資料を見直すことと津波の調査に基づいて行った。地震資料を用いた震源の再評価は初期微動継続時間を用いて行い、震源は喜界島の北東60km付近の深さ10km程度であることが明らかとなった(図1の大きな星印)。推定された震源付近は地震活動が非常に低調であり、その周辺域での準静的滑り速度は遅く求められていることから、巨大地震のアスペリティである可能性が指摘できる。津波の現地調査は喜界島や奄美大島などで実施し、これまで考えられていたよりも規模の大きな津波が発生していたことが明らかとなった。津波シミュレーションの結果、この巨大地震に伴う津波は、波源域が喜界島の北～北北東にあり、低角逆断層運動により発生したものと推定された。1911年に喜界島近海で発生した巨大地震の震源についての今年度の成果は、奄美大島域でのプレート間カップリングに関して新たな視点が必要であることを示している。

(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)：
後藤和彦，2013，1911年に喜界島近海で発生した巨大地震の震源位置の再評価，地震2，65，231-242。

(9)平成25年度実施計画の概要：

トカラ列島及び奄美大島域の地震・GPSの臨時観測を継続して行う。また、臥蛇島の南30kmに位置する平島での地震・GPSの臨時観測を新規に開始する。さらに、口之島の地震観測の一部をテレメータ化する。平島と口之島は昨年度に計画していたものであるが、諸般の事情で先送りしたものである。解析関係では相似地震解析・地殻変動解析を継続して行うとともに、2009年10月30日に奄美大島北方で発生したM6.8の地震の震源断層面での滑り分布の推定を目指す。最後に、過去5年間の研究成果を取りまとめる。

(10)実施機関の参加者氏名または部署等名：

鹿児島大学大学院理工学研究科附属南西島弧地震火山観測所
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：鹿児島大学大学院理工学研究科附属南西島弧地震火山観測所
電話：099-244-7411
e-mail：goto@sci.kagoshima-u.ac.jp
URL：http://leopard.sci.kagoshima-u.ac.jp/noev/home.htm

(12)この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名：後藤和彦

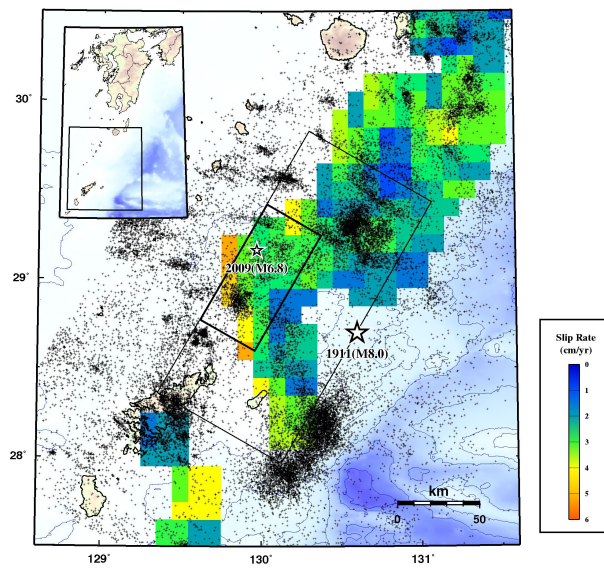


図 1. 相似地震活動から推定された準静的滑り速度の空間分布と地震資料から推定された 1911 年の巨大地震 (M8.0) の震央 (大きな星印), 及び津波シミュレーションから推定された断層 (矩形). 太線の矩形は相対的に大きな滑りがあったと考えられる領域である. また, 小さな星印は 2009 年 10 月 30 日に発生した M6.8 のプレート境界地震の震央である.