

別紙1-1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 BERMUDEZ BARRIOS Juan Carlos

論 文 題 目 Characterization of seismic rupture processes along the
Colombian subduction zones

(コロンビアの沈み込み帯における地震破壊過程に関する研究)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 熊谷 博之

副 査 名古屋大学減災連携研究センター 教授 鷺谷 威

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 渡邊 誠一郎

論文審査の結果の要旨

本論文は、コロンビアの沈み込み帯における超低周波地震および繰り返し地震の探索を行い、その結果を過去に発生した大地震や測地学的な先行研究によって推定されたプレート間固着率分布と比較することで、この地域でのプレート沈み込みに伴いどのような地震破壊が起こったかを考察したものである。

コロンビアでは、西側のコロンビア・エクアドル沈み込み帯においてナスカプレートが、北側の南カリブ沈み込み帯においてカリブプレートが、それぞれ南米プレートに沈み込んでいる。コロンビア・エクアドル沈み込み帯では 1906 年のエクアドル・コロンビア地震 ($M_w 8.4$) などの大地震が繰り返し発生してきた。一方、南カリブ沈み込み帯では歴史的な大地震の記録がないため、大地震が発生するかどうかも分かっていない。これらの沈み込み帯における地震破壊過程を理解することは、大地震の発生と被害予測を行う上で重要である。

本論文では、コロンビア地質調査所 (SGC) およびエクアドル地球物理研究所等の地震観測網によって 1993 年から 2018 年の期間に 46 観測点で取得された地震波形データを用いて解析を行った。超低周波地震は、通常地震とは異なり、ゆっくりとした断層滑りによって生じるもので、大地震が発生する固着域の浅部と深部で発生する。繰り返し地震は、定常的なすべりの中にある小さな固着点の繰り返し破壊されることで起こり、大地震を発生させる固着域の周辺に分布する。よってこれらの地震を調べることで、固着域の分布を地震学的に推定することが可能となる。超低周波地震は、広帯域地震観測点の連続波形の目視と波形相関を用いて探索を行った。繰り返し地震は、SGC の地震カタログに報告された 7247 個の地震 ($M 1.9 \sim 6.2$) について各観測点での地震波形の相関係数に基づいて探索を行った。エクアドル沈み込み帯における探索の結果、超低周波地震は発見されなかったが、繰り返し地震を発生した震源がコロンビア側の海溝付近と陸の近くに 8 つ存在することが示された。これらは、測地学的に推定されたプレート間固着率の小さいところに分布していた。陸上の測地観測から推定されたプレート間固着率分布は、沖合の分解能がなく、その領域の固着率が本当に小さいかどうかは不明であった。そこでの繰り返し地震の存在は、海溝付近が強く固着しておらず、大きな滑りが発生する可能性が低いことを示唆している。この領域の南側のエクアドル側の海溝付近においては、1906 年エクアドル・コロンビア地震の大きな滑りが起こったことが近年の研究において示されている。よって、コロンビア・エクアドル沈み込み帯の海溝付近の地震破壊過程は、北側と南側で大きく異なっている可能性があることを示した。さらに南カリブ沈み込み帯においても繰り返し地震を発生した震源が 6 つ見つかるとともに、それらは、測地学的に推定された強いプレート間固着域の周辺のみが存在していた。これは、強い固着域が、海岸付近の都市化が進む地域の下にあるという測地学的な推定結果を支持している。

本論文で見つかった繰り返し地震は、他の地域と比べて数が少なく、統計的精度を上げて本地域の特徴を他地域の比較を通じて明確にするには、さらなる解析と観測が必要である。しかしながら、本論文は、コロンビアの沈み込み帯で初めて繰り返し地震の存在を示し、この地域の地震破壊過程の理解を進展させるとともに、防災上も意義のある成果を創出した。よって本論文の提出者である **BERMUDEZ BARRIOS Juan Carlos** は博士（理学）の学位を授与される資格があると判定した。