

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 木 村 洋

論 文 題 目

**Mechanical locking distributions on the plate interface estimated from seafloor and onshore geodetic observation data**

(海底および陸上測地観測データから推定されるプレート境界面上の力学的固着分布)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 田所 敬一

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 山岡 耕春

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 渡辺 俊樹

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 伊藤 武男

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、プレート境界面の力学的固着域（面の摩擦強度が面に働く剪断応力よりも大きい領域）を推定するために新たな物理モデルを構築し、海陸の地殻変動観測データから、日本海溝および南海トラフ沿いのプレート境界面における力学的固着域の分布を推定したものである。従来、プレート境界面の固着は、プレート間相対運動から理論的に得られるプレート境界面における相対運動と実際の相対運動との差で表されるすべり欠損をもとに推定されてきた。このようにして求められる固着は運動学的固着と呼ばれ、海溝型巨大地震の発生ポテンシャルを示す量として理解されてきた。それに対し、本論文では実際にプレート境界面が力学的に固着している場所を求め、巨大地震やスロー地震などプレート境界面上で発生するさまざまな現象との関係を議論したものである。

まず、プレート境界面上の力学的な固着と地表における地殻変動との関係を示す物理モデルを構築し、定式化を行った。このモデルでは、力学的固着によってもたらされた固着域周辺の応力集中は見かけ上のすべり欠損域によって解消されるものとした。さらに、観測される地殻変動は、力学的固着域とその周辺領域の両方におけるすべり欠損の弾性応答、地殻ブロックの剛体運動、地殻ブロックの内部変形の和で表されるとして定式化した。次に、このモデルを日本海溝及び南海トラフ沿いの地殻変動観測データに適用して力学的固着域の分布を求めた。このとき、レプリカ交換モンテカルロ法を用いて固着の状態等を示す複数のモデルパラメータの確率密度関数を同時推定した。推定の結果、力学的固着域は孤立して分布しており、その総面積は従来推定されてきた運動学的固着域の24%（日本海溝）～46%（南海トラフ）程度であることが分かった。また、強震動生成域は力学的固着域の縁に位置することも明らかになった。南海トラフ域では条件付き安定すべりの摩擦状態を有する領域で発生するスロー地震が数多く観測されているが、推定された力学的固着域とスロー地震の発生域との間に明瞭な相補性が見られた。すなわち、摩擦パラメータを含まないモデルにより、不安定すべりの摩擦状態を反映した力学的固着分布が推定された。また、力学的固着域は過去の地震の脆性破壊域と一致していることも明らかになった。

以上のように、本論文によってプレート境界面の力学的固着分布を推定する物理モデルと推定手法が構築されたこと、また日本列島周辺の主要な沈み込み帯において力学的固着分布が推定され、地震時すべり特性や強震動生成域との関係などの海溝型地震の発生ポテンシャル評価や事前防災にとって不可欠な情報が得られたことは、いずれも学術上寄与するところが大きい。さらに、本論文で得られたプレート境界の固着と海溝型地震に対する知見の普遍性の解明など、研究の発展も期待できる。その一方で、プレート境界面の摩擦状態を最も単純な状態でモデル化したものであることから、このモデルの適用限界については今後検討されるべき課題である。

よって、本論文の提出者である木村 洋氏は、博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。