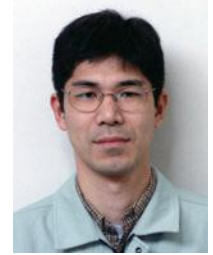


地殻活動の予測技術の向上にむけて

「地殻活動の観測予測技術開発」プロジェクトの概要

地震・火山防災研究ユニット プロジェクトディレクター 熊谷博之



はじめに

研究プロジェクト「地殻活動の観測予測技術開発」が第3期から始まりました。このプロジェクトでは、シミュレーション・実験・データ解析における世界最先端レベルの技術を駆使して、海溝型巨大地震、スロー地震や深部微動などの発生メカニズムの理解を深めます。さらに、プレート沈み込み帯に位置するアジア・太平洋地域の観測データの収集を進め、地震と火山噴火現象の理解を深めるためのグローバルな比較研究を行います。これらを通して、地殻活動の予測技術の向上に貢献します。

巨大地震をコンピュータの中で再現する

東北地方太平洋沖で発生した超巨大地震は、東日本に甚大な被害を起こしました。このような巨大地震は、東海から四国沖の南海トラフでも近い将来起こると考えられていますが、巨大地震の発生メカニズムに関する理解は残念ながら十分ではありません。防災科研では、新しい計算手法の開発を行って、これまで計算機シミュレーションが困難だった巨大地震を再現する技術の開発を行ってきました。これにより南海トラフ沿いの巨大地震のシミュレーションが可能となりました。今後はこの手法をさらに進展させ、沈み込むプレートの小スケールの形状などを考慮した過去の巨大地震の再現を行い、

どのような要因がそれらの発生に影響しているかを調べます。

深部微動は巨大地震と関連しているのか？

防災科研によって研究が進んだ深部微動やゆっくりとすべるスロー地震は、巨大地震の発生前にどのように活動するのでしょうか？もし活動に変化があるとすれば、南海トラフ沿いの巨大地震の予知に役立つかもしれません。このプロジェクトでは、それらの関係についても計算機シミュレーションを用いて調べます（図1）。巨大地震、深部微動やスロー地震などの地震の多様性は、地震を起こす断層面での摩擦特性に依存していると考えられています。しかし、摩擦の物理は後で述べるようによく分かっていません。そこで、摩擦の特性を変えた場合に、深部微動・スロー地震の発生と巨大地震との関連性にどのような影響があるのかを調べま

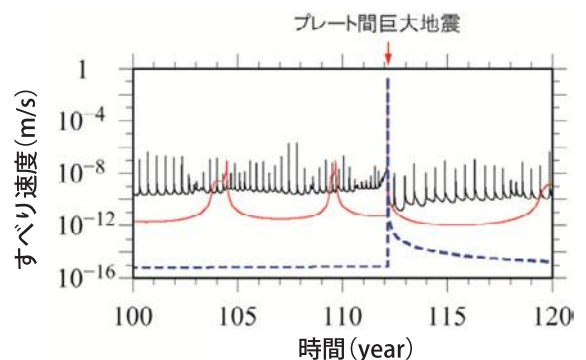


図1 深部微動（黒線）・スロー地震（赤線）・巨大地震（青破線）の計算機シミュレーション結果

す。さらに深部微動などの発生領域がどのような構造の特性を持っているのかを、電磁気学的な手法などを用いて解明します。

摩擦の物理の実験的研究

断層面での摩擦は、地震の多様性を理解する上で重要です。しかし、地震はスケールが大きく、断層面のすべりは低速から高速へと急激に変わる現象なので、そこに働く摩擦を理解することは難しい問題です。この問題に対してこのプロジェクトでは、防災科研の大型振動台や高速すべりを再現できる装置を用いて、摩擦が異なるスケールやすべり速度に対してどのような振る舞いを見せるのか実験的に調べます(図2)。さらに、その実験結果が上に述べたシミュレーションにどのような影響を与えるのかも調べます。

なぜガタガタと揺れるのか?

中・低層の建物などに被害を起こすのは、ガタガタと揺れる短周期地震波と呼ばれるものです。地震による被害を推定する上で、この地震波は非常に重要です。これまで、短周期地震波は、過去のデータに基づいて経験的に取り扱われることがほとんどでした。そこで、すべりの物理や地震波の伝わり方に関する理論、さらに



図2 岩石を用いた模擬断層面での高速すべり実験

ボーリングで得られた岩石サンプルのデータなどに基づいて、短周期地震波がどのように発生し、地下の複雑な構造や地形によってどのような影響を受けるのかを調べます。

アジア・太平洋に目を広げて

アジア・太平洋のプレート沈み込み帯では、日本と似たような現象が起こっています。例えば、インドネシアやチリでは、沈み込みに伴う巨大地震が発生し、大きな被害が起きました(図3)。またエクアドルのトングラワ火山は、霧島山新燃岳で発生したような爆発的噴火を繰り返して起こしています。それらは、日本で起こる現象を理解したり予測したりする上で役に立つはずですが、そこで、沈み込み帯に位置するアジア・太平洋地域のデータの収集を進め、地震と火山噴火現象の理解を深めるためのグローバルな比較研究を行います。

予測技術の向上にむけて

これらのシミュレーション・実験・データ解析・グローバル比較研究を相互に連携させ、さらに防災科研の他のプロジェクトと協力しながら、私たちは地殻活動現象の予測技術を向上させるための研究成果を創出していきます。



図3 2010年チリ地震による建物の被害