理工系

異なるプレート間のすべり運動（ゆっくり地震）のスケール法則を発見

東京大学大学院理学系研究科講師　井出　哲

【研究の背景】

西日本の下にはフィリピン海プレートが沈み込み、過去に何回も巨大地震が発生しています。これらの地震の震源領域のすぐとなりで2000年頃から最先端の地震観測システムによって奇妙な現象が次々に発見されました（図1）。それらは深部低周波地震、深部低周波微動、超低周波地震、スロースリップなどと呼ばれています。それぞれが異なる特徴を持つ異なる現象と考えられ、その原因をめぐって様々な説が提案されてきました。

【研究の成果】

我々は特に四国西部でのこれらの現象に着目し、地震データの解析研究を行いました。これまでの一連の研究で、呼称の異なるこれらの現象はすべて同じプレート境界のすべり運動であり、同じ時期に同じ場所で起きていることがわかりました。異なるのは現象の規模だけです。

そこで空間的なサイズを表す量として地震モーメント（すべり面の面積とすべり量の積に定数をかけたもの）、時間的な尺度として継続時間を比較してみると、両者はほぼ比例しています（図2）。この関係は継続時間0.1秒から数カ月程度（約8桁）で成り立ち、地震モーメントと継続時間の3乗が比例する通常の地震のスケール法則とは大きく異なります。

地震波のスペクトルなどとともに検討した結果、これまで異なると考えられてきた様々な現象は時定数によって見え方が異なるプレート間のすべり運動「ゆっくり地震」であると解釈しました。

【今後の展望】

今回見つかった「ゆっくり地震のスケール法則」は、四国西部の現象だけでなく世界中で発見されている同様の現象にも適用できるかもしれません。その中には、西日本同様の微動やスロースリップが発見されている環太平洋の沈み込み帯だけでなく、横ずれ断層のクリープ的な変動や火山の下のスロースリップなども含まれます。

それでもこのスケール法則は、現象の理解のための端緒に過ぎず、今後さらなる研究によって背後の素過程、物理プロセスを正確に把握することが今後の課題となります。その結果として巨大地震の発生を含む地球内部の変形プロセスをモデル化し地殻活動の予測可能性評価につなげたいと考えています。

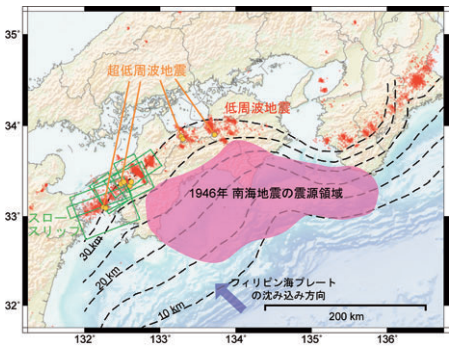

図1　沈み込むフィリピン海プレートと巨大地震、ゆっくり地震の位置

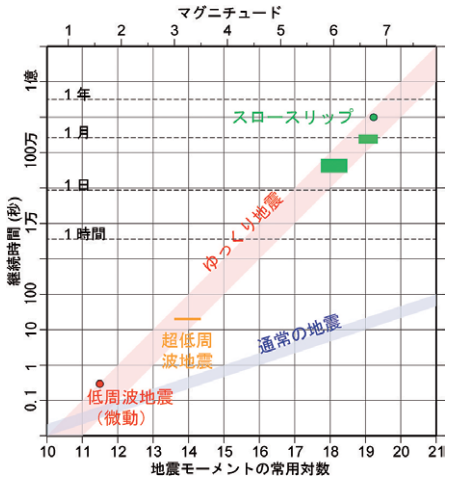

図2　ゆっくり地震と通常の地震のスケール法則

【交付した科研費】

平成17―19年度　若手研究（B）「数値シミュレーションと地震波インバージョンによる地震の不均質階層構造の研究」