

Spatial distribution of moment magnitude anomalies in subduction zones: Comparison with seismic activity in the Kanto region

*Kazuo YOSHIMOTO¹, Takaya HASEGAWA¹

1. Graduate School of Nanobioscience, Yokohama City University

1. はじめに

地震の大きさを表わすモーメントマグニチュード M_w は、物理的意味が明確な地震モーメントを用いて算出されるため実用性が高い。しかしながら、地震モーメントの評価に使用する地下構造モデルに実構造とのずれがある場合、その影響で偏差が生じてしまう。例えば、Takemura et al. (2021)は、1次元と3次元の構造モデルを使用したモーメントテンソルインバージョン解析の比較から、スラブの地殻内で発生する地震では、構造モデルの不整合により M_w に0.2程度の差異が発生する可能性を指摘している。本研究では、地震活動が複雑でその解釈が難しい関東地方を対象として、地震発生場と沈み込むスラブとの関係を明らかにするために、F-net MT解の M_w と気象庁マグニチュード M_j のずれ（偏差）の空間分布の特徴を詳しく調べた。

2. 解析方法

関東地方（東経139.0°-140.5°、北緯35.0°-36.5°）を対象地域として、F-net MTカタログ（1997年1月-2021年12月）をもとに、783個の地震（深さ0-80 km, $3.5 \leq M_j \leq 4.5$ ）について、 M_w の M_j に対する偏差（以下、モーメントマグニチュード偏差）を求めた。F-net MT解は、深さ33-100 kmを均質な最上部マントルとする水平成層構造モデルを使用して求められている。このため、本研究では、深さ33 km以深で発生した地震のうち、スラブの沈み込みに関連して形成されると考えられる3つのクラスター（1. 千葉県北西部 深さ70 km; 2. 茨城県南部 深さ60 km; 3. 茨城県南西部 深さ40-60 km）に注目してモーメントマグニチュード偏差を調べた。

また本研究では、対象地域の地震波速度構造の情報を得るために、地震波トモグラフィー（Double-Difference Tomography法 [Zhang and Thurber (2003)]）を実施した。同解析には、気象庁一元化震源カタログ（1998年1月-2019年12月）に記載されている、約4万個の地震（ $1.6 \leq M_j \leq 4.0$ ）の418観測点における検測値データ（P波：約96万個、S波：約82万個）を使用した。

3. 結果および考察

既往研究 [例えば、弘瀬・他 (2008)]により、クラスター1と2の地震は太平洋スラブの上面の境界、クラスター3の地震はフィリピン海スラブの上面の境界で発生していると解釈されている。クラスター1と2の地震について、モーメントマグニチュード偏差を計算すると、平均値はともに0.2程度になる。この偏差（ $M_w > M_j$ ）は、クラスター1と2の地震が太平洋スラブの地殻（F-net MT解析で使用している構造モデルよりも低剛性率）で発生していることを強く示唆している。地震波トモグラフィーの結果も、これらのクラスターを低S波速度域に含むことから、この解釈と整合する。しかしながら、この結果とは対照的に、クラスター3の地震については、モーメントマグニチュード偏差がほとんど見られないことを確認できる。地震波トモグラフィーの結果でも、このクラスターは（少なくとも浅部は）低S波速度域に含まれない。この解析結果は、フィリピン海スラブの上面の境界で発生するクラスター3の地震については、低剛性率でない領域で発生していることを示唆する。

上述の解析結果は、減衰構造の影響などを考慮しないものであるが、モーメントマグニチュード偏差の精査によって、地震発生場の構造（数km程度のスケール）についての情報が得られる可能性を示している。本発表では、詳細な解析結果を踏まえて地震活動の解釈について議論する。

謝辞

本研究では、防災科学技術研究所のF-net MTカタログおよび気象庁の一元化震源カタログを使用しました。トモグラフィー解析には、Wisconsin-Madison大学のC. H. Thurber氏にご提供いただいたtomoDDを使用しました。ここに記して感謝いたします。