

ハイブリッドモーメントテンソル解析による日本海溝陸側斜面下の地震活動

Seismicity along Japan Trench revealed by hybrid method for hypocenter determination using both travel time and waveform analyses

伊藤 喜宏 [1]; 飯沼 卓史 [1]; 松原 誠 [2]; 小原 一成 [2]

Yoshihiro Ito[1]; Takeshi Inuma[1]; Makoto MATSUBARA[2]; Kazushige Obara[2]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 防災科研

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] NIED

<http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/~yito/>

東北日本の日本海溝陸側斜面下の地震活動は非常に活発であるが、その活動様式は三陸沖から福島沖にかけて大きく異なる。三陸沖から宮城沖にかけて、大地震のアスペリティとその周辺を取り囲む様に分布する微小地震が存在する。さらに微小地震活動も極めて低調かつ大地震のアスペリティにも対応しない非地震性すべり域と考えられる領域も存在する。一方、福島沖では微小地震活動が活発であるが、M 7を超える大地震の発生頻度は低い。近年、三陸沖から福島沖で沈み込む太平洋プレートと陸側プレート間の固着の強さが空間的に変化することが地殻変動観測に基づく解析から明らかにされた（例えば Suwa et al., 2006）。本研究では、日本海溝陸側斜面下の地震について、波形インバージョンと走時解析を組み合わせたモーメントテンソル解析法（ハイブリッド法）により震源およびメカニズム解を求め、プレート境界で発生する地震とそれ以外の地震に分類する。また、プレート間の地震活動とプレート間の固着分布を比較し、三陸沖から福島沖にかけて発生する陸側斜面下の地震発生域の特徴を述べる。

ハイブリッド法では、震源の深さとメカニズム解をモーメントテンソルインバージョン (Ito et al., GJI, 2006) で推定し、震央を P および S 波の到達時刻を用いた最小自乗法で推定する。はじめに、防災科研 Hi-net ルーチンで推定された震源を初期震源として、防災科研 F-net および Hi-net 傾斜計のデータからモーメントテンソルインバージョンによりモーメントテンソル解および深さを推定する。ここで深さはグリッドサーチにより推定される（1 km 間隔）。次に (1) モーメントテンソルインバージョンで得られた深さで震源を固定して、Hi-net 観測点で観測された P および S 波走時を満足する震央を推定する。(2) さらに (1) で得られた震央で再度モーメントテンソルインバージョン解析を行い、再度深さを推定する。ハイブリッド法では (1) および (2) の操作を繰り返し行うことにより、震源とメカニズム解を推定する。手法の妥当性については、海底地震観測網で求めた震源とハイブリッド法で求めた震源とを比較した結果から、水平および深さのずれは 6km 以内で、得られるメカニズム解の精度は 10 度以内であることが示されている（伊藤・他, 2007）。本研究では、2002 年から 2006 年に十勝沖から茨城沖にかけて日本海溝陸側斜面下で発生した 1161 個の地震（マグニチュード 3.5 から 6.0）について解を求めた。

ハイブリッド法で求めたメカニズム解とプレート境界と震源の深さに基づいて、プレート間地震としてプレート境界からの距離が 15km 以内で発生し、陸側に低角に傾斜する節面を持つ地震を選び出した。プレート間地震の分布と GPS の変位場から推定されたバックスリップの分布（飯沼・他 2007）の比較から、以下のことが明らかになった。三陸沖と宮城沖のプレート間で発生している発生している地震は、三陸沖と宮城沖のバックスリップが大きな領域周辺のプレート間固着率が 4 - 6 割程度の領域内で発生している。福島沖のプレート間固着率は海側で小さく陸側でやや大きい分布を示すが、プレート間地震のほとんどは、固着率が 6 割程度の大きさを示す領域内に分布する。すなわち、三陸沖から福島沖に至る沈み込み帯で発生するマグニチュード 3.5 から 6 程度のプレート間地震は、主としてプレート間固着率が 50% 程度の領域で発生している可能性が高い。