

東北地方太平洋沖地震後の福島-山形県境地域における地震活動と地震波減衰構造 Seismic activity and attenuation structure around the Fukushima and Yamagata Prefectures' border after Tohoku earthquake

宮垣 敬一郎¹; 津村 紀子^{1*}

MIYAGKI, Keiichiro¹; TSUMURA, Noriko^{1*}

¹ 千葉大学大学院理学研究科

¹ Graduate School of Science Chiba University

本研究対象地域である福島-山形県境地域は東北地方太平洋沖地震後に地震活動が活発化した領域である。本研究では対象地域における地震活動を理解するために震源決定とメカニズム解の決定を行った。また、先行研究では地震波速度構造から対象地域における地震活動に流体が関与していることを示唆されている。地震波の減衰を表す Q 値のうち Q_p/Q_s 値や Q_s 値は流体の存在により大きく変化するため、本研究ではこれらの値を推定し、対象地域のより詳細な物性を推定することを試みた。 Q 値の解析には P 波と S 波の速度振幅スペクトルの比をとって Q_p/Q_s 値を推定する方法を用いた。

解析の結果、震源分布からは、研究対象地域での地震活動は狭い範囲の中で4つのクラスターに分かれて発生していることが分かった。このことは、震源集中域とそれ以外の領域で地下の物理的状態が異なる可能性を示唆している。また、3つのクラスターで地震の発生深度が時間経過に従って浅くなる現象が見られた。決定したメカニズム解からは、逆断層型の地震が卓越し、特に高角な節面をもつ地震が多く分布していることがわかった。流体圧が静岩圧を超えれば、傾斜が 50° を超えるような逆断層運動も可能となるため、このような高角度な逆断層での滑りには流体の存在が関与しているかもしれない。推定した Q_p/Q_s 値、 Q_s 値からは、震源域から水平方向に 20 km 以内の相対的に近い観測点に向かう経路で高 Q_p/Q_s 値、低 Q_s 値を示すことが明らかになった。一方、それより遠い観測点に向かう場合は低 Q_p/Q_s 値を示す波線が多いため、この地震活動が活発化した領域付近に高減衰をもたらす要因があると考えた。そして、同じような経路を通る2つの波線の組み合わせから求めた2つの震源間の Q_p/Q_s 値の空間分布を明らかにするために、震源が集中している領域周辺を11個のブロックに分割し、それぞれのブロックを通る波線のもつ値を平均して、ブロック毎の Q_p/Q_s 値、 Q_s 値とした。その結果、震源集中域を含むブロックで相対的に低い Q_s 値と高 Q_p/Q_s 値を示すことが分かった。他の物理学的データと比較した結果、低 Q_s 領域には流体が存在している可能性が高いと考えた。時間経過に従って地震の発生深度が浅くなる現象も周囲の岩石より密度の低い流体の上部への移動によって、群発的な地震活動が促進されたと考えれば説明できる。 Q_s 値がクラスターを含むブロックで大きく低下することは、流体が震源域に沿って上昇したことを反映していると考えた。総合的に解釈した結果、本研究地域での特徴的な地震発生は流体が関与している可能性が高い。

キーワード: 減衰構造, 地震活動, 群発地震, 震源の移動, 流体

Keywords: attenuation structure, Seismic activity, swarm, hypocenter migration, fluid