

九州地方南部下のC-typeカンラン石の選択配向に起因するS波偏向異方性と流体の分布

Shear wave polarization anisotropy induced by C-type olivine LPO and fluid distribution beneath southern Kyushu

寺田 正¹, 平松 良浩^{1*}, 水上 知行¹

TERADA, Tadashi¹, HIRAMATSU, Yoshihiro^{1*}, MIZUKAMI, Tomoyuki¹

¹ 金沢大学 地球学コース

¹Department of Earth Sciences, Kanazawa University

九州地方南部下のスラブ上面付近には高 V_P/V_S 領域が存在し、流体や蛇紋岩などの存在が示唆されている (Matsubara and Obara, 2011)。流体や蛇紋岩の存在は沈み込み帯における火山活動や地震活動と密接に関係しているため、これらの分布は、沈み込み帯におけるダイナミクスを考える上で重要である。本研究では高 V_P/V_S 領域が存在する九州地方南部において検出されたS波偏向異方性の観測値と鉱物の弾性定数から求められたS波偏向異方性の理論値を比較し、この領域でのS波偏向異方性の成因について考察する。また、九州地方南部下における流体や蛇紋岩の分布とその形態についても議論する。

利用したデータは九州地方南部において2004-2010年にHi-net観測点において観測された深さ30km以上、マグニチュード2.5以上の地震の波形のうち、地表での変換波の影響を避けるために入射角が35度以内であるものに限定した。S波偏向異方性解析では、Silver and Chan (1991)を参考にし、1-20Hzのバンドパスフィルターをかけた水平2成分の波形を用いて、S波部分のパーティクルモーションの共分散行列からその直線性を評価し、速いS波の偏向方向と直交する2つの波の到着時間差を求めた。

九州地方南部では、東北東-西南西から西北西-東南東の偏向方向を示し、到着時間差は0.04-0.63秒であった。地殻の異方性により生じる時間差は0.3秒であるため、0.3秒以上の到着時間差のS波偏向異方性はマントルウェッジにその成因があると考えられる。0.3秒以上の到着時間差を示す波形の波線は深さ100-150kmに存在する高 V_P/V_S 領域を通過する。他の波線経路との比較から、この領域が異方性領域と考えられる。S波偏向異方性の観測値とカンラン石の弾性定数から求められた理論値との比較から、観測値を最も良く説明するのはC-typeカンラン石の選択配向であり、九州南部の深さ100-150kmにおけるスラブ上面の地震波速度異方性層の厚さは到着時間差が0.3秒を超えるS波偏向異方性を示す波線が主に通過する高 V_P/V_S 領域の厚さと、C-typeのカンラン石の選択配向を想定して理論的に求められた地震波速度異方性層の厚さと到着時間差との関係から約13-30kmであると推定される。

上記の結果は、この地震波速度異方性層に流体が分布することを示唆し、二面角の低下 (Mibe et al., 1999) によるカンラン岩内での粒間流体の移動が100km以深で容易になっている可能性が高い。

一方、九州地方のように暖かいスラブが沈み込んでいるような沈み込み帯では、マントルカンラン岩の蛇紋岩化の進行が考えられる。本研究からは、前弧域での蛇紋石の存在を示唆するようなS波偏向異方性は観測されなかった。この観測結果は、Hilaret and Reynard (2009) によって推定された層厚1-3kmの薄い蛇紋岩層の存在と矛盾はしない。

謝辞：本研究では防災科学技術研究所のHi-netのデータを用いました。記して感謝いたします。

キーワード: S波偏向異方性, C-typeカンラン石, 選択配向, 流体, 蛇紋石

Keywords: shear wave polarization anisotropy, C-type olivine, LPO, fluid, serpentine