

東北日本弧の地殻深部の不均質 Lower crustal heterogeneity beneath the northeast Japan

石川 正弘^{1*}

ISHIKAWA, Masahiro^{1*}

¹ 横浜国立大学・大学院環境情報研究院

¹Yokohama National University

東北地方太平洋沖地震以降、余効変動の影響で、東北日本地殻内部を震源とする比較的規模の大きい内陸地震が多数発生している。しかし、内陸地震の分布には偏りがあり、いわき市周辺地域では比較的多くの内陸地震が発生している。東北地方太平洋沖地震以降の余効変動やそれに伴う内陸地震発生の不均質な分布を考える際には、東北本州弧の地殻や最上部マントルの粘性や強度の不均質を考慮する必要がある。

東北日本の下部地殻の不均質については Nishimoto et al. (2008, Journal of Geophysical Research) により報告されている。この研究では一の目潟捕獲岩の P 波 (V_p)・S 波 (V_s) 速度測定を行ない、北緯 39~40 度の範囲の地震波速度トモグラフィーを用いて下部地殻構成岩石の解釈を行った。その結果、下部地殻において、背弧側では、日本海沿岸部は角閃石輝石はんれい岩、東北本州弧西側は角閃石はんれい岩が分布すると推定された。背弧側の鳥海山周辺と奥羽脊梁山脈地域の火山体周辺では、角閃石はんれい岩が部分熔融状態にある可能性が高い。北上山地は東北本州弧の中では特異な地震波速度値を示し、相対的に石英に富む岩石が分布すると推定された。この下部地殻の不均質性は東北本州弧の地質発達史と対応する。すなわち、「北上山地の古い地殻」、「背弧海盆拡大期における日本海西縁及び沿岸部の大和海盆・飛鳥海盆の新しい地殻」、「鳥海火山活動期における奥羽脊梁山脈での火山体の発達に対応する現在の地殻」、という長い地質発達史のなかでそれぞれに特徴的な下部地殻が形成されたと考えられる。上記の下部地殻モデルでは議論されていないが、東北日本の地質発達史の時間軸の中で、前述の「北上山地の古い地殻」と「背弧海盆拡大期」の間に位置する重要なイベントが存在する。それは東北日本の白亜紀左横ずれ運動である。

東北地方太平洋沖地震以降、余効変動と関連していると思われる内陸地震がいわき市周辺地域において比較的多く発生しており、最大級の内陸地震の一つとして、2011年4月11日にM7.0の地震(震源深さ6km)が発生した。この内陸地震に伴って、塩ノ平断層に沿って地表地震断層(正断層)が出現している。塩ノ平断層の分布する基盤地質は阿武隈変成帯の東半分を占める御斎所変成岩類(緑色片岩や角閃岩を主要構成岩石として、変成チャートや泥質片岩を含む)であり、地表地質としては比較的硬い結晶質な岩石が分布している地域である。御斎所変成岩類は玄武岩類を主とするジュラ紀付加体が変成したものであり、角閃岩相から緑色片岩相の変成作用を被りつつ、白亜紀左横ずれ運動を全体として被っている。左横ずれ運動に伴い御斎所変成岩類には北北西の方向の褶曲が著しく発達しており、片理面の傾斜は非常に高角になっている。高角な片理面は東西圧縮場の東北日本においては主応力軸に対してほぼ直行するので弱面としては機能しにくいと考えられるが、今回の東北地方太平洋沖地震以降の引張場においては弱面として機能しやすいと考えられる。白亜紀左横ずれ運動は地殻浅部では棚倉剪断帯のように局在化するが、地殻深部では御斎所変成岩類のように地殻深部全体が左横ずれ剪断帯として振る舞ったと考えられ、下位のマントルも左横ずれ剪断帯として振る舞った可能性は高い。もしそうであれば、マントルから地殻全体には白亜紀左横ずれ運動に伴い垂直な面構造が発達しており、強度や流体移動を考える上で非常に重要な役割を果たしていると思われる。

キーワード: 地殻, 島弧, 東北, 地震波速度, 弾性波速度

Keywords: crust, island arc, Tohoku, seismic velocity, elastic wave velocity