

東北日本弧の構成岩石モデルの構築とその問題 Petrological crustal structure model of the northeast Honshu arc, 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

3月11日に三陸沖を震源とするマグニチュード9の巨大地震(東北地方太平洋沖地震)が発生した。それ以降、日本列島では東北日本の余効変動の影響で、島弧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、島弧地殻内部を震源とする地震の分布は不均質であり、例えば、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東北日本の余効変動やそれに伴う内陸地震発生の不均質な分布は、東北本州弧の地殻や最上部マントルの粘性や強度を反映していると考えられるので、地殻・最上部マントルを構成する岩石種、鉱物組み合わせと構成鉱物体積比、鉱物化学組成を推測することが重要である。

東北日本の下部地殻の不均質についてはにより報告されている。この研究では一の目濁捕獲岩を使用し、温度 ~ 800 、圧力 ~ 1.0 GPaの高温高压条件下でP波(V_p)・S波(V_s)測定を行ない、P波速度構造ならびに地震波速度トモグラフィーの岩石学的な解釈を行った。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」、「鳥弧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。下部地殻における輝石や石英の有無は下部地殻の粘性を見積もる上では非常に重要な情報である。地殻深部の粘性は東北日本の余効変動を理解する上で、決定的に重要なパラメータであるので、島弧の地殻深部の構成岩石の不均質性をより高精度に明らかにすることは、今後の東北日本の余効変動予測に向けた重要な戦略の一つと捉えている。そのためには、Nishimoto et al. (2008)の例で示されたように、岩石の弾性波速度データを用い、地殻構造探査や自然地震観測から得られた日本列島の地震波速度・地震波速度パータベーション・ V_p/V_s 構造を統合的に説明する地殻構成岩石モデルを構築することが有効であると考えている。

さらにNishimoto et al. (2008)の地殻構成岩石モデルを拡張させる重要なポイントは、最新の地震波速度・地震波速度パータベーション・ V_p/V_s 構造を用いてより広範囲、より高精度な地殻構成岩石モデルを構築することである。具体的には、太平洋沿岸から日本海溝にいたる東北本州弧海域の地殻構成岩石モデルを加えて、海溝域から日本海にいたる東北本州弧全体の地殻構成岩石モデルを構築することである。海溝域から日本海にいたる地殻構成岩石モデルを踏まえたうえで、地殻深部粘性や島弧地殻強度の分布をモデリングし、東北地方太平洋沖地震以降の東北日本の余効変動をより高い精度で評価することが可能となると期待される。また、南北方向への地殻構成岩石モデルの拡張も欠かせないと考えている。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、周辺の地殻構成岩石モデルの構築は急務と考えている。最大級の内陸地震の一つとして、福島県浜通りにおいて2011年4月11日にM7.0の地震(震源深さ6 km)が発生しており、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、周囲には白亜紀花崗岩を大量に伴う。地質発達史の時間軸の中では、前述の「北上山地の古い地殻」と「背弧海盆拡大期」の間に位置するものであり、その下部地殻の特徴を明らかにすることは、東北本州弧全体の地殻構成岩石モデルを構築する上で欠かせない課題の一つである。

キーワード: 地殻, 弾性波速度, 地震波速度, 東北, 島弧

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