

関東山地における四万十帯の下限深度：関東山地および丹沢山地に産する岩石の高圧下における弾性波速度

Lower limit of Shimanto belt: constraints from elastic wave velocities of rocks from the Kanto Mountains and the Tanzawa Mountains

*石川 正弘¹、本多 聡子¹

*Masahiro Ishikawa¹, Satoko Honda¹

1. 横浜国立大学大学院環境情報研究院

1. Graduate School of Environment and Information Sciences Yokohama National University

関東下では、伊豆小笠原弧前弧がフィリピン海スラブとして陸側プレートの下に沈み込む一方、神奈川県西部では伊豆小笠原弧北部が衝突するするという複雑なテクトニクスを起こしている(Sato et al., 2005, Arai et al., 2009)。海洋性島弧の地殻断片である丹沢層群の北側には四万十帯が分布しており、島弧衝突によって四万十帯及び秩父帯・三波川帯は大きく屈曲している。四万十帯は首都圏周辺域の地下深部にも連続していると推定されているが、関東平野では第四紀堆積物が広く表層を覆っているために直接その分布を追跡することができない。しかし、関東地域における本州地殻の構造と構成岩石を推測することは、関東地域の地殻物性モデルに粘性等の拘束条件を与える上で重要であり、首都直下地震を考察する上でも必要不可欠である。そこで本研究は、関東地方の本州地殻構成岩石の初期モデルを検討する上で重要な四万十帯・秩父帯・丹沢層群を代表する岩石を対象として高圧下で弾性波速度測定実験を実施した。

弾性波速度測定実験は横浜国立大学設置のピストンシリンダー高圧発生装置を用いて、直径14mm、長さ12mmのコア試料を対象として最大圧力1.0GPa下でP波速度 (V_p)、S波速度 (V_s)、 V_p/V_s を測定した。圧力媒体としてタルクとパイロフィライトを使用した。実験試料として東京都北西部に産する秩父帯ジュラ系浦山ユニットの泥岩、山梨県東部に産する四万十帯白亜系小河内層群倉掛層の砂岩、小仏層群小菅ユニットの砂岩、古第三系相模湖層群権現山ユニットの砂質泥岩、神奈川県西部丹沢山地に産する新第三系丹沢層群の緑色岩を用いた。今回の実験ではP波・S波発振用のデュアルモード圧電素子を用いたパルス反射法測定法を採用し、岩石のP波速度とS波速度を同時に測定し、 V_p/V_s を決定した。パルス反射法では、まず、任意波形発生装置から特定周波数の正弦バースト波を圧電素子に入力する。次に、電気信号は圧電素子により弾性波に変換され、高圧セルシステム内のバッファロードを伝搬し、岩石試料の下面と上面で反射し、圧電素子に戻ってきた弾性波はふたたび電気信号に変換される。波形データはデジタルオシロスコープで1024回のアベレーシングを施した。岩石試料の上面と下面からの伝搬時間の差が岩石試料中を伝搬した往復走時であり、P波及びS波速度および V_p/V_s を測定する。

秩父帯・四万十帯岩石の、深度約10kmまでに相当する圧力条件0.15-0.3GPaにおけるP波速度・S波速度は5.9-6.0 km/sと3.6-3.7km/sであり、 V_p/V_s は四万十帯の砂岩で1.61、砂質泥岩で1.65と低い値を示す。この低い V_p/V_s は石英含有率が高いことに起因していると考えられる。一方、丹沢山地に分布する緑色岩では0.5GPa以上の高圧側のP波速度が約6.6~6.7km/s、S波速度が約3.8km/s、 V_p/V_s が約1.75~1.76である。

本実験によって得られた四万十帯の岩石のP波速度はArai et al. (2009)で示された四万十帯の分布域の上部地殻深部の速度(6.1-6.2km/s)とほぼ調和的であり、四万十帯が10km超の深さまで分布することを示唆する。四万十帯の分布域の深度約10km以深の地殻深部のP波速度は6.5-6.6km/sであが、本実験によって得られた四万十帯の岩石のP波速度は高圧条件下においてもP波速度6.5km/sには達しないことから、深度約10km以深に四万十帯を構成するような石英長石質岩石が存在する可能性は低いと結論される。

四万十帯の岩石は主に石英や長石の粒子から構成されており、低い V_p/V_s は高い石英含有率に起因している。したがって、四万十帯は低い V_p/V_s の領域として見える可能性があることがわかった。首都圏を含む関東平野部はいわゆる基盤岩石が露出していないために、首都圏周辺下の本州地殻構成岩石は現時点では不明であるが、首都直下地震観測網(MeSO-net)による地震波トモグラフィ(Nakagawa et al., 2011)からその分布を推測して行くことが今後の課題として考えられる。

キーワード：伊豆衝突帯、四万十帯、関東山地、丹沢山地

Keywords: Izu collision zone, Shimanto Belt, Kanto Mountains, Tanzania Mountains