

沈み込みプレート境界地震発生帯における堆積物の深度方向の物性変化: 四国白亜系四万十帯の例 Change in physical properties of sediments in seismogenic depth along subduction zone: The Cretaceous Shimanto Belt

橋本 善孝^{1*}, 坂本駿¹

HASHIMOTO, Yoshitaka^{1*}, Shun Sakamoto¹

¹ 高知大学理学部応用理学科

¹Department of Applied Science, Faculty of Science, Kochi University

沈み込みプレート境界地震発生帯における堆積物の物性変化を明らかにすることは岩石強度の変化や脱水プロセスを理解することにつながり、地震発生の物質的なメカニズムを理解する上で重要である。本研究の目的は高知県西部白亜系四万十帯における弾性波速度分布から堆積物の深度方向の物性変化を検討することである。弾性波速度は間隙率に依存する物性であるが、固結した岩石では間隙率よりも弾性波速度の方が変化を捉えやすい。また、弾性波速度は間隙形状の変化に関する議論を可能にする。本研究ではピトリナイト反射率 (VR) を深度の指標に用いて、弾性波速度の深度方向の変化を検討する。

調査対象地域の高知県西部白亜系四万十帯である。高知県西部白亜系四万十帯は厚いタービダイト相と、それに挟するメラングジュ相からなる。VR による熱構造は仏像構造線から南へ約 15km の間に約 150 から 230 へ増加し、アウトオブシークエンススラスト (OST) を境に約 150 に低下、再び南へ緩やかに上昇する傾向を示す (Sakaguchi et al. 1999)。本研究では OST を境に上盤から砂岩 11 個、泥岩 5 個、下盤から砂岩 6 個、泥岩 4 個の計 26 個サンプルの弾性波速度を測定した。

500 k Hz の S 波発信器を 2 個用いて透過法で波形を取得した。流体圧を 1MPa で固定し、有効圧を 5MPa から 65MPa まで 5MPa きざみで変化させて、P・S 波弾性波速度を求めた。以下では、1) 最大有効圧のときの最大速度 (V_{max})、2) 有効圧の変化に伴う弾性波速度の変化量 (ΔV)、3) サンプル採取地点における VR (内挿で求める) の 3 つの要素を用いて、それぞれの相関を検討した。

V_{max} と VR について砂岩には相関は見られず、泥岩には正の相関が見られた。 ΔV と VR について砂岩に正の相関が見られたが、泥岩には相関が見られなかった。また V_{max} と ΔV の間では砂岩の P 波に正の相関があり、S 波には相関が見られなかった一方、泥岩では S 波に負の相関があり、P 波には相関が見られなかった。以上のように砂岩と泥岩ではまさに逆の関係が見られた。

このことは沈み込みプレート境界地震発生帯において砂岩と泥岩の物性がまったく異なる進化を示している。砂岩は沈み込む過程で地震発生帯に達するまでに岩石化が完了しており、地震発生帯内では深度とともに間隙率は変化しない。一方泥岩は地震発生帯内部でも未だ岩石化が完了しておらず、深度とともに進行する。 ΔV は異方的な間隙の量比に依存したパラメータで、砂岩では深度とともに変化するが、泥岩では変化しない。また、P 波と S 波で V_{max} と ΔV との間の相関が異なることは異方的な間隙の方位が層に平行であることを示唆している。

キーワード: 付加体, 弾性波速度, 物性変化

Keywords: accretionary prism, velocity, change in physical properties