

沈み込み帯における砂の続成と変形過程 - 四万十帯牟岐メランジュの例 -

Deformation and diagenesis of sandstones in underthrust sediments-An example from the Mugi Melange, Shikoku, Japan-

北條 愛 [1]; Raimbourg Hugues[2]; 山口 飛鳥 [3]; 北村 有迅 [4]; 柴田 伊廣 [5]; 木村 学 [6]

Megumi Hojo[1]; Hugues Raimbourg[2]; Asuka Yamaguchi[3]; Yujin Kitamura[4]; Tadahiro Shibata[5]; Gaku Kimura[6]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地惑; [3] 東大・理・地惑; [4] IFM-GEOMAR; [5] 高知大・理; [6] 東大・理・地球惑星科学 (Jamstec・IFREE)

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] Dpt. Earth Planet. Sci., Univ. Tokyo; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. Tokyo; [4] IFM-GEOMAR; [5] Dept Appl Sci., Kochi University; [6] Earth and Planetary Science . Inst., Univ. of Tokyo (Jamstec, IFREE)

四万十帯北帯最南端に位置する牟岐メランジュに含まれる砂岩ブーディンを様々なスケールで詳細に観察した結果、これまで報告されていなかった深度での変形の証拠を砂岩内部に発見した。

沈み込み帯において、沈み込む堆積物がどのような過程を伴って固結し、底付け付加していくかは、未だ完全には明らかにされていない。過去の底付け付加体であり、テクトニックな起源を持つと考えられている牟岐メランジュに含まれる砂岩の経た変形と続成過程を詳細に調査した。牟岐メランジュの中で起源が海溝堆積物の砂泥互層であると推定されている頁岩マトリックスの露頭を二カ所選出、その中から典型的なブーディンの形状をもつ砂岩を採取した。二度の固結の間に形成されたと考えられる「Dark zone (肉眼および偏光顕微鏡下で濃茶色に見える脈状の帯)」を電子顕微鏡で詳細に観察したところ、暗色層には角張った稜を持つ細粒の粒子が散在しており、これらの粒子の粒度分布を計測するとフラクタル分布を示した。すなわち、砂は一度固結した後に再度脆性的に破碎され、その後また固結してメランジュとなっていることが明らかとなった。Dark zone が存在する砂岩内部では、一度固結した砂岩が壊されて長辺がおよそ10cm~数 μ mの岩片となり、その隙間をDark zone が埋めている。

この砂岩岩片とDark zone、砂岩周囲の頁岩を用いて化学組成、鉱物組成とその分布を調べた。電子線マイクロアナライザー (EPMA) によるDark zoneと砂岩岩片のマッピング結果は、Dark zoneと砂岩岩片に含まれる粒子の鉱物種が同じであり、逆にマトリックスの組成は大きく異なることを示した。また、X線回折装置 (XRD) および蛍光X線分析装置 (XRF) でDark zone、砂岩岩片、頁岩の全岩組成分析を行ったところ、Dark zoneが砂岩と頁岩 (泥) の混合によってできていることを強く示唆する結果が得られた。

以上の結果をまとめると、沈み込み帯で砂が固結して砂岩となる過程で「固結した砂岩が破碎され、流動的な泥が流入する」という現象が起こることがわかり、このメカニズムは「破碎流動 (cataclastic flow)」であると考えられるとよく説明できる。すなわち、剪断によって固結した砂岩内部にクラックが生じ、生じたクラックに流体 (この場合は未固結の泥) が流れ込むことで応力低下が起こり、さらなる破壊を誘発する。これらの過程が繰り返されるのが破碎流動であり、今回の研究で沈み込み帯の比較的深部でこのような脆性的な破碎が砂岩内部で起こっていることが明らかとなった。