

九州四万十帯・延岡衝上断層の微細構造解析

Microstructures analysis of fault rocks of the Nobeoka Tectonic Line in the Shimanto Belt, Kyushu

近藤 英樹[1], 坂口 有人[2]

Hideki Kondo[1], Arito Sakaguchi[2]

[1] 高知大・理・自然, [2] JAMSTEC

[1] Natural Environmental Sci, Kochi Univ, [2] JAMSTEC

延岡衝上断層 (Nobeoka Tectonic Line : 以下NTL) は、九州四万十帯を2分する低角断層であり、熱構造解析の結果、断層を挟んで大きな温度差がある事が確認されている (大森, 1998)。これは累積変位量が他の多くの断層よりも大きいことを示し、海溝型巨大地震の震源断層であった可能性が高い。そこで本研究は、NTLの微細構造から変形機構を解析し、断層の運動像を解析することが目的である。

NTLは一般的に東北東走向北傾斜であるが、本調査地域では南北走向東傾斜である。本地域のNTL上盤は、古第三系北川層群浦城層であり、緑色片岩相の変成作用を受け、千枚岩化した泥岩が優勢で、極細粒の薄い砂岩層をはさむ。断層付近ほど鉱物脈と小断層の割合が多い。一方下盤では、古第三系日向層群荒谷層であり、鱗片状劈開の発達した黒色頁岩優勢で、砂岩や緑色岩のブロックを含む、いわゆるメランジュ相である。

本研究では、まず、断層を挟んで約170mの範囲のきわめて詳細な地質断面図を作成し断層運動の影響が変形構造にどのように及んでいるかを調べた。また、断層岩の微細構造解析のために、上盤・断層岩・下盤の連続した岩石試料を定方位で採取した。

NTLの断層面と周辺層の劈開面および地層面の走向とを比較すると、断層面の走向と上盤の劈開の方向は一致するが、下盤の地層面とは一致しない。これはNTLが荒谷層のメランジュ変形以降のステージに発達したことを示すと考えられる。浦城層とNTLの走向が類似するのは、断層が劈開面に沿って発達したためと考えられる。

露頭に露出している断層岩の厚さは最大で23cmあるが、本調査では、厚さ17cmの部分の採取に成功した。上・下盤との境界はシャープであり、このことから脆性破壊があったことがわかる。基質は黒色細粒で主に粘土鉱物からなり葉片状構造が発達している。この葉片状構造は、鏡下では黒色の脈として観察され、これは圧力溶解により形成された劈開である。また、基質中には円礫や角礫状の岩片が混在し、葉片状構造の発達している部分では、その面と同じ向きに配列している。多くの岩片は、圧力溶解により形成されたプレッシャーシャドウを成す粘土鉱物に囲まれており、一部に非対称構造を成しているものがある。

断層岩の上下境界面の条線は、断層面の傾斜方向と一致し、断層岩内部の主剪断面上の条線は、ほぼ直交する関係にある。以上の断層岩にある非対称構造や複合面構造の向きから、NTLの運動方向は、上盤が南へ移動する方向であると推定される。一方、明瞭に残っている断層岩上下の傾斜方向を示す条線は、最後の傾動作用により形成された可能性が高い。そのため、断層運動全体像を考える上で、この方向の運動を考慮する必要性はない。

また、NTLの変形機構は次のように考えられる。断層岩の境界が脆性剪断されていることや、一部の岩片の粒界がシャープに剪断されていること、露頭観察で断層岩中にいくつか脆性破壊によって形成された主剪断面が確認できることから、脆性破壊があったと考察される。しかし、繰り返し脆性剪断が発生した事を示す構造が無く、断層岩中の主剪断面も不明瞭であり、また、多くの岩片は粒界がシャープでないことから、脆性破壊は何度も頻繁には発生してはいないと考えられる。それに対し、断層岩中に圧力溶解劈開が顕著に発達していること、プレッシャーシャドウによる非対称構造が多く確認できることから、圧力溶解を伴う剪断(クリープ)があったことが示唆される。よって、NTLでは何度か脆性破壊が発生していたと考えられるが、繰り返しの剪断を示す構造がなく、鏡下において明瞭な剪断面が見られないために、脆性破壊後に圧力溶解クリープが卓越し、これらの脆性破壊を示す構造を不明瞭にしたと推測される。

よって、NTLの変形機構は、脆性破壊と圧力溶解クリープが卓越していたと推測される。このことは、温度構造を形成するような断層は、脆性破壊の発生後に固着し、再び脆性破壊によってのみ変位するのではなく、脆性破壊とともに圧力溶解クリープによる歪の解消を行い、大きな累積変位量を形成してきたと考えられる。よって、NTLの累積変位の大部分は、脆性破壊と圧力溶解クリープによってまかなわれていたと考えられる。