

四万十付加体中の震源断層の周期的活動メカニズム

Cyclic mechanism of the seismogenic fault in the Shimanto accretionary complex, Shikoku, SW Japan

坂口 有人[1]

Arito Sakaguchi[1]

[1] 高知大 理 自然環境

[1] Natural Environmental Sciences, Kochi Univ.

<http://sc1.cc.kochi-u.ac.jp/~arito/>

四国四万十帯興津メランジュで発見された震源断層は圧力溶解クリープ変形と高速剪断変形を繰り返して被っていることで特徴付けられる。剪断帯は中粒の石英と長石からなる珪質岩が異常に濃集しており、その隙間にシュードタキライトが産する。鉱物脈が卓越することから剪断帯には流体移動が盛んであったのであろう。流体移動はしばらくの間は圧力溶解クリープをひき起こすが、鉱物脈の晶出に伴ってクラックのヒーリングと剪断帯のセメンティングが生じる。そして断層は強固になり、高速剪断へと移行する。これが周期的活動のメカニズムであらう。

はじめに

海溝型地震の方が内陸型地震よりも活動周期も規則的で、かつ放出する地震エネルギーもはるかに大きい。しかも付加体は一般に変成岩よりも変形履歴がシンプルであるため、変成岩中の内陸性震源断層よりも付加体中の海溝型震源断層の方が地震発生メカニズムの物質科学的解明の好ターゲットとなりえる。本研究では、四国西部四万十帯興津メランジュで発見された震源断層が高速破壊を繰り返し起こしている証拠を示し、周期的活動のモデルを提案する。

地質概要

近年の熱構造解析の進展は、四万十帯のほとんど全ての地域が150℃以上の被熱を受けており、局所的には300℃近くにも達すること明かにした。これは四万十帯が震源領域に十分に入っていたことを示している。本研究の上部白亜系四万十帯の興津メランジュは南北をタービダイト相の野々川層と中村層と接している。この興津メランジュは四国四万十帯のなかでも被熱温度が特別高い地域の一つであり、局所的には最高温度約270℃にも達する。そしてメランジュ北側の野々川層との境界で震源断層が発見された。

断層岩

断層岩は約3mの幅で、珪質岩と幅数mmの黒色岩脈および鉱物脈から構成され、他の地域の四万十帯と比較して、この断層帯はこの珪質岩がきわめて濃集していることが特筆される。

珪質岩は主に中粒の石英と長石からなり、幅数cmから数mmのレンズ状で、粘土鉱物やその他の岩片をほとんど含まず、S-C構造が非常に卓越する。珪質岩内部の構成粒子は粒子境界が互いにかみ合う形態をしており、珪質岩レンズ全体は圧力溶解クリープによって変形している。

細粒の黒色岩脈は珪質岩のS-C構造のC面および、そこから派生した珪質岩中へのインジェクション脈として産する。鏡下では透明マトリックス中に自成鉱物が散在し、フローテクスチャーを成すシュードタキライトの部分や、破碎物質から成るウルトラカタクレサイトの部分等の高速剪断組織で特徴づけられる(池澤・坂口、本大会)。また黒色岩脈の一部は周囲の珪質岩に挟まれるように産し、珪質岩と共に圧力溶解クリープ変形を被わり、その後新しい黒色岩のインジェクション脈によって切断されているものがある。これは高速剪断が同一剪断帯で繰り返して生じたことを示している。

鉱物脈は珪質岩や黒色岩脈と共に産し、剪断帯中に流体が流れていたことを示している。

周期的活動モデル

本断層は圧力溶解クリープと高速剪断変形が繰り返し生じたことで特徴づけられる。圧力溶解クリープを引き起こした流体は、剪断帯中のクラックを通じて供給されたであらう。しかしクラックヒールド鉱物脈の晶出によって流体移動は疎外され、かつ破碎帯もセメンティングされたと考えられる。そのため断層帯は弾性歪を蓄積できるほどに強固になり、高速剪断へ移行したと推測される。高速剪断によるクラックの生成と、それに伴う流体移動、そして鉱物脈の晶出が剪断帯に珪質岩を濃集させ、周期的な断層運動をもたらしたのであらう。