

SSS028-11

会場:302

時間:5月26日 11:15-11:30

圧力溶解クリープによる地殻上部断層帯に沿う高速変形 High-speed deformation by pressure solution creep along fault zones in upper crust

竹下 徹^{1*}

Toru Takeshita^{1*}

¹ 北海道大学

¹Hokkaido University

近年、内陸地震の繰り返し発生メカニズムが多くの研究者により議論されるほか（例えば飯尾、2009）、断層帯を含めて内陸地震を発生している地殻上部の脆性 塑性転移点付近の震源分布、地震波速度構造および水の存在度などが様々な地球物理学的観測から明らかとなって来た。従来、演者は地殻深部レベルで変成した変成岩の上昇過程・機構を研究して来たが、最近変成岩が脆性 塑性転移点を越えて上昇する際の変形過程・機構は、内陸地震の発生過程・機構を考える上で大きな示唆を与えていることに気付いた。具体的には、四国中央部に分布している三波川変成岩では、D2 時相が脆性 塑性転移点を越えて上昇する時の変形時相に対応するが、実際の所 D2 時相に多数の低角正断層が形成されており、伸張テクトニクスにより三波川変成岩が地殻上部レベルに上昇したことが推測される。ここで、D2 時相の正断層は石英のスリッケンファイバーを伴うことで特徴付けられるが、このような断層は過去に地震を生じた断層ではなく、その変位速度が圧力溶解クリープに律則され安定すべりを起こした断層である。その他、試料スケールでは新期の白雲母や緑泥石の発達で特徴付けられるシェアバンド（微小正断層）、アスペクト比の非常に大きい歪フリンジおよびランダムな c 軸ファブリックを示す石英集合体等の微細構造は、いずれも圧力溶解あるいは化学反応に律則されるクリープがかなり速い速度で脆性 塑性転移点付近の岩石中で生じていることを示唆する。

そもそも、従来考えられて来た大陸地殻の強度断面において、地殻浅部の摩擦すべりに支配される破壊強度はあくまで地震発生に必要な差応力である。しかし、そのような臨界の差応力は現実の内陸地震の震源断層においては数千年間に一回、地震発生時に達成されるだけで、殆ど期間（つまり、inter-seismic period）差応力は破壊強度よりもはるかに低いレベルにある。このような低差応力下では従来から圧力溶解クリープが生じることが知られているが、問題は圧力溶解や化学反応に律則されるクリープがどのぐらい速く生じるかである。例えば、もし断層帯で圧力溶解クリープが十分速く生じるのであれば、断層帯では永久に差応力が高まることはなく地震は起こらない。しかし、現実には断層帯の組織は極めて不均質で、非常に細粒で新期の白雲母や緑泥石（フィロ珪酸塩）が微小断層に沿って著しく発達している成熟した断層岩と、あまり変形・変質しておらず母岩の粗粒な組織を残す部分が混在する。このような場合、前者の岩石では粒径依存の圧力溶解クリープが速い速度で起こるほか、新期に形成されたフィロ珪酸塩中で底面すべりが容易なため（化学反応軟化）、見かけの摩擦係数が著しく低下し、従来の破壊強度の 1/10 程度の差応力で安定すべりが生じることが予想されている（例えば Bos and Spiers, 2002）。一方、後者の岩石中では周囲の岩石が著しく速く圧力溶解で変形するため、応力集中が生じ、ついには地震性破壊に至ると考えられる。この過程は何度も繰り返され、内陸地震の繰り返し発生を説明する。ここで、後者の岩石が沈み込み帯のアスペリティーに対応するものと考えられ、この内陸地震の繰り返し発生モデルが、内陸地震のアスペリティーモデルとなる（例えば Jefferies et al., 2008）。

キーワード: 圧力溶解クリープ, 断層帯, 内陸地震の繰り返し, 大陸地殻の強度断面, 化学反応軟化, アスペリティー

Keywords: pressure solution creep, fault zones, repetition of inland earthquakes, strength profile of the continental crust, reaction softening, asperity