

地震発生帯の下限は低温型蛇紋石の存在によって規定されるか？

Is the downdip limit of the seismogenic zone governed by the presence of low-temperature serpentine minerals?

平内 健一 [1]; 片山 郁夫 [2]

Ken-ichi Hirauchi[1]; Ikuo Katayama[2]

[1] 広大・理・地球惑星; [2] 広大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Systems Sci., Hiroshima Univ.; [2] Earth and Planetary Systems Sci., Hiroshima Univ.

一般に、カスケイディアや西南日本などの若くて温かいスラブが沈み込む領域では、プレート間地震の発生域（地震発生帯）はプレート境界面の温度構造に支配される。一方、アラスカやチリなどの冷たい沈み込み帯では、プレート間地震の下限は上盤側の大陸モホの深度に一致する。この要因として、モホ面下の前弧マントルウェッジの蛇紋岩化に伴う強度低下が考えられてきた。しかし、摩擦実験の結果によると、低温型蛇紋石の一種であるクリソタイルは、低圧条件下では低い摩擦係数をもつが、封圧が増加するにつれて剪断強度が著しく増加する傾向がある。よって、摩擦力に支配された強度では、蛇紋石がモホ面下のプレート境界面において不安定すべりを起こすことを示唆する。

本研究では、蛇紋石の流動特性を明らかにする目的で、冷たい沈み込み帯のマントルウェッジコーナーに対応する温度圧力条件下で単純剪断変形実験を行った。実験は、広島大学所有の固体圧式変形試験機を用いて行い、温度 200 °C、封圧 1 Gpa、定歪速度下で剪断歪（ γ ）を系統的に変化させた。出発物質は完全に蛇紋石化しており、かんらん石の仮像としての典型的なメッシュ組織（コアとリム）が認められる。リムはかんらん石の粒界や破断面などに沿って蛇紋石化が進行したことを示し、リザーダイトからなる。コアはリム形成後の含水化によって形成され、クリソタイルで構成されている。 $\gamma = 2$ の試料では、コアは一定方向に著しく伸長し、右ずれの剪断方向に調和的な斜方ファブリックを形成する。 $\gamma = 6$ では、リムが薄く引き伸ばされ、層状微細構造としてのフォリエーションが発達するようになる。また、出発物質のコアとリムはそれぞれ固有の結晶方位をもつが、 $\gamma = 2$ から 6 へと歪量が増加するにつれて、組織全体で強い結晶軸定向配列が発達するようになる。

今回の実験で、以下のことが明らかとなった。1) 低温型蛇紋石は、冷たい沈み込み帯のマントルウェッジコーナーに対応する温度圧力条件下において、均質な塑性流動を示す。2) 実験後の蛇紋岩は、斜方ファブリックおよび結晶軸定向配列の存在によって特徴付けられ、断層破碎をほとんど伴わない。3) 沈み込み帯のマントルウェッジにおける低温型蛇紋石の存在は、プレート間地震の発生を抑制する働きがあると考えられる。