

石英多結晶体の粒界古ひずみ速度計の改良

Modification of paleo-strain rate meter for dynamically recrystallized quartz

*鈴木 来夢¹、長濱 裕幸¹、武藤 潤¹*Raimu Suzuki¹, Hiroyuki Nagahama¹, Jun Muto¹

1. 東北大学

1. Tohoku University

地殻深部で岩石が塑性変形していることは知られているが、正確なひずみ速度は明らかになっておらず、そのため塑性変形した岩石の正確な古ひずみ速度を知ることは重要である。塑性変形の際、動的再結晶した岩石の微細組織は変形条件を保存することから岩石の微細組織は変形時の温度、ひずみ速度を表す指標となる。そのため、地殻内部に豊富に存在する鉱物である石英の多結晶体について、変形条件と動的再結晶組織の関係を調べる目的で実験条件を正確に制御可能な室内での岩石変形実験が行われている (Masuda and Fujimura, 1981; Hirth and Tullis, 1992など)。その結果、変形時の温度が低く、大きなひずみ速度で変形した試料ほど、粒界が複雑な形状を示すことが明らかにされた。そこで、Takahashi et al. (1992) によるフラクタル次元を用いた粒界形状の定量的な評価と変形時の温度を用いてひずみ速度を推定する古ひずみ速度計が求められている。しかし、Manish (2010) による古ひずみ速度計を用いて推定された天然の石英岩の古ひずみ速度は、温度350度度でありPfiffner and Ramsay (1982) により求められている一般的な天然におけるひずみ速度より、最大で3桁ほど大きくなることが知られている (Manish, 2010)。

岩石の流動挙動を決定する室内実験は天然で変形する石英の温度領域である低温型石英 (I) の安定領域に比べ、高い温度領域である高温型石英 (II) の安定領域で行われることが多い (Fukuda and Shimizu, 2017)。Takahashi et al. (1992) により、粒界形状のフラクタル次元は温度、ひずみ速度、クリープ活性化エネルギーを変数にもつZパラメータにより決定されることが明らかにされた。しかし、低温型石英と高温型石英のクリープ活性化エネルギーは異なる値 (Kirby, 1977) を取ることが知られている。そこで、本研究ではFaver and Yund (1991) により求められている酸素原子の体拡散の活性化エネルギーを石英のクリープ活性化エネルギーとして用い、Zパラメータと粒界フラクタル次元の関係式を、修正した。その結果改良された古ひずみ速度計を用いて、これまでに報告されている天然の珪岩試料の粒界フラクタル次元 (Manish, 2010) から天然の上部地殻条件での古ひずみ速度はと推定され、一般的な天然のひずみ速度とも調和的な値となった。

キーワード：古ひずみ速度計、動的再結晶

Keywords: paleo-strain rate meter, dynamic recrystallization