

脆性一塑性転移付近（準緑色片岩相）の条件で変形した石英の微細構造と差応力値

Microstructures and magnitude of differential stress of natural quartz deformed at brittle ductile transition regions

竹下 徹 [1], 金川 久一 [2], 三池 力 [3], 西川 治 [4], 安東 淳一 [5]

Toru Takeshita [1], Kyuichi Kanagawa [2], Tsutomu Miike [3], Osamu Nishikawa [4], Jun-ichi Ando [5]

[1] 広大・理・地球惑星システム, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 千葉大・自然科学・生命地球, [4] 東北大・理・地質, [5] 広大・理・地球惑星

[1] Dept. Earth and Planet. Sys. Sci., Hiroshima Univ, [2] Dept. Earth Sci., Chiba Univ., [3] Grad. School Sci. and Tech., Chiba Univ., [4] Inst. Geol. and Pal., Tohoku Univ., [5] Earth and Planetary Systems Sci., Hiroshima Univ.

我々は、脆性一塑性転移付近（準緑色片岩相）の条件で変形した、天然石英の微細構造の解析から、地殻上部の差応力値問題に取り組んでいる。その結果、地殻上部はかなり高い差応力（約2 kbars）を支えることが出来ることが判明した。

地殻上部の流動は、石英の流動で律速されると考えられている。報告されている石英の流動および岩石の摩擦すべりの構成方程式を用いて地殻の強度断面を計算すると、地殻上部での脆性一塑性転移点付近の温度は200-250 °C, 差応力は1-2 kbarsと求まる。一方、実際の内陸地震の深さ方向の頻度分布からは、内陸地震は約300 °Cに相当する深さで最も頻度が高く、それ以深では激減する。温度300 °Cでは、ピークの差応力は約200 barsと見積もられる。著者らの知る限り、200-300 °C程度の低温領域では、石英は圧力溶解一沈殿クリープで変形しており、差応力はあまり高まっていないという、地殻上部の低応力説が最近主流になって来ている様な印象を受ける。果たして、地殻上部の脆性一塑性転移付近のピークの差応力は数100 bars程度であり、低応力説が妥当なのであろうか。我々は、脆性一塑性転移付近（準緑色片岩相）の条件で変形した、天然石英の微細構造の解析から、地殻上部の差応力値問題に取り組んでいる。

今回解析した試料は、(1) 四国中央部の三波川・秩父帯で変成帯上昇後にへい入し、微弱に変形した石英脈、および(2) 日高主衝上断層沿いの黒雲母一角閃石片麻岩起源マイロナイトである。両試料中の変形石英中の微細構造は極めて類似している。変形石英は、極微細な波動消光およびキンクバンドの発達で特徴づけられる。また、サブペーサル変形ラメラやヒールドマイクロクラックも、多数の変形石英粒子中に認められる。キンクバンドは、共役の幅の狭い(1-10 micron)タイプIと、単斜対称を示す、緩やかに屈曲するタイプIIに区分される(Nishikawa and Takeshita, Tectonophysics, in press)。タイプIとタイプIIキンクバンドは、活動すべり面である底面、(0001)が最大主応力軸と平行および斜めの方位を持つ粒子にそれぞれ発達している。底面すべりに不都合に向いている粒子にタイプIキンクバンドが発達し、しかも、タイプIはタイプIIキンクバンドに重複して発達している事実は、岩石中でタイプIキンクバンドの形成が引き起こされるまで歪硬化が生じたことを示唆する。(1)の試料の変形石英中の転位密度は $1.2 \times 10^9 \text{ cm}^{-2}$ であり、差応力値は2-2.5 kbarsと推察される。以上の天然変形石英の微細構造の解析に基づくと、地殻上部はかなり高い差応力を支えることが出来る結論される。