

石英集合体の離散と花崗岩質ウルトラマイロナイト中の細粒多相集合体の形成過程

Dispersion of quartz aggregates and formation of fine-grained polyphase aggregates in granitic ultramylonites

石井 和彦 [1]; 奥平 敬元 [2]; 金川 久一 [3]; 重松 紀生 [4]

Kazuhiko Ishii[1]; Takamoto Okudaira[2]; Kyuichi Kanagawa[3]; Norio Shigematsu[4]

[1] 大阪府大・理・物理; [2] 阪市大・院理・地球; [3] 千葉大・理・地球科学; [4] 産総研

[1] Phys. Sci., Osaka Pref. Univ.; [2] Dept. Geosci., Osaka City Univ.; [3] Dept. Earth Sci., Chiba Univ.; [4] GSJ, AIST

延性剪断歪が集中した延性剪断帯は、多くの場合、周囲の母岩より細粒な岩石からなる。この細粒化とそれに伴う転位クリープから粒径依存型クリープへの変形機構の変化が、歪みの局在化をもたらす主要な歪み軟化過程の一つとして考えられている。また、細粒集合体の形成と維持には粒成長による粗粒化を防ぐ必要があり、その条件として多相細粒集合体の形成（あるいは不純物の存在）が有効とされている。実際、剪断帯の中心部を構成するウルトラマイロナイトの多くは多相細粒集合体からなる。多相細粒集合体の形成過程として変成反応や機械的混合などが考えられているが、多くの場合、具体的な過程は不明のままである。ここでは、大阪泉南地域の領家内部剪断帯である神於山マイロナイトの変形組織をもとに多相細粒集合体の形成過程について議論する。

対象としたマイロナイト類は、花崗閃緑岩を原岩とし、ほぼ上部緑色片岩相の条件で形成されたもので、おもに石英、斜長石、カリ長石、黒雲母からなる。南に向かってポーフィロクラストの量比が減少するとともに細粒集合体からなる層状構造が発達するという組織変化の特徴から、マイロナイト、層状マイロナイト、層状ウルトラマイロナイトの3つに分けることができる。マイロナイトから層状ウルトラマイロナイトへの組織変化の主要な過程として、石英の動的再結晶を伴う転位クリープ、カリ長石のミルメカイトによる置換と溶液移動を通してのカリ長石の沈殿、斜長石の劈開にそった破断とその間隙を充填するカリ長石の沈殿による斜長石-カリ長石(-石英)細粒集合体の発達などが認められる。層状ウルトラマイロナイトに発達する微褶曲の形態から、斜長石やカリ長石を主体とする多相細粒集合体よりも石英集合体の方が低粘性であったと推定されること、および石英集合体にはマイロナイトから層状ウルトラマイロナイトにいたるまで結晶学的定向配列(CPO)がよく発達することから、石英の転位クリープが岩石全体の強度を支配していたと考えられる。

しかし、層状ウルトラマイロナイト中の一部の石英集合体の周辺では、石英粒子が分散し、その粒間をカリ長石が充填しているのが観察される。これらの分散した石英粒子は、石英集合体と同じパターンだがより集中の弱いCPOを示す。また、斜長石-カリ長石(-石英)細粒集合体のカリ長石が面構造と高角度をなして(最大圧縮応力とほぼ平行に)配列するのに対し、この石英粒子間を充填するカリ長石の配列は等方的である。石英集合体と分散した石英粒子(石英-カリ長石集合体)の境界は比較的明瞭で、石英集合体全体が破断したり、石英集合体内部の粒界にカリ長石が存在することは認められない。さらに、分散した石英粒子は、石英集合体中の粒径よりも小さい。したがって、再結晶を伴う転位クリープによって変形し細粒化した石英集合体表面の石英粒子がその粒間破断や粒内破断によって分離し、その隙間をカリ長石が充填することによって分散した石英粒子が形成されたものと考えられる。このような過程は、動的再結晶による石英の細粒化と高い流体圧によってもたらされたと考えられ、ウルトラマイロナイトに普遍的な細粒多相集合体の主要な形成過程の一つと考えられる。