

畑川マイロナイトの微細変形組織と帯磁率異方性

Hatakawa mylonites: the microstructures and anisotropy of magnetic susceptibility

武藤 潤[1], 長濱 裕幸[2]

Jun Muto[1], Hiroyuki Nagahama[2]

[1] 東北大学・理・地圏環境, [2] 東北大学大学院・理・地圏進化

[1] Geol. and Paleontol., Fac. Sci., Tohoku Univ., [2] Dep. Geoenviron. Sci., Grad. School Sci., Tohoku Univ.

阿武隈山地東縁には、40～50m幅のカタクラサイト帯からなる畑川破碎帯と顕著なマイロナイトの分布によって特徴づけられる畑川中央断層が存在する。このマイロナイト形成時の変形条件を明らかにするために、畑川破碎帯・畑川中央断層（これらを畑川断層と呼ぶ）に直交するルートで、マイロナイトの微細変形組織（再結晶石英の粒径、伸長比、c軸ファブリック）を観察し、帯磁率異方性の測定をおこなった。微細変形組織および帯磁率異方性の解析から、畑川中央断層近傍に塑性変形が集中したことが明らかになった。また帯磁率異方性は剪断歪と正の相関を示すことから、マイロナイトも帯磁率異方性が塑性歪の指標になることを明らかにした。

阿武隈山地東縁部に存在する畑川断層沿いには、白亜紀花崗岩類とそれらを原岩とするマイロナイト・カタクラサイトが分布する。これらの岩体周辺には、西から、畑川中央断層、畑川破碎帯の二本の顕著な断層が発達している。これらの断層・破碎帯をここでは、畑川断層と呼ぶことにする。福島県飯舘村新田川流域の畑川中央断層周辺においてマイロナイトが分布し、畑川破碎帯には40～50m幅のカタクラサイト帯が発達する。新田川流域、畑川中央断層近傍のマイロナイト中の角閃石や黒雲母は再結晶化している。またその西や畑川破碎帯近傍の花崗岩やマイロナイトは変質により角閃石や黒雲母の緑泥石化が認められる。新田川流域の畑川断層周辺の地質構造を明らかにするために、畑川破碎帯や畑川中央断層に直交するルートで、マイロナイト中の微細変形組織（再結晶石英の平均粒径、伸長比、c軸ファブリック）を観察し、帯磁率異方性の測定をおこなった。以下にその結果の概要を記す。

1. 石英の平均粒径

マイロナイトの面構造と畑川破碎帯との斜交角から Ramsay and Graham (1970) 法にもとづいて見積もった剪断歪は、畑川中央断層近傍で最大となる。また、マイロナイト中の再結晶石英の平均粒径は、畑川中央断層近傍で最も細粒化し、伸長比も大きくなる。このことは、畑川中央断層近傍で最も塑性変形が集中していることを示唆している。剪断歪の増加に伴い再結晶石英は細粒化することから、Shimamoto (1989) の岩塩の変形実験の結果と調和的である。

2. 石英のc軸ファブリック

石英のc軸ファブリック・パターンは、畑川中央断層近傍でタイプ クロスガードルおよびその派生したシングルガードル、畑川破碎帯や畑川中央断層以西では、Y集中c軸ファブリックを示す。タイプ クロスガードルを示す試料は、Y集中ファブリックを示す試料より、再結晶石英の粒径は小さく、粒形は伸長している。

一般に、このファブリック転移は、変形温度の上昇によって説明されている。しかし、これは流動変形時に安定だったと考えられる鉱物の組み合わせから推定される変形温度と矛盾している。より低温（緑色片岩相）領域においても、含水量が増加するとタイプ クロスガードルやY集中ファブリックが形成される可能性を Burg (1986) や Mancktelow (1987) は指摘している。本ルートにおけるタイプ クロスガードル-Y集中のファブリック転移は温度変化のみによるものでなく含水量の違いに起因すると示唆される。つまり、c軸ファブリックを測定したルートにおいて、全域として変形温度は高かったと推定される。しかし、その中でもY集中ファブリックを示す試料は含水量が多かったため、緑色片岩相でも $\text{prism}\langle a \rangle$ が優先すべり系であった。それに対し、タイプ クロスガードルを示すものは、角閃石や黒雲母が安定に再結晶化する温度領域で、石英の $\text{rhom}\langle a \rangle$ が優先すべり系であったことが推定される。

3. 帯磁率異方性

花崗岩類の平均帯磁率の測定値から、畑川破碎帯以西に分布する花崗岩類は、イルメナイト系列に属す。帯磁率楕円体の Flinn プロットから、変形前には等方的であった磁気ファブリックが、歪の高まりに伴い、プロレート型やオプレート型に変化することが明らかになった。帯磁率異方性は、畑川中央断層近傍で最大となる。また帯磁率異方性と剪断歪は正の相関を示すことから、変形に伴う磁性鉱物の配列の程度は変形が進むほど強くなることを示している。これは、Nakamura and Nagahama (1997) の理論式や Borradaile and Alford (1987) の実験結果と調和した結果となる。したがって、マイロナイトにおいても塑性変形により、帯磁率異方性があらわれることを明らかにした。

結論

微細変形組織および帯磁率異方性から、畑川中央断層近傍で最も塑性変形が集中していることが明らかとなった。また帯磁率異方性は剪断歪と正の相関を示すことから、マイロナイトの帯磁率異方性が、塑性歪の指標になることを明らかにした。