

断層破砕帯の細粒部組成と鉱物のひずみ特性 ―柳ヶ瀬断層・五助橋断層・野島断層―

Strain characteristics and mineral compositions of fine-grained substance in fault zone - Yanagase, Gosukebashi, and Nojima faults-

佐藤 慶治 [1], 相川 信之 [2], 根本 泰雄 [3], 中川 康一 [4]

Keiji Satou [1], Nobuyuki Aikawa [1], Hiroo Nemoto [2], Koichi Nakagawa [3]

[1] 阪市大・理・地球, [2] 阪市大院・理・生物地球, [3] 阪市大院・理・地球, [4] 大阪市大・院・理・地球

[1] Geosciences, Osaka City Univ, [2] Geosciences, Osaka City Univ., [3] Geosci., Osaka City Univ.

断層ガウジに含まれる断層粘土の起源に関連して、断層粘土に含まれる鉱物の結晶子サイズと格子ひずみを粒径別に解析した。試料は柳ヶ瀬断層、五助橋断層及び野島断層から採取した。解析は、X線粉末回折線のラインブロードニング法を用いた。解析の結果、粘土鉱物についてはイライトに有意な格子ひずみが確認された。また、粒径が小さくなるに従い、イライトの格子ひずみは小さくなる傾向が確認された。

1. はじめに

最近の断層破砕帯に関する研究結果から、粘土鉱物を主体とする断層ガウジは震源域にも大量に存在する可能性が指摘されている。しかし、震源域に低強度の断層ガウジが大量にあるとすれば、どうして脆性的破壊が起こるかという疑問が生じる。断層破砕帯にみられる断層粘土そのものが、震源域で形成されたものであれば、震源域の情報を残しているに違いない。

本研究では、断層粘土が震源域で形成されたのかどうかの手掛かりを得るために、粘土に含まれる鉱物について、粉末X線回折法から、格子ひずみや結晶子サイズの解析を試みた。また、断層粘土の粒度分布特性も調べた。

2. 試料

粘土試料は、柳ヶ瀬断層、五助橋断層及び野島断層から採取した。母岩は、それぞれチャート、花崗岩、花崗閃緑岩であると考えられる。柳ヶ瀬断層では色の異なる3層の粘土を試料とした。X線回折用の粘土試料はフルイおよび遠心分離機を利用し、粒径分割を行った。粒径は $D<75\mu\text{m}$, $D<25\mu\text{m}$, $D<2\mu\text{m}$, $D<0.2\mu\text{m}$, $D<0.05\mu\text{m}$ に分けた。これらを 60°C で乾燥し粉末試料とした。また、比較するための標準試料についても断層粘土と同様の処理を行った。

3. 粒度分析

1~2000 μm の範囲についてJIS A 1204 およびJSF T 131の手順に従い粒度試験を行った。

4. X線回折

定方位法により鉱物の同定を行った。測定条件は、回折角測定範囲 $2^\circ \sim 65^\circ$, 走査速度 $1^\circ/\text{min}$, 時定数1sec, 受光スリット幅0.3mm, 散乱スリット幅 1° とした。

結晶子サイズと格子ひずみの解析にはラインブロードニング法を適用し、不定方位法により行った。測定条件は、回折角測定範囲 $2^\circ \sim 50^\circ$, 走査速度 $0.25^\circ/\text{min}$, 時定数5sec, 受光スリット幅0.15mm, 散乱スリット幅 0.5° とした。半値幅の読み取りには三角法近似を用いた。

X線回折装置は理学電気製のRAD-1Aを使用し、X線源にはCuK α 線を用いた。

5. 結果

・粒度分布 各断層粘土の粒度分布特性は、いずれの粒径加積曲線も単調な減少傾向を示し、とくに100 μm 以下では分級度が低く、なだらかに減少することが分かった。それぞれの $D(30)$ と $D(50)$ は、柳ヶ瀬断層が4~15と20~80, 五助橋断層が18と90, 野島断層では30と105になった。単位は μm である。

・構成鉱物 柳ヶ瀬断層の3つの試料の間には鉱物組成に違いはみられなかった。構成鉱物は、イライト、緑泥石、石英、長石及び方解石であった。五助橋断層は、緑泥石、モンモリロナイト、石英、長石及び方解石が確認された。野島断層は、イライト、緑泥石、モンモリロナイト、石英、長石及び方解石が確認された。また、粒径毎の鉱物組成は、各断層に共通した傾向として、石英と長石は、0.2 μm 以下で確認できなくなることが分かった。方解石は、 $D<2\mu\text{m}$ のX線回折図上で回折強度が小さくなり、 $D<0.05\mu\text{m}$ で回折強度が大きくなるという傾向が見られた。粘土鉱物はいずれの粒径領域にも確認できた。

・X線ピークの半値幅解析 イライトでは、標準試料と比較して有意な格子ひずみが確認され、粒径が小さくなるに従って、結晶子サイズと格子ひずみも小さくなる傾向が示された。

緑泥石は標準試料と同程度の格子ひずみしか認められなかったが、粒径が小さくなるに従って、結晶子サイズも小さくなる傾向が認められた。しかし、格子ひずみについては、粒径に対して有意な関係は認められなかつ

た。
現在、細粒石英についてもリン酸処理を行い、同様の解析を進めている。それらの結果を含めて報告する。