

機械的粉砕による長石の構造変化について

Structural change of feldspar by mechanical grind

自然解析講座 3年 Natural Analysis, 3rd year

北谷 岳士 Kitatani, Takeshi

主任指導教員 奥野 正幸 Okuno, Masayuki

1. 研究の目的と方法

鉱物結晶の機械的粉砕による、結晶構造の変化についての研究はセラミックの作成や、断層などの性質の解明などについて重要な知見を与えると期待される。本研究では、長石結晶 (Albite, Anorthite, Sandine) のボールミルによる機械的粉砕での構造変化を明らかにすることを目的とした。

2. 実験

ボールミルを使用し約 2000 時間まで長石結晶の粉砕を行なった。まず、レーザー散乱粒度分析装置を用いて、粉砕試料の粒度変化を調べた。さらに、粉末 X 線回折法及び赤外線分光分析によりその構造変化を調べた。また、示差熱分析 (DTA) も行った。

3. 結果と議論

約 30 時間までの粉砕では長石の粒径は減少するが、それ以上の粉砕時間では粒径はほとんど減少しなくなる (図-1)。このことは、粉砕過程が結晶粒子の剥離・弾性変形 (粒界破壊) から、結晶粒子の破断・塑性変形 (粒内破壊) へと移行することを示している。X 線回折データの 002 回折線のピーク強度の減少過程からも結晶破壊過程は変化していることが分かる (図-2)。また、粉砕時間の増加に伴い X 線回折図形のバックグラウンド強度の増加が認められた。これは、部分的に結晶質から非結晶性物質への変化が起きていることを示している。示差熱分析データより、粉砕された試料 (特に Anorthite) において 800~1000℃ 付近で吸熱・発熱反応が観察された。これは、粉砕によって生じた新しい結晶表面でのガラス転移、核形成及び再結晶化などに対応するものと考えられる。以上のことから、機械的粉砕により、長石結晶は結晶サイズの減少ならびに、部分的な非晶質化を起こすことが明らかになった。また、粒径の減少過程は 2 つの段階があることが認められた。

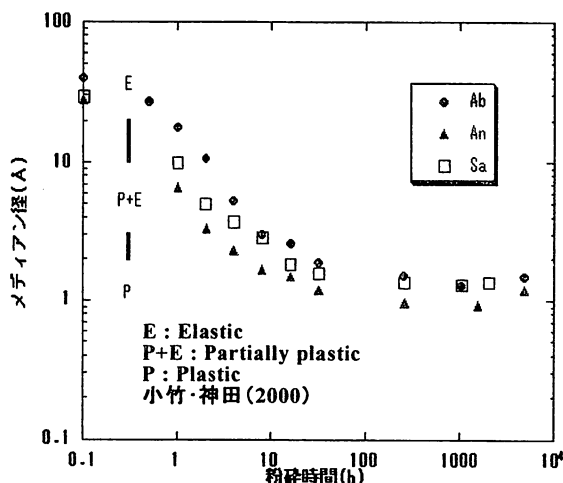


図-1 粉砕時間の変化に伴う長石粒径の変化

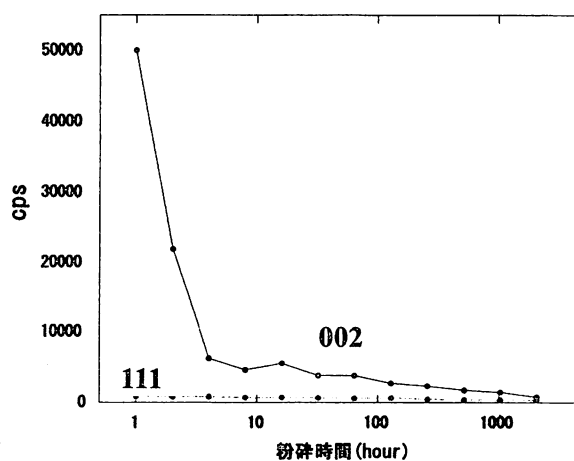


図-2 粉砕による Albite 結晶の X 線回折強度の変化