

New deformation analyses of rock
microstructures : plastic-deformation hardness
parameter and columnar-mineral shape analyses

メタデータ	言語: en 出版者: Shizuoka University 公開日: 2016-06-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Omori, Yasutomo メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009584

(課程博士・様式9)

審 査 要 旨

専攻 環境・エネルギーシステム専攻 学籍番号 55844006 学生氏名 大森 康智

論文題目 A new deformation analyses of rock microstructure : plastic deformation hardness parameter U_r and columnar mineral shape analyses (岩石微細構造の新たな解析方法 : 塑性変形パラメータ U_r と柱状鉱物の形態解析)

本論文は岩石変形に関する4つの別々の研究テーマから構成されている。ナノインデンテーションによる岩石の力学的不均質性の定量化という新しいアプローチにチャレンジしており、変成岩中に産する長柱状鉱物の新しい記載方法にもチャレンジしている。

序章では全体の流れが説明されている。

第2章では、石英単結晶にナノインデンテーション実験を行い、圧痕を形成した直後と、2日間放置した後の同じ位置の圧痕の原子間力顕微鏡での観察結果を比較し、新たなナノスケールの断層出現について報告している。その断層について、幅と変位の記述を行い、従来のデータよりも4桁小さいのだが、従来のデータの回帰直線上に乗っていることを示した。このことから、断層が発生して拡大する過程に関して論じた。

第3章では、5つの異なる形状のインデントを用いて、石英単結晶の5つの結晶面に圧痕を作る実験を行い、 \log (ループエネルギー) $-\log$ (圧痕の深さ) のグラフ上では、異なるインデント毎に異なる直線上にデータがのるが、結晶面の違いは検出されないことがわかった。力学データが結晶方位に依存しない場合もある事を示し、その原因に関して若干の議論をした。

第4章では、西アルプス (イタリア、フランス) の超高压変成岩を含む高压変成帯の紅簾石メタチャートを採集し、紅簾石のマイクロブーディン構造を発見した。マイクロブーディン法を用いて応力-歪解析を行い、超高压変成岩では約2メガパスカル、高压変成帯では約8メガパスカルの差応力を推定した。この結果を基にして、超高压変成岩が地上にもたらされるメカニズムに関して論じた。

第5章では世界の4つの変成帯 (タンザニア、イタリア・フランス、オマーン・UAE、日本の三波川変成帯) から紅簾石を含むメタチャートを30サンプル採集し、その紅簾石の幅と縦横比に関するデータを統計的に解析した。その結果、幅も縦横比も対数正規分布で近似でき、結果として2変量対数正規分布が利用できることがわかった。

第6章はまとめの章で、4つの別々の研究の今後の方向性に関してまとめられており、2章のナノ断層は興味深い発見であること、4章の古応力解析は示唆に富んでいることが確認された。3章と5章の内容は岩石の変形を研究する上で、今後の発展を期待できるアプローチであると考えられる。

なお、本論文題目に英語の不備があり、指摘された。英語タイトルの軽微な変更も行われたため、論文題目を「New deformation analyses of rock microstructures : plastic-deformation hardness parameter and columnar-mineral shape analyses (岩石微細構造の新たな解析方法 : 塑性変形パラメータと柱状鉱物の形態解析)」と変更することにより、本論文は博士 (理学) の学位論文としてふさわしいものと認められる。