

三軸圧縮下での S-C カタクレーサイトの力学的特性と震源断層帯における意義

Dynamic properties of S-C cataclasite under triaxial compression and its implications for seismogenic fault zone

林 愛明[1], 雷 興林[2], 西澤 修[3]

aiming lin[1], Xinglin Lei[2], Osamu Nishizawa[3]

[1] 静岡大・理・地球, [2] 地調・震, [3] 地調

[1] Institute of Geosciences, Shizuoka Univ, [2] Earthquake Res. Dept., [3] GSJ

プレート内の大地震は、既存の活断層帯において発生し、深さ 5 – 10 キロの地震発生層の基底付近でニュークリエイトされることがよく知られている (Sibson, 1982; Scholz, 1990). 規模の大きい活断層帯における地震発生層は脆性破壊領域で形成されたカタクレーサイトのような断層岩から構成される。最近 20 年の研究では、深さ 10 キロよりも深い準脆性領域 – 塑性変形領域で形成されるマイロナイトでよくみられるような S-C 面構造がこのようなカタクレーサイトにおいても発達することが示され、深さ 5 – 10 キロの震源断層帯のレオロジーが S-C 面構造の発達により制約されることが提示された (Lin, 1998; 林, 2000)。

本研究では、地震発生帯における断層帯の力学的特性や変形過程などを明らかにするために、深さ 200 – 235 m の野島断層帯のボーリングコアから採集したカタクレーサイトと S-C カタクレーサイトのサンプルおよび母岩花崗岩を用いて三軸圧縮実験を行った。実験は、60 MPa の封圧下で、直径 50 mm、長さ 100 mm の円柱標本を用いて、高感度アコースティックエミッション AE モニタリングシステム付きの三軸圧縮実験機で行われた。60 MPa の封圧下では、S-C カタクレーサイトと S-C 面構造の未発達なカタクレーサイトおよび母岩花崗岩は、それぞれ、150 MPa、440 MPa および 560 MPa で破壊された。AE の測定では、AE の発生が S-C カタクレーサイトにおいて既存の S-C 面に沿って局所化したのに対して、S-C 面構造の未発達なカタクレーサイトや母岩の花崗岩においては局所化がみられないことが示された。X 線スキャンと顕微鏡観察の結果は、先行クラックが、既存の S-C 面に沿って出現していることを示している。本研究によって、カタクレーサイトにおける S-C 面構造が、地震のニュークリエイトの過程や成熟した活断層帯の地震発生層における力学的強度を制約するもっとも重要な要素であることが明らかされた。

In this study, in order to constrain the dynamic properties and deformational processes of seismogenic zone in the mature active fault zone, we conducted triaxial compression experiments on both S-C and non S-C cataclasites of granite taken from the drill cores of Nojima fault zone at depths of 200 m to 235 m and host granite. The triaxial compression experiments have been done on cylindrical specimens of 50 mm in diameter and 100 mm in length under a confining pressure of 60 MPa using a triaxial compression testing machine with a rapid acoustic emission (AE) monitoring system. The strengths of S-C and non S-C cataclasites and host granitic rock under 60 MPa are 150 MPa, 440 MPa, and 560 MPa, respectively. Acoustic emission (AE) measurements show that AEs were concentrated along the pre-existing S-C foliations in the S-C cataclasite, whereas were random in the non S-C cataclasite and the host granitic rock. X-ray scan and microscopic observations have revealed that the preceding cracking occurred along the pre-existing S-C foliations. Our results demonstrate that the S-C fabrics in cataclasite are the most dominant factors that govern the seismic nucleation process and mechanical strength of seismogenic layer in the mature active fault zone.