

# 論文審査の結果の要旨

氏名 玉原正之

本論文は5章から構成されていて、第一章はイントロダクションであり、プレート境界の特徴であるアスペリティと力学的な不均質さに対する最近の総論を示し、不均質さが流体の体積比と関係付けられること、そして流体の存在様式がマイクロにはクラックとなり、その挙動が力学物性を決定していることを述べ、そのため、本研究ではおもにプレート境界に由来する三波川変成岩に多数見られるシールドクラックを研究した。第二章では関東山地の三波川変成帯の位置づけ、および地質構造、変成作用の年代、そして変成岩の岩石学的特長が論じられる。第三章では、関東山地長瀬地域における三波川変成岩のシールドクラックの特徴量について詳細な測定と分布に関する情報を取得し、記載した。この結果、中間的な部分では顕著なべき分布であることを示した。また、シールドクラックを占めている鉱物について、岩石学的に記載し、さらにその鉱物粒子径がクラック幅に比例する関係を明らかにした。そして、クラックの方位はほぼ2方向あり、そのクラック面に高角で交わるセン断面との関係を明らかにした。クラックの空間分布は顕著なクラスター構造をとり、その拡がり幅は幅10m-100m、長さ100-10000mに達することを示した。これらのシールドクラックに関する記載的研究はオリジナリティが高い。

第四章では以上の観測事実に基づいて、開口クラックとセン断クラックの複合クラックモデルを適用し、セン断面にセン断クラックを定置し、その両側に開口クラックをつくることによって、観測されるシールドクラックが説明されることをしめした。また、このモデルを適用すると、シールドクラックの統計量からセン断クラックの統計量に転換することができて、プレート境界での地震統計量との直接比較が可能となる。そこでセン断クラックの大きさの統計量の空間分布を推定し、それが地震観測結果との比較から適当なものであることを確認した。

また、開口クラックが流体の有効な経路となることから、流体移動とクラック形成を連結させた非線形クラック発展方程式を導き、これを数値実験した結果、顕著なクラック密度の孤立波解が見つけられた。これはクラッククラスターを意味しており、この研究で得られたシールドクラッククラスターを説明できるものであることが分かった。これらの研究成果はオリジナリティが高く評価される。

第五章では以上のことを総合的に妥当なものと結論した。

したがって、博士(科学)の学位を授与できると認める。