

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	オノ木 敦士
研究機関名	熊本大学
所属部署名	大学院先端科学研究部（工）
役職名	准教授
研究課題名	C02 鉱物化法を用いた誘発地震抑制技術の基礎的検討
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、誘発地震数値シミュレーション、き裂性模擬岩石を用いた実験、C02 鉱物化実験の三つで構成される。各々に関して研究成果を述べる。

（A）誘発地震数値シミュレーションに関して

断層ダメージゾーンおよび断層コア（すべり面）を再現した数値解析モデルを、クラックテンソル理論に基づき等価弾性コンプライアンスマトリックスを計算することによって構築し、断層ダメージゾーン内部のき裂剛性が誘発地震の規模・エネルギーに与える影響について定量的な評価を実施した。その結果、き裂剛性が 3 倍になると地震の規模が 0.2 倍、エネルギーが 0.4 倍になることが判明した。しかしながら、1 ケースの結果のみであるため、今後更なる検証が必要である。

（B）き裂性模擬岩石を用いた実験

今年度は、き裂を導入しない状態で、砂積層型三次元プリンターによって構築した模擬岩石の力学的挙動に関して基礎的な知見を蓄積した。具体的には、直径 10 mm、高さ 20 mm の模擬岩石供試体を作製し、マイクロフォーカス X 線 CT 内部で圧縮試験を実施し、段階的に荷重を増加させ、逐次 CT 撮影を実施した。撮影後、デジタル画像相関法を用いることによって模擬岩石供試体内部の三次元ひずみ分布を算出し、荷重の増加によって生じるひずみの局所化を定量的に評価した。

（C）C02 鉱物化実験

断層は様々な岩石によって構成されるため、断層に二酸化炭素を注入したときに溶出するイオンを調べるため、砂岩、玄武岩、蛇紋岩、橄欖岩、珪化安山岩に対して嫌気状態において溶出試験を実施した。その結果、砂岩、蛇紋岩、橄欖岩からは炭酸塩鉱物形成に必要な二価の陽イオンが多く溶出することが判明した。また、蛇紋岩においては、0.6 MPa という低圧で炭酸塩鉱物の形成が確認された。さらに嫌気状態において二酸化炭素濃度が嫌気性微生物に与える影響においても実験を実施し、微生物の種類によっては顕著な影響を受けることを確認した。