

乾燥状態における琉球石灰岩の内部構造 および弾性波速度特性と一軸圧縮強度の予測

令和7年2月 BOND REBECCA ANNE

要旨

目的

二酸化炭素 CO_2 を含む雨水を陸域石灰岩の帯水層に貯蓄させることにより、大気中の CO_2 の濃度を削減させる技術の検討が進められている。その際に、水中の CO_2 により石灰岩の溶解が生じて空隙が増加することによる、脆弱化が検討課題である。本研究では、XRM（高性能 X 線顕微鏡）を用いた撮影により、多孔質で不均一な琉球石灰岩の内部構造を解析する。次に、乾燥状態における弾性波速度計測試験と一軸圧縮試験を実施し、それらの特性と一軸圧縮強度の予測について検討する。

方法

琉球石灰岩をコア抜き・端面成形して、合計 10 個の供試体（直径：約 50 mm，高さ：約 120 mm）を作製した。まず、超音波速度計測装置（ソニックビューア-SX，応用地質株式会社）を用いて、P 波・S 波速度の計測（岩石の弾性波速度計測方法（JGS2564-2020）に準拠）を実施した。次に、載加速度：0.05 %/min（破壊までの時間 $t=5\sim 15$ min）で一軸圧縮試験（岩石の一軸圧縮試験（JGS2521-2020）に準拠）を実施した。

結論

- (1) 琉球石灰岩は不均一性が大きく、空隙率と密度に大きな違いが見られた。表面に空隙がなくても内部には大小様々な多くの空隙が存在することが確認された。
- (2) 内部に様々な空隙が存在する琉球石灰岩においても、弾性波速度 ($V_p \cdot V_s$) 計測が可能であり、それらと見かけの密度の関係は、削孔レンガを用いた既往の研究と同様に、それぞれ 1 つの曲線で表される。
- (3) 琉球石灰岩の変形係数 E_{50} と一軸圧縮強度 q_u の関係は、すべての供試体において、1 つの曲線で表すことができる。
- (4) 削孔レンガと同様に、 E_{50} は V_p^2 や V_s^2 と比例関係にある。非破壊試験である弾性波速度計測試験により、 V_p^2 や V_s^2 から q_u の概略を予測できる。
- (5) 残留強度 q_r は、内部構造の不均一性に起因するばらつきが大きく、 q_r の値は、 q_u の値の 0~1/5 程度である。

指導教員 河村 隆 教授