

石灰岩を模擬したチョークの圧縮および引張り強度に及ぼす 間隙の影響

平成 31 年 2 月 森下 航希

要旨

目的

二酸化炭素含む雨水を多孔質の陸域石灰岩の帯水層に貯留させることにより、大気中の二酸化炭素濃度を削減させる技術の検討が進められている。しかし、その際に、水中の二酸化炭素の影響によって、石灰岩の主成分である炭酸カルシウムの溶解が生じて間隙が増加するため、石灰岩層の脆弱化が懸念されている。本研究では、炭酸カルシウムで製造されたチョークに、大きさおよび個数の異なる穴を開けて間隙の異なる供試体を作成し、一軸圧縮試験および圧裂試験を実施した。一軸圧縮強度 q_u および引張り強度 σ に及ぼす間隙の影響を検討する。

方法

石灰岩の主成分である炭酸カルシウム製のチョーク（直径 24.5mm、長さ 125mm、含水比 $w \div 0.297\%$ 、粉体の密度 2.695g/cm^3 ）を試料とした。長さ $57 \pm 1\text{mm}$ 程度に切断した後、サンドペーパーを用いた研磨によって、両端面を平坦かつ平行に成形した。そして、地下水が透水する間隙を模擬するために、卓上ボール盤を用いて、チョークに貫通する内径 $d\text{mm}$ の穴を開けてオリジナルを含め湿潤密度 ρ_t の異なる 7 ケースの供試体を作成した。実験としては、一軸圧縮試験を各ケース 6 本の供試体に対して載荷速度 $0.07\%/min$ 、圧裂試験を各ケース 3 本の供試体に対して $0.025\text{mm}/min$ で実施した。

結論

1. チョークの ρ_t と q_u の関係は琉球石灰岩の ρ_t と q_u の既往の関係を平行移動した式で表せる。すなわち、炭酸カルシウムの強度の変化は、石灰岩の場合と同様に評価できる。
2. 間隙の大きさに関わらず、ほぼ同程度の残留強度が発揮される。
3. 引張り強度は圧縮強度より一意的に評価できる。

指導教員 河村 隆 准教授