

休廃止鉱山のズリ石を利用した CO ₂ 固定と坑廃水発生抑制に関する基礎検討	
共同実施者	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 高谷准教授
概 要	
<p>現在、カーボンニュートラル社会の実現に向け、実施可能な対策を検討していく必要に迫られており、坑廃水処理事業においても例外ではない。コストやエネルギー消費の削減に向けた取り組みが進められるものの、坑廃水処理事業全体としてカーボンニュートラルを実現するためには何らかの方法で CO₂ を吸収・固定する必要がある。この解決法として休廃止鉱山では管理の対象であったズリ石に着目した。ズリ石そのものは金属硫化物を含むため、重金属を含む坑廃水を発生させる発生源そのものである一方で、その母岩中の Ca や Mg、Fe のほとんどはケイ酸塩鉱物として存在し、これらが大気中の CO₂ と反応して炭酸塩鉱物を形成することで CO₂ を固定化できる可能性がある。加えて、酸性雨などとの反応において、ズリ石中の炭酸塩鉱物が優先的に溶解することによる坑廃水の緩衝効果及び炭酸塩鉱物由来の重炭酸イオンによる重金属元素の再固定などもズリ石に対し期待される場所である。</p> <p>本研究では、ズリ石による CO₂ の固定と CO₂ の固定による坑廃水抑制の2つを同時に達成する革新的な休廃止鉱山管理手法の構築を目標とした。そのため、令和3年度は、基礎的なデータの取得を目的とし、各種試験を試みた。</p> <p>模擬ズリ試料を用いて炭酸化実験を行ったところ、約1年で岩石重量の1%に相当する CO₂ を固定できる速度であると示された。また、現地にて採取したズリ石については、炭酸塩鉱物の形成が期待される元素の量が少なく、CO₂ 固定ポテンシャルは高くないことが予測されたが、採取するズリ石の種類によっては CO₂ を固定できる可能性が示唆された。</p> <p>以上の結果を踏まえ、令和4年度は、CO₂ 固定に適したズリ石試料を選定するための調査と CO₂ 固定を促進する手法を検討するため、炭酸化実験を行っていく予定である。</p>	

低炭素型中和剤の開発とパッシブトリートメントへの応用	
共同実施者	日本コンクリート工業株式会社 環境・エネルギー事業部
概 要	
<p>現在、休廃止鉱山における坑廃水処理では、消石灰や炭酸カルシウムを用いた中和処理が一般的である。しかしながら、CO₂発生観点から考えると、消石灰の製造過程においては多量のCO₂が発生している。炭酸カルシウムを酸性坑廃水の中和剤として使用した場合、炭酸カルシウムが溶けCO₂が発生する。また、消石灰や炭酸カルシウムはいずれも天然資源由来であり、これらを用いることは、循環型社会形成に寄与しているとは言えない。これらの問題を解決するため、本研究では、産業廃棄物として処理されている未利用資源であるコンクリートスラッジ及び石灰残渣に着目した。これらはアルカリ性を示すため、坑廃水処理における中和剤としての活用が見込まれる。</p> <p>これらの中和剤は全て廃棄物由来であるため、従来よりも低炭素型であると言え、低炭素型中和剤と呼称した。令和3年度は坑廃水処理への適用可能性の検討を目的とし、各種試験を試みた。</p> <p>各中和剤を用いた中和性能確認試験及び実坑廃水の水質浄化試験では、低炭素型中和剤が既存の中和剤と同等のpH上昇能と重金属除去性能を持つことが示され、坑廃水処理への適用可能性が見出せた。</p> <p>また、各中和剤のCO₂排出量を試算し比較することで、低炭素型中和剤は既存の中和剤に比べ、CO₂の排出量が削減できることが確認できた。</p> <p>以上の結果を踏まえ、令和4年度は低炭素型中和剤をパッシブトリートメントへ適応するため、現地模擬試験を行う予定である。</p>	