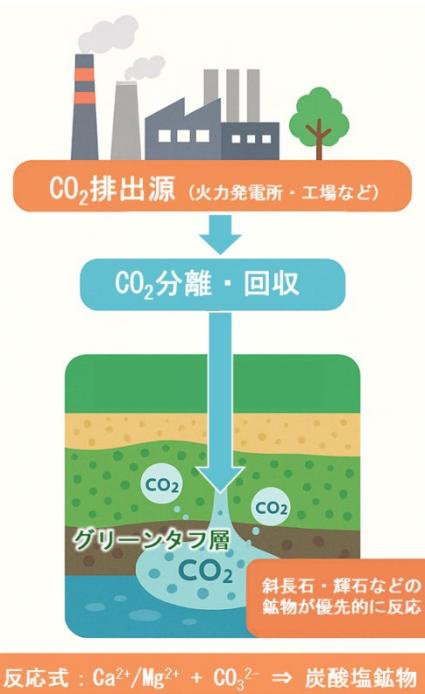


研究課題番号	2RF-2202
研究領域名	気候変動領域
研究課題名	グリーンタフ地域におけるCO ₂ 地中貯留候補地の選定に向けた実践的研究
研究代表者名（所属機関名）	高谷雄太郎（東京大学）
研究実施期間	2022年度～2024年度
研究キーワード	CO ₂ 地中貯留、CO ₂ 鉱物トラッピング、グリーンタフ、水岩石反応実験

研究概要、研究成果等

本研究は、日本列島の日本海側に広く分布する「グリーンタフ（緑色凝灰岩）」と呼ばれる岩石を対象に、二酸化炭素（CO₂）を地中に安全かつ長期的に貯留するための最適な場所を探ることを目的として行われました。CO₂の地中貯留（CCS: Carbon Capture and Storage）は、2050年カーボンニュートラル社会の実現に不可欠な技術の一つです。特に、岩石中のカルシウムやマグネシウムと反応して炭酸塩鉱物を生成し、CO₂を「鉱物」として固定する方法は、漏洩の心配が少ない「固定技術」として注目されています。世界では、アイスランドなどの玄武岩層でこの方法が実用化されていますが、日本では玄武岩の分布が限られているため、同様の特性をもつ代替岩石を探すことが課題でした。本研究では、日本列島に広く分布し、化学的にも玄武岩に近い性質を持つ「グリーンタフ」に着目しました。グリーンタフは日本海形成期の海底火山活動によって生成された火山灰が固まった岩石で、国内沿岸部や海底下に厚く分布しており、将来的な貯留層として大きな可能性を秘めています。研究では、北海道から島根までの5地域で岩石を採取し、岩石中の成分分析、透水性の測定、さらに高温高圧条件下でCO₂と水を反応させる実験を行いました。



その結果、グリーンタフの中でも熱水変質（海底での熱水の影響）を強く受けた岩石では、CO₂を鉱物として固定する能力が著しく低下することが明らかになりました。変質によって生じる粘土鉱物や沸石類は反応性が低く、CO₂固定にほとんど寄与しません。一方で、斜長石や輝石など、変質を受けずに残っている主要造岩鉱物が多い岩石ほど高い固定能力を持つことがわかりました。実際の実験では、北海道の然別川層から採取した試料が特に高い反応性を示し、2週間で岩石1 kgあたり11 gのCO₂を固定しました。これは国内の他地域の試料よりも圧倒的に高い値です。岩石の透水性が高いほど反応が内部まで進みやすく、CO₂の固定速度も速くなることも確認されました。これらの結果を基に、グリーンタフ地域の中でも特に有望な候補地として、北海道西部の然別川層および島根半島の牛切層・成相寺層を提示しました。本研究の成果は、CO₂を鉱物として安全に固定できる地質環境を科学的に明らかにし、日本におけるCCSの推進に向けた具体的な道筋を示すものです。グリーンタフを活用した地中貯留技術は、地域地質資源を生かした「日本型CCS」の中核技術として、今後の脱炭素社会の実現に大きく貢献することが期待されます。

環境政策等への貢献

国内におけるCO₂地中貯留候補地選定に向けた指標を提示している点、グリーンタフ質岩石については具体的な貯留候補岩相に言及している点において、直接的に環境行政（カーボンニュートラル社会の実現に向けた対策）への貢献が見込まれます。