



PRESS RELEASE (2021/09/28)

大量の CO₂ を削減できる CO₂ 地中貯留で連続的なモニタリングが可能に！
～小型連続震源装置、光ファイバー型地震計を活用した新システムを開発～

「CO₂ 地中貯留」は、天然ガスや石油などが分布している地層に CO₂ を貯留します。短期間で大量の CO₂ を削減できると言われるこの手法が、地球温暖化対策として注目を集めています。国際エネルギー機関（IEA）は、地球の気温上昇を 1.5 度以内に抑えるために CO₂ 回収・貯留（CCS）で約 15% の CO₂ を削減する必要があるとしています。つまり、CCS は CO₂ を削減する上で現実的なアプローチと考えられているのです。ただし、IEA のシナリオを実現するためには、世界中の約 6000 箇所で大規模な CO₂ 貯留を行う必要があります。日本周辺の海域にも CO₂ 貯留サイトが分布するようになるかもしれません。その際、広域に分布する複数の CO₂ 貯留サイトをモニタリングして CO₂ の漏洩や地震を防止し、安全を担保する必要があります。

これまで一般的に用いられているモニタリング手法「時間差地震探査」では、1 回のモニタリング調査に 1 億円単位のコストがかかります。そのため、モニタリングを繰り返し実施し、貯留 CO₂ の挙動を連続的に捉えることは困難で、急な CO₂ の漏洩などに対応できないおそれがありました。

九州大学大学院工学研究院／カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所の辻健教授、名古屋大学大学院環境学研究科の山岡耕春教授、東京大学地震研究所附属観測開発基盤センターの篠原雅尚教授らの研究グループは、新たに開発した小型連続震源装置（図 1）と、光ファイバー自体を地震計として利用する技術（DAS）を用いて、これまでにない高い精度（0.01% 以下の変化を検出）で、連続的に CO₂ 貯留層をモニタリングするシステムを構築しました（図 2）。また、小型連続震源装置からのモニタリング信号が、約 80km 離れた観測点（地震計）にも到達することを実証しました。さらに、長大な海底光ファイバーケーブル自体を地震計として扱い、小型連続震源装置からの信号の検出にも成功しました。このシステムで広域に分布する複数の CO₂ 貯留サイトを連続的にモニタリングできるようになるため、急な CO₂ の漏洩にも対応できると考えられます。また、海底光ファイバーケーブルを地震計として活用すれば、海域に地震計を設置する必要がなくなるため、モニタリングの低コスト化も実現できます。今回開発したモニタリングシステムは、地熱開発の貯留層のモニタリングにも成功しています。

本研究成果は、2021 年 9 月 27 日に国際誌「Scientific Reports」に掲載されました。



図 1. 小型連続震源装置の写真。約 1m の大きさ。連続的に発振した振動を足し合わせることで、シグナルを強調できる。

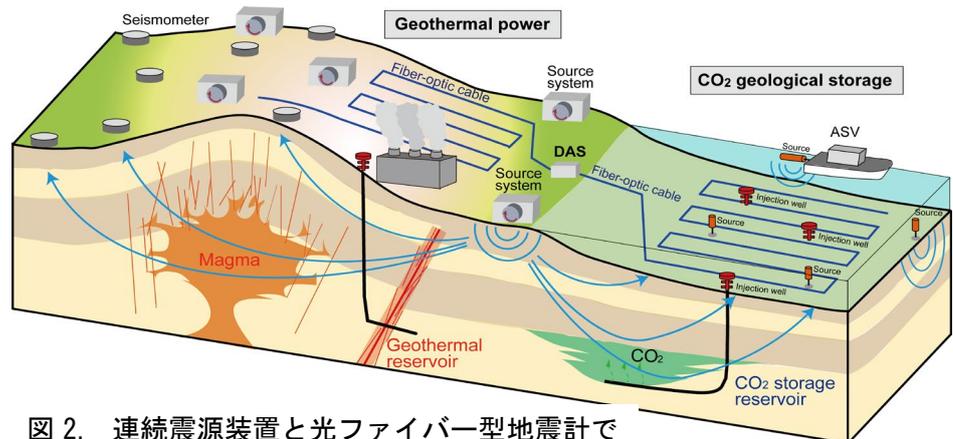


図 2. 連続震源装置と光ファイバー型地震計で貯留層をモニタリングするシステムの模式図

研究者からひとこと：2016 年頃から始めた研究が、ようやく論文にまとまりました。CO₂ 地中貯留は CO₂ 削減の現実的な方法だと考えられます。今回開発したモニタリングシステムが普及し、CO₂ 地中貯留の安全が担保されることで CO₂ 削減が少しでも早期に実現できれば嬉しく思います。

【謝辞】

本研究のモニタリングシステムは、環境省の「環境配慮型 CCS 実証事業」によって構築し、実証試験を行いました。また、解析手法の開発の一部は、日本学術振興会科学研究費 (JP20H01997 と JP20K04133) の支援を受けて実施しました。

【論文情報】

タイトル: Continuous monitoring system for safe managements of CO2 storage and geothermal reservoirs

掲載誌: Scientific Reports

著者名: Takeshi Tsuji, Tatsunori Ikeda, Ryosuke Matsuura, Kota Mukumoto, Hutapea Fernando, Lawrens, Tsunehisa Kimura, Koshun Yamaoka, Masanao Shinohara

D O I : 10.1038/s41598-021-97881-5

【お問合せ先】

＜研究に関するお問合せ＞

九州大学大学院工学研究院／カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 教授 辻 健

TEL: 092-802-3316 FAX: 092-802-3316

Mail: tsuji@mine.kyushu-u.ac.jp

名古屋大学大学院環境学研究科 教授 山岡耕春

TEL: 052-789-3034 FAX: 052-789-3047

Mail: kyamaoka@seis.nagoya-u.ac.jp

東京大学地震研究所附属観測開発基盤センター 教授 篠原 雅尚

TEL: 03-5841-5794

Mail: mshino@eri.u-tokyo.ac.jp

＜報道に関するお問合せ＞

九州大学広報室

TEL: 092-802-2130 FAX: 092-802-2139

Mail: koho@jimukyushu-u.ac.jp

名古屋大学管理部総務課広報室

TEL: 052-789-3058 FAX: 052-789-2019

Mail: nu_research@adm.nagoya-u.ac.jp

東京大学地震研究所

TEL: 03-5841-2498 FAX: 03-5841-5643

Mail: orhp@eri.u-tokyo.ac.jp