



講演概要

「二酸化炭素地中貯蔵の可能性」

近年温暖化ガスの一つである CO2 の直接的な削減方法として、地中貯留技術が注目されている。世界的には年間 100 万トンクラス CO2 貯留がすでにいくつかのサイトで試みられている。ターゲットとなる地層としては、地下深部滞水層や、石油の増進回収を目的として石油貯留層などが知られている。これらの試みに関して、利点と限界に関して考える。

生年月 1949 年 08 月 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授

研究分野：統計科学、固体地球惑星物理学、地球・資源システム工学 研究テーマ

- 1. 地震探査法データ処理に関する研究 地震探査,データ処理

研究分野：地球・資源システム工学、固体地球惑星物理学、統計科学 (国際共同研究)

- 2. 地球統計学に関する研究 地球統計学 研究分野：地球・資源システム工学、統計科学 (国際共同研究)

- 3. 構造地質学におけるシュミレーションに関する研究 構造地質学,シュミレーション

研究分野：地球・資源システム工学、地質学、情報学基礎 (国内共同研究)

- 4. 地震探査地形学

- 研究業績 (論文、解説)

(10 件) 1. 傾斜した海底が作り出す多重反射及びゴースト

物理探査 (1997) 50/5, 477-485 2. 単純剪断変形が存在する時の断層折れ曲がり褶曲構造に対する幾何学的途討

情報地質 (学術雑誌、1998) 9/1, 3-11 3. 地震探査記録を利用した地球統計学解析における不確定性

石油技術協会誌 (学術雑誌、1998) 63/2, 165-177 さらに表示する 研究業績 (その他の活動)

(3 件) 1. 個別要素法シミュレーターの油田構造形成過程検討への適用性評価に関する研究 (受託研究等、2000) 2.

屈折法におけるイメージング手法の研究 (受託研究等、1999-2000) 3. 資源探査に必要な地下データの疑似 3 次元

可視化技術の開発 (受託研究等、1999-2001) 出身大学院、研究科等 1. 東京理科大学

修士 (理工学研究科、物理学)

1975 (修了) 出身学校、専攻等 1. 東京理科大学

大学 (理工学部、物理学)

1978 (卒業) 取得学位 1. 博士(工学)

(論文) 東京大学

地球・資源システム工学 研究職歴 1975-1998 石油資源開発(株)研究員

1995-1998 法政大学工学研究科兼任講師

1997-1998 早稲田大学非常勤講師

受賞学術賞 物理探査学会賞 (1987、国内)、石油技術協会論文賞 (1999、国内)、資源・素材学会関西支

部優秀発表賞 (2004、国内)、日本地質学会優秀講演賞 (2004、国内) 所属学会 米国物理探査学会(Society

of Exploration Geophysicists) (副会長、1998、国外)、物理探査学会 (編集委員長、理事、2004、国内)、

日本地震学会 (国内)、米国物理探査学会(Society of Exploration Geophysicists) (3rd SEGJ/SEG International

Symposium 委員長、1993-1995、国外)、土木学会 (国内)

一学び続けられる能力と自分を変えられる能力を身につけよう

今や、知識量を比べると、インターネットに勝つことが出来る「物知り人間」はいない。そして、物知り人間が重用された時代は遠い昔の話になってしまった。

知識がどこにあるかを知っていれば、専門家と呼ばれた時代もあった。黒船の時代、新しい知識は黒船に乗ってやって来て、知識は富を生み出した。黒船で送られてきた新しい知識を独占できれば、富も独占できた。それも今や遠い昔の話である。

では、これからの時代を生き抜いていく若い君たちは、大学で何を身につければ、何を学べば良いのであろうか。私の答えは、「学び続けられる能力」を身につけ、新しい知識を基に「自分を自ら変えることが出来る能力」を身につけることだと信じている。

世界は今、大変なスピードで変化しつつある。経済大国日本のイメージは、借金大国日本へと変わり、世界の工場と言われた中国は、世界の市場へと変貌した。君たちが生きていく環境が、数年ですっかり変わってしまっても不思議ではない。

大人虎変、君子豹変、小人面革 (大人は虎変し、君子は豹変し、小人は面をあらたむ) と言われている。

これからは、世界が変化して行くスピードにあわせて、常に自ら虎変することを求められる時代になるであろう。これは個人的にも、組織的にも同様である。君たちが大学において養わなければならない能力は、社会に出て、生き抜いていく能力、生き残っていきける能力であり、それは自ら虎変出来る能力であろう。

自ら虎変するには、新しい知識に裏打ちされた状況判断と、成功体験を忘れてリスクをとる覚悟が必要になるが、それには学び続けることが必要である。どのような環境においても、学び続けることが出来る人は少ない。自ら虎変できる人はそれ以上に少ない。

自ら虎変できる能力とは、過去や権威に縛られないで自由に生きる能力である。

(京都大学大学院工学研究科環境資源システム工学研究室のHPより)

CO2 地中貯留に関する研究

近年、地球温暖化防止のため、大気中の CO2 排出量の削減が求められている現時点で最も効果的と考えられている削減方法は、CO2 を分離回収して地中固定する方法である。

当研究室では、CO2 地中貯留の実現に向けた諸課題の検証および解決策の提示を目的に、様々な研究を行っている。

岩石-CO2 溶解水反応による貯留への影響評価

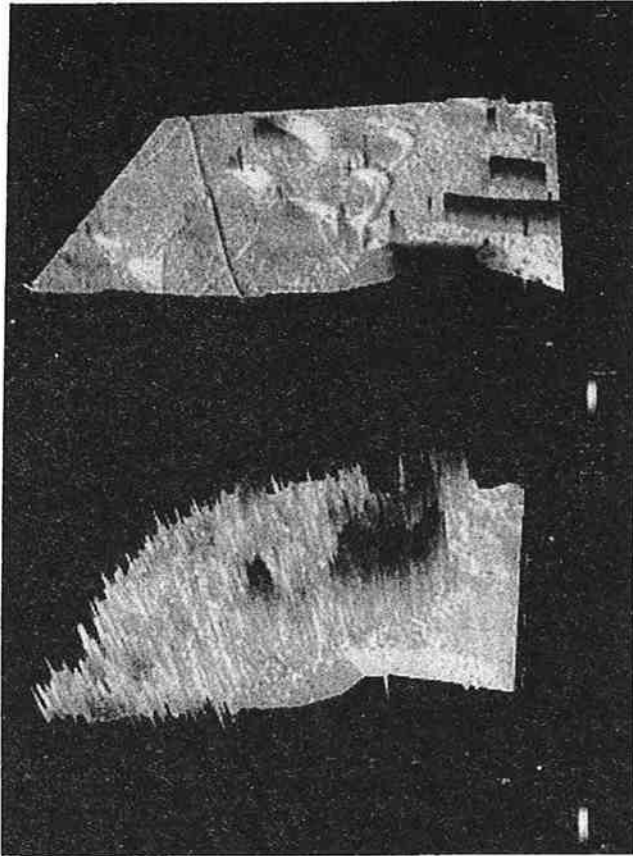


Fig.1 炭酸塩鉱物表面の PSI 解析結果(上: 反応前、下: 反応後)

目的

圧入された CO2 が地層水に溶解した場合、貯留岩とどのように反応し、貯留形態や間隙率等の物性にどう影響するかを検討する。

手法

反応容器内に岩石試料、CO2 溶解水を封入し恒温槽に一定期間静置する。岩石試料や CO2 濃度、反応温度、期間を変えて実験を行い、反応後の水試料を化学分析し、岩石試料表面を電子顕微鏡で観察した。また、単体鉱物(炭酸塩)に関して、溶解、沈殿速度を Phase Shift Interferometry (PSI) で計測した。

成果

CO2 溶解水と岩石との化学反応で炭酸塩鉱物などの 2 次鉱物が生成した。また、PSI で観測された炭酸塩鉱物の沈殿速度は最大で数 mm/yr であった。貯留岩の組成や、反応温度によってこれらの鉱物が比較的早く生成し、貯留層のポテンシャルを左右する可能性がある。

目的

地層水への CO2 溶解促進手法として、CO2 をマイクロバブル化して圧入することを検討し、それによる溶解促進効果を評価する。

手法

均一な微細孔を有するフィルターを高圧容器内に設置する。温度、圧力を制御した超臨界状態の CO2 をフィルターを介して高圧容器に注入することで、CO2 マイクロバブルを発生させた。また、発生した CO2 マイクロバブルは側方に設置した高速カメラで撮影した。

CO2 マイクロバブルを用いた溶解促進手法の検討

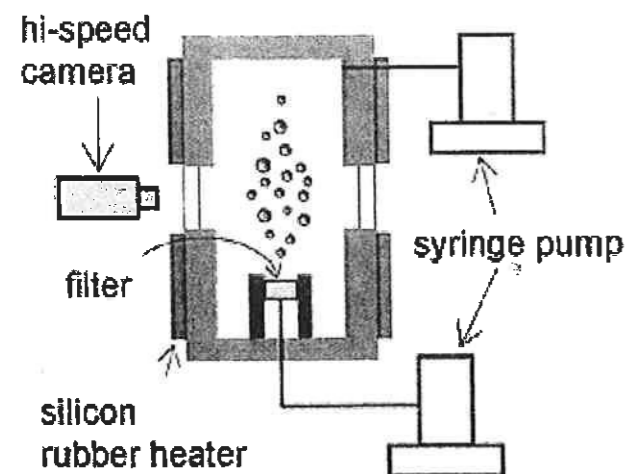


Fig.2 CO2 マイクロバブル発生装置

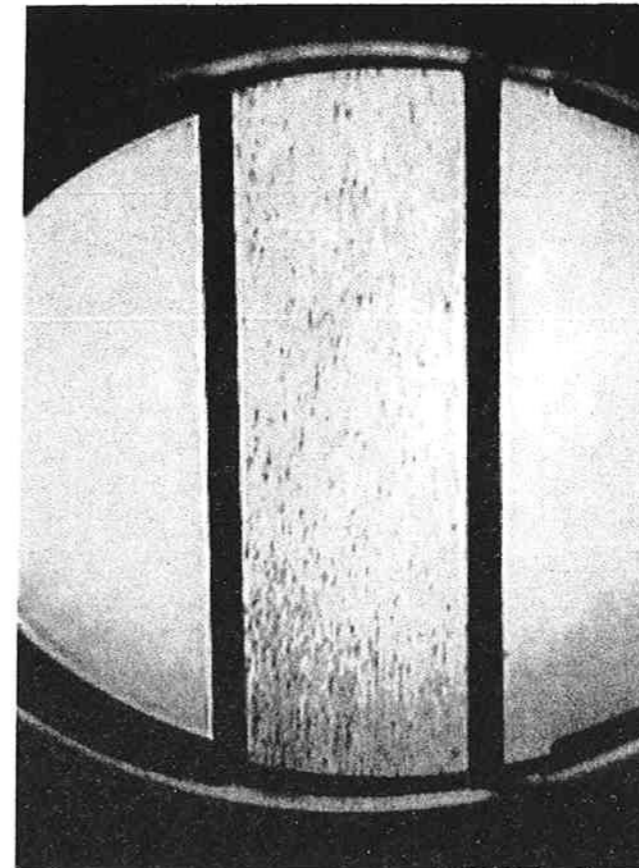


Fig.3 CO2 マイクロバブルの発生状況

(<http://earth.kumst.kyoto-u.ac.jp/research/co2.html>)

成果

フィルター表面からは均一に CO2 マイクロバブルが発生した。また、CO2 マイクロバブルが水中を上昇する過程で溶解・消滅することが確認できた。今後の課題としては、容器内水の CO2 溶解量を計測することにより、マイクロバブルによる溶解促進効果を評価する必要がある。