

課題番号: GR102  
助成額: 164百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23年 2月 10日  
～平成 26年 3月 31日

# エネルギー再生型海底下CO<sub>2</sub>地中隔離(バイオCCS)に関する地球生命工学的研究

稲垣 史生 独立行政法人海洋研究開発機構高知コア研究所 グループリーダー  
Fumio Inagaki



専門分野

地球微生物学  
生物地球化学

キーワード

地球・資源システム工学 / 再生可能資源・エネルギー / 再資源化 / 資源循環システム / 自然エネルギー利用 / 環境微生物 / 遺伝子資源

WEBページ

<http://www.jamstec.go.jp/kochi/>  
<http://www.jamstec.go.jp/shigen/>  
<http://www.jamstec.go.jp/chikyuu/exp337/>

研究背景

現在、地球の炭素・エネルギー循環バランスは、人類が経験したことのない過渡期にあると言える。生命・経済活動の最終産物であるCO<sub>2</sub>の大気排出を抑制しつつ、経済的なエネルギー需要を支えるためには、地球生態系と調和し、環境に負荷を与えない持続的な炭素・エネルギー循環システムの創出が不可欠である。

研究目的

地球規模の炭素循環の移流の中で、海底下の生命活動が果たす役割の多くは未知である。本研究では、地球深部探査船「ちきゅう」等を用いた科学海洋掘削等を通じて、地球内部環境における炭素循環と生命活動のリンケージを検証し、エネルギー再生型CO<sub>2</sub>地中隔離や持続的CO<sub>2</sub>資源化システム(バイオCCS)の応用開発を目指す。

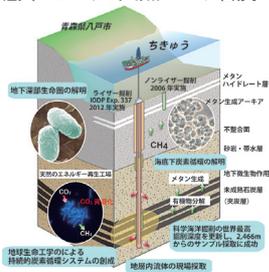
実績

代表論文: Science, 339(6125), 1305-1308, (2013)  
特許出願: 2013-116581 「二酸化炭素の再資源化法」  
特願 (2013年6月)  
新聞: 日本経済新聞「海底下46万年前の地層、微生物活動の観察に成功」(2011年10月11日)、読売新聞「八戸沖海底下2000メートルに石炭層 微生物発見に期待」(2012年9月28日)  
TV: テレビ朝日「奇跡の地球物語『探査船ちきゅう〜地球の正体に挑む〜』」(2012年10月21日)、TBS「NEWS BIRD『炭素循環型社会実現へ』」(2013年5月9日)  
特記事項: シンポジウム開催「海底下の炭化水素資源・炭素循環と地球生命工学」東京大学小柴ホール (2014年1月24日)

研究成果

## 海底下生命圏の探究: 下北八戸沖石炭層生命圏掘削調査

2012年7月～9月、青森県八戸沖約80km(水深1,180m)の海底において、地球深部探査船「ちきゅう」を用いた「下北八戸沖石炭層掘削調査」を実施し、科学海洋掘削における世界最高到達深度記録を更新する海底下2,466mまでの試料採取に成功した。本研究により、海底下における天然ガスや石炭などの炭化水素資源の形成に、有機物の分解やCO<sub>2</sub>還元を担う微生物の代謝活動が深く関与していることが示唆された。



下北八戸沖石炭層生命圏探査の概要と科学目標。

CO<sub>2</sub>年の応用展開

地球深部の極限的な環境にまで生息可能な微生物のスーパー機能と自然エネルギーを組み合わせ、CO<sub>2</sub>を連続的かつ高効率・低コストで天然ガス(メタン)やアルコールなどの炭

## 生物学的CO<sub>2</sub>資源化システム(バイオCCS)の研究開発

海底下深部の夾炭層環境(石炭と砂岩の互層)を想定し、「CO<sub>2</sub>-水-鉱物-生命相互作用」に関する現場条件を再現したリアクター試験を実施した。その結果、超臨界CO<sub>2</sub>を含む嫌気条件下において、微生物のCO<sub>2</sub>還元による酢酸生成が起きることが確認された。



海底石炭を用いた実環境リアクター試験(左:高圧リアクター試験機、中:熱収縮カラムに充填された石炭と砂岩、右:石炭から培養された微生物、スケール:10mm)。

化水素資源に変換する「ジオバイオリクターシステム」が開発されれば、CO<sub>2</sub>排出削減とエネルギー問題を一挙解決するグリーンイノベーションに繋がる。