

PRESS RELEASE (2019/12/03)

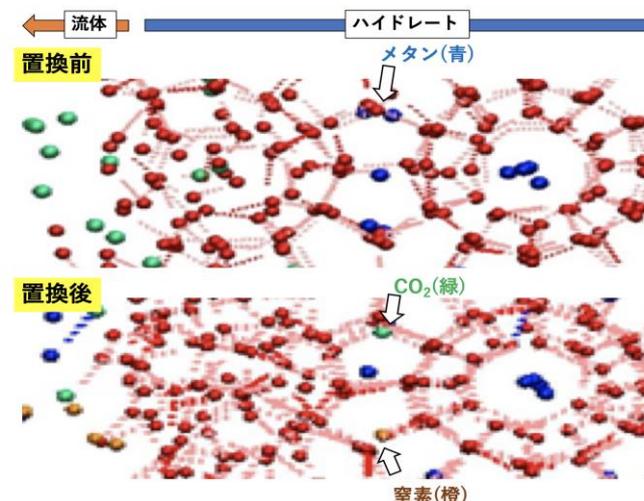
メタンハイドレート層にCO₂を圧入してメタン（資源）を回収、CO₂を削減
～窒素によるメタンとCO₂の置換反応の促進～

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（I²CNER）の辻健 教授、賈 冀輝（ジア ジフエイ） 学術研究員（現：中国石油大学）、工学府修士2年生の松井宏樹 大学院生と、東京大学大学院工学系研究科の増田 昌敬 教授、梁 云峰（リャン ユンフェン） 特任研究員は、日本周辺に広く分布するメタンハイドレート※層に二酸化炭素（CO₂）を圧入し、メタンガスを回収（資源利用）すると同時に、CO₂を削減する研究を行なっています。この研究で、窒素をCO₂と同時に圧入することで、メタンとCO₂の置換反応を促進させる（メタンの回収とCO₂の地下固定を促進させる）ことが明らかになりました。

研究グループは、メタンハイドレートにCO₂を圧入した際に生じるメタンとCO₂の置換反応を、分子スケールの数値計算で評価しました。その結果、CO₂とともに窒素を圧入することで、CO₂だけを圧入する場合に比べて、より多くのメタンを回収できることを明らかにしました。これは、窒素がハイドレート表面近傍の水素結合を弱めて、CO₂をメタンハイドレートの奥まで浸透させる効果を持つからです。つまり、CO₂の置換反応により放出されるメタンに加えて、窒素により分解したハイドレートからもメタンを回収することができるためです。さらに、一度分解したハイドレート由来の水分子とCO₂が、CO₂ハイドレートを形成することも明らかになりました。

このプロジェクトは研究段階ですが、実現できればメタンハイドレートからメタンガスを効率的に回収し、資源エネルギーとして利用できる可能性があります。さらにCO₂ハイドレートの状態で大量のCO₂（温室効果ガス）を地下貯留することで、大気中のCO₂濃度を低下させ、地球温暖化対策になることも期待されます。また純度の高いCO₂を回収するにはコストが必要ですが、窒素（不純物）を含んだままCO₂を圧入できれば、コストの大幅な削減にもつながります。今後は、岩石を用いた実験も実施して、置換プロセスの解明に取り組む予定です。今回の成果は2019年11月22日（金）（日本時間）に科学誌『Fuel』のオンライン版に掲載されました。

※メタンハイドレート：日本周辺の深海底では、メタンがハイドレートの状態（メタンが凝縮された固体の状態）で広く分布しています。もし日本周辺のハイドレートからメタンを回収できれば、日本のメタン消費量の100年分以上を供給できると考えられています。



参考図：メタンハイドレートにCO₂を加えると、メタンとCO₂の置換反応により、メタンがケージから追い出され、CO₂がケージに入り込み、ハイドレートを形成する。窒素を加えると、メタンハイドレートが分解され、より深くまでCO₂と窒素が浸透し、メタンがケージから出てくる。これにより、CO₂のみを加えた場合よりも多くのメタンを回収できる。

研究者からひとこと：地球環境に配慮した資源開発が行われ、自然と調和した豊かな社会の発展に貢献できれば、嬉しいです。

【お問い合わせ】 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（I²CNER）
教授 辻 健 電話：092-802-3316 Mail: tsuji@mine.kyushu-u.ac.jp