

短期 CO₂ 地中固定化開発のための超臨界 CO₂ 条件下での触媒による CO₂ 転換挙動に関する実験的研究

((国研) 産総研^{1,2}) ○藤井 孝志¹・朝比奈 健太¹・西岡 将輝²

Experimental investigation of CO₂ catalytic behavior in a supercritical CO₂ state for a rapid CO₂ stabilization into geological storage (¹*Research Institute of Geo-Resources and Environment, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*,² *Research Institute Chemical Process Technology, AIST*) ○Takashi Fujii,¹ Kenta Asahina,¹ Masateru Nishioka,²

CO₂ capture and storage (CCS) technology is a vital tool for deep reduction of anthropogenic CO₂ emissions from CO₂ large point sources (e.g., power generation). Long-term stabilization of storing CO₂ into storage reservoirs is a critical step for safe implementation of this technology. Indeed, majority of the CO₂ will remain as an immiscible phase of CO₂ in its supercritical state, which is not dissolved into formation water. With respect to such challenge, we propose a novel CCS technology through CO₂-nanocatalyst injection, which directly converted the CO₂ into hydrocarbon compounds within storage reservoirs. Our results showed that under conditions of CO₂ geological storage, the presence of Ni nanocatalyst with a little water provided sufficient catalytic activity regarding CO₂ hydrogenation to afford various long-chain n-alkanes.

Keywords : CCS, catalytic conversion, Ni, nanocatalyst, supercritical CO₂

有力な CO₂ 削減方法の一つに、CO₂ 回収・貯留 (CCS) 技術が挙げられる。本技術は、主に、火力発電所や製鉄所などの大規模 CO₂ 排出源からの CO₂ を直接地中に貯留するものであり、想定される地中貯留条件下では超臨界状態となる。安全な CCS 技術の実施のためには、圧入した CO₂ を長期にわたり安定的に貯留することが必要不可欠である。しかしながら、大部分の CO₂ が、地層水に溶解しない、つまり超臨界 CO₂ 状態のまま存在することが予想¹⁾ されている。本研究では、CO₂ の早期固定化を目的に、CO₂ 圧入時にナノ触媒を添加することで、地中貯留層内で CO₂ を直接安定な固体や液体の炭化水素に転換するための技術開発を行っている。これまで、地下 1km の模擬 CO₂ 地中貯留条件 (40~50℃、約 10MPa) 下で、Ni ナノ触媒と少量の水を用いて CO₂ 転換反応実験を行ったところ、CO₂ の一部が、様々な長鎖飽和炭化水素化合物に転換することが明らかとなった。

1) Reactive transport modelling of CO₂ storage in saline aquifers to elucidate fundamental processes, trapping mechanisms and sequestration partitioning. J. W. Johnson, J. J. Nitao, K. G. Knauss, Geological Society Special Publication **2004**, 233, 107.