

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

二酸化炭素を副生しない水素製造

1. CCS の課題

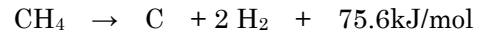
究極の CO₂ 削減対策として CCS (Carbon dioxide capture and Storage) がある。ノルウェーでは、沖 250km のガス田で圧入が始まっている。米国は EOR (Enhanced Oil Recovery) が商業的に行われている。日本は CCS 調査株式会社において昨年より北海道の苫小牧で圧入実証試験が開始されている。

しかし、CCS に関しては大きな課題がある。1986 年にアフリカのカメルーンのニオス湖から突然、火山起因の CO₂ が噴出し谷の住民 1,700 人が死亡し動物が 2 万頭も窒息死した事件が発生している。1884 年には近くのモノウン湖から CO₂ が噴出し 34 人が死亡している。CO₂ は大気より重たいので噴出した CO₂ は地面近くに広がるために空気中の酸素濃度が低下し窒息したのである。

CO₂ を地下の岩盤の下に埋設したとしても地震で岩盤に亀裂が生じ CO₂ が絶対に漏れないと言う保証はない。ドイツ連邦参議院は 2011 年 9 月 CO₂ が輸送中にパイプラインの破損による漏えい事故の可能性と北部の沿岸地域の地震を心配し、CCS による CO₂ 回収法を棄却した。(Deutsche Welle)

2. メタン分解

ドイツのカールスルーエ溶融金属研究所は溶融 Sn にメタンを反応器下部から気泡で注入しメタンをカーボンと水素に分解する技術を開発している。



分解したカーボンは比重の差で反応器の上部に析出する。2015 年ベンチによる 2 週間の連続運転に成功した¹⁾ (図-1)。1,200°C でのメタンの転化率は 78% で €1.9-3.3 / kg · H₂ で水素が製造できると言っている。天然ガス価格が低下しているので更に安価で水素が生成されると思われる。炭素は炭素材料にも利用できるが、地下に埋設しても CO₂ と異なり噴出の心配がない。一方、Fe/Al₂O₃ やカーボンを触媒とした分解プロセスも研究されている。触媒表面に蓄積したカーボンは流動層又は移動層で分離され、触媒に残留したカーボンは燃焼再生除去され触媒は循環利用される²⁾ (図-2)。

吸熱反応であるが、有機ハイドロドよりも水素収率は高い。

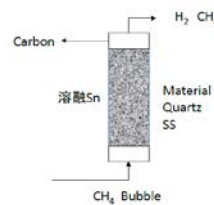


図-1

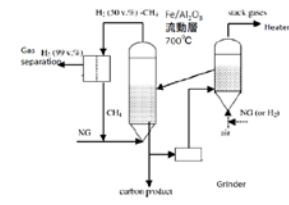


図-2

参考文献

- 1) M. Serban, et al., KIT Press Release 139/2015
- 2) A.M.Amin, et al., Journal of Hydrogen Energy, 36 (2011) 2904-2935

文責 アイシーラボ 室井 高城