

HTSと in - situ 表面観察を統合したオンサイト GTLプロセスのための触媒開発

山田 宗慶 (東北大学 工学研究科 教授)

【概要】

天然ガス田の 95%を占める中小規模の未利用天然ガス田をクリーン燃料に転換して有効活用できれば、エネルギーセキュリティ、経済発展、環境問題に対する有力な解となる。天然ガスの燃料化にはその主成分であるメタンを合成ガス (CO と H₂ の混合ガス) に転換した後 Fischer-Tropsch (FT) 反応によりクリーンな輸送用燃料を合成する Gas to liquid (GTL) プロセスが有望であるが、中小規模のガス田を利用するためには、さらに天然ガスを産出する場所にコンパクトなプロセスを設計しなければならないという制約が加わる。そのためには合成ガス製造過程の低温化・コンパクト化のための新規触媒、ならびに FT 反応の高選択性触媒の開発が必須となっているが、このような高機能触媒は従来法の延長で開発できるものではない。本研究では製薬等の分野で大きな成果をあげている High Throughput Screening (HTS) 手法と触媒が作用している状態での表面観察手法を組み合わせることによって、これらの高機能触媒を効率よく開発し、小規模天然ガスを高効率で液体燃料化するためのオンサイト・コンパクトプロセスを構築することを試みる。

【期待される成果】

GTL プロセスによって製造されるガソリンやディーゼル燃料は、硫黄化合物等がなくきわめてクリーンであり、かつ既存のインフラをそのまま利用できるため、経済発展を著しく損なうことなく、大気環境保全に貢献できる。また、未利用天然ガス田を燃料化することは、一次エネルギーの半分以上を輸入石油に依存している我が国にとってエネルギーセキュリティの観点からも重要である。

一方、化学工業における固体触媒の利用は多岐にわたっており、分子レベルでの触媒設計が可能となりつつあるが、有効な触媒調製法が見いだされていないため、設計と調製との間に大きなギャップがある。本研究で開発を試みる手法はこのギャップを埋めるものであり、触媒化学に対する本研究の波及効果は極めて大きい。

【関連の深い論文・著書】

(1)K, Omata, Y. Watanabe, T. Umegaki, M. Hashimoto and M. Yamada, Catalyst Development for Methanol Synthesis Using Parallel Reactors for High-Throughput Screening Based on a 96 Well Microplate System, *J. Jpn. Petrol. Inst.*, 46 (5) (2003) 328-334.

(2)Ming Jiang, Naoto Koizumi and Muneyoshi Yamada, Adsorption Properties of Iron and Iron-Manganese Catalysts Investigated by In-situ Diffuse Reflectance FTIR Spectroscopy, *Journal of Physical Chemistry B*, 104 (2000) 7636 - 7643.

【研究期間】 平成 17 ~ 21 年度

【研究経費】 82,000,000 円

【ホームページ】 <http://www.che.tohoku.ac.jp/labo/Yamada/index-j.html>