

GSC 賞 経済産業大臣賞

「エチレングリコール製造のための革新的触媒プロセスの開発と工業化」

三菱化学株式会社

モノエチレングリコール (MEG) はポリエステル製品 (繊維、フィルム、ボトル) および不凍液の原料として重要な石油化学での基幹製品のひとつであるが、受賞者らはこのMEGへの選択率を飛躍的に高める、触媒を用いたエチレングリコールプロセスの技術を確立した。

エチレングリコールは、1925年に工業生産が開始され、現在、世界の生産量は2064万トンに及ぶ。今後の成長率も、世界規模では6~7%の伸びが継続と予想されている。現行技術は、エチレンの直接酸化により製造した酸化エチレンを原料として、これを無触媒条件下にて水和反応を行うことにより、製造されている。この現行技術の問題点を整理すると、以下の2点である。1) 20数倍モルという大過剰の水を用いている。2) 目的製品であるMEGの選択率は、それでも89%にとどまる。

受賞者らは、現行法の問題点を解決すべく、触媒を用いた新しいEG製造プロセスの開発に成功した。開発された技術は均一系の反応で第四級ホスホニウム塩を触媒として酸化エチレンと二酸化炭素とからエチレンカーボネートを合成し加水分解する方法である。二酸化炭素と触媒は循環利用される。高選択率のため副反応生成物のジエチレングリコール(DEG)、トリエチレングリコール(TEG)は殆ど生成しない。又、その触媒活性は量論に近い水含量で十分発揮されるため、現行法のような過剰な水を加える必要は全くない。さらに、触媒が高活性であるために、反応温度、圧力は現行法の約1/2程度でよく、プロセスで使用するエネルギーを削減する事を可能とした。

当該技術の世界展開する為に、サブライセンス権を与える契約をSHELL社と結び、現在SHELLの酸化エチレンプロセスと合わせて、SHELL-オメガ Processとしてライセンスビジネスを協力して進め、既に以下の3件の商業プラントが稼働している。2008.5 Honam (韓国) 39万t/y、2009.6 Petro-Rabigh (サウジアラビア) 60万t/y、2009.11 Shell Easten(シンガポール)75万t/y。

従来、H₂Oを20倍mol入れて、熱反応により製造していたMEGを、触媒を用いる事により、1.2倍mol (理論上は1.0倍mol) で、且つ従来89%の選択率を99%以上、商業プラントの実績では99.5%を達成した。受賞者らの成功は、日本発の技術として世界の化学工業の歴史に残るものと思われる。

石油化学資源が、人類にとって、少しずつ、希少なモノとの意識の変化の中、無駄な反応を起こさない (高選択率)、無駄な資源を用いない、また環境にもプロセス排水20~30%削減、CO₂排出量削減等、環境に優しい技術である。来るべき非枯渇資源に立脚した持続可能社会に貢献する技術として、今後更に世界中で採用されるものと期待される。