

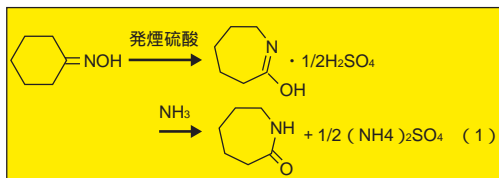
2003 年度 GSC 賞 - 経済産業大臣賞

「気相ベックマン転位プロセスの開発と工業化」

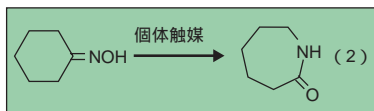
住友化学工業株式会社

カプロラクタムは、シクロヘキサノンオキシムをベックマン転位させることにより製造されている。硫酸アンモニウム（硫安）を全く副生しない気相ベックマン転位プロセスの開発は触媒研究分野での長年の夢であった。従来この反応に必要とされてきた固体酸触媒に変わり、ほとんど固体酸性を有しないユニークな触媒を開発することによりこの夢が実現した。本プロセスは硫安を副生しないだけでなく、高収率、省資源、省エネルギーとグリーン・サステイナブル ケミストリーを実現している。世界で初めて硫安を全く副生しないカプロラクタム製造プロセスが年産 60 千トンの規模で、2003 年 4 月より順調に稼動している。

カプロラクタムは、世界で年間約 380 万トン生産されており、そのほとんどがナイロン 6 の原料として消費されている。そのナイロン 6 は、繊維用あるいは樹脂用として、衣料用繊維、自動車用樹脂、電気部品用樹脂、食品包装用フィルムなど多岐の用途に使用されている。カプロラクタムは、そのほとんどが発煙硫酸を触媒とするシクロヘキサノンオキシムのベックマン転位により製造されてきた。(式 1)



しかし、この方法では大量の硫安が副生（ラクタム 1 トン当たり約 1.6 トン）する。硫安は肥料として使用されるがその価値は低い。環境負荷低減の観点からもこれの副生をなくすことを目的として、硫酸の代わりに固体触媒を使用する気相ベックマン転位プロセスの開発が長年の夢であった。(式 2)



ベックマン転位は典型的な酸触媒反応であるので、これまで多くの研究グループによって固体酸触媒を中心とした研究が行われてきた。住友化学では、この常識とは逆に、ほとんど固体酸性を持たない高シリカ MFI 型ゼオライトが高性能であることを見出した。そしてこの触媒をベースに、工業触媒製造技術、選択率、触媒ライフを飛躍的に改善する技術、流動

層反応技術、製品精製技術など一連の開発をすすめて、以下のような特徴をもつプロセスを確立した。

硫安を全く副生しない

発煙硫酸を使用しないので装置腐食面で有利
触媒はシリカが主成分で重金属を含有しない
ので廃棄の際、環境に負担をかけない

メタノール共存により選択性を高めており、
メタノールは無駄なく回収再利用している

流動層反応システムを採用している

ベックマン転位原料のシクロヘキサノンオキシムの製造についても、イタリアのエニケムが開発した硫安を全く副生しないアンモキシメーション技術を採用し、本プロセスと組み合わせることにより世界で初めて硫安が全く副生しないカプロラクタム製造プロセスが実現した。今後、カプロラクタム製造法のグローバルスタンダードな技術として、広く世界に展開するものと期待される。



(kitamura2@sc.sumitomo-chem.co.jp)