

第 16 回 GSC 賞 奨励賞

「環境負荷の少ないアクリル酸製造プロセスの開発」

東亜合成株式会社 野村 聡一 氏、屠 新林 氏、丹羽 正雄 氏、
岡崎 栄一 氏、山下 清生 氏

アクリル酸は、繊維・塗料、粘接着剤、電子関連部材や吸水性樹脂などのアメニティー製品に至る幅広い分野で用いられ、2016 年の世界生産能力が 800 万トンにも及ぶ化学基幹原料である。その製法は、原油精製からナフサクラッキングを経て得られるプロピレンを二種類の触媒で二段酸化する多段法が主流であるが、ナフサクラッキングは CO₂ 発生量が多くその量は化学産業全体の発生量の 1/3 を占める。そこで、近年脚光を浴びているシェールガス由来のプロパンを直接原料として用い、プロパン脱水素とプロピレン二段酸化を合わせた三段階反応では無く、一種類の触媒の一段反応でアクリル酸を合成できれば、安価原料転換による経済的効果に加えて、CO₂ 削減効果などによる環境負荷低減も期待できる。近年、世界的にも研究開発が行われてきたが、脱水素と二段酸化を一段の触媒反応に集約するため難易度が高く、アクリル酸収率が低いことや経時的な収率低下の問題から工業化には至っていなかった。

受賞者らは、工業的に入手し易い原料を用いレドックス反応を制御することで活性相純度を高める触媒製造技術を開発し、触媒性能を最大限発揮するための反応器の温度制御プロセスと組み合わせることにより、中規模実証試験設備で 65%という非常に高いアクリル酸単流収率を達成した。反応オフガス中の未反応プロパンのリサイクル技術も検証し、さらに高い収率が期待できる。触媒結晶表面の修飾技術も開発し、触媒の経時劣化を抑え触媒寿命を長くする方法を見出した。さらに、アクリル酸精製工程の最適化などの検討も行い、環境負荷の少ないトータルプロセスを構築し工業化の目途を得た。なお、触媒入れ替えのみで既存法の反応器を容易に転用可能と考えられるため、本法の幅広い普及が期待できる。

本法は既存法に比べ、エネルギー多消費型プロセスであるナフサクラッキングを経ず、大気汚染物質の排出が少なく、CO₂ 排出原単位も 32%削減可能と試算される。本成果は、省エネルギー化、温室効果ガスや汚染物質の低減、非在来型資源の付加価値向上有効利用が期待でき、GSC 推進に大きく貢献できるものである。