

## 第 17 回 GSC 賞 奨励賞

「CO<sub>2</sub>を原材料に用いたヒドロキシポリウレタン樹脂の量産化と応用製品化」

大日精化工業株式会社

CO<sub>2</sub>排出量削減対策の一つとして、CO<sub>2</sub>を直接原材料として使用することは重要な技術課題である。受賞者はCO<sub>2</sub>を原材料の一部に使用して合成されるヒドロキシポリウレタン樹脂（以下、HPU）に着目し、その工業化を達成した。

HPUは古くから報告されている二段階の合成工程により得られる。まずエポキシ化合物とCO<sub>2</sub>から環状カーボネート化合物をつくり、次工程でこれとジアミン化合物とを重付加反応させることでHPUは合成される。CO<sub>2</sub>はHPU中の重量として最大20%程度固定化することができる。

受賞者はこの二段階反応の双方のプロセス開発を検討し、「CO<sub>2</sub>の効率的な反応手法」および「HPUの高分子量化手法」といった独自の技術を確立し、2015年にパイロットプラントでの生産を開始した。初期に試作したHPUでは、既存のポリウレタン樹脂（以下、PU）と比較すると硬く脆い物性を有しており、有機溶剤への溶解性が悪いことも含め非常に使いにくいものであったが、これはHPUが化学構造中にPUとは異なり水酸基を有することが原因であった。一方で、構造中に水酸基を有するメリットとして、低温での架橋性、ガスバリア性、金属密着性などがPUに比較して優れていることを見出した。そこで受賞者はこれら特性を活かす新たな分子設計を行い、水酸基由来のそれぞれの特性を更に向上させたHPU試作品シリーズを開発した。

製品化に際しては溶解性の改善が最大の課題であったが、改善手段として「PUと共重合する技術」と「水に分散する技術」の2つの手法を確立した。これによりHPUは従来からPUが使用されている製品にPUの代替として使用することが可能となった。

本技術は「環境配慮型グラビアインキ」や基材にガスや化学物質の透過を遮断する機能を付与する「バリア性コーティング剤」といった開発品に応用され、2016年に発表されている。本技術はCO<sub>2</sub>排出量の削減に寄与できる多種多様なHPUを生み出すことができ、今後のGSCへの貢献が期待できることからGSC奨励賞に相応しいと評価される。