

金属ナトリウム分散体 (SD) の新規用途展開

—有機合成化学への応用—

神鋼環境ソリューション、国立大学法人岡山大学、理化学研究所は令和元年度の「有機合成化学協会賞（技術的なもの）」を受賞しました。受賞内容は金属ナトリウム分散体 (SD) を有機合成化学分野に応用したというものです。

本研究を通じて、有機リチウムを代替する技術、直鎖系および芳香族ナトリウム化合物の調製法とそれらを用いるクロスカップリング反応を開発しました。またSDを普及させるための活動も実施しました。

有機合成分野の研究者との共同研究により、従来、廃棄物の処理に用いていたSDを、有機合成という「ものを生み出す技術」に展開するという新たな価値を提供するに至りました。主な成果の概要は以下のとおりです。

1. SDとは

金属ナトリウムは比較的安価で、強い還元力を持っているため、様々な場面で有機合成に用いられてきました。一方、水や酸素と激しく反応するので、その扱いには特段の注意が必要です。当社では2002年より実施しているPCB処理事業において、金属ナトリウム分散体（以下、SD）を使用してきました。このSDはナトリウムの塊に比べて安全で扱いやすいという利点をもつこともあり、岡山大学の高井和彦教授、理化学研究所の浅子壮美上級研究員らと共同で有機合成分野への応用を目指し研究を始めました。

2. 新技術の開発

(1) リチウムの代替

有機合成においては、有機リチウム化合物が多く用いられます。その中で、有機化合物から水素原子を引抜く反応剤（これを塩基と呼びます）としてブチルリチウム (BuLi) やリチウムアミド (LDA) などが工業的にも用いられています。この原料であるリチウムは南米などに偏在しており、また近年、バッテリーなどの需要の高まりで価格が高騰しています。

本研究では、上記の有機リチウム化合物の代替として利用できるナトリウムアミド (NaTMP) を開発しました。このアミドを用いると、基質から水素原子を引抜き、そこに狙った官能基を付与させた誘

導体にすることができます。

(2) アリアルおよびアルキルナトリウム化合物の調製

SDを用いると、安価な有機塩素化合物からクロスカップリング反応剤などの高付加価値品を室温で調製できます。また、この反応剤を用いてクロスカップリング反応を進める方法を開発しました。さらに、より環境負荷の低い技術である、有機ナトリウム化合物と有機塩素化合物の直接のクロスカップリング反応技術を開発しました。

3. 普及に向けた取組み

開発技術の実用化に向け、SDに関心をお持ちの企業や研究者の方々に対して、SDの扱い方、利用や処理方法などの情報を積極的に開示して、普及を図っております。また、SDは複数の試薬メーカーより市販されるようになり、今後化学メーカーでの研究開発等を通じてさらなる普及が期待されます。

リチウムをナトリウムで代替する技術は、価格高騰に対するリスク分散手段としても有用であり、リチウム資源を輸入に頼らなければならない我が国の元素戦略に貢献するといえます。

また、従来一部の高付加価値品にのみ利用されていたクロスカップリング反応をより身近な化成品にも応用できる可能性が広がりました。

我々はSDのさらなる普及に向けて、引き続き研究開発ならびにPR活動を継続してまいります。

