

春田 正毅

研究テーマ 金ナノ粒子・クラスター

【キーワード】 ナノ粒子、クラスター、触媒、空気洗浄、グリーンケミストリー

新たな触媒反応発見へ向け、ナノからクラスターへ

研究概要

本格的な競争ステージに入った 金触媒技術の研究

20世紀、食糧増産と人口増加を実現したのは、肥料開発において空気中の窒素をアンモニアへと固定する固体触媒技術がドイツで発明されたからだ。また現代の日本で車の排気ガスは浄化されているが、これは貴金属を用いた固体触媒技術のおかげだ。固体触媒技術は化学において最も重要な分野の1つなのである。

しかし、研究史の中で、白金やパラジウムは触媒になるが金だけは無理だとされていた。1982年頃、マイナス70度の環境下でも一酸化炭素を酸素と反応させ二酸化炭素にできる金触媒を見つけた。実は金が3~5nmの超微粒子となって酸化鉄粒子上についていたからだ。ここからいろいろな酸化物を用いて金ナノ粒子を作る研究を本格化させ、1992年にはトイレの臭い分解向けに商用化された。1994年にはプロピレンの直接酸化によるエポキシ化反応を効率化するために金触媒の有用性を発見。プロピレンオキサイドは高分子

の製造に必要で、この辺りから金ナノ触媒が世の中に定着し始めた。

一方、同時期、ミラノ大学は、金触媒が空気中の酸素を使って、液相でグルコースを酸化し、グルコン酸を生成することを発表し、金ナノ触媒の研究は進んだ。その後、旭化成ケミカルズが2008年からポリマー合成に使われるメチルメタクロレイン生成に金触媒を実用化していたことが判明。金ナノ粒子は脚光を浴びることになった。

そして今、金触媒の研究は戦国時代を迎え本格的な競争ステージに突入している。キーワードは“水素”だ。バイオマス活用が増加する中、水素化や脱水反応をさせるために金触媒をいかに活用するかは課題となっている。加えて、従来はナノ粒子主体だったが、さらに小さい2nm以下、原子数200個以下のクラスターサイズでの金の物性研究も課題である。クラスターサイズで金は未知の物性を示すからだ。これらの課題は従来の化学プラントを大幅に変えるイノベーションとなることが予想され、われわれは挑戦を始めている。



はるた まさたけ
春田 正毅 教授

工学博士。岐阜県多治見市生まれ、1975年京都大学大学院工学研究科博士課程修了、1976年工業技術院大阪工業技術試験所入所、触媒化学研究室長などを歴任、産業技術総合研究所環境調和技术研究部門長、海外研究などを経て2005年より現職。

今後の展望

国際研究拠点へ、 金の化学研究センターを設立

金ナノ粒子とクラスターの社会的活用ニーズの高まりを受け、金化学の国際研究拠点として2012年末に金の化学研究センターを設立。金ナノ化学専門の研究センターは世界初。2014年中には専用研究棟が完成し、世界的研究者を招聘する予定。また中国科学院(CAS)の大連化学物理研究所に金触媒研究センターを設立。両センターで研究を続ける。金のナノ粒子とクラスターにおいてグリーンケミストリーの開拓を可能とする触媒の開発を主体に、独創的な研究成果を目指し、今後も地道な努力を続け、世界の最先端を走っていきたい。



ハルタゴールドの金ナノ粒子触媒 汎用品(粒子)



研究中の春田教授とハルタゴールドの下條善朗研究員(右)

春田研究室では大学発ベンチャーとして、ハルタゴールド株式会社(柴田徹・代表取締役兼CEO)を設立し、金ナノ触媒の製造・販売や受託研究、コンサルティングをしている。

産業界や自治体の課題
のうちで、適用可能な例

触媒作用における研究支援、応用分野における開発支援、技術提供など