

根岸研究室

理学部第一部 応用化学科

究極的なナノテクノロジーの構築を目指して

はじめに

根岸研究室は、筆者が東京理科大学に着任した2008年4月に発足しました。

現在、研究室には、筆者、助教、博士研究員4名、修士課程の学生9名および学部4年生(卒研究生)7名が所属しており(写真1)、この19名にて日々研究に取り組んでいます。

研究内容

根岸研究室での研究について紹介します。

ここで取り組んでいる研究は、ナノテクノロジー分野の研究開発です。誰もが身の回りの機器の進化を日々実感していることと思います。これには多くの理由がありますが、その一つに、小さな物質を作る技術がどんどん進化していることが関係しています。機能を司る部品をより小さく作れるようになったため、同じ大きさの箱の中に、より多くの機能を詰め込むことが可能になりました。身近な例として、携帯電話にパソコンの機能を持たせることが出来るようになってきました。部品や材料をさらにナノメートル(1ナノメート



写真1 現在の根岸研究室メンバー

ル=10億分の1メートル)スケールまで小さくすることができれば、機器などのさらなる高機能化が期待されます。そこで、ナノメートルスケールで機能物質を作る技術が大きな注目を集めていて、そうした技術がナノテクノロジーと呼ばれています。

このようなナノメートルスケールで物質を作る方法には、大きく分けると2つの方法があります。

1つは大きな物質を砕いて小さな物質を作る方法であり、そうした手法はトップダウン手法と呼ばれています(図1)。一方、それとは反対に、原子や分子から物質を組み立てていく方法もあります。そうした手法はボトムアップ手法と呼ばれています(図1)。ボトムアップ手法を用いると、トップダウン手法を用いた場合より、さらに小さな物質を作ることができます。根岸研究室では、そうしたボトムアップ手法によって合成される、金属原子の凝集体である金属ナノクラスター(図2)について研究を行っています。

金属ナノクラスターは、単に大きさがナノメートルスケールであるというだけではありません。同じ元素でできているにも関わらず、通常の金属にはない、新たな機能や物性を発現します。さらに、その機能や物性は、構成する金属原子数が僅か数原子異なっても変化します。金属ナノクラスターの構成原子数を制御すると、さまざまな機能や物性をもつ物質を創製することができるのです。しかし、そのためには、合成

する金属ナノクラスターのサイズを原子数レベルの精密さで厳密に制御する技術が求められます。

一般的な金属ナノクラスターの合成法では、構成原子数に分布を持ったナノクラスターが合成されます。根岸研究室では、高分解能な分離法を用いることで、このような分布を持ったナノクラスターを、原子数レベルで精密に分離する技術の確立に取り組んでいます。こうした取り組みにより、現在では、貴金属原子からなる金属ナノクラスターについては、20から500原子程度の原子から構成される金属ナノクラスターまで、精密に分離(合成)できるようになっています。また、得られたナノクラスターについての研究により、金属ナノクラスターに発現する物性や機能についても多くの知見が得られ、新たな機能付与に対する設計指針も得られてきています。

今後、こうした研究がさらに深化し、いつの日か、目的の機能をもつ金属ナノクラスターを自在に合成することのできる、究極的なナノテクノロジーが確立されることを期待しています。

教育方針

学生には、将来国際的な舞台にて活躍できる人材に育ててほしいと願っています。そこで、根岸研究室では、研究能力に加え、学生のプレゼン能力、コミュニケーション能力および英語力の強化にも力を注いでいます。

例えば、研究室内のセミナーでは、担当学生が1時間程度の発表を行い、発表後には、担当学生に対して、メンバー全員が質問をすることになっています。また、学生には、専門外の学会にも数多く参加するよう勧められています。こうした多くの人と多くの議論を行うことで、高いプレゼン能力やコミュニケーション能力を身につけてほしいと願っていま



図1 ナノスケールへの到達

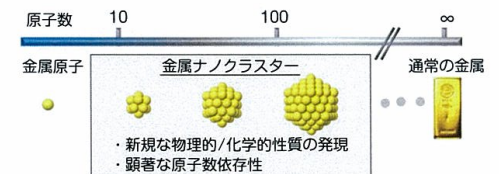


図2 金属ナノクラスター

す。

また、英語力に関しては、今年から上述のセミナーでの公用語を英語にしています。根岸研究室には、幸いにも、3名の外国人の博士研究員が在籍しています(写真1)。長時間にわたって行う彼らとの質疑応答で、専門分野の知識獲得に加え、英語力の強化面からかなり良いトレーニングになっています。また、学生には外国人博士研究員と同じグループに所属してもらい、日々の実験計画の立案と実験結果の解釈についても英語で議論を行えるようにしています。

国際会議にもできるだけ多く参加することを勧め、数名の学生には、海外の共同研究先に数ヶ月間滞在して研究を行ってもらいました。こうした経験を通して、根岸研究室の学生には、事前に覚えたことを単に口に出すだけではない、生きた英会話のできる人材に育ててほしいという願いを込めて、日々指導をしています。

根岸 雄一：東京理科大学 理学部第一部 応用化学科 准教授