

放射線科学基盤機構 粒子ビーム化学研究室



研究室紹介

岡田 美智雄*

Laboratory for Beam Chemistry in Institute for Radiation Sciences

Key Words : Surface chemical reactions, Supersonic molecular beam,
Institute for Radiation Sciences

はじめに

筆者の主宰する粒子ビーム化学研究室は¹⁾、紆余曲折があり、「粒子ビーム化学研究室」→「先端機器開発グループ」→「粒子ビーム化学研究室」と名前を変えながら現在に至っている。現在は、理学研究科化学専攻の協力講座であり、放射線科学基盤機構に所属している。多い時でも、スタッフ学生合わせて、4~5名程度のとても小ぢんまりとした少数精鋭の研究室である。筆者は、2年ほど前に「研究ノート」の欄に寄稿させていただいた²⁾。そこでは、大阪大学において25年余りに渡って行なっている表面化学反応の研究について紹介した。粒子ビーム化学研究室で行っている研究内容の詳細はそちらを参考にさせていただきたいが、概要は以下の通りである。

粒子ビーム化学研究室では、新規機能性界面の構築といった観点から、表面化学反応ダイナミクスの理解とその制御が欠かせないと考えて研究を推進している。研究室では、表面に入射する分子の初期条件を高精度に制御する手法の一つとして超音速分子ビーム法を用いている。この手法を用いることにより、並進エネルギーや振動・回転エネルギー分布等がよく制御された分子流を生成し、超高真空下でよく規定された表面に入射角度や照射位置を制御して入射することができる。超音速分子ビーム法の中でも本研究室では、独自性の高い配向分子ビーム法を

開発しており、入射分子の空間的な配向を実験的に制御できる点で優れている。この手法は、表面反応における「分子の形」の役割を追跡するために有効である。分子の空間的配向を制御すれば化学反応の立体効果を実験的に明らかにできる。

超音速分子ビームの別の応用として、金属の酸化を取り上げ、並進エネルギーの高い超音速分子ビームを用いた研究も行なっている。酸化は材料の腐食過程の一つであり、それを防ぐための材料開発や加工法開発が求められている。合金化により金属の耐腐食を高め、また、新規反応性構築のために生成酸化物の価数制御を行なった例を図1に示す^{3,4)}。

この例では銅(Cu)を白金(Pt)やパラジウム(Pd)で合金化することにより、耐腐食性が向上し、Cu酸化物の価数制御が行えていることを示している。

以上のように、粒子ビーム化学研究室では、表面反応の素過程を解明し機能性表面を構築すべく、化学反応の研究を推進している。

放射線科学基盤機構 放射線教育部門

筆者は、先に述べたように現在放射線科学基盤機構に所属し、この4月より放射線教育部門の部門長を務めている。放射線科学基盤機構は3つの部門と附属ラジオアイソトープ総合センターから構成されている。3つの部門について簡単に紹介する。放射線科学部門(深瀬浩一 部門長)ではアスタチンを用いた核医学治療に向けた各種研究や臨床応用を進めている。放射線管理部門(吉村崇 部門長)では、学内の放射線管理を主体となっており、放射線利用の要となっている。私が、部門長を務める放射線教育部門では、全学的な放射線教育ならびに人材育成を進めている。学部および大学院での部局横断的な放射線教育プログラムの開発を行い、展開していくことにより、大学初年次からの放射線教育



* Michio OKADA

1965年7月生まれ
東京大学大学院 理学系研究科 化学専攻
攻博士後期課程 (1993年)
現在、大阪大学 放射線科学基盤機構
放射線教育部門長 教授 博士(理学)
専門/表面化学
TEL : 06-6850-6028
E-mail : okada@chem.sci.osaka-u.ac.jp
mokada@irs.osaka-u.ac.jp

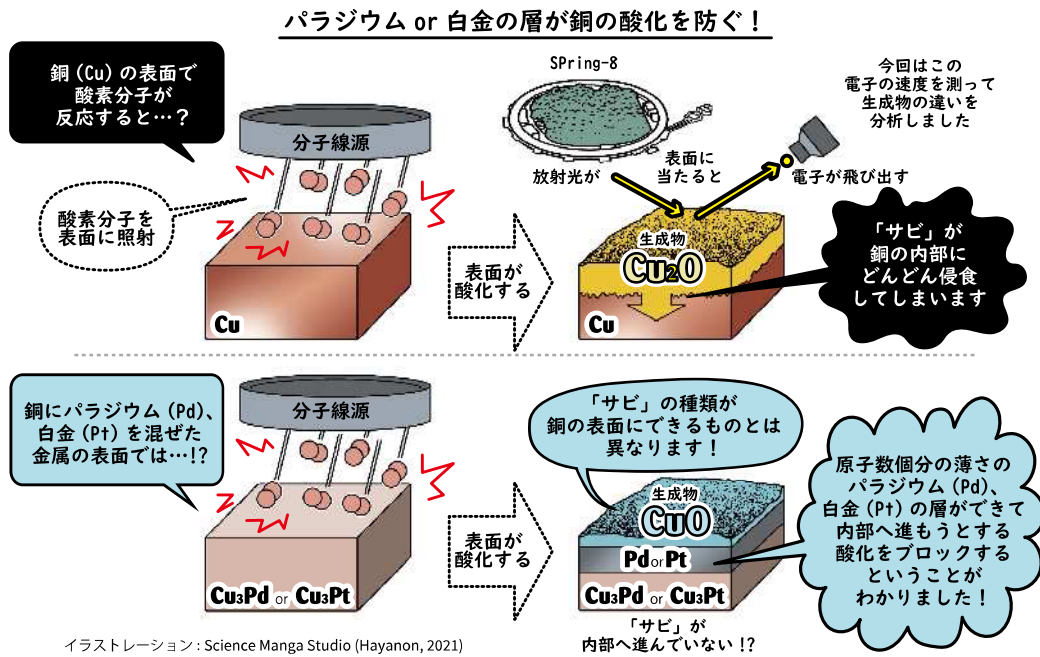


図1 合金化による耐腐食制御と酸化物制御⁴⁾

を充実させ、様々な分野で活躍できる人材育成を目指している。また、国際交流を通じて、国際的な放射線教育ならびに人材育成の拠点を構築していく。以下、本部門が行っている最近の事業内容について簡単に紹介する。

放射線科学基盤機構放射線教育部門が主体となって申請した原子力規制人材育成事業「社会との共創による原子力規制人材育成プログラム」(令和2年度～令和6年度)が採択されている。本プログラムでは、核物理研究センター、安全管理部ならびに全学教育推進機構の協力を得て、福島県浜通り地区での環境放射線研修を中心とした全学学部生向けの共創的放射線教育プログラム (CREPE) の構築ならびにその充実を目指している。また、核物理研究センターを中心として申請され放射線教育部門も積極的に関わっている、大学等の復興知を活用した人材育成基盤構築事業「福島県浜通り地区環境放射線研修会」(令和3年度～令和7年度)も採択されている。今後、放射線教育部門では、こうした事業を通じて、学生が五感をフル活用して FUKUSHIMA を感じ取り、自ら考える教育を行い、福島県浜通り地区の復興に資する人材育成に積極的に関わっていく予定である。

大学院生向けには、部局を跨がる教育プログラムとして大学院等高度副プログラムを提供している。

放射線教育部門が主体となり、核物理研究センター、医学研究科および理学研究科の協力のもと実施している「放射線科学」である。こちらも、今後、社会的な内容も盛り込んで放射線教育を充実させる予定である。

国際的な放射線教育ならびに人材育成の観点からは、ベトナム・インドネシア・マレーシアといった東南アジアの学生を招聘する、JST さくらサイエンスプランに採択されている。プロジェクトの内容としては、一件は放射線計測スクールの内容で、もう一件は、福島県浜通り地区での環境放射線研修の内容である。将来、国際的な放射線教育の拠点となるべく準備を進めているところである。

以上のように、研究室の研究に加えて放射線教育部門の教育プログラムの充実も図り、部局横断的協力関係のもとでより充実した放射線基礎教育を展開したいと考えている。

おわりに

以上紹介してきたように、粒子ビーム化学研究室では、超音速分子ビームを用いた表面化学反応研究を推進し、表面反応の立体ダイナミクスに根ざした表面反応制御を展開することを目指している。

また、筆者が部門長を務める放射線教育部門では、全学的な放射線教育ならびに人材育成を進め、学部

および大学院での部局横断的な放射線教育プログラムの開発を行い、大学初年次からの系統的な放射線教育を、国際的側面も含めて充実させていきたいと考えている。

一見すると粒子ビーム化学研究室と放射線教育部門はつながりがないように思えるが、様々な人と人とのつながりに触れながら研究室の大学院生が過ごす中で、真に共創的な教育ができると考えている。

参考文献

- 1) <https://www.irs.osaka-u.ac.jp/okada/>
- 2) 岡田美智雄, *生産と技術*, **71**, 66 (2019)
- 3) Y. Tsuda, J. Gueriba, T. Makino, W. A. Diño, A. Yoshigoe, M. Okada, *Scientific Reports*, **11**, 3906 (2021)
- 4) https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2021/20210219_3

