

自然科学系領域に2名の教員が着任しました

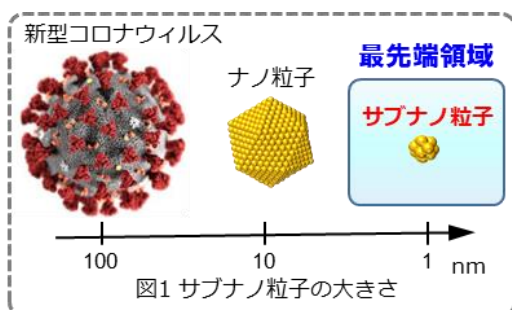
教授・田辺 真

医学部 自然科学講座(先端化学分野)兼務



2021年4月に、化学担当として着任しました田辺 真(たなべ まこと)と申します。前職では、医学系の学部がない東京工業大学にて、JST-ERATOプロジェクトグループリーダーとして在籍していました。専門分野は化学全般であり、特に、有機金属化学(有機化学と無機化学の中間領域)、高分子化学、ナノ構造化学、触媒化学における最先端の化学研究に携わってきました。本稿では、これまでの研究成果として「サブナノ粒子の触媒機能」を紹介します。

ナノテクノロジーの主役であるナノ粒子は、磁性機能、発光材料など、粒子サイズに依存した物質機能が開発されてきました。更に、より小さい1 nm程度の大きさをもつサブナノ粒子はわずか十数個の原子で構成され、従来のナノ粒子や錯体分子とは、全く異なる素性をもつ新機能物質として注目されています(図1)。



しかし、不安定なサブナノ粒子の合成は極めて難しかったですが、山元 公寿 教授(東京工業大学)が開発した樹状高分子(デンドリマー)を鋳型とすることで、原子数が厳密に制御されたサブナノ粒子の合成が達成されました。これを触媒として、酸素分子を利用するグリーンケミストリーの概念に基づき、天然ガスの主成分である炭化水素から有用な工業物質へ酸化変換する反応開発に携わってきました。さらに、サブナノ粒子の高い触媒活性の要因を明らかにしました。例えば、酸化銅は銅(Cu)と酸素(O)が安定な化学結合を形成した化合物ですが(錆びた銅)、その酸化銅粉末を1 nmサイズまで小さくすると、結晶構造としての安定性が失われると同時に、Cu-O結合が伸びたゆらぎ構造を形成し、ナノ粒子と比較して反応性が飛躍的に向上することを解明しました(図2)。

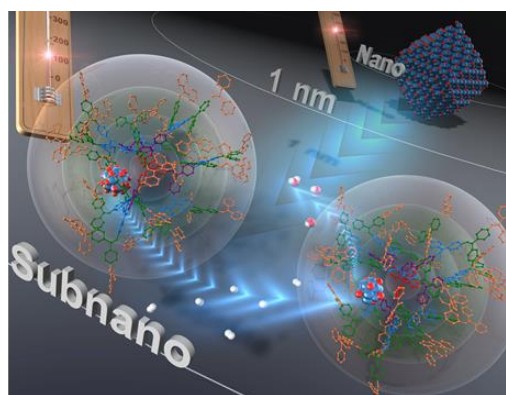


図2 銅サブナノ粒子の向上した反応性(論文表紙に選出)

本学では、これまでの化学研究に基づいた新しい化学教育を培うこと、学部間で壁をつくらぬ横断的な視野で総合科学教育研究センターの職務に励むこと、これら2つを自身の責務として全うできるよう献身いたします。

(自然科学系領域・田辺 真) ■

講師・井田 由美

医学部自然科学講座(先端化学分野)兼務



2021年10月に同じく化学担当として、着任した井田由美と申します。前職では、上記の田辺先生とともに東京工業大学にて、JST-ERATOプロジェクトで研究しておりました。専門分野は物性化学で、金属錯体からナノ粒子までのサイズ領域の物質を取り扱っており、主に分子磁性体の研究をしています。分子磁性体といえば、一般的に有機ラジカルや金属錯体をターゲットとしていますが、私は金属錯体を用いた単分子磁石の開発と解析を行ってきました。単分子磁石とは、一つの分子で磁石になるものを指します。開発するにあたって、重要なのは分子の構造です。磁気挙動を示す分子骨格というもの知られており、それを応用して分子設計をし、構造解析、磁気測定を行うことで構造磁性相関を明らかにしていきます。磁気測定は主に極低温(数ケルビン)の領域で行うため、専用の装置が必要であり、時には共同研究として出張実験も行っています。こうして、室温では見られない現象を低温下で見ることができるのは低温物性の醍醐味です。

JST-ERATOプロジェクトでは、扱うターゲットを金属錯体から“サブナノ粒子”へ範囲を広げてきました。金属錯体は磁性源となる核種が少ないため、解析は比較的シンプルです。サブナノ粒子の大きさになると、磁性源となる核種が数十個と数が増えるため、解析は

複雑になります。しかし、その核種間の相互作用によって、金属錯体やバルクでは困難な物性が出現する可能性を秘めています。バルクでは磁気的性質を持たない元素でもサブナノ粒子化することで強力な磁石を作ることも夢ではありません。新しい磁性材料を作る上で、サブナノ粒子を用いたスクリーニングができると、機能性を示す新しい骨格の発見、精密な分子設計へ展開ができると期待されます。

これまでは研究一筋でしたが、本学では教育に重点を置き、難しい事柄を分かりやすく噛み砕いて、説明できるよう精進していく所存です。

(自然科学系領域・井田 由美) ■

[活動報告]「福島学」見学会

10月21日に医学部1年生の必修科目「福島学」の授業の一環として学生131名が、浜通りの被災地をバスで見学しました。見学コースは、①相馬市、②飯館電力、③東日本大震災・原子力災害伝承館、④福島県ふたば医療センター、⑤おおくままちづくり公社の5つに分かれ、それぞれ被災地の現在に触れるとともに、原発震災当時の様子やその後の復興の歩みについての展示や講演などを見聞しました。

また、全コースとも帰還困難区域の中に駅舎が存在するJR常磐線の大野駅に降り立ち、住民のいない商店街跡地の光景を見ました。天候にも恵まれた見学会でしたが、原発震災の爪痕の深さに改めて胸が詰まる思いがしました。

最後に、当日は、以下の方々にお世話になりました。この場を借りて御礼申し上げます。佐事武・長井俊彦・開康一・西田満・田辺真・安井清孝・立岩信明・斉藤浩司・千葉訓道・谷川攻一・佐藤真喜子・吉岡文弘・相馬市観光協会(敬称略・順不同)

(人文社会科学系領域・末永 恵子) ■

教養としての周期表：スカンジウム (Sc)

今回は、スカンジウムについて紹介します。周期表の発明者メンデレーエフがekaホウ素として、その存在を予言していましたが、1879年にScandinaviaからスカンジウムと命名されました。この元素は、埋蔵量は鉛と同じ程度ですが、濃縮されていないため大変貴重です。トルトベイト石(Thortveitite)に多く含まれ、希元素鉱物として高値で取引されています。トルトベイト石は、1911年最初にノルウェーで見つかりましたが、1962年には京都府京丹後市の磯山でも発見されました。

スカンジウムを利用する生物はいませんが、チャノキには比較的多く(140 ppb)含まれます。これはアルミニウムを吸収する際に性質の似たスカンジウムを吸収するためのようです。一方、スカンジウムを含むアルミニウム合金は軽量で高強度のため利用されています。例えば、ソ連のミグ戦闘機の部品や野球のバット、ラクロスのラケット、自転車のフレームなどにおいて使用されています。ただし、クリケットのバットにアルミニウム-スカンジウム合金を使用したことを発端として、クリケットではバットの素材は木製に限るとされています。

(自然科学系領域・五十嵐 城太郎) ■