



電子伝達体を設計する

京都大学 富田 修

本年で 9 年目となる阿部研究室には、阿部竜教授、坂本良太准教授、鈴木肇助教、私の 4 名のスタッフが在籍しています。2019 年 4 月に東正信助教が、同じく 2019 年 4 月に中田明伸特定助教がそれぞれご栄転され、2019 年 6 月 1 日より鈴木肇助教が着任し、10 月 1 日には、坂本良太准教授が着任されました。ご栄転されたお二方の先生には大変お世話になり感謝申し上げますとともに、また、新たな先生方と、充実した研究環境の中で、日々楽しく研究室生活を送れることを大変有難く思い過ごしています。

最近進めている研究テーマの 1 つに、二段階励起型水分解系のレドックス対として、ポリオキシメタレート（アニオン性の酸化物分子）を合成し、これを適用する研究を進めています。ポリオキシメタレートは、例えば触媒材料として幅広く用いられている材料であり近年では、レドックスフロー電池の研究にも用いられています。これまでに、植物の光合成を模倣した二段階励起型水分解系が開発され、可視光水分解が実証されてきました。本水分解系は、水素 (H_2) 生成用と酸素 (O_2) 生成用の 2 種類の半導体光触媒を用い、可逆なレドックス対（例えば IO_3^-/I^- , I_3^-/I^- , Fe^{3+}/Fe^{2+} など）によって両者間の電子伝達を行って水を分解するもので、様々な可視光応答型半導体材料の利用が可能となります。本水分解系では、新規光触媒材料の開発とともに、これらレドックス対が担う機能が極めて重要です。水溶液に溶解させたレドックス対には、本質的に下記のような特徴が必要と考えられます。適切な酸化還元電位、反応条件下、析出や沈殿が起こらない十分な可逆性、紫外、可視光領域の十分な透過性の 3 つです。ポリオキシメタレートであればこれら 3 つの全てを満たすわけではなく、また、この 3 つを満たすからといって、二段階励起型

水分解系が効率的に進行するものでもありません。ただしポリオキシメタレートは、構成元素の選定によって様々な物性を変化させることが可能であり、これを用いて望まれる物性に限りなく近い電子伝達体を合成できると考えています。ポリオキシメタレートを研究対象とした当初の実験ノートを見返すと毎日同じ繰り返し実験を行い、一時期は、1 歩進んで 2 歩下がる時期もありましたが、様々な方とのディスカッションにより、最近ようやく、レドックス対として適用できそうな構成元素の予想が立つようになってきました。現段階では、既知構造のポリオキシメタレートを合成して、レドックス対の特性としてどのような構造が適しているのかを追い求めている日々ですが、近い将来、本水分解系の電子伝達に特化した、新しい材料を合成することを目標の 1 つとして考えています。このようなことを考えながら、日々を過ごしつつ、

今年も学位論文発表の季節を迎えました。今年は、修士課程 2 回生 4 名と併せて、学部 4 回生 5 名が、それぞれの研究成果をまとめ、そのとき考えられる限りの客観的に素晴らしい発表を終えたと思います。毎年この時期は、修士課程 2 回生の学生と、各自の研究テーマの課題と発見を共に掘り進められたことを嬉しく思いますが、これと同時に、一緒に過ごす研究室生活が、長いようで非常に短く感じるのが正直なところで、毎年この時期に最も感じるのは、もっと伝えるべきことがあったのではないかと、進められることがあったのではないかと、という思いです。時間は戻らないので考えても仕方ないと消化しつつ、毎年、学生個々のこれからの人生に、期待と応援をしようと切り替えています。3 年間の阿部研究室の生活で学んだことを、次の人生の段階の糧にして過ごしてほしいと今年も思いながら、また新年度から、阿部研究室スタッフ一同、触媒化学の発展と学生の成長（自分の成長を忘れずに）を目標に新たに取り組みたいと思います。