



放射光、燃料電池、そして 新たな挑戦

和歌山大学 吉田健文

和歌山大学システム工学部の吉田と申します。この度、ニュースレターへの寄稿の機会を頂き御礼を申し上げます。

放射光を使っているいろいろしている人と思われる方も少なからずいる私だが、私が初めて放射光を利用したのは、東北大学在学中の D1 の冬、韓国の POSTRCH 河野研に留学した際に PAL を利用した時だった。主に相分離を起こす化合物で単結晶 X 線回折実験における擬一次元臭素架橋 Pd 錯体の散漫散乱の結晶上の位置依存性についての実験を行った。その後もつくばの KEK での河野研の実験に参加させていただき、入れ替わり式の架台の光学調整など放射光測定の基礎を学ばせていただいた。さらに D3 の春に、フランスのレンヌ第一大学に留学し、単結晶を用いた散漫散乱の対相関関数法による解析について学んだ。これら精密結晶構造解析により学位を取得した[1]。

そんなバリバリの単結晶屋だった私だが、NIMS ポスドク研究員時代に扱うことになったのが、アモルファスのメタロ超分子ポリマーだった。そこで放射光施設に慣れているくらいの理由で、KEK との共同研究に従事したのが X 線吸収分光 (XAS) を始めるきっかけだった。

「カーボンニュートラルってなんですか？」くらいの態度だった私が、燃料電池の研究を始めることになったのは、2021 年に電気通信大学に異動したのがきっかけだった。当時は、欧州が今すぐすべての車を EV 車にするかの勢いで氣勢をあげ、「誰一人取り残さない」と言っていたトヨタが叩かれていたような時勢の時であった。さらにその陰に隠れて燃料電池車は苦戦を強いられていた。

燃料電池開発のための基盤整備に関する NEDO の課題で、燃料電池の稼働状態にお

けるオペランドマルチモーダル測定法、特に XAS を用いた Pt 触媒の硫黄被毒 (燃料電池車は、酸素を大気中から取り込むため、温泉地帯や火山地帯を走行すると燃料電池性能が低下する) 状態の観察方法の確立が主な目的であった。NEDO の情報管理はややこしいので詳細は割愛するが、ビームライン開発的な要素を含む研究は大変勉強になった。当該プロジェクトもまもなく一区切りを迎えるが、トヨタが主張していたことが現実となり、EV の現時点での問題点の露見、欧州での政策の転換、(米新政権ではどうなるかわからないが) アメリカでは新たに燃料電池に関する予算が前政権で承認され、燃料電池車にも展望が開ける。

燃料電池関係で、個人的に注目しているのは、畑違いだが、NEDO の石炭ガス化燃料電池複合発電実証計画事業だ。ほぼ最終段階であるが、石炭をガス化し、ガスタービンで発電し、さらにガス化で発生した水素を用い燃料電池でも発電する技術の開発だ。しかも高効率、低環境負荷、低二酸化炭素排出が実現可能で、やり玉に挙げられる石炭発電が、欧米で“クリーン”と話題の LNG 発電よりも二酸化炭素排出量を抑えクリーンエネルギーなり得るといふものだ。今後の展開にも注目したい [2]。

さて話は戻って、私は 2023 年 10 月から現職である和歌山大学システム工学部に着任し、PI として研究室の立ち上げを行っている。これまでもある程度好き勝手研究をさせてもらっていたので、自由には戸惑いはないが、今まではそこら辺に落ちている器具や装置を使えばよかったのが、あれもこれも足りず、機材をそろえるところからのスタートとなり、大変さを実感している。研究分野は異なるが、化学の花形である触媒研究は依然として重要な分野であり、今後も注視していきたい。

[1] T. Yoshida et al., *Inorg. Chem.* **2022**, *61*, 9504.

[2] https://www.nedo.go.jp/news/press/A_A5_101534.html