



小僧は敲く 団地の門

理化学研究所 足立精宏

「ドンドンドン！ ドンドンドン！」

夜 11 時、理研の近くのオンボロ団地の一角にある我が家のドアを誰かが激しく叩く。

「こんな時間に誰だ！？」

急いでドアを開けると、そこには隣の棟に住む中国人の男が興奮気味に立っていた。彼の名は Ailong Li。中国・山東省出身、私と同学年の理研の研究員だ。彼は中村龍平先生の下で、水電解触媒の開発に取り組んでいる。

カーボンニュートラルの実現には水電解によるグリーン水素の製造が重要な役割を担う。プロトン交換膜型水電解ではアノードの触媒にイリジウム酸化物が使われており、貴金属使用量の削減が世界的な課題となっている。彼らは、従来の触媒よりイリジウム使用量を 95% 以上も削減しつつも、より性能の高い触媒の開発に成功した^[1]。この驚異的な触媒の性能の起源を、ずっと彼は解明しがっていた。

「Adachi-san！」

彼は論文の束を片手に、この実験がしたい、これもやってみたい、と畳み掛ける。

「よし、SPring-8 に申請しよう。」

それ以来、私達は 4 年間で約 50 回、合計 3000 時間以上、放射光実験を重ねた。

私は理研の物質評価支援チームに所属し、X 線回折・吸収・散乱、電子回折などを用いた構造解析による研究支援に従事している。幸運なことに周りの方々と環境に恵まれ、理研内を中心にたくさんの方々の研究に携わらせていただいている。Ailong さんもその中の一人であり、同い年ということもあり、研究室を超えて、分野を超えて、国籍を超えて、一緒に研究してきた。

あるとき、Ailong さんと、その妻であり同じく中村チームの研究員である Kong さんが、今度は自宅の団地ではなく私の理研の居室のドアを叩いた。「貴金属フリーの水電解触媒 Co_2MnO_4 の劣化の仕組みを解き

明かしたい。」と言う^[2]。触媒反応前後で各原子の占有率を比較して、どのサイトからどの原子が溶出しているかを調べたい、と。ところが、スピネル型構造の Co_2MnO_4 では原子番号が近い Co と Mn が同じサイトに混在しているため、X 線回折だけでは各原子の占有率の精密な決定は難しい。単結晶 X 線回折ですら報告がない中で、粉末の状態でも反応前後を比較したいというのだ。

そこで私は、粉末 X 線回折を元素選択的である XAFS と組み合わせ、両手法を交互に行き来して精密化することにより、占有率も含めた精密構造解析に挑戦した^[3]。

この挑戦は、私にとって大きな転機となった。実は私は 2019 年末に博士後期課程を単位取得退学し、学位申請の期限が迫っていた。半ば学位を諦めようとしていたそんな矢先、彼らに出会った。その出会いをきっかけに複数の構造解析手法を組み合わせる「ハイブリッド構造解析法」の開発に取り組んだ。何度も挫けそうになったが、その度に彼らが励まし、強く背中を押してくれた。筆の遅い私に、「Adachi-san, why don't you write a paper?」と何度も強く背中を叩いてくれた。彼らや上長の橋爪大輔先生、指導教員の藤田誠先生を始め多くの方々に支えていただき、2023 年春、ようやく学位を取得することができた。

今春、彼らは 34 歳の若さで教授となり、中国へ帰った。彼らと過ごした日々を思い返しながら、本稿の題名を推敲する。私の背中を強く推し、叩いてくれた小僧の、あのちょっぴり迷惑な月下の叩門には、「推す」よりもきっと「敲く」がふさわしい。

今夜はあの日と同じような月をしている。団地への帰り道、月を見上げながらふと思う。科学の扉は、強く敲く者によってこそ拓かれるのかもしれない、と。

[1] Ailong Li, Shuang Kong, Kiyohiro Adachi, et al. *Science* **2024**, 384, 666–670.

[2] Ailong Li, Shuang Kong, Chenxi Guo, et al. *Nat. Catal.* **2022**, 5, 109–118.

[3] Kiyohiro Adachi, Ailong Li, Shuang Kong, et al. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2023**, 96, 359–366.