

硫黄を媒介する微生物代謝プロセスを活用した高効率な 有機物分解と脱窒に関する研究

山口 隆司（長岡技術科学大学大学院工学研究科・教授）

この度は、栄えある学術賞を授与いただきましたこと有り難く存じます。選考に関わられました関係の皆様に感謝申しあげます。

さて、受賞にあたり、沈思すれば、指導教員の先生はじめ、先輩・同輩、学生、企業、自治体等の皆様に、課題の共有や実装までのスケールアップなど随所でお世話になり、取り組みを推進して来られましたこと、身の縮む反省も踏まえ、感謝致す次第です。そこで、本稿では、私がどのような知の栄養等を得つつ、活動に携わることができたか、その遍歴に関して謝意を込めて記したいと思います。

私の水環境分野の研究活動の始まりは、昭和63年、長岡工業高等専門学校土木工学科4年生の時に、企業の研究所から着任したての荒木信夫先生（当時助手、現在香川高等専門学校校長。平成17年日本水環境学会論文賞を受賞）の研究室の人工基質作成の手伝いからになります。「卒業研究生が1名で、微生物反応装置を運転管理することは大変なので、手伝ってくれる人、大募集です」の呼び込みに導かれて研究室を訪問した初日、荒木先生が豆でコーヒーを入れてくださいました。それと、1名の卒研生がとてもよいキャラの方で、研究室の居心地がよく、研究室配属前でしたが通うようになり、結果として今日まで水環境分野を続けることになっています。

荒木先生の指導は、「君は、遊びと勉強のどちらが好きなんだ？」と尋ね、「まずは好きな遊びで世界一を実践できれば、仕事や勉強でも世界一になれる可能性がある」ということで、「とにかく遊びを頑張れ」というものでした。高専4年生の私なりに「世界一」を志向し、試行もしてみました。続けて荒木先生は、よく本を持ち出し「人文学も大切」と教示してくださいました。卒研初めには、概要1枚書くのに1週間もかけて添削していただきました。荒木研の同期には佐藤伸幸、田中松生、後輩には、珠坪一晃、関口勇地、井口晃徳、押木守、川上周司など（敬称略）があり、その芳しい心に助けてもらうことになります。

平成元年に長岡技大に編入学しましたが、命題は「人文学も大切」にあったため、杉山二郎先生（故人、当時前東京国立博物館東洋考古室長、シルクロード調査隊）に押しかけでご指導いただきました。杉山先生の研究室を訪れると、黒色の天目茶碗でお茶を点てていただきました。三蔵教のお話などをもとに自然・社会・人文科学をバランスよく習得して、何かを磨くこととあわせて総合力を意識して向上するように指導を得ました。先生の影響もあり、一人旅でインドなどを訪問するようになります。これは、その後、各種の海外連携研究等事業に関わらせていただく基盤にもなりました。

さて、大学院の指導教職員は、桃井清至教授（故人）と原田秀樹先生（東北大・長岡技大名誉教授）でした。研究テーマ候補の一つに硫酸塩還元菌があり、私の修論課題となりました。原田先生は、アジア工科大で教鞭を執られて戻って来たばかりのところで、毎週土曜日の朝から午後3時くらいまで水化学の講義を英語で開講してくださいました。講師も受講者にとっても負荷を要する講義でしたが学びは多く、後に硫酸物の沈殿の解析で活用ができました。当時、研究室には大塩稔技官がおられ、毎週水曜日に車での試料採取を行ってもらっていました。採取には学生が輪番で同行し、研究室の歴史、先輩の活動、研究室管理などの解説を受けており、このため、後日、初見の先輩などと面談するときでもすぐに懇意にさせていただくなど、縦のつながりなどができました。

平成7年、大学院博士課程修了前に、呉工業高等専門学校に助手として着任する機会を得ました。呉高専は、大橋晶良先生（現広島大学特任教授）がおられた研究室を利用することができ、海に関する研究を実施することとしました。広島県内の下水処理場をお借りし微生物学的下水処理に関する研究の機会を得ました。海水や工業団地廃水等の混入のためか硫酸塩濃度が高めの下水処理に取り組む経験を積むことができました。下水処理に嫌気性微生物反応槽を適用した初年度、冬季にかけて下水温が低下するにともない、処理の除去率が低下していく予定通りの課題に直面しました。何か除去率を上げる方法がないかと、呉高専周辺の排水路の横を散策していると、排水路の底に白い長い髪の毛のようなふわふわの微生物の塊が眼に入ってきました。この寒い冬の水温・環境の下で、この微生物らしいものは何故こんなに豊かに増殖することが可能なのか？と観て考える機会を得ました。川の底で流れているものはきっと硫黄酸化細菌、さらにその底質には硫酸塩還元細菌が生育し、低温でもこれらの微生物は活性を維持できるのでは、という仮説で、この硫黄酸化還元に関わる微生物を活性化する研究に取り組んでいくこととなりました。

平成19年から長岡技術科学大学に着任しました。長岡技大では、弊研究室に関わっていただく技術職員の渡邊高子氏と同期での研究開始となりました。前記した荒木研の後輩、曾怡禎先生（前国立台湾成功大学）、井町寛之氏（現JAMSTEC）などの皆様に助けられ、その後から今日まで幡本将史准教授、渡利高広准教授、アデリン助教らと、陸上養殖に関わる窒素除去や、石油化学系の硫酸塩混入廃水処理、など硫黄に関わる水処理研究に取り組むことができました。

最後に、改めまして、関係の皆様、研究協力をいただきました方々に深く感謝申しあげます。