

追悼文

金川貴博

中村和憲さんは、職場での私の先輩であり、一時期は上司でした。私が通産省微生物工業技術研究所に就職して廃水処理研究室配属となったのが1977年4月で、当時の室長の太宰さんの指導のもとに活性汚泥を使った廃水処理の研究を進めていましたが、研究室の先輩で、別の実験室で研究をしておられた中村氏からは酒の席で、核心をつく重要なことをたくさん教えていただきました。私は大学では純粋培養した微生物しか扱っていませんでしたから、廃水処理で活躍する複合微生物系を扱うのは初めてでした。純粋培養系と複合微生物系では取り扱い方法が決定的に異なるため、考え方そのものを全面的に変えないとまともな研究ができません。複合微生物系をどう理解したらいいのか、私は中村さんから多くのことを教えていただきました。

「微生物学は微生物を純粋分離し純粋培養してから研究をするが、活性汚泥中のほとんどの微生物は純粋培養ができないから、純粋培養に依拠したのでは活性汚泥の研究はできない。」今ではほぼ誰もが知っている知見ですが、当時はこの見解がほとんど世の中に通用しませんでした。当時の微生物学者は、ほとんどの微生物は純粋培養できると思い込んでいたように思います。

「微生物学では高濃度の培地を使うが、廃水処理装置内の基質濃度は非常に低い。微生物学は増殖速度が速い微生物しか扱っていないが、廃水処理では増殖速度が遅い微生物もシステム内に残れる。」このように、微生物学が研究対象にしている微生物と、廃水処理装置内の微生物の生育環境の違いから、微生物学の教科書に書いてあることが廃水処理にあまり役に立たないという中村さんの指摘も大変重要でした。

優占菌という言葉も中村さんから何度も聞きました。「廃水処理で我々ができるのは、微生物の生育環境を整えることだけで、微生物を選ぶことはできない。農業なら雑草を引き抜いて捨てることができるが、邪魔な微生物をつまみ出すことは無理である。微生物の生育環境といっても調整できる因子はわずかしかないが、そのわずかな因子の調整で有用な微生物を優占させ、邪魔な微生物を排除するのである。」「活性汚泥中には細菌を捕食する原生動物もいる。微生物間のさまざまな相互作用がある中で生き残れなければ優占菌になれない。」と、言われてみれば当たり前のことなのですが、言葉できっちり整理して言っていたので、複合微生物系を理解するうえで大変に役立ちました。

「廃水処理の肝腎要は固液分離（微生物と処理液を分離すること）である。」これも廃水処理システムを理解する上で重要な事項です。廃水処理では汚染物質の除去に目が行きがちですが、きれいになった水と微生物を分離しないと廃水処理は成立しません。活性汚泥法では液を静置して微生物を沈めて清澄な処理水を得て、沈んだ微生物を反応槽に戻しますから、沈まないと微生物はシステム内に残れません。

「特殊な物質の分解のケースを除くと、微生物の解析をもとにした知見が廃水処理プロセスの改善に役立ったことは今までにない。微生物学は、現場で起っている事象の理論的裏づけ、つまり、後付け解釈にしか役立っていない。」

思い起こせば、廃水処理にとって基本的なことを私は初期段階で中村さんからたくさん教えていただきました。おかげで、私の廃水処理への理解が一気に進みました。

1988年に中村さんが廃水処理研究室の室長になり、私の上司になったのですが、当時、中村さんは大型プロジェクト「水総合再生利用システム（アクアルネッサンス'90計画）」（1985~1990年度）を担当、私は公害防止技術「高効率脱臭処理技術の開発」を担当していたので一緒に研究する機会はありませんでした。この1988年に、研究所全体で研究室名を再検討することになり廃水処理研究室でも研究室員が集まって話し合いました。複数の種類から成る微生物の集団を相手にした研究が注目されていなかった当時では、この集団を呼ぶための確定した名称がありませんでした。そこで話し合いの結果、この集団を「複合微生物」と呼ぶと決めて、中村さんが研究室名を「複合微生物研究室」に決めました。後で調べたら、「複合微生物」という呼び名は1976年の文献に使われておりましたが、「複合微生物」の呼称を全国に普及させたのは中村さんだと思います。

中村さんは日本水環境学会でも活躍され、ポピュレーションダイナミック委員会委員長、原著論文編集部会委員、理事を歴任されました。中村さんのモットーは「先手必勝」で、学会内でさまざまな道を切り開いてくださいました。私は中村さんの後を受けて、同職を歴任することになりました。「後手楽勝」だと私は冗談で言っていました、実際のところ中村さんのおかげで学会内でも活躍の場をたくさん与えていただきました。感謝しております。

分子生物学的な解析手段の発展は複合微生物系の解析に革命的な変化をもたらしました。特定の細菌をFISH法で染色する技術を学ぶため、R. Amannを中村さんがドイツから呼び寄せてFISH法を教えてもらいました。私たちだけが学ぶのはもったいないと、大学の先生方にも声をかけて一緒に勉強しました。このように中村さんは先頭を切って新しい解析手段の導入をはかり、そのおかげで私たちはそこから先進的なさまざまな技術を生み出すことができました。

1995年に人事異動があり、中村さんは統括研究調査官という傍系のポストに異動し、私が複合微生物研究室の室長になりました。この時に別の研究室の室長から部長に昇格したK氏が「複合生物系等生物資源利用開発技術」（1997~2001年度）という大型のプロジェクト（総予算額80億円）を立ち上げました。中村さんが中心になって活躍すべき研究内容で、準備段階では中村さんも参加していましたが、研究開始前に部長が中村さんを排除しました。この排除は中村さんにとっても私にとっても不幸な出来事で、大変に困った状況に陥りました。

私は中村さんよりも一足早く2006年3月に退職して京都へ移ったので、中村さんとは29年間のお付き合いです。中村さんは、新しい解析手段を導入して、複合微生物集団中に「どんな菌がどれくらいいて、それぞれがどんな働きをしているのか」そしてその集団を「どうすれば制御できるか」を明らかにしたいと願ったわけで、私も同じ思いを共有していましたが、あまりに困難な課題でした。技術的な限界に妨げられて、目標には到達できていません。

複合微生物系の解析は困難な課題ですが、複合微生物系を利用した廃水処理装置は、世界各地の下水処理場や様々な工場で、毎日運転されています。複合微生物系の解析は困難でも、複合微生物系をどう理解してどう利用するのかは廃水処理場で重要な課題です。私は今もこの課題に取り組んでおり、多くのことをご教授下さった中村さんに感謝しつつ、ご冥福をお祈りします。