



高専から拓くエネルギー・ 環境研究と人材育成

東京工業高等専門学校 物質工学科
教授 城石 英伸

私は、故・金子正夫先生の研究室で人工光合成の研究を行い、博士の学位を取得しました。その後、産業技術総合研究所の岡田達弘先生のもとで、固体高分子形燃料電池の研究に3年間携わりました。以来20年間、東京高専の物質工学科で教育・研究活動を行っています。本稿では、私自身の研究活動と、高専における教育の特色、そして科学リテラシー教育の重要性についてご紹介したいと思います。

高専は、15歳から20歳の学生が在籍するユニークな教育機関です。就職と大学編入の割合はほぼ1:1で、さらに2年間の専攻科に進めば大学院への道も開けます。設備面では大学ほどではないものの、スーパーサイエンスハイスクールと比べても格段に充実しています。本校では4年生後期から研究室に配属され、5年生や専攻科生は国内外の学会で研究成果を発表しています。大学と同様に「卒業研究」「特別研究」を通じて、自ら課題を解決する力を養います。

私の研究室では、非白金系酸素還元触媒の開発や、窒素・CO₂の常温常圧電解還元といった持続可能社会に直結する研究を行っています。直近の成果としては、回転リングディスク電極測定にディープラーニングを組み合わせ、水素とアンモニアを半リアルタイムで同時定量する技術を開発しました。さらに、新潟大学八木先生・坪ノ内先生との共同研究においては、酸化タングステンの量子化学計算を進めています。計算科学と実験を融合した研究が進展しつつあります。

一方で、高専は国立大学と同様に2005年度から運営費交付金の削減が続き、元々少ない予算の中で「乾いた雑巾を絞る」ような状況が続いています。装置の維持ですら

困難ですが、工夫によって教育の質を高める努力を続けています。

例えば、材料費150円でできる燃料電池実験(1年生向け)、Eosin YとZnOを用いた色素増感太陽電池作製(3年生向け)など、低コストながら本格的な実験を導入しました。こうした体験が学生の興味を喚起し、進学先で博士の学位を取得した卒業生は、私の研究室だけでも10名を超えます。

ある卒業生は、東工大(当時)に進学した後、「高専ではお金がないので工夫で解決しなければならず、本当に勉強になった。大学では金で何でも解決できる。でももうお金のないところでは研究したくない」と語っていました。そういった経験が博士課程へ進む原動力になっているのかもしれない(笑)。

近年、世界的にフェイクニュースが拡散し、科学への信頼が揺らいでいます。地球温暖化についても「寒冷化に向かっている」といった誤った情報や、「人為的要因を否定する」意見が目立ちます。教育現場でも、親が陰謀論を信じている学生に出会ったことがあります。このような状況では、学生自身がデータを分析し、真偽を判断できる能力を持つことが不可欠です。

幸い、私は情報系の科目も担当してきました。授業にRやPythonを導入し、実際のデータを統計的に分析させることで、「データに基づいて判断する力」を身につけさせています。数字やグラフから自ら結論を導く経験は、科学的リテラシーを高める上で大きな意義があります。

限られた資金の中での教育・研究は容易ではありません。しかし、高専の特徴はまさに「制約の中で工夫する力」を育てることにあります。環境・エネルギー分野の研究は人類の未来に直結しており、そこに携わる若者たちが確かな科学的判断力を持って社会に羽ばたくことは、何よりも重要です。

科学を信頼し、データに基づいて判断できる人材を育てること。これが私の使命であり、今後も続けていきたい挑戦です。