

ごとうだ ひろし 後藤田 浩 先生

東京理科大学 工学部 機械工学科
准教授

高校では数学が得意。教師からは数学科を勧められたが、「世の中で研究がどう役立っているのかが見えなければ」と慶應義塾大学理工学部機械工学科に進学。興味を引かれたのが、航空機やロケットのエンジンと、そこで起こる「燃焼」という現象だった。

学部でのテーマが「燃焼」の数値シミュレーションだ。水素と酸素が結合（燃焼）して水ができることはよく知られるが、現実の過程は、水素原子と酸素原子からなる中間生成物が何種類も生まれ、反応も一方向だけでなく、逆方向に戻って「平衡」になるなど、実に複雑な道筋をたどる。中間生成物別の偏微分方程式を並べ、それをコンピュータで解いて「燃焼」が進む様子を解き明かした。

修士（同大学院理工学研究科）では「燃焼」の実験に取り組み、博士課程では無重力下での「燃焼」の解明に挑んだ。廃坑を利用した150mの真空チューブにカプセルを落下させ、重力のほとんどない状態で、「燃焼」を観察した。「風呂を焚くと、温められた水は軽くなって上に、まだ冷たく重い水は下に向かい、循環流ができる。ところが重力のない世界ではそれが起こらない。材料に火をつけても、燃え方は地球上とは全く異なる」と後藤田先生。

博士取得後、日本学術振興会の特別研究員となって向かったのが、アメリカ商務省の国立標準技術研究所。そこでは、宇宙ステーションの防災研究に取り組んだ。その後、ローレンスパークレー国立研究所でも、無重力に関連した燃焼研究を行った。帰国して2006年より立命館大学の講師となってからは、JAXA航空技術部門推進技術研究ユニットと共同で、ガスタービンエンジンの「燃焼」に研究の対象を向けた。

「燃焼」ひと筋の後藤田先生だが、その非線形性の取り扱い方には大きな特徴がある。ロケットのガスタービンエンジンは、その振動でエンジンが傷んでしまう。振動を研究するためガスタービン内の圧力を測定するが、得られる波形はあまりに複雑で従来の解析方法では限界がある。後藤田先生は波を「頂点」と「辺」というシンプルな形に置き換え、その関連性から波の特徴をとらえようとした。グラフ理論をもとにした複雑ネットワークの応用だ。

2015年春、立命館大の教授から理科大の准教授に就任して以降もそこに磨きをかけ、現在は大手企業との共同研究も進む。ガスタービンは天然ガス発電に用いられ、そこでも振動が燃焼器の破損につながるからだ。

複雑ネットワークは、主に情報科学の分野で用いられて来た。熱工学に应用することは世界的にも新しい。「応用数学で体系化された理論を構築し、数学と工学の“境界領域的”な研究を」と、後藤田先生は意欲を燃やしている。

山本 明文（ライター）



葛飾キャンパスの研究室で
「数学、物理の基礎を大切に。そして、研究には全力で」と後藤田浩先生（前列中央）。