

クローズアップ+

本学教員の研究と、研究室を
それぞれ紹介します。

化学反応を調べて説明する

理科教育講座 梶原 篤 教授

梶原研究室は、化学の研究をしている研究室です。化学は物質の性質や反応を調べる学問です。本研究室では特に化学反応の途中の段階で何が起こっているのかを調べています。化学は物質の変化を調べる学問ですが、実際に変化の様子を直接調べるのは非常に困難です。本学にはそのような研究をするための電子スピン共鳴分光装置という装置があります。英語ではElectron Spin Resonance Spectrometerという装置で、その頭文字をとってESR(イーエスアール)とよばれます。本学の装置は世界屈指の感度を誇っていて、後に述べるように国内外の大学や会社から測定に来る人がいます。ESRは「磁気共鳴」という物理現象を利用した測定で、電子を観測することで化学反応を理解する情報を得ることができます。化学の世界では電子はすべてを支配しているといっ

てもいい重要な存在で、磁気共鳴という量子力学的な現象を基に量子化学で化学を理解できます。この装置の写真と、この装置を使ってわかることをまとめた図を示しています。これは、奈良教育大学シーズ集という、大学の設備で何ができるのかを示したものに載っています。大学のホームページからもう少し詳しい内容を見ることができます。

私はもともと高分子化学と生物無機化学という分野を大学と大学院で学びました。どちらにも共通するのは、「常磁性」という物質の性質を基にして物質の反応や性質を研究することです。特に、化学反応の真っ最中にどのようなことが起こっているのかを、いろいろな実験によって見てきたように説明したいと思っています。

本研究室では主にプラスチック材料ができていく



電子スピン共鳴分光 (ESR) 装置と、装置を使ってわかること

化学反応について調べています。高分子化学といって、高校の化学の教科書の内容でいうと、高分子材料(ポリスチレン、ポリブタジエンなど)、反応速度論、反応機構論、金属錯体化学などの分野と深い関連があります。直接調べているのは、このようないわゆる高分子化学といわれる分野ですが、私が調べたいのは、物質の変化を調べる学問である化学の中の、化学反応の詳細な中身です。私の研究紹介として「物質をつくってはかる」と題した奈良教育大学のe-bookや「なっきょんナレッジ」に「化学反応の最中にはどのようなことが起こっているのか?」と題してもう少し詳しい話を書いているので、興味のある人はそちらもご覧ください。どちらも奈良教育大学のホームページで読めます。

卒業研究を本研究室で行う学生はこの装置を使って実験します。この装置は幅広くいろいろなことが測定できる装置なので、化学反応の研究だけでなく、身の回りの物質を測るような研究もしています。卒業研究や専門的な化学の研究に使う装置ですが、何ができるのかを中学生に説明することもあります。写真①は、中学生が見学に来た時のものです。



① ESRを使って、中学生と実験



電子スピン共鳴分光 (ESR) 装置

卒業研究や大学院の研究では、前述したような化学反応の反応機構といった深く化学に根差した研究を行い、学生が学会で発表することもあります。それに加えて、将来、学校の教師になった時に、「大学生の時にこんな研究をしていた」とか、「この分野については非常に詳しい」などといえるように、教材になるような研究もします。

例えば、大学の構内にも紅葉する木としない木があります。同じ木の、緑色の葉と黄色や赤色に変わった葉とでは季節によってなにがどう変化するかを調べる研究や、日焼け止めクリームがどの程度紫外線を遮断する力があるのかを調べる研究、磁石の原理に関する研究などを行ってきました。このような研究の成果は奈良教育大学紀要という本にまとめて発表しています。本学のホームページから全文を読むことができます。興味がある人は読んでみてください。

私が実際に行っている専門的な研究もちろん論文として発表していますが、そのほとんどは英語で書いた論文です。もし興味があれば、例えば、A. Kajiwara, *Pure & Appl. Chem.*, 2018, 90, 1237. などを読んでみてください。

本研究室の卒業生も書いてくれているように、大学での研究には「答え」がありません。指導している教員が「正解」を知っているわけでもありません。おそらくほとんどの人は答えがまだわからない問題に取り組む経験に卒業研究ではじめて出会います。そしてそれこそが本当の研究です。失敗を重ねながら自分で考えていく面白さは、上質な推理小説を読む時の感覚と似ています。そして時として思わぬ発見をすることがあります。

化学に国境はありませんので、国内だけでなく外国からも学生や研究者が本研究室へ測定に来ます。これまでに来た順に、オランダ、フランス、中国、韓国、ドイツ、フランスの大学から、大学院生や研究者が測定をするために本研究室に数週間から数カ月滞在しました。2回出てきたフランスからの研究者は別々の人です。滞在中は研究室内の学生とも交流するので、ちょっとした国際交流の場にもなっています。



②
卒業研究の一環としての
理科教室の開催



卒業生は、最近では小学校、中学校理科、高等学校化学の先生になることが多いですが、以前は、企業に勤める人も多くいました。メーカーの分析部門や製薬会社、銀行、旅行会社、アパレル関係などさまざまな分野の企業でも働いています。

研究室では積極的に教育実践活動も行っています。例えば、学生自らが大学の近くの小学校にチラシを配って参加者を募り、夏休みの理科教室を開催したり(写真②)、奈良市の教育委員会主催の理科教室を行ったりしています。こういう活動を積極的に行うのは、やはり教員志望の学生たちです。炎色反応、コイン選別機、入浴剤作り、尿素の結晶作りなど

をしますが、この時大学生は、小学生に分かりやすい説明とはどのようなものかをじっくり考えることになります。教えるつもりでも、実際には自分の勉強になっているのです。

4回生になって研究室に所属して卒業研究を行うことは、それまでとは異なる「研究」というものの考え方を学ぶことで、卒業研究をするうちに自分の選んだ専門がますます好きになります。学校の先生になって教えるときにはやはりその教科が好きだということが重要です。そうして学んだことを活かして卒業後の様々な進路を進んでいくことにつながります。

プロフィール



理科教育講座
かじわら あつし
梶原 篤 教授

大阪大学大学院理学研究科博士 後期課程修了。
1997年10月着任。2014年4月より現職。

ゼミ生からの研究室紹介

大学の研究室での研究は、高校までの勉強とは違い、答えがありません。実験でたくさんの失敗を重ねながら、まだ誰も知らない事象を明らかにしていき、1つの答えにたどり着いたときの達成感は、研究する中での大きな魅力の1つです。

私は、研究は教師という仕事によく似ていると思います。教育には答えがありません。多くの失敗からより良い方法を探し、生徒とともに学び成長していくこと。これが教育

の魅力だと私は思っています。

梶原研究室は、自然科学(高分子合成科学)の研究だけでなく、教育についても考え、学ぶ機会がたくさんある研究室です。

大阪府立平野高等学校 理科教諭

なつみ てつや
辰巳 哲也さん

