



機能分子化学科／材料プロセス化学研究室

渡邊 順司

准教授
博士(材料科学)

Watanabe Junji

1969年、大阪府出身
北陸先端科学技術大学院大学 材料科学研究科 博士後期課程 修了
専門分野／生体材料創成学

生体材料創成学へ、ようこそ。

材料プロセス化学研究室は北校舎の4階南側に位置している。教員研究室の窓からは、本校舎のキャンパスから大阪湾岸までが見渡せ、澄んだ日には関西空港が見えるという。大阪府立大学工学部で化学を学び、そのまま修士課程に進学した。その頃あこがれた生体材料の研究を企業で実践したいと就職したものの、折からの不景気が影響して、配属先はメディカル研究室ではなく工場の染工係であった。2年間の交代勤務をきっちり勤め上げ、大学院博士後期課程に入学した。由井伸彦教授(現所属：東京医科歯科大学)の研究室で生体材料について一から学び、2000年に学位を取得、生体材料研究のメッカである東京大学で教員となり、現在に至っている。

研究テーマは高分子を利用した材料科学を基盤としているが、基礎から応用まで多岐にわたる。大切にしている研究哲学は、可能な限り単純化された分子設計から高分子を作り、成形加工によってデバイスや製品に作り込んでいくことである。その先に何かがあるのか?決して一人の研究者だけで達成できることではないと恐縮しながら「生体材料創成学」と言い切る。生体材料について高度な知識と技術を兼ね備えた人財を育てていかねばならない。



指導学生が書き上げた原著論文

最近のテーマの一つは、環境の変化に応じて表面などの特性が変換できる技術について、材料科学からのアプローチで実現しようとしている。ゴムのような弾性力をもつびも状の高分子の端っこに、イオン性あるいは非イオン性の親水鎖をつなげた高分

子材料を作っている。この材料は、相反する特性を持つ高分子同士が一本につなげられているために、互いが離れていこうとする相分離とよばれる現象が自発的に発生する。これを駆動力として、材料表面をはじめとして形状の変化に至るまで、環境に応じて特性が変換できる「自律応答材料」が作り出せると見ている。このような材料は生体材料として医療や診断の分野に限らず、産業用途まで幅広く応用できる。一例として、湿度に応答して材料表面が速やかに親水的になる「瞬発応答材料」としての研究を進めている。建造物の外壁に塗布しておく、付着した汚れが雨によってたえず洗い落とせると見ており、大学の研究シーズ集にも公開している。企業からの問い合わせもあり、「世の中で必要とされているニーズは無尽蔵で新たなアイデアを練るのが楽しい。」と次なる構想のラフスケッチに余念がない。

企業に就職した経験から、大学でのシーズ候補となる基礎研究と企業が世の中の新たなニーズを開拓すべく行っている実用化研究の関連づけはもとより、両者のマッチングで肝となる点を理解している。大学教員になるまでに遠回りして得た経験が、今になってしっかりと生かされている。担当している学生に対しても、「研究テーマはいかようにも進化していく、当初設定した目標以外の展開が実はおもしろい。」と指導している。学生は、講義を通して習得した知識や情報には明るい。しかしながら、実験がうまくいかずにテーマが行き詰まってくると、ネガティブなことばかり考えるようになる。解決策を見つけ出す粘り強さと執念が足りていない。精選された良質な知識の量だけが問題ではなく、これらを統合してはじめて見えてくる世界へ至る道筋をデザインすることが重要。「得られたデータを読み取る視点の広さと自由な発想に基づくアイデアを巧みに組み合わせることで、新しい科学に進化する。このように研究テーマを自分の力で進めていける力を学生につけてやりたい。研究を通して人生を生き抜く力が養成できる。」と意気込む。

材料プロセス化学研究室



研究室の特色

渡邊順司准教授のほか、池田能幸教授と三宅純平講師の3名が協力して研究室を担当。それぞれに異なる教育哲学と研究哲学をもちつ、新しい高分子材料の提案のために高分子化学を基盤とし、材料と化学を結ぶ大事なプロセスを学生に伝えている。

研究室の自慢

個性の豊かな3名の教員のもとに配属を希望する学生の人気は高い。新しい材料を作り出して世の中に貢献する研究テーマが魅力的なのかも知れません。修士課程の大学院生がしっかりしており、これに続く卒研生も自由楽しく研究を進めている。

研究テーマの例

- 高分子鎖の分子運動に基づく環境応答界面の創製
- 機能性エラストマーの合成ならびに流動解析
- インディゴを基軸とした新規有機蛍光色素の合成

学生インタビュー



研究テーマ

オリゴ疎水鎖を導入したマクロモノマーとアクリルアミド誘導体からなる共重合体の創製とゲル形成

新田恭平さん

(機能分子化学科4年次(現:自然科学研究科 化学専攻 修士課程1年))

私は、トイレタリーや環境、医療分野で応用されている「高分子ゲル」に興味があったので高分子を研究対象とするこの研究室で卒業研究を履修しました。私の研究内容は、酵素分解型の高分子(=マクロモノマー)と低皮膚刺激性の分子(=モノマー)から新規の共重合体を創製し、特性評価を行うことです。この共重合体は両親媒性なので極性の異なる溶媒に浸漬すると溶解せずにゲル化します。これに医薬品などの成分分子を取り込ませることで身体や環境に安全な薬物担持体への応用が期待できます。実験を始めた当初は、マクロモノマーの合成がうまく進まず苦労しましたが、先生や先輩からの御指導のおかげで研究を前に進めることができました。また一年間の研究で創った共重合体が分子を取り込んでいることが明らかになりました。このような日々の試行錯誤から、世の中にないものを自分自身の手で創っていると思うと、研究に対するモチベーションが上がります。

機能分子化学科は、三回生までは講義と学生実験を履修することで基礎知識と専門知識を養います。最初は大学の化学の難しさに戸惑うかもしれませんが、疑問点は自分で調べたり、先生や先輩とディスカッションしましょう。四回生になると研究室に配属され、毎日自主的に自分が選んだ研究テーマを卒業研究として取り組みます。大変なことも多くありますが、これらの経験がきっと将来自分の糧になると私は信じています。