

最先端技術という飛躍力

社会を動かし、守る技術が次々と生まれている。

最先端領域には、それを支える物理学の研究がある。



システム理工学部

工学系の学びに、自然科学の根幹をなす数学と物理学分野を加えた幅広い教育研究体制を展開。

学部4年次生のとき、「超音波エレクトロニクス」の基礎と応用に関するシンポジウムという学会で「超音波シンポジウム奨励賞 (Young Scientist Award)」をいただくという貴重な体験をしました。最年少受賞だったのですが、それも学部生の段階で学会に出るチャンスを与えてもらったからこそ。関西大学は先生のサポートが手厚く、受賞もその表れだと思っています。

当時の研究テーマは「超音波の可視化。人間には見ることが聞かなくてもできない超音波を、水やガラスなどの透明な物体に伝搬させて可視化する試みでした。超音波という性質の

泉野 香奈さん

理工学研究科 博士課程前期課程 システムデザイン専攻 1年次生 和歌山/開智高校出身

関西大学を選んだのは、好きな物理を専門的に学べると考えたから。大学では実験の楽しさにも目覚めた。受賞した「Young Scientist Award」は、37歳までの若手研究者を対象とした賞でありながら、学部4年次生という若さで最年少受賞を遂げた。

よくわからないものを、可視化して波動現象の謎に迫ろうとしたのです。論文では超音波をカラーで観察する手法の開発を発表。その際の動画は波動分野の教材として教育現場にも提供しました。

現在は研究室で、学部時代に学んだ可視化の技術も援用しながら、超音波が引き起こす化学現象「音響化学効果 (ソナケ

高齢化した橋梁を長寿命化するプロジェクトに参画中。



環境都市工学部

環境、都市デザイン、建築、社会基盤、情報、資源、エネルギー、環境化学プロセスをキーワードとし研究する。

いま日本ではインフラの高齢化という問題が起きています。社会基盤の要である橋梁もその一つ。大阪には80年以上も使い続けられている橋梁が多く、それらは構造や材料の

水野 哲也さん

理工学研究科 博士課程前期課程 ソーシャルデザイン専攻 1年次生 兵庫/県立芦屋高校出身

学部時代に大学院生の先輩から指導を受けた際、その博識ぶりに憧れ、大学院進学を決定。関西大学をめざしたのは、将来都市計画に携わる仕事がかつたら、その希望は変わっておらず、都市計画を手がける公的機関への就職をめざしている。

記録がほとんど残されていないため、補強は簡単ではありません。もちろん橋の架け替えには膨大な手間と費用がかかります。架け替えの間、橋をなくすわけにもいきません。現実的には、現在の橋梁を補修・補強し使い続けるしかないのです。そこでいま、高齢化した長大橋梁を対象に長寿命化を図るための補修・補強対策を研究

医療を劇的に変えるバイオマテリアルの開発に挑む。



化学生命工学部

ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、エネルギー、環境、医療などの分野に対応できる研究者・技術者を養成。

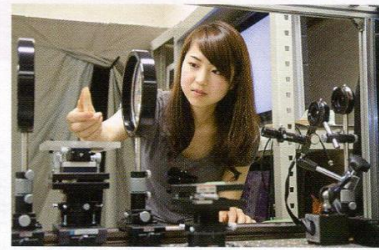
私の研究室では、人工血管などの血液に触れる医療器具に幅広く利用できるバイオマテリアル (医用材料) の開発に取り組んでいます。バイオマテリアルは当然、生体と接触するものですが、生体が異物に触れると拒絶反応が起こります。たとえば血液の場合は血栓を形成します。現在実用化されている人工血管はPETやテフロンといった合成樹脂でできていますが、血液にとっては異物ですから直径6ミリ以下の細い血管では血栓ができてしまい、血流の多い動脈ではなく使えません。そこで我々は、もともと生体に存在しているよ

岩崎 泰彦 教授

化学生命工学部 化学・物質工学科 生体材料学研究室

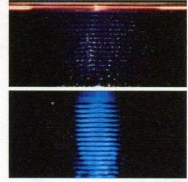
博士 (工学)、東京医科歯科大学准教授を経て関西大学へ。「高分子研究奨励賞」「日本人工臓器学会論文賞」「第54回高分子研究発表会 (神戸) ヤングサイエンティスト講演賞」「日本バイオマテリアル学会科学奨励賞」などの受賞歴がある気鋭の研究者。

うな物質をピックアップし、新しい高分子を開発できないかと考えました。人工血管で言えば、血液が固まらない場所はどこか。血管の中です。ならば血管の表面を真似た材料があれば、凝固を防げる可能性が広がります。血管の組織細胞を分析した結果、我々は細胞膜を形成する成分の一つであるリン脂質に着目しました。リン脂質



超音波の実験は低コストででき、安全性も高い。

ミストリー) について研究中です。そのついで、高分子に超音波を伝搬させることで、分子の結合が切れて低分子化するという現象です。まだメカニズムまではわかりませんが、それが解明され、高分子から低分子への分解を操作できるようにすれば、さまざまな分野への応用が想定できます。たとえば、高分子を解析できるほどの分子量に低分子化することで、これまで不明だった分子構造を解析できるかもしれない。また、有害物質を分解して無害なものにするといった洗浄効果なども期待できます。とくに化学系や生物系の



ルミノール溶液中に周波数400kHzの平面波超音波を伝搬させたときの気泡運動および超音波キャビテーションにおけるルミノール発光を可視化した様子。

研究者は低分子化の技術に注目しています。化学や生物分野の要望に応えるのも物理学の使命です。

超音波によって生じる現象にはまだわからない部分が多々ありますが、研究が進めば非破壊検査のような工業分野のほか、音波の安全性を活かして人間の体内を調べるなどの医療分野への応用も夢ではないと思えます。物理学はあくまで基礎研究ですが、最先端領域で支えられている技術開発ができる学問で、そのような方たちで社会に貢献できるのが物理学の魅力ではないでしょうか。

卒業後は、企業で研究や技術開発に携わりたいと考えています。超音波は測定などにも応用できますので、関西大学で学んだことを活かす道は十分にあると思います。

し、最終的には今後100年以上使える橋梁に蘇らせる「高齢化を迎えた長大橋梁の診断と長寿命化に関する研究プロジェクト」という産官学の取り組みが進んでいます。プロジェクトリーダーは「橋梁ドクター」の称号をもつ研究室の坂野昌弘教授。坂野先生の勧めで、私もこの研究に参加させていだいてもらっています。いい結果を出せれば、社会の役に立てる。大きなやりがいを感じながら、日々実験に励んでいます。

現在は橋梁の模型を製作し、疲労試験を行って、劣化・破壊過程の解明に取り組みんでいます。劣化や破壊のプロセスがわかれば最適な補修・補強の方法が見いだせると考えています。しかしこれが難しいのです。たとえば自動車なら実物での実験も可能ですが、橋梁の場合そうはいきません。きわめて厳密な試験体を設計しなければ誤ったデータにならないため、最初の設計をしっかりすることが肝心です。その点は先生に助言をいただ



亀裂の入った橋梁部材。実物で劣化過程を観察する。

「答えのない研究をするのが大学だ」と言われています。

先日、一つの実験結果を国土交通省でプレゼンしました。画像で疲労試験によって橋梁が壊れる様子を示しました。とても真剣に見ていただき、発表の仕方がいかに大切かを学びました。我々は実験データをもとに人を動かしていかなければなりません。その意味でこれからも、関心をもってもらえる研究発表を心がけていきます。

このプロジェクトの最終目標は、橋梁を100年以上長寿命化することをめざして最適な補修・補強対策を開発し、実橋に適用することです。私が出す研究成果がその一助となり、後の世代に劣化しない橋を一つでも多く残すことができれば、とてもうれしいです。

MPCポリマーの効果



写真上は医療用素材のシリコンに血小板を接触させたもの。多くの血小板が粘着し、活性化しています。MPCポリマーで修飾すると血小板の粘着が抑制され、写真下のように血小板がほとんど見られなくなります。

を取り出してPETなどにコーティングする方法もありますが、天然の物質は安定性とコストに問題があります。そこでリン脂質の特性をもった高分子を新たに作成。それがMPCポリマーです。これを色々な材料に塗布することで幅広い応用が可能になります。たとえば腎臓病の患者が血液浄化のために行う人工透析で、現在投与の必要がある抗凝固剤が不要になるかも知れない。それで身体への負担はかなり軽減できるはず。

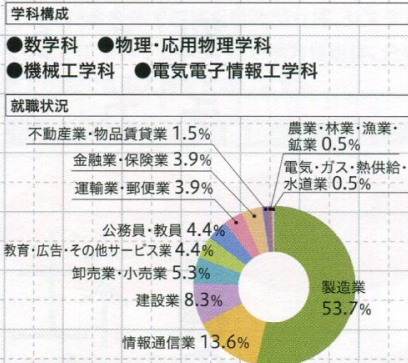
また、血液細胞だけではなく、微生物が付着しない表面の開発も課題です。現在の医療器具の約7割は金属製品。身体に埋め込むとき問題になるのは、感染のリスクです。とくにいま



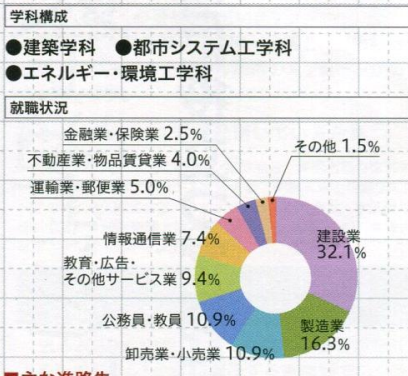
研究室で実験を指導する岩崎教授。

社会の基盤と発展に3つの視点

産業や科学技術などのさまざまな「しくみづくり」を学ぶ。システム理工学部



よりよい環境の実現や都市設計など、地球規模の「まちづくり」を学ぶ。環境都市工学部



分子から新素材、生命まで未来に必要な「ものづくり」を学ぶ。化学生命工学部

