

## 研究室紹介

大阪大学大学院基礎工学研究科  
化学工学領域 生物材料設計グループ  
境 慎司・小嶋 勝・中畑雅樹

### 1. 研究室の概要

当研究室は、歌枕として「古今和歌六帖」や「新古今和歌集」などにも詠まれた待兼山を含み、大阪国際空港（伊丹空港）に近い豊中キャンパスにあります。研究室の名前は、「生物材料設計グループ」と言い、これは、「生物に使う材料・技術を創る」+「生物・生物の機能を使って材料・技術を創る」という2つの意味を持つグループ名として、2016年に命名されました。そして、前者の「生物」は「人」を指し、後者の生物は「人以外の生物」を指しています。つまり、研究室の名前は、人間の快適な生活や産業活動の維持に貢献できるような材料や技術を、様々な生物の機能もヒントに創り出すことを目指して研究をおこなっている研究室であるということを表しています。

現在の構成員は、教授 境 慎司、准教授 小嶋 勝、助教 中畑雅樹と事務補佐員の4名のスタッフと、博士後期課程の学生2名、博士前期課程の学生12名、学部4年生5名が在籍しており、学生には、基礎工学研究科だけでなく生命機能研究科に所属する者も含まれています。

### 2. 研究室の特徴

研究室の大きな特徴は、それぞれの教員が大きく異なるバックグラウンドを持っており、その融合によって新たな材料や技術の開発に取り組む研究をおこなっているところです。九州大学工学部の化学機械工学科を卒業した教授の境は化学工学、准教授の小嶋はロボット工学、助教の中畑は高分子化学をバックグラウンドとして、それぞれの強みを活かした融合研究に取り組んでいます。したがって、研



究室では、微生物・動物細胞の培養、遺伝子組換え、ゲノム編集、有機材料合成、プログラミング、マイクロ流体デバイスやバイオプリンターの作製（パーツの設計から）など、幅広いことをおこなっています。また、化学工学らしく、研究室発の材料や技術の実用化を意識した、企業との共同研究もおこなっています。

### 3. 研究内容

#### ①再生医療・組織工学用ハイドロゲルの開発に関する研究

天然高分子に新たな機能を付与したり、モノマーから高分子を合成するなどして、目的とする機能を持ったハイドロゲルを得ることのできる材料の開発に取り組んでいます。ハイドロゲルを研究の対象としているのは、豊富に水を含むため、人の体や細胞と馴染みやすい素材だからです。特に、動物細胞の機能発現の制御、人体からの汚染物質の除去などの機能を有するハイドロゲルの開発が、現在、研究の主たるテーマとなっています。

#### ②3Dバイオプリンティングに関する研究

プリンターを使って細胞を含む3次元の構造体を作るのが3Dバイオプリンティングで、体の組織や臓器の代替物を簡単に作るができるようになる日が来ることに繋がる技術として期待されています。この技術の発展には、通常のプリンターと同じく、インクの進歩とプリンターの進歩が必要です。当研究室では、ハイドロゲルの再生医療・組織工学への利用に関する研究を出発点にインクの開発をおこない、また、非ニュートン流体であるインクを使って精度の高いプリントを実現するために、プリンター内でのインクの流動に関するシミュレーションも交えながら、そのインクを使った造形に適したプリンターの開発もおこなっています。

#### ③細胞から情報を取り出すためのデバイスの開発

細胞は、その内部に含まれている微小な器官も含めて、種類や状態によって物理的な特性が異なります。すなわち、物理的な特性に関する情報を、高精度で取り出すことができれば、細胞そのものの状態をより理解できるだけでなく、その細胞を採取してきた人の状態も理解できると期待できます。したがって、そのような情報を取り出すための方法・デバイスの開発に取り組んでいます。この研究では、センサー素子そのものの開発・高機能化だけでなく、センサー感度の向上のための材料の開発もおこなっています。

その他にも、先に書いたように独自材料を使ったゲノム編集技術の開発や、線虫の行動を制御して人の生活に応用する技術など、様々な研究をおこなっています。