

講座名（専門科目名）	薬理学講座（統合薬理学）	教授氏名	日比野 浩
学生への指導方針	できるだけご希望に沿ったプロジェクトを設定し、教員と共に研究を進めていただきます。個性と自主性を大切に指導いたします。医学・生物学のみならず、工学・薬学など、多彩な異分野領域との交流を誘います。		
学生に対する要望	まずは研究を心から楽しんでくださる学生さんを望みます。そして、情熱を持って様々なことに挑戦し、新分野を創造していく気持ちの方を歓迎します。大学院では、独自の専門性を築く契機と自分に合った研究スタイルを見つけてください。		
問合せ先	(Tel) 06-6879-3512 (Email) hibino(at)pharma2.med.osaka-u.ac.jp [(at)は@を入れてください]	担当者	日比野 浩
その他出願にあたっての注意事項等	研究室のご見学は、いつでも歓迎します。出願前に、是非ご連絡ください。		

(以下教室紹介)

当教室は、工学をはじめとする異分野の技術や知識を取り入れて、「人とは何か違ったことをやってみよう！」を信条に研究を進めています。目指すは、「ナンバーワンよりオンリーワン」です。

私たちの体を支える臓器のそれぞれは、様々な細胞種からなる組織が巧みに組み合わさって造られています。体の仕組みや働き、病気の発症機構を詳しく知るためには、細胞が織りなす生体局所の真の現象を「その場」でリアルタイムに捉える必要があります。この課題に取り組むため、内耳と薬物動態を題材にしています。特に、医工連携により独自に開発・最適化した計測技術を使って“生体内計測”にこだわっています。教室には物理や化学を専門とするメンバーもいます。他大学の理工工学系・医学生物学系の研究者が集う会も主催しています。

1. 内耳聴覚研究

目標は、難聴の克服です。そのため、内耳の受容・応答機構を様々なアプローチにより解析し、内耳疾患に係る病態の理解や予防法・治療法の開発を目指しています。内耳は、感覚細胞により音の機械的刺激を電気信号に変換し、それを脳へと伝えます。当教室では、①変換機構の端緒となる感覚細胞のナノ振動を、新潟大学工学部との協働により創出した光干渉断層イメージング計測系で可視化して研究しています (Choi et al., *Biomed Opt Express* 2019; Ota et al., *Pflügers Arch* 2020)。また、②電気信号を増幅する生体電池の仕組みを微小電極で調べています。分子生物学・組織学・計算科学の手法も用いています (Nin et al., *PNAS* 2008; Nin et al., *PNAS* 2012; Nin et al., *npj Syst Biol App* 2017)。③以上のアプローチで、難聴モデル動物も解析しています。また、④難聴と認知症をはじめとした脳神経疾患との関係を理解する研究も計画しています。

2. 理工系先端素材「ダイヤモンドセンサ」を使った薬物動態研究

体内に入った薬は、あらゆる臓器に行き渡ります。どの臓器も、性質や役割が異なった“小さな”細胞集団がいくつも組み合わさってできていますが、その一部が悪くなることで病気が起こることが少なくありません。薬が標的とする細胞集団に届いているかどうか、そして、薬が届いた場合、その「濃度」と「細胞の働き」がどのように移り変わっていくか、を知ることは、薬の効果や副作用を調べるうえで重要です。しかし、意外にも、狭い局所空間では、これらの指標を従来法により測れませんでした。そこで、慶應大学理工工学部が開発した「針状ダイヤモンド電極センサ」(先端径 10–40 μm) と、細胞の電気活動を測定する「微小ガラス電極センサ」(1 μm) を組み合わせることで、生体内の局所で薬の振る舞いと効き目を同時リアルタイム計測するシステムを開発しました (Ogata et al., *Nat Biomed Eng* 2017; Featured in *Science* 2018; Hanawa et al., *Anal Chem* 2020)。この世界初の新技术を使って、様々な薬を脳や内耳などで解析しています。また、計測系をさらに改良する取り組みにも注力しています。成果は、副作用を抑えて効果を最大にする投薬法や、ドラッグ・リポジショニング、テーラーメイド治療法、安心・安全・有効な創薬を進展させると期待されます。また、臨床応用を試行した研究として、ダイヤモンドセンサを使い、血中の薬物濃度を簡便に定量するシステムの開発にも着手しています。

■メッセージ

研究に上下はありません。思いついたアイデアは積極的に話していただき、皆で議論の上、できる限り反映させたいと思います。一緒に、何か新しいことをしましょう。異分野の多様な考え方に触れながら、将来、自分だけのユニークな研究を拓いて「小さな分野でもいいからトップになる！」ための土台を身につけてください。