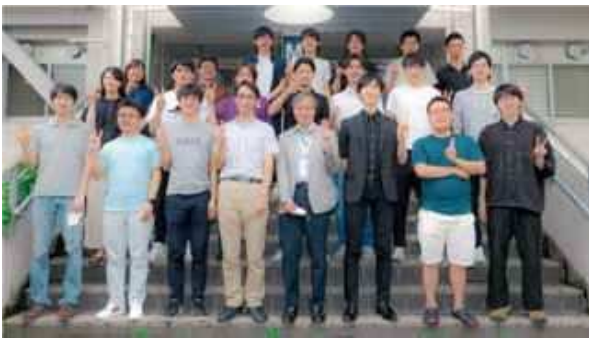


量子計測領域 荻研究室

大阪大学大学院工学研究科 物理学系専攻 精密工学コース
量子計測領域(荻研究室) 博士後期課程1年 福田 大樹

◆ 荻研究室について

荻研究室は、工学研究科の物理学系専攻・精密工学コースに所属しており、今年度は教員3名・事務補佐員1名・学生21名で構成されています。荻先生をはじめとする先生方のオープンな性格と「うちの研究に興味がある人はどんどん来て頂戴!」という研究室の雰囲気から非常に開けた研究室であり、留学生や他大学・高専出身者が数多く在籍しています。実際に、私も修士課程から荻研にやってきました。様々なバックグラウンドを持つ学生同士が日本語・英語で議論できる良い環境にあり、毎日楽しく研究できています。今回は、そんな私たちの研究室の研究内容や、日々の生活についてご紹介したいと思います。



集合写真

◆ 研究内容

超音波とは、人間の耳には聞こえない周波数(20kHz以上)帯の音を指し、気体・液体・固体を問わずあらゆる物質中を伝播することができます。よって、超音波は様々な物質に対して適用できます。荻研究室では、独自の超音波計測技術を用いて、スマートフォンやパソコンに使用される半導体・圧電体などの機能性材料から、タンパク質や細胞といった生物系試料まで、幅広い物質の物性研究やデバイス開発をしています。以下で、いくつかのテーマについて具体的に紹介させていただきます。

① バイオセンサ・ガスセンサ開発

標的の微量なガスやタンパク質を検出する手法として、水晶振動子を利用したQCMというものがあります。物質検出時に生じる周波数変化を読み取ることで、高感度な検出が可能なセンサです。従来のセンサは電極が水晶振動子に接触しており、高感度検出が困難でした。私たちの研究室では、無線・無電極のセンサを実現することで、より高性能なセンサ開発を行っています。

② タンパク質凝集メカニズムの解明

タンパク質が凝集してアミロイド繊維という異常な塊が形成されると、アルツハイマー病やパーキンソン病といった病気を引き起こすと考えられています。このタンパク質の凝集や繊維形成には数十年を要し、病気の早期診断や発症の原因究明に関する研究が困難でした。超音波を照射することで大幅に時間を短縮することが分かり、早期診断への応用が期待されています。現在、この原因タンパク質の凝集・繊維形成過程の詳細は未解明です。荻研究室では、たくさんの超音波手法を駆使することで、このメカニズム解明に取り組んでいます。

③ 薄膜の弾性定数計測

意外に思われるかもしれませんが、スマホが特定の電波を受信するときには、いったん信号を超音波に変換しています。これには、圧電体薄膜の共振を利用しており、薄膜の弾性定数が電波受信用フィルタの特性を決定しています。しかし、設計パラメータである薄膜の弾性定数は計測が難しく、実際にはこの値が不明確なままフィルタ開発が行われています。私たちは、ピコ秒超音波法というフェムト秒パルスレーザを用いた計測法を利用することで、様々な薄膜材料の弾性定数を計測することに成功しています。これらの成果は、5Gや6Gなどの次世代の通信フィルタの設計に欠かせないものです。

◆ 萩研究室の日常

萩研究室にコアタイムはなく、研究のペースは基本的に個人の裁量に任されています。早朝から研究室に来る人もいれば、お昼ごろから夜遅くまで研究に励む人もいます。ちなみに、助教の長久保さんは朝5時半から大学にいます（驚愕）。週に一度の研究進捗報告会があり、各メンバーはこの報告会で年4回発表することになっています。大体はその報告会に向けて研究に取り組むことになります。



オンライン学会のお手伝いの様子



実験の風景



プレゼント交換会

また、萩研では毎年11月ごろに超音波系の学会に参加し、日々の研究成果を発表します。昨年度は阪大開催だったので、みんなで学会運営を手伝いました。

コロナの影響で去年は一度も行えませんでした。萩研では新歓や各学期末、院試最終日などに恒例行事としてメンバー全員で飲み会を開いていました。去年はその代わりとして、新歓時期にプレゼント交換会を開きました。

◆ さいごに

以上が萩研究室の簡単な紹介となります。もっと詳しく知りたいという方は、ぜひ研究室のWebサイトまで立ち寄ってください！

<http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/>

[pmwiki/pmwiki.php/Main/HomePage](http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/pmwiki/pmwiki.php/Main/HomePage)