

先端ビームナノ科学センター
レーザー物質科学 助教
岡崎 大樹

化学研究所 岡崎助教は、「さきがけ」研究課題として、中赤外線レーザーを使って、電子を非常に短い時間（フェムト秒～アト秒単位）で動かし、将来的には光の周波数で動作する超高速な情報処理デバイスにつなげることを目指しています。本特集では、その研究課題の紹介に加え、2024年4月から1年間、共同研究のために滞在した世界的なレーザー研究拠点、ドイツ・マックスプランク量子光学研究所 (MPQ) での経験を取り上げます。多国籍の研究チームの一員として過ごした1年間を通じて、研究者としてどのような成長を遂げたのか。その充実した日々を振り返ります。

01

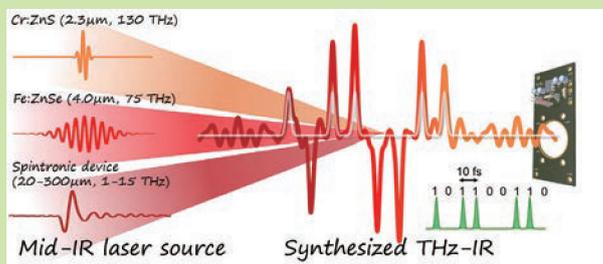
JST 戦略的創造研究推進事業個人型研究(さきがけ)採択課題

赤外・テラヘルツ光シンセサイザの開発

電子を自由自在に光電場駆動する赤外光波の実現に向けて

人類はレーザー技術を追究することで新しい学理を切り拓いてきました。2023年のノーベル物理学賞の対象となったアト秒物理学はフェムト秒レーザーの精密な位相制御とレーザー高出力化の賜物であり、光技術とエレクトロニクスとの融合・相乗効果によってレーザー光の真価を発揮した好例といえます。近年では、最先端のレーザー技術を駆使することで、固体材料の超高速電場応答の計測が可能になり始めました。これらの理解をハードウェア設計へと反映させることで、光電場で駆動する光周波数帯動作デバイスの実現が期待されます。これらは現代の高度情報化社会で必要不可欠な、情報処理速度の飛躍的な向上を期待させます。

本研究では、上記の次世代型デバイスを自在に操作する光源開発と光計測に取り組んでいます。Cr:ZnSやFe:ZnSeに代表される中赤外レーザー新材料を利用したフェムト秒レ



赤外・テラヘルツ光シンセサイザの模式図。多波長にわたる光波技術を開発することで、テラヘルツ帯における自在な波形整形をねらう。

ザーに立脚した高度なレーザー位相制御/増幅技術を開拓し、赤外域からテラヘルツ域にわたる広帯域な光電場シンセサイザを創出します。これらのレーザーは分子の指紋領域において動作するので、エレクトロニクスのみならず、分子振動分光学への応用展開も期待されます。

02

海外滞在記

2024年4月から1年間、共同研究のため、ドイツのミュンヘンにあるマックスプランク量子光学研究所(以下、MPQ)に滞在しました。MPQはTheodor HänschやFerenc Krauszといったノーベル賞受賞者を輩出するなど、傑出したレーザー技術を有する研究所です。世界各国から人が集い、私が所属した約20名の赤外フィールド分解分光チームも12か国の研究者で構成され、国際色豊かに活動していました(写真①)。

研究内容とは別の、印象的だった活動を紹介します。一つは



写真①



写真②

ラウンジ(ピザパーティ)で、月末16時ごろから21時くらいまで約5グループで交流会をします(写真②)。直接、研究で関わらない方々とも気さくに話せ、キャンパス内で挨拶する機会

が増えました。もう一つは毎週の朝食ミーティングで、持ち回りでチーム全員分の朝食を一人が用意します(写真③)。研究ミーティングはそれを食べながら行います。担当の日は大変ですが、世界各国の家庭料理を楽しめ、会話も弾む良い活動だったと思います。

普段、私は宇治キャンパスの奥で活動しており、日々の交流は多くないこともあり、刺激的な1年間になりました。



写真③