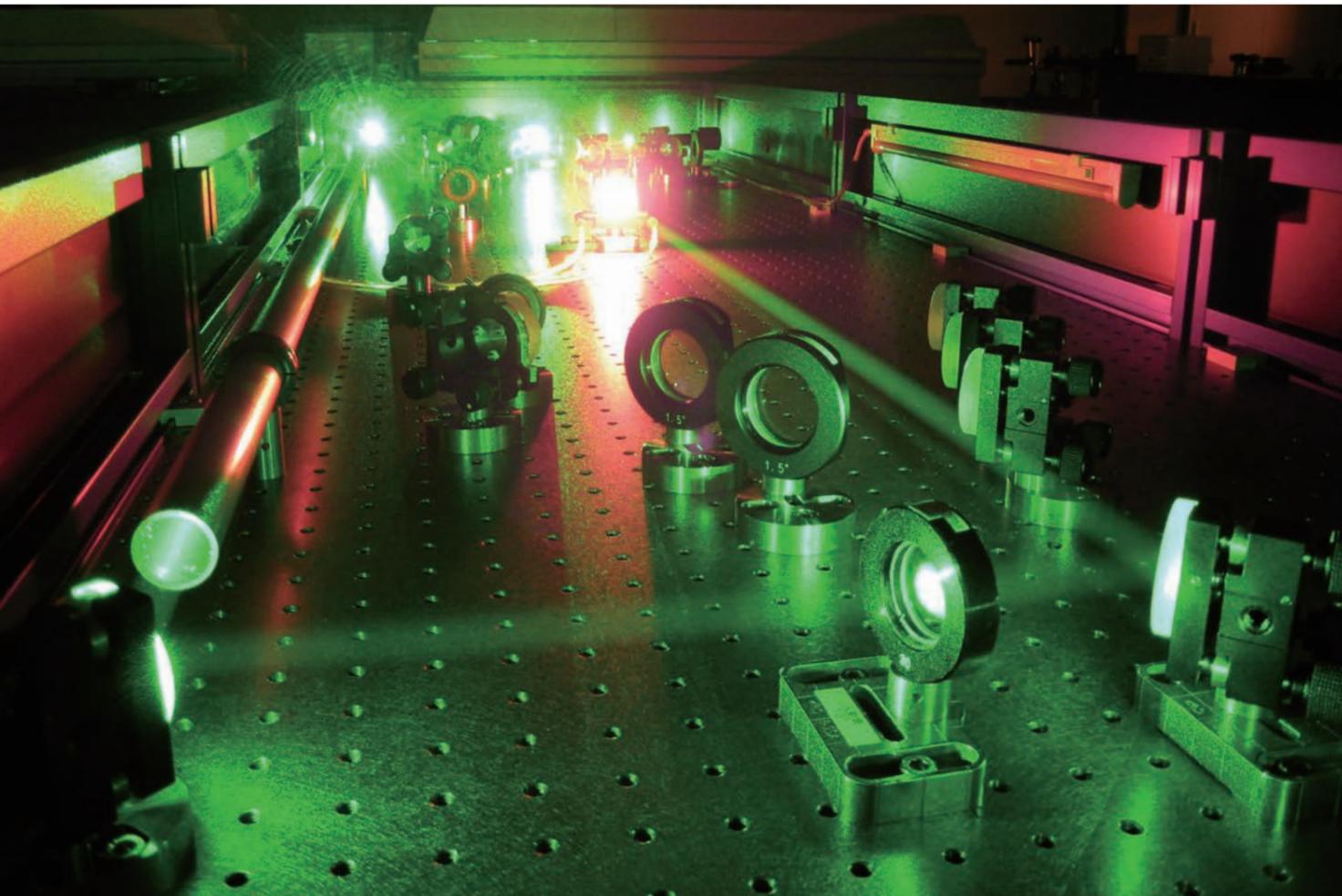


光の発生と変換を操る レーザー科学



1960年に発明されたレーザーは、半世紀以上の時を経て進化し、今日では社会に広く普及しています。特に光科学の分野では、レーザーが世界を変えた半世紀であったと言えます。1970年代のレーザー加工の実用化、1980年代の光ディスクの発売、光ファイバー通信の普及、1990年代のフェムト秒レーザーの普及、超解像顕微鏡の発明、2000年代の光格子時計の発明、高出力ファイバーレーザーの普及、2010年代の重力波の初検出、そして2020年代のレーザー核融合の点火実証へと続き、レーザーを利用した研究により数多くの革新が起き、ノーベル賞受賞者が続出しました。レーザー光源の進化がなければ、これらの革新は起こりえなかったでしょう。このように、光源は世界を変える力を持っており、あらゆる科学分野を支える基盤技術の一つです。私たちは、これまでにない先端光源を創り出すことで、様々な科学分野と社会の発展に貢献したいと考えています。

固体レーザー技術の進展により、小型・高効率かつ信頼性の高い高出力レーザー光源が産業・医療・科学などの分野で実用に供されるようになりました。レーザー光源への要求は益々高度化・多様化しており、高出力化、短パルス化、高効率化、新波長帯開発など、様々な研究開発が行われています。私たちは、挑戦的な課題の一つである新波長帯開発の研究を行っています。

近年のスマートフォン、自動車等の先端機器の製造に不可欠となっているレーザー微細加工に適したピコ秒・フェムト秒

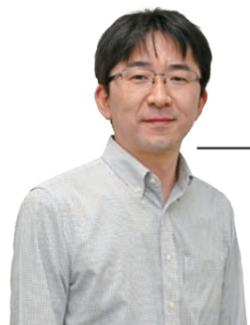
パルスレーザーを例にとると、0.2～3マイクロメートルの短波長域においては、加工応用に必要な数ワット以上の平均出力を実用的な装置規模で得られるパルスレーザー光源が実現されています。一方、およそ3マイクロメートルを超える長波長域においては、費用対効果の高い光源が存在しません。しかし、長波長レーザーに対する要求は産業・医療・科学研究の分野で特に大きく、その有用性が認識されています。

そこで私たちは、波長3～5マイクロメートルの中赤外波長域のレーザー技術を開発しています。2.8マイクロメートル帯で世界最高出力のErドープフッ化物ガラスファイバーレーザー、世界初の4マイクロメートル帯フェムト秒ErドープZnSeレーザーなど、これまでもレーザー開発史に新たな1ページを刻んできました。これらの新しいレーザーを使ったガラス加工、樹脂加工、ガスセンシングなどの新規技術の開発にも取り組んでいます。

また、中赤外域のみならず、極短紫外やX線領域のレーザー光を発生する技術の開発に挑戦しています。特に、X線領域の高強度レーザーを実現することは、レーザー科学者の夢といっても過言ではありません。私たちは、超高強度レーザーと固体密度プラズマとの相互作用を利用し、赤外線をX線に変換する技術の研究を行っています。将来的に、高強度X線パルスを用いたX線イメージング、X線ナノ微細加工、X線非線形光学などへ展開する新たな光科学分野の開拓を目指しています。

新光源で世界を変える

レーザー技術は、発明から半世紀以上の時を経て進化し、現代社会を支える基盤技術の一つとなっている。様々な科学分野と社会の発展に貢献するため、最先端の高強度レーザー光源を開発している。また、新光源によって起こすことのできる新たな現象を見出すことに挑戦している。



先端ビームナノ科学センター レーザー物質科学 教授 時田 茂樹

2022年4月、9年ぶりに化学研究所へ戻ってきました。1年が過ぎ、京都大学の自由な雰囲気の中で研究に取り組めることに大きな喜びを感じています。私は子供の頃から「ものづくり」が好きで、世界の誰も作っ

たことがないものを創り出す仕事に携わりたいと願ってきました。まだ道半ばではありますが、私どもの研究が世界を変えることを夢見て、日々を着実に積み重ねてまいります。



岡崎助教と開発中の新型レーザー装置