

レーザーとプラズマを制御し、極限状態の新物質・材料、新デバイス、新システムを創りだす

<スタッフ> 兒玉 了祐 教授、尾崎 典雅 准教授、中村 浩隆 助教、細貝 知直 准教授、
末田 敬一 特任准教授、Jin Zhan 特任助教

本研究室では、レーザー（高出力レーザーやX線レーザー）やプラズマを駆使して、人類がこれまで扱ったことの無い極限状態の新物質、新材料、新デバイスの開発とその応用展開により、高エネルギー密度科学という新しい分野を開拓しています。

これらの研究は、光科学、プラズマ科学だけでなく真空物理学、惑星物理学、物質材料科学、超高压物理学・化学、量子ビーム科学など幅広く貢献し、将来の国民の健康増進、安全安心の社会を実現する新たな技術に結び付くと同時に人類の知的好奇心を満たすものと期待できます。

またこれら研究を推進するために国内外（米、英、仏、独、伊、露、中国など）機関との連携や国内外の最先端大型レーザー装置（XFELを含む）を利用した国際共同研究を行っています。

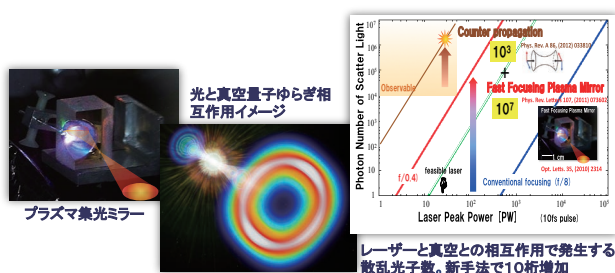


TOPICS1

極限のデバイス（プラズマフォトニックデバイス）開発と応用

プラズマデバイスによる究極的に小さな粒子加速器、超高輝度電磁波源の実現と応用（スーパー電子顕微鏡）や真空量子光学の開拓を目指した研究を実施。

- ・ハイパワーレーザーで最も明るい集光を実現する新しい回転楕円型集光用プラズマミラーを開発。
- ・ハイパワーレーザーと宇宙の起源に関係する“真空量子ゆらぎ”との相互作用を理論的に解析。
- ・開発した高速集光プラズマミラーを利用し効率的にレーザーが真空と相互作用する手法を考案。これにより真空からの散乱光を10桁強める方法を見出した。

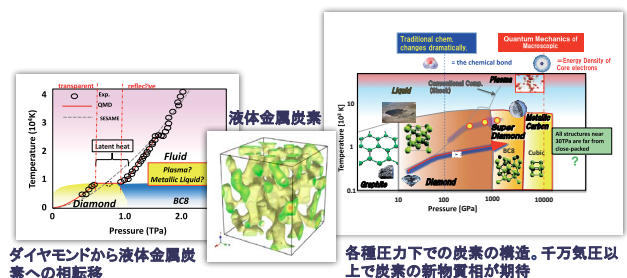


TOPICS2

極限物質材料（高エネルギー密度新物質・材料）創生

レーザーで超高压生成・制御し、ダイヤモンドより硬いスーパーダイヤモンド、究極の金属である固体金属水素の実現や巨大惑星・系外惑星内部物質探査

- ・ハイパワーレーザーによる衝撃波で1千万気圧超を実現し、初めて液体金属炭素を生成した。
- ・1千万気圧の固体状態を保つ圧縮法を開発し、スーパーダイヤモンド状態を初めて実現した。さらに高压な状態で固体状態を実現できれば固体金属炭素が期待できる。
- ・圧力誘起の物質構造変化を、原子レベルフェムト秒の分解能でリアルタイムに観察することに成功した。



URL : <http://www.eie.eng.osaka-u.ac.jp/ef/index.html>