

応用物理学セミナー

日 時	2024 年 11 月 21 日 (金) 15:30~17:00
場 所	電気情報システム応物系 1 号館 (D10) 2 階ユーティリティ室
題 目	マイクロ固体フォトンクスによる極限小型集積レーザー
講 師	平等 拓範 先生 (理化学研究所 放射光科学研究センター レーザー駆動電子加速技術開発グループ) (自然科学研究機構 分子科学研究所 社会連携研究部門)

要旨:

米国ローレンス・リバモア国立研究所 (LLNL) の NIF (National Ignition Facility) には世界最強レーザーが整備されている。フットボールスタジアム 3 面分の広い建屋内に作られた装置から出力される 192 本のレーザービーム (第三高調波) 合計 1.8 MJ を、直径 200~300 μm に絞りターゲットに照射、瞬時に 10⁸K 以上に昇温することで核融合点火を目指すもので、2022 年末に“ブレークイーブン達成”の速報が世界中を駆け巡り話題となった。ところで、ドーナツ 1 個の栄養およそ 380 kcal をエネルギー換算するなら約 1.6 MJ となる。すなわち世界最強レーザーのエネルギーはドーナツ 1 個程度でしかない。それでも、ボーズ粒子である光は狭い領域に大量に集中でき、驚異的な高強度電磁場が形成できる。ただ、そのためには光の特性をそろえる必要があり、その装置こそがレーザーである。特に固体レーザーは、狭線幅スペクトルやジャイアントパルス、超短パルスなど高輝度光発生に優れており、非線形光学の進展と相まって量子エレクトロニクス分野を切り拓ひらいてきた。レーザー加工機、LiDAR, LASIK などの産業、環境、医療まで幅広い分野の先端技術に不可欠だけでなく、重力波観測や、高強度レーザーによる粒子加速、真空の崩壊、さらにアト秒科学など量子力学の最先端を切り開きつつある。一方、質量を持たず光速で移動する光は情報伝達や計測にも適しており、次世代の光量子通信、光量子センシング、光量子コンピュータなど先端科学を牽けん引し続けている。しかし、従来の固体レーザーは大型、不安定で効率も低く問題となっていた。

本セミナーでは、近年の固体レーザーに関わる研究としてマイクロドメイン制御による機能発現を探求するマイクロ固体フォトンクス (Micro Solid-State Photonics) の展開について紹介したい。特にパワーレーザーの小型集積化や高輝度化を可能としてきたレーザーセラミックス、分極反転、常温接合などのマイクロ固体フォトンクスに関する学理と社会実装、これらを理解するための基礎知識と応用に関し、最近の研究開発動向も交えて我々の取り組みを紹介する。

以上の内容で応用物理学セミナーを開催いたします。多数の方の御来聴を歓迎いたします。

担当世話人: 応用物理学専攻 小野 円佳

E-mail: madoka.ono.d7@tohoku.ac.jp Tel: 022-795-7952