

自由空間カラーボリュメトリックディスプレイに向けた フェムト秒レーザー励起空中ボクセルの散乱光評価 Evaluation of scattered light from femtosecond-laser-driven aerial voxel towards free-space color volumetric display

宇都宮大オプティクス, °熊谷 幸汰, 早崎 芳夫

Utsunomiya Univ., °Kota Kumagai¹, Yoshio Hayasaki¹

E-mail: kumagai@cc.utsunomiya-u.ac.jp

ボリュメトリックディスプレイは、体積的画素（ボクセル）を描画することで映像を実空間に直接表示するため、ヒトの奥行き知覚を一挙に満たす 3D 映像提示を可能にする。これらのディスプレイは、これまでにボクセル自ら光を放つ発光型と照明光の導入により可視化される散乱型に大別される実装方法が提案されてきた。とくに散乱型は、照明光の色変化のみでボクセルに色付けできるため、映像のカラー化に優位性がある。散乱型ボクセルの形成は、散乱物体をレーザー[1]や音波[2]で補足する方式と、レーザー励起により生成する方式[3, 4]がある。生成する方式は、ユーザや物体との接触によりボクセルが消滅しないことに加え高速走査できるため、堅牢でヒトの目にとってのリアルタイム観察できる体積映像を実現する可能性を有する。

本研究では、自由空間中へのカラーボリュメトリックディスプレイの実現に向けて、フェムト秒レーザー励起空中ボクセルの散乱光を評価することで、散乱型としての利用可能性を検討する。物体補足を伴わない空気中への散乱ボクセルの生成は、ユーザや実物体との接触でも破壊されない持続的なカラー体積映像を自由空間に表示するディスプレイの実現する技術として期待できる。

Figure 1 は、第二次高調波発生により波長 1030 nm から 515 nm に変換された緑色フェムト秒レーザーの集光照射を用いて得られた、空中ボクセルの発光色を示す。ボクセルは、入射レーザーの偏光方向と水平をなす方向を 0 degree とし、垂直方向に向かって角度を変えながらカメラを用いて観察された。結果より、ボクセル色は観察方向が偏光と垂直をなす方向に近づく従い緑色に変化した。光散乱が偏光依存性を有することから、これは、生成されたボクセルにレーザー自身が散乱することで得られた色変化と推察される。

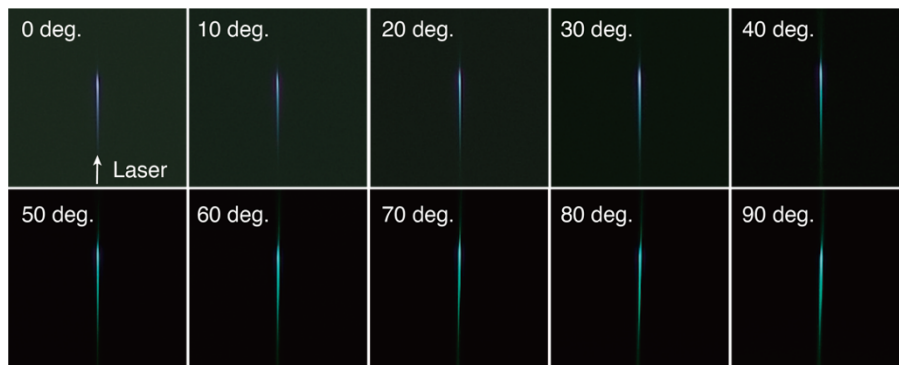


Fig. 1 Femtosecond-laser-driven aerial voxels observed from different angles.

本研究は、科研費（21K17777）の助成により実施された。

参考文献

- [1] D. E. Smalley *et al.*, Nature **553**, 486 (2018).
- [2] R. Hirayama *et al.*, Nature **573**, 320 (2019).
- [3] K. Kumagai *et al.*, Optica **4**, 298 (2017).
- [4] K. Kumagai *et al.*, Opt. Exp. **28**, 33911 (2020).