

軌道角運動量を有した周波数可変テラヘルツ高次ベッセルビーム Tunable high-order terahertz Bessel beam generated by a Tsurupica Axicon lens

千葉大学大学院 融合理工学府¹, 千葉大学分子キラリティー研究センター²

○(M1)辻 将太¹, (M2)野村 陸¹, 宮本 克彦^{1,2}, 尾松 孝茂^{1,2}

Chiba Univ.¹, Chiba Univ. MCRC²,

○Shota Tsuji¹, Riku Nomura¹, Katsuhiko Miyamoto^{1,2}, Takashige Omatsu^{1,2}

E-mail: k-miyamoto@faculty.chiba-u.jp

われわれは、光の軌道角運動量と物質との相互作用によって、金属・半導体・有機材料表面にキラル構造体が形成されることを報告してきた[1]。分子あるいは分子集合体の大振幅振動の固有振動数に相当するテラヘルツ領域で軌道角運動量を有した光を発生できれば、高分子結晶の構造的キラリティー制御や、軌道角運動量を主成分とした新奇テラヘルツ分光などへの応用が期待できる。

これまでに、テラヘルツ領域で高い透明性と屈折率周波数分散の小さな Tsurupica 樹脂を用いたアキシコンレンズを提案し、非回折性、深い焦点深度、自己修復効果の特徴とする周波数同調可能なテラヘルツ帯ベッセルビームの発生に成功した[2]。今回、われわれは、周波数可変テラヘルツ光渦光源[3]と Tsurupica アキシコンレンズを用いて、非回折性、深い焦点深度、自己修復効果に加えて軌道角運動量を有する周波数可変高次ベッセルビームの発生を行った。

軌道角運動量 $\ell=1$ を有した周波数可変テラヘルツ光渦を 3-6 THz において発生させ、Tsurupica アキシコンレンズを介してテラヘルツ 1 次ベッセルビームへと変換した。4, 6 THz における光渦および高次テラヘルツベッセルビームの空間強度分布を Fig.1 に示す。ベッセルビーム特有の多重同心円構造と光渦の螺旋波面に由来する位相特異点が観測された。また、光渦に比べて~10 倍長い焦点深度を観測し、高次テラヘルツベッセルビームの非回折性を確認した。

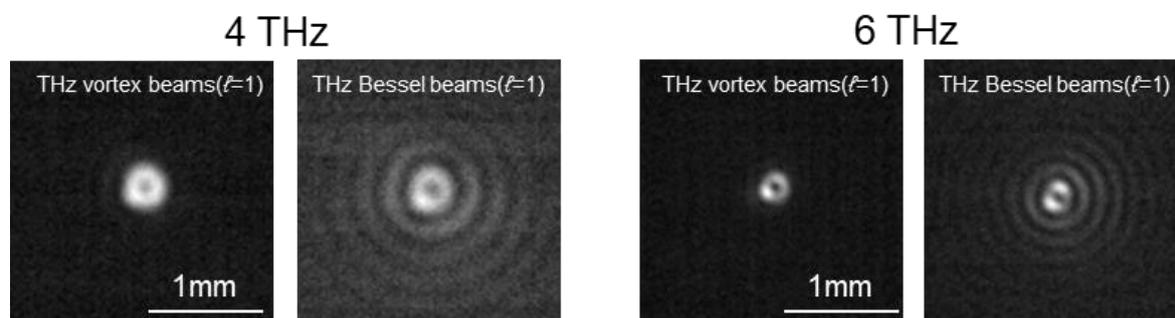


Fig.1 Intensity distribution of tunable high-order THz Bessel beam at topological charge $\ell = 1$ by Tsurupica axicon lens ($\alpha = 15^\circ$).

1. T. Omatsu, K. Miyamoto, K. Toyoda, R. Morita, Y. Arita, K. Dholakia, *Adv. Opt. Mate.*, 7, 1801672, (2019).
2. 野村陸, 鶴丸将平, 辻将太, 戸部雄輝, 井上一馬, 宮本克彦, 尾松孝茂, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会, 18p-Z09-9 (2021).
3. K. Miyamoto, K. Sano, T. Miyakawa, H. Niinomi, K. Toyoda, A. Vallés, T. Omatsu, *Opt. Express*, 27, 31840 (2019)