

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	横田 紘子
研究機関名	東京工業大学
所属部署名	物質理工学院
役職名	教授
研究課題名	カイラル分域壁科学の創成
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

円偏光を入射することにより、異なる方向の軸性ベクトルを有する Ferroaxial ドメインを可視化することに成功した。これは共鳴を利用することにより、通常は実数で取り扱うことができる感受率が複素数となることで円偏光のキラリティに依存して、発生する光第 2 高調波の強度に違いが現れることを利用した新しい手法である。ドメイン構造の可視化に成功したことから、ferroaxial 分域壁に関する研究を進めた。分域壁に関しては強弾性体のように中心対称性を有する物質においても境界においてのみ対称性が低下することで極性を有することが報告されている。このことから、ferroaxial 分域壁においても同様の現象が期待される。円偏光、直線偏光を用いた実験を行った結果、ferroaxial 分域壁から発生する SHG 強度はドメインと比較して数倍強いことが分かった。また、偏光依存性測定を行った結果、対称性がバルクに比べて低下した極性点群 3 で理解できることを明らかにした。このため、ドメイン境界が極性を持っている可能性が示唆出来た。一方で、点群 3 の場合には中心対称性が失われているため、電気双極子由来の SHG が期待される。この場合には磁気双極子や電気四重極子由来の SHG に比較して著しく強度が強いことが予想されるが、数倍程度にとどまっていた。このため、それ以外の寄与も否定できない。そこで、20 μm の幅を有するスリットを作製し、このスリットを用いることでチェレンコフ SHG などの影響を除外することができないか実験を進めた。予備実験を行った結果では、チェレンコフ SHG による寄与はあまりないのではないかと考えられる。

この実験と並行して異なる Ferroaxial 物質についても同様な実験を始めており、円偏光を用いることでドメイン構造の可視化を行えることを確認した。