

## Si ナノ球鎖からの円偏光放射

## Circularly polarized light emission from spherical Si nanoparticle chain

○(M2)小倉 慎太郎<sup>1</sup>, (M2)根来 英利<sup>2</sup>, 杉本 泰<sup>2</sup>, 藤井 稔<sup>2</sup>, 三宮 工<sup>1</sup>東工大物質理工<sup>1</sup>, 神戸大院工<sup>2</sup>○(M2)Shintaro Ogura<sup>1</sup>, (M2)Hidemasa Negoro<sup>2</sup>, Hiroshi Sugimoto<sup>2</sup>,Minoru Fujii<sup>2</sup>, Takumi Sannomiya<sup>1</sup>, Tokyo Tech.<sup>1</sup>, Kobe Univ.<sup>2</sup>

E-mail: ogura.s.af@m.titech.ac.jp

## 1. 背景

近年、ナノフォトニクス分野でエネルギー損失の小さな高屈折率誘電体を用いた光ナノアンテナの研究が注目を集めている。光ナノアンテナにおいて指向性は重要であり、電磁気モードが励起される高屈折率誘電体ナノ粒子の配列構造は、配列に由来する電磁場増強、散乱指向性を示すため活発に研究がなされている。また、円偏光はロバストな通信を可能とするため、円偏光とカップリングする光ナノアンテナも注目されている。近年、走査型透過電子顕微鏡(STEM)を用いたカソードルミネセンス(CL)法によって、電子線照射による Si ナノ球からの円偏光放射が報告された[1]。本発表では、STEM-CL 法による 1 次元配列構造である Si ナノ球鎖からの円偏光放射の観測を報告する。

## 2. 実験方法

測定には 4 次元 STEM-CL 法を用いた(図1)。電子線照射による試料からの放射光は STEM 内に試料に被さるように導入された放物面鏡によりコリメートされる。電子顕微鏡外のスリットにより  $x-z$  平面上の放射光の角度 1 次元の情報が保持され、分光器内 2 次元 CCD 面のエネルギー分散軸と直交する軸に記録される。よって、1/4 波長板、偏光子によって偏光選択された CL 強度が電子線による励起位置 2 次元 + エネルギー 1 次元 + 角度 1 次元の計 4 次元で測定可能となっている。

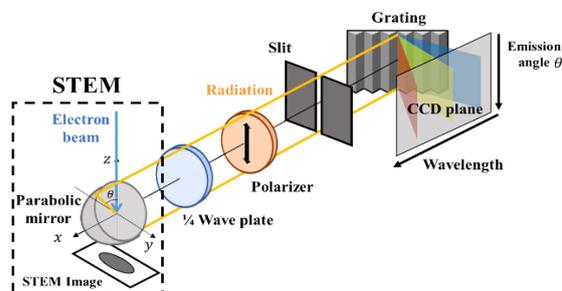


Fig. 1 Experimental system of 4D STEM-CL

## 3. 結果

Si ナノ球鎖の STEM-BF 像および試料からの右回り円偏光(RCP)と左回り円偏光(LCP)の CL 強度差マップを図 2 に示す。CL 強度差マップは赤色でマッピングされた位置に電子線を照射すると RCP が支配的に放射され、青色でマッピングされた位置では LCP が支配的であることを示している。CL 強度差マップの結果より、左右の Si ナノ球間で励起位置における円偏光放射の支配性が異なることが確認された。

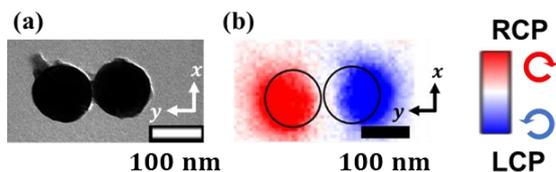


Fig.2 (a) STEM-BF image of a spherical Si nanoparticle dimer. (b) Map of the CL intensity difference between RCP and LCP. Black circle represents the edge of nanoparticle. Emission wavelength is 575 nm and angle is 75°.

## 参考文献

[1] T. Matsukata, F. J. García de Abajo, T. Sannomiya, *ACS Nano*, 15, 2, 2219–2228, 2021.