

## 電子顕微鏡へ導入した光の点像分布関数

### Point spread function of light introduced into an electron microscope

東工大物質理工<sup>1</sup>, ○(M2)安達良和<sup>1</sup>、三宮工<sup>1</sup>

Tokyo Tech.<sup>1</sup>, ○(M2)Yoshikazu Adachi<sup>1</sup>, Takumi Sannomiya<sup>1</sup>

E-mail: adachi.y.al@m.titech.ac.jp

#### 1.背景

電子線励起による光放出を検出するカソードルミネセンス法は、電子顕微鏡を用いることで、光の分光情報を回折限界を超えたナノスケールで得ることができる。加速電子による励起では、「白色」点光源を用いることができる一方で、周波数選択ができないために、レーザー光を用いたラマン分光のような計測はできていない。Amr A. E. Salehらは、電子線とレーザーを同時に利用することで、ラマン光強度の増大が起きることをシミュレーションで行った[1]。これを実際に実験を行うことを目指し、我々は電子線とレーザー光を同時に入射する実験系を組み立てることに成功している。本発表では、試料面上に当たるレーザービームの形状をシミュレーションで得た結果を報告する。

#### 2.実験方法

走査型電子顕微鏡 (STEM) にレーザー光を入射し、電子線とレーザー光をサンプルの同位置に同時に照射する測定系を使用する (Fig. 1)。カソードルミネセンス法では、サンプルからの発光を放物面鏡を用いてコリメートして電子顕微鏡の鏡筒から取り出し検出するが、その逆パスでレーザー光をサンプルに照射する。検出にはレーザー光の波長をフィルターで減光して分光器で計測を行う。

#### 3.結果

シミュレーションで得たレーザービームの形状を図2に示す。図2(a)は電子顕微鏡の放物面鏡に向かって入射するレーザー光の絞り面

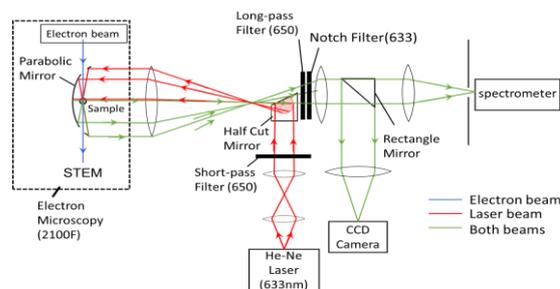


Fig. 1 Experimental system in which electron beam and laser light are simultaneously incident. 上での形状を示す。平行に入射したレーザー光は、その後、放物面鏡によって試料面上に集光される。そのときの角度空間での様子を図2(b)に示す。理想的には1点に集光するが、光の波としての性質から実際には図2(c)のように波紋状に広がる形をする。また、ビームの半径や照射位置を様々変えた結果、入射するレーザー光の半径が小さく、照射位置が放物面鏡の中心から遠ければ遠いほど、試料面上でのレーザースポットのサイズが大きくなることを確認できた。

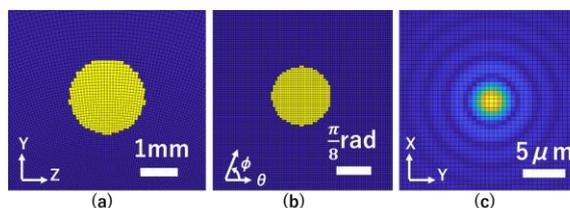


Fig.2 (a) Incident laser light shape. Beam center is 3mm above the sample, and beam radius is 0.5 mm. (b) Laser light shape converted to  $\theta$ - $\phi$  plane. (c) Laser light shape on the sample plane.

#### 参考文献

[1] Amr A. E. Saleh *et al*,

<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.102.085406>