

課題番号 : F-13-IT-0032  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : プラズモニックキャビティからの光放射  
 Program Title (English) : Cathodoluminescence from plasmonic cavities  
 利用者名 (日本語) : 小澤圭右<sup>1)</sup>, 本田昌寛<sup>2)</sup>, 山本直紀<sup>2)</sup>  
 Username (in English) : K. Ozawa<sup>1)</sup>, M. Honda<sup>2)</sup>, N. Yamamoto<sup>2)</sup>  
 所属名 (日本語) : 1)東京工業大学大学院 総合理工学研究科, 2)同大学院 理工学研究科  
 Affiliation (in English) : 1) Dept. Material Science, Tokyo Institute of Technology,  
 2) Dept. Physics, Tokyo Institute of Technology

### 1. 概要 (Summary)

単一のリッジ(溝型キャビティ)またはトレンチ(テラス型キャビティ)からなるプラズモニックキャビティにおける表面プラズモンポラリトン(SPP)-光変換特性を調べた。STEM-CL 法により取得した SPP-光変換パターンから、位相シフト、キャビティ長など、キャビティ条件に対するパラメータのエネルギー、散乱体幅依存性を明らかにした。

### 2. 実験 (Experimental)

放物面ミラーを導入した STEM と光検出機器を用いて実験を行った。試料は、電子ビーム露光装置を用いて加工を施した InP 基板上に Fig.1 の寸法になるよう厚さ 200 nm の銀を真空蒸着することで作製した。200 kV の電子線によりキャビティ内に SPP を励起し、放射された光の分散関係を、放物面ミラーおよびマスクにより取得した。また、垂直放射に対する電子線照射位置依存性を調べた。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

特に強い発光を示したキャビティの角度分解パターンおよび、垂直放射の電子線照射位置依存パターンを Fig.2 に示す。キャビティモード条件から、垂直放射と傾角放射はそれぞれ、SPP 定在波分布のキャビティ中心に対する対称性に対応することが分かった。また、散乱体が SPP を反射する際に与える位相シフトは、リッジ外側端で 0 のまわりでゆらぎ、トレンチ外側端で  $\pi$  のまわりでゆらぐことが分かった。

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

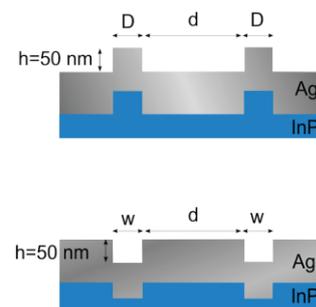


Fig.1 Groove-type and terrace-type cavities.  $D, W = \infty, 50, 100, 150, \dots, 400$  nm,  $d = 300, 600, 900$  nm

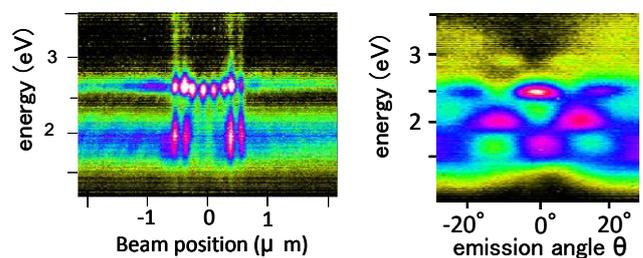


Fig.2 Spectrum of the normal emission as a function of the beam position, and the angle-resolved spectral pattern.

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) M. Honda, and N. Yamamoto, Opt. Express, **21**, (2013) p.p.11973–11983.
- (2) 小澤圭右, 山本直紀, 顕微鏡学会, 平成 25 年 5 月 14 日.
- (3) 小澤圭右, 山本直紀, 応用物理学会 第 73 回学術講演会, 平成 25 年 9 月 19 日.

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。