

## 表面プラズモン結合発光を用いた複数波長での偏光測定

Multi-wavelength polarization measurement by using surface plasmon-coupled emission (SPCE)

徳島大学<sup>1</sup> ○兼岡 良樹<sup>1</sup>, 水谷 康弘<sup>1</sup>, 岩田 哲郎<sup>1</sup>

The University of tokushima<sup>1</sup>, ○Yoshiki Kaneoka<sup>1</sup>, Yasuhiro Mizutani<sup>1</sup>, Tetsuo Iwata<sup>1</sup>

E-mail: c501342004@tokushima-u.ac.jp

### 1. はじめに

偏光測定法は、試料入射前後の偏光状態の変化から屈折率や膜厚といった光学定数を測定する手法である。一般には、回転検光子法、回転補償子法、あるいは位相変調器法などが用いられており、いずれの手法においても機械的もしくは電気的な変調手段が必要である。そこで我々は、表面プラズモン結合発光(surface plasmon-coupled emission; SPCE)に着目した。SPCEは、円錐状に指向性を持つラジアル偏光の蛍光を発する現象である。発光の指向性から、バックグラウンドノイズとの分離が容易となり、測定の S/N 比の向上が図れる可能性があることから蛍光の検出法として利用されている<sup>1)</sup>。この SPCE を偏光測定の光源として用いれば、測定の面内の空間分解は多少犠牲になるものの、均一等方性試料ならば 1 回の測定で済む。また、発光角度は波長に依存しているため複数の蛍光体を用いることでマルチ波長測定が可能となる。本報告では、その原理確認として、R6G と S101 を用いて波長 570 nm と 600 nm において BK7 ガラス基板の屈折率を測定した結果を述べる。

### 2. 測定方法

図 1 に、偏光測定のための光学系を示す。励起光源として波長 532 nm、出力 4 mW のレーザダイオードを使用し、半球レンズ、金薄膜および蛍光性薄膜からなる構造に照射する。ここで、蛍光体は S101 および R6G であり、蛍光ピーク波長は 600 nm および 570 nm である。発生した SPCE は楕円ミラーおよびコリメートレンズにより平行光となり、試料に照射される。入射角は、用いた BK7 ガラス板のブリュースター角

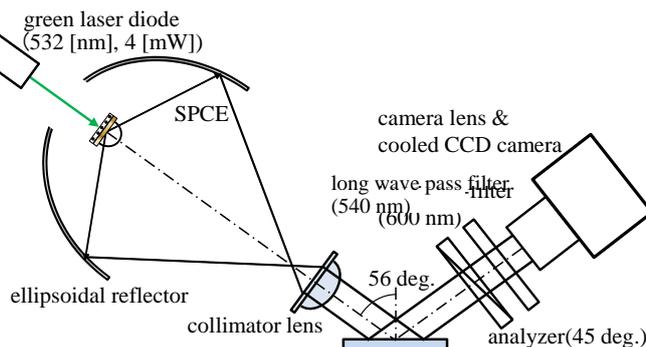


Fig. 1 Experimental setup.

である 56 度とした。試料表面で反射した光は透過軸方位 45 度に固定した検光子を透過し、長波長透過フィルタで励起光をカットした後、カメラレンズおよび冷却 CCD カメラにより画像を取得する。測定は、空間的に偏光方向が異なるラジアル偏光を用いるため、回転偏光子法と同様の原理で行う。

### 3. 測定結果

検光子を 45 度に固定し、試料として BK7 ガラス板を設置し、反射光を取得した。図 2 に測定結果を示す。(a)は取得した画像、(b)は(a)の各半径方向位置における発光スペクトルである。図 2(b)より、中心に近くなるに伴い短波長側へスペクトルがシフトしていることが分かる。図 2(a)の円周方向の光強度分布からガラス板の屈折率を算出した結果それぞれ 1.516 および 1.518 となり、設定値と良い一致を示した。以上により、SPCE を用いて複数波長で偏光測定が可能であることを確認した。

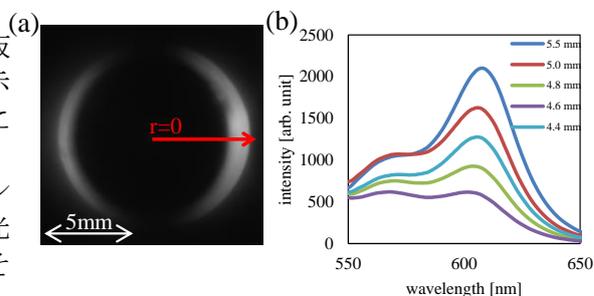


Fig. 2 (a) Two dimensional SPCE patterns obtained from the BK7 glass sample, and (b) emission spectrum in each position  $r$ .

### 文献

1) J. S. Yuk et. al., Biosensors and Bioelectronics, **25** (2010) 1344-1349.