

プリントドプラズモニック結晶非標識バイオセンサーの開発

Development of nanoimprinted plasmonic crystal-based label-free biosensor

阪府大院工¹, SCIVAX 株² ○遠藤達郎¹, 梶田浩志², 末吉健志¹, 田中 寛², 久本秀明¹

Osaka Prefecture Univ.¹, SCIVAX Co., Ltd.² ○Tatsuro Endo¹, Hiroshi Kajita², Kenji Sueyoshi¹,

Satoru Tanaka², Hideaki Hisamoto¹

E-mail: endo@chem.osakafu-u.ac.jp

[背景・目的] 貴金属ナノ周期構造を有する光学デバイスであるプラズモニック結晶は、周期構造のサイズに依存して特定波長の光をブラッグ反射させることができる。我々は、ナノインプリントリソグラフィー(Nanoimprint lithography: NIL)を用いてプリントドプラズモニック結晶を簡便に作製することに成功し、加えて、プリントドプラズモニック結晶より観察される光反射特性が、周囲の屈折率に依存して顕著に変化を示すことからセンサーとして有用であることを明らかにしてきた。

これら背景から本研究ではプリントドプラズモニック結晶を用いてバイオセンサーへ応用したので報告する。本プリントドプラズモニック結晶は、抗原抗体反応など周囲の屈折率変化を反射ピーク波長・強度のシフトとして検出するため、蛍光色素などで標識・染色する必要がない。すなわち、医療や創薬の分野で必要としてきた操作を大幅に簡略化させることが可能である。

[実験方法] ホールアレイ構造(三角配置、孔径・ピッチ: 230 nm、深さ: 200 nm)を有する樹脂製鋳型表面へ真空蒸着装置にて金層(250 nm)を堆積(堆積速度: 1.0 Å/sec)させた後、熱硬化性エポキシ樹脂(EPO-TEK[®] 377)を塗布し、NIL 装置にて加圧(0.1 MPa)させた。熱硬化性エポキシ樹脂を塗布した基板は、150°C にて 1h 加熱することでエポキシ樹脂を硬化させ、鋳型を離型することでプリントドプラズモニック結晶を作製した。作製したプラズモニック結晶は、ファイバー型分光光度計を用いて光学特性評価を行った。

加えてバイオセンサーへの応用には、異なる濃度に調製したウシ血清アルブミン(Bovine serum albumin: BSA)溶液(1 pg/ml~ 10 ng/ml)を滴下し、室温下にて静置・吸着させた。吸着後は洗浄操作によって余剰の BSA を除去し、吸着前後の反射スペクトル変化の観察を行った。

[実験結果] 作製したプリントドプラズモニック結晶は、波長 600 nm に反射ピークが観察された。さらに BSA 吸着によって反射ピーク波長・強度のシフトが観察され、1pg/ml の BSA 吸着も検出することが可能であった(Fig. 1)。以上の結果から、プリントドプラズモニック結晶がバイオセンサーとして有用であることを明らかにすることができた。

[謝辞] プリントドプラズモニック結晶作製に使用した樹脂製鋳型は、SCIVAX 株式会社の支援によって得られたものである。ここに謝意を表する。

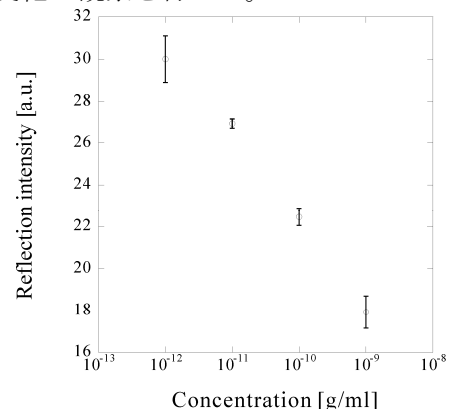


Fig. 1 Reflection peak intensity change by BSA adsorption onto printed plasmonic crystal surface