

ポリマー製フォトニック結晶を用いた非標識光学バイオセンサーの開発 とアミロイド β の検出

Development of polymer-based photonic crystal-based optical biosensor for label-free detection of amyloid β

○遠藤 達郎¹、長島 優²、岩田 淳² (1. 阪府大院工、2. 東大院医)

○Tatsuro Endo¹, Yu Nagashima² Atsushi Iwata² (1. Osaka Pref. Univ. 2. Univ. Tokyo)

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

[背景・目的]

アルツハイマー病やパーキンソン病をはじめとする神経変性疾患は、有効な治療法が確立しておらず、現在発症メカニズムの解明、有効な治療法の確立を目指して精力的に研究が行われている。加えて神経変性疾患の中で最も頻度の高いアルツハイマー病は、我が国では発症者数の増加が危惧されており、今後医療費負担額のさらなる増加が予想される。

医療費負担額の軽減および今後開発される治療法の客観的な効果判定のためには、アルツハイマー病の発症・重篤化に関連するバイオマーカーの検出・定量を、高感度・簡便・安価に行える測定手法・デバイスの開発が急務である。しかし現在、アルツハイマー病関連バイオマーカーである髄液アミロイド β の検出には、主に酵素免疫測定法や Western blot 法などが用いられており、①煩雑な操作が必要、②専門機関への検査委託が必要、③コストが高い、といった課題があった。

これら課題を解決するために本研究では、我々がこれまでに開発してきたポリマー製フォトニック結晶を用いて光学バイオセンサーの開発を行い、アミロイド β の非標識検出・定量を試みたので報告する。

[実験方法]

ピラーアレイ構造（三角配置、直径・ピッチ：230 nm、深さ：200 nm）を有するポリマー製フォトニック結晶（SCIVAX 株式会社製）上へ酸素プラズマ処理（80 W, 25 min）を施した後、Epibromohydrin を介して抗ヒトアミロイド β (1-42)抗体を固定化した[1]。アミロイド β (1-42)の検出・定量には、異なる濃度に調製したアミロイド β (1-42)溶液(1 fg/ml~100 ng/ml)を抗体固定化フォトニック結晶上へ滴下、室温下にて静置・抗原抗体反応させた(1 h)。抗原抗体反応後は、フォトニック結晶を洗浄・乾燥させ、白色光照射による反射スペクトルの測定を行った。

[実験結果]

ポリマー製フォトニック結晶は、抗原抗体反応に起因する周辺屈折率変化によって、反射ピーク強度が減少する。本研究で作製した抗体固定化ポリマー製フォトニック結晶は、波長 435 nm に反射ピークが観察され、アミロイド β (1-42)濃度が 100 fg/ml よりピーク強度減少を観察することができた。本実験結果より、ポリマー製フォトニック結晶を用いた光学バイオセンサーは、酵素免疫測定法や Western blot 法に比べ、簡便かつ安価にアミロイド β (1-42)を検出・定量可能であることが明らかとなった。

[参考文献]

[1] M. Nakamura, T. Iwasaki, S. Tokino, A. Asaoka, M. Yamakawa, J. Ishibashi, *Biomacromolecules*, 2011, 12, 1540-1545.

[謝辞]

本研究成果は、科学研究費補助金および日本医療研究開発機構認知症研究開発事業によって得られたものである。ここに謝意を表する。