

フォトニック結晶ナノレーザアレイを用いた細胞の経過観察 Observation of Time Evolution of Cells using Photonic Crystal Nanolaser Array

横国大・院工, °阿部紘士, 渡部工, 大多哲史, 竹村泰司, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °H. Abe, T. Watanabe, S. Ota, Y. Takemura and T. Baba

E-mail: abe-hiroshi-yk@ynu.ac.jp

我々はフォトニック結晶 (PC) ナノレーザを液体屈折率や生体分子のセンシングに応用してきた¹⁾。また, PC ナノレーザアレイをイメージピクセルとして利用した細胞観察法を提案, 初期実験を報告してきた²⁾。しかし, 全てのナノレーザのスペクトルを測定する必要がある, ナノレーザの個数が増えると長時間がかかる。また測定結果をイメージに変換するデータ処理の負荷が大きい。これらの理由から, 大規模なナノレーザアレイを用いた細胞に対する経過観察はできていなかった。そこで今回, 高効率ナノレーザを採用して測定時間を短縮し, さらにデータ処理を自動化した。その結果, 細胞の経過観察を実現し, 細胞の状態や接着斑分布の時間変化と考えられる結果が得られた。

GaInAsP 半導体ウェハに PC を形成し, PDMS を介してガラスに貼り付けて $5\ \mu\text{m}$ ピッチ, 21×21 個の格子シフト型 PC ナノレーザアレイを製作した。各ナノレーザには高効率化のための構造変調³⁾を加えたためスペクトル測定の時間が短縮された。そこで Fig. 1 のように HeLa 細胞を定着, 順番に個々のナノレーザのスペクトルを測定し, この測定を繰り返した。その後, トリプシンを投与して細胞を剥離し, 再度スペクトルを測定して参照波長とした。Fig. 2 は発振波長変化を自動的にマッピング像に変換し時間ごとに並べたものである。細胞を表す赤い領域が時間変化している。Fig. 1 の矢印 A の細胞はあまり変化が見られないが, B については, $t = 0\ \text{min}$ で右下に集中していた領域が徐々に広がっている。これは細胞の接着斑の変化を反映している可能性がある。矢印 C の細胞は一定形状のまま色が濃くなっており, 細胞の定着状態と内部状態の変化が示唆された。

参考文献 1) S. Kita, et al., *Opt. Exp.* **19** (2011) 8174. 2) H. Abe, et al., *Micro-TAS 2011* (2011) 0593. 3) M. Narimatsu, et al., *Appl. Phys. Lett.*, **100** (2012) 121117.

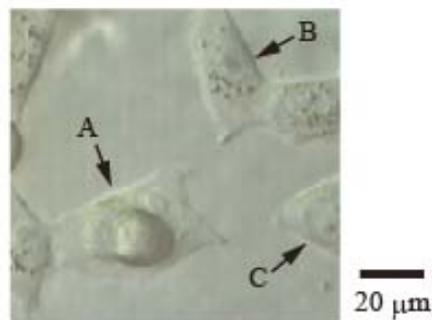


Fig. 1 Optical microscope image of HeLa cell attached on nanolaser array.

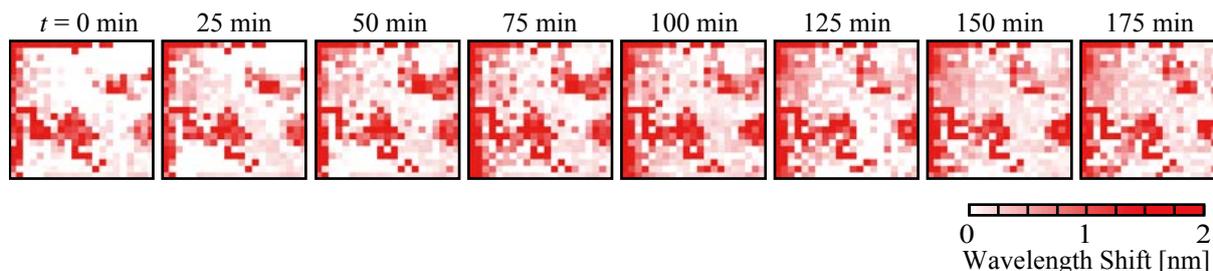


Fig. 2 Mapping of time-dependant spectral shift.