

## ビーズを用いた PDMS 製細菌捕獲チップの検討

## PDMS-made Bacteria Trapping Chip using Beads -

豊橋技科大<sup>1</sup>, 東工大<sup>2</sup>, NTTアトバンテクノロジ<sup>3</sup>, 九州大学医学研究院<sup>4</sup>○林隆平<sup>1</sup>, 中澤寛一<sup>1</sup>, 西村祐典<sup>1</sup>, 石田誠<sup>1</sup>, 澤田和明<sup>1</sup>, 石井仁<sup>1</sup>,町田克之<sup>2,3</sup>, 益一哉<sup>2</sup>, 飯田健一郎<sup>4</sup>, 齋藤光正<sup>4</sup>, 吉田眞一<sup>4</sup>Toyohashi Univ. of Technology<sup>1</sup>, Tokyo Institute of Technology<sup>2</sup>, NTT-AT<sup>3</sup>, Graduate School ofMedical Sciences, Kyushu Univ.<sup>4</sup>, ○R. Hayashi<sup>1</sup>, H. Nakazawa<sup>1</sup>, Y. Nishimura<sup>1</sup>, M. Ishida<sup>1</sup>,K. Sawada<sup>1</sup>, H. Ishii<sup>1</sup>, K. Machida<sup>2,3</sup>, K. Masu<sup>2</sup>, K. Iida<sup>4</sup>, M. Saito<sup>4</sup>, S. Yoshida<sup>4</sup>E-mail: [hayashi-r@int.ee.tut.ac.jp](mailto:hayashi-r@int.ee.tut.ac.jp)

近年、レジオネラや腸管出血性大腸菌 O-157 などによる細菌感染症のアウトブレイクと流行が社会的問題となっている。我々はこれまで細菌の持つ走化性、走光性、発光特性といった性質を積極的に利用することにより、細菌の迅速検知が可能な小型センサに関する検討を行ってきた。その結果シリコンピラーを有する MEMS 型細菌チップに捕獲されたレジオネラ濃度と蛍光強度との間に一定の関係があり、検量線に基づいて検液中のレジオネラ濃度を簡易に知ることができる可能性を示してきた [1]。

今回はレジオネラの捕獲に向け PDMS とビーズを用いた細菌捕獲構造について検討を行ったので報告する。我々はこれまでシリコンピラーを用いた MEMS 捕獲構造によるレジオネラの捕獲を検討してきたが、図 1 (a)に示すようにシリコンピラー間に捕獲する場合、細菌が捕獲されるエリアはピラーエリアのインレット付近に限られる。そのため、蛍光検出及び蛍光検出構造とのアライメントに課題があった。この問題を解決するためビーズを用いた細菌捕獲構造では細菌を初めからビーズと混ぜてデバイスに注入しビーズ間に存在するようにする。図 2 (b)に示すように、シリコンピラーに比べ細菌の捕獲面積が広がり、さらにチップが透明な樹脂とガラスで構成されていることから蛍光検出の光学的な自由度が高まると考えられる。

このデバイスを製作しレジオネラ菌の捕獲実験を行った。平均直径 15  $\mu\text{m}$  のビーズを  $10^6$  個/mL 用意し  $10^6$  cell/mL のレジオネラ菌液と混ぜて懸濁液を調整し MEMS 捕獲構造に 1 mL 注入した。デバイスを蛍光顕微鏡にセットした後、350 nm の励起光を照射し蛍光を光ファイバーを介して分光器に導き蛍光測定を行った。その結果、ビーズとレジオネラを混ぜることでレジオネラの蛍光を確認することができた。この結果は本デバイスおよびビーズを用いた捕獲構造が細菌の捕獲に対して有効であることを示している。

[1] 勝部他, 秋季第 72 回応用物理学会学術講演会 30p-E-1.

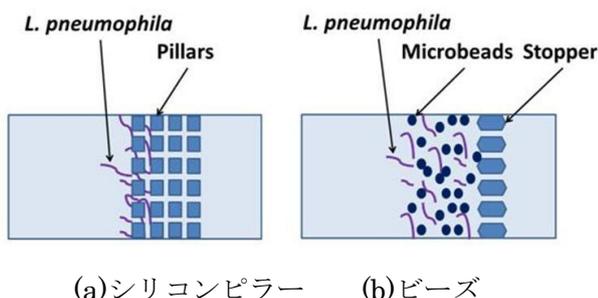


図 1 細菌の捕獲状態の違い

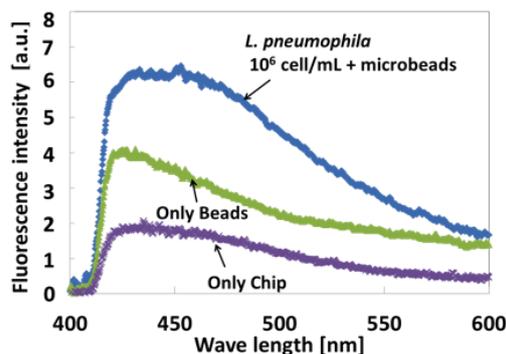


図 2 ビーズを用いて捕獲したレジオネラ蛍光スペクトル