

精子運動性の制御に基づく運動精子選別システムの開発

生活資材開発課 高田耕児 岡山理科大学 松浦宏治

生殖補助医療は、体外受精、顕微授精をはじめとして近年著しく進歩している不妊治療法であり、生殖補助医療出生児数も大きく増加している。そのため、この分野で有用なデバイスを開発することは極めて社会的意義が大きい。例えばマイクロ流路デバイスを用いて精子の回収数を増加させることができれば、顕微授精だけでなく人工授精に必要な量の精子を簡便に回収できるようになり、生殖補助医療を含む不妊治療法に大きな貢献ができる。本研究では、産技研のマイクロ流路チップ技術を利用して、精子を回収するための研究を行っている。

昨年度は、産技研で開発した閾値 $8\mu\text{m}$ 程度のマイクロ流路チップを利用して、岡山理科大学で精子と細胞とを分離する実験を行い、不動精子と培養細胞 ($10\sim 20\mu\text{m}$)

を分離することができたが、不動精子と運動精子の分離はできなかった。これは、不動精子と運動精子を分離するには、閾値が大きすぎるためである。不動精子と運動精子を分離するには、精子のサイズより小さい閾値で精子をソート（進む向きを変える）する必要があり、そのソートと運動性を組み合わせたチップの開発が必要である。精子は頭部が $3\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ で、尾部を含めた長さは $60\mu\text{m}$ という細長い粒子であり、これをソートするために閾値が $4\mu\text{m}$ 程度のマイクロ流路チップ (Fig. 1) を新たに設計し、フォトマスクを作製した。これにより来年度以降、精子の分離実験、さらに精子のソートと運動性を組み合わせたチップの開発を開始できるようになった。

参考文献

- 1) Huang *et al.* Science **304** (2004) 987-990
- 2) 富山県工業技術センター研究報告 **31** (2017) 112

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18K12069 の助成を受けたものです。



Fig. 1 流路の構造

安全な光治療・光細胞機能操作を可能にするナノバイオ界面の創製

生活資材開発課 高田耕児 富山県立大学 村上達也

近年、ナノテクノロジーの進歩に伴い、様々な光応答を示すナノ材料が生み出されており、例えば高い時間、空間分解能で患部を攻撃する革新的な光治療への応用が期待されている。しかし、光応答性ナノ材料は凝集しやすい、細胞に悪影響を与える等の問題を抱えている。富山県立大学では、血清蛋白質-脂質複合体を光応答性ナノ材料の表面修飾物質として利用し、凝集や細胞への悪影響という問題を解決するための研究を行っている。産技研では、血清タンパク質-脂質複合体で修飾された光応答性ナノ材料を効率的に作製するためのマイクロ流路デバイスの開発を行った。

従来3つの入口から入った試料が合流して急速混合したものを1つの出口から回収する構造であったが、新たに入口が3つ、出口が3つのフタを射出成形で作製し、その穴位置に合わせて Fig. 1 に示す出口部分が3つに分かれるチップを設計した。急速混合によって生成したナノ粒子を含む液は、幅が狭まって中央に集まることがわかっているため、出口を3つに分けて中央のみを分取することで、生成物と未反応の材料を分けることができ、より高品質なナノ材料を作製することができると期待される。また、ナノ材料のうち実際に使用する金ナノロッド、金ナノ粒子の透過型電子顕微鏡観察を行った。これにより今後ナノ材料のサイズ・形状と性質の関係についての研究を進めることができる。

参考文献

- 1) Kim *et al.* ACS Nano **7** (2013) 9975-9983

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H03047 の助成を受けたものです。



Fig. 1 流路の構造