

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社会的意義が極めて大きい。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。

産技研ではこれまで、Deterministic Lateral Displacement (DLD) 法¹⁾を利用したマイクロ流路チップ²⁾を開発してきており、この技術を利用して、精子を回収するための研究を行っている。

精子は頭部が 3 μm から 5 μm で、尾部を含めた長さは 60 μm 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約 4 μm のマイクロ流路チップを設計し、シリコン微細加工により射出成形に利用するシリコン鋳型を作製した。これにより今後チップが作製できるようになった。

また、チップの閾値を簡便に調べるための研究を行った。チップを作製した際にはサイズの異なるビーズを用いた閾値の確認を行うが、従来は粒子 1 つずつのサイズを確認してカウントしており、時間を要した。そこで、撮影した写真から画像処理ソフトを用いてサイズの異なるビーズを別々にカウントする方法を検討した。具体的には、コントラストの良い写真を撮影し、二値化、真円度の高いものを選択することで連なったものや夾雑物を削除し、粒子一つ一つの面積をプロットするという処理手順である。これにより 8 μm 、10 μm 、12 μm 、15 μm のビーズを分けてカウントすることができた。今後、より小さいサイズのビーズについても検討する。

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。

血中に存在するリポタンパク質の異所利用 加齢黄斑変性の点眼治療法開発に向けて

生活資材開発課 高田耕児 富山県立大学 村上達也

加齢黄斑変性は失明に至る眼難治疾患であり、侵襲性の低い点眼薬の開発が望まれている。また、超高齢化社会において、加齢に伴う疾患は急増すると予想されており、使いやすいドラッグキャリアの開発は極めて重要である。富山県立大学ではドラッグキャリアとして高比重リポ蛋白質 (HDL) ナノ粒子が有用であることを示しているが、従来の作製法では少量しか作製できない。

本研究では、マイクロ流路デバイスで材料を急速混合

するりことで HDL ナノ粒子を作製する方法に取り組んでいる。3 つの入口から入った試料が 1 つに合流することでマイクロボルテックスを発生させて急速混合し、その後中央に収束する生成物と未反応の材料を分けるため出口を 3 つとしたチップ 2 種類を開発し、射出成形に利用するシリコン製鋳型を新たに作製した。これにより今後、射出成形によって新しい急速混合チップを作製することができるようになった。また、従来はシリンジポンプ等を用いた送液システムを用いており、操作が煩雑であった。そこで新たにコンプレッサーと圧力制御回路を用いて一定の圧力で送液することのできるシステム (Fig. 1) を開発した。

参考文献

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

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18K18460 の助成を受けたものです。

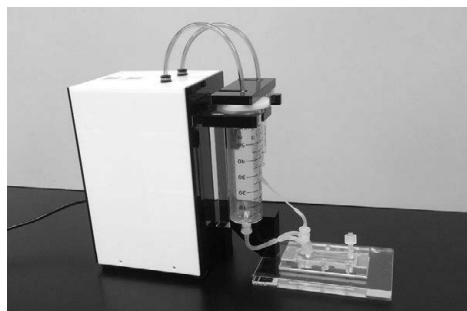


Fig. 1 Newly developed system for rapid mixing