

細胞分離システムに関する開発

生活資材開発課 高田耕児 ものづくり研究開発センター 丹保浩行
日本ゼオン株式会社 橋岡真義

1. 緒言

粒子をサイズで分離するマイクロ流路チップは、標的細胞等を分離・回収するために利用することができる。中でも微細な柱が一定の規則に基づいて配列された流路を用いる Deterministic Lateral Displacement (DLD) 法¹⁾は目詰まりを防いで連続的にサイズ分離できる方法として期待されている。これまで、DLD 法を利用した分離性能の優れたマイクロ流路チップの開発²⁾、チップの量産化等の検討³⁾、このチップを利用した細胞分離システムの開発を行ってきており、本研究では、チップと液だめ等を一体化した成形品の開発や送液システムの開発等を行った。

2. 実験

チップは既報³⁾と同様であり、構造を Fig. 1 に示す。例えば Inlet 1 から標的細胞を含む溶液を、Inlet 2 からバッファーを流すと、Inlet 1 から入った溶液は層流となって直進し、Outlet 1 から廃棄されるが、溶液中の標的細胞は DLD 法によりバッファー側へ移動して、Outlet 2 から回収される。このチップを利用した細胞分離システムの開発の中で、チップと液だめ等を一体化した成形品の開発や送液システムの開発等を行った。その中から、チップと液だめ等を一体化（カートリッジ化）した成形品の開発について次に示す。

これまで、チップはチップホルダ⁴⁾ではさみ込み、コネクタと送液チューブにより、液だめと接続しており、組み立てに時間がかかるという問題や、長時間送液すると液漏れするという問題があった。これらの問題を解決するため、必要な部材を一つのカートリッジとして一体化した成形品を開発した。Fig. 2 は試作したチップ一体成形品である。左側が表から見た写真、右側が裏から見た写真である。液だめの口（上部）にはまっている蓋は別に成形したものである。



Fig. 1 チップの構造

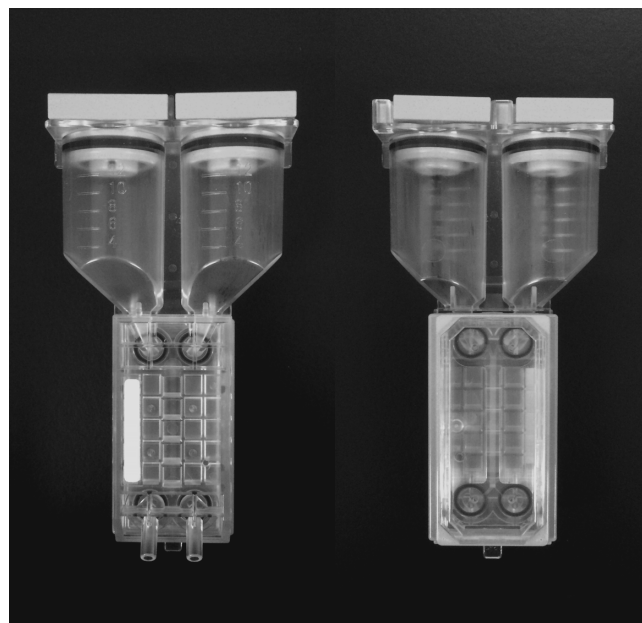


Fig. 2 試作したチップ一体成形品

チップ一体成形品の試作では、まず液だめを含むカートリッジ本体部分を射出成形し、そこにチップをはめ込み、同じく射出成形した押え板で押さえながら封止成形した。ここで、チップをカートリッジ本体部分にはめ込む際に、チップの向きを間違えることのないように、チップの表側に新たに穴を設け、そのチップの穴とカートリッジ本体の突起とを合わせてはめ込むようにした。また、封止成形の際に押え板を押さえる力についても検討した。試作したチップ一体成形品にサイズの異なるビーズを流したところ、ビーズをサイズで分離できることを確認した。

3. 結言

チップと液だめ等を一体化した成形品を試作した。また、送液システムの開発も進めた。これらによって、今後、細胞を分離する実験を効率的に進めることが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 **30** (2016) 89
- 3)富山県工業技術センター研究報告 **31** (2017) 112
- 4)富山県産業技術研究開発センター研究報告 **33** (2019) 71