

樹脂からなる細胞チップの開発

材料技術課 大永 崇

機械電子研究所 横山 義之

株式会社リッチェル 山下 和之、秋元 重文

1. はじめに

DNAチップに代表されるような、生体に関わる分析や診断を可能とするマイクロチップの研究開発が活発に行われている。「とやま医薬バイオクラスター」研究においては、そのような研究の1つとして免疫学的診断を行ったり、さらにはそこから抗体医薬を量産する方法が検討されている。そこでは従来とは異なり、個々のリンパ球を独立して取り扱うことが重要なポイントの1つであり、そのために微細なウェルからなるアレイチップを細胞チップとして用いている。

これまでこのような細胞チップは、シリコンを用いた従来の半導体加工方法をもとに作製したり、さらにはそのようにして得たマスターをポリジメチルシロキサンによりレプリケーションしたりして作製してきた。このような方法は、研究段階では利用しやすいものの、工業化・製品化においてはコストや生産性の点で検討の余地が大きい。特にディスプレイな用途にも対応できる細胞チップやその製造方法を開発することは、医療現場に適用していく上で重要な課題である。

そこで本検討では、上記の細胞チップを大量かつ低コストに提供する方法として、樹脂成形による製造方法を取り上げ検討したので報告する。

2. 射出成形による製造

一般的な樹脂成形の中で、射出成形は生産性などに優れ、近年種々の用途への展開が進んでいる。本

検討の成形体に近い微細な表面構造を持った導光板、レンズ、光記録媒体なども射出成形により製造されているので、ここではまず射出成形によるウェルアレイチップの成形を検討した。

従来の製造プロセスは、大まかには(1)マスターをフォトリソグラフィ等で作製する(2)マスターから電鍍等で型となるスタンプを作製する(3)スタンプを射出成形金型に取付け成形する、となっている。この従来法では(2)のスタンプ作製に課題が残っており、またコストも掛かるため、本検討ではシリコン基板をエッチングして作製したものをスタンプとして用いた。成形においては上記光学部品でも用いられているアクリル樹脂や脂環式ポリオレフィンなどを用いたが、構造転写や離型に問題があったため、流動性や離型性に優れた新規樹脂を開発した。成形したウェルアレイチップの観察結果を図1に示す。エッジに至るまできちんと樹脂が充填されたウェル形状が認められ、問題なく細胞チップが製造できていることが分かった。(株)リッチェルでは本検討の技術を応用し、細胞チップを含めた種々の表面構造を有するマイクロチップの事業化を進めている。

3. その他の成形方法による製造

細胞チップの表面機能化や高性能化を可能とする樹脂成形方法についても検討し、高分子微粒子や硬化性樹脂を用いる方法を開発して特許出願した。

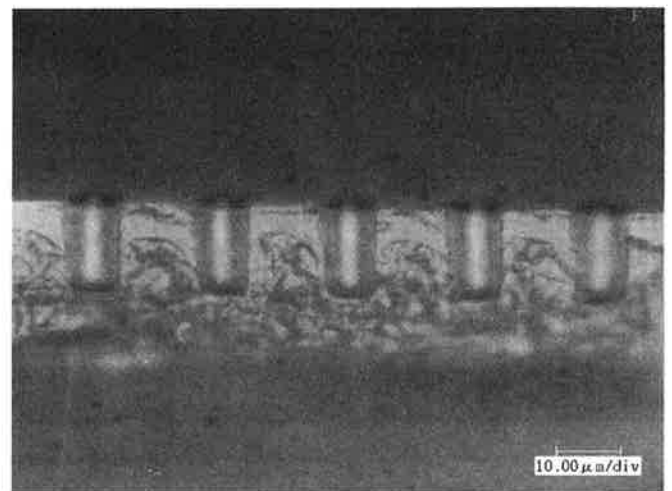
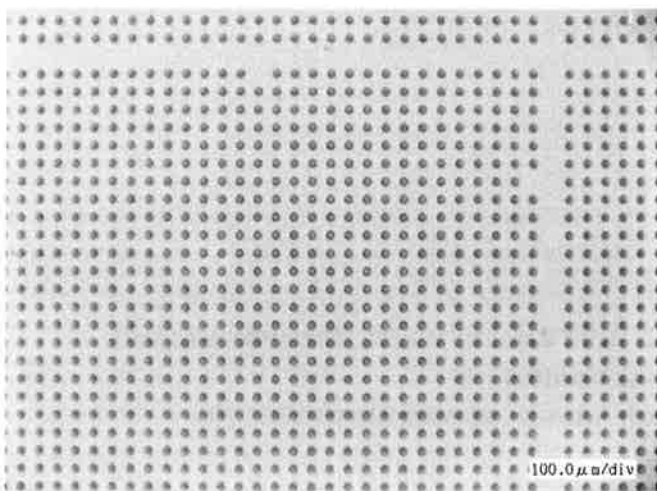


図1 樹脂製ウェルアレイチップ (左：平面観察、右：断面観察)