

ディビジョン番号	10
ディビジョン名	分析化学

大項目	1. 分析化学
中項目	1-9. 電気泳動分析
小項目	1-9-1. チップ電気泳動

概要（200字以内）

チップ電気泳動は、加工技術、チップ材料、検出技術の開発により、急速に研究が進展し、特に生体分析の分野では実用化を目指した研究が進んでいる。さらに、今後、ポータブル装置やウェアラブル装置が開発されると医療の現場のみならず家庭での健康管理などに活用できると期待される。また、集積化・アレイ化についても今後の進展が期待される。

チップ電気泳動

微細加工技術  
 チップ材料  
 チップ表面修飾  
 検出方法  
 試料前処理  
 試料濃縮  
 生体分子解析  
 細胞解析  
 アレイ化  
 集積化  
 ポータブル装置  
 ウェアラブル装置

現状と最前線

チップ電気泳動は、当初、化学エッチング技術によるガラスチップ形成によるチップ開発が行われていたが、最近では、プラズマ加工、電子線加工、レーザー加工、LIGA などにより作成できる形状の自由度が増し、構造のサイズも10 nm～数百μmまで幅広い範囲で選べるようになった。さらに、ホットエンボシング、マイクロスタンピングなどでプラスチックチップを量産できる技術も開発され、作成できるチップのバラエティーが増えるとともに、コストが低減された（図上）。また、チップ表面の改変技術が進展し、タンパク質などこれまで比表面積の大きなマイクロチップでは解析困難であった化合物の分析への適用範囲が拡大した。また、検出技術も蛍光のみならず熱レンズ顕微鏡、電気化学検出器が開発され、サンプルの適用範囲が拡大した。試料前処理技術の開発が進み、血液・組織などの実試料から目的の成分を抽出し、分析できることが可能になった。また、チップ（上）、試料濃縮（下）チップ上での試料の濃縮技術（図下）が進歩し、極微量の試料の検出が容易に行うことが可能になった。これらの基盤技術の開発により、生体分子解析のみ

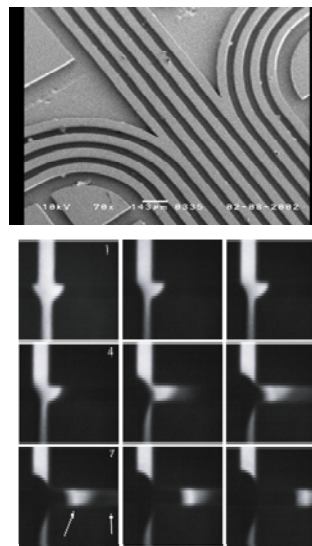


図 プラスチック

チップ（上）、試料濃縮（下）

チップ上での試料の濃縮技術（図下）が進歩し、極微量の試料の

ならず、医薬品などその分析の応用範囲が著しく拡大した。

チップ電気泳動の今後の課題としては、現在、1枚のチップ上の1000件の分析程度をアレイ化できるようになっている集積化をより進め、チップ上で数万から10万程度の分析を集積化できる技術を開発するとともに、前処理、分析等をより高度に集積化・統合化できる技術開発が期待される。また、装置については、より小型化を進め、ポータブル型装置やウェアラブル型装置の開発と医療・POCTへの応用が期待される。

1. 馬場嘉信監修, ナノテク・バイオMEMS時代の分離計測技術, シーエムシー出版, 2006.
2. 馬場嘉信監修, 日本のバイオ系 $\mu$ TAS最新技術, BIO INDUSTRY, 2007年2月号.

#### 将来予測と方向性

・5年後までに解決・実現が望まれる課題

数万分析レベルのアレイ化

ポータブル型装置の開発

医療機器の実用化

・10年後までに解決・実現が望まれる課題

数十万分析レベルのアレイ化

ウェアラブル型装置の開発

#### キーワード

生体分子分析、アレイ化、ポータブル装置、微細加工技術、細胞解析

(執筆者: 馬場 嘉信 )