

課題番号 : F-18-KT-0090  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : マイクロ空間を利用した小型分離分析デバイスの開発 その2  
Program Title(English) : Development of miniaturized devices for separation analysis in microspace, Part 2  
利用者名(日本語) : 内藤豊裕, 安達天輝, 市川元庸, 平岡信之, 大塚浩二  
Username(English) : T. Naito, T. Adachi, M. Ichikawa, N. Hiraoka, K. Otsuka  
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kyoto Univ.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 微小流体デバイス, 分析化学

## 1. 概要(Summary)

液体クロマトグラフィー (Liquid Chromatography, LC) におけるカラム効率は、充填する粒子の形状や充填状態等に影響され、一般的に形状・サイズが均一な粒子を均一に充填することで向上することが知られている。本グループでは、サイズ分布を制御した多分散型構造体配列を作製し、サイズ分布とカラム効率の関係の定量的な評価法を提案してきた。

本研究では、多分散型構造体の配列を変えた構造体配列を作製し、充填層内構造の充填状態がカラム効率に与える影響を評価した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置, レジスト塗布装置, レジスト現像装置, ウェハ洗浄装置, 両面マスクアライナ露光装置

### 【実験方法】

レーザー直接描画装置 (DWL2000, Heiderberg Instruments Mikrotechnik) によって、クロムマスクを作製した。ネガ型レジスト SU-8 を 4 インチ Si 基板上に回転塗布し、95°C でソフトベイクした。その後、両面マスクアライナ露光装置 (PEM-800, ユニオン光学株式会社) を用いて基板上にクロムマスクのパターンを描写した。ポストベイク後、現像液 (SU-8 Developer) に浸漬させ、微小流路の鋳型を作製した。

作製した鋳型に対して、poly(dimethylsiloxane) (PDMS) を塗布・熱重合させ、硬化後の PDMS をガラスと接着することで多分散型構造体配列を作製した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したカラムの構造体間距離は 10  $\mu\text{m}$ , 構造体幅の平均を 50  $\mu\text{m}$  とした。配列する構造体幅は、0.08 までの標準偏差をもつ対数正規分布に従うように設計した。構造体幅の異なる構造体をランダムに配列したランダム型, 流路片末端から徐々に構造体幅が小さくなるように配列した勾配型の 2 種類の配列方式の多分散型構造体配列を作製した。

ふたつのカラムの効率を比較したところ、ランダム型に比べて勾配型の配列方式で最小理論段相当高さが低かった。多分散型構造体配列では試料の移動経路の差がカラム効率を悪化させる原因である可能性がこれまでに示してきた。勾配型においては、局所的に単分散構造体配列となっており、均一な試料の移動経路がカラム内試料拡散を抑制したと考えられる。

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究は島津科学技術振興財団研究奨励の助成を受けたものである。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 内藤豊裕, 岩場剛志, 安達天輝, 久保拓也, 大塚浩二, 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 38 回研究会.
- (2) 内藤豊裕, 岩場剛志, 安達天輝, 久保拓也, 大塚浩二, 第 29 回クロマトグラフィ化学会議.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。