

課題番号 : F-21-KT-0141  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 微小空間におけるタンパク質のダイナミクス解析  
Program Title (English) : Confinement effect on protein dynamics in microspace  
利用者名(日本語) : 西谷公佑, 中曽根祐介  
Username (English) : K. Nishitani, Y. Nakasone  
所属名(日本語) : 京都大学大学院理学研究科  
Affiliation (English) : Graduate school of Science., Univ. of Kyoto  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、タンパク質、反応解析技術、分光測定、閉じ込め効果

## 1. 概要(Summary)

タンパク質を始めとする生体分子は細胞やオルガネラという微小空間で機能する。このような環境では閉じ込め効果が働き、拡散速度の増加や局在化の促進など、バルク中と異なる挙動を示すことが知られている。その実測を目的として、微小空間の構築及び、独自の顕微分光法の開発を進めている。本課題では石英製のプレートに様々な形状の微小な穴を成型した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置  
両面マスクアライナー  
磁気中性線放電ドライエッチング装置  
ダイシングソー

### 【実験方法】

様々なサイズ・形状の微小スポットを設計後、レーザー直接描画装置でフォトマスクを作製した。マスクアライナーを用いてレジスト加工した後、磁気中性線放電ドライエッチング装置で石英プレートに穴あけ加工を行った。加工穴の形状評価を行ったのち、ダイシングソーにより適切なサイズにカットした。これを研究室に持ち帰り、保有しているレーザー分光法により加工面の粗さ評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

加工後の石英板の拡大写真を Fig. 1 に示す。ほぼ設計図面通りの形状・サイズで穴あけ加工できていることを確認した。Fig. 1 で示した穴の径は 20  $\mu\text{m}$  であるが、他に 5, 10, 50  $\mu\text{m}$  という様々なサイズの穴を成型した。加工穴の深度評価を触診式段差計によって行った結果、加工方法(CF 系処理と Ar 系処理)によって深度が異なること

がわかった。CF 系処理の方が深い加工が可能だが、加工断面が垂直ではなく、少し角度が持つことがわかった。

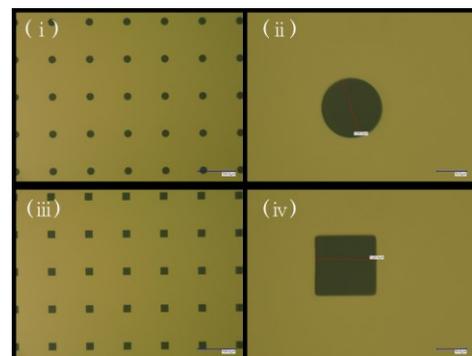


Fig. 1 Pictures of fabricated microholes on quartz plate. (i) and (iii) show the microholes with different shapes with 20  $\mu\text{m}$  diameter, (ii) and (iv) are enlarged pictures of (i) and (iii), respectively.

上記方法によって作成した加工面(特に底面)が粗い場合、光散乱が生じ、高精度な分光測定が困難になる。そこでタンパク質の反応解析に用いる予定である過渡回折格子法により、加工面の散乱解析を行った。その結果、加工面による光散乱は無視できる程度であり、非常に滑らかな加工ができていることがわかった。現在は、微小空間内での反応解析のために過渡回折格子法と顕微鏡を組み合わせた装置開発を進めている。

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。