

課題番号 : F-21-TT-0023  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 細胞培養マイクロシャーレの試作  
 Program Title (English) : Fabrication of micro dish for cell culture  
 利用者名(日本語) : 熊谷慎也、筒井勇気、喜村柚希乃、安東優人、北崎竜也  
 Username (English) : Shinya Kumagai, Yuki Tsutsui, Yukino Kimura, Yoto Ando, Tatsuya Kitazaki  
 所属名(日本語) : 名城大学理工学部電気電子工学科  
 Affiliation (English) : Meijo University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, 細胞培養

## 1. 概要(Summary)

近年、細胞に与える刺激として、物質の第 4 の状態であるプラズマを用いて細胞活動の制御が試みられている。革新的な成果が報告されているものの、プラズマが細胞試料に及ぼす効果のメカニズムには不明な点が多い。

プラズマとは、正と負の荷電粒子を含む、電氣的に中性の系のことを指す。プラズマ内部の粒子間反応の結果、プラズマには、電氣的特性、化学的特性、光学的特性が備わり、これらが細胞に影響を与えると考えられている。しかし、どの特性が最も主体的に影響を与えるのか、または、これらの特性の複合的な効果で細胞に影響が及ぶのかは明らかになっていない。

本研究では、プラズマの諸特性が細胞の活動にどの程度の影響を与えるのかを評価するために、細胞培養マイクロシャーレを作製し、プラズマの効果の評価した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、Deep Reactive Ion Etching 装置

### 【実験方法】

3 インチの酸化膜付きシリコン基板( $\text{SiO}_2$  膜厚: 3  $\mu\text{m}$ , Si 基板厚さ: 200  $\mu\text{m}$ )を用いて、2 種類の細胞培養マイクロシャーレを作製する(図 1)。シリコン基板にマイクロシャーレのパターンを形成した後、シリコンの深掘りエッチング加工(Deep RIE)で、マイクロシャーレを形成した。マイクロシャーレの中に細胞を播種し、平面型プラズマ源の上に設置した。プラズマを生成すると、その刺激はシャーレ底面から培養液内に進入することになる。

マイクロシャーレ内で培養される細胞に対してプラズマ刺激を与え、ストレスを受けて細胞内で発現するカルシウムイオンを蛍光試薬で検出した。

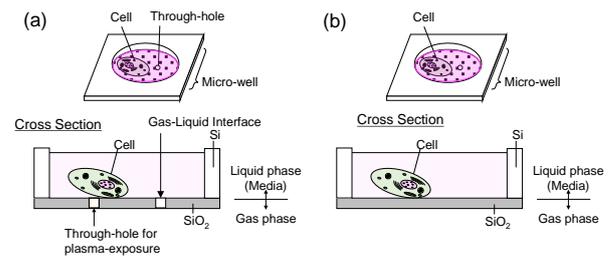


Fig. 1: Schematic illustrations of micro dish device for (a) direct and (b) indirect plasma irradiation

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

マイクロシャーレ内の細胞から、細胞内カルシウムイオンの放出に伴う、緑色蛍光が確認された。よって、プラズマの直接/間接照射ともに何らかの作用が細胞に伝わっていることが明らかになった。

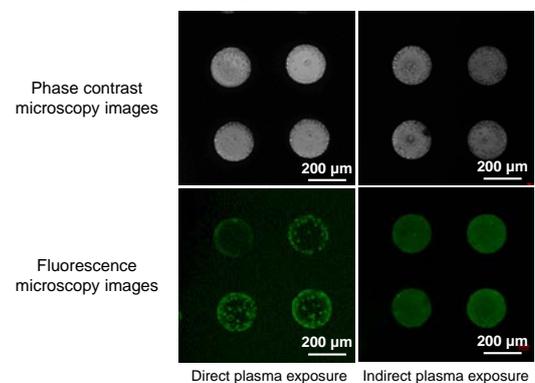


Fig. 2: Micrographs of cells treated with direct or indirect plasma irradiation.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

【招待講演】 “Plasma-on-Chip: A microdevice for direct plasma-irradiation to cultured cells”

熊谷慎也、第 31 回日本 MRS 学会年次大会 H-I13-003, 2021 年 12 月 13 日, 横浜

## 6. 関連特許(Patent)

なし。