

課題番号 : F-15-HK-0086
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 細胞メカニクス計測のための細胞パターンニング基板の開発
 Program Title(English) : Development of micro-patterned substrates for cell mechanics
 利用者名(日本語) : 岡嶋孝治
 Username(English) : T. Okajima
 所属名(日本語) : 北海道大学大学院情報科学研究科
 Affiliation(English) : Graduate school of Information Science & Technology, Hokkaido University

1. 概要(Summary)

細胞の力学特性は、さまざまな細胞機能や細胞疾患と密接に関係している。よって、細胞物性の計測は、基礎生物分野だけでなく医療分野において重要である。

一方で、細胞は、それ自体が複雑な構造を有しているため、細胞物性を定量化することは簡単ではない。この問題を解決する方法として、細胞を特定の形状にパターン化し、細胞内構造を制御することが考えられる。そこで、細胞をパターンニングする基板を作製するため、北海道大学微細加工プラットフォーム施設の設備を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置 ELS-3700、両面マスクアライナ MA-6、スパッタ SPF-210H、EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置 EBX-8C

【実験方法】

電子ビーム描画装置により作製したマスク等を用いた。スパッタまたは EB 加熱抵抗加熱蒸着装置を用いて、ガラス基板上に金・クロム蒸着膜を形成し、両面マスクアライナおよびその後のエッチング処理によりマイクロパターン基板を作製した。作製したマイクロパターン基板は、多数の細胞が独立に培養できるサイズになっている。この細胞基板に細胞を播種・パターン化し、原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて個々の細胞の弾性率を測定した (Fig. 1)。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

正方形のパターン形状を用いた。細胞には、マウス線維芽細胞を用いた。AFM を用いて、個々の細胞の複素弾性率の空間マッピングを行った。そして、50-500 Hz の範囲の複素弾性率の空間特性とばらつき(個性)を評価した。その結果、弾性率の周波数特性は細胞中心(細胞

核が存在する確率密度が高い領域)と細胞端では大きく異なること、また細胞の弾性率と流動性との空間特性は大きく異なり、そのばらつきも大きく変化することが分かった。以上の結果から、細胞力学特性の空間普遍性と異方性が明らかになったと同時に単一細胞力学診断計測に関する重要な知見でもある。本研究を現在論文投稿準備中である。

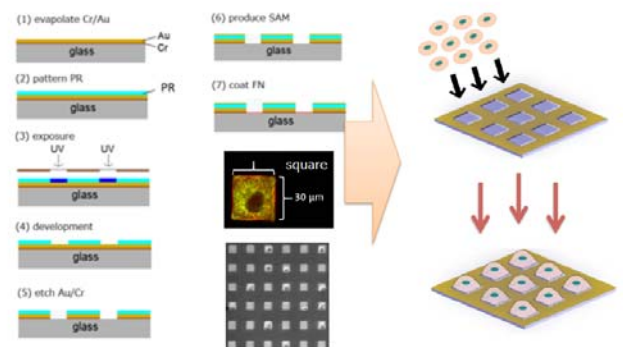


Fig. 1 Fabrication of micro-patterned substrates and cell patterning.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 末岡和久 北海道大学大学院情報科学研究科

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 澤野麻紀*, 繁富(栗林)香織, 朱鑫峰, 高橋亮輔, スバギョ・アグス, 末岡和久, 岡嶋孝治, 原子間力顕微鏡による力学的単一細胞診断: 細胞力学量のばらつきの空間依存性 (第 53 回生物物理学学会、2015 年 9 月 13 日~9 月 15 日、金沢)
- (2) 澤野麻紀*, 繁富香織, 朱キン峰, 高橋亮輔, スバギョアグス, 末岡和久, 田中良昌, 岡嶋孝治, 原子間力顕微鏡による力学的単一細胞診断法の開発: 細胞力学と細胞骨格構造の相関 (第 67 回細胞生物学学会、2015 年 6 月 30 日~7 月 2 日、船堀)

6. 関連特許(Patent)

なし