

静電相互作用を利用した脂質二分子膜マイクロホールアレイの作製

Electrostatically induced formation of lipid bilayer on microwells with hydrogel

NTT 物性基礎研 °田中 あや, ルーリー・フォーブス, 櫻村 吉晃, 住友 弘二

NTT Basic Res. Labs., °Aya Tanaka, Ruaridh Forbes, Yoshiaki Kashimura, Koji Sumitomo

E-mail: tanaka.aya@lab.ntt.co.jp

これまでに我々は、マイクロホール配列基板を用いたナノバイオデバイスの構築に向けて、ハイドロゲルが充填されたマイクロホールが脂質二分子膜によって被覆された、人工細胞構造の構築を報告してきた[1]。しかしながら、従来法では、脂質二分子膜パッチのエッジ周辺やハイドロゲルが充填されたマイクロホール上では脂質二分子膜が形成しにくいという問題があった。本研究では、ハイドロゲルと GUV との静電相互作用を利用した、ハイドロゲル充填マイクロホール上で脂質二分子膜形成について検討したので報告する (図 1)。

マイクロホール (直径 1~8 μm , 深さ 1 μm) を備えたシリコン基板上に、重合開始剤として過硫酸アンモニウムと N,N,N',N'-テトラメチルエチレンジアミンを、架橋剤としてメチレンビスアクリルアミド、100 μM カルセインを含む 15 wt%カチオン性ハイドロゲル前駆体溶液 (アクリルアミド:ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド=4:1) を滴下した。室温でゲル化させた後、余剰ハイドロゲルを基板と水平方向に押し出すことで取り除いた。この基板にアニオン性 GUV (DOPS:DPhPC:Cholesterol=1:7:2, Rhodamine-DPPE 1 mol%) を添加することによって脂質二分子膜を形成させた。

蛍光観察結果を図 2 に示す。矢印 A で示したマイクロホールでは、カルセインの蛍光が観察されたことから、マイクロホール内でハイドロゲルが形成されたことを確認した。矢印 B で示したマイクロホールでは、ローダミンとカルセインの蛍光が観察されたことから、ハイドロゲル充填マイクロホールが脂質二分子膜で被覆されていることを確認した。脂質二分子膜パッチのエッジにあるハイドロゲル充填マイクロホールでは、すべてのホールが脂質二分子膜によって被覆されていることが分かった。以上から、ハイドロゲルと GUV の静電相互作用が、ハイドロゲル充填マイクロホール上での脂質二分子膜形成を促進したことが示された。

[1]田中あや他、応用物理学会 2012 秋、講演番号 12p-H4-5

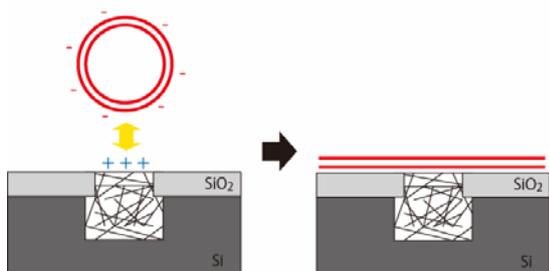


図 1 : ハイドロゲルと GUV の静電相互作用による脂質二分子膜形成の模式図

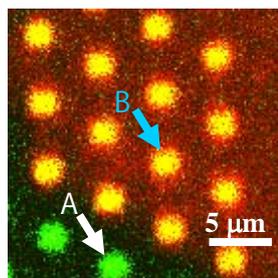


図 2 : 蛍光観察結果 (A : ハイドロゲルのみ、B : ハイドロゲル+脂質二分子膜)