

# biotin/avidin 相互作用による相分離脂質膜への 物質導入制御

～人工細胞膜を自在に修飾する～

工学研究科 材料・放射光工学専攻

◎M2 はしのかい 橋野開、准教授      へやあきら 部家 彰、教授      すみともこうじ 住友弘二

## キーワード

人工細胞膜, 相分離脂質膜, ラフト様構造,  
ナノバイオデバイス

## 研究概要

半導体基板上に人工細胞型のナノバイオデバイスの構築を目指して研究を進めている。微細加工技術を利用して形成した細胞サイズのマイクロウエル（微小井戸）を、脂質二分子膜でシールする事で細胞膜の機能を半導体基板上に再現させる（図）。そのためには、人工細胞膜に膜タンパク質を導入したり、マイクロウエル内に様々な生体分子を導入したりする技術の確立が課題である。

細胞膜は均一な脂質二分子膜ではなく、ラフトと呼ばれるドメイン構造を有し、膜タンパク質の局在や細胞間の信号伝達などに重要な役割を担っている。本研究では、ラフト様構造にビオチン化脂質を局在させ、ビオチン/アビジン間の特異的相互作用を利用して、ベシクルを人工細胞膜に結合させる技術を確認した。ビオチン化脂質を選択することで、結合させるドメインを選択することができ、また、溶液環境を最適化することで非特異吸着を抑制できることが分かった。

## アピール ポイント

我々はこれまでに、マイクロウエルを架橋する脂質膜を利用して、膜タンパク質の形成するポアのイオン透過計測<sup>1)</sup>や、架橋膜におけるラフト様構造の形成制御<sup>2,3)</sup>に関しての成果を示してきた。今回、従来の技術に加えてベシクルを人工細胞膜に制御よく結合させる技術を確認した事で、人工細胞膜の様々な修飾が可能になる。ベシクルに、いろいろな生体分子を内包させたり、膜タンパク質を再構成させたりすることで、人工細胞膜への物質導入を制御することができる。人工細胞型ナノバイオデバイスの構築に向けて大きな課題を克服するとともに、細胞膜表面におけるウイルス感染のような生理現象を人工細胞膜で模倣することができる。疾病診断や創薬に向けた基礎技術としても期待できる。

1) K. Sumitomo *et al.*: *Biosens. Bioelectron.* **31**, 445 (2012).

2) K. Sumitomo *et al.*: *Langmuir* **33**, 13277 (2017).

3) Y. Nakatani *et al.*: *Jpn. J. Appl. Phys.* **58**, SIID06 (2019).

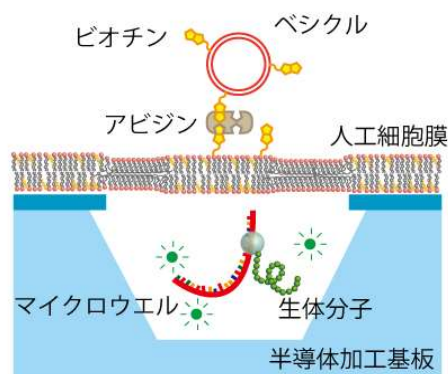


図 人工細胞型ナノバイオデバイスの断面模式図