28p-G16-6

# 脂質分子の拡散による DNA 被覆金ナノ粒子の 2 次元構造体形成

## Forming two-dimensional structure of DNA-functionalized Au nanoparticles via lipid diffusion in supported lipid bilayers

名大院工 [1]，リヨン第 1 大学 [2]，豊技大 EIIRIS [3]
○磯貝 卓巳 [1]，Piednoir Agnes [2]，赤田 英里 [1]，赤星 祐樹 [1]，
手老 龍吾 [3]，原田 俊太 [1]，宇治原 徹 [1]，田川 美穂 [1]
Nagoya Univ.[1], Univ. Claude Bernard Lyon I [2], EIIRIS, Toyohashi Univ. of Teach. [3]
°Takumi Isogai[1], Piednoir Agnes[2], Eri Akada[1], Yuki Akahoshi[1],
Ryugo Tero[3], Shunta Harada[1], Toru Ujihara[1], Miho Tagawa[1]
E-mail: isogai@sic.numse.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】2 次元的に配列したナノ粒子は、エレクトロニクスからバイオテクノロジーまで、多岐にわたる分野への応用が期待されている。最近、DNA の相補的塩基対を利用し、対をなす一本鎖 DNA をそれぞれ異なるナノ粒子に結合させ、二重螺旋構造を形成させることでナノ粒子同士を結合する技術が報告されている。また、これを応用した 3 次元的なナノ構造体の作製にも成功している[1]。我々は、本技術を応用した 2 次元構造体の形成を目指している。具体的には、基板上に吸着させた DNA-NP を表面拡散させて、DNA-NP 同士を結合させることで 2 次元構造を形成する技術の確立を目指している(Fig. 1)。この技術のカギとなるのが、DNA-NP の表面拡散の促進にある。本研究では、流動性をもつ基板担持脂質二重膜に DNA-NP を結合させることで、DNA-NP の表面拡散の実現し、DNA-NP の 2 次元構造体の作製を目指した。

【実験】 金ナノ粒子に、対をなす 1 本鎖 DNA を別々に結合させた 2 種類の DNA 被覆金ナノ粒子(DNA-AuNP)を作製した。DNA-AuNP は負に帯電しているので、これを吸着させるために親水基が正電荷を帯びる脂質 DDAB を用いて、ベシクルフュージョン法によって脂質二重膜を形成させた。DDAB の脂質二重膜上に DNA-AuNP を加え、それを 60 °C に加熱保持した後、徐冷した。

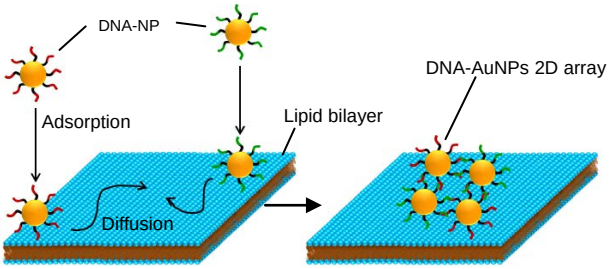


Fig. 1 Schematic drawing of the formation process of DNA-AuNPs 2D array on the lipid bilayer.

【結果】Fig. 2 に脂質二重膜上の DNA-AuNP の AFM 像を示す。Fig. 2 (a)は DNA-AuNP を吸着させた直後の AFM 像である。この段階では、多数の DNA-AuNP が吸着していたものの、2 次元的に配列した DNA-AuNP はほとんど観察されなかった。このサンプルを 60 °C に加熱保持した後徐冷して再び観察すると、Fig. 2 (b)のように DNA-AuNP が 2 次元的に凝集している様子が観察された。これは、DDAB の相転移温度(55 °C [2])以上に保持したことで、DDAB の相転移が起こって拡散が促進され、それに伴い DNA-AuNP も脂質二重膜上で拡散して、その後の徐冷の間に 2 次元的な構造体を形成したと考えられる。

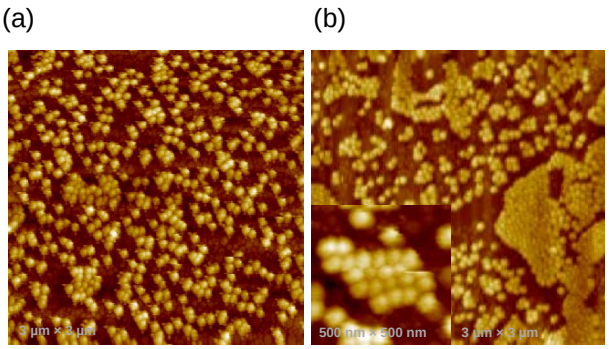


Fig. 2 AFM images of (a) DNA-AuNPs on DDAB lipid bilayers , (b) DNA-AuNPs on DDAB lipid bilayers after annealing.

【参考文献】[1] R. J. Macfarlane et al., *Science*, **334** (2011) 204-208.
[2] M. Andersson *et al.*, *J. Phys. Chem.* **99** (1995) 14531-14538.



© 2013 年　応用物理学会