

## 自己組織化膜によるダイヤモンドナノ粒子吸着過程の観察

## Adsorption Process of Diamond Nanoparticles on Self-Assembled Monolayer

農工大院工<sup>1</sup>, 神奈川大理<sup>2</sup> ○(M2)杉本 有莉子<sup>1</sup>, 大石 不二夫<sup>2</sup>, 田中 邦明<sup>1</sup>, 臼井 博明<sup>1</sup>Tokyo Univ. Agricul. & Technol.<sup>1</sup>, Kanagawa Univ.<sup>2</sup>, Yuriko Sugimoto<sup>1</sup>, Fujio Ohishi<sup>2</sup>,Kuniaki Tanaka<sup>1</sup>, Hiroaki Usui<sup>1</sup>

E-mail: s176428q@st.go.tuat.ac.jp

ダイヤモンドは特異な物性を持つ材料として注目されるが、成膜が容易でないという課題がある。一方近年ではダイヤモンドナノ粒子(DNP)が容易に入手できる。そこで本研究では、自己組織化単分子膜(SAM)を用いた吸着法による DNP の極薄膜化を試み、SAM の官能基による成膜の違いを評価した。

膜厚 200 nm のアルミニウム蒸着膜の表面に、Fig. 1 に示す SAM を作製した。ODS-SAM は、Octadecyltrimethoxysilane の 5 mM トルエン溶液に 24 時間浸漬して作製した後、トルエンで洗浄し、窒素雰囲気中 100°C で 1 時間乾燥して作製した。同様に APS および AEAPS の SAM は、3-Aminopropyltrimethoxysilane および 3-(2-Amino-ethylamino)propyltrimethoxysilane の 1 mM トルエン溶液に 40 分間浸漬して作製した。また Ox-VTMS-SAM は、Vinyltrimethoxysilane の 5 mM トルエン溶液に 12 時間浸漬して作製した SAM を、KMnO<sub>4</sub>, NaIO<sub>4</sub> および K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> の混合溶液中に 24 時間浸漬して酸化して得た。SAM 修飾基板を DNP の 0.005wt% 分散液に 3 分間浸漬した後、純水ですすぎ、空气中で一晩乾燥させて薄膜を作製した。吸着の過程を水晶振動子マイクロバランス法 (QCM) によって評価した。

Fig. 2 に各 SAM 修飾基板上的 DNP の吸着過程の QCM 測定結果を示す。これより全ての SAM 表面に DNP は吸着するが、その吸着量は SAM1 分子に電荷を 2 つ持つ AEAPS-SAM が最も多く、電荷を持たない ODS-SAM が最も少ないことがわかる。Table 1 に各 SAM, およびこれらに DNP を吸着させた後に洗浄した表面の対水接触角を示す。この結果から判断して、電荷を持つ SAM 表面では洗浄後も DNP が残存していたのに対し、電荷を持たない ODS-SAM 表面では、一旦 DNP が吸着しても、洗浄によってほぼ全ての DNP が基板上から脱離するものと考えられる。以上の結果から、DNP の吸着には SAM の電荷が重要な役割を果たすものと考えられる。

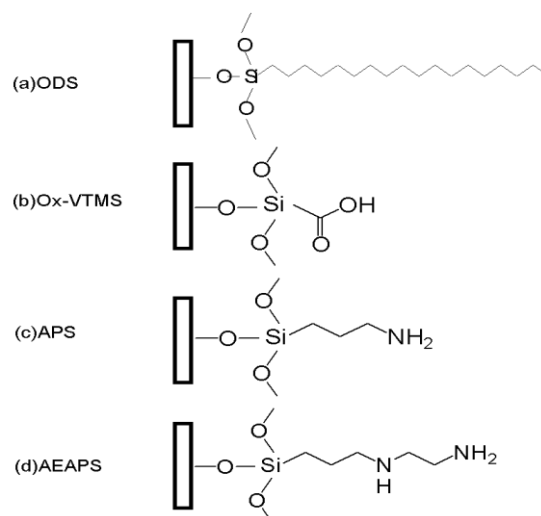


Fig.1 Structures of SAM

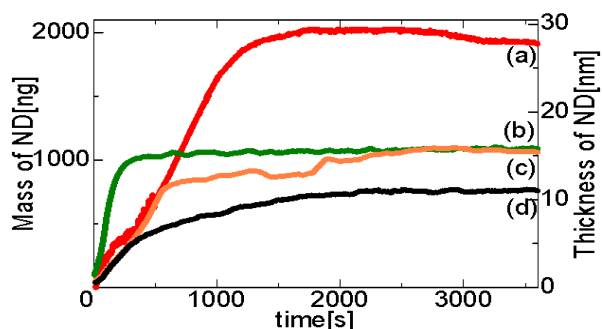


Fig. 2 DNP adsorption process on SAMs of AEAPS (a), Ox-VTMS (b), APS (c) and ODS (d).

Table 1 Contact angles of different surfaces

Surface	Contact angle [deg]	
	without DNP	with DNP
ODS-SAM	94.8	94.5
Ox-VTMS-SAM	20.6	63.2
APS-SAM	80.9	68.6
AEAPS-SAM	77.3	67.9