

気水界面で作製する爆轟法ナノダイヤモンド薄膜組織体に関する研究

Studies on thin films of detonation nanodiamond fabricated at the air/water interface

浜松医大¹, 福島高専², 理研³, 東大院薬⁴, ナノ炭素研⁵

○三浦 康弘¹, 田中 利彦², 佐藤 匠², 青山 哲也³, 内山真伸^{3,4}, 大澤 映二⁵

Hamamatsu Univ. School of Med.¹, Nat'l Inst. Tech., Fukushima College²,

RIKEN³, Univ. of Tokyo⁴, NanoCarbon Res. Inst.⁵ ○Yasuhiro F. Miura¹, Toshihiko Tanaka²,

Takumi Sato², Tetsuya Aoyama³, Masanobu Uchiyama⁴, Eiji Osawa⁵

E-mail: yfmiura@hama-med.ac.jp

近年、解砕技術の進歩により平均粒径約 3 nm の爆轟法ナノダイヤモンド (Detonation Nanodiamond, DND) 水性コロイド溶液が得られるようになり、ダイヤモンドの多彩な機能を活かした材料作りの可能性が広がってきている。ここで、応用展開を考えると、簡便な DND 薄膜組織体の作製法の探索が重要と考えられる。我々は、既に、水面に形成した脂肪酸単分子膜の下相水に DND 水性コロイドを注入すると、光学的異方性を持つ DND ナノシートが形成されることを報告した[1]。脂肪酸の持つカルボキシル基と DND の親和性により単分子膜の下方に DND ナノシートが析出すると推定する。さて、DND ナノシートの横方向のサイズは数百ミクロン程度であるが、厚みが 25 nm ほどあり、直径 3 nm 程度の DND の基本粒子 (Elementary Particle of Detonation Nanodiamond, EPDND) の数層分に相当するため、組織構造の解明が重要と考える。今回、我々は、DND ナノシートの形態を AFM で評価した結果を中心に報告し、DND ナノシートの組織構造について考察する。

水面上のアラキン酸単分子層を表面圧 35 mN/m まで圧縮し、DND 水性コロイド溶液(NanoAmando®, (株)ナノ炭素研究所, 0.25 wt%)を水相に注入し、表面圧 35 mN/m で 10 時間放置して水面上にナノシートを形成し、これを水平浮上法でガラス板に移行した。FIG. 2 に AFM 像を示す。横方向の大きさが 50~100 nm、厚みが 20 nm 程度の特徴的な構造が見られる。DND 水性コロイドには希釈凝集現象が知られている。トラフ中の DND 濃度は 5×10^{-3} wt% (50 ppm) と低いため、ナノシートは EPDND が凝集したクラスターを構成要素とする可能性がある。詳細は当日議論する。

[1] T. Tanaka, Y. F. Miura, T. Sato, E. Osawa, *Abstract of the 53th FNTG Symposium*, 66 (2017).

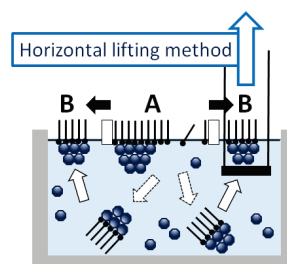


FIG. 1 Method for forming DND nanosheets.

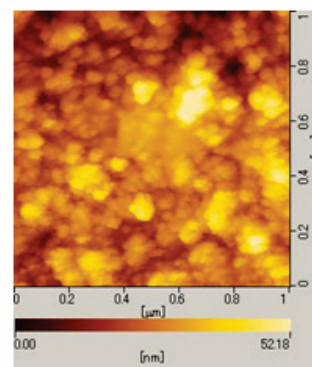


FIG. 2 A typical AFM image of the DND nanosheet.