

## FeNPs-C20 LB 膜からの VA-CNT 作製およびその直径評価

Synthesis of VA-CNTs from FeNPs-C20 LB films  
and estimation of diameter of VA-CNTs

千葉大院工 °竹澤 章裕, 奈良 龍太, 金杉 治, 串田 正人

Chiba Univ. °Akihiro Takezawa, Ryuta Nara, Osamu Kanasugi, Masahito Kushida

E-mail: kushida@faculty.chiba-u.jp

【緒言】固体高分子形燃料電池の高性能化を目指して、電極材料に垂直配向 CNT (VA-CNT) を用いることが提案されている<sup>[1]</sup>。VA-CNT の作製において、蒸着を主とする既往の CNT 成長用 Fe ナノ粒子(FeNPs)触媒担持法は、Fe 薄膜の作製後、熱凝集により FeNPs を得るため、FeNPs 個数密度と CNT 本数密度の制御が困難である。そこで我々は Langmuir-Blodgett 法を用いて FeNPs を基板に直接担持することで FeNPs の個数密度を制御し VA-CNT の本数密度制御を行っている。しかし FeNPs のみの LB 膜では、CNT 作製時に FeNPs の熱凝集を完全に防げないため、フィラー分子を混合することで FeNPs の凝集を防止し、VA-CNT の本数密度制御を試みている<sup>[2]</sup>。本報では FeNPs(4.0 nmφ)に飽和脂肪酸であるアラキジン酸(C20)を混合することで、熱 CVD 時の FeNPs の熱凝集を抑制するとともに、作製した VA-CNT の直径の評価も行った。

【実験】FeNPs に C20 を混合し、FeNPs-C20/CHCl<sub>3</sub> 溶液を調製した。FeNPs-C20 LB 膜(Fe 展開面積比 0.1~1.0)作製し、熱 CVD 法により VA-CNT を成長させた。作製した VA-CNT を FE-SEM で観察した。また、CNT を C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH に分散させ、TEM を用いて観察した。Fe 展開面積比とは水面上で FeNPs と C20 が最密充填された時の FeNPs の面積比である。

【結果および考察】観察した CNT の TEM 像を Figure 1 に示す。Fe 展開面積比は(a)が 1.0, (b)が 0.1 であるが、どちらの試料からも直径約 10 nm 程度の CNT が作製出来ていることが分かる。これらの試料からそれぞれの VA-CNT 直径分布を作製した。その直径分布を Figure 2 に示す。Fe 展開面積比 1.0 よりも、C20 を混合した Fe 展開面積比 0.1 の試料の方が、CNT の直径が小さく、またより単分散になっていることが分かる。C20 を混合することによって VA-CNT 成長触媒である FeNPs の熱凝集が抑制され、より粒径が小さく、単分散になったために、CNT の直径に影響を与えたものと考えられる。

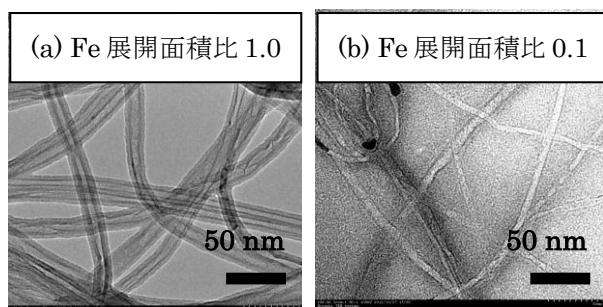


Fig. 1 VA-CNT の TEM 像  
Fe 展開面積比 (a) 1.0 (b) 0.1

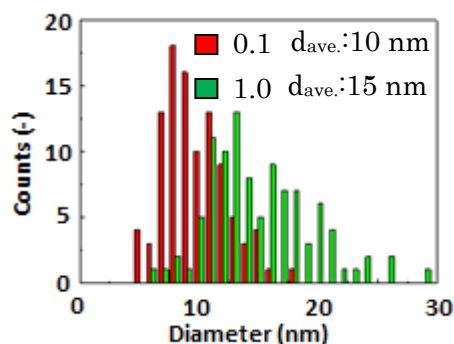


Fig. 2 VA-CNT の直径分布

## 【参考文献】

- [1] T.Hatanaka, *et al.*, ECS Transactions , 3 (1) , 277-284 (2006).
- [2] A.Takezawa, *et al.*, ICNME ,PT03 (2012).