

高効率エクソソーム解析に向けたカーボンナノウォールテンプレートの表面電位制御

Surface potential control of carbon nanowalls template for highly efficient exosome analysis

名大院工¹, 名大低温プラズマ科学研究センター², 名城大理工³,

○(M1)橋本 拓海¹, 近藤 博基², 田中 宏昌², 石川 健治², 堤 隆嘉², 関根 誠², 安井 隆雄¹,
馬場嘉信¹, 平松 美根男³, 堀 勝²

Nagoya Univ. Eng.¹, Nagoya Univ. Center for Low-temperature Plasma Sciences², Meijo Univ.³

○Takumi Hashimoto¹, Hiroki Kondo², Masahiro Tanaka², Kenji Ishikawa², Takayoshi Tsutsumi²,
Makoto Sekine², Takao Yasui¹, Yoshinobu Baba¹, Mineo Hiramatsu³, Masaru Hori²

E-mail: hashimoto.takumi@d.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに：細胞外小胞の一種であるエクソソームは血液や尿等の体液中に含まれており、疾病の早期発見のためのバイオマーカーとして期待されている。その実用化に向けてエクソソームの効率的捕集技術が盛んに研究されており、近年では様々なナノ材料を用いた手法が報告されている^[1]。そこで我々は、垂直成長多層グラフェンシートで構成され、高いアスペクト比と化学的安定性を有するカーボンナノウォール(CNWs)に着目した^[2]。エクソソーム捕集においてナノ材料表面のゼータ電位が本質的となるが、CNWsのゼータ電位に関する報告例はほとんどない。本研究では、密度や表面修飾の異なる CNWs を作成し、それらがゼータ電位に及ぼす効果を調べた。

実験内容：ラジカル注入型プラズマ励起化学気相堆積装置 (RI-PECVD) を使い、SiO₂ (1 μm) / Si 基板上に CNWs を成長させた。本実験では、プロセスガスとして H₂ 100 sccm と C₂F₆ 50 sccm を導入し、圧力を 99 Pa、基板ヒーター温度を 800℃に設定した。中性溶液中における CNWs 表面のゼータ電位を、電気泳動光散乱法により測定した。

結果と考察：図 1 は、SiO₂/Si 基板および CNWs 表面におけるゼータ電位の測定結果である。CNWs 表面のゼータ電位は-24.0 mV と得られ、SiO₂/Si 基板表面（平均-7.5 mV）よりも負に大きな値が確認された。同条件下でのエクソソームのゼータ電位は約-20mV^[1]と報告されており、CNWs 上ではクーロン反発による吸着阻害が予想される。講演では、壁密度やポスト処理が CNWs のゼータ電位に及ぼす効果についても議論する。

参考文献

[1] T. Yasui et al., Biosensors and Bioelectronics **194**, 113589 (2021).

[2] M. Hiramatsu et al., J. Appl. Phys. Lett. **84**, 4708 (2004).

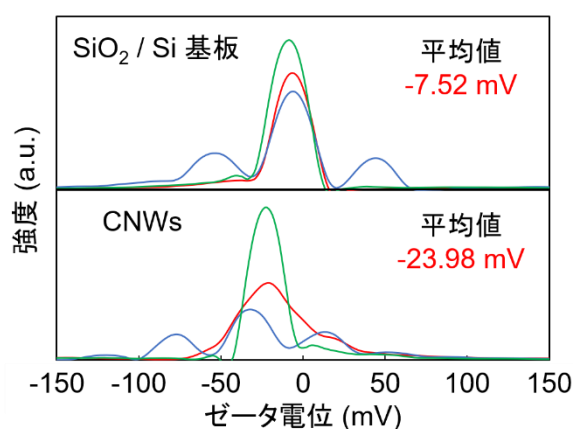


図 1. SiO₂ / Si 基板と CNWs 表面のゼータ電位