

SiC コート CNW 上でのヒト間葉系幹細胞への電気刺激と壁の厚みの変化が分化能に及ぼす影響

Impact of electrical stimulation and wall thickness variation on the differentiation potential of human mesenchymal stem cells cultured on SiC-coated CNWs

名大院工¹, 名大², 愛工大³, ジャパンアドバンスケミカルズ⁴, [○]小野 浩毅¹, 田中 文子², 石川 健治², 竹内 和歌奈³, 上原 賢一⁴, 安原 重雄⁴, 堀 勝², 田中 宏昌²
Nagoya Univ. Eng.¹, Nagoya Univ.², Aichi Inst. Tech.³, Japan Advanced Chemicals⁴
[○]Koki Ono¹, Ayako Tanaka², Kenji Ishikawa², Wakana Takeuchi³, Kenichi Uehara⁴, Shigeo Yasuhara⁴, Masaru Hori², and Hiromasa Tanaka²

E-mail: ono.koki.w1@s.mail.nagoya-u.ac.jp

【背景】カーボンナノウォール(CNW)は多層グラフェンが基板に対して垂直に成長したナノ構造材料であり、その微細な迷路状の構造とグラフェン由来の電気伝導性から細胞培養足場として注目されている。CNW の壁の粗密を変え、CNW 足場上の骨芽細胞に電気刺激(ES)を与えたところ、細胞の増殖・分化に影響を及ぼしたことが報告されている。[1] 一方、CNW 上に炭化ケイ素(SiC)を被覆することによって、商用培養皿と同等にまで細胞増殖率が向上可能であることも見出されている。[2]そこで本研究では、再生医療に用いられる多分化能を持つヒト間葉系幹細胞(hMSCs)を SiC 被覆した CNW(SiC/CNW)上で培養し、ES を印加することで、CNW のエッジ形状と ES による hMSCs への相乗効果が細胞の分化に及ぼす影響を調査した。

【実験方法】CNW は、ラジカル注入型プラズマ励起化学気相成長法 (RI-PECVD) によって、Ti(500 nm)/SiO₂(1000 nm)/Si 基板上に成長した。また原料ガスとしてビニルシラン、希釈ガスとして Ar を用いて熱 CVD(700 °C、5、15、30 分)によって、CNW 上に SiC を成膜した。hMSCs を CNW およ SiC/CNW 上にそれぞれ播種し、播種後 1 日後に ES を 9 日間印加した。商用培養皿をコントロールとして hMSCs の分化関連遺伝子の発現量はリアルタイム PCR 法で測定した。

【実験結果】Fig.1 に商用培養皿および CNW、SiC/CNW 上に播種し、播種 10 日後の hMSCs の神経分化関連遺伝子である MAP2 の発現量を示す。コントロール、CNW および SiC を 5 分コーティングした足場において MAP2 発現量に変化は認められなかったが、30 分コーティングした足場上ではコントロールと比較して MAP2 発現量が増加し、15 分でも MAP2 の発現量が増加する傾向が見られた。また、15 分、30 分では ES を印加することで MAP2 の発現量が増加した。以上の結果から、細胞の足場となる壁の厚みをコーティングにより増加・ES を加えることで、hMSCs を神経細胞へと分化誘導できる可能性が示唆された。[1] T. Ichikawa, *et al.*, *ACS Appl. Bio Mater.*, **2**, 2698 (2019). [2]K. Ono, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **62**, SA1017 (2023).

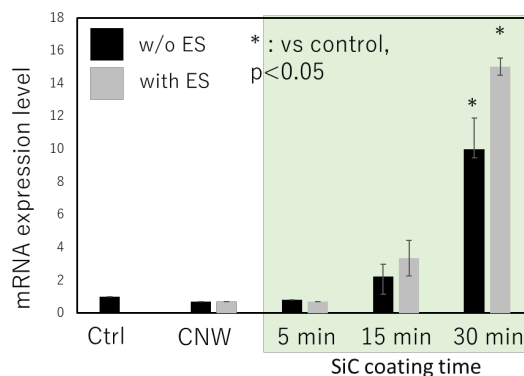


Fig.1. Gene expression of MAP2 of cells on commercial dish, CNWs, and SiC coated CNWs with and without ES