

カーボンナノウォール上でのヒト間葉系幹細胞の 多分化能制御に関する研究

Multipotency control of hMSC in culturing on carbon nanowalls

名大院工¹, 名大低温プラズマ科学研究センター²

○(M2) 小島 悠暉¹, 近藤 博基², 石川 健治², 堀 勝², 田中 宏昌²

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

○Yuki Kojima¹, Hiroki Kondo², Kenji Ishikawa², Masaru Hori², Hiromasa Tanaka²

E-mail: kojima.yuki.n1@s.mail.nagoya-u.ac.jp

はじめに：ヒト間葉系幹細胞(hMSC)は、骨芽細胞、脂肪細胞、神経細胞などへの多分化能を有する。一方、カーボンナノチューブなどのナノ構造基材が、細胞の形態や分化に影響を与えることが報告されている^[1]。本研究では、細胞培養足場として、基板に垂直に成長した多層グラフェンシートから構成され、特異な三次元構造や電気伝導性、液中での堅牢性を有するカーボンナノウォール(CNWs)に注目した^[2]。これまでに、CNWs 上での hMSC の培養において、細胞形態の変化と神経細胞への分化を示唆する結果を得ている^[3]。本研究では、CNWs 上で電気刺激を重畳した培養において、骨芽細胞への分化を明らかにしたので報告する。

実験方法：ラジカル注入型プラズマ励起化学気相堆積装置 (RI-PECVD) を用いて、Ti(500nm)/SiO₂(1μm)/Si 基板上に CNWs を成長させた(Fig. 1)。その後、Ti 電極経由で電気刺激(10, 200k, 2MHz)を重畳しながら、CNWs 上で hMSC を 14 日間培養した。この時、細胞培養培地には、未分化維持培地を用いた。骨芽細胞分化の判定には、Alizarin Red S 染色を行い、溶出液の 450 nm 吸光度の測定により行った。なお、48 ウェルプレートにおいて未分化維持培地及び分化誘導培地を用いた結果を、ネガティブコントロール (neg_ctrl) 及びポジティブコントロール (pos_ctrl) とした。

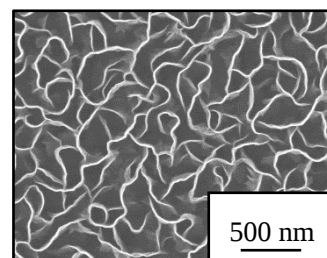


Fig. 1 SEM image of CNWs

結果と考察：Fig. 2 は、Alizarin Red S 溶出液の 450 nm 吸光度である。CNWs 上での細胞の培養において、未分化維持培地を用いたにも関わらず、骨芽細胞への分化が確認された。一方、2 MHz の電気刺激を印可した場合の吸光度は、電気刺激なし (noES) と比較してわずかに低い結果が得られた。これらの結果は、CNWs が、hMSC を神経細胞や骨芽細胞などへの多様な分化を誘導することを示している。発表では、脂肪細胞などへの分化も含め、CNWs 足場による hMSC の分化誘導の作用機序を体系的に考察する。

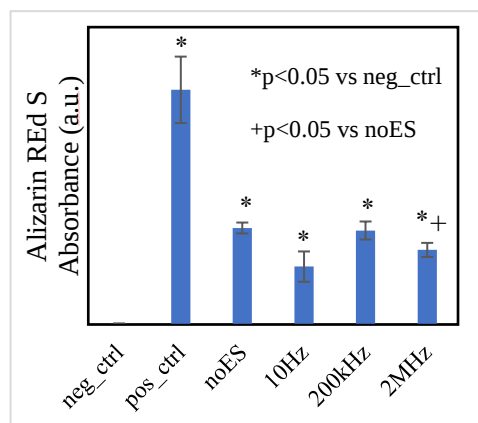


Fig. 2 Quantitative determination of Alizarin Red S (n=4)

[1] S. Namgung. *et al.*, J. Am. Chem. Soc. **5**, 9, 7383 (2011)

[2] M. Hori *et al.*, J. Vac. Soc. Jpn. **49**, 368(2006).

[3] 小島ら, 第 70 回応物 (2023) 17a-A409-2