

フラーレンナノウィスカーを用いた細胞足場材料の開発

^a物質・材料研究機構、^b東京理科大学
南 皓輔^a、粕谷侑紀^{a,b}

【目 的】

再生医療分野において、細胞培養の足場となる基板（足場材料）を用いた細胞の成長制御・分化制御が重要となっている。中でも、細胞毒性や複雑な調製方法等が材料としての課題となっている。本研究では、分化誘導と言われていた炭素クラスター材料の一種であるフラーレンナノウィスカー（FNW）という繊維状のフラーレン結晶に着目し、細胞の形状および分化制御可能な高機能FNW基板への応用を目的とした。

【成 果】

高度に配向させたFNW基板上で培養した筋芽細胞を蛍光顕微鏡により観察すると、細胞はFNWに接着することで、FNWの配向方向に沿って顕著に伸長していることが確認された。これは、FNWを配向させることで構築したパターン化されたマイクロメートルの溝が細胞の形状制御に影響を与えたと示唆される。また、筋分化を誘導させ、定量リアルタイムRT-PCR法により、筋分化に必要な遺伝子の発現レベルを調査したところ、ガラス基板に比べて配向FNW基板上で培養した細胞の方が顕著に筋分化を促進していることが明らかとなった。さらに、免疫染色により、筋分化における筋管細胞の形成について調査したところ、配向FNW基板上で筋分化を誘発させた筋芽細胞はガラス基板上に比べて筋管細胞の形成割合が多く、さらに成長方向が揃った筋管細胞が形成されていることが明らかとなった。以上の結果より、本研究において、フラーレンを用いた足場材料による筋分化の制御および筋肉細胞の配向の制御に成功した。この材料を用いることにより、再生医療のさらなる発展に繋がることが期待される。

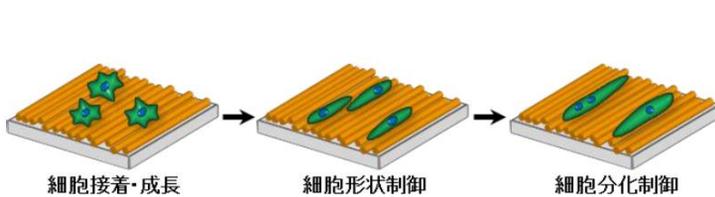


図1. 配向FNWを用いた足場材料による細胞制御

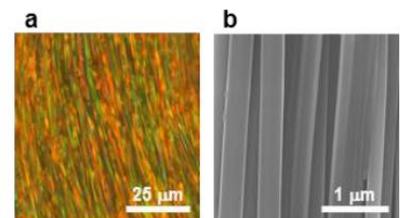


図2. 配向FNW基板の光学顕微鏡像 (a), および走査型電子顕微鏡像 (b).

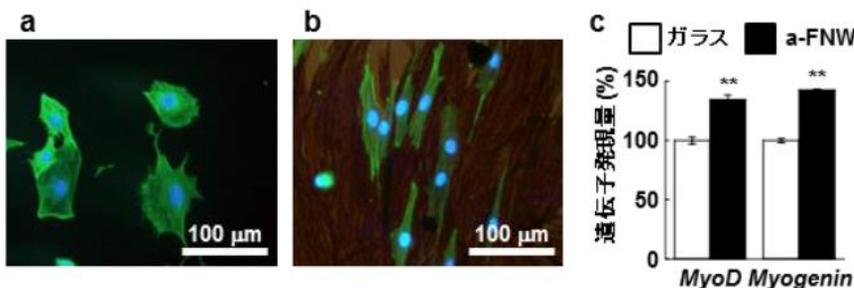


図3. 配向FNW基板上における筋芽細胞の培養。

a, b, ガラス基板(a)および配向FNW基板(b)上の筋芽細胞の蛍光顕微鏡像。

c, 配向FNW基板による筋分化誘導。MyoDおよびMyogeninの遺伝子発現量。

** $P < 0.005$.