

同時発表：
筑波研究学園都市記者会（資料配布）
文部科学記者会（資料配布）
科学記者会（資料配布）



心臓の修復に新たな道 -幹細胞と生体適合性足場材料を用いた再生医療-

平成22年11月24日

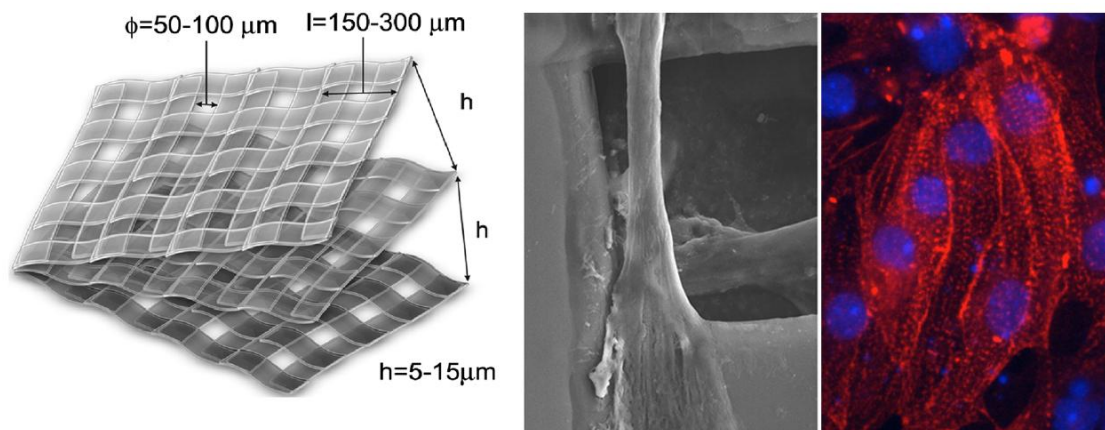
独立行政法人 物質・材料研究機構

独立行政法人 物質・材料研究機構（理事長：潮田資勝）国際ナノアーキテクトニクス研究拠点（拠点長：青野正和）のナノ燃料電池材料グループ（グループリーダー：TRAVERSA Enrico）は、ローマ大学トルヴェルガータ校と共同で、新しい心臓再生医療の手段を生み出すことに成功した。生物学的因子と機械的因子を組み合わせることで、成体ネズミの心臓常在前駆細胞が、数日間で完全に心臓表現型に成熟したことから、新しい患者治療法としての応用が期待される。

心筋梗塞などの治療が難しい疾患に対して、幹細胞を有効に利用した治療は確立できれば、患者への負担を大いに軽減できる。この方法は、患者本人から採取し増殖させた幹細胞を使用することにより、臓器移植における大きな問題である免疫反応の影響を回避または低減できる可能性がある。しかし、幹細胞から心筋組織を生成し、損傷した心筋にパッチとして移植する試みはこれまで成功していない。

本研究では、幹細胞と人工の足場材料を用いることによって、完全に成熟した三次元の心臓構造を得ることが可能であることを初めて実証した。すなわち、新生児心筋細胞が適切な生体信号として存在する、心臓と同じ剛性を持つ三次元の高分子足場材料上で心臓前駆細胞を培養することにより、機能的収縮性細胞を生体外で得ることができた。

人工の足場材料は、規則的に並んだ正方形の細孔（大きさ：50～100 μm ）を持つ、厚さ5～15 μm のポリ乳酸（PLA）膜を3層に重ねたものである。この足場材料の剛性は心筋の剛性と一致しており、心臓幹細胞が足場上に配列し細胞分化を導くことが実証された。



図：三次元の生分解性PLA足場材料の分解図（左）。足場材料の細孔上に伸びている心臓前駆細胞（中央）。三次元足場材料上で完全に分化した心臓前駆細胞の細胞核（青）と細胞骨核筋接（赤）（右）。

本研究では初めて、心臓前駆細胞の分化には、健康な新生児心筋細胞から得られる生物学的誘因と、相応に合成された足場材料から派生する物理的因子の組み合わせが重要であることを示した。これらの結果は、幹細胞を標的的部位へ安全に導くことを目的として、特定の細胞をターゲットとし一人一人の患者に合わせた足場材料を製造する道を開くものである。

[用語解説]

1) 再生医療 (自己組織誘導)

細胞、分化あるいは誘導因子 (シグナル分子)、足場の 3 つを巧みに組み合わせることによって組織再生が可能になるとみられており、大きな期待が寄せられている。

2) 幹細胞

複数系統の細胞に分化できる能力 (多分化能) と、細胞分裂を経ても多分化能を維持できる能力 (自己複製能) を併せ持つ細胞と定義されている。発生における細胞系譜の幹 (stem) になることから名付けられた。

3) 足場材料

組織欠損部位で細胞が自分自身の細胞外マトリックスを造れるようになるまで、供給する必要がある人工の細胞外マトリックスのこと。

4) 表現型

遺伝子型と環境との相互作用により、遺伝子型の一部が目に見える形で現れる生物組織の特質のこと。

問い合わせ先:

独立行政法人 物質・材料研究機構

広報室

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1

TEL:029-859-2026 FAX : 029-859-2017

研究内容に関すること:

(英語)

独立行政法人物質・材料研究機構

国際ナノアーキテクニクス研究拠点

ナノグリーン分野ナノ燃料電池材料グループ

グループリーダー TRAVERSA Enrico (トラベルサ エンリコ)

E-mail : TRAVERSA.Enrico@nims.go.jp

TEL : 029-860-4891

(日本語)

国際ナノアーキテクニクス研究拠点

ナノバイオ分野コーディネータ

主任研究者 青柳隆夫 (あおやぎ たかお)

E-mail : AOYAGI.Takao@nims.go.jp

TEL : 029-860-4179