

新しい機能をもった先端材料講座 (第8講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 91 [8], 274-277 (2018)

再生医療における繊維材料

飯島一智^{*,**}・石川昇平^{***}・大塚英典^{****,*****†}

*横浜国立大学大学院工学研究院 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 (〒240-8501)

**東京理科大学工学部工業化学科 東京都新宿区市谷船河原町12-1 (〒162-0826)

***東京理科大学大学院理学研究科化学専攻 東京都新宿区神楽坂1-3 (〒162-8601)

****東京理科大学理学部第一部応用化学科 東京都新宿区神楽坂1-3 (〒162-8601)

† Corresponding Author, E-mail: h.otsuka@rs.kagu.tus.ac.jp

(2018年4月13日受付, 2018年5月13日受理)

要 旨

繊維材料は衣料用途のみならず、航空宇宙や機械、電気通信、医療などさまざまな産業分野において利用されてきた。近年、繊維材料を再生医療における細胞足場材料として利用する研究が注目を集めている。本講座では、生体高分子や生分解性合成高分子の不織布やナノファイバーからなるハイドロゲルなど、繊維材料の再生医療への応用の現状について解説するとともに、著者らが取り組んできたシリカナノ不織布による細胞の三次元培養について紹介する。

キーワード：繊維, 再生医療, 細胞足場

1. はじめに

繊維材料は衣料用途のみならず、航空宇宙や機械、電気通信、医療などさまざまな産業分野において利用されてきた。医療分野では、古くからカットグットや絹糸など生物由来の素材が、近年では生体吸収性の合成高分子が手術用縫合糸として用いられている。それ以外にも被覆用不織布や各種フィルター、中空糸型透析器など、生体内外で繊維材料は幅広く利用されており、繊維材料なしに現代医療は成立しないとさえ思われる。

一方、近年急速に発展する再生医療において、繊維材料は従来とは異なった形で存在感を放っている。本報では、再生医療において用いられる繊維材料の現状について解説するとともに、著者らの取り組んできたシリカナノ不織布による細胞の三次元培養について紹介する。

2. 再生医療

再生医療とは、患者自身または他者の細胞・組織を培養など加工したものを用いて、失われた組織や臓器を修復・再生する医療である。再生医療においてiPS細胞やES細胞、種々の組織

幹細胞などが細胞ソースとして利用されるが、単に細胞を患部に移植するだけでは治療効果が得られない場合がほとんどである。これは、第一には分散状態の細胞の流動性が高く患部に留まることができないため、第二には組織化されていない細胞の機能が低いためである。そこで、細胞をスフェロイドやペレットなどの会合体として、あるいは細胞足場材料とともに生体内に近い環境にて培養し、機能を高めて移植する必要がある。

3. 細胞環境と繊維

生体内において細胞は、コラーゲンやフィブロネクチン、プロテオグリカン、ヒアルロン酸などからなる細胞外マトリックス (ECM) という三次元環境に囲まれている (図-1)。ECMは生体組織の支持や結合を担うほか、細胞表面の受容体を介したシグナル伝達により接着や増殖、分化などの細胞機能を細

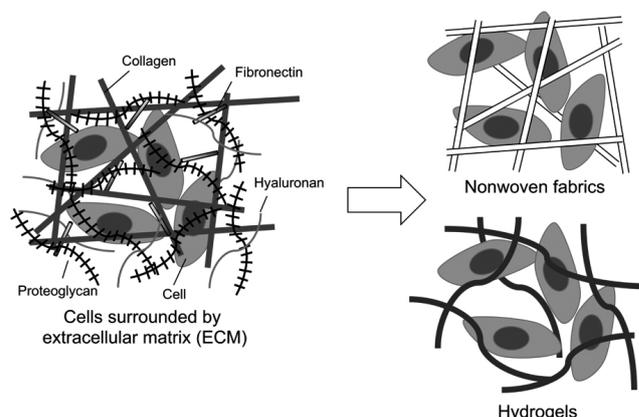


図-1 細胞外マトリックスとそれを模倣した細胞足場材料

【図表について】本誌では白黒で掲載された図版も、論文公開サイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。ぜひともご利用ください。
www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai/-char/ja/



【氏名】 飯島 一智
【現職】 横浜国立大学大学院工学研究院 テニユアト
ラック准教授
【趣味】 パワースポット巡り
【経歴】 2004年慶應義塾大学理工学部応用化学科卒業、
2005年同大学院理工学研究科修士課程修了、
2009年同博士課程修了、博士(工学)。2009年
国立成育医療センター研究所発生・分化研究部
研究員、2013年東京理科大学工学部工業化学科
嘱託助教、2018年より現職。