

課題番号 : F-15-NU-0035
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 医用複合材料の微細形態と組成の分析
Program Title (English) : Analyses of microstructure and composition of composite biomaterials
利用者名(日本語) : 大槻主税
Username (English) : C. Ohtsuki
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

エラスチン類似ポリペプチド (Elastin-Like Polypeptide; ELP) は、細胞外マトリックスタンパク質であるエラスチンに見られるアミノ酸配列を含む人工ポリペプチドであり、自己集合性やエントロピー弾性を示すユニークな材料として注目されている。なかでも、エラスチンのアミノ酸配列に見られる 2 種類の特徴的な疎水性ドメインを単純化したブロックポリペプチドである ELP-1 は、温度刺激により水中で数珠状のナノファイバーへと自己集合する性質を持つ。ELP-1 のナノファイバーは、エラスチン含有組織と類似する力学特性を持つ細胞足場材料として期待されるが、低温での構造安定性や細胞接着性が不足していた。本研究では、ELP-1 に種々の機能性モチーフを付加した融合ポリペプチドである ELP2-4 を作製して足場材料としての性能向上を目指した。ELP-2 では、ELP-1 の C 末端に架橋反応が可能なアミノ基を持つ KAAK モチーフを付加した。ELP-3 においては、この架橋モチーフに加えて細胞接着性モチーフである GRGDS 配列を付加した。ELP-4 では、ELP-3 の N 末端にさらに架橋モチーフを導入した。付加したモチーフが ELP-1 のファイバー形成能にどのような影響を与えるかを調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子間力顕微鏡(日本 Veeco 製 NanoMan VS-1N)

【実験方法】

エラスチン類似ポリペプチド(ELP-2, 3, 4)粉末を純水に溶解して 45 °C で保持し、ポリペプチド集合体を形成させた。これをマイカ基板に吸着させて自然乾燥したのち、原子間力顕微鏡(AFM)で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

エラスチン類似ポリペプチドを水中、45 °C で 1 週間保持したあとに得られた集合体の AFM 像を Fig. 1 に示す。ELP-2 および ELP-3 からは数珠状のナノファイバーが観察された (Fig.1 a and b)。ELP-3 のファイバー径は ELP-2 より細かった。一方、ELP-4 は粒子の凝集体のみを生じ、ファイバーを形成しなかった (Fig.1 c)。このことから、ELP-1 の C 末端に機能性モチーフを付加した

ELP-2 と ELP-3 は、ELP-1 と同様のファイバー形成能¹⁾を持ち、付加配列が長くなるほどファイバー径が減少する傾向を示した。多数の機能性モチーフを導入した ELP-4 ではファイバー形成が阻害されることがわかった。ELP-2 及び ELP-3 からなるファイバーは細胞足場として有用な素材であると期待できる。

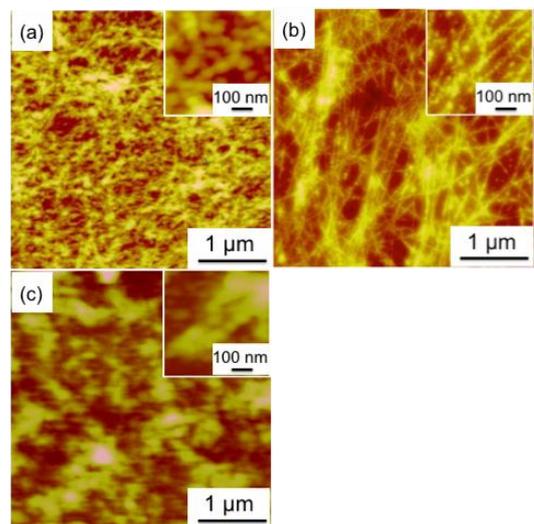


Fig. 1 AFM images of the assembled structures of (a) ELP-2, (b) ELP-3, and (c) ELP-4.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- 1) D. H. T. Le, R. Hanamura, D.-H. Pham, M. Kato, D. A. Tirrell, T. Okubo, A. Sugawara-Narutaki, *Biomacromolecules*, **14**, 1028-1034 (2013).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 1) D. H. T. Le, 川上麗子, 大久保達也, 大槻主税, 鳴瀧彩絵, 機能性モチーフを付加したエラスチン類似ブロックポリペプチドの開発, 第64回高分子討論会, 東北大学, 2015年9月15~17日。

6. 関連特許(Patent)

なし。