

## 機能性単繊維創出のための シルクフィブロイン-多糖混合材料の特性評価

(信州大・繊維) ○橋本朋子  
(国循セ研・公立小松大) 山岡哲二  
(信州大・繊維) 玉田靖

### 【緒言】

長らく外科用非吸収性縫合糸として使用されているシルクフィブロイン (SF) 糸は複数の単繊維からなる撚糸を織って作製される。このようなブレイドタイプの糸は高い強度を示すものの、糸の間の空隙が菌の感染場となりやすいとされている。SF 水溶液から作製する再生 SF 材料は、生体吸収性・生分解性を示し、また優れた生体親和性を維持している。よって、水溶液を用いた単繊維の SF 糸の創出は、糸形状がもたらす感染リスクの軽減が期待され、また得られた糸では吸収特性が見込まれることから吸収性縫合糸の選択肢を増やす可能性を有する。しかしながら、SF 水溶液中では SF 分子同士が不規則に相互作用するため凝集やゲル化が起きやすく、水溶液を用いた単繊維紡糸は困難である。本研究では、水系での縫合可能な太さの SF 単繊維創出を目指し、SF 分子間の不規則な分子間相互作用を低減させ、また得られた糸に正電荷を付与するための添加分子として、カチオン化多糖を選択した。調整した混合水溶液から作製した材料の特性を各種評価法により調べ、両高分子の相溶性を評価した。併せて作製した混合フィルム材料の生体親和性評価を行った。

### 【実験】

既報に従い調整した SF 水溶液に所定量のヒドロキシプロピル加水分解デンプンヒドロキシプロピルトリモニウムクロリド (E) 水溶液を混合し、SFxEy フィルムを作製した (x, y: SF、または E 濃度 (%))。作製したフィルムの特性評価として、X 線回折 (XRD) 測定、全反射フーリエ変換赤外分光 (ATR-FTIR) スペクトル測定、示差走査熱量測定 (DSC)、水濡れ性評価、ゼータ電位測定を行った。また、SFxEy フィルム上にマウス繊維芽細胞 (NIH/3T3) を播種し、所定時間培養してフィルム上での増殖挙動を調べた。

### 【結果と考察】

SFxEy (x, y: 1, 2) フィルムの ATR-FTIR スペクトルを図 1 に示す。アミド I バンド、および C-OH 振動・C-OH/C-CH 振動の解析により、タンパク質二次構造含有率、また多糖の結晶性を調べた結果、E の添加により混合フィルム内の SF 分子のβ-シート構造含有率の増減と E 分子の結晶性の増加が認められた。DSC 等の解析で得られた結果と合わせると、E の含有量が SF より十分に少ない混合材料内で、SF のβ-シート構造含有率の増加、また多糖結晶性の低下が認められた。これらの傾向は SF がより高濃度 (10%) の材料でも同様であった。SF 水溶液に至適量の E を混合することで両高分子間の相互作用が増加し、両高分子がより相溶する可能性が示唆された。この相溶状態においては SF の不規則な凝集が抑制されていると考えられる。

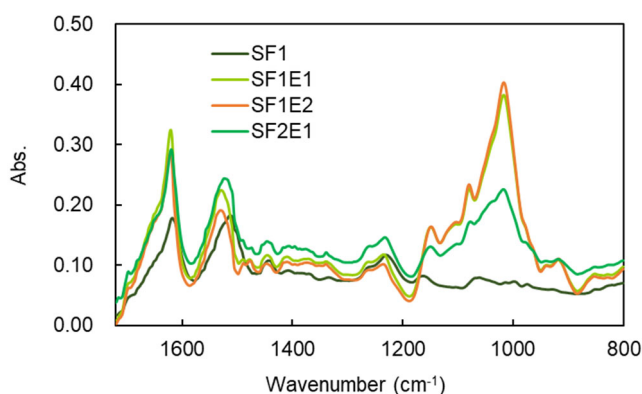


Fig.1 ATR-FTIR spectra of SFxEy films (800-1720 cm<sup>-1</sup>). Films were dried at 25 °C.

### Characterization of silk fibroin/cationic polysaccharide-based materials

Tomoko HASHIMOTO<sup>1</sup>, Tetsuji YAMAOKA<sup>2,3</sup> and Yasushi TAMADA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University, 3-15-1, Tokida, Ueda, Nagano 386-8567, Japan,

<sup>2</sup>National Cerebral and Cardiovascular Center Research Institute, 6-1 Kishibe-Shinmachi, Suita, Osaka 565-8565,

Japan, <sup>3</sup>Department of Clinical Engineering, Faculty of Health Sciences, Komatsu University, He 14-1, Mukai-motoori-machi, Komatsu, Ishikawa 923-0961, Japan

Tel & Fax: +81-268-215605, E-mail: hashitomo@shinshu-u.ac.jp