

## 繭糸フィブロインによる極細人工血管用基材の作出

(生物研・岡谷) 高林千幸・(農工大・工) 朝倉哲郎・

(東大・医) 佐田政隆・(生物研・岡谷) 宮崎栄子・大沼美雪

Chiyuki Takabayashi, Tetsuo Asakura, Masataka Sata, Eiko Miyazaki and Miyuki Ohnuma:

Development of the fine artificial blood tube by cocoon filaments.

**Keyword:** fine artificial blood tube, cocoon filament, fibroin

シルクは、生体適合性に優れているため、古くから手術用縫合糸として使用されてきた。演者らは、このシルクの特性を人工皮膚や人工血管に応用すべく、研究開発を行っている。人工血管は、太いもので直径3～4cm、細いもので直径4～5mmのものがポリエステルなどを基材として実用化されている。しかし、直径1mm、あるいは1.5mmといった人工血管にすれば極細のものは作出が困難とされてきた。演者らは、以前直径2mmあるいは4mm程度のものを作出して報告したが<sup>1)</sup>、今回極細の人工血管用基材を作出するために、フィブロイン繊維とそのバインダーとして液状フィブロインを用いたフィブロイン100%の人工血管用基材を作出し、小動物へ移植試験を行ったので、その概要を報告する。

### 1. 人工血管用基材の構成

繭糸により人工血管用基材の作成を検討した。これは芯棒に細繊維繭"はくぎん"による14dの生糸24本を“組み”、その上に細繊維繭2～3粒から引き出した繭糸を“巻き”、さらにその上に“組み”と“巻き”を繰り返して繭糸チューブを作成することにより繭糸による人工血管用基材が作出される。この繭糸チューブはセリシンで接着形成しているが、動物への生体適合等を鑑み、セリシンを除去してフィブロインのみの繭糸チューブを作成する方法を検討した。その方法を図1に示す。

まず、作成した繭糸チューブを常法により精練し、それを予め用意したフィブロイン溶液に浸漬し、真空処理によってフィブロインを繭糸チューブ層内へ浸透させる。その後乾燥させ、エチルアルコールによりフィブロインを定着させる。芯棒は熱をかけ延伸することにより細くなる素材を用いているため、繭糸チューブの乾燥を兼ね、芯棒を柔らかくさせ、延伸して芯棒と繭糸チューブを分離させる。

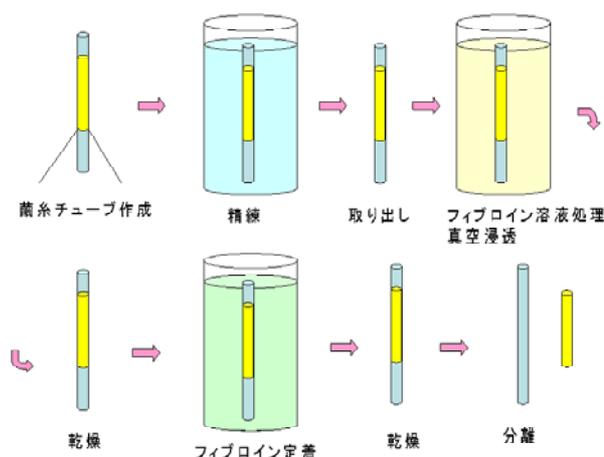


図1 繭糸フィブロインによる人工血管用基材の製造方法

### 2. 人工血管用基材の構造

繭糸により人工血管用基材を作成する際に、“組み”、“巻き”の張力を変えタイトな構造とすることによ

り、写真1に示すような構造の人工血管用基材を作成することができた。動物実験からタイトな形態のものの方が、血栓が形成されないことが確認された。

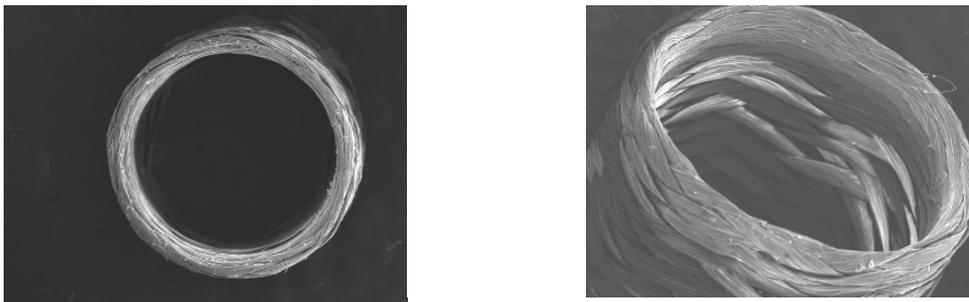


写真1 タイтна構造の人工血管用基材(内径1.5mm)

### 3. 小動物への移植試験

写真2は、ラットへ人工血管用基材を手術によって既存の血管と接続したもので、血管の外側に外膜<sup>2)</sup>が形成されていることが確認された。

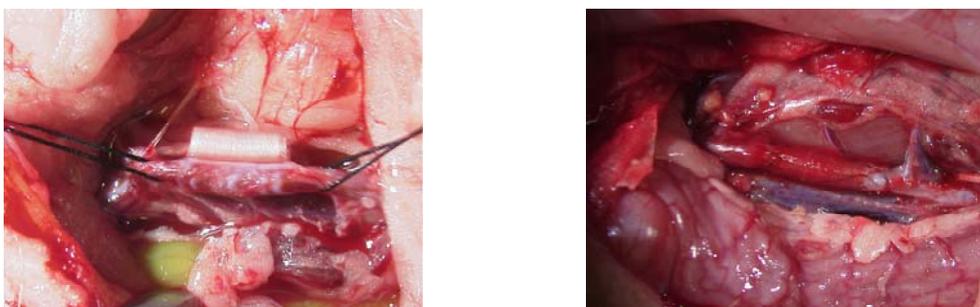


写真2 繭糸による人工血管のラットへの移植状態

写真3は、移植後12ヶ月経過した人工血管の断面を示す。血管内部に内皮細胞、平滑筋細胞<sup>2)</sup>が形成されていることが確認された。

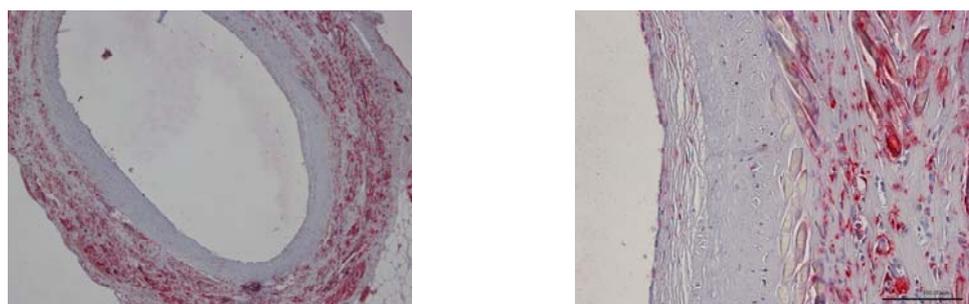


写真3 移植12ヶ月経過後の血管の断面

### 4. 今後の課題

現在、はくぎん等の細繊維度繭によって人工血管用基材を作出しているが、今後トランスジェニック蚕として、細胞増殖性やコラーゲン接着性の良い繭糸フィブロインが作出されつつあるので、それらを用いた人工血管の作出を試みる予定である。

### 文献

- 1) 高林千幸ら(2003)：シルクによる人工皮膚・人工血管等医療用基材の開発、日シ学集録(51),90-91.
- 2) 児玉龍彦ら(1997)：血管生物学、講談社刊.