

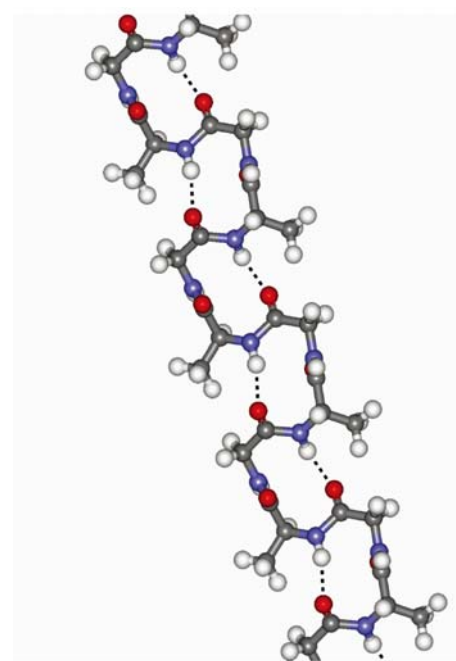
平成22年1月18日

## シルクを用いた再生医療材料の開発 —人工血管/骨・歯再生/角膜上皮再生/創傷被覆—

大学院共生科学技術研究院  
 教授 朝倉 哲郎（朝倉研究室）

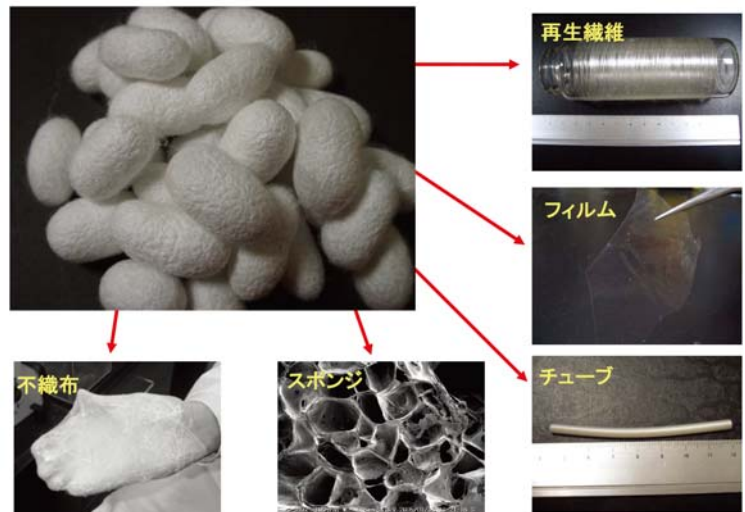
急速高齢化社会を反映して、再生医療を担う材料の開発研究は、従来にも増して重要となっています。こうした中で、カイコやクモが生産するシルクは、コラーゲンやポリ乳酸などのこれまでの再生医療材料に比べて、極めて高い強度を有するとともに、長年にわたって縫合糸として体内に埋め込まれて使用されてきた実績があることから、再生医療材料の有力な候補として注目されています。

朝倉研究室では、これまでに最新の固体核磁気共鳴（NMR）装置を主に用いて、カイコやクモの体内での繊維化前や繊維化後の構造、繊維化のメカニズムなどを解明し、世界に先駆けて詳細な構造情報を絶えず発進して国際的に高く評価されています。そしてこれらの構造情報をもとにして人工血管、骨・歯再生、角膜上皮再生、創傷被覆など、各種再生医療材料の目的に応じて構造を改変させた新しいシルクを設計し、大腸菌やトランスジェニックカイコを用いて実際に生産しています。



家蚕絹の繊維化前の構造

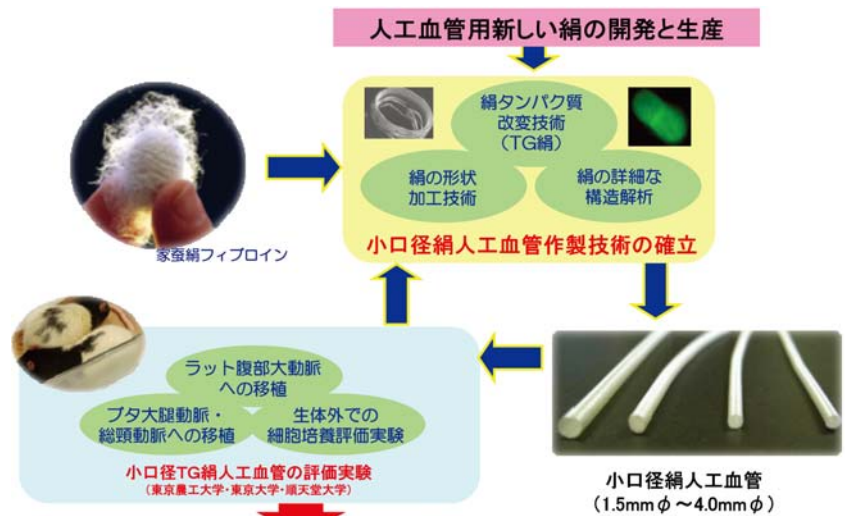
また各種シルクや新しく構造を改変したシルクを用いて人工血管、骨・歯再生材料、角膜上皮再生材料、創傷被覆材料、生体吸収性の縫合糸などの開発を各分野の臨床の先生方と共同研究しています。たとえば現在、大口径ならびに中口径人工血管は、国の内外で市販されていますが、需要の最も多い小口径人工血管は、移植後に血栓ができやすく、これまで市販もされていないため、その開発は焦眉の急を要する状況でした。



繭から加工法を変え、いろいろな形状の絹を作製

そこで朝倉らは、ラット大動脈に 1.5mm 径の小口径絹人工血管を移植した所、血栓形成によって血管が詰まることのない割合、すなわち開存率が、移植 1 年後であっても 85% (サンプル数 20) と極めて高い値であることを報告してきました。この高い開存率は、従来から用いられてきたフッ素系人工血管と比較して格段に高い値であり、シルクが小口径人工血管素材として基本的に優れていることを示しています。

ちなみに、このような絹人工血管の作成にあたっては、朝倉が館長として併任している東京農工大学科学博物館に設置されてきた従来の繊維機械や組み・編みに関する日本古来の伝統的技術を積極的に活用しています。



### 小口径絹人工血管の開発 (需要が多いが、これまで市販されていない) 小口径絹人工血管開発のためのプロセス

現在は、循環器内科 (順天堂大学、徳島大学)、血管外科 (東京大学) ならびに獣医学科 (東京農工大学) の各先生方とともに、よりヒトの血管に近い犬やブタを用いて、各種小口径絹人工血管を試作し、動物移植実験による評価を行っています。また、スポンジ状に加工したシルクを用いて、骨や歯の再生医療材料をフィルム状に加工することによって、角膜上皮の再生医療材料や創傷被覆材料を開発中で、関連の専門分野の研究者と動物移植実験を行って評価しています。