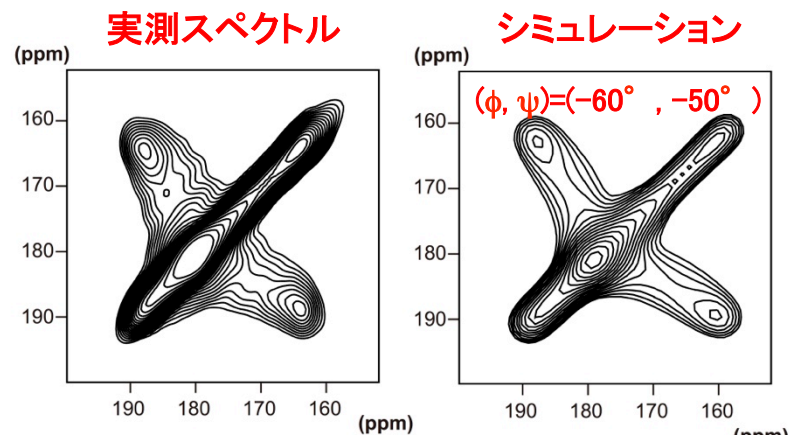
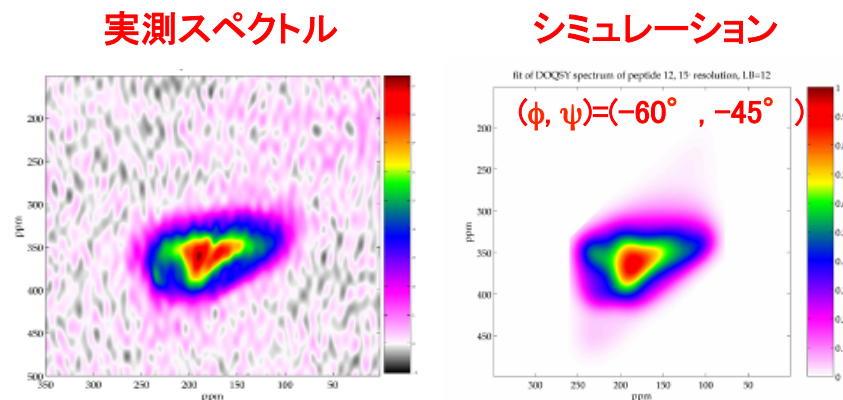


1. エリ蚕絹フィブロインの固体NMR構造解析

エリ蚕絹フィブロインと同一の構造を形成するモデルペプチドの合成を行い、未解明であったエリ蚕絹フィブロイン繊維化前構造を構造決定に成功

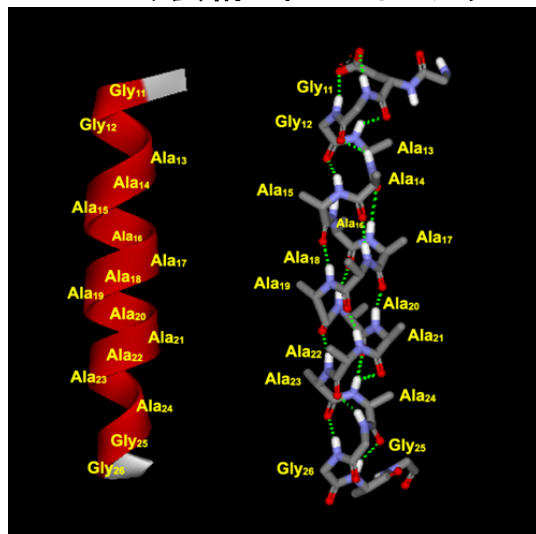


二次元スピン拡散法によるエリ蚕アラニン連鎖領域中央部の内部回転角決定



DOQSY法によるエリ蚕アラニン連鎖領域中央部の内部回転角決定

エリ蚕絹フィブロインアラニン連鎖領域の構造モデル



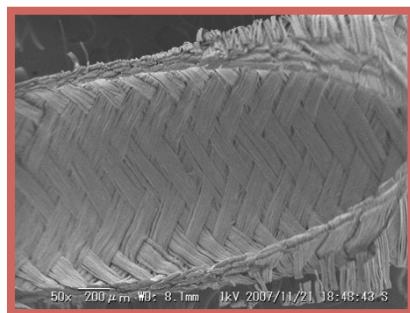
Residue	Torsion angles		Hydrogen-bonding pattern
	ϕ	ψ	
Gly ₁₂	-70	-30	<i>i, i+3</i>
Ala ₁₃	-70	-30	<i>i, i+4</i>
Ala ₁₄	-70	-30	<i>i, i+4</i>
Ala ₁₅	-59	-48	<i>i, i+4</i>
Ala ₁₉	-59	-48	<i>i, i+4</i>
Ala ₂₁	-59	-48	<i>i, i+3</i>
Ala ₂₂	-59	-48	<i>i, i+3</i>
Ala ₂₃	-66	-22	<i>i, i+3</i>
Ala ₂₄	-66	-22	<i>i, i+3</i>
Gly ₂₅	-66	-22	-

その他、家蚕絹フィブロインについても詳細な微細構造を決定

再生医療材料
(骨・人工血管)へ応用

2. 絹を基盤とした小口径人工血管の開発

これまで実用化が困難であった小口径人工血管について、絹を基盤とした小口径人工血管の開発を行い、その有用性を示した。



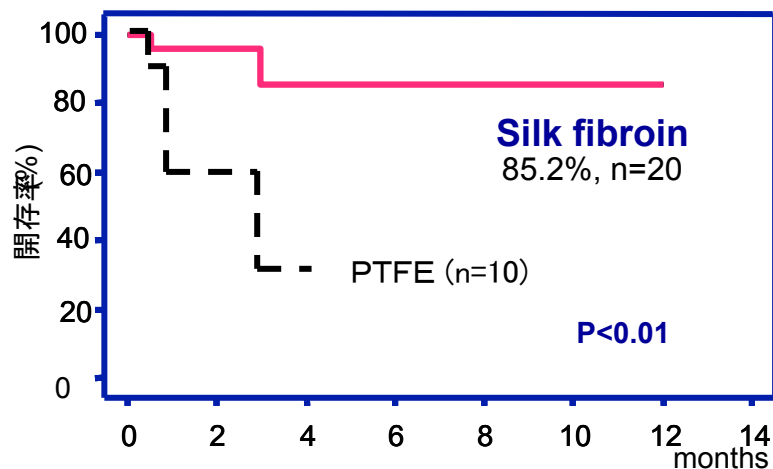
組みひも機で作製した絹製小口径人工血管
(内径1.5mm)



ラット腹部大動脈へ移植
した絹人工血管

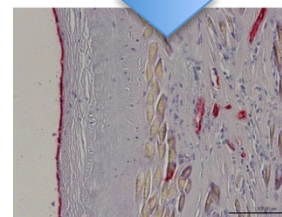
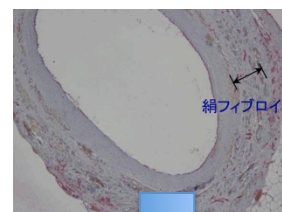


移植後1年後に摘出
した絹人工血管

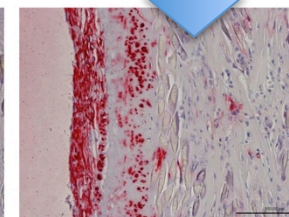
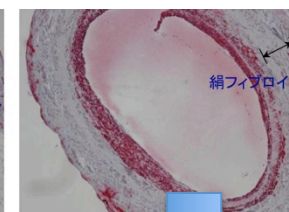


絹製小口径人工血管の長期開存率

CD31
(内皮細胞)



α SMA
(平滑筋層)

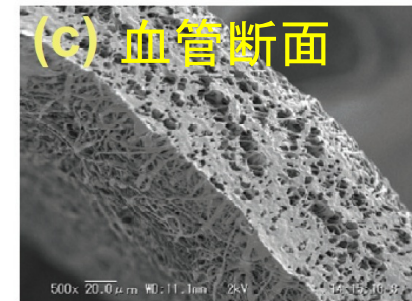
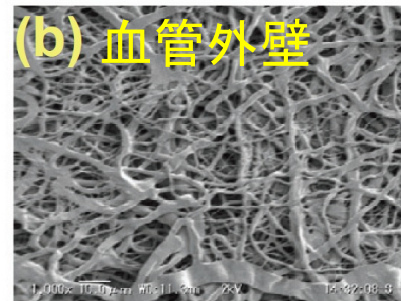
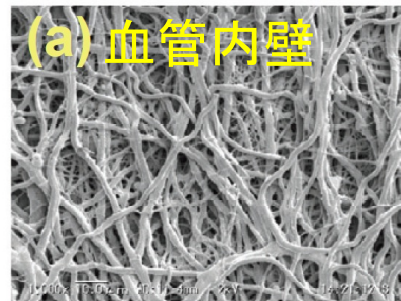
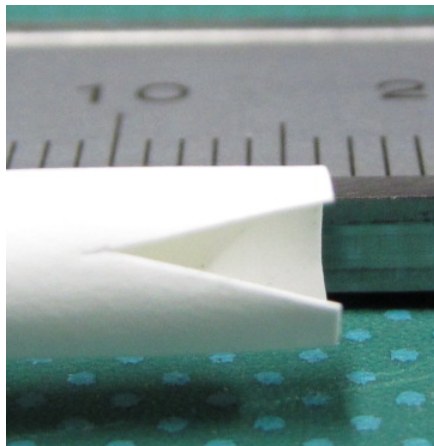


移植した人工血管のCD31、 α SMA免疫染色結果

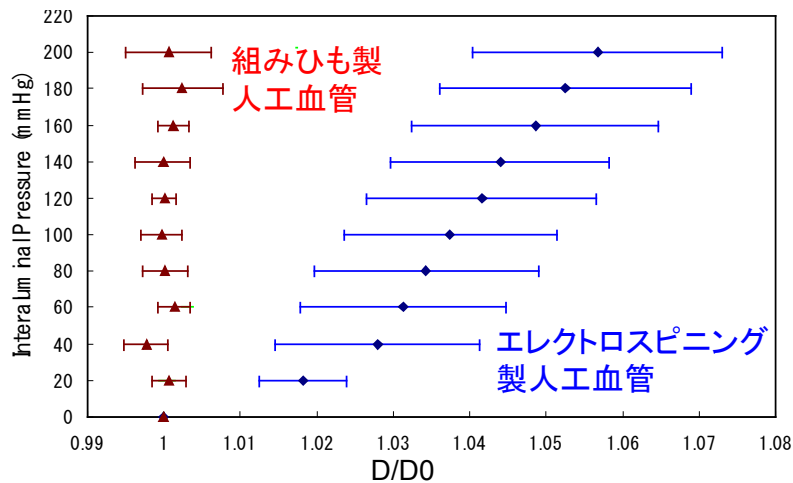
絹フィブロイン人工血管は、1年開存率85%と非常に高く、PTFEと比較して格段に良好な開存率を示した。また、各種免疫染色の結果から、血管内皮細胞、平滑筋細胞が形成され、血管組織の再生が認められた。

3. エレクトロスピニング法による絹人工血管の開発

絹小口径人工血管の柔軟性を高めるため、ポリウレタン-絹複合化材料を作製し、エレクトロスピニング法により実用的な人工血管の提案に成功した



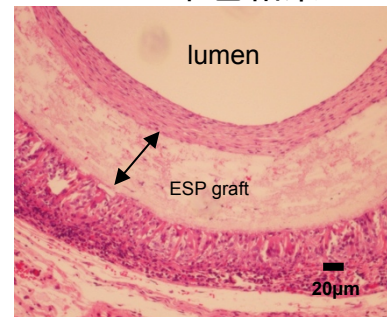
(a) 血管内壁 (b) 血管外壁 (c) 血管断面
絹-セグメント化ポリウレタンのエレクトロスピニング法による人工血管のSEM



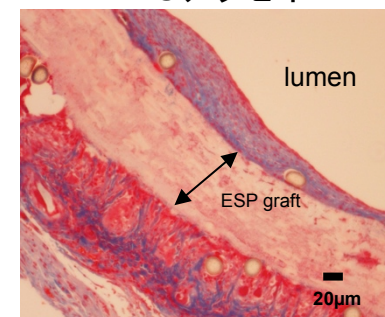
D=拡張した人工血管外径 D0=拡張前の人工血管外径

圧力に応じた血管径の伸縮が認められ、動脈に近い応答性を示すことに成功

H&E染色結果



MTCアッセイ



MTCアッセイにおいて、血管内腔に平滑筋細胞(赤)、コラーゲン(青)の存在を確認

今後、小口径絹人工血管の改良に加え、心臓弁や心臓修復用パッチへ応用