

課題名：生体親和性を有する医療用材料設計技術の基盤構築

氏名：田中賢

機関名：山形大学

1. 研究の背景

日本人の3大死因である「がん、心疾患、脳血管疾患」の増加に伴い、健康で安心して暮らせる社会の構築が急務である。体に負担の少ない病気の診断や治療方法の開発のためには、生体が異物として認識しない、体に優しい素材（生体親和性材料）の開発が望まれている。しかし、生体親和性材料の設計指針については明らかになっていない。

医療製品が生体に接触すると、直ちに水分子が材料表面に吸着する。また、生命現象の反応場の観点から水分子に着目すると、この水分子はタンパク質や細胞の接着形態や機能発現の場を形成しており、この水分子の構造や運動性が医療用材料に要求される生体親和性に大きな影響を与えらる。

2. 研究の目標

本研究では、医療用材料と生体の接触界面における水分子の役割に着目し、生理的環境下で材料に吸着した水分子の構造・運動性（中間水）を高感度解析する。これにより、材料の生体親和性との相関関係を明らかにし、新しい医療用材料の設計指針の創成を行う。

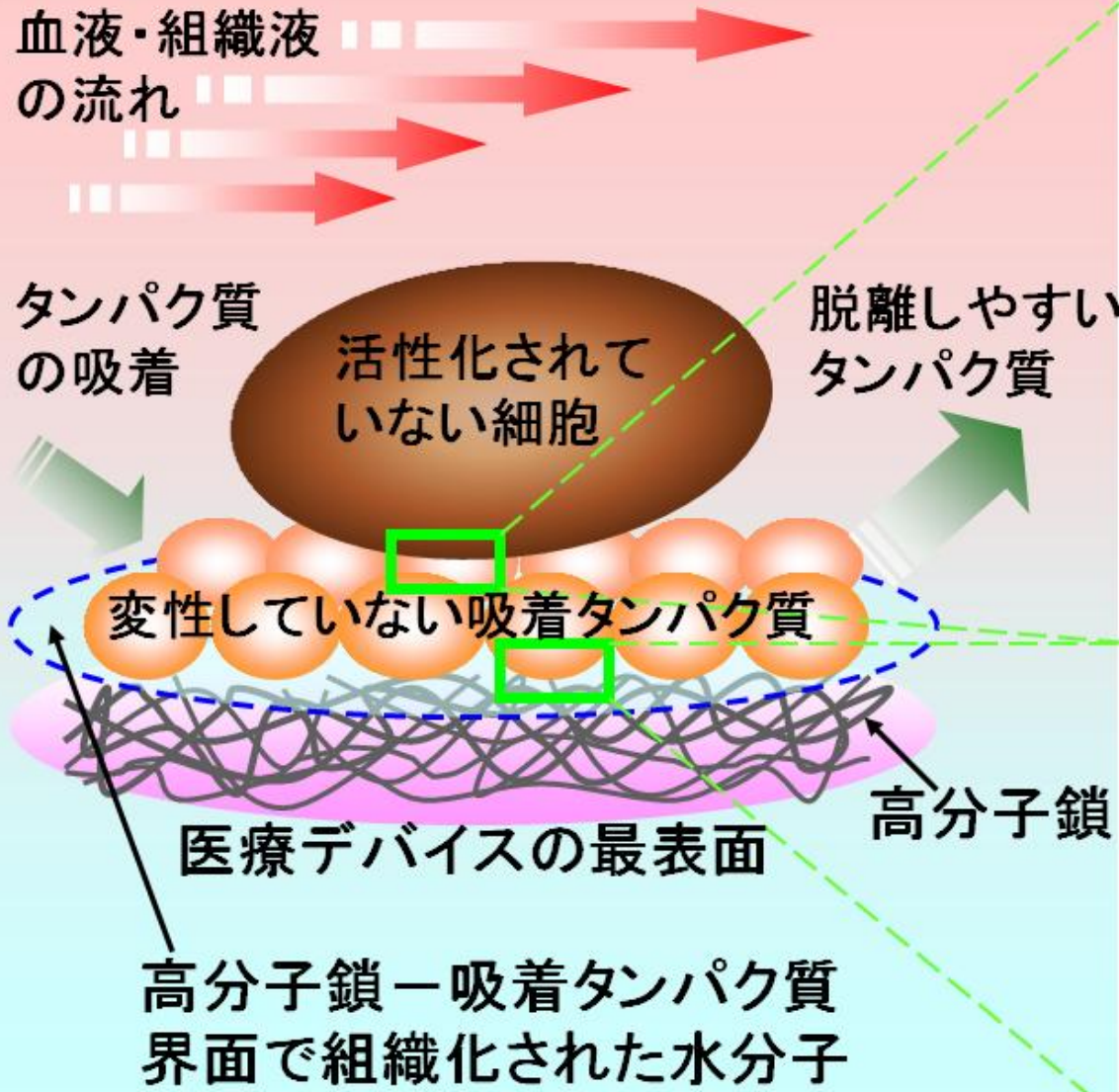
3. 研究の特色

タンパク質、DNA、多糖、リン脂質など、体を構成している生体分子が有する中間水に啓発された合成高分子の設計を行う。合成高分子が有する中間水構造と正常細胞・がん細胞・幹細胞の接着性の相関関係を明らかにすることで、安全で副作用なく、細胞の接着形態、増殖、分化、機能を制御できる材料の開発を行う。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

生体親和性の発現メカニズムの解明が新しい医療用材料の設計指針の作成につながり、今まで達成することのできなかつた内径が細い人工血管や、副作用のない癌治療技術の開発が期待できる。また、癌細胞や幹細胞を選択的に採取する技術を開発することにより、病気の診断や個々の患者に適した治療への応用が期待できる。

生体と材料との界面(バイオ界面)に着目



本研究の狙い: バイオ界面の本質の解明による医療材料開発

将来展望：血液適合性＋細胞の接着選択性を有する高分子材料を利用した医療製品の創製

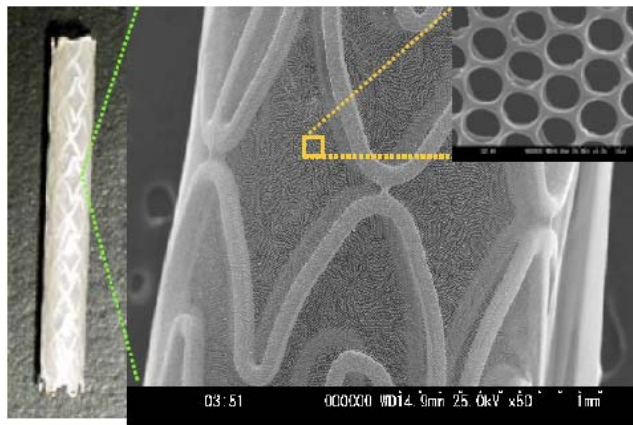
より優れた血液適合性を有する人工心肺

開発製品の改良



がん増殖・転移抑制胆管ステント

研究者による試作品



次世代型診断・治療用製品

- ・ヘルスケアチップ
- ・人工心臓
- ・人工透析
- ・血液フィルター
- ・各種カテーテル
- ・血管系・消化器系ステント
- ・がんの転移防止・増殖抑制フィルム
- ・不妊治療用卵子培養
- ・再生医療用足場材料など

血液適合性＋血管内皮細胞接着性

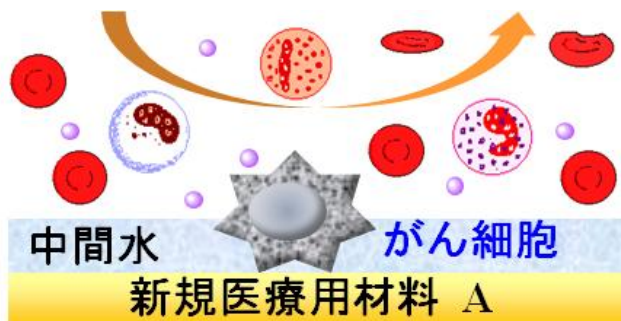
新規開発予定製品



内径4 mm以下の小口径人工血管（脳血管、冠状動脈、末梢血管）

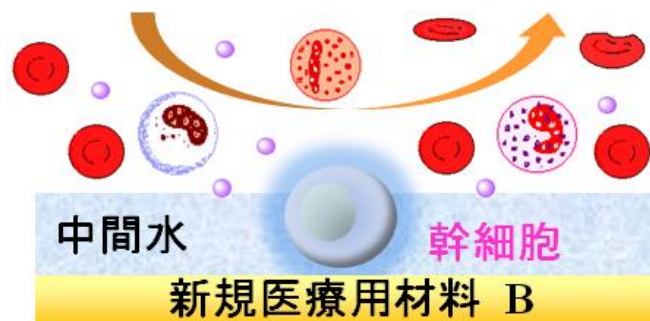
血液適合性＋がん細胞接着性

ヒト血液からの“セルフィッシング”



血液中の転移性がん細胞の選択的接着・採取（患者さんに最適な治療方法の選択、診断への応用）

血液適合性＋幹細胞接着性



血液中の幹細胞の選択的接着・採取（再生医療・診断への応用）