

# 生体組織接着性チタンシート

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科  
生体材料学分野

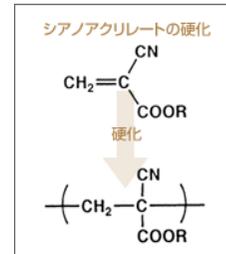
教授 松本 卓也

令和2年9月17日

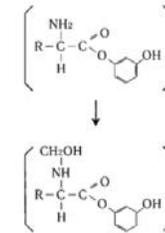
# 従来技術とその問題点

## 従来技術：生体組織用接着剤について

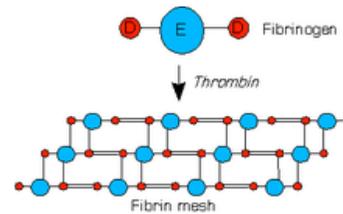
- ・シアノアクリレート系  
高い接着性  
刺激性あり



- ・ゼラチン-アルデヒド系  
高い接着性  
刺激性あり



- ・フィブリン系  
低い接着性  
刺激性なし



特徴： 化学反応により硬化することで、接着力を発生  
硬化に時間がかかり、硬化期間の保定が必要  
硬化物が組織よりも硬く、組織変形により剥離する可能性がある  
生体親和性、接着力に問題がある  
縫合の補助剤としての用途が多い



新たな組織接着剤の開発が期待されている

# 従来技術とその問題点

## チタン材料の利点



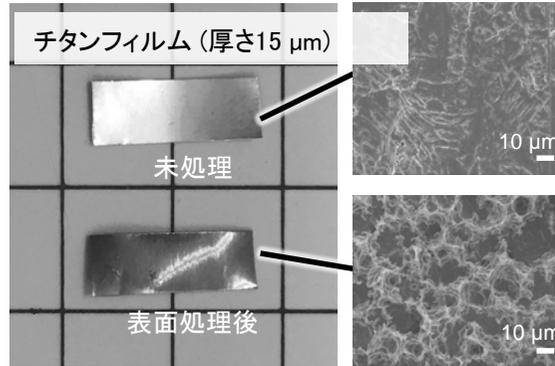
1. 歯科用インプラント、人工関節など長期の体内埋入実績
2. 高い生体親和性
3. 高い強度
4. 高い耐食性

チタンに生体組織接着性を付与できれば、生体埋入用センサの固定など生体用接着剤の新たな用途開拓につながる

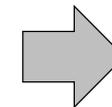
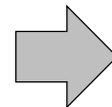
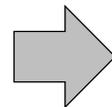
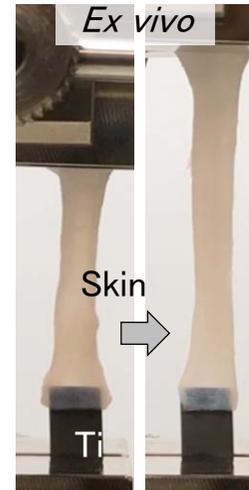


# 新技術の特徴

チタンシートが単体で生体軟組織に瞬時に強く結合する



ただの表面処理した金属シート



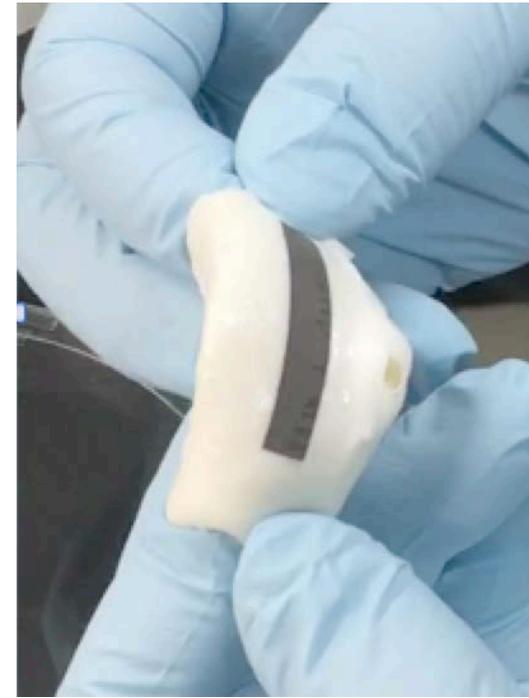
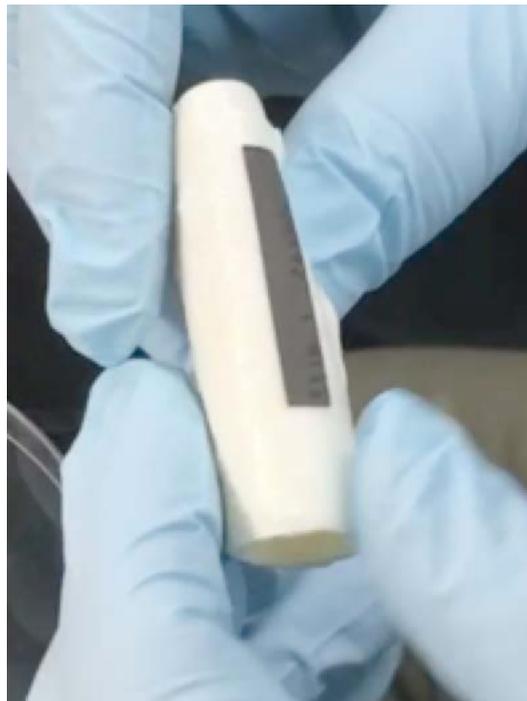
マウス筋膜組織に  
チタンシートを軽く圧接

瞬時に接着完了

シートを引っ張ると  
マウスを動かせるほど  
高い接着を示す

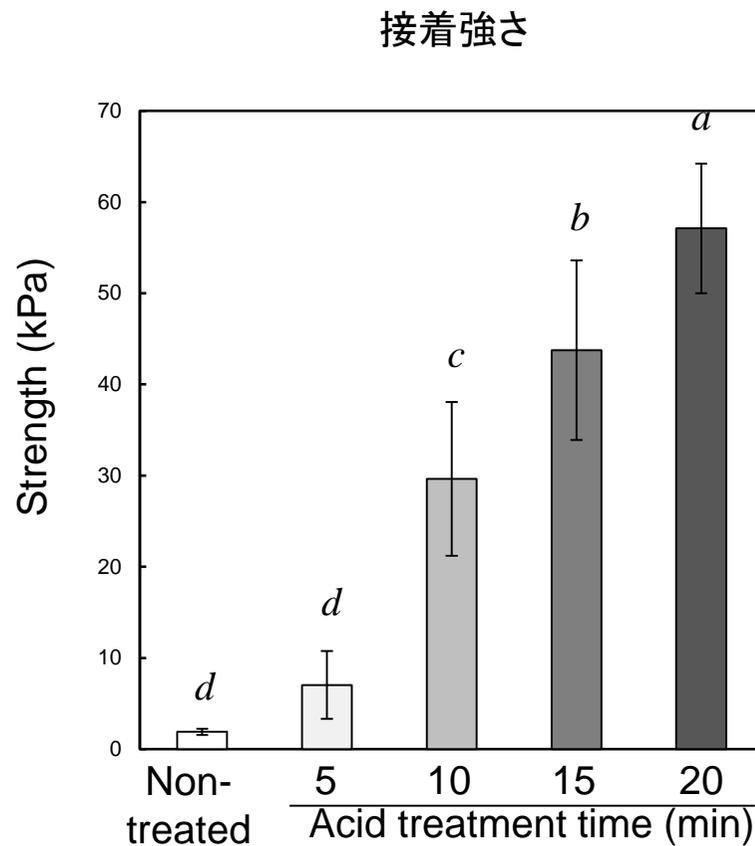
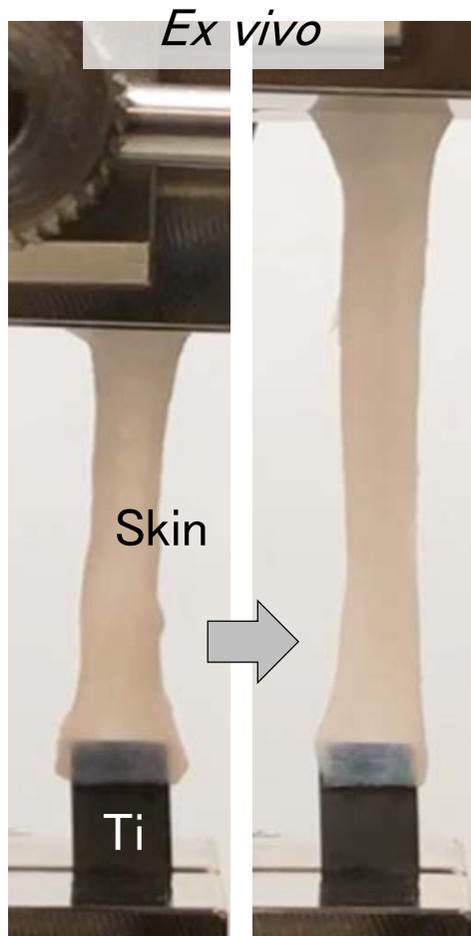
# 新技術の特徴

生体軟組織が変形しても剥離することなく接着を維持



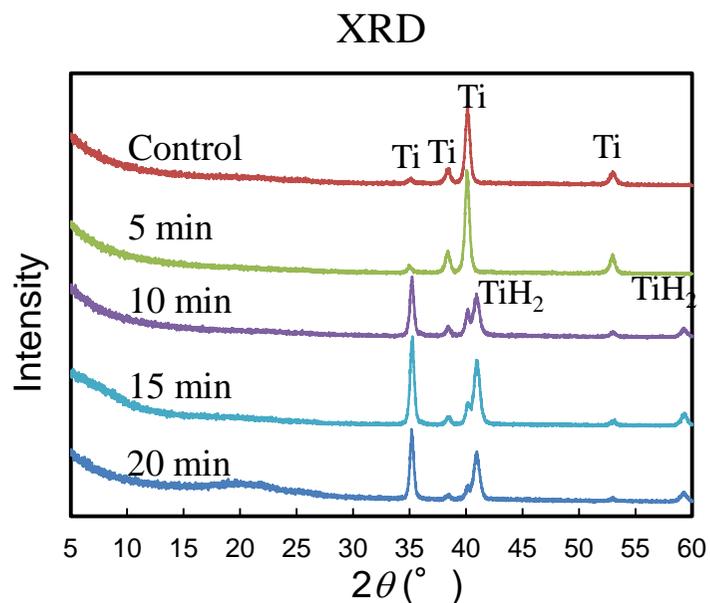
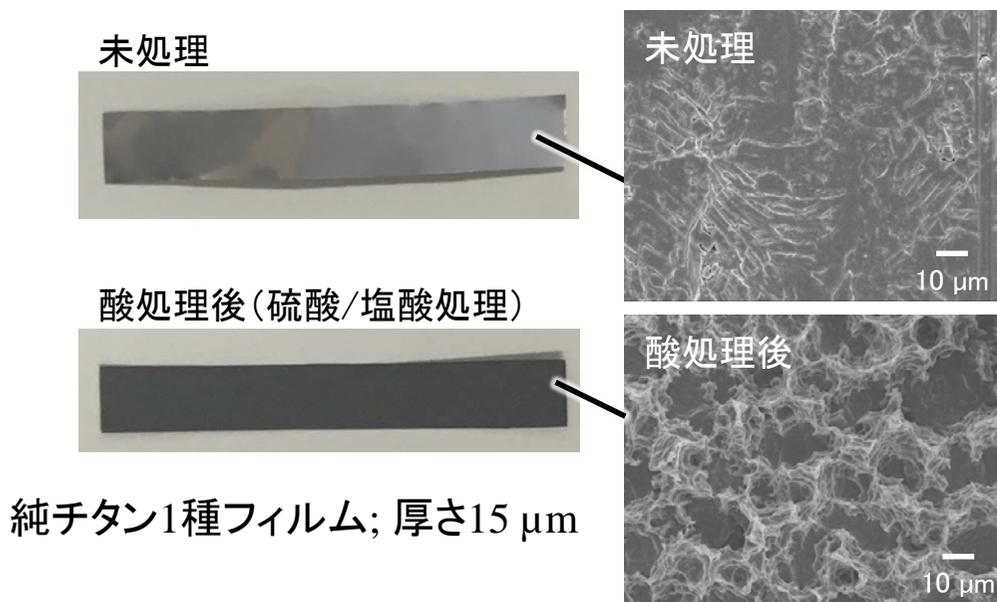
脱細胞血管(モデル組織)に接着させたチタンシート  
血管を変形させても剥離せずに接着を維持する

# 酸処理チタンシートの特徴

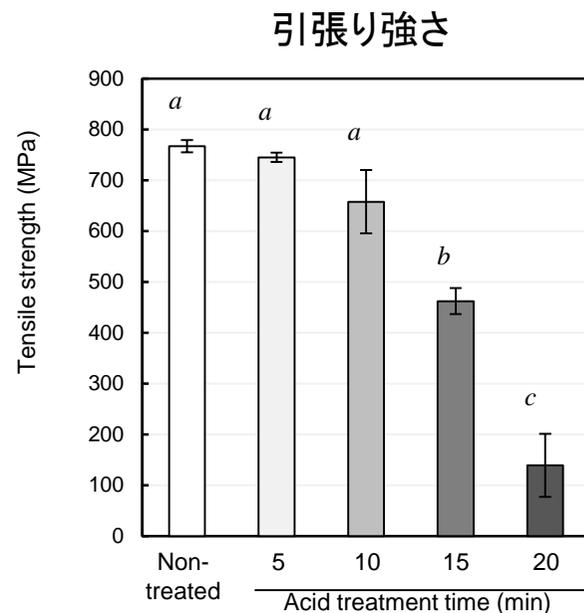


真皮に対する高い接着性を示す

# 酸処理チタンシートの特性



水素化チタンが生成



酸処理時間にとまないチタンシートの強度は低下する

# 酸処理チタンシートの特性

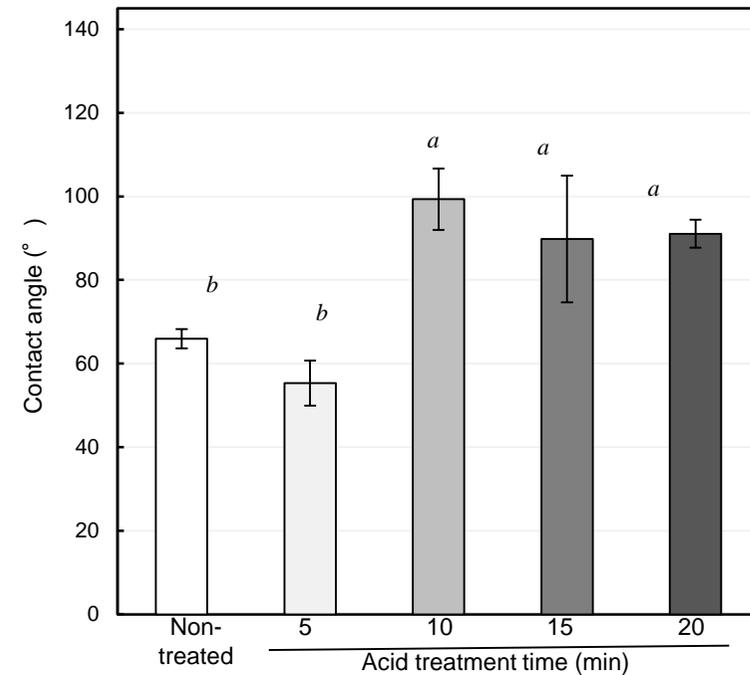


未処理



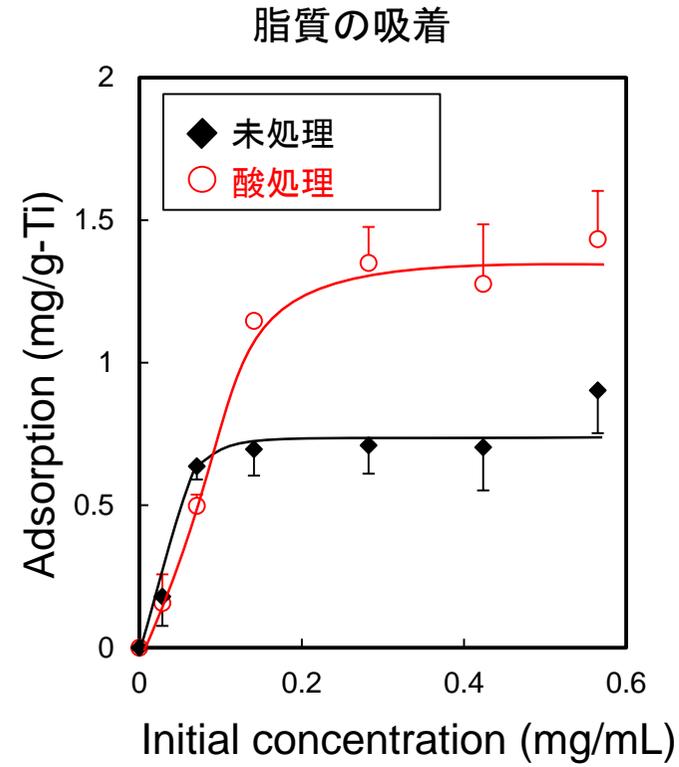
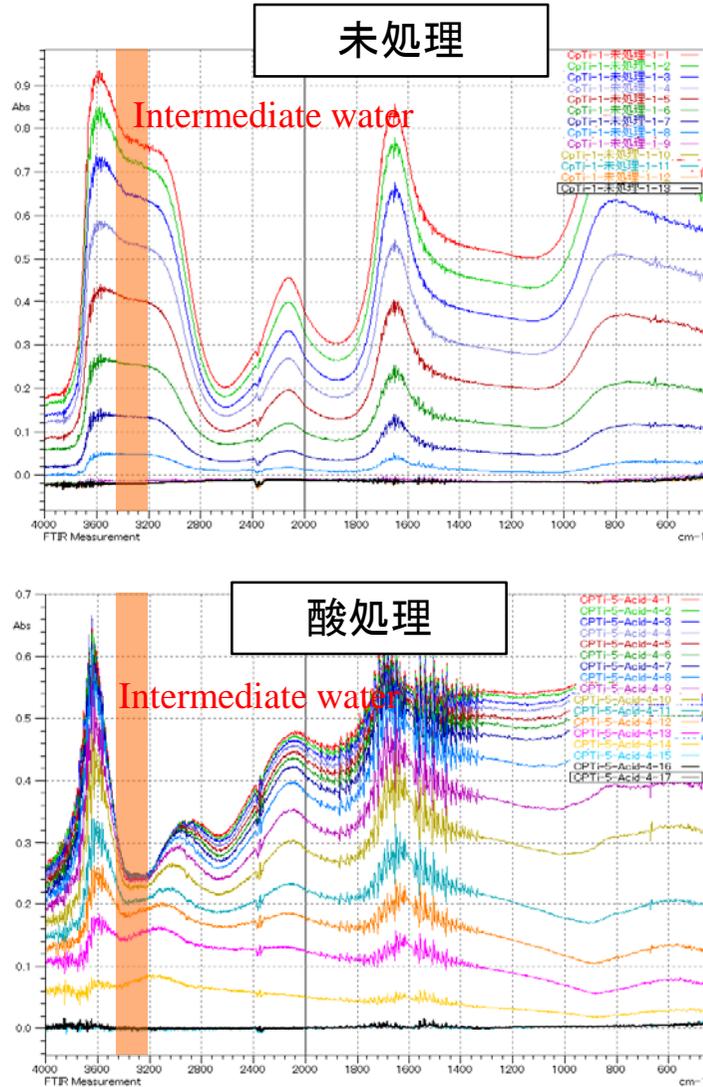
酸処理後(硫酸/塩酸処理)

接触角



酸処理によりチタンシート表面は疎水性を示す

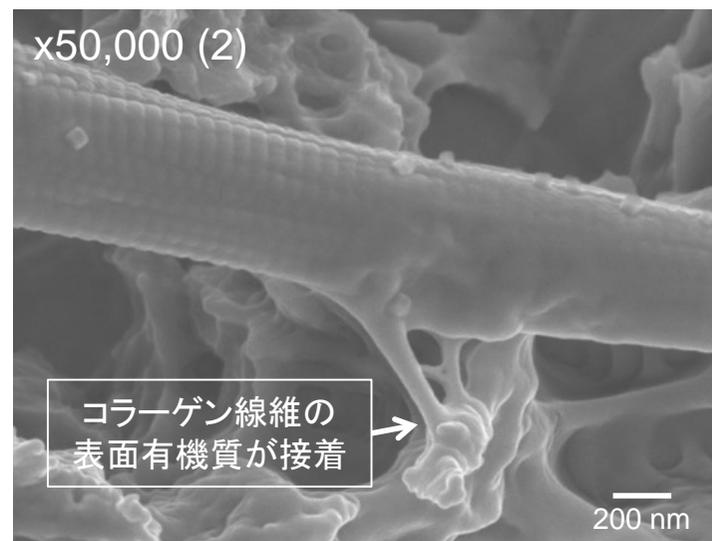
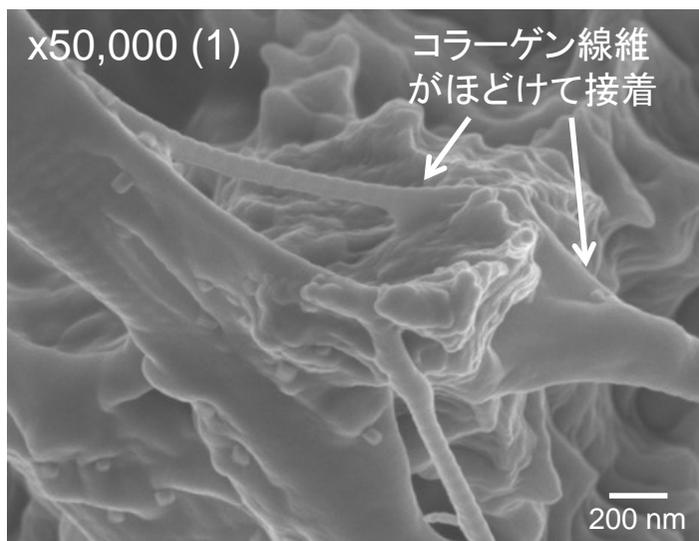
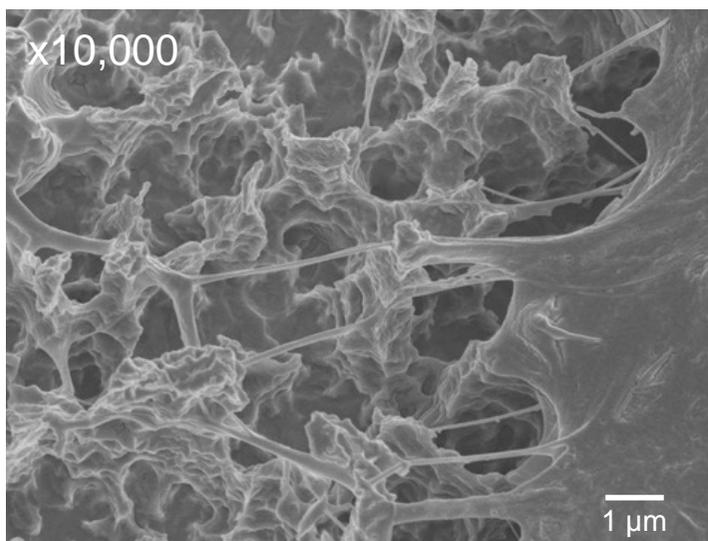
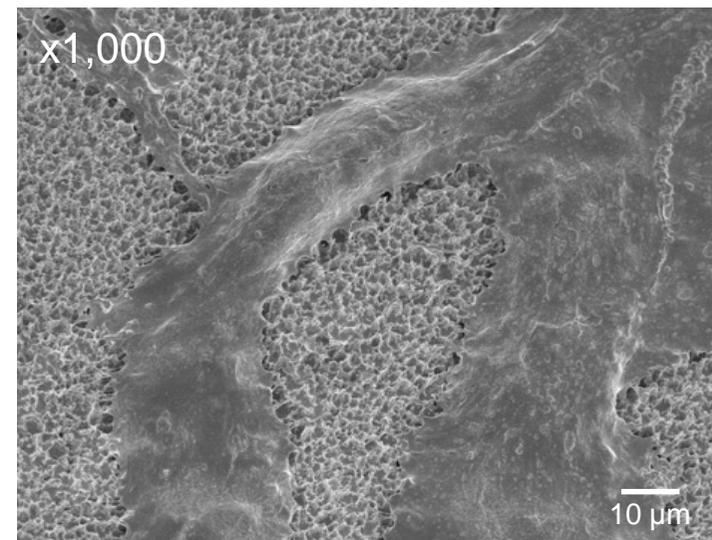
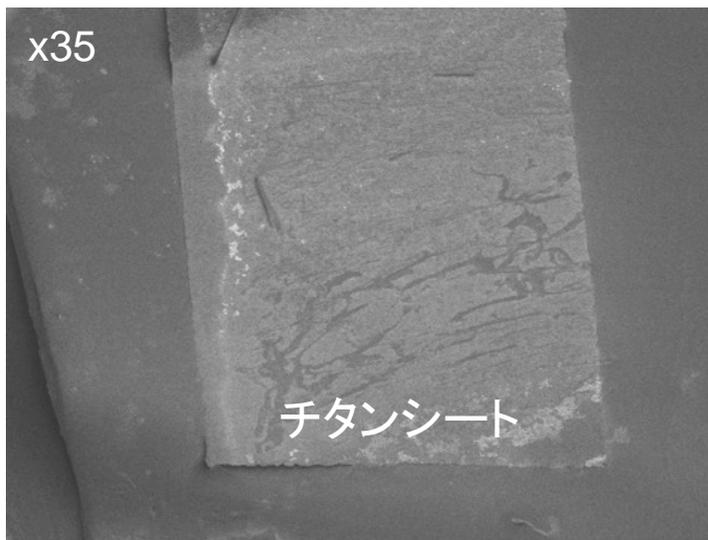
# 酸処理チタンシートの特性



疎水性相互作用が高まる

中間水量の減少が認められる

# 接着試験後の破断面観察



コラーゲン線維の強固な結合が認められる

# 従来技術と新技術とのまとめ

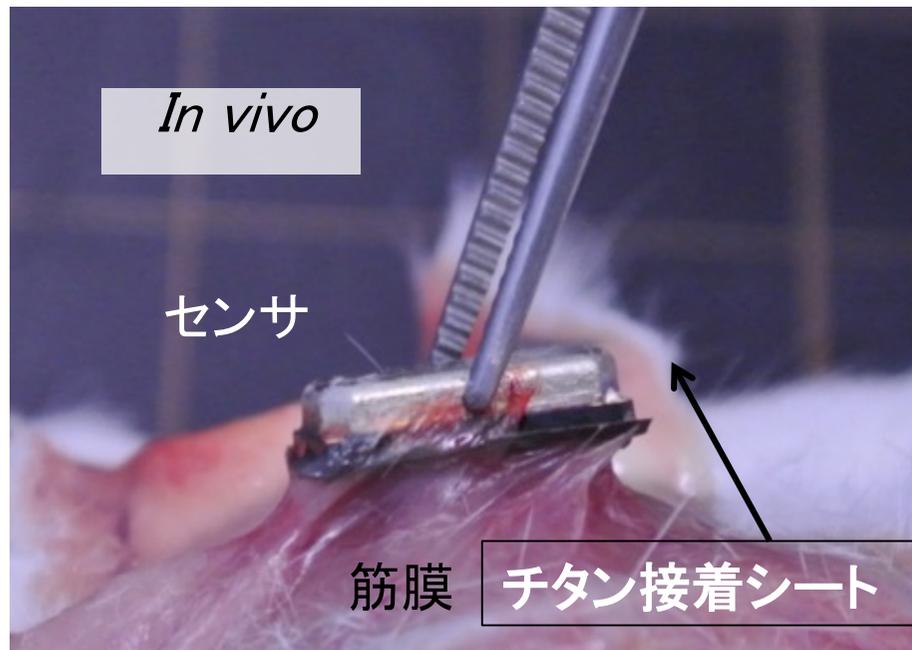
従来技術：  
一般に使用される生体組織接着剤

- ・シアノアクリレート系  
高い接着性  
刺激性あり
- ・ゼラチン-アルデヒド系  
高い接着性  
刺激性あり
- ・フィブリン系  
低い接着性  
刺激性なし



- 瞬時の接着が可能
- 高い生体親和性
- 組織変形に強い
- 高い接着力
- 原料が安価
- 硬化期間の保定が不要

# 想定される用途



- 体内埋入用センサの固定
- 体内埋入用デバイスの固定
- 生体組織の変形補助
- その他。。。

接着チタンシートの新しい用途開発のご提案をお待ちしております。

# 実用化に向けた課題

- センサ固定後の長期間の評価が必要
- 脱着も含めたより高精度の制御が必要
- 現況、真皮、筋膜への接着を達成
- 使用用途拡大には、実質臓器を含む他の軟組織接着力向上が必要

# 企業への期待

- 体内物理、化学環境の計測、センシングの実現を目指す企業との共同開発
- 各種センサとのパッケージによる製品化を希望
- 接着チタンシートの新しい用途開発

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 生体組織接着材の製造方法及び生体組織接着材
  - 出願番号 : 特願2017-188999 (2017. 9.28)
  - 公開番号 : 特開2019-063016 (2019. 4.25)
  - 出願人 : 岡山大学
  - 発明者 : 松本卓也、岡田正弘
- 
- 発明の名称 : チタン材料と生体軟組織との接着方法、生体へのセンサの固定方法、生体軟組織の変形補助方法、生体軟組織の穿孔封鎖方法、生体軟組織の補強方法、生体軟組織接着方法、生体内埋入型センサ、生体軟組織変形補助剤、生体軟組織穿孔封鎖剤、および生体軟組織補強材
  - 出願番号 : 特願2019-053863
  - 出願人 : 岡山大学、柳下技研
  - 発明者 : 松本卓也、岡田正弘、柳下 勇

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 生体軟組織への接着材の接着方法、生体軟組織の変形補助方法、生体へのセンサの固定方法、生体軟組織用接着材、生体軟組織変形補助材、生体内埋入型センサ
- 出願番号 : 特願2020-033083 (2020. 2.28)
- 出願人 : 岡山大学
- 発明者 : 松本卓也、岡田正弘

# 産学連携の経歴

- 2017年-2019年 柳下技研との共同研究  
チタン接着シートを開発、柳下技研には製品化にあたりチタンシート加工を担当いただきます。

接着チタンシートの新しい用途開発等に向け、  
企業様ご希望の事業スキームを相談いたします。

# お問い合わせ先

**岡山大学 研究推進機構  
産学連携・知的財産本部**

**TEL: 086-251-8463**

**FAX: 086-251-8961**

**e-mail: [cr-ip@okayama-u.ac.jp](mailto:cr-ip@okayama-u.ac.jp)**