

チタンがそのまま接着材に！全く新しい生体軟組織用接着材を開発

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科（歯）生体材料学分野の松本卓也教授、岡田正弘准教授、昭和大学、大阪大学、柳下技研株式会社の共同研究グループは、医療用金属材料であるチタンを表面処理することで、このチタンが真皮や筋膜などの生体軟組織と瞬時に接着することを見出しました。この研究成果は3月23日、ドイツ科学誌「Advanced Materials Interfaces」のオンライン電子版で公開されました。

インプラントブルセンサや医療用デバイスの生体内への固定、生体組織どうしの接合といった目的のためには、高分子製の縫合糸が一般に使用されています。一方で、医療現場においてはこれら用途に簡便かつ迅速に使用できる生体組織用接着材の開発が強く望まれています。

本チタン材料は一般的なチタン薄膜を一定温度下で酸処理しただけのものです。簡単な処理にも関わらず、このチタン薄膜は生体軟組織、特に真皮組織や筋膜組織に高い接着力を示すことが見出されました。この酸処理によりチタン表面は疎水化するとともに著しい結合水量の減少が生じます。この状態が生体軟組織との疎水性相互作用を増強し接着力が生じるものと考えられます。

本研究成果は、簡便かつ迅速に強い接着力を示す生体親和性に優れた新しい接着材として、インプラントブルセンサや医療用デバイスの体内固定への応用、組織接合や組織変形矯正など簡便な外科処置への応用が期待されます。

松本教授は、「接着材というと糊やボンドを思い浮かべるとは思いますが、これらは化学反応の結果、液状のものが固化することで接着性を示します。今回の接着材はこのようなものとは全く別のものです。本材料は見た目はただの金属の薄膜です。にも関わらず、体の軟らかい組織（特に、真皮、筋膜）にそっとおいて、トントンと圧接するだけで、すぐに接着します。表皮とはくっつかないので、手にはくっつきません。世の中の既存の概念にはないものなので、想像しにくいかと思いますが、なかなか面白いモノです。」と説明した。

#### <現状>

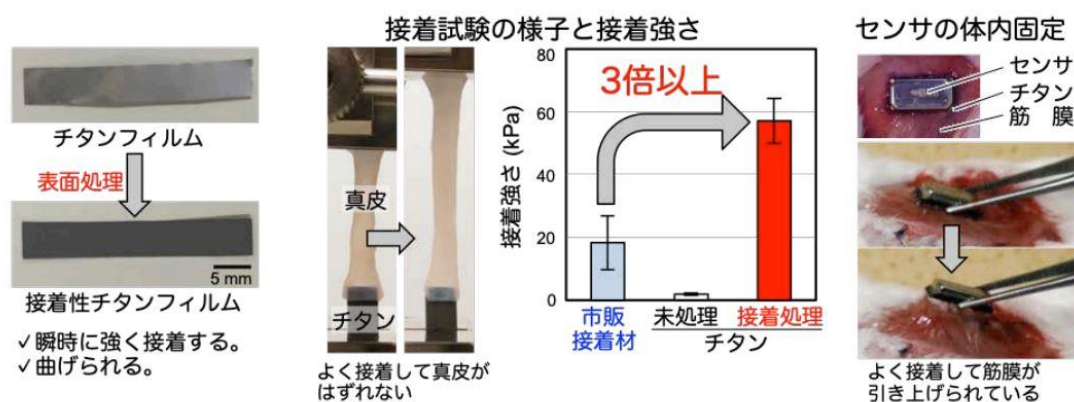
インプラントブルセンサや医療用デバイスの生体内への固定、外科処置における生体組織どうしの接合といった目的のために、高分子製の縫合糸が一般に使用されています。一方で、医療現場においてはこれら用途に簡便かつ迅速に使用できる生体組織用接着材の開発が強

く望まれています。現在使われている生体親和性に優れたフィブリン系接着剤は接着強さが不十分という問題があり、高い接着強さと生体親和性を併せ持つ新しい接着材の開発が望まれています。

チタンは生体親和性に優れた金属材料であり、体内埋め込み型医療用デバイスの外装や歯科用インプラント、骨固定材などとして利用されています。

### <研究成果の内容>

本研究グループは、チタン表面を化学的に処理し、生体組織に含まれるタンパク質など有機質との相互作用を高めることで、生体親和性と高い接着力を兼ね備えた新しい金属接着材の開発に着手しました。開発したチタン製接着材は軟組織に軽く圧接するだけで瞬時に接着します。また、接着力は従来から使われているフィブリン系接着剤よりも3倍以上の接着強さを示しました。本材料は滅菌などの取り扱いが容易であり、また短時間に強力な接着力を発揮する優れた接着材として応用が期待されます。また、インプラントブルセンサや医療用デバイスの体内固定への応用、組織接合や組織変形矯正など簡便な外科処置への応用が期待されます。



### <社会的な意義>

今回の私たちの研究成果は、Society5.0 時代に世界的な普及が考えられるインプラントブルセンサの体内固定技術となる可能性があります。また、外科手術の簡略化などにつながる可能性もあり、社会的にも大きな意義をもつ成果です。

論文情報

タイトル Titanium as an instant adhesive for biological soft tissue

雑誌 *Advanced Materials Interfaces*

DOI : 10.1002/admi.201902089

日本語発表原文

[https://www.okayama-u.ac.jp/up\\_load\\_files/press2019/press20200324.pdf](https://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/press2019/press20200324.pdf)

文 JST 客観日本編集部