

インタビュー

生体工学研究室（北里大学医療衛生学部）



講師・吉田 和弘

プロフィール

所在地：神奈川県相模原市南区北里 1-15-1

電話：042-778-8653

Web：https://www.kitasato-u.ac.jp/ahs/ce/seitai/

E-mail：yosside@kitasato-u.ac.jp

Q1. 研究室の概要についてお聞かせ下さい。

本研究室は、医療衛生学部医療工学科臨床工学専攻に属しており、材料工学および機械工学分野を医療技術に応用する生体力学・生体材料工学に関する研究に取り組んでいます。医療系の所属であること、併設する大学病院という環境から医師やコメディカルスタッフとの医工連携の共同研究が盛んな点は本研究室の特徴となります。

Q2. 研究テーマについてお聞かせ下さい。

現在取り組んでいる研究テーマとしては大きく三つに分けられます。

一つ目のテーマとしては、細胞や組織の低温保存技術に関する研究です。

二つ目のテーマとしては、コーティング材料による生体材料と生体間の反応を制御する研究です。

三つ目のテーマとしては、各種医療機器の評価に関する研究です。

Q3. 一つ目の研究テーマについてお聞かせください。

疾病や外傷などにより組織や臓器が正常に機能しなくなった際、臓器移植や再生医療による治療が行われています。しかし、これら臓器・組織・細胞などは適切に保存されていないと移植手術を行っても正常に機能しません。臓器は複数の細胞や組織が組み込まれており、厚みもあるため長期保存が困難で、例えば心臓の場合、摘出から手術終了まで4時間という厳しい時間制限の中で移植手術は実施され

ています。

本研究室ではこのような問題に対して、より長期保存が可能となる手法を目指して保存溶液に希ガスを加圧溶解した手法や現行設定温度より臓器の損傷が低減できる保存温度の検討を行っています。また、保存対象に対してダメージを与えない形で生存状態をモニタリングする手法に関しても研究を行っています。

Q4. 二つ目の研究テーマについてお聞かせください。

現在、整形外科や口腔外科領域において骨折をはじめとする骨再建に係る金属材料としてチタンおよびチタン合金が用いられています。このような金属材料のうち、顎骨再建時に用いられるメンブレンや骨折時の固定用スクリューなどの治癒が確認された後に抜去を意図する用途のものが存

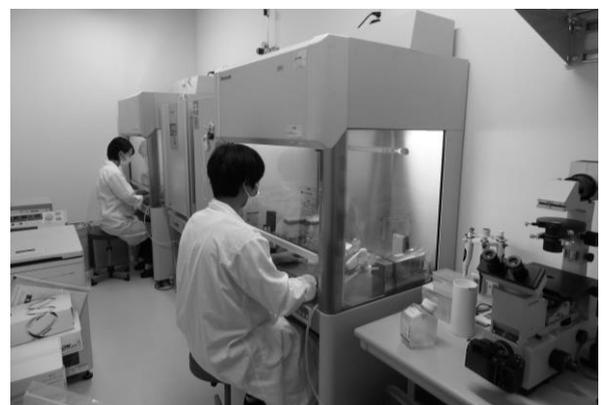


図1 培養室風景

在します。しかし、これらのチタン製補綴材は材料表面で骨形成が起こることにより骨と強く癒着し、抜去に難渋するという問題が報告されています。これらのチタン製補綴材が骨癒着を引き起こす機序としては、補綴材が体内に埋め込まれるとチタンと体液が化学反応することで表面にハイドロキシアパタイトが析出し、その析出層を介して骨芽細胞を始めとする細胞によって骨代謝が行われることに起因していると考えられています。

そこで、このような問題を解決するために骨と癒着しない物質でチタンをコーティングして表面を改良することを検討しています。現在は化学的に非常に安定しているコーティング材料である Diamond Like Carbon (DLC) に注目しています。この DLC をチタンにコーティングすることでチタンの優れた力学特性を生かしたままチタンと体液間の化学反応を抑制し、デバイスと骨との癒着が防止できると考えています。

一般的に骨と接触する材料の研究は、リン酸カルシウム系の材料のように、より早く、より強固に骨と接着するものを目的にしたものが多く報告されています。しかし、デバイスの利用目的に応じて求められる生体との反応性は異なり、このことを考慮して生体と材料間の最適解が得られる表面を模索しています。

現在は骨芽細胞(図2)という骨を作る細胞を用いて DLC 上に細胞を培養してその細胞の反応に関して検討しています。

Q5. 三つ目の研究テーマについてお聞かせください。

医療機器が病院で使用される前には各種安全性や機能性評価が実施され、医薬品医療機器総合機構や第三者認証機関での審査を経ています。しかし使用者である医療従事者からの目線ではその特性が十分に公になっていない、もしくは評価されていない為使用する際の判断に悩むケースがあります。最後のテーマは主に医療従事者の方が疑問に思

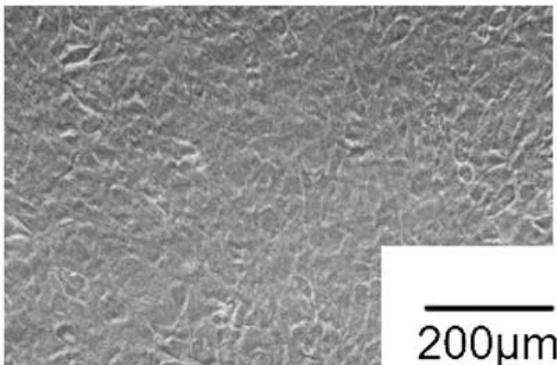


図2 骨芽細胞

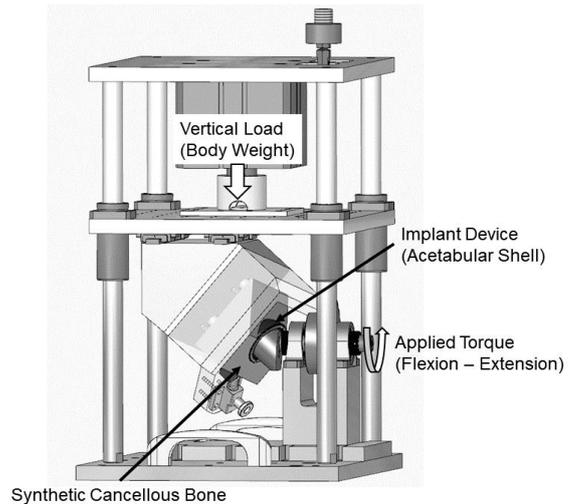


図3 人工股関節寛骨臼シェルの固定性評価装置

うことを共に明らかとしていく内容となります。そのためテーマの範囲は広く、我々スタッフも学びの毎日です。

現在は人工関節を骨へ固定する手技を補助する機器の開発や、その骨への固定性を定量評価する方法(図3)の検討、IVR (Interventional Radiology) という X 線透視や CT など で体内を透視しながら血管内からカテーテルという細い管を用いて治療する手術に用いられる造影剤に関する出血点検知に関する研究、透析留置針を穿刺時に施術者へ伝わる力(刺し心地)に関する研究などを行っています。

Q6. 研究室の雰囲気と環境についてお聞かせ下さい。

本研究室は、氏平政伸教授、酒井利奈准教授と著者の3名の教員が所属しています。また現在は、修士課程3名、学部学生10名が所属しています。教員3名とも理工学分野出身なのですが所属が臨床工学技士という医療職の養成課程の専攻ですので主に医療系の学生が所属しています。本誌を手取る多くの方々からすると変わった研究室に映ると思います。毎日が異文化交流状態で楽しいです。

当研究室の教育方針は、責任を伴う自由と自己管理ができる社会人零年目に必要な素養を育てることとしています。このことから教員・大学院生・学部生間のコミュニケーションを積極的にとれる快活で拓かれた研究室運営を意識し、学生自ら考えて行動できる環境整備に教員は身を粉にしております。

お忙しい中インタビューに応じて頂きました。期して感謝の意を表します。

(日本材料科学会 編集委員長 渡邊充広)