

令和2年7月定例記者会見

日 時：令和2年7月16日（木） 13：30～

場 所：本学事務局3階第1会議室

内 容：

1. アパタイトに含まれる水を制御して骨疾患治療用素材へ応用

（エネルギー・環境工学専攻 博士2年 山田翔太）

2. 長岡技術科学大学 SDGs×世界最大の対話「75 for UN75」・ジェンダー
の再考

（勝身 麻美 UEA(Education Administrator)）

3. 磁気光学効果を利用した磁気イメージング技術の開発

（物質材料工学専攻 教授 石橋 隆幸）

4. 東京パラリンピック開催まで1年—競技用車いす開発の現状と課題—

（情報・経営システム工学専攻 教授 塩野谷 明）

以 上

アパタイトに含まれる水を制御して骨疾患治療用素材へ応用

長岡技術科学大学 エネルギー・環境工学専攻 ナノバイオ材料研究室
山田 翔太

1. 概要

現在、骨疾患の治療を目的とした骨補填剤として骨の無機成分である水酸アパタイト粒子が実用されており、体に優しい特徴があります。最近では、治療を促進するために、薬物タンパク質をその立体構造を維持した状態で水酸アパタイト粒子の表面へ担持する研究がなされています。しかし、水酸アパタイト粒子は薬物タンパク質との親和性が高いため、薬物タンパク質の変性が誘起されてしまい薬物機能を損ないます。この原因は、水酸アパタイト粒子と薬物タンパク質を介在する水分子の層(水和層)の状態に起因することを我々が突き止めました。そこで、水酸アパタイト粒子の表面に、多孔質シリカとポリエチレングリコールを複合した「ナノ被膜」を形成することによって、水酸アパタイト粒子の表面の水和層の状態を制御する(親和性を最適化する)技術を世界で初めて創出しました。

2. 説明

開発概要を図1に示します。本研究では、骨補填剤として実用されている水酸アパタイト粒子を合成する際に多孔質シリカとポリエチレングリコールを混合して合成することにより複合粒子を合成し、赤外線分光法などの計測によって水和層の状態を明らかにしました。その結果、開発した粒子は、これまで実用されてきた水酸アパタイト単体では制御できなかった「結合水と自由水の比」及び「水分子のO-H伸縮振動の対称性」の制御に成功し、それらによってタンパク質の立体吸着を誘起する最適な水の状態を見出しました。さらに、本粒子の存在下で骨芽細胞を細胞培養すると、骨組織と類似した成長が効率的に起こり、骨疾患治療の促進が期待されます。

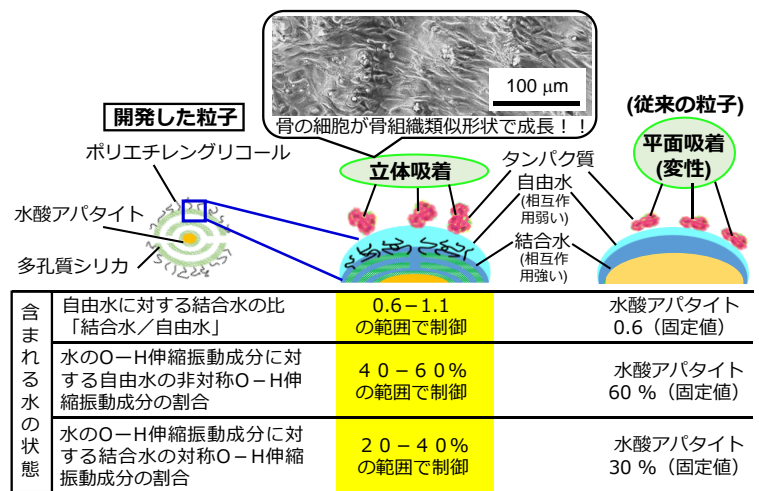


図1. 開発した粒子の概要.

本研究の原理は、王立化学会誌 (*Journal of Materials Chemistry B*, 8(7), 1524-1537(2020)) に公表され、粒子合成原理については特許(特許登録第6244600号)もあります。日本材料科学会 第25回材料科学若手研究者討論会 プレゼンテーション賞(第57号)や日本無機リン化学会 第26回無機リン化学討論会 第14回若手優秀研究発表賞など受賞しております。

3. 今後の抱負など

今回、水酸アパタイトに含まれる水の状態を制御してタンパク質や細胞の親和性を最適化することに成功しました。本研究分野(バイオセラミックス分野)においては、開発した材料を用いて細胞実験や動物実験を行って臨床試験へ展開しており、実用に至る時間が長期でした。これに対して、今回の技術は、材料の水の状態を数値化して生体親和性を予測できるため、実用までの期間が短縮されます。つまり、バイオセラミックス分野の研究期間を短縮する基本原理といえます。この研究を利用して、現在、歯科インプラントの歯根部のコーティング剤としての実用段階にもあります。今後、骨組織治療における臨床試験によって、実用させる研究を鋭意推進します。他方、本粒子は、多孔質構造であり、且つ、均一な粒径を有することから、顔料・色素を多孔質構造内へ担持することにより、窓ガラスの遮熱素子としても実用されており、さらなる幅広い実用展開が期待されます。

報道資料

令和2年7月16日

報道機関各位

長岡技術科学大学大学戦略課・SDGs推進室
UEA/エデュケーション・アドミニストレーター 勝身麻美 (KATSUMI Mami)

長岡技術科学大学 SDGs × 世界最大の対話「75 for UN75」・ジェンダーの再考

国連アカデミック・インパクト (UNAI)※では、国連創立 75 周年記念事業 (UN75) の一環として、グローバルなオンライン対話を開催している。世界最大の対話「75 for UN75: 75 Minutes of Conversation」はシリーズとして開催され、5 回目にあたる 6 月 19 日 (金) は、テーマを「ジェンダーの再考」と設定し、国連女性機関及び大学関係者 5 名 (米国 3 名・メキシコ 1 名・日本 1 名) が発表を行った。

この世界最大の対話において、本学は、UNAI における SDG9 (産業とイノベーション) のハブ大学に任命され、かつ、SDGs 達成に向けた取り組みを積極的に行う SDGs を推進する大学として、ジェンダー平等における日本の状況、本学のジェンダー平等活動等について説明する機会を得る事となった。

<ジェンダーに関する背景の一例>

① Sustainable Development Solutions Network (SDSN) の Sustainable Development Report 2019 によると、日本は、SDG5 (ジェンダー平等) の達成が難しいと評価される ② World Economic Forum の Global Gender Gap Report 2020 によると、男女格差は 153 ヶ国中 121 位と非常に低い ③ 性別役割分業意識が変化しつつあるが、未だに女性に対する活躍の場が限られている ④ 「すべての女性が輝く社会づくり」は日本政府の重要課題の 1 つで、日本及び世界における女性の活躍促進のために取り組んでいる

<長岡技大 SDGs 活動等の一例>

① VOS (活力・創造力・世のための奉仕) をモットーとし、国際的な教育連携&産学連携で実践的技術者を育成する工学系の大学 ② 8 割が高専卒業生で、15 歳に高専に入学してから大学院修士課程修了までの 9 年間にわたる実践的技術者教育システムにより教育を行う ③ 積極的に外国人留学生の受け入れを行う ④ 国際的な教育連携&産学連携を推進するために 9 ヶ国に 12 のオフィスを設置し、SDGs 活動のグローバル化を促進 ⑤ UNAI SDG9 世界ハブ大学に任命されて、SDGs 課題達成に向けた活動を行う ⑥ SDGs 推進室を設置し、学生 SDGsTF を設置 ⑦ UNESCO (UNITWIN) のフレームワークで GIGAKU SDG Network を推進 ⑧ メディアの利用

<本学のジェンダー平等活動の一例>

① 男女共同参画推進委員会を設置し、女性研究者をはじめ多様な人々が能力を発揮できる環境づくりを促進する ② 文部科学省の科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ (牽引型)」に選定 ③ 女子の科学技術への関心を高めるためのプロジェクトを実施 ④ 学長による女性教職員との懇談会やジェンダーに関するイベントの開催

今後は、SDGs 推進室内に、学生を主体とした学生 SDGsTF (タスクフォース) を形成し、SDGs 推進室を中心として、男女共同参画推進室等の学内関係組織と連携し、SDGs 達成に向けて邁進していく。

※UNAI : 国連と世界の大学(および高等教育機関)とを結ぶ新しいパートナーシップ。1,300 以上、130 ヶ国以上の機関が参加



ジェンダーに関する背景

- ✓ Sustainable Development Solutions Network (SDSN) のSustainable Development Report 2019 によると、SDGs 達成度ランキングは、日本は162ヶ国中15位

Rank	Country	Score	Performance by SDG
1	Sweden	84.72	[Progress bars]
2	Denmark	84.56	[Progress bars]
3	Finland	83.77	[Progress bars]
4	France	81.13	[Progress bars]
16	New Zealand	79.20	[Progress bars]
17	Japan	79.17	[Progress bars]
18	Belarus		[Progress bars]

SDSN2020では、SDGs 達成度ランキングは、日本は166ヶ国中17位 (UN193ヶ国)

長岡技大の「ジェンダー平等」

- ✓ OECDのEducation at a Glance 2019によると、理工系を専攻する女性が少ない (日本は先進国の中でも下位)
- ✓ 長岡技大では、女性研究者を増やすために、
 - ・男女共同参画推進委員会を設置し、女性研究者をはじめ多様な人々が能力を発揮できる環境づくりを促進



世界最大の対話・75 for UN75

- ✓ 国連アカデミック・インパクト (UNAI) では、国連創立75周年記念事業 (UN75) の一環として、グローバルなオンライン対話を開催
- ✓ 世界最大の対話「75 for UN75: 75 Minutes of Conversation」は、シリーズとして開催
 - ※UNAI: 国連と世界の大学 (および高等教育機関) とを結び新しいパートナーシップ。1,300以上、130ヶ国以上の機関が参加



ジェンダーに関する背景

- ✓ 日本は、SDG5 (ジェンダー平等) の達成が難しいと評価
- ✓ World Economic ForumのGlobal Gender Gap Report 2020 によると、男女格差は153ヶ国中121位
- ✓ 戦後の1950年ごろは男女が平等に働いていたが、高度成長期になり、企業中心社会となると、男性は働き、女性は家事や育児をする人=専業主婦となる。女性は「よき妻であり賢い母であること」が求められていた
- ↕
- ✓ 男性の雇用が不安定となり収入が増えていないため、性別役割分業意識が変化しつつある
- ✓ 「女性が輝く社会」は日本政府の重要課題の1つで、日本及び世界における女性の活躍促進のために取り組んでいる

長岡技大の「ジェンダー平等」

- ・「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ (牽引型)」に選定
- ・女子の科学技術への関心を高めるためのプロジェクト (kawa理科プロジェクト) を実施
- ・学長による女性教職員との懇談会やジェンダーに関するイベントの開催



世界最大の対話・75 for UN75

- ✓ UNAI広報官 (Public Information Officer) による司会進行
- ✓ 6月19日 (金) のテーマは「ジェンダーの再考」
 - ・ 5月29日 (金) 平和維持の再考
 - ・ 6月1日 (月) 過激化の再考
 - ・ 6月4日 (木) 気候の再考
 - ・ 6月8日 (月) 貧困の再考
 - ・ 7月8日 (水) 健康の再考

※YouTubeで視聴可
<https://academimpact.un.org/content/75-un75-75-minutes-conversation-series-online-dialogues>

- ✓ 1975年6月19日は、メキシコシティで開催された第1回世界女性会議の開会日で、男女平等に関する世界的な対話が始まった日
 - ※国連は1975年を国際女性年と定め、メキシコシティにおいて国際女性年世界会議 (第1回世界女性会議) を開催。133ヶ国の政府と国連の諸機関が参加し、女性の平等・開発・平和への貢献のためのメキシコ宣言、219項目からなる「世界行動計画」を採択
- ✓ 国連女性機関及び大学関係者5名 (米国・メキシコ・日本) による発表
 - ・日本のジェンダー・長岡技大の紹介&ジェンダー・個人の感想

長岡技大の「ジェンダー平等」

- ✓ VOS (活力・独創力・世のための奉仕) をモットーとし、国際的な教育連携&産学連携で実践的技術者を育成する工学系の大学
- ✓ 8割が高専卒業生で、15歳に高専に入学してから大学院修士課程修了までの9年間にわたる実践的技術者教育を実施
- ✓ 積極的に外国人留学生の受け入れを行う
- ✓ 国際的な教育連携&産学連携を推進するために9ヶ国に12のオフィスを設置し、SDGs活動のグローバル化を促進
 - スペイン: 気候変動・リスクセンター (BC3)・他
 - ルーマニア: ルーマニア・アメリカン大学 (RAU)
 - モンゴル: マベシム・ボヨイ大学 (BBU)
 - インド: インド工科大学マドラス校 (IITM)
 - タイ: チュラロンコン大学 (CU)
 - マレーシア: マレーシア科学大学 (USM)
 - ベトナム: ハノイ工科大学 (HUST)
 - オーストラリア: オーストラリア工科大学 (HCMUT)
 - メキシコ: グアナフアト大学 (UG・2ヶ所)
 - チリ: チリ (サンティアゴ)
- ✓ UNAI SDG9 ハブ大学に任命
- ✓ UNESCO Chair・UNITWIN

個人の感想

- ✓ 早期教育が大事 (正しい教育・確かな情報)
- ✓ メディアの力が大事 (SDGs普及活動、長岡技大のSDGs推進活動のPR)
- ✓ 男女だけでなく、何事においても (男女だけでなく、人種、貧富、宗教、など) 人はみな平等で、個人が重要

<SDG9 ハブ大学としての今後>

SDGs推進室を中心として、男女共同参画推進室等の学内関係組織と連携し、SDGs達成に向けて邁進する

磁気光学効果を利用した磁気イメージング技術の開発

磁気光学効果を利用した磁気イメージング技術は、測定対象物に磁気光学イメージングプレートをかざすだけで、磁場や電流の分布を可視化する技術です。この技術は、現在、急速に開発が進められている、電気自動車、電気航空機、リニアモーターカーなどの応用技術における、モーターや電気回路およびそこに流れる電流の評価技術としてだけでなく、金属板やリチウムイオン電池内部の欠陥を評価する非破壊検査技術としても期待されています。また、マイクロ波を可視化することも可能であることから、5G 機器の検査技術としても期待されています。しかし、これまでは磁気光学イメージングプレートの製造方法や、定量的な計測技術など多くの課題がありました。



スマートフォンの磁気イメージ

私たちはこれまでに、磁気光学イメージングプレートに用いるビスマス置換磁性ガーネットの性能向上および成膜技術の開発を行ってきました。そして、現在までに、世界最大の直径15センチメートルの磁気光学イメージングプレートを開発することに成功しました。この成果は、研究室発ベンチャー企業の(株)オフダイアゴナルにて商品化されています。

現在、科研費基盤研究(A)「フレキシブル磁気光学イメージングプレートによる磁気イメージング技術の新展開」にて実施している研究では、ビスマス置換磁性ガーネットを平坦なガラス基板上だけでなく、様々な形状の表面や、プラスチックなど耐熱性の低い材料などの上に成膜する技術を開発しています。具体的には、ビスマス置換磁性ガーネットの原料溶液を超音波で霧状にして塗布する技術と、溶液を塗布した後にパルスレーザーを用いて膜だけを加熱して結晶化させる技術を開発しています。この技術が実現すると、どんなところにもビスマス置換磁性ガーネットの膜を形成することが可能になります。例えば、プラスチック上にビスマス置換磁性ガーネット膜を形成すると、フレキシブルな磁気光学イメージングプレートを作ることができるようになり、曲面状の磁場分布の測定が可能になります。また、磁性材料や電気機器などへ直接ビスマス置換磁性ガーネット膜を形成すると、光を当てるだけで、磁場や電流分布が見えるようになります。

その他にも、現在、数GHz~数十GHzのマイクロ波を可視化する技術の開発に取り組んでおり、基礎研究から、エネルギー分野、情報分野まで様々な分野で利用される磁気光学イメージング技術を開発していきます。

報道資料

令和2年7月16日

報道機関各位

長岡技術科学大学
情報・経営システム工学専攻
塩野谷 明

東京パラリンピック開催まで1年—競技用車いす開発の現状と課題—

新型コロナウイルス感染の影響で、東京オリンピック・パラリンピックは1年間の延期を余儀なくされている。しかし、本学が請け負っている車いす開発プロジェクトは、多少の遅延はあるものの、東京2020に向けてほぼ順調な進捗状況にある。今回は東京大会開催まで1年あまりの、競技用車いす特にバドミントン競技用車いす開発の現状報告を行う。

バドミントン用車いすの開発ではMg合金ならびにAl-Sc合金を用いた車いすの開発が進められている。一般的なAl合金はヤング率70GPa、比重 2.7 g/cm^3 であることが知られるが、0.3~3%のScを添加したAl-Sc合金ではヤング率が高く、比重は小さくなる。今回作られたAl-Sc合金製車いすの車体重量は、10.81kgであった。これに対し、一般的なMg合金(3%のAlを添加したAz31)はヤング率45GPa、比重 1.738 g/cm^3 であるが、今回使用したMg合金は6%Alを添加したものであるため、ヤング率は高くなっている。今回作られたMg合金製車いすの車体重量は9.57kgで、1.3kg程度の軽量化となっている。この両者の車いすに対して、車いすバドミントンの競技特性を考慮し、より軽量化がなされたMg合金製車いすは、少ない筋出力で高い車いすの初速度が得られるとともに、何らかのバドミントン・パフォーマンス(例えば、ドロップショットへの反応)が向上するという仮説の元、モーション・キャプチャーを用いた運動学的解析、筋電図(EMG)を用いた生理学的解析、加速度センサを用いた運動力学的解析からのアプローチが繰り返されている。図1はモーション・キャプチャー用マーカーおよびEMG電極装着の様子、図2はモーション・キャプチャーおよびEMGによる計測の様子を示している。結果の詳細については、報道発表の中で述べる。



図1 モーション・キャプチャー用マーカー
およびEMG電極装着の様子



図2 モーション・キャプチャーおよび
EMGによる計測の様子