



かわさき産学連携ニュースレター

～新たな産学連携の構築に向けて～

VOL.51 2022年1月17日発行

■ リサイクル技術 P2

～廃棄物の物質及びエネルギーとしての活用～

工学院大学 工学部 機械工学科 小林 潤 教授



■ 細胞をキカイと捉えて進める再生医療の研究 P4

～再生医療の研究に電子工学、材料科学、力学を活用する～

慶應義塾大学 理工学部 機械工学科 宮田 昌悟 准教授



■ 表面処理技術で金属材料を高機能化 P6

～医療用や工業用に使用される金属材料の表面加工の研究～

北見工業大学 工学部 地球環境工学科 大津 直史 教授



● 産学連携窓口紹介

東京都市大学 産官学交流センター P8

産学連携・試作開発促進プロジェクト ～大学・研究機器・実験機器開発のお手伝い

「産学連携・試作開発促進プロジェクト」は、大学での研究機器の試作、実験装置の開発ニーズに、技術力ある中小企業が応える産学連携の取り組みです。大学と“ものづくり企業”が連携し、研究シーズの具現化を図るべく活動しています。

大学、研究機関での研究のスピードアップ、品質向上に役立てるように、部品加工から機器の設計・開発まで、中小企業のネットワークで実現しますので、開発ニーズなどございましたら、事務局へお問い合わせください。

◆ 問い合わせ先 ◆

(公財) 川崎市産業振興財団 新産業振興課 電話044 (548) 4165 FAX044 (548) 4151
E-mail liaison@kawasaki-net.ne.jp URL <http://www.kawasaki-net.ne.jp/shisaku/>

「リサイクル技術」

～廃棄物の物質及びエネルギーとしての活用～

研究の全体像は？

私はこれまで熱プロセス全般を対象にして、研究に取り組んできました。研究テーマは多岐にわたりますが、例えば、熱を利用して新しい材料を作ったり、ヒートポンプを用いた空調機器の技術開発を行ったりしてきました。

また、前職の国立環境研究所の資源循環・廃棄物研究センターでは、可燃性廃棄物やバイオマスなどを利用して水素を作るための熱分解プロセスについて研究を行っていました。

現在、私たちのリサイクル工学研究室では、「電磁波加熱技術を利用した複合材料廃棄物からの有価物の回収」「バイオマスを含む有機系廃棄物のガス化によるエネルギー回収」「未利用排熱の高効率回収とその有効活用技術の開発」の3つのテーマを中心に研究を進めています。

「バイオマスを含む有機系廃棄物のガス化によるエネルギー回収」では、廃棄物をガス化して水素を取り出す方法や、ごみ焼却発電におけるエネルギーの効率的な利用方法について研究しています。例えば、自治体の清掃工場において比較的規模の大きなごみ焼却発電を導入するケースが増えています。ごみ焼却発電は、一般家庭から排出されるごみを焼却する際に発生する熱を利用して、蒸気タービンを回して発電を行います。私たちは、ごみ焼却発電を高効率化するための研究に取り組んでいます。特に、ごみを焼却する際に発生するエネルギーを電気や熱として効率良く回収し、利用する仕組みについて検討しています。電気だけでなく、排熱もそのまま捨てずに回収し活用することで、高効率なエネルギー利用のシステムを構築することができます。具体的には、回収した熱を入浴施設や温水プールなどの周辺施設へ供給することにより、ムダのないエネルギーの利用システムを実現できるのです。

「未利用排熱の高効率回収とその有効活用技術の開発」では、排気ガスの回収・利用に着目し、自動車のエン

ジンの燃費改善について研究を進めています。現状では、自動車の排気ガスが持っている熱は、そのまま空気中に捨てられていて、それがエンジンの効率を下げる大きな要因の一つになっています。私たちは、排気ガスを回収し、排気ガスの熱を利用して燃料を改質し、燃料が持つエネルギーをより高めておいてエンジンで燃やす、といった方法について研究しています。全体として捨てる熱エネルギーを減らすことができ、それによって数パーセントの燃費改善が期待できます。

今回は、「電磁波加熱技術を利用した複合材料廃棄物からの有価物の回収」の具体的な内容についてお話をさせていただきます。

CFRPのリサイクル

3年ほど前から研究に取り組んでいるのが、複合材料であるCFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics: 炭素繊維強化プラスチック) のリサイクルです。

CFRPは、軽量、高強度、高弾性といった優れた材料特性を持っています。近年、航空機においてCFRPの利用が進んでおり、機体の主要構成要素の半分以上をCFRPが占めるようになってきました。ゆくゆくは軽量化して燃費や電費の向上を図るため、自動車や鉄道車両においてもCFRPの利用が進んでいくのではないのでしょうか。ただ、使用済みのCFRPの大半は埋め立て処分されているのが現状であり、商用可能なリサイクル技術は確立されていません。

現在、自動車の主要な構成材料は鉄であり、自動車のリサイクル率は90%を超えています。例えば、自動車のボディを鉄からCFRPに切り替えた場合、現状では自動車のリサイクル率は大きく低下することになります。

そこで私たちは、先んじてCFRPのリサイクル技術を確立し、循環型社会の実現に貢献したいと考えています。それはさまざまな分野におけるCFRPの利用拡大を後押しすることにもつながるのです。

研究者プロフィール



小林 潤 (こばやし じゅん)

工学院大学 工学部 機械工学科 教授。博士(工学)。

専門分野はリサイクル工学。少ない資源やエネルギーで効率的にリサイクルを行うための方法や技術について研究している。また、ごみ焼却発電などのエネルギーを生み出すリサイクル技術について、より高効率にエネルギーを取り出すための技術開発も進めている。

研究室紹介サイト

https://www.kogakuin.ac.jp/faculty/lab/tech_lab65.html

誘導加熱技術を利用

私たちが研究を進めているリサイクル技術は、導体と絶縁体が一体化している複合材料に対して、導電性

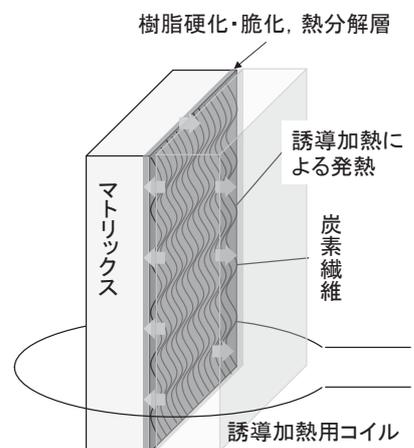
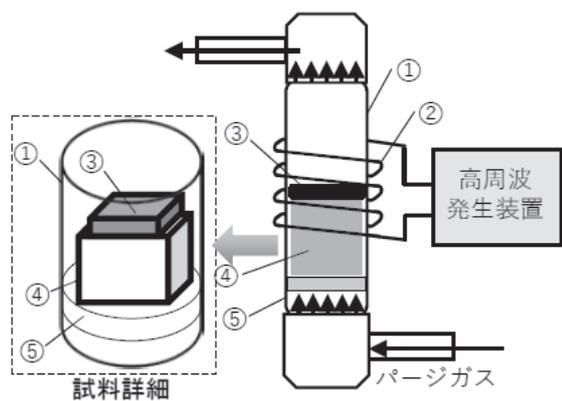
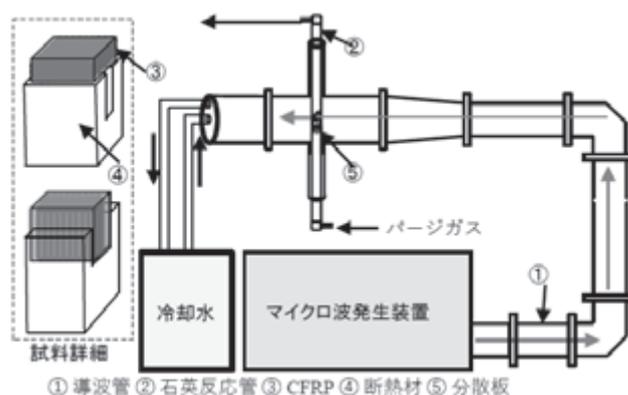


図1 CFRPの内部構造(単層)と誘導加熱原理



①石英反応管 ②コイル ③CFRP ④断熱材 ⑤分散板

図2 実験用の高周波誘導加熱装置の概略



①導波管 ②石英反応管 ③CFRP ④断熱材 ⑤分散板

図3 実験用のマイクロ波加熱装置の概略

材料を選択的に加熱できる誘導加熱技術を利用しています。誘導加熱技術を用いることで、CFRPを構成する炭素繊維（導電性あり）だけを選択的に加熱でき、炭素繊維が高温になって周りの樹脂を分解し分離することができます（図1参照）。

通常の熱分解法を利用した炭素繊維の回収技術（研究開発段階）では、樹脂を分離するのに20～30分程度の加熱処理が必要である上、回収した炭素繊維が損傷してしまう、という課題がありました。私たちが開発を進める誘導加熱技術を利用すれば、加熱処理の時間を大幅に短縮でき、かつ炭素繊維に損傷を与えることなく回収できるというメリットがあります。

誘導加熱の方法は？

私たちが研究を進めている誘導加熱には、2つの方法があります。

1つ目は、高周波誘導加熱であり、IHクッキングヒーターと同じような原理を用いて、コイルに高周波交流電流を流して、磁力線を発生させて誘導加熱する方法です（図2参照）。高周波の投入出力は約1kW、周波数は200kHz程度になります。

2つ目は、マイクロ波加熱であり、電子レンジと同じような原理を用いて、マイクロ波を照射して誘導加熱する方法です（図3参照）。マイクロ波

の投入出力は約1kW、周波数は2.45GHzになります。

なお、どちらの方法においてもCFRPの樹脂は溶けて、ほぼすべてガス化して分離・回収することができます。回収したガスは可燃性ガスになりますので、将来的には燃料として活用することが期待できます。

短時間で炭素繊維を分離回収

CFRPの繊維構造には、炭素繊維を同じ方向で重ねたもの、方向を変えて交互に重ねたもの、編み込んだものなど、さまざまなパターンがあります（図4参照）。電磁波を照射するなどした時に、繊維の方向や積層の仕方によって、炭素繊維の電気の流れ方が変わり、それが繊維の加熱に影響を及ぼすと考えられます。そこで私たちは、炭素繊維のパターンの異なる試料を用いて実験を行っています。

図5は、実際にCFRPの平板を誘導加熱した結果（一例）を示しています。図の左側は、炭素繊維が単一方向で構成されたCFRPをマイクロ波加熱しています。加熱後、炭素繊維だけが残されており、樹脂は完全に分離されたことがわかります。図の右側は、炭素繊維を編み込んで構成したCFRPを高周波加熱しています。加熱後、平板の中央に樹脂が残っており、周辺だけが加熱されて中央は十分に加熱されな

かったことがわかります。

これまで行ってきた実験結果により、CFRPの炭素繊維の加熱のされ方は、繊維構造、電磁波の当て方、試料の置き方などによって変わることがわかっています。また、高周波加熱に比べてマイクロ波加熱の方が樹脂を分離する能力に優れており、短時間で熱処理できるという結果を得ています。マイクロ波加熱を用いれば、加熱処理の時間は短くて30秒、長くても180秒という短時間で終了し、90%以上の樹脂を除去することが可能です。

社会実装に向けて

今後の目標は、CFRPリサイクル技術の社会実装を実現させることです。5年後にはベンチスケールのマイクロ波加熱装置を設計・開発して、数十cmサイズの曲面や直角形状のCFRPを用いた実験に取り組みたいと考えています。実際のリサイクルの場面を踏まえ、さまざまな使用済みCFRPを対象に、ムラなく加熱できる技術を確認することが目標です。10年後には、パイロットスケールでの実証を終えて、社会実装できればいいですね。

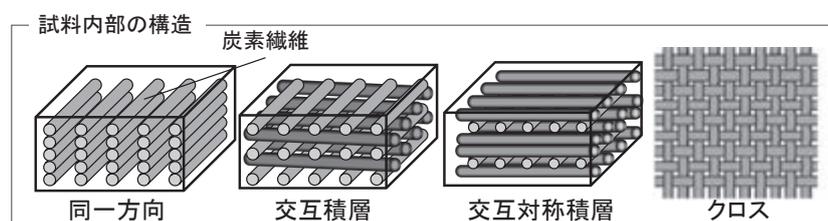


図4 CFRPの繊維構造

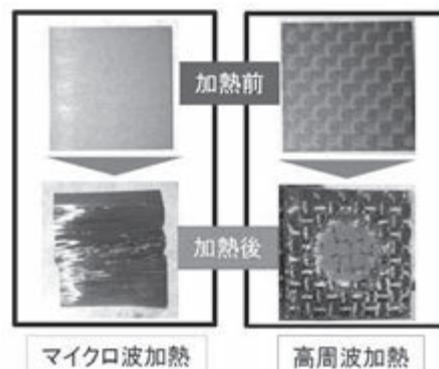


図5 CFRPからの炭素繊維の分離回収

「細胞をキカイと捉えて進める再生医療の研究」

～再生医療の研究に電子工学、材料科学、力学を活用する～

研究の全体像

私の学生時代の専攻は機械工学であり、炉やタービンに使用する耐熱鋼やステンレス鋼の疲労特性など、材料力学の研究を行っていました。ちょうど、学生時代の2000年頃にバイオやゲノムが注目を集めるようになり、当時私が在籍していた大学においても、新たにバイオテクノロジーの研究に力を入れるようになりました。

そのような中、私自身も生き物を扱う分野に興味を湧いたため、研究テーマを大きく転換させて再生医工学 (Tissue Engineering) の分野を研究することにしました。再生医工学は、当時はまだ新しい学問領域で、再生医療を工学的にサポートする役割を担っています。私が最初に取り組んだのは、材料力学的な観点からヒトの骨や関節にある軟骨の強度を評価するための研究でした。

今でもそうなのですが、ヒトの骨のように軽くてしなやかで強度のある材料を人工的に作ることは実現していません。再生医療では、「人工的に作れないモノは、生き物に作ってもらおう」と考えて、生き物がもともと持っている再生しようとする機能を利用します。細胞に適切な環境を与えて、必要な生体組織 (血管、神経、軟骨等) や臓器 (心臓、脾臓、肝臓等) を再生するのが再生医療であり、再生医工学では細胞が育つための足場

材料や物理刺激などについて研究を行います。

現在、私たちの研究室では、「細胞を電子工学的に捉える」「細胞の接着を材料科学的に捉える」「細胞の成長を力学的環境から考える」という3つの視点で研究に取り組んでいます。簡単に言えば、「細胞そのものを工業製品あるいはキカイとして捉えた時に、どのように捉えられるのか」「細胞が力学的な環境を知覚することを利用して、組織を再生するにはどうすればよいのか」に着目して、工学的なアプローチを用いて研究開発を進めています。

細胞の識別や抽出

「細胞を電子工学的に捉える」では、誘電泳動を利用した細胞の識別や抽出が挙げられます。細胞は導電性の材料である細胞質と、それを囲む絶縁性の材料である細胞膜などから構成されており、電子工学的にはコンデンサとみなすことができます。すなわち細胞は、帯電する材料なのです。

また、誘電泳動とは、不均一な電界場に置かれた微粒子 (細胞) に、分極に由来する駆動力が生じる現象をいいます。誘電泳動には、細胞の電気的特性に応じて電界強度の強い方向に力が生じる正の誘電泳動と、弱い方向に力が生じる負の誘電泳動があります。つまり、細胞の特性の違いによって、細胞は電気力線の密な方に引

研究者プロフィール



宮田 昌悟 (みやた しょうご)

慶應義塾大学 理工学部 機械工学科 准教授。博士 (工学)。

専門分野は再生医工学。生物を極めて精緻なキカイ (機械) と捉えて、工学的なアプローチで再生医療、がんの生理学、創薬に役立つ研究開発に取り組んでいる。

研究室紹介サイト

<http://www.miyata.mech.keio.ac.jp/>

き寄せられたり、電気力線の疎な方に引き寄せられたりするのです。

一方、実際に細胞を培養する場合、必要な細胞と不要な細胞、あるいは治療効果の高い細胞と治療効果の低い細胞が混在する状態で培養されます。細胞はその機能によって電気的特性が異なるため、誘電泳動を利用することで、異なる機能の細胞を識別することができます。加えて、混

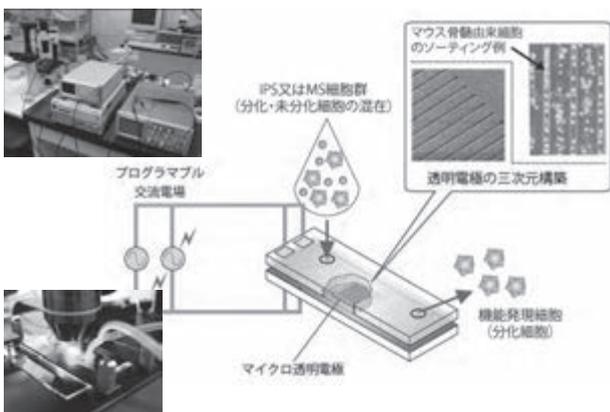


図1 誘電泳動を用いた細胞の選別・回収

UV/ozone表面改質

- UV光照射による表面分子結合の切断
- オゾン由来の活性酸素の吸着による酸化

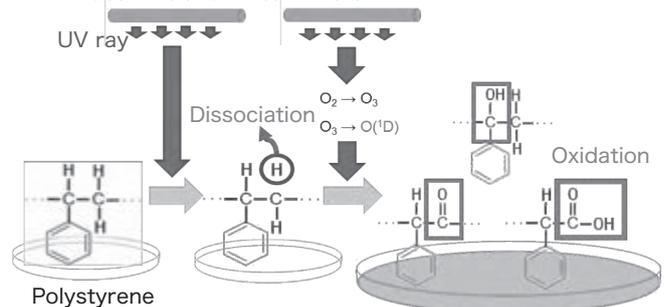


図2 UV/ozone表面改質

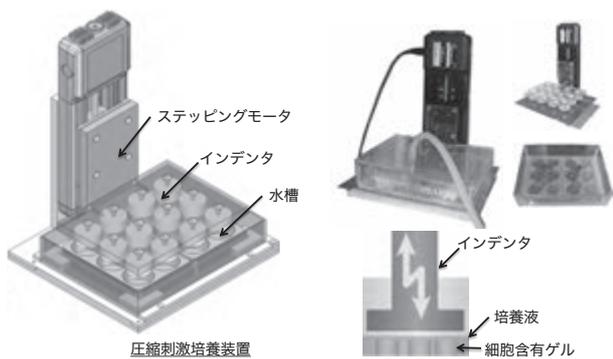


図3 圧縮刺激による軟骨の再生装置

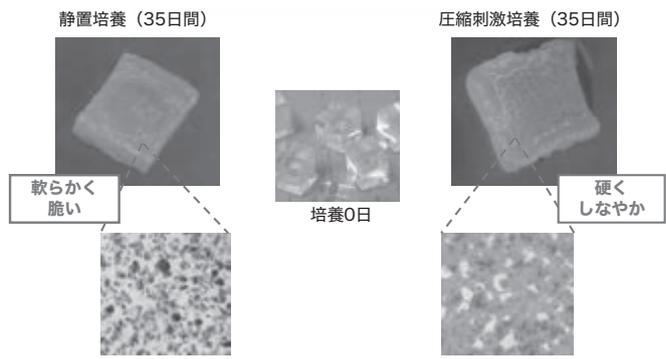


図4 圧縮刺激培養による効果

在する細胞を選別して回収することも可能です。

図1は、誘電泳動を用いた細胞の選別・回収を示しています。iPS細胞(人工多能性幹細胞)を再生医療に適用するに当たっては、最初に未分化のiPS細胞を培養する必要がありますが、分化(特定の役割を持った細胞に変化すること)細胞と未分化細胞が混在して培養されてしまいます。必要なのは分化前の未分化細胞であり、誘電泳動を利用することで、不要な分化細胞を取り除くことができます。具体的には、微細加工技術を用いて線幅 $20\mu\text{m}$ の透明な電極を配置し、iPS細胞の培養液に交流電場を加えると、分化細胞を電極と電極の間に、未分化細胞を電極上に並べることができ、細胞の識別や抽出に活用することができるのです。

従来技術では細胞を蛍光色素で染色するなどして識別や抽出を行うのですが、私たちの誘電泳動を利用した技術を用いれば、細胞を化学的に侵襲することなく、識別し抽出することができます。私たちは企業と共同研究を行い、既にアタッチケース・サイズの細胞を識別する装置(セルソーター)として実用化しています。

iPS細胞の培養基材の表面改質

「細胞の接着を材料科学的に捉える」では、UV/ozone表面改質によるヒトiPS細胞の培養基材の開発が挙げられます。

iPS細胞を用いて心筋を再生するには、まず未分化のiPS細胞を大量に培養する必要があります。細胞はシャーレで培養されるのですが、iPS細胞の接着や分化万能性を維持するため、シャーレの培養基材にはLamininなどのタンパク質をコーティングして

おきます。ただし、Lamininのような特殊なタンパク質は極めて高価であるため、臨床応用するに当たって高コストになる点が大きな障壁となっていました。そこで私たちの研究室、本学医学部循環器内科、荏原実業の3者で研究グループを立ち上げ、Lamininのコーティング量を大幅に削減できる技術の開発に取り組みました。

図2は、私たちが開発した「UV/ozone表面改質技術」を示しています。UV光を酸素雰囲気中で照射することにより、オゾンや活性酸素を生成し、活性酸素の強酸化性を利用してシャーレの培養基材の表面分子構造を改質します。基材表面の改質によって細胞の接着や増殖に適した状態を作ることができ、Lamininの使用量を $20\sim 50\%$ まで低減させても、ヒトiPS細胞の培養が可能であることを確認しています。このUV/ozone表面改質技術は、細胞培養基材の表面改質装置として商品化されています。

物理的刺激による再生促進

「細胞の成長を力学的環境から考える」では、圧縮、引張り、せん断などの刺激を細胞に与えながら培養することで、生体組織の再生を促進することが挙げられます。実際に生体内で置かれているような環境を模擬した力学刺激を細胞に与えることで、周囲の物理的環境に適応した細胞組織を再生することができます。

図3は、私たちが開発した圧縮刺激培養装置を示しています。本装置を用いて、軟骨の細胞を入れたゼリー状のものを、人間の歩行を模擬してリズムカルに圧縮刺激を加えながら培養します。

図4は、圧縮刺激培養の結果を示しています。図の左側の単に静置培

養したものが軟らかく脆い組織であるのに対し、図の右側の圧縮刺激培養したものは硬くしなやかであることが確認できています。現状では、圧縮刺激培養により、本物の軟骨の半分程度の硬さのものが作製可能です。

このほか、私たちの研究室では、引張り刺激を加えながら筋芽細胞を培養し、心筋組織を再生する研究なども進めています。

細胞のふるまいを解明し、臨床応用へ

今後の目標としては、大きくは2つあります。1つ目は、病気の治療や創薬において、私たちの研究成果を臨床応用までもっていくことです。これまでも企業との共同研究なども含め、研究成果の実用化に向けた開発に取り組んできましたが、これをさらに加速させていきたいと考えています。

2つ目は、細胞が力学的な刺激をどのように感じているのか、細胞そのもののメカニズムをサイエンスの観点から理解することです。例えば、がん(癌)細胞のふるまいは、周囲の力学的な環境と深くかかわっていることが分かっています。がん細胞の周囲の健全な組織の硬さの違いによって増殖の仕方がどのように変わるのか、がん細胞にどのような力学的な刺激を加えたら増殖しなくなるのかなど、細胞のメカニズムを解明できれば、新たながんの治療法を開発できるかもしれません。

将来的には、2つ目のサイエンスの観点から解明できたことを、1つ目の臨床応用へフィードバックしていければ、たいへん嬉しく思います。

「表面処理技術で金属材料を高機能化」

～医療用や工業用に使用される金属材料の表面加工の研究～

金属表面処理で材料の機能を高める

私たちの研究室(医療材料研究室)では、金属表面処理技術を駆使して、「体に優しい金属材料を作る」ことや「耐摩耗性に優れた金属材料を作る」ことをテーマに研究を行っています。人工関節やステントなどの医療器具に用いられる材料は、医療材料と呼ばれます。このような医療材料はヒトの体内で使用されるため、体に害がないこと、感染症を予防できること、体に馴染むことが求められます。私たちは医療材料の金属表面に処理を施すことで、より安全に使用できるようにすることを目指して研究を進めています。また自動車産業をはじめとした「ものづくり産業」では、安全・安心に使うための金属製品の長寿命化が求められています。私たちは金属表面に耐摩耗性を有する窒化皮膜を形成することで、持続可能な安全・安心な社会の発展に貢献することを目指して研究にも取り組んでいます。

現在、私たちの研究室ではチタン班、ニッケルチタン班、レーザー班の3つのグループに分かれて研究を進めています。チタン班では、チタン(Ti)の表面に処理を施して、その表面に抗菌や抗ウイルスの機能

を持たせるための研究に取り組んでいます。また、ニッケルチタン班では、ニッケルチタン(NiTi)合金の表面に処理を施して、ヒトの体の中での安全性を向上させるための研究に取り組んでいます。レーザー班では、金属の表面にレーザーを照射して、金属表面の耐久性を向上させるための研究に取り組んでいます。

『空気中』で可能な窒化処理

まずレーザー班で研究を進めている窒化処理技術から紹介していきます。本技術は革新的な技術であり、材料の基盤技術として鉄鋼・自動車・金型を始めとして、幅広い産業で応用されることが期待できます。

私たちが開発した窒化処理技術は、レーザーを活用して、金属の表面に窒化皮膜という硬い膜を作る処理を行います。なお、窒化物は硬いため、金属の表面に窒化皮膜を形成することで表面を硬くして、摩耗を低減し破損を起きにくくすることができます。

金属材料は優先的に酸素と反応して酸化物になるため、空気中で窒素と反応させることはできない、というのが常識でした。このため従来の窒化処理は、酸素を完全に排除した純窒素雰囲気で行われていました。これに対し、私たちが開発した技術を用いれば、これまで困難とされてきた酸素を含む空気中において、金属表面の窒化処理を行うことができます。

図1は、レーザーを活用した金属表面の窒化技

研究者プロフィール



大津 直史 (おつ なおふみ)

北見工業大学 工学部 地球環境工学科 教授。博士(学術)。

専門分野は金属材料表面工学、医療・生体材料、固体表面分析。表面機能型医療用金属材料や耐摩耗表面金属材料に関する研究開発に取り組んでいる。

研究室紹介サイト

<http://www.mtrl.kitami-it.ac.jp/~ohtsu/index.html>

術を示しています。キーテクノロジーは、特定条件のパルスレーザー*を用いること、集光レンズを用いることの2点です。空気中の窒素と優先的に反応させるために、パルスレーザーや集光などの各種条件を精査し、パルスレーザーや集光の最適な設定条件を明らかにしたことが、私たち独自のテクノロジーになりました。集光レンズで集光したパルスレーザーを金属の表面に照射し、その際に発生するプラズマを上手く活用することで、空気中においても金属と窒素を反応させることが可能となり、膜厚4～5μm程度の窒化皮膜を形成することができます。

現在、チタン、チタン合金、オーステナイト系ステンレス鋼、ジルコニウム、ニオブについては、施工可能であることを確認済みです。フェライト系鉄鋼やアルミニウムについては、検討や実験を進めているところ

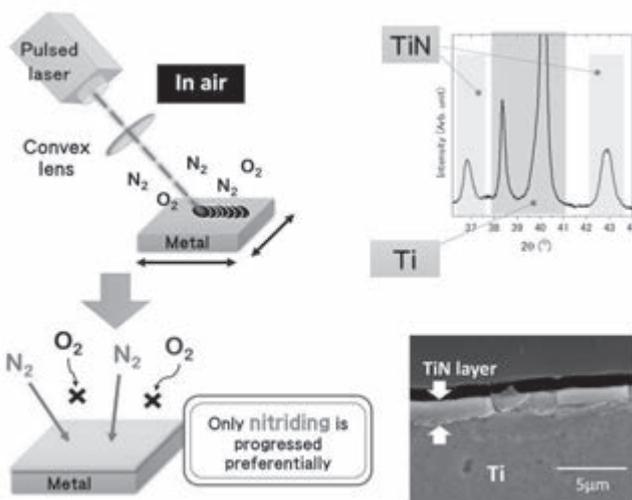


図1 レーザーを活用した『空気中』での金属表面窒化技術

* パルスレーザー 細かい時間間隔で点滅を繰り返すレーザーのこと。

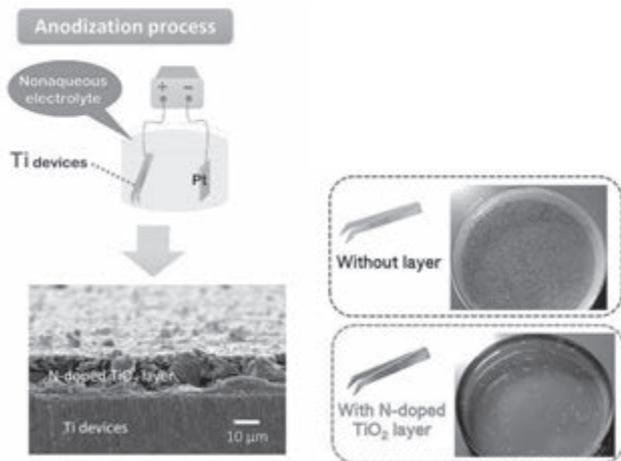


図2 チタン製医療器具の抗菌・抗ウイルス機能化

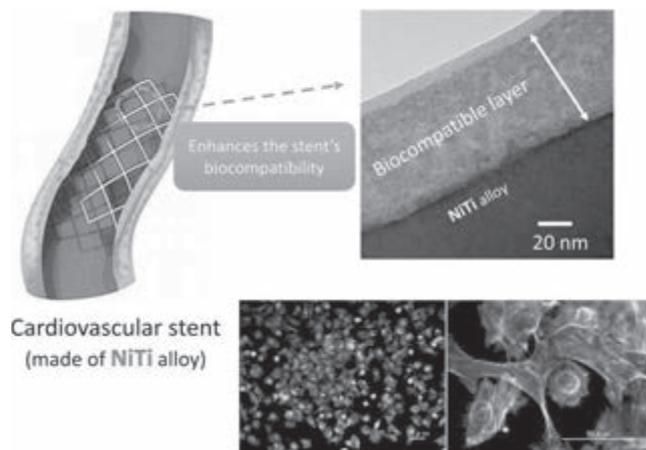


図3 医療用ステントの生体安全性向上

です。

本窒化処理技術の最大の特徴は空气中で窒化皮膜を形成できる点にあり、私たちのテクノロジーを用いた窒化装置をロボットアームに搭載すれば、窒化処理の製造ライン上での自動施工や組み上がった製品への後付けでの窒化処理が可能となり、経年劣化した製品の補修、補強などへの応用も可能となります。

抗菌・抗ウイルス機能の付加

次にチタン班の研究内容について紹介しましょう。チタン班で取り組んでいるのは、チタン(Ti)の表面に抗菌や抗ウイルスの機能を持たせるための技術開発です。

チタンは軽い、強度が高い、体に優しいなどの特長があり、近年、その用途は徐々に広がってきています。私たちの技術は、ハサミやピンセットなどの医療器具を始めとして、マグカップやメガネフレームといった日用品など、様々なチタンを用いた製品の表面処理に利用することができます。

図2は、「非水溶媒陽極酸化」を用いて、チタン材料の表面に二酸化チタン(TiO₂)の光触媒被膜を形成する技術を示しています。なお、光触媒とは、紫外光や可視光を当てることで、接触してくる雑菌やウイルスを除去できる環境浄化材料のことです。

陽極酸化は昔からある金属の表面処理技術なのですが、私たちは溶液の電解質に硝酸塩を、溶媒に

無水溶媒(グリコール)を用いることで、チタンの表面に膜厚10μm程度の剥がれにくい光触媒二酸化チタン被膜を形成することに成功しています。現在、可視光に対する抗菌や抗ウイルスの機能はまだ改良の余地が残されていますが、紫外光照射下では優れた抗ウイルス機能を示すことを確認できています。

非水溶媒陽極酸化の技術は、既存の陽極酸化の設備を利用できるため、既に陽極酸化を行っている工場であれば、導入に当たって新規の設備投資はほとんど必要ありません。チタン製品に抗菌や抗ウイルスという付加価値をつけて販売することができるため、中小の加工メーカーに適した技術であると考えられます。

ステントの生体安全性向上

最後に、ニッケルチタン班で取り組んでいる、医療用ステントの生体安全性を向上させる技術について紹介します。図3は、医療用ステントと、その表面に形成したナノメートルレベルの薄い二酸化チタン(TiO₂)被膜を示しています。

ステントは、心筋梗塞などで詰まった血管を内側から広げる医療器具です。ステントには血管を広げるためにバネの性質が求められ、ニッケルチタン(NiTi)合金が使用されます。ただし、ニッケルはアレルギー誘発物質である上、生体への毒性もあります。そこで私たちは、ニッケルが生体へ溶け出さないように、か

つバネの性質を損なわないように、ニッケルチタン合金の表面に30~40nm程度の極めて薄い被膜を形成する「パルス陽極酸化」技術を開発しています。

従来、ニッケルチタン合金には陽極酸化を適用できないと言われていたのですが、私たちは陽極酸化の条件を精査し、パルス状の電圧を印加する、溶液に硝酸を活用する、などの工夫を行うことで、二酸化チタン被膜の形成を実現させています。

産業ニーズに応える!

私たちの研究室では、常に出口を見ながら研究に取り組んでいます。すなわち学術研究の成果として得られる新しい材料が「産業に利用できるのか、できないのか」が研究テーマを選択する際の判断基準になります。

金属材料研究の大先輩である著名な先生の言葉に「産業は学術の道場である」というのがあります。この言葉は私が大切にしている言葉であり、学術研究はすべて産業から始まるということを意味しています。

したがって、産業や企業のニーズが私たちの研究の出発点になります。企業のニーズに応える内容に、私たちの研究テーマをモディファイ(修正)することがきますので、金属材料の表面処理に関して具体的な課題やニーズをお持ちの皆さんは、お気軽にお声掛けいただければと思います。

<産学連携窓口紹介> 東京都市大学 産官学交流センター

東京都市大学は東京都世田谷区に本部を置く大学で、1929年に武蔵高等工科学校として創立、1949年に武蔵工業大学に昇格、2009年に同法人内の東横学園女子短期大学と統合し、現在の東京都市大学となりました。産学連携も活発に行われており、ちょっとした分析依頼や技術相談を手軽に行える「簡易受託研究」という制度もあり、スピーディーに産学連携を行うことができます。今日は、教職協同組織である産官学交流センターの事務部門・産学官連携センターの中島様にお話を伺いました。

1. 産官学交流センターの概要について

本センターは2000年に設立され、官公庁、民間企業との交流を通じ、社会の発展に寄与するべく、受託・共同研究などの研究プロジェクトを推進しています。具体的な業務としては、産学連携に関わる契約、知財管理等に関わる事務のほか、外部からの技術相談等の受付、展示会等での研究成果の発表なども行っています。そのほか、重点推進研究として学長が指定する研究及び各学部学科で公募するテーマに対し学内から研究資金を提供する制度があり、その管理も行っています。

また、本学には、『持続可能な社会発展をもたらすための人材育成と学術研究』を実現すべく、2004年に開設された総合研究所があり、その運営に関する事務も行っています。内燃機関、地盤、ナノエレクトロニクス、災害防止、ロボティクスなど、いわば大学の顔になるような研究センターを配置し、先進的な研究を推進してイノベーションの創出を目指しています。また近年ではエイジングシティ問題【都市のハード面と少子高齢化に起因するソフト面の両面における諸課題】に対応した全学的な学際研究を推進する「未来都市研究機構」を設置し、現在第二Phaseとしてアーバン・デジタル・トランスフォーメーション(UDX)の実現に向けて、都市の生活者志向・人間中心志向での未来の都市の在り方も研究・提案しています。

2. 産学連携の取組について

上記のような先進的、組織的な研究を進めるほかに、より気軽に大学を活用していただける「簡易受託研究」という制度もあります。本制度は、比較的少額な、ちょっとした委託試験、調査、分析、技術相談ならびに技術指導等について、契約等の手続なくスピーディーに進められる制度で、産学連携へのハードルを下げ、本格的な研究の前のお試的な使い方もできることから、様々な企業の方に活用いただいております。また、東京都市大学となったタイミングで都市生活学部、人間科学部という文系寄りの学部を開設し、文系分野での産学連携の機会が出来ましたが、計測機器や試薬等の購入物がない研究においては従来の研究費算出方法では対応が困難でした。そこで、従来とは異なる研究の価値化、いわゆるコンサル費用的なものを計上できる仕組みを整備することで、文系分野における産学連携の取組も推進しています。

3. 今後の抱負について

コロナの影響もあり、現状、中小企業を中心に受託、共同研究の実施が難しい状況が続いています。また、積極的な対面での広報も同様です。そのため、シーズ集冊子の配布、HPの問い合わせフォームの充実や、かながわ産学公連携推進協議会、東京商工会議所等を窓口としたマッチングの活用を進めています。また、今後は本学の研究成果を地域社会へ還元し、地元自治体等への貢献をより進めていきたいと考えています。

本学の産学連携の進め方として、最初から大きなプロジェクトを立ち上げるのではなく、開始のハードルが比較的低い簡易受託研究からスタートして必要に応じ受託、共同研究に発展させていく、部分の提案から全体へつなげていくなどのスタイルがあります。そのような本学の産学連携の特徴を皆様にご存知いただき、より気軽にご連絡頂けるようにしていきたいと考えています。

本学のメインキャンパスは都内ですが多摩川沿いの川崎に近い場所にありまして、何かございましたらぜひお気軽にご連絡を頂ければと思います。



世田谷キャンパス

【問い合わせ先】

東京都市大学 産官学交流センター
〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1
E-mail : sangaku@tcu.ac.jp
HP : <https://www.csac.tcu.ac.jp/>
☎03-5707-0104