

バイオ応用分野

都産技研では、付加価値の高い製品・サービスの開発や技術課題の解決に役立つ技術シーズの蓄積に向け、戦略的な研究開発を実施しています。特に、今後の成長が期待される「環境・省エネルギー」、「EMC・半導体」、「メカトロニクス」、「バイオ応用」の4つを重点技術分野と位置づけ、注力して取り組んでいます。

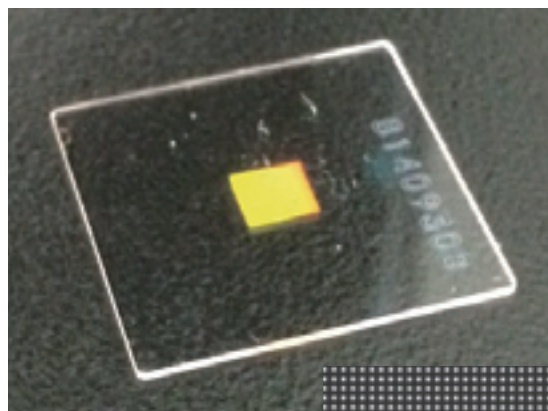
今年度のTIRI NEWSでは、重点4分野のこれまでの成果をご紹介します。第4回目の今回は、バイオ応用分野について成果をご紹介します。

中小企業の医療分野への
参入を後押し

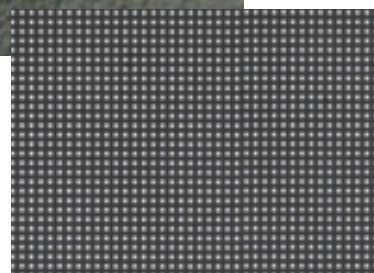
バイオ応用技術グループ

汎用インフルエンザ検査チップの開発

近年、鳥インフルエンザなどのパンデミック（感染爆発）の発生が懸念されており、感染拡大を防ぐために迅速な診断法を確立することが求められています。この課題を解決するため、インフルエンザの罹患を自宅でも調べることが可能な、簡易かつ高感度な検査チップの開発を進めています。検査チップは、石英基板上に金ナノ粒子を精密に配置し、ウイルスの認識部位を導入することで作製しました。このチップに試料を滴下し、光の吸収スペクトル変化を測定することでウイルスが検出できます。この方法により、高感度なPCR検査と同程度の濃度のウイルスを検出することに成功しました。現在、特許出願を行い、企業と検査チップの実用化を目指しています（特願2015-140165）。



インフルエンザ検査チップ



金ナノ粒子のパターン（共焦点顕微鏡画像）

ものづくりの技術を活かした医療機器開発

バイオ応用技術は医療、健康、環境、食品などのさまざまな分野で発展が見込まれ、都産技研においても第2期中期計画重点技術分野の一つとして注力してきました。その中でも医療は、特に大きな発展が期待される分野です。中小企業の参入展開が可能な分野として、生体高分子の特性を活かした医療機器機材、バイオセンシング技術を応用した機器などの技術開発を中心に取り組んでいます。

生体高分子であるコラーゲン、ゼラチンなどは、従来からよく知られた材料ですが、線維化や配向性などを新たに付与することで、優れた生体材料として人工腱や被覆材、また細胞培養器材など、

新たな医療機器として活用することができます。現在、医療機関や企業とともに実用化へ向けて研究を進めています。また、生物に特徴的な認識機構である、酵素、抗原抗体、DNA塩基配列などを利用することで、高感度高性能なセンサーが可能になります。このバイオセンサー技術を用いて、バイオマーカーや病原体などを高感度に検出する診断検査機器やホルムアルデヒドなどの環境有害物質の検出装置の研究開発を進めています。

得られた成果は、共同研究や外部資金研究により製品化・実用化を進め、ものづくり技術による医工連携として、医療機器等の研究開発に取り組んでいきます。



バイオ応用技術グループ長

櫻井 昇

バイオ応用分野の取り組み

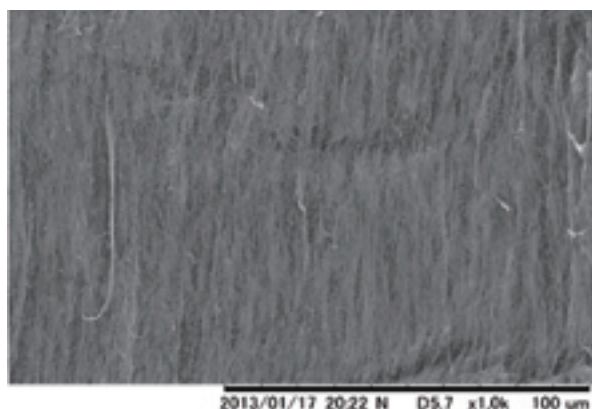
バイオ応用技術グループは、放射線応用計測とバイオ応用・評価に関する試験・研究・技術支援を行っています。特に、今後発展が予想されるバイオセンサーやバイオチップなどのバイオ応用研究に取り組み、都民生活の向上に寄与する技術開発を促進しています。

人工腱開発のためのコラーゲン線維の配向化技術

コラーゲン水溶液にせん断応力を付与するだけで、コラーゲン線維を一軸に配向させ、3 mmの厚みを持つゲル状線維束として製造する技術を開発しました(特願2014-210060)。

ゲル状線維束のコラーゲン配向構造は、腱と極めて類似しており(下図)、自家腱と同様に使用することができる人工腱の開発を整形外科と共同で進めています。靭帯が切れた際は、自家腱を移植する治療が行われますが、二次手術の負担や感染などが問題となっていることから、自家腱と同様に使える人工腱が待望されています。

配向構造には、細胞を並べる作用があります。配向コラーゲン繊維の上で培養した細胞は、配向軸の方向へと優先的に伸びます。また、神経細胞などは、培養基材の配向構造を認識して軸索を伸ばすことが知られています。人工腱開発までの道のりは長いですが、細胞をコントロールする培養基材としても有用と考えられます。



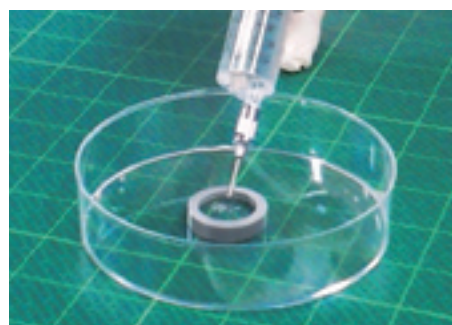
本研究で開発した一軸配向コラーゲン線維の走査型電子顕微鏡像
▶生体腱の配向構造に類似している

コラーゲンゲル化の加速による生体被覆材の開発

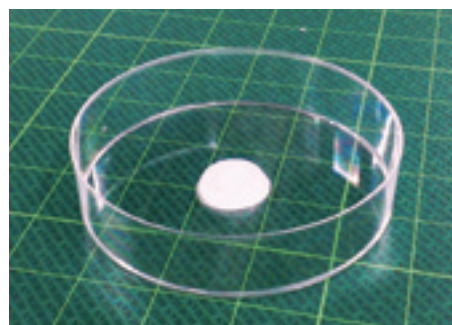
“コラーゲン線維化”の速度を飛躍的に高めることに成功しました。生体内安全性が立証されている緩衝液の無機塩濃度を調節するだけで、体温到達直後からコラーゲンの線維化が生じます(特願2014-210057)。コラーゲン水溶液が生体内環境にตอบสนองして線維化すると、線維同士の絡み合いが生じて物理ゲルを形成します。

コラーゲンは生体内に適合し、徐々に分解されて消失するという利点があります。このため、美容整形用の皮下注入ゲルとして臨床応用されていますが、ゲル化までの時間が長いために、ほかの用途展開がありませんでした。

本技術により、体温到達直後からコラーゲンが線維化することから、消化器内科と共同で潰瘍被覆材の開発を進めています。



室温で流動する



37°Cでゲル化する

コラーゲンの線維化によって水溶液がゲル化する様子

お問い合わせ バイオ応用技術グループ<本部> TEL 03-5530-2671