

平成30年度 第1回産学交流セミナー

「医療分野での利用をターゲットとした

ヒドロゲルの開発とその応用」

講師：大阪大学大学院 基礎工学研究科 教授 境 慎司 氏

我々の体と同じように水を豊富に含むヒドロゲルは、生体に対する親和性が高い材料であり、本講演では、創傷被覆材や癒着防止材、再生医療用の細胞培養基材など、医療に関わる用途への利用を念頭に、ヒドロゲルの開発に関する研究のご紹介をいただきました。

また、より最近の研究として、このゲルを使った3Dプリンティングに関しても紹介をし、ヒドロゲル材料、またそれを扱うための技術やプロセスには大きな発展の余地があり、これを身近に感じていただきたく、研究室での様々な開発も含めご講演をいただきました。

【講演内容】

■ヒドロゲルの紹介：コロイド粒子が互いに繋がって立体網目状構造をとり、その空間を水が満たしているもので、天然由来高分子のヒアルロン酸、アルギン酸、ゼラチン等や、合成高分子のポリビニルアルコール、ポリエチレングリコール等よりヒドロゲルを作製する。さまざまな架橋法でヒドロゲルが得られる。

■酸素反応を使ったゲル化の紹介

- ・さまざまな酸素を用いたゲル形成：酸素を用いる利点は、動物細胞・生体に穏和な条件で機能し、熱の発生がほとんどないことである。また、酵素反応により架橋される官能基を導入することで、用途に応じてゲルを使い分けられること、ゲルの物性をチューニングできることである。

■境研究室の医療分野での研究

- ・創傷被覆材の研究：西洋わさびペルオキシダーゼ HRP、グルコースオキシダーゼ GOx、ポリビニルアルコールベースゲル PVA-Ph を用いて「使用が容易な新しいヒドロゲル創傷被覆材の研究」を行っている。溶液を塗布すると創傷部に滲出する液体中のグルコースがトリガーとしてゲルを形成し、伸縮性に優れた創傷被覆材が得られる。
- ・術後癒着防止剤の研究：グルコースオキシダーゼ GOx と体液中のグルコースより H_2O_2 を生成させ、ヒアルロン酸ベースゲル HA-Ph を形成させると、マウスを使った検討において腹壁と臓器の癒着が抑制できた。
- ・不妊治療デバイスの研究：顕微鏡受精法で短時間に精子を採取するため、ヒアルロン酸誘導体マイクロカプセルを開発し、短時間で分解して内部の精子をピックアップするシステムを開発。

■バイオプリンティングの研究

- ・細胞を含むインクを吐出しその場でゲル化させて、3次元立体構造を作製する技術を開発。プリンター用インクには、西洋わさびペルオキシダーゼ HRP、 H_2O_2 をそれぞれ添加して、プリンティング後にゲル化させる手法を開発。また、酸素を用いないで蛍光灯の光でゲル化する手法も開発。