

第 40 回産業科学フォーラムを開催しました

日時 / 2021 年 6 月 25 日（金）14 時～15 時 20 分

場所 / オンライン方式で開催

参加者 / 24 名

趣旨 / 無機・有機ハイブリッド材料について概観し、無機ナノ粒子と有機物から構成されるハイブリッド材料について、合成法や性質、特異なマイクロ形状を利用した医療用材料などへの応用について紹介する。

講師 / 余語利信 上席研究員（名古屋大学名誉教授）

講演タイトル / ミクロ形状を制御した無機・有機ハイブリッド材料

講演概要 /

無機物と有機物をナノレベルで複合化したハイブリッド材料のなかで、無機ナノ粒子と有機ポリマーマトリックスから構成される材料についての研究成果を紹介された。

ハイブリッド材料の合成に於いて、ナノ粒子は凝集しやすいため、ナノレベルでサイズ、分散状態などを制御するには工夫が必要である。そこで、ポリマーマトリックスによる粒径制御を利用した合成スキームに続いて、赤血球状粒子の合成・機能・応用が紹介された。

赤血球状粒子の特徴は窪んだ円盤状で、サイズは $7\mu\text{m}$ 程度である。 Fe_3O_4 ナノ粒子とポリマー溶液にエレクトロスピニング法で様々な形状のポリマー粒子を作成され、赤血球状粒子の形成条件を確立された。蛍光イメージングにより体内動態の評価も可能である。ナノより 1 桁以上大きいサイズと表面の電荷の反発のため凝集は避けられるようである。

次いで、応用を目指して、血中物質の選択的特性に取り組みました。手法は、分子インプリンティング（鑄型を取る分子（鑄型分子）と機能性モノマーの複合体を形成させ、架橋剤と共に共重合した後、鑄型分子を除去することで、鑄型分子に対して相補的な結合空間をもつ分子インプリントポリマー（MIP）を得る手法）で、コルチゾール MIP の合成と、そのコルチゾール補足能について紹介された。また、赤血球状粒子の濃度による形状の変化や形状が体内動態へ与える影響も解析された。

最後に応用として、肝硬変につながる肝線維化とその抑制が紹介された。クッパー細胞をターゲティングし $\text{TGF-}\beta$ を阻害できれば肝線維症の治療が可能となる。 $\text{TGF-}\beta$ 阻害剤含有赤血球状粒子を合成し、肝硬変のマウスに投与し治療効果を比較したところ、阻害剤含有赤血球状粒子で劇的な治療効果が得られたとのことであった。

討論 /

赤血球状粒子は赤血球を模倣したといっても成分など全く異なるものである。体内で問題は生じないのか？

「球状粒子だと肝臓の他にも取り込まれる部位があるが、赤血球状粒子は肝臓にのみ取り込まれている。ポリマー材料はセルロースであるため 24 時間で生体分解されている」
医療応用への可能性は「現時点ではマウスの実験に留まっているので、将来に期待したい」

肝臓がんに応用できるか？

「海外では、磁性粒子を使って磁気発熱でがん細胞を攻撃する治療法などが進んでいる。日本でも早急に進めてもらいたい」

等の討論がなされた。

今回もオンライン開催となったが、コロナワクチンの接種が進み、感染が抑制され、参加者が集まったのフォーラムが開催できるようになることを願っている。今回オンライン方式の実行にご協力いただいた蔵藤常務理事および研究部事務の方々に感謝します。

(文責 山根隆)

↓講演中の余語上席研究員



↓タイトルスライド

