

リン系二次元材料による水ゲルデバイス

東京大学先端科学技術研究センター 准教授 松久 直司

ホウ素やリンを用いた二次元材料は、高い電気特性と光デバイス特性を示すが、安定性に問題があった。申請者の研究室では最近、リン系二次元ナノリボン材料の合成に成功し、これが高い電気特性と安定性を示すとともに、生体濃度の過酸化水素によって生体応用に都合の良い 1 ヶ月程度で生分解されることがわかった。これまで開発されてきた生分解性を示す半導体材料の多くは、安定性が低く分解が早過ぎてしまうために生分解性を調整するための封止材料を追加でつける必要などがあり、プロセス性に問題があった。

本研究では、リン系ナノリボン材料を水ゲル中に均一分散した生分解性半導体水ゲルデバイスを作製することを研究目的とする。水ゲルは 80%以上が水で構成される材料で、数 kPa から数十 kPa 程度の非常に低いヤング率を示すため、同様に柔らかい生体に接触させて用いるような応用を実現する上で理想的なプラットフォームである。さらに高分子の構造を最適化することで生分解性も発現できるため、二次元材料と合わせて用いることで理想的なバイオエレクトロニクスデバイスとなる。

このために、リン系二次元ナノリボン材料を水ゲル中に分散するプロセスの開発、水ゲルの形態観察と電気・機械特性の評価、水ゲルデバイスの生分解性評価、インプラント治療デバイスの応用のための実証試験の4ステップで研究を進める。

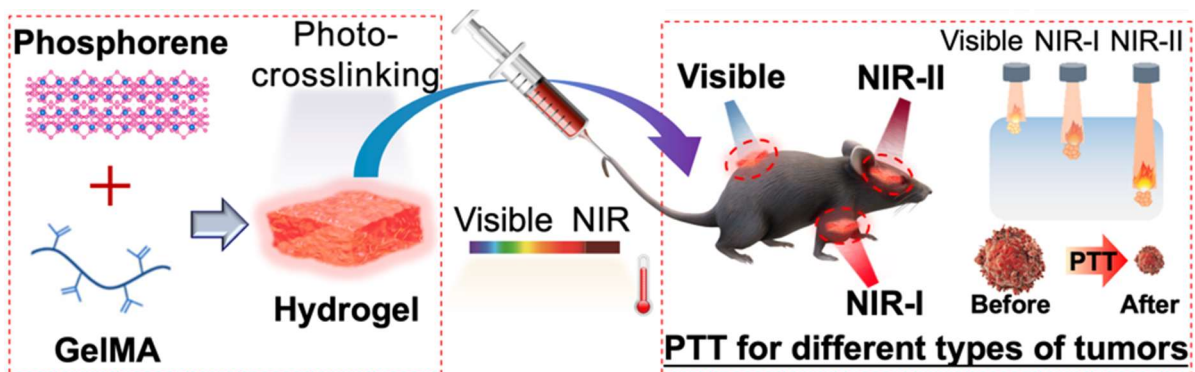


図. リン系二次元材料(Phosphorene)を用いた水ゲルデバイスとそのフォトサーマル治療(PTT)デバイス応用。

【実用化が期待される分野】

生体を透過する近赤外光によるフォトサーマル効果を用いたがん治療デバイスとしての応用が期待される。