

有機高分子から成るフレキシブルなグルコースセンサーの開発

代表研究者 道信 剛志

東京工業大学 物質理工学院 材料系 准教授 (平成 28 年 3 月時点)

研究要旨

グルコースセンサーは、国内に 300 万人以上いる糖尿病患者が自己の血糖値をコントロールするために用いる検査システムであるため、安価で簡便な操作かつストレスフリーな素子構造が求められている。本研究では、有機・高分子材料から成る薄膜トランジスタを用いてフレキシブルなグルコースセンサーの開発を目指す。従来型のセンサー針を皮膚に刺す形式から皮膚の上にセンサー膜を貼る簡単な形式に適用可能である。

本研究は 2 つの項目から構成されている。まず、優れたトランジスタ特性を有する有機半導体高分子材料の創製を目指した。ベンゾビスチアジアゾール (BBT) とフルオレンから成る半導体高分子をベースに、化学構造を様々に変化させることで半導体の極性 (p 型または n 型) と移動度を最適化した。また、半導体高分子の合成の際、従来型の Pd 触媒を用いたクロスカップリング反応に加え、環境に優しい直接アリール化重縮合法を適用し、高分子量体が得られる条件を調査した。

一方、グルコースを認識するためには試料中にボロン酸などの特定官能基が必要である。グルコースセンサーの基本原理を構築するため、グラフェンを活性相とした既存の電界効果トランジスタを用いて予備実験を行った。ポリ(スチレン-co-4-ボロノスチレン)をグラフェン上にスピコートし、その上にグルコース水溶液を滴下することでトランジスタ特性に変化が現れるか検証した。その結果、グルコース水溶液の有無によりゲート電圧に明確な変化が現れたことより、有機高分子がグルコースを認識したことが明らかとなった。
