

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 398 号	氏 名	谷口 嘉昭
審査委員	主査 永瀬 雅夫 副査 直井 美貴 副査 安澤 幹人 副査 大野 恭秀		
学位論文題目 電気測定によるSiC上グラフェンの蛋白質吸着特性評価			
審査結果の要旨 SiC上グラフェンを用いたバイオセンサ応用の研究である。本学の技術である大面積・単結晶なSiC上グラフェンを用いたタンパク質吸着特性を系統的に調べ、最終的には分子修飾法によりSiC上グラフェンを機能化させることに成功している。以下概要を示す。 一般的にグラフェンの研究は作製が容易な酸化グラファイトを剥離して還元する(rGO)手法か、化学気相成長(CVD)法によるものが大部分を占める。ただし、それらは多結晶であり欠陥・転位を数多く含み、さらにはsp ² 軌道だけではなく様々な官能基を持っている。これまではそのようなグラフェンを用いた吸着特性は統一性がなく何が起きているのか不明であった。谷口氏はSiC上グラフェンが単結晶であることに目を付けて、グラフェン本来の特性が得られるのではないかと考えて研究を行った。その結果、グラフェンの伝導特性はタンパク質が持つ電荷の符号にかかわらず必ず電子ドーピングされることを見いだした。これはこれまでのCVDグラフェン等での報告にあるタンパク質の符号が異なると逆のドーピング特性が得られるという結果と全く異なる結果である。ただし、SiC上グラフェンは基板との相互作用によりキャリアが電子であることが大きな要因である可能性があり、谷口氏は水素インターカレーションによりp型SiC上グラフェンを作製しキャリアの符号による影響を調べている。その結果キャリアがホールであっても同様に電子ドーピングされることが分かり、グラフェンは本来的にはタンパク質の吸着によって電子ドーピングされることが分かった。最後にイミノピオチンというpHの値によってアビジンというタンパク質と吸着する特性がことなる性質を持つ分子をグラフェン上に修飾し電氣的にこのアビジン-イミノピオチン吸着特性が観測できるかを調べている。イミノピオチンをグラフェン上に修飾するためにピレンという化合物との合成分子を作製し、グラフェン上への修飾を行った。その結果pHが低いときには電気特性はほとんど変化せず、pHが大きくなると電気特性も大きく変化するという期待通りの結果が得られている。 以上本研究は、これまで研究されていない大面積・単結晶グラフェンを用いてタンパク質吸着に関する多くの新しい知見を得ており、本論文は博士(工学)の学位授与に値するものと判定する。			