

論文審査の要旨 (課程博士)

生物システム応用科学府長 殿

審査委員 主査 前橋 兼三副査 神谷 秀博副査 秋澤 淳副査 豊田 剛己副査 嘉治 寿彦

学位申請者	<u>食料エネルギーシステム科学専攻 平成 29 年度入学 学籍番号 17703103</u> 氏名 <u>坂本 優莉</u>
申請学位	博士(工学)
論文題目	<u>グラフェン電界効果トランジスタの高機能化による分子検出方法の創成</u> <u>Development of Advanced Graphene Field-Effect Transistors for Molecular Detection</u>
論文審査要旨 (600~700字程度) <p>本研究では、グラフェン電界効果トランジスタ(FET)を高機能化することにより、低い検出可能濃度下限と広いダイナミックレンジの実現を目的として新しい分子検出方法を創成したものである。</p> <p>まず、パラジウムの水素吸蔵特性を利用した水素検出方法におけるパラジウム修飾条件が検出性能に及ぼす影響について報告した。これは、パラジウムの水素吸蔵に伴う仕事関数の変化がグラフェンのフェルミレベルに影響し、伝達特性のシフトをもたらし、100 ppb 程度の低濃度の水素を検出可能なことが示唆された。</p> <p>次に、グラフェン FET を用いて、その表面上での化学反応を電気的に検出する方法を用いた官能基選択的な分子検出を提案した。グラフェンチャンネル上に修飾した N-(9-Acridinyl)maleimide がメタンチオールとチオール・エン反応により共有結合を形成し、グラフェンのポテンシャルを変化させることを FET の伝達特性変化から検出した。</p> <p>最後に、ターゲットの電荷を検出する代わりに修飾分子の脱離を検出することでターゲットを検出した。グラフェンチャンネル上に修飾した N-(1-Pyrenyl)maleimide が溶液中のグルタチオンとチオール・エン反応して溶媒への溶解度が増し、グラフェンから脱離してグラフェンのポテンシャルを変化させることを FET の伝達特性から検出した。</p> <p>これらの研究は、生体情報の低侵襲モニタリング法として呼気ガス分析や微量検体からのバイオマーカ分析、食料情報の低侵襲モニタリング法として腐敗ガス分析への応用が期待できる。</p> <p>以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。</p>	

【審査経過】

(通常の審議の場合)

令和 3年12月15日 令和4年3月博士後期課程修了に係る学位申請

令和 4年1月5日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託（運営委員会）

令和 4年2月2日 学位論文発表会

令和 4年2月21日 食エネ専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認

令和 4年3月2日 学位授与認定・修了認定（教授会）