

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 機能化ナノ構造ゲートバイオトランジスタの創製

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

宮原 裕二(東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 教授)

主たる共同研究者

片岡 知歩((独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点生体機能材料ユニット)

坂田 利弥(東京大学工学系研究科マテリアル工学専攻 准教授)

大塚 英典(東京理科大学理学部第一部応用化学科 准教授)

神原 秀記((株)日立製作所中央研究所 フェロー)

鈴木 孝治(慶應義塾大学理工学部 教授)(平成 21 年 4 月～)

松元 亮(東京大学工学系研究科バイオエンジニアリング専攻 特任助教)(平成 21 年 4 月～平成 22 年 3 月)

3. 事後評価結果

○評点:A

○総合評価コメント:

本研究では、生体材料／機能性分子／半導体からなる複合ゲート構造を有する半導体トランジスタを用いて、DNA、タンパク質、糖鎖、細胞などの検出を非標識・非侵襲に行う事を試みており、各々、着実な成果を積みあげてきた。特にDNA検出の技術は、世界初の半導体による電気検出DNAシーケンシング装置として米国企業により製品化されており、主流であるDNAの蛍光検出に対抗し得る技術として期待される。上記を発展させ、PCRの電氣的検出が可能である事を実証した。また、フェニルボロン酸の自己組織化膜をゲート上に形成したバイオトランジスタを開発し、細胞膜表面のシアル酸の直接検出に成功した。この技術は、がん転移の検出などに応用可能である。一方で、ゲートに誘起される電荷量だけで多様で複雑な生体材料の検出を行う事の限界も見え隠れする。タンパク質の解析では半導体トランジスタを用いた本手法に加え、互いの長所や短所を補完する表面プラズモン共鳴や水晶振動子による検出技術を融合する事を試みており、今後の進展を期待したい。以上の成果は、インパクトファクタの大きな論文誌での発表、積極的な特許取得、多くの企業との実用化を目指した共同研究として結実している。