

※課題番号 : F-12-OS-0014
※支援課題名 (日本語) : 一分子解析技術を用いた革新的なバイオデバイスの開発
※Program Title (in English) : Research and Development of Innovative Nanobiodivices based on Single-Molecule Analysis
※利用者名 (日本語) : 大城敬人
※Username (in English) : Takahito Ohshiro
※所属名 (日本語) : 大阪大学 産業科学研究所
※Affiliation (in English) : Osaka University, ISIR

※概要 (Summary) :

一分子解析技術を確立することで、高速単分子シーケンサ、高感度ウイルスセンサー等の革新的なバイオデバイスの作製・集積・計測・解析法の確立をめざす。

※実験 (Experimental) :

ナノデバイス微細加工システムを用いて、数十ナノメートル以下のギャップを持つ電極パターンの描画を行い、絶縁膜成膜用RFスパッタリング装置と金属成膜用スパッタリング装置により、ナノ電極を作製する。また、ナノデバイス微細加工システムを用いて、数十ナノメートル以下のナノ流路やナノポアの描画を行い、ナノデバイス電極加工システムにより、シリコンや酸化シリコンのエッチングを行う。さらに、作製したナノ電極・ナノ流路・ナノポアの構造観察を収束イオンビーム誘起化学蒸着装置により行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

単分子シーケンサのための微小ギャップ電極およびナノポア・ナノチャンネルを作成する技術を確認した。また、これを集積する技術についても同時に確認した。これを用いた電気計測、蛍光顕微鏡観察をおこなった。ギャップ電極による高速電気計測では、マイクロRNAをはじめとする核酸塩基鎖の検出・識別を行うことに成功した。トンネル電流モードでの高速単分子配列決定は世界で初めての成功例である。ナノポアを用いた計測では、λDNAをはじめとする長鎖のDNAを検出し、本研究室で理論を確認したポア付近の電気浸透流を制御することで、核酸塩基鎖の速度制御に関して実証することに成功した。ナノチャンネルおよびナノピラー、ナノヒーターを集積したデバイスを用いて核酸塩基鎖の通過現象を観察し、その解離・

分子制御に関する単分子観察に成功した。

※その他・特記事項 (Others) :

今後の課題は更なる集積化したデバイスを用いて個々で機能実証を、集積デバイスとしての実証を行う必要があるため、更なる作成技術の確立が必要となる、

論文・学会発表

- ・2nd Next Generation Sequencing (May 29, 2012 @ボストン@米国) 口頭発表 1件
- ・IEEE Nano 2012 (Aug.20, 2012 @バーミンガム@英国) 口頭発表 1件, ポスター3件
- ・第73回応用物理学会 (Sep13, 2012 @愛媛大学松山) 口頭発表 6件, ポスター 1件
- ・日本分析化学第61回年会 Sep14-16, 2012 @金沢大学 口頭発表 1件, ポスター 1件
- ・SSDM2012(Sep.27, 2012 京都国際会館@京都) 口頭発表 1件
- ・International Polymer Conference 2012, (Dec.12, 2012 @神戸コンベンションセンター) ポスター 1件
- ・MicroTAS 2012 (Oct.30, 2012 @宜野湾コンベンションセンター) 口頭発表 1件, ポスター 2件
- ・日本化学会春季93年会(March 22, 2013 @同志社大) 口頭発表 1件
- ・第60回応用物理学関係連合講演会(March 26, 2013@神奈川工大) 口頭発表 5件
- ・第16回産研国際シンポジウム (Jan 24, 2013@阪大) ポスター 1件
- ・Sci.Rep.,2,501,(2012),”Single-Molecule Electrical Random Resequencing of DNA and RNA”, Takahito Ohshiro, Kazuki Matsubara, Makusu Tsutsui, Masayuki Furuhashi, Masateru Taniguchi & Tomoji Kawai

• Appl.Phys.Lett.,101,153115,(2012) “Embedded TiO₂ waveguides for sensing nanofluorophores in a microfluidic channel”, Masayuki Furuhashi, Masazumi Fujiwara, Takahito Ohshiro, Kazuki Matsubara, Makusu Tsutsui, Masateru Taniguchi & Tomoji Kawai

• J. Mater. Chem., 22, 13423-13427,(2012) “DNA capture in nanopores for genome sequencing: challenges and opportunities”, Yuhui He , Makusu Tsutsui , Masateru Taniguchi and Tomoji Kawai.

• IEEE NANO, 12, 6322151, (2012) doi:10.1109/NANO.2012.6322150. “Tunnel-Current based Single-Molecule Identification of DNA/RNA oligomer by using Nano-MCBJ”, Takahito Ohshiro, MakusuTsutsui, Masateru Taniguchi, Tomoji Kawai, 12th IEEE Nano Conference,

• IEEE NANO, 12, 6322152, (2012) doi: 10.1109/NANO.2012.6322151. Nano scale Reactive Ion Dry Etching with Electron Beam Baked Resists ” , Takahito Ohshiro, Chie Hotehama, Kazuki Matsubara, Kazumi Konda, Hiroe Kowada, Sanae Murayama, Rie Yamada Tomoyo Kawase, MakusuTsutsui, Masayuki Furuhashi, Masateru Taniguchi, and Tomoji Kawai,12th IEEE Nano Conference,

• IEEE NANO, 12, 6322150, (2012) doi:10.1109/NANO.2012.6322150. “Fabrication of Gating Nanopore Towards Single-Biomolecule Electrical Identification”, Yuta Sasaki, Takahito Ohshiro, Satoyuki Kawano, Masateru Taniguchi, Tomoji Kawai, 12th IEEE Nano Conference,

関連特許 (Patent) :

なし