

課題番号 : F-15-FA-0044  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 部分的金属被覆 DNA を用いた DNA 分解酵素センサの開発  
 Program Title (English) : Development of Deoxyribonuclease Sensor Using Partially Metallized DNA  
 利用者名(日本語) : 氷室貴大, 村上太理, 櫻田一步, 安田隆  
 Username (English) : T. Himuro, T. Murakami, K. Sakurada, T. Yasuda  
 所属名(日本語) : 九州工業大学 大学院生命体工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Life Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

## 1. 概要(Summary)

2本鎖領域と1本鎖領域が混在するDNAを用いて、2本鎖領域のみが部位特異的に金属被覆されたDNAを形成した。そして、この金属被覆DNAを微細な2つの電極間に伸長固定し、これを用いて心筋梗塞や悪性リンパ腫などの疾患の診断マーカーであるDNA分解酵素(DNase)を検出するデバイスの開発を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザービーム描画装置、超純水製造装置

### 【実験方法】

本実験で使用したDNAは全長が $2\mu\text{m}$ であるため、その両端を固定するために使用する2つの微細電極間のギャップは $2\mu\text{m}$ 程度設ける必要がある。レーザービーム描画装置を利用した電極用マスクの製作においては、クロムのエッチング時間を秒単位で細かく制御することで $2\mu\text{m}$ の間隔を持たせた。そして、このマスクを用いてリフトオフによりFig. 1に示す微細電極を製作した。

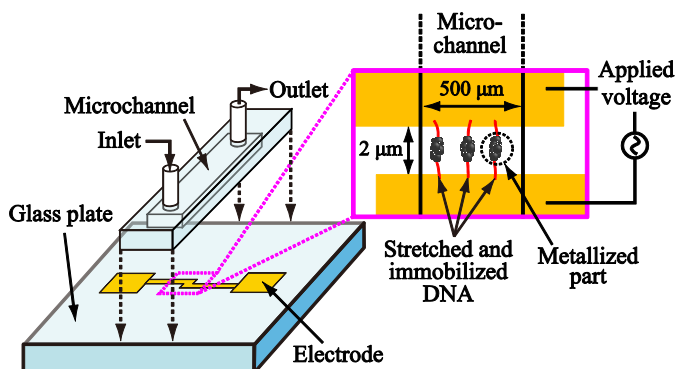


Fig. 1 Schematic of a microfluidic device.

このデバイスを用いて、予め金属被覆DNAが伸長固定された電極間にDNase溶液を導入し、反応前後の電極間のインピーダンスを測定した。DNaseは電極間のDNAを切断するため、反応後の電極間のインピーダンスは上昇する。このときの増加率を算出することでDNase

の定量化を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

濃度 $10^{-6}\sim 10^{-1}$  unit/ $\mu\text{l}$ のDNase溶液を電極間に導入し、反応前後のインピーダンスの増加率を比較した。Fig. 2に示すように、DNase濃度と電極間のインピーダンスの増加率は正の相関を有することが確認された。

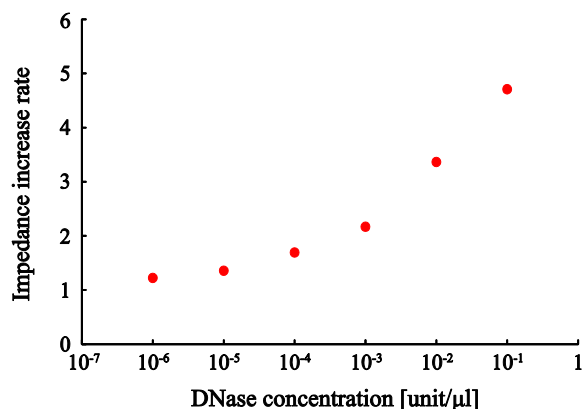


Fig. 2 Relationship between DNase concentration and impedance increase rate.

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究は、九州工業大学 大学院工学研究院 物質工学研究系 応用科学部門の竹中繁織教授及び佐藤しのぶ准教授のグループとの共同研究である。また、本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B)の支援を受けて実施された。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

T. Himuro *et al.*, Proc. MicroTAS 2015 (2015) pp. 1652-1654.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。