

微細電極間に伸長固定した DNA の電気的特性評価

Electrical evaluation of DNA stretched and immobilized between microelectrodes

成蹊大院理工, 塚本 翔太, 氷室 貴大, 齋藤 洋司

Seikei Univ., Shota Tsukamoto, Takahiro Himuro, Yoji Saito

E-mail: yoji@st.seikei.ac.jp

1. はじめに

DNA は電荷移動媒体として振舞う可能性があり、特定の生体分子と自発的に結合する特徴を持っているため、医療分野におけるセンサ材料としての活躍が期待される。しかし、DNA の電気的特性の詳細は未だ明らかになっていない。さらに、DNA は、細長くランダムコイル状態であるため、これをバイオセンサに活用するには、電極間に伸ばしつつ固定化する必要がある。そこで本研究では、2つの微細な電極間に形成した交流電場により静電的に DNA を伸長固定し、交流インピーダンス法を用いてその電気的特性を評価した。

2. 実験方法

PDMS 製のマイクロ流路と電極を図 1 のように組み立て、DNA を固定化し、電気的特性を評価した。マイクロ流路内に DNA 溶液を流し込み、電極間に 1 MHz、16 V_{p-p} の交流電圧を印加し、静電配向により、電極の先鋭部分に DNA を固定化した。次に、インピーダンスアナライザ(HIOKI、IM3570)を用いて、100 Hz から 5 MHz の間で周波数を変化させ、電極間のインピーダンス Z 及び位相 θ を測定した。そして、計測されたインピーダンスを実部と虚部に分け、複素インピーダンスプロットを作成した。

3. 実験結果

DNA 固定化前後の複素インピーダンスプロットを図 2 に示す。電極間に DNA が固定化されるとインピーダンスが変化し、高周波側に小さな半円が出現していることがわかる。この半円が DNA のインピーダンスを表していると考えられ、その抵抗値は約 800k Ω であることが推察された。

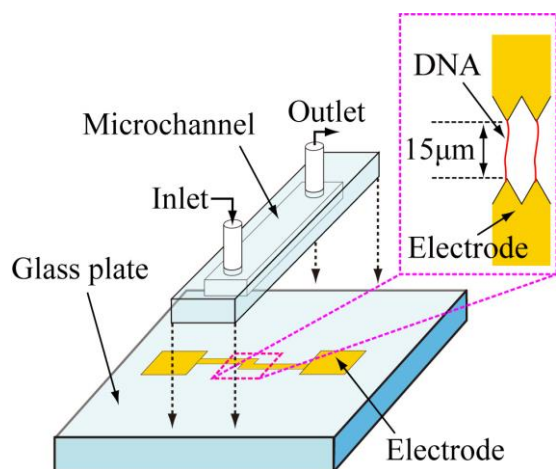


図 1 Schematic of device

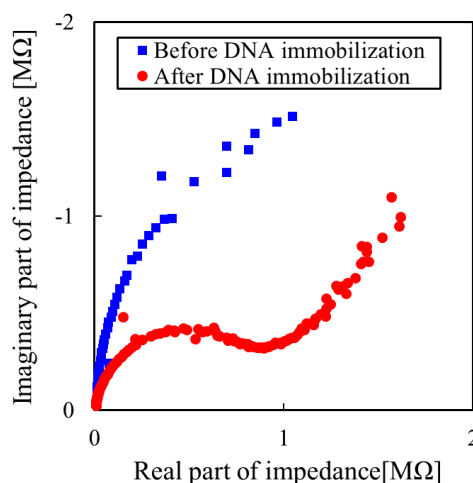


図 2 Complex impedance plot of DNA

【謝辞】本研究の一部は JSPS 科研費（課題番号 18K13769）の支援を受けて実施された。