

課題番号 :F-15-OS-0033
利用形態 :共同研究
利用課題名 (日本語) :エクソソーム形状解析デバイスの開発
Program Title (English) :Structural analysis method for exosome
利用者名 (日本語) :龍崎奏
Username (English) :S. Ryuzaki
所属名 (日本語) :九州大学, 先導物質化学研究所
Affiliation (English) :Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University

1. 概要 (Summary)

本研究では、申請者がこれまでに開発してきたゲート制御ナノポアデバイスを基盤とし、液中生体物質の形状解析ナノポアデバイスの開発を行う。具体的には、エクソソーム(細胞分泌顆粒)をナノポアに通過させ、ナノポアを流れるイオン電流の変化からエクソソームの「3次元形状分布」を解析する。がん細胞由来のエクソソームは、正常細胞から分泌された物に比べ「形状分布」が異なる可能性があるため、本デバイスを開発することで、液中エクソソームの形状分布を調べると同時に、その形状分布からがんを検出する新しいがん検査デバイスの実現を目指す。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

ELS-100T, RIE-10NR-NP

【実験方法】

ELS-100Tを用いてEBレジストを塗布した窒化シリコン膜に直径 200 nm の穴を描画し、その後 RIE-10NR-NP によって窒化シリコン膜を貫通させることで、直径 200 nm の SiN ナノポアを作製した。その後、マイクロ流路が彫られた PDMS によってナノポアを封止し、TE バッファー溶液に分散しているエクソソームをそのマイクロ流路に流すことでエクソソームをナノポアに通過させた。また、ナノポアを流れるイオン電流をモニタリングすることで、エクソソームのナノポア通過を検出した。最終的に得られたイオン電流シグナルを解析することで、エクソソームの形状解析を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に本研究で得られたイオン電流シグナルを示す。エクソソームがナノポアを通過すると、エクソソームがナノポア内を流れるイオン電流をブロックするため、イオン電流値が減少する。そのため、Fig.1 の各ピークはエク

ソソームのナノポア通過を意味している。これらの各ピークを解析することで、個々のエクソソームの形状を調べることができ、それを統計的に調べることで、エクソソームの形状分布を明らかにした。その結果、「乳がん細胞」「肝臓がん細胞」「大腸がん細胞」由来のエクソソームの形状分布はそれぞれ異なり、エクソソームの形状分布解析から「がん識別」が可能であることが明らかとなった。さらに、「正常細胞(乳腺細胞)」由来のエクソソームの形状分布も、上記のがんとは異なったことから、エクソソームの形状分布解析から「がん診断」も可能であることが明らかとなった。

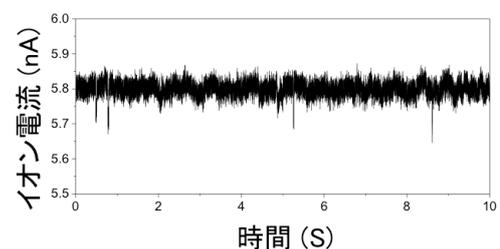


Fig.1 Ionic current due to exosome translocations.

4. その他・特記事項 (Others)

・共同研究者名: 谷口正輝教授(阪大産研)、筒井真楠准教授(阪大産研)、横田一道助教(阪大産研)、田中裕行助教(阪大産研)。

・競争的資金名: 科学研究費補助金若手研究(A)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

特許出願済み, 平成 28 年 2 月 29 日.