

単一細胞外小胞計測に向けたナノワイヤデバイス構築

(名大院工¹・東大 IIS²・名大未来社会³・QST⁴) ○鈴木 駿介¹・安井 隆雄¹・金 秀炫²・嶋田 泰佑¹・有馬彰秀^{1,3}・馬場 嘉信^{1,3,4}

Construction of nanowire devices for single extracellular vesicles measurement (¹Graduate School of Engineering, Nagoya University, ²Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, ³Institutes of Innovation for Future Society, Nagoya University, ⁴National Institutes for Quantum Science and Technology) ○Shunsuke Suzuki,¹ Takao Yasui,¹ Soo Hyeon Kim,² Taisuke Shimada,¹ Akihito Arima,^{1,3} Yoshinobu Baba^{1,3,4}

Extracellular vesicles are particles surrounded by lipid bilayer membrane without nucleus that are released from many cell types and are found in body fluids such as blood and urine. Extracellular vesicles contain lipids, proteins, and nucleic acids, and these components vary depending on the production mechanism and the cell type that released extracellular vesicles. Therefore, extracellular vesicles in body fluids are heterogeneous population with different sizes, contents, and membrane compositions. Although it is important to evaluate the characteristics of individual extracellular vesicles in order to elucidate their functions and search for biomarkers, most conventional techniques measure the characteristics of population, and it is difficult to measure and evaluate single extracellular vesicle. Conventional methods have insufficient resolution to reveal the functional differences of individual extracellular vesicles and to detect subtypes that are useful as biomarkers. Therefore, there is a need for methods that enable highly efficient collection and highly sensitive measurement of extracellular vesicles from heterogeneous extracellular vesicle samples. In this study, we used nanowires that can capture extracellular vesicles to fabricate nanowire device that can measure membrane proteins of single extracellular vesicle.

Keywords : Nanowires; Extracellular vesicles; Immunoassay

細胞外小胞とは多くの細胞種から放出される核を持たない脂質二重膜で囲まれた粒子であり、血液や尿などの体液中に存在する。細胞外小胞は脂質やタンパク質、核酸などを内包し、これら成分は産生機構や細胞外小胞を放出した細胞種によって異なる。そのため、体液中の細胞外小胞は大きさ、内包物、膜の組成が異なる不均一な集団である。細胞外小胞の機能解明やバイオマーカー探索において、個々の細胞外小胞の特性を評価することは重要だが、従来の技術は集団の特性を計測する手法が多く、単一細胞外小胞を計測し評価することは困難を伴う。既存の計測手法では、個々の細胞外小胞の機能的差異を明らかにし、バイオマーカーとして有用なサブタイプを検出するためには分解能が不十分である。したがって、不均一な集団である細胞外小胞サンプルから、高効率な細胞外小胞の回収と高感度計測を可能とする手法が求められる。そこで本研究では、細胞外小胞の捕捉が可能なナノワイヤを使用することで、単一細胞外小胞の捕捉と膜タンパク質計測を可能とするナノワイヤデバイスの作製を目指した。