

ナノ医療応用を目指したエクソソーム計測の基盤開発

Development of Exosome Analysis Platform toward Nanomedicine

東大院工¹, ナノ医療イノベーションセンター² ○一木 隆範^{1,2}

The Univ. of Tokyo¹, Innovation Center of NanoMedicine², °Takanori Ichiki^{1,2}

E-mail: ichiki@bionano.t.u-tokyo.ac.jp

近年、エクソソームを介した細胞間コミュニケーションが「がんの転移」「神経疾患」「免疫疾患」などの多くの疾病の発生・進展に深く関与することが明らかになりつつある。これに伴い、「エクソソーム診断」や「エクソソーム治療」などのエクソソームを軸とした「エクソソーム医療」の誕生への期待が高まり、既に欧米を中心に免疫分野や再生医療分野において、エクソソームを用いた治験も始まっている。一方で、直径が数 10~100 nm で不均質な粒子集団の計測や操作は容易でなく、将来のエクソソーム医療の信頼性や安全性、標準化を支える基盤技術の構築が求められている。

例えば、ナノ粒子のサイズ測定では動的光散乱法が広く用いられているが、これは個々の粒子を測定するのではなく、粒子集団にレーザー光を照射し、粒子のブラウン運動に起因して生じる散乱光強度の時間的揺らぎ変動の自己相関関数を測定し、その解析により粒子径の分布を取得する。しかし、このように信号の総和を一度取得した後で数学的に分離を行う手法では、一般に試料の多分散性が増すほど計測結果の信頼性が損なわれる。1 粒子計測はこのような問題を回避できるが、数 10 nm の微小粒子を検出・操作する技術面での難易度が高く、新たなブレークスルーが必要である。そこで、我々はマイクロ流体デバイスやアレイチップ等のバイオデバイス技術を応用し、エクソソームの 1 粒子計測を可能にするプラットフォーム技術の開発を行っている。本講演では、ゼータ電位計測用電気泳動チップ、ナノ粒子分離デバイス、エクソソームアレイチップ等の最近の開発事例[1-4]を紹介するとともに、エクソソームの評価、分離技術の開発動向と将来展望について論じる。

1. T. Akagi and T. Ichiki, *Methods in Molecular Biology*, vol 1660 (2017).
2. T. Akagi, R. Kubota, M. Kobayashi, and T. Ichiki, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 54, 06FN05 (2015).
3. 一木 隆範, 赤木 貴則, *Drug Delivery System*, 30(3), pp.204-211 (2015).
4. T. Akagi, K. Kato, M. Kobayashi, N. Kosaka, T. Ochiya, and T. Ichiki, *PLOS ONE*, 10, e0123603 (2015).