

光学的測定によるコンジュゲート金ナノ粒子の標的 DNA 高感度検出

Target DNA Sensitive Detection of Conjugated AuNPs by Optical measurement

慶大理工 ○(D)江刺家 恵子, (D)水口高翔, (B)加藤 里奈, 斎木 敏治

Keio Univ. ○Keiko Esashika, Takaha Mizuguchi, Rina Kato and Toshiharu Saiki

E-mail: esashika@saiki.elec.keio.ac.jp

がんなどの診断や治療法選択において、低侵襲な血液・体液などを用いたリキッドバイオプシーによる検査ニーズが高まっている。近年では、より個々の最適な治療法の選択を目指した個別化医療開発に向けてのDNA検体を迅速、超高感度に検出する技術が求められている。その場合、標的とするDNAは多種多様で、長さ、配列、構造、濃度、検体の液体成分など検出検体の状態や環境においてそれぞれに適した高感度検出が必要となる。この遺伝子診断を直接医療現場で行うことが出来れば、身体的負担、時間、医療費、副作用など最大限に軽減することができると考えている。われわれは、分散安定性、ハイブリダイゼーション効率共に優れたアルカンチオールを担持した金ナノ粒子複合体[1]を使用することで、標的DNAの検出・定量が可能であると考えている。検出法としては、一本鎖の標的DNAの2か所に相補的に結合するプローブを設計し、このプローブを担持させた金ナノ粒子複合体を標識とし、標的DNAがある場合にのみ相補的結合し、二量体を形成する (Fig. 1)。この形成された多量体を、簡易なアガロースゲル電気泳動法で分離することで検出・定量を行い、40nmの金粒子で Sub-pM~156pM 濃度での微量検出を確認している[2] (Fig. 2)。しかし高濃度域においては、大きな多量体となり電気泳動による分離が困難となる。多種多様の標的DNA検出する上で、低濃度から高濃度の広い領域での検出, 定量を行う必要がある。先行研究として、粒子径の違う金ナノ粒子を使用することでサイズごとに検出領域が異なることを確認し、検出領域を拡大することが可能となった。本研究としては、波長 660 nm のレーザー及び共焦点光学系を用いて、液中の極微小な光スポットを通過した多量体粒子1つ1つの散乱光を取得し、その金ナノ粒子の信号強度を測定することで、より広い領域での標的 ssDNA の検出, 定量を行うことを目的とする (Fig. 2)。

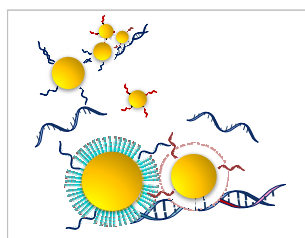


Fig1: Schematic of ssDNA-AuNPs hybridization with Target-DNA

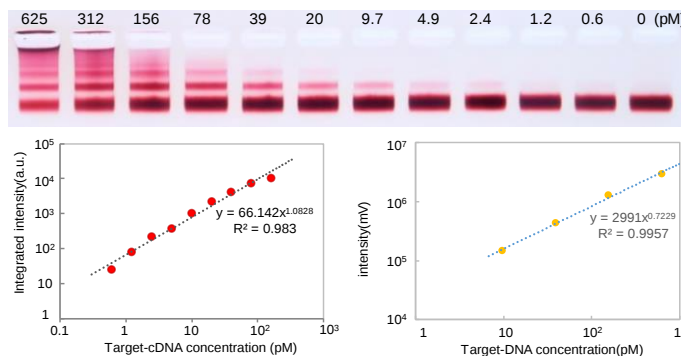


Fig.2: Integrated intensity of individual gel bands for different target-DNA concentrations.

Fig.3: Total intensity of scattering cross section for different target-DNA concentrations.

- 【参考文献】 [1] K. Esashika and T. Saiki, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 55, No. 10, pp. 107001 (2016).
[2] K. Esashika and T. Saiki, Bioconjugate Chem., Vol. 29, No. 1, pp. 182-189 (2018).