

DNA 表面増強ラマン散乱による塩基配列識別に向けた金ナノ粒子二量体形成

Gold nanoparticle dimer formation for nucleotide sequencing by DNA surface-enhanced Raman scattering

慶大院理工,[○](M2)池田拓未, 萩原望, 江刺家恵子, 斎木敏治Keio Univ, [○]Takumi Ikeda, Nozomi Hagiwara, Keiko Esashika, Toshiharu Saiki

E-mail: rhcp1214@keio.jp

近年、医療、食品、環境の分野において DNA シーケンスの需要は高まっている。従来の方法では PCR 法や次世代シーケンサを用いることが一般的だが、これには複雑な手順、高コスト、時間がかかるといった問題点がある。これを解決するために金属ナノ粒子の表面増強ラマン散乱(SERS : Surface Enhanced Raman Scattering)を利用する方法が考えられる。SERS は高感度、識別能力、短時間な測定という点で従来法より優れており、DNA の塩基配列識別への応用が期待される。SERS と DNA の先行研究において、DNA 塩基由来のラマンスペクトルを検出したという報告は多数あるが、ホットスポットが明確でないこと、検出対象の位置制御が困難という問題点が見られる。またラマン測定の分解能を実証する方法として DNA の 1 塩基違いの検出という報告があるが、シトシン(C)由来のラマンスペクトルが得られていないという問題点がある。

これらの背景から本研究では 3 つの目的で研究を行った。①ssDNA を吸着させた金ナノ粒子二量体の作成し、液中ブラウン運動下でのラマン測定②作成した単一二量体でのラマン測定③1 塩基の分解能を有するラマン測定を目的とする。pH3 溶媒による A、C 塩基のプロトン化と温度コントロールをすることで金ナノ粒子へ ssDNA を吸着させることに成功し、塩凝集によって二量体を作製した。得られたサンプルを電気泳動精製法によって二量体のみを回収し、それを用いてラマン測定を行った。25 塩基の Poly-A、Poly-C 配列 ssDNA を吸着させた二量体から、A、C 塩基由来のラマンスペクトルの検出に成功し、それらの単一二量体を用いたピークの検出に成功した。また 25 塩基の Poly-A 配列の 1 塩基のみを C 塩基に置換した DNA を吸着させた単一二量体から A、C 塩基由来のラマンスペクトルの検出(Fig.1)に成功し 1 塩基分解能を実証した。

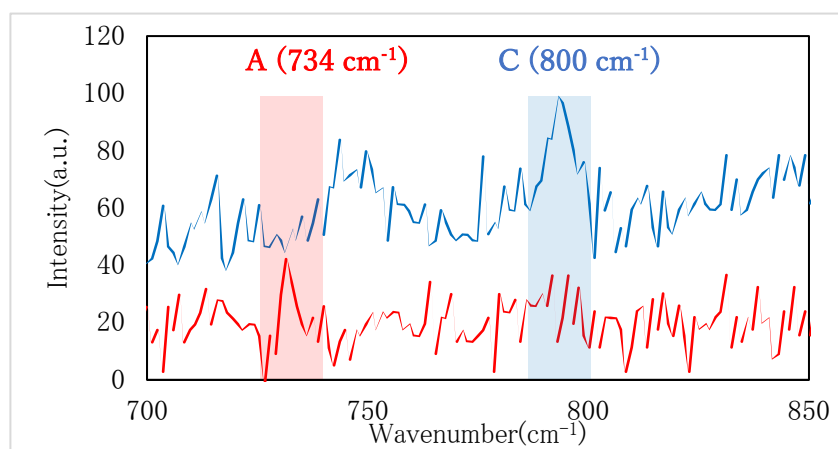


Fig.1 DNA Surface-Enhanced Raman Scattering from the single gold nanoparticle dimer