

前田 瑞夫



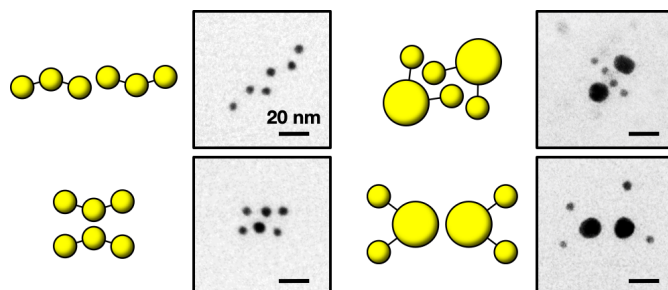
理化学研究所 前田バイオ工学研究室

埼玉県和光市広沢 2-1

mizuo@riken.jp

## DNA 間相互作用に基づくナノ粒子の組織化

短鎖の DNA 二重鎖が密生した材料表面には、末端塩基対の構造に依存した界面間力が生じることを見出した。すなわち完全相補の二重らせんで修飾した場合はイオン強度に応じて引力が現れるが、末端ミスマッチの二重らせんで修飾した表面同士、あるいは完全相補表面と末端ミスマッチ表面の間には引力は生じない。この **DNA 間相互作用** に基づいて末端塩基対の間で生じる引力と末端ミスマッチがもたらす斥力を空間的に制御することができる。たとえば、球状の DNA ナノ粒子が数珠状に連結した線形集合体は、粒子表面が完全相補 DNA で覆われていると、溶媒の蒸発乾固とともに基板表面上で自発的に円形状に収縮し、粒子の 2 次元配列構造を与えることを報告した<sup>1)</sup>。また、完全相補 DNA で修飾された金ナノ粒子と末端ミスマッチ DNA で修飾された金ナノ粒子のサイズ（粒径 5nm または 15nm）および数と配列を規定したヘテロな線形オリゴマーを作製したところ、完全相補の粒子間にはのみ引力が誘起され、溶媒蒸発にともなって配向が揃ったオリゴマーの会合体が **透過型電子顕微鏡 (TEM)** で観察された。今年度は特に、サイズの異なる粒子から構成されるオリゴマーの組織化に関する結果を報告したい。また溶液中での構造組織化に関する知見を得る目的で、暗視野顕微鏡でオリゴマー会合体の散乱スペクトルを追跡し、イオン強度の増大に伴う **プラズモン共鳴** のレッドシフトを観測した。そのシフトの値は TEM 観察での粒子間距離の序列とよく対応した。さらに溶液中での **DNA 間相互作用** を評価する目的で、**光ピンセット** を用いた末端スタッキング相互作用の力学計測を行い、末端が相補的である場合には **Jump-in** 現象を伴う下向きの引力ピークがみられるのに対し、塩基対合しない場合は、DNA 間引力は殆ど確認されることが確かめられた。



1) S. Shiraishi, L. Yu, Y. Akiyama, G. Wang, T. Kikitsu, K. Miyamura, T. Takarada, and M. Maeda, *Adv. Mater. Interfaces*, 5 (13), 1800189 (2018).