

4P031

ポリアクリルアミドゲル電気泳動法による 金ナノ粒子の分画とサイズ測定

(兵庫県立大院・物質理学) ○登川善仁、佐藤井一、八尾浩史、木村啓作

【序】金属ナノ粒子は、バルク金属のスケーリングから逸脱した特異な電子的・光学的・化学的特性を示す事から、次世代の機能性材料の構成単位として応用が期待されている。我々はこれまでさまざまな表面修飾金属ナノ粒子の合成とそのサイズ制御に関する研究を行ってきた。本研究では、異なる表面修飾子を有する水溶性金ナノ粒子に対してポリアクリルアミドゲル電気泳動(PAGE)法によりサイズ分画を精密に行ない、その移動度についての結果を報告する。

【実験】チオール分子であるグルタチオン還元型(GTR)や *N*-アセチル化グルタチオン還元型(NAG)の存在下で、塩化金酸を水素化ホウ素ナトリウムによって還元し、表面修飾金ナノ粒子(Au-GTR、Au-NAG)を作製した。この粒子は表面に存在するカルボキシル基の解離により負に帯電することから、PAGE 法によるサイズ分別を行った。PAGEのゲルは濃縮ゲルと分離ゲルからなり、濃縮ゲルにより試料をまとめ分離ゲルで粒子サイズや表面電荷等の違いにより粒子が分離される。分離ゲルのスタート位置から泳動の先端、展開液の top までの距離を 1.0 とした場合に、それぞれのフラクションの移動度測定を行なった。

【結果と考察】図 1 に PAGE 法によって分画された金ナノ粒子のフラクションの様子を示す。シャープな各フラクションは魔法数により構成されるサイズの異なる金ナノ粒子に対応すると考えられる。小さいサイズの領域において、PAGE 写真と画像解析ソフトウェア NIH とによりグラフのピークとしてフラクションを求め Au-GTR の移動度の大きい方から順にフラクション 1~9 と番号付けた(図 2)。Au-NAG も同様に、Au-GTR の各フラクションを元に、同じ呈色を示すものを同じフラクション番号とした。その結果 Au-NAG は小さいサイズの領域で 2・3・(456)・7・8・9 と 6 つのフラクションに

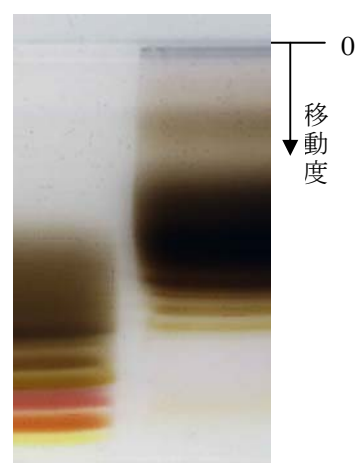


図 1 Au-GTR(左)と Au-NAG(右)の PAGE 結果。

分けられ、Au-GTRとは異なる新たな魔法数の存在が確かめられる。図3に、得られた各フラクションの移動度をグラフにした。Au-GTRとAu-NAGでは表面修飾子によるサイズが異なり、図1から全体としてAu-GTRよりもAu-NAGでは移動度が小さいことが分かり、同じ金コアサイズでの粒子サイズの違いが見られる。Au-GTRのフラクション9(以下Au-GTR[9])はコアサイズが約1.09nmであり、GTRサイズは10Åであることが分かっている。また図1、3から同程度の移動度にあるAu-NAG[2]では、Au-GTR[2]と同じコアサイズと考え約0.78nm。今回の実験において、フラクションの移動度差が粒子サイズに由来しているとすれば、Au-GTR[9]とAu-NAG[2]とでその粒子サイズが同じと考えられ、NAGサイズが13Åであることが分かる。修飾子のサイズが移動度に与える影響の詳細は、発表当日に報告する。

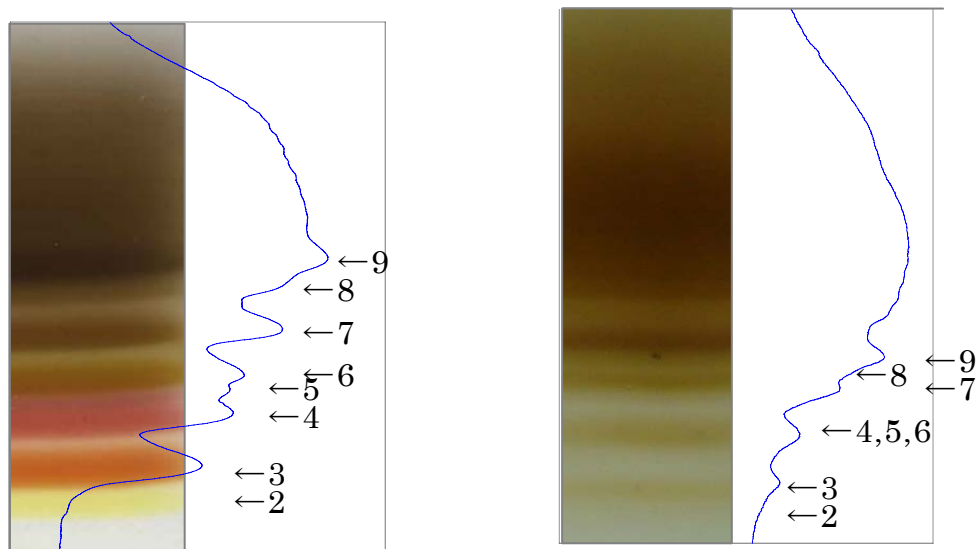


図2 Au-GTR(左)とAu-NAG(右)のPAGE結果とNIHによるグラフ化。

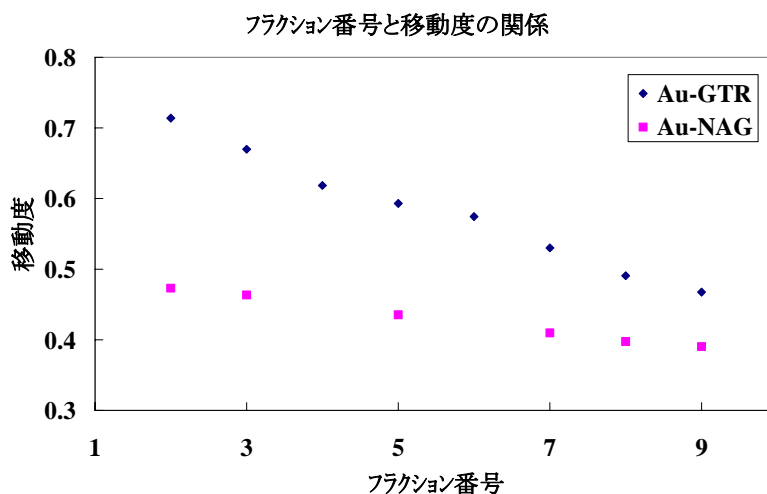


図3 フラクション番号と移動度の関係のグラフ。