



Au と cysteine の錯体形成評価

中川鉄馬, 志賀勇太, Wang Junhe, 朝日透
早稲田大学

キーワード : Au, cysteine, 錯体

1. 背景と研究目的

Au は、その優れた化学的安定性、触媒特性、生体適合性から、医薬品設計、バイオセンサー、触媒など幅広い分野で注目されている。金 (III) 錯体である $[\text{AuCl}_4]$ は、電子受容特性と高い反応性を持ち、チオール化合物との反応において重要な役割を果たすことが知られている。とくに、これまでの研究では、チオール基を有するアミノ酸である cysteine が Au に対して配位することが示されている [1]。この性質は、生体内での金の挙動や金ナノ粒子の表面修飾における重要な機構を理解する鍵となる。しかし、 $[\text{AuCl}_4]$ と cysteine との具体的な錯体形成の反応機構、生成物の詳細な構造、さらには環境因子が錯形成に与える影響については、未解明な部分が多く残されている。

2. 実験内容

HAuCl_4 水溶液 (①) と cysteine 水溶液 (②) を混合すると、 AuCl_4 の Cl と cysteine が交換し、Au と cysteine の錯体が形成される。一方、この錯体は不安定であり、その構造が時々刻々と変化していることが明らかとなっている。本測定では、①の溶液、①と②の混合溶液の XAFS (11920 eV 付近の Au の L3 absorption edge に着目する)、XANES を測定することにより、Au の酸化数や Au と cysteine の S 原子の配置に着目する。

3. 結果および考察

①の溶液 (青色)、ならびに①と②の混合溶液の XAFS スペクトルを右図に示す。図に示すように、XANES のスペクトル形状が変化していることから、化学状態に変化が観測されたことが分かる。また、EXAFS 領域のスペクトル形状もわずかに変化しており、近接原子までの距離、近接原子種、近接原子数が、cysteine の存在により変化していることが示唆された。

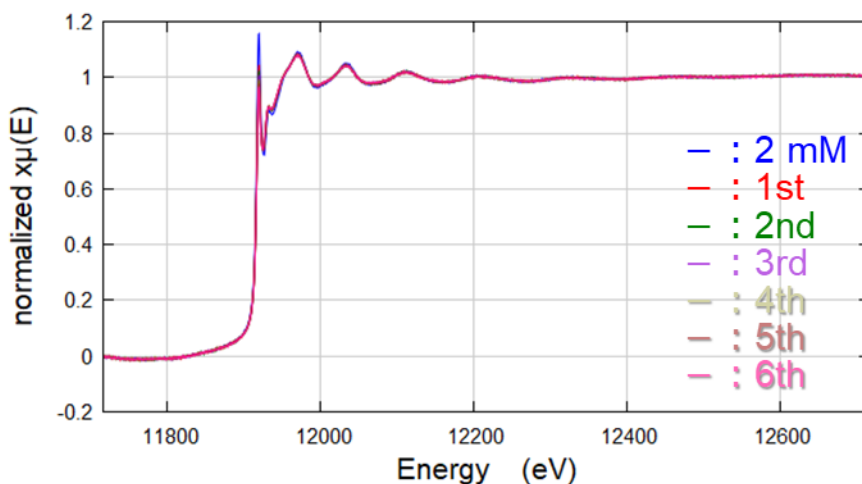


図 HAuCl_4 水溶液と cysteine 水溶液の混合溶液の XAFS スペクトル (青色は HAuCl_4 水溶液、1st-6th は混合溶液の経時変化を測定。)

4. 参考文献

1. P. S. Cappellari *et al.*, "Synthesis of ultra-small cysteine-capped gold nanoparticles by pH switching of the Au(I)-cysteine polymer", *Journal of Colloid and Interface Science*, **441**, 17-24 (2015)