

高感度ラマン分光法による合金サブナノ粒子の物性理解

Characterization of alloy subnano particle by high sensitivity Raman spectroscopy

東工大化生研¹・JST-ERATO² ○齊藤 雅和¹・唐 遠森¹・葛目 陽義²・山元 公寿¹

Lab. Chem. Life. Sci., Tokyo tech.¹, JST-ERATO²

○Masakazu Saito¹, Yuansen Tang¹, Akiyoshi Kuzume², Kimihisa Yamamoto¹

E-mail: saito.m.bo@m.titech.ac.jp

原子数個から数十個からなる微小なナノ粒子、サブナノ粒子は特異的な物性や反応活性を示すことが報告されている。この反応中の構造を理解することは今後のサブナノ物質の応用するにあたって重要であるが、サブナノ物質の直接分光分析の信号強度が著しく低いという課題があり、未だに解明されていない。この問題に対して当研究室ではシリカ被覆金ナノ粒子を増強素子とするシェル被覆ナノ粒子増強 Raman 分光法(SHINERS)を用いた高感度ラマン分光法による直接分光分析による解決を試みた(Fig.1)。過去の研究から形状や大きさを制御することで高い増強度を持つ金ナノ粒子を合成することに成功している。一方で光学的な増強機構について理解されていなかった。そこで本研究では増強素子の局所表面プラズモン(LSPR)波長と励起レーザー波長の相関について一般的な溶液中での LSPR 波長と光導波路測定から実際の測定条件である固体 LSPR 波長を測定し比較することで光学的な増強機構の解明した(Fig.2)。この増強素子を用いてサブナノ粒子の SHINERS 測定を行ったところ合金サブナノ粒子の光学特性の検出に成功した(Fig.3)。

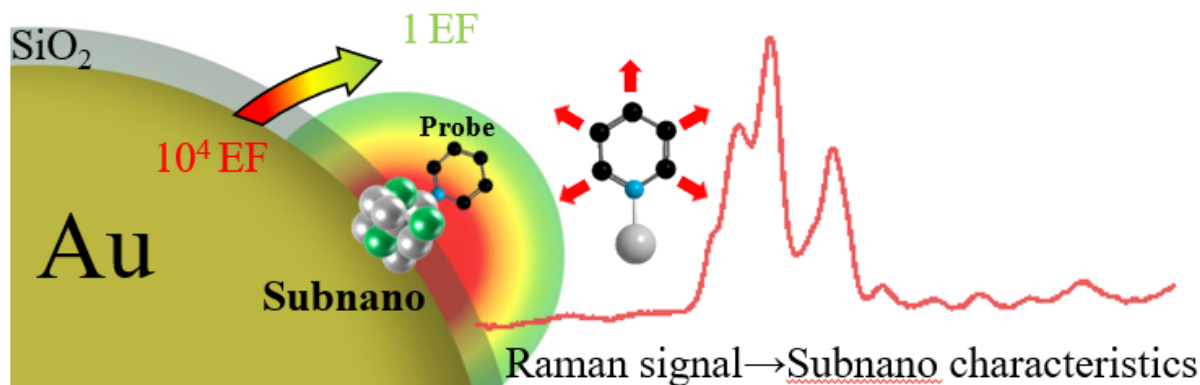


Fig.1 A image of Shell isolated nanoparticles-enhanced Raman spectroscopy(SHINERS).

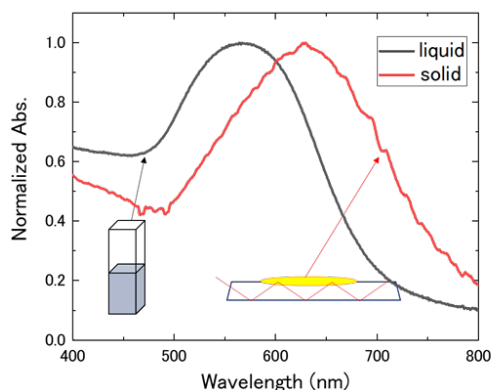


Fig.2 UV-vis spectra of gold nanoparticle in solution and on glass substrate

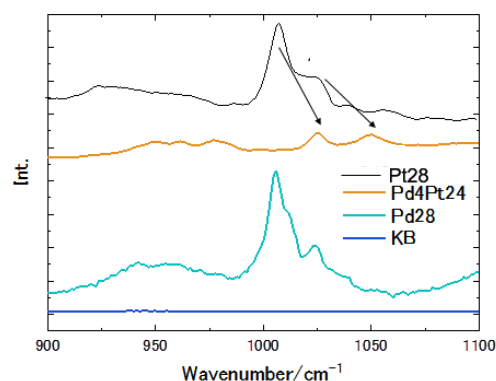


Fig.3 Raman spectra of pyridine molecules adsorbed on Pd-Pt subnanoparticle