

*課題番号 : F-12-RO-0035
*支援課題名 (日本語) : 金属ナノ粒子を利用した環境反応材料の開発
*Program Title (in English) : Development for environmental materials using metal nanoparticles
*利用者名 (日本語) : 高廣 克己
*Username (in English) : Katsumi Takahiro
*所属名 (日本語) : 京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科
*Affiliation (in English) : Kyoto Institute of Technology

※概要 (Summary) :

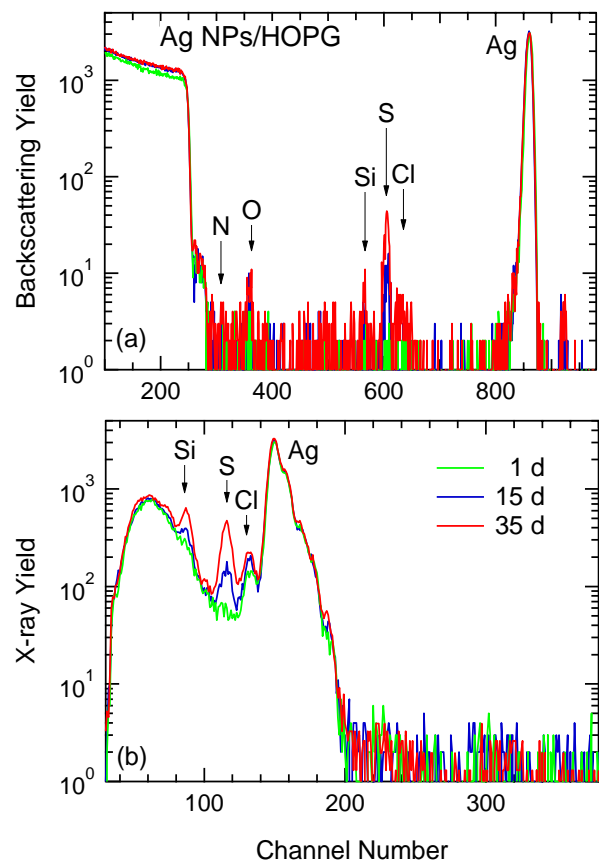
金・銀ナノ粒子特有の局在型プラズモン共鳴吸収が、ナノ粒子の置かれた環境に強く依存することを利用して、環境マーカーや環境ガス検知材料の開発を行う。金・銀ナノ粒子と環境ガス分子との化学反応、およびナノ粒子表面に吸着するガス分子の同定を行うために、高速イオンビームを用いて、ラザフォード後方散乱分光法 (RBS)、粒子励起 X 線放出分光 (PIXE)、核反応法 (NRA) など、他の方法では分析困難である、軽元素分析を行う。その後、プラズモン共鳴吸収特性 (吸光度およびピーク波長) とナノ粒子の表面組成との関係を検討する。

※実験 (Experimental) :

スパッタコーターを用いて、透明石英および炭素 (HOPG) 基板上に Ag ナノ粒子 (Ag NPs) を作製した。それらの試料を種々の環境下に数日から数ヶ月間放置し、光吸収分光とイオンビーム分析を行った。イオンビーム分析には、ラザフォード後方散乱 (RBS) 測定装置 (日新ハイボルテージ) からの 2 MeV $^4\text{He}^+$ イオンを用いた。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

右図は、京都工芸繊維大学・実験室において常温常圧下で放置した Ag NPs/HOPG 試料の RBS (a) および PIXE (b) スペクトルである。試料作製直後 (1 d) には、Ag に加えて、不純物 O および Cl の存在が確認できる。長期間 (15 d および 35 d) 放置した試料のスペクトルには、Cl ピーク強度の増大とともに、N、Si および S 由来のピークが出現した。また、HOPG に対して同様な分析を行ったところ、そのような新規ピークは観測されなかった。したがって、不純物 N、Si、S および Cl は、Ag NP 表面に吸着したものと考えられる。環境ガス分子に対する Ag NPs の高い吸着能 (反応性) を、イオンビーム分析によって示すことができた。



※その他・特記事項 (Others) :

水素および炭素の高感度イオンビーム分析を検討中である。

共同研究者等 (Coauthor) :

西山文隆 (広島大学)

論文・学会発表

K. Takahiro et al. "Irradiation-Induced Brightening of Tarnished Ag Nanoparticles" to be published in NIMB.