

## TiO<sub>2</sub> 上への SiO<sub>x</sub> 単分子層形成による Au ナノ粒子のシンタリング抑制

(久留米工業高等専門学校<sup>1</sup>・近畿大理工<sup>2</sup>)

○石田 剛志<sup>1</sup>・鎌田 彰<sup>1</sup>・多田 弘明<sup>2</sup>・清長 友和<sup>1</sup>

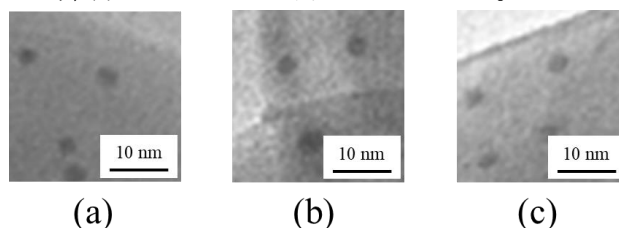
Sintering inhibition of Au nanoparticles by the formation of a uniform SiO<sub>x</sub> monolayer on TiO<sub>2</sub> surface (<sup>1</sup>*Department of Materials system Engineering, National Institute of Technology, Kurume College*, <sup>2</sup>*Department of Applied Chemistry, School of Science and Engineering, Kindai University*) ○Tsuayoshi Ishida,<sup>1</sup> Akira Kamata,<sup>1</sup> Hiroaki Tada,<sup>2</sup> Tomokazu Kiyonaga<sup>1</sup>

Metal nanoparticles are aggregated at high temperature, and the catalytic activities are decreased. This phenomenon is called sintering and it is known as industrial problem. By the way, it is reported that TMCTS (1,3,5,7-tetramethylcyclotetrasiloxane) can be chemisorbed on TiO<sub>2</sub> which often used as catalyst support [1]. In this study, the sintering inhibition of Au nanoparticles on Au/TiO<sub>2</sub> by the chemisorption of TMCTS, which is the SiO<sub>x</sub> precursor, on TiO<sub>2</sub> of Au/TiO<sub>2</sub> was investigated. To clarify the chemisorption behavior of TMCTS on TiO<sub>2</sub> of Au/TiO<sub>2</sub>, the infrared absorption spectra and TMCTS adsorption isotherms were measured. Furthermore, the particle size and distribution of Au nanoparticles were measured by TEM images, and it was indicated that sintering inhibition of Au nanoparticles was achieved by the formation of a uniform SiO<sub>x</sub> monolayer on TiO<sub>2</sub> surface.

**Keywords :** Nanoparticles; Chemisorption; Sintering

Au ナノ粒子などの金属ナノ粒子は高温下の反応においてシンタリング（凝集）を起こしやすく、触媒活性が低下することが工業的な問題となっている。本研究では、Au/TiO<sub>2</sub> 上に化学吸着された TMCTS を光酸化により SiO<sub>x</sub> 化させ、これにより Au ナノ粒子のシンタリング抑制を試みた。

TMCTS を化学吸着させた Au/TiO<sub>2</sub> に対して、IR 測定および TMCTS 吸着量測定を行った。その結果 Au/TiO<sub>2</sub> の TiO<sub>2</sub> 表面上のみに TMCTS が位置選択的に化学吸着されていることが明らかとなった。また SiO<sub>x</sub> 被覆前後の Au/TiO<sub>2</sub> を 500 °C で 2 時間焼成し、TEM 観察を行った結果を図 1 に示す。Au ナノ粒子の平均粒子径を比較した結果、焼成前の Au/TiO<sub>2</sub> では 2.8 nm、焼成後の Au/TiO<sub>2</sub> では 3.5 nm、焼成後の Au/TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>x</sub> では 2.8 nm であり、TiO<sub>2</sub> 上への SiO<sub>x</sub> 単分子層形成によって Au ナノ粒子のシンタリングを抑制できることが明らかとなった。



**図 1** 各試料の TEM 観察結果：(a) 焼成前の Au/TiO<sub>2</sub>；(b) 焼成後の Au/TiO<sub>2</sub>；  
(c) 焼成後の Au/TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>x</sub>.

[1] H.Tada, *Langmuir*, 1996, **12**, 968.