

## 層状複水酸化物(LDH) ナノ粒子を用いた酸化物担持金ナノ粒子複合触媒の開発

(都立大都市環境<sup>1</sup>・東京工科大工<sup>2</sup>・北大院工<sup>3</sup>) ○吉田 彩乃<sup>1</sup>・岡山 夏帆<sup>1</sup>・中山 晶皓<sup>1</sup>・村山 徹<sup>1</sup>・藤田 隆史<sup>2</sup>・坂口 紀史<sup>3</sup>・嶋田 哲也<sup>1</sup>・高木 慎介<sup>1</sup>・石田 玉青<sup>1</sup>

Development of gold nanoparticle composite catalysts supported on metal oxides using layered double hydroxide (LDH) nanoparticles (<sup>1</sup>Tokyo Metropolitan University, <sup>2</sup>Tokyo University of Technology, <sup>3</sup>Hokkaido University) ○Ayano Yoshida,<sup>1</sup> Kaho Okayama,<sup>1</sup> Akihiro Nakayama,<sup>1</sup> Toru Murayama,<sup>1</sup> Takashi Fujita,<sup>2</sup> Norihito Sakaguchi,<sup>3</sup> Tetsuya Shimada,<sup>1</sup> Shinsuke Takagi,<sup>1</sup> Tamao Ishida<sup>1</sup>

Gold nanoparticles (Au NPs) intercalated in Mg-Al layered double hydroxide (LDH) were deposited on acidic metal oxides (MO<sub>x</sub>) such as Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and SiO<sub>2</sub>, followed by calcination to transform LDH to mixed metal oxide (MMO). Catalytic activity of the obtained Au@Mg-Al MMO/SiO<sub>2</sub> (Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) was markedly improved from that of Au/SiO<sub>2</sub> for CO oxidation. Given that the catalytic activity depended on the kinds of acidic MO<sub>x</sub> and that the CO oxidation proceeds at the interface between Au and MO<sub>x</sub> supports, it is likely that Au NPs not only contact with LDH-derived MMO but also with MO<sub>x</sub>. Catalytic reactions using Au NPs and the acidic sites of Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> or SiO<sub>2</sub> was also examined and will be also reported in the presentation.

**Keywords :** Gold nanoparticles, Layered double hydroxide, Mixed metal oxide, CO oxidation

Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 等の酸性金属酸化物(MO<sub>x</sub>)は固体酸触媒としても働くが、小さな金ナノ粒子を担持するのは難しい。本研究では、層状複水酸化物(Mg-Al LDH)ナノ粒子に金を担持後、これを Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>や SiO<sub>2</sub>に固定化、焼成することで、酸性酸化物の酸点と LDH 由来の複合酸化物(MMO)を含む金触媒の調製を試みた。LDH 層間に Au<sup>3+</sup>をインターカレーションした後、Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>または SiO<sub>2</sub>を加えて乾燥、空気焼成することで、LDH が MMO に変換された Au@Mg-Al MMO/MO<sub>x</sub>を得た。XRD では金由来のピークは見られず、TEM 観察では直径 1.6–6.3 nm の金ナノ粒子が担持されていた。CO 酸化により触媒活性を評価した結果、Au@Mg-Al MMO/SiO<sub>2</sub>では、50%CO 転化率温度(T<sub>1/2</sub>)が 167°Cと、Au/SiO<sub>2</sub>に比べて触媒活性が大きく向上した。また、Au/SiO<sub>2</sub>を単層 Mg-Al LDH で被覆した Au/SiO<sub>2</sub>@Mg-Al MMO と比べても触媒活性が向上した。Au@Mg-Al

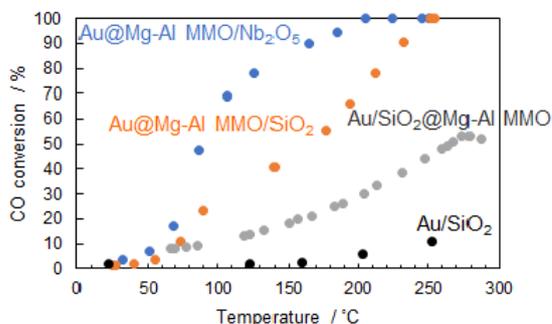


Fig.1 Au@MMO/MO<sub>x</sub>のCO酸化における転化率曲線  
1 vol% CO in air, SV 20,000 mL g<sub>cat</sub><sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>.

MMO/Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>では T<sub>1/2</sub>は 88°Cとなった。MO<sub>x</sub>の種類によってCO酸化活性が変化し、反応は金と担体との界面で進行することから、金ナノ粒子は MMO だけでなく、担体の MO<sub>x</sub>とも接合していることが示唆された。発表では MO<sub>x</sub>の酸点を活かした触媒反応についても検討したので、併せて報告する。