

## 金ナノ粒子とコバルト化合物から成るナノ複合体の低温水相合成

(近畿大院総理工<sup>1</sup>・近畿大理工<sup>2</sup>) ○上田 啓夢<sup>1</sup>・副島 哲朗<sup>2</sup>

Low-temperature synthesis of nanocomposites consisting of gold nanoparticles and cobalt compounds in water (<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering Research, <sup>2</sup>Faculty of Science and Engineering, Kindai University) ○Hiromu Ueda<sup>1</sup>, Tetsuro Soejima<sup>2</sup>

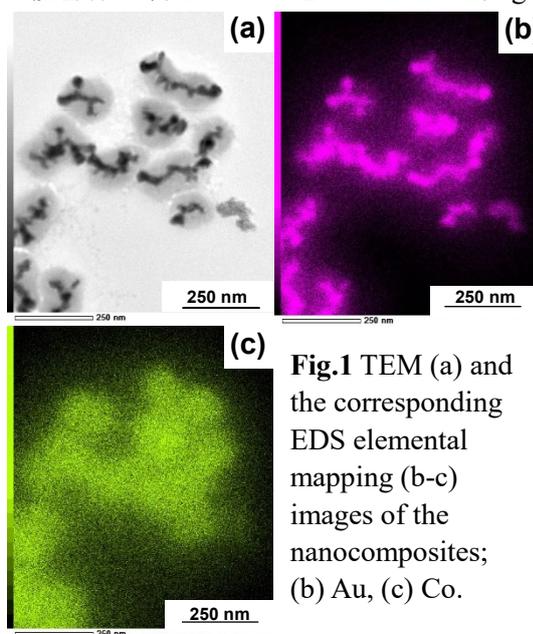
In study, we have synthesized nanocomposites consisting of Au crystals and Co compounds in water.  $\text{Co}^{2+}$  was added to an aqueous solution containing  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  and polyvinylpyrrolidone (PVP), and the mixed solution was stirred at room temperature under dark conditions. As a result, nanocomposites consisting of one-dimensional Au crystals and Co compounds were obtained. We presumed the formation mechanism as follows: 1.  $\text{Co}^{2+}$  and  $\text{OH}^-$  in the solution reacted to form  $\text{Co}(\text{OH})_2$ , 2. electron transfer occurred from  $\text{Co}(\text{OH})_2$  to  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$ , resulting in formation of Au crystals and  $\text{Co}(\text{OH})_3$ . The electrocatalytic activity of the composites were investigated on oxygen reduction reaction (ORR) and oxygen evolution reaction (OER).

**Keywords :** Nanocomposites; Gold nanoparticles; Cobalt compounds; Electrocatalyst;

金ナノ粒子は、触媒や表面プラズモン共鳴などの特性からバイオセンシングなどの分野で幅広く用いられている。また、コバルト化合物は、リチウムイオン二次電池、光触媒、助触媒として研究が進められている機能性化合物である。本研究では Au 結晶と Co 化合物から成るナノ複合体粒子の、水溶液系における簡便合成法の開発について検討した。

$\text{Au}(\text{OH})_4^-$  とポリビニルピロリドンの水溶液に  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  水溶液を添加し、室温・遮光条件下で攪拌した。粒子が生成したため、TEM-EDS 測定を行ったところ、一次元状 Au ナノ結晶が、Co 化合物に内包されたナノ複合体が得られたことがわかった (Fig.1)。XPS などの種々の測定の結果、その形成メカニズムを次のように推定した。溶液中の  $\text{Co}^{2+}$  と  $\text{OH}^-$  が反応して  $\text{Co}(\text{OH})_2$  が生成し、 $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  と  $\text{Co}(\text{OH})_2$  の間で電子移動が起こることで、近傍に生成する Au ナノ粒子と Co 化合物が接合したものと考えられる。

得られた粒子について、電極触媒としての機能を評価した。電気化学的に、金ナノ粒子では酸素還元反応 (ORR) が観測され、 $\text{Co}(\text{OH})_2$  では酸素生成反応 (OER) が観測された。Au-Co ナノ複合体では ORR 及び OER の両方が観測され、それらの過電圧が小さい電気化学的に有用な材料の開発に成功した。



**Fig.1** TEM (a) and the corresponding EDS elemental mapping (b-c) images of the nanocomposites; (b) Au, (c) Co.