

## Langmuir 粒子膜への紫外線照射による AuPt 合金ナノシートの作製

(東理大工) ○田川 真帆・王 可瑄・伊村 芳郎・河合 武司

Fabrication of AuPt alloy nanosheets using UV irradiation onto Langmuir monolayer of Au and Pt NPs (*Faculty of Engineering, Tokyo University of Science*) ○Maho Tagawa, Ke-Hsuan Wang, Yoshiro Imura, Takeshi Kawai

Flexible transparent conductive films are essential components of recent advanced optical and electronic devices such as sensors and light-emitting diodes. In a previous study,<sup>[1]</sup> we proposed a new method for fabricating ultrathin Au nanosheets by UV irradiation of Au NP Langmuir monolayers. UV irradiation facilitated the decomposition and detachment of ligand molecules covering the Au NPs and promoted the transformation of the Au NPs into a nanosheet.

In this work, we apply this technique to PtNPs and PtNP + AuNPs to prepare Pt and AuPt alloy nanosheets. Dodecanethiol-capped PtNPs (4 nm) and AuNPs (5 nm) were used. UV irradiation onto PtNPs Langmuir monolayer resulted in no morphological change of NPs due to a high melting point of Pt, although dodecanethiol was photo-decomposed. On the other hand, UV irradiation onto the mixed monolayer of AuNPs and PtNPs induced a fusion between NPs, leading to the formation of nanosheets. STEM-EDX mapping of the mixed monolayer revealed a homogeneous distribution of PtNPs and AuNPs. Further, the color of the monolayer was changed from purple to blue and then to yellow with increasing the irradiation time.

**Keywords :** *Metal nanoparticles; UV light; Air-water Interface*

フレキシブルな透明導電性ナノシートはセンサーなどの光・電子部品の基幹材料として高い関心を集めている。我々は金ナノ粒子 (AuNPs) のラングミュア膜に紫外線を照射すると、AuNPs の被覆分子の光酸化分解にともなって粒子同士が融合することや粒子同士の融合が紫外線照射領域全体に広がり高い導電性と透明性を有する自立 Au ナノシートが作製できることを報告した。<sup>[1]</sup> 本研究では、白金ナノ粒子(PtNPs)および AuNPs との混合粒子の Langmuir 膜に本方法を適用してそれらのナノシート化を試みた。PtNPs (4 nm) および AuNPs (5 nm) はドデカンチオールで被覆したものを用了。

PtNPs 単独系では、紫外線照射すると粒子表面のドデカンチオールは光酸化分解したが、ナノシート化できなかった。これは Pt の融点が高く粒子同士が焼結・融合しなかったためと考えられる。そこで PtNPs と AuNPs の混合粒子膜について検討したところ、Fig.1 に示すように紫外線照射とともに粒子同士が徐々に融合し、ナノシート化できることが明らかとなった。STEM-EDX 元素マッピングから PtNPs と AuNPs は Langmuir 膜中で均一に分布し、紫外線照射後のナノシート中でも Pt と Au は均一に分布していた。また粒子の形態変化にともなって、粒子膜の色は紫色から青色、さらには黄色へと変化することもわかった。現在、PtNPs と AuNPs の混合比の影響や加熱の影響について検討している。

[1] T. Nishimura et al. *Small* (2019), 10.1002/smll.201903365.

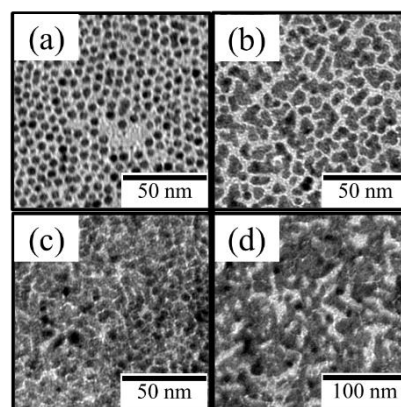


Fig.1 TEM images of Langmuir monolayer of mixture of Pt and Au NPs at UV irradiation times of (a)0, (b)30, (c)45, (d)60 min. PtNPs : AuNPs = 1:5