

水面上の不溶性単粒子膜に吸着した銀ナノ粒子のナノシート化

(東理大工) ○中川 冬耀・王 可瑄・伊村 芳郎・河合 武司

Fabrication of Ag nanosheet from AgNPs deposited on cationic insoluble monolayer at the air-water interface. (*Tokyo University of Science*) ○Fuyuki Nakagawa, Ke-Hsuan Wang Yoshiro Imura, Takeshi Kawai

Transparent conductive films have been used in a wide range of practical applications, such as display device and solar cells, and the demand is still growing. In a previous study, we reported a new fabrication method of flexible transparent conductive nanosheets using UV irradiation onto an Au nanoparticles (AuNPs) monolayer at the air-water interface. This technique, however, includes a complicated process for preparing a purified AuNPs dispersion. In this study, we propose a simple method for preparing metal NPs monolayer at the air-water interface. A cationic insoluble monolayer was spread on an aqueous dispersion of anionic AgNPs, and the electrostatic attraction between them caused a formation of AgNPs monolayer on the dispersion. We also demonstrate that the conductive Ag nanosheets can be prepared by UV irradiation on the AgNPs monolayer.

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

透明導電性薄膜はディスプレイや太陽電池などの様々な電子材料に用いられる基幹素材であり、その需要は益々高まっている。先に我々は、水面上の金ナノ粒子 (AuNPs) 膜に紫外光を照射すると金が薄膜化し、その膜が柔軟性を持った透明導電性薄膜として機能することを報告した。[1]しかしこの方法では単粒子膜の作製が煩雑であり、またコストが高い金を使用していることが問題であった。そこで本研究では、カチオン性の展開単分子膜と水中に分散したアニオン性 AgNPs との静電相互作用を利用して水面上に AgNPs 膜を形成させる簡便な方法を試みた。さらに、水面上の AgNPs 膜に UV 光を照射して AgNPs のナノシート化についても検討した。

AgNPs(粒径: 15 nm)分散溶液は、硝酸銀水溶液にクエン酸と NaBH₄を加えて作製した。AgNPs 分散溶液上にジオクタデシルジメチルアンモニウムクロリド(DOADC)の不溶性単分子膜を展開した後、静置させ、AgNPs 膜を作製した。気水界面の AgNPs 密度は静置時間と共に増し、24 h 以上でほぼ一定となった (Figure 1a)。AgNPs 膜に UV 光を照射すると、NPs 同士が融合し網目状ナノシートが形成した (Figure 1b)。得られた Ag ナノシートが導電性を示したことから、少なくとも数十 mm² 範囲で均一な網目構造が形成していることがわかった。また 200-800 nm の可視紫外領域である程度の透過性を有することも明らかになった。

[1] T. Nishimura et al. *Small* **2020**, *16*, 1903365.

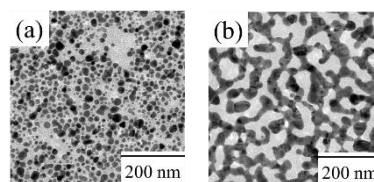


Figure 1. TEM images of Ag nanosheets (a)before (b)after UV irradiation.