

ナノ粒子薄膜表面における水分吸着の検討 (Ⅱ)

Adsorption of water on nanoparticle thin film (II)

産総研センシングシステム研究センター °加納 伸也, 銘苅 春隆

AIST, °Shinya Kano and Harutaka Mekaruru

E-mail: shinya-kano@aist.go.jp

物質表面における水分子の吸着現象は、材料科学や表面物理学といった分野で注目される。[1] 水分子は、基板表面を終端している官能基と水素結合を形成し、物質表面に自然と吸着する。吸着水分子が増えると互いに水素結合を形成し、水分子層のネットワークを形成する。[2] 一方、ナノスケールの細孔においては、毛細管現象による水分子の凝縮が、飽和蒸気圧以下で起こる。特に細孔径が 10 nm 以下となる領域で、顕著に水分凝縮が発生する。ナノ材料を塗布した薄膜中では、材料間の間隙がこの程度の大きさとなり細孔として働くことが予想される。図 1 に外部湿度に応じたナノ粒子間における水分吸着の模式図を示した。今回は水分の吸着が、薄膜を構成するナノ粒子の大きさにどう依存するかを明らかにする。絶縁体ナノ粒子薄膜に吸着する水分子の増減を、水分子層を介する表面伝導に起因するインピーダンスを用いて調べた。湿度変化に対するインピーダンス変化においてヒステリシス現象が現れると、ナノ粒子膜中において水分が凝縮していることが予想される。当日の発表では検討の結果を報告する。

- [1] L. Chen, X. He, H. Liu, L. Qian, and S. H. Kim, “Water Adsorption on Hydrophilic and Hydrophobic Surfaces of Silicon,” *J. Phys. Chem. C*, vol. 122, no. 21, pp. 11385–11391, 2018, doi: 10.1021/acs.jpcc.8b01821.
- [2] C. Xiao, P. Shi, W. Yan, L. Chen, L. Qian, and S. H. Kim, “Thickness and Structure of Adsorbed Water Layer and Effects on Adhesion and Friction at Nanoasperity Contact,” *Colloids and Interfaces*, vol. 3, no. 3, p. 55, 2019, doi: 10.3390/colloids3030055.

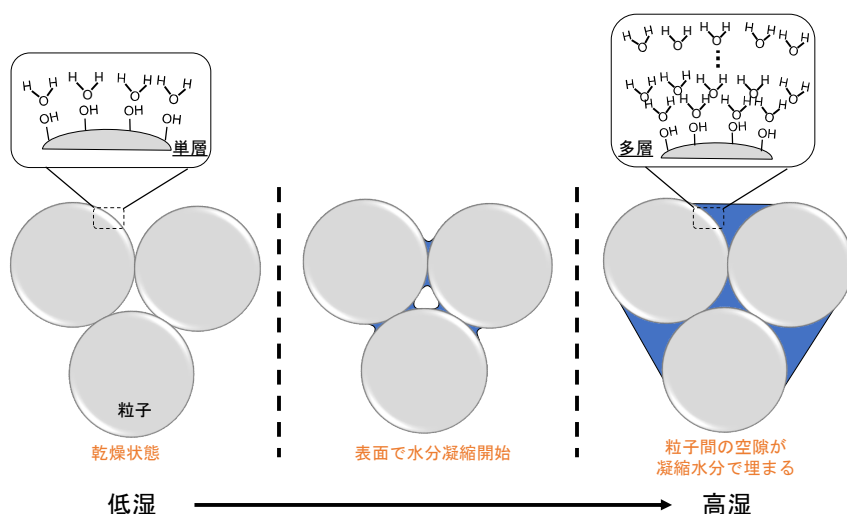


Figure 1. Schematic evolution of water condensation between nanoparticles as a function of humidity.