

室温原子層堆積によるアルミニウムシリケートの紙繊維上形成

Fabrication of aluminum silicate film on paper fibers

by room-temperature atomic layer deposition

山形大院理工 ○廣瀬 文彦, 齋藤 尊, 宮澤 諒, 齋藤健太郎

Yamagata University, °Fumihiko Hirose, Takeru Saito, Ryo Miyazawa, Kentaro Saito

E-mail: fhirose@yz.yamagata-u.ac.jp

アルミニウムシリケートはアルミとシリコンの複合酸化物であり、ゼオライト鉱の主成分である。この材料は内部にIV価構造をとるアルミニウムが負に帯電し、Na や K、Cs などのカチオンを吸着する機能がある。我々は室温原子層堆積法によって、同薄膜を室温形成する技術を開発している[1]。今回、柔軟かつ巨大表面積を持つキムワイプ紙の繊維表面に同薄膜を形成して、イオン吸着特性を持たせることに成功したので報告する。

室温原子層堆積法[1]において、Si 用原料としてトリスジメチルアミノシラン (TDMAS)、Al としてトリメチルアルミニウム (TMA) を用いた。酸化剤として、プラズマ励起加湿アルゴンを用いた。ALD の吸着工程では、最初に TDMAS で飽和し、続いて TMA を部分吸着させる連続吸着を行い、混合吸着層を形成した。続いて酸化させ、これを繰り返した。Si と Al の原子比は Si 基板上で 1:1 になることを確認している。イオン吸着能力を増進させるため、アルミニウムシリケートと SiO₂ をナノ周期で交互積層させている[1]。図 1 に膜を形成したキムワイプ紙面の写真を示す。特段色合いに変化はないが、XPS スペクトルでは下地のセルロースの C1s は小さく、膜がファイバー表面を覆っていると考えられる。この膜においてイオン交換吸着特性があることがわかり、詳細は学会で報告する。室温ALDにより、繊維へ機能付加ができることを示すものと考ええる。

[1] T. Saito, K. Yoshida, K. Saito, M. Miura, K. Kanomata, B. Ahmmad, S. Kubota, F. Hirose, Journal of Vacuum Science & Technology, A 40, 042406 (2022).



図 1 アルミナシリケートを製膜した
キムワイプ紙面

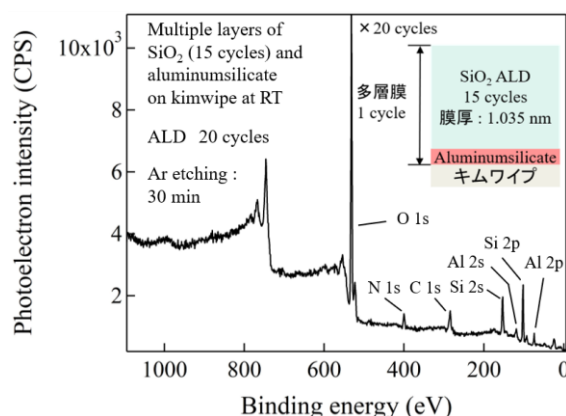


図 2 アルミナシリケートを製膜した
キムワイプ紙面から取得した XPS スペクトル