

二段階吸着法を用いたアルミナシリケートの室温原子層堆積 とイオン吸着応用

RT-atomic layer deposition of aluminum silicate and its application to ion sorption

山形大院理工¹, 山形大学有機材料システム² 森 義晴¹, 齋藤 健太郎¹, 吉田 一樹¹,
三浦 和範², 鹿又健作², 有馬ボシルアハマド¹, 久保田 繁¹, 〇廣瀬 文彦¹

Yamagata Univ.¹, Yamagata Univ. ROEL.²

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

1.はじめに ゼオライトの名で知られるアルミナシリケート珪酸塩は、イオン吸着機能があり、水質浄化に用いられる。この主成分はアルミナシリケートであり、アルミニウム原子が4価酸化物のような構造を取り、負に帯電することでイオン吸着機能を持つといわれている。我々はこのアルミナシリケートを薄膜化し、室温で形成する技術を開発した。この膜は、樹脂フィルムに対してイオン吸着、イオン交換の機能、またイオンセンシング機能を与える応用が期待される。本発表では、室温堆積について示し、またイオン交換吸着についても報告し、その応用を議論する。

2.実験方法 図1に使用した原子層堆積装置を示す。ここでは、原料にトリスジメチルアミノシラン (TDMAS) とトリメチルアルミニウム (TMA) を用いる。酸化剤としてプラズマ励起加湿アルゴンを用いる。ここでは、ALD サイクルとして、最初に TDMAS を導入し、表面を飽和状態にし、つづいて TMA を流し、表面の TDMAS と置換反応を起こし、プラズマ励起加湿アルゴンで酸化をする。アルミナシリケートのアルミとシリコンの原子比は、TMA と TDMAS の導入比で調整できる。1 サイクルあたりの成長量は 0.155 nm/cycle と得られた。

3.結果 図2に PEN フィルム上に製膜したアルミナシリケートの、食塩水浸漬後に取得した XPS スペクトルを示す。食塩水の濃度は 10 mM で、膜の厚みは 10 nm であった。XPS において、Na 1s のみで Cl が確認できないことから、Na が単独でついていることを示し、ゼオライトと似た吸着機能をもっていると考えられる。別の実験で、Na は容易に K と置換することも示されており、イオン交換吸着膜としての機能が期待できることがわかった。

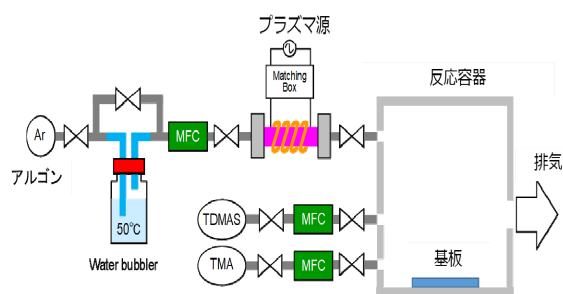


図1 室温原子層堆積装置

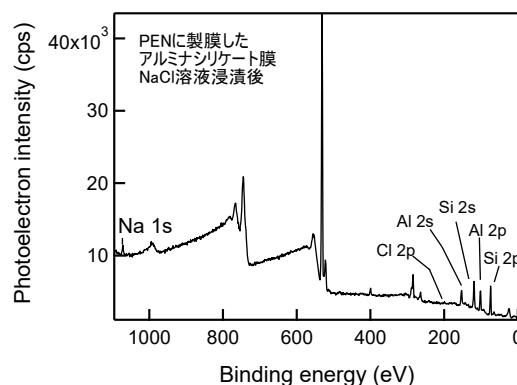


図2 PEN上に製膜したアルミナシリケートのNaCl溶液浸漬後のXPSスペクトル