

# 耐食性が求められる環境でも使える！ 機能性表面をもつ ナノポーラスアルミナ

【キーワード】表面微細構造、原子層堆積法、ALD、ナノテクノロジー



## どんな発明？

これまで発明者らは、アルミニウムの陽極酸化によって形成されるポーラスアルミナの表面構造制御と機能化について検討を進め、様々な用途に応用が可能な、表面微細構造を有するポーラスアルミナ（ナノポーラスアルミナ）を開発してきました。

ナノポーラスアルミナの細孔は形成条件に関わらず、穴底部のアルミナ層が $1\mu\text{m}$ 以下（バリア層：右上図(a)参照）で、耐食性が不十分です。陽極酸化処理後によく用いられる「封孔処理」を施せば腐食に強くなりますが、細孔は封じられてしまうため、「表面微細構造」と「耐食性」の両立は困難でした。

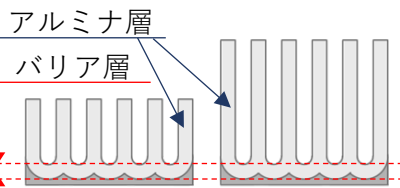
本発明では、原子層堆積法（ALD）を用いて表面微細構造に保護膜（右下図・緑の膜）を形成することで、封孔処理を施しても表面微細構造を維持することができます。



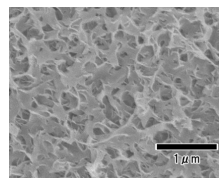
## こんなことに使える！

ナノポーラスアルミナは、ナノインプリントや反射防止表面、撥水・撥油表面など、様々な用途に応用することが可能です。本技術を使えば、表面微細構造に起因した機能を有するナノポーラスアルミナを、「耐食性」が求められるような環境でも利用することができるようになります。なお、ナノポーラスアルミナは、細孔径【数nm～ $1.5\mu\text{m}$ 程度】、厚み【 $\mu\text{m}$ ～mmオーダー】で制御が可能です。

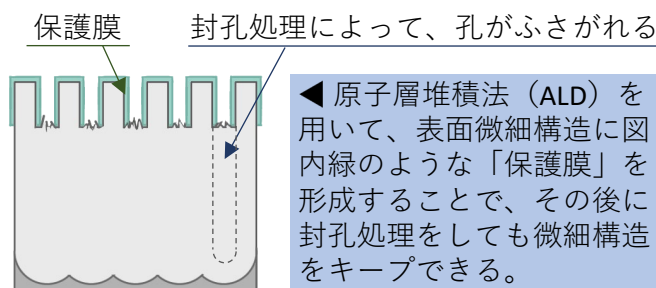
(a)



(b)



(a) 陽極酸化でアルミナ層を厚く形成しても、赤点線の「バリア層」の厚さは $1\mu\text{m}$ 以下ではほぼ一定。薄いバリア層が腐食の起点になるため、一般的な用途では、孔を埋める「封孔処理」を行う。  
(b) 封孔処理を行った試料表面のSEM画像。孔が埋まり、表面構造が大きく変化する。



◀ 原子層堆積法（ALD）を用いて、表面微細構造に図内緑のような「保護膜」を形成することで、その後に封孔処理をしても微細構造をキープできる。



## こんな研究室です！

私たちは、電気化学プロセスをベースとして、金属・半導体・金属酸化物・ポリマーなど、様々な素材の幾何学構造をナノメートルスケールで精密に制御することによって機能性材料を創出し、得られたナノ構造材料をもとに、これまでにない機能を持ったエネルギーデバイス、環境浄化デバイス、光デバイス等の開発に向けた研究を進めています。

本発明に興味のある方、研究室の技術に関心のある方からの技術相談をお待ちしています！

発明者：柳下 崇 他

（東京都立大学 都市環境学部）

出願番号：特願2024-117194

発明の名称：ポーラスアルミナ膜、ポーラスアルミナ板、およびその製造方法

関連情報：<https://yanagishita.fpark.tmu.ac.jp/>

問合せ先：東京都公立大学法人

産学公連携センター

E-mail：[ragroup@jmj.tmu.ac.jp](mailto:ragroup@jmj.tmu.ac.jp)

TEL：042-677-2829

