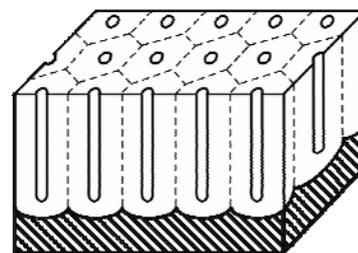


ディビジョン番号	15
ディビジョン名	コロイド・界面化学

大項目	5. 固体表面・界面
中項目	5-1. 表面構造と物性・機能
小項目	5-1-6. 陽極酸化ポラスアルミナ

概要（200字以内）

Alを酸性電解液中で陽極酸化することにより表面に形成される多孔性酸化皮膜は、陽極酸化ポラスアルミナと呼ばれ、その規則的な幾何学構造から、近年、ナノ構造材料として広く用いられている。陽極酸化ポラスアルミナの幾何学構造は、均一なサイズの細孔が膜面に垂直に配向した構造からなり、陽極酸化条件にもとづいて、細孔周期、細孔サイズ、細孔深さ等の幾何学構造を制御することが可能である。



陽極酸化ポラスアルミナ

現状と最前線

Alを酸性電解液中で陽極酸化することにより形成される陽極酸化ポラスアルミナは、自己組織化的に規則構造を形成する材料の典型例といえる。陽極酸化ポラスアルミナの構造は、セルとよばれる均一なサイズのシリンダ状酸化物が細密充填した構造からなる。各セルの中心には均一なサイズの細孔が位置しており、細孔が膜面に垂直に配向して配列するというこの材料の特異な幾何学構造の基本となっている。陽極酸化ポラスアルミナは、元来、Alの表面処理技術として発展してきたが、そのユニークな幾何学形状から、近年、様々なナノデバイスを作製するための出発構造として注目を集めている。

陽極酸化ポラスアルミナの幾何学構造は、陽極酸化条件に依存し、10～400nm程度の細孔を有するポラス構造を得ることが可能であり、メゾスコピック領域におけるナノファブリケーションに適した材料であるといえる。陽極酸化ポラスアルミナの細孔配列は、陽極酸化条件に依存し、適切な条件で陽極酸化を行った場合には、広い範囲で細孔が理想配列した構造が得られることが明らかになっている（図1）。

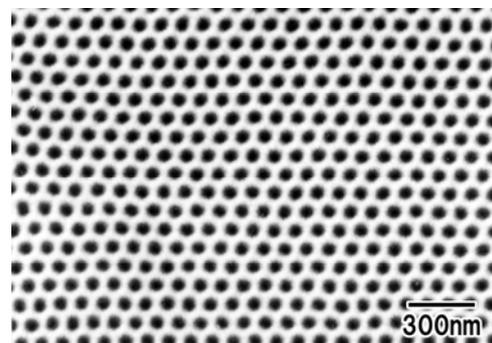


図1 陽極酸化ポラスアルミナにおける自己組織化的な規則細孔配列

陽極酸化ポーラスアルミナにもとづいて機能デバイスを作製する上で、種々の鑄型プロセスが有用な手法として広く用いられている。細孔内に金属や半導体を充填しナノワイヤー、ナノチューブを形成する手法をはじめ、スルーホールを有するポーラスアルミナをマスクとし、金属、半導体のナノドットアレーを作製する手法等が報告されている。細孔内への物質の充填手法としては、電析法、ゾルゲル法に代表される湿式プロセスのほか、蒸着、スパッタ等の乾式プロセスも用いられている。

陽極酸化ポーラスアルミナの主な応用分野としては、精密ろ過フィルター、高密度磁気記録媒体、各種光学デバイス、センサ、電池、各種電子デバイス等があげられる。代表的な応用例として、細孔を鑄型にCVD法によりカーボンナノチューブを成長させ、膜面に垂直に配向したカーボンナノチューブアレーを得る手法は、フラットディスプレイ用電子源の作製技術として広く研究が行われている。

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - ・ コンポジット化技術を含めたより高度な構造の制御技術の確立
 - ・ 有用な応用分野の探索
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - ・ 応用分野の拡大

キーワード

自己組織化、ボトムアップ、トップダウン、記録媒体、光デバイス、

(執筆者：益田秀樹)