

平成17年度 一般財源研究費傾斜的研究費(全学分)研究報告書

研究テーマ [①大都市の課題解決につながる研究 ②教育改善研究 ③若手研究者奨励研究]

研究課題名	鋳型プロセスにもとづく高規則性金属ナノポーラスメンブレンの作製と環境浄化用ナノ分離膜への応用	
研究者または研究代表者名	所属部局名	職名
西尾和之	都市環境学部	准教授
研究分担者名	部局名・所属研究機関名	職名
研究実績の概要 (600～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)		
本研究課題は、直径50nm以下の直行微細孔が高密度で規則配列した陽極酸化ポーラスアルミナを作製し、その構造を化学的安定性に優れたAuに置き換え、ナノ分離膜としての応用をはかることが当初の目的である。 微細なポーラスアルミナの作製では、陽極酸化条件の検討を進めた結果、電解液に高濃度硫酸を用いることにより、細孔周期45nmで広範囲にわたり細孔が規則配列した構造を得ることができた。これまでに研究代表者らにより達成されている規則細孔配列の周期は63nmであり、45nmへの微細化により、細孔の密度が2.0倍に増えた事となる。細孔径は陽極酸化時間に比例して変化したが、最小で15nm程度で得ることができた。 続いて、ポーラスアルミナの細孔配列をAuに置き換え、細孔周期45nmのAuナノ分離膜を得るプロセスについて検討を進めた。検討前の懸念点であった膜の欠陥について、光学顕微鏡[新規購入備品]を用いて詳細に観察した結果、比較的容易に無欠陥の膜を得ることが可能であることがわかった。しかし、濾過膜として流量評価を行った際に、液体が膜を透過しないという問題が発生した。高分解能電子顕微鏡で詳細に観察した結果、Auナノ分離膜の作製過程で細孔に充填した樹脂が、細孔の微細化のために溶出できなくなった事が原因であることがわかった。溶媒の選択及び樹脂の溶解手法について検討を行った結果、クロロホルムの還流下で樹脂を溶解することにより、微細孔中の樹脂を完全に溶出することができた。最終的に、細孔周期45nm、細孔径20nm、膜厚約30μmのAuナノ濾過膜が得られた。 当初の研究計画のうち、電気化学的浄化手法の検討、超微粒子の補足の2点は未検討であるが、本研究で得られたAuナノ濾過膜は、他の手法では得られていない高い細孔密度と細孔径の規則性を有することから、高機能なナノスケールの分離膜としての展開が期待される。		

研究発表 [雑誌論文発表、図書、学会発表等]

著者 (講演者)	論文題目 (発表題目)	発表誌 (発表大会名)	年月
H. Masuda, M. Nagae, T. Morikawa, and K. Nishio	Long-Range Ordered Anodic Porous Alumina with Reduced Hole Interval Formed in Highly Concentrated Sulfuric Acid Solution	Jpn. J. Appl. Phys.	2006年3月
T. Yanagishita, K. Nishio, and H. Masuda	Fabrication of Metal Nanohole Arrays with High Aspect Ratios Using Two-Step Replication of Anodic Porous Alumina	Adv. Mater.	2005年8月
西尾和之	転写プロセスによる微細規則構造の作製と応用	表面科学と界面制御に関する若手研究者のシンポジウム	2006年1月