

平成 29 年 7 月 31 日

所属：名古屋大学

大学院工学研究科

氏名：向井 康人



平成 28 年度 助成

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	金イオン吸着ポリマー／ナノファイバーコンポジット膜の創製と応用
研究の結果	都市鉱山からの簡便かつ安全な金の回収方法の確立を目指して、超高比表面積をもつナノファイバーに着目し、高性能な金イオン吸着膜の開発を行った。ナノファイバー膜の作製は電界紡糸法により行った。初めに、金イオン吸着膜に使用する機能性ポリマー及びナノファイバー原料の選定を行った。その結果、ナイロン6は高い金イオン吸着機能を持ち、かつ、ナノファイバー化が容易であることを見いだした。そこで、種々の原料溶液濃度でナイロン6ナノファイバー膜を作製し、塩酸濃度2Mで金イオンの吸着試験を行った。その結果、紡糸溶液濃度が低いほど吸着量が大きくなる傾向を示した。これは、低濃度ほど溶液の粘度が小さくなって電界中で引き伸ばされやすくなり、より細い繊維が生成されるようになるためであり、繊維径の減少に伴う比表面積の増大が吸着量の増加に寄与したと考えられる。 次に、金、銅、アルミニウム、鉄の4種類の金属イオンを含む混合溶液を種々の塩酸濃度で調製して吸着試験を行った。その結果、金イオンは膜への吸着がみられたが、他の3種類のイオンはまったく吸着しなかった。このことから、ナイロン6ナノファイバー膜は金イオンのみを選択的に吸着できることを明らかにした。また、金イオンの吸着量は塩酸濃度の影響を顕著に受け、塩酸濃度が増加するにつれ吸着量は急激に増加する傾向を示した。高濃度では膜の損傷が激しいことから、最適塩酸濃度は3～4Mの領域にあることを見いだした。 さらに、金イオンの吸着試験後に取り出した膜を種々のpHに調整された溶液に浸漬して脱離試験も行った。その結果、脱離溶液の液性が中性領域に近づくにつれて脱離率が大きくなる傾向を示し、純水に膜を浸すだけで脱離が簡単に起こることがわかった。本研究により、最大吸着率93.3%および最大脱離率95.4%と、極めて高い金イオンの分離・回収率を達成し、高性能な金イオン選択吸着膜の創製と応用に成功した。
研究発表 (実績)	1) Mukai, Y. and T. Tanabe: Selective Adsorption Characteristics of Gold Ions by Nylon Nanofiber Nonwoven Fabric, <i>Journal of Textile Engineering</i>, 63(4) (2017)(掲載予定) 2) Mukai, Y. and T. Tanabe: Selective Adsorption of Gold Ions to Nylon Membrane Prepared by Electrospinning Method, <i>Proceedings of the 10th Conference of Aseanian Membrane Society (AMS10)</i>, Nara (Japan), 2016. 7. 28 3) Mukai, Y.: Filtration and Separation Properties of Colloidal Particles through Nonwoven Nanofiber Cloth, <i>Proceedings of the 44th Textile Research Symposium, New Delhi (India)</i>, 2016. 12. 15 4) 田辺智亮, 向井康人: ナイロンナノファイバー膜による金イオン選択吸着特性, 日本繊維機械学会第69回年次大会, 大阪, 2016年6月3, 4日 5) 田辺智亮, 向井康人: 電界紡糸法によるナイロン膜の作製と金イオンの選択的回収プロセスへの応用, 化学工学会第48回秋季大会, 徳島, 2016年9月7日 6) 田辺智亮, 向井康人: ナイロンナノファイバー不織布による金イオンの選択吸着特性, 日本繊維機械学会第70回年次大会, 大阪, 2017年6月3日 7) Mukai, Y. and T. Tanabe: Selective Adsorption Characteristics of Gold Ions by Nylon Nanofiber Fabric, <i>Proceedings of the 45th Textile Research Symposium, Kyoto (Japan)</i>, 2017. 9. 14(発表予定) 8) 田辺智亮, 向井康人: ナイロンナノファイバー膜による金イオンの選択吸着及び回収プロセスの開発, 化学工学会第49回秋季大会, 名古屋, 2017年9月21日(発表予定)

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。