

イオン伝導性ガラスのファイバー化とイオン放出

大幸裕介 (未来材料創成工学専攻)

研究概要

様々なイオン伝導性ガラスファイバーを研究・開発しています。このファイバー先端を1mm以下に先鋭化して電界印加すると数10ボルト/cm程度の弱電界でもガラスファイバー先端からイオンが飛び出します。将来的に極めて反応性の高いイオンを局所的かつ簡便に注入可能となります。

背景・従来技術

材料中にH⁺などイオンを注入すると物性が著しく変化するため、様々な工学用途でイオン注入処理が注目されています。イオン加速器では高エネルギー・高電流密度のイオンビームが得られますが、一方で大型かつ高額装置であり、様々な産業で利用可能な汎用イオン注入装置とはなりません。他方、市販のイオン銃はイオン

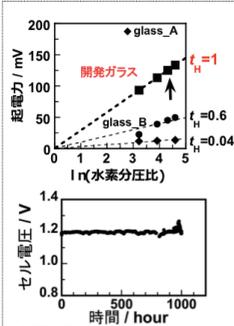
生成効率が低く、また寿命が短く高価であるなどの欠点もあります。

特徴

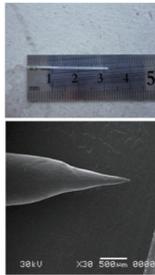
開発したガラスは希少金属などを含みません。H⁺以外に、Na⁺、K⁺イオン伝導性ガラスファイバも得られており、またAg⁺やCu⁺イオン伝導性ガラスをファイバー化することで、これらイオンの局所注入・還元による量子ドット配列などにも展開しています。

実用化イメージ

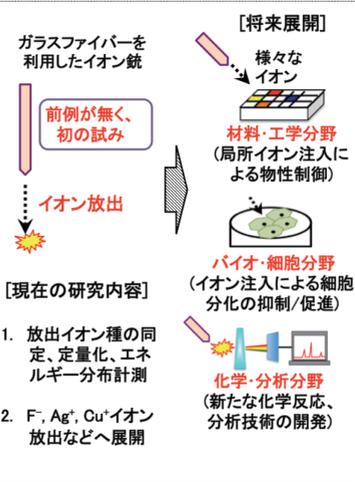
局所イオン注入による物性制御や細胞分化の抑制、新たな化学反応や分析技術の開発など、本イオン銃が様々な用途で活用されると期待できます。



(上图) ガラスのプロトン輸率。プロトン輸率 $\alpha=1$ のガラス作製に成功しました。(下图) 開発ガラスを燃料電池に適用した際の開回路電圧の時間変化。1000 h(500°C)の安定性を確認(連続的なH⁺放出の可能性を示唆する結果)



当該プロトン伝導性ガラスのファイバー化、先鋭化に成功しています。(先端面積: 現状 $\sim 1 \mu\text{m}^2$)



企業等への提案

研究者からのメッセージ

まだ研究を始めたばかりの若い技術で問題点も多いですが、ご興味ある方はぜひお声かけ下さい。

文献・特許

- ・特開 2012-76987, 『イオン伝導性材料及びその製造方法』
- ・特願 2011-92043, 『伝導性材料』

利用可能な設備・装置

- ・イオン電流計測装置
- ・導電率測定装置

共同研究を希望するテーマ

- ・イオン銃の小型化

試作品状況

無 提示 提供 可 可

手のひらサイズの
小型汎用イオン銃