

化学

# 「酸素-フッ素ハイブリッドセラミックス」

材料

(教員名) 高島 正之  
(所 属) 産学官連携本部

酸素とフッ素をハイブリッドした新規セラミックス



新規センサー材料

## (1) シーズ概要

新規セラミックス材料の開発においては、酸化物、硫化物、フッ化物などアニオン種を固定し、対するカチオン種をハイブリッド化していくことが主流でした。

本技術は、酸化物イオンとフッ化物イオンを同時に含む「酸化フッ化物」という新しいセラミックス材料を作製できるものです。特に希土類を元素を高濃度に含有させたり、それをガラス化あるいは薄膜化する技術と組み合わせることでセンサーやガス電解装置材料などへの応用が可能です。

## (2) これまでの研究成果

・ $\text{Ln}_2\text{Ln}'_2\text{O}_3\text{F}_6$ の組成を持つ希土類二元金属酸化フッ化物のうち、Ndを含む化合物は高い酸化物イオン電導性(同一温度でYSZの約100倍)を示し、固体電解質としての応用が期待できます。この化合物群はオリジナル物質であり、先日X線回折データの国際データベースにも登録になりました。また、トリフルオロ酢酸塩の熱分解を利用したこれらのセラミックスの薄膜化技術も確立し、最近ではセンサーや燃料電池といったデバイスに実際に組み込んでその性能を評価しています。

### 酸化フッ化物薄膜の作製



←原料溶液を塗布乾燥、焼結でミクロン厚の均一な酸化フッ化物薄膜が作製可能

・希土類を高濃度に含み、かつアニオンがハイブリッドになっているガラスが合成できることを見出してきました。全くの「ニューガラス」であり、基礎データ収集、デバイス応用の可能性を含めて総合的に研究を進めてきましたが、その結果「ファラデー素子」や「レーザー材料」、「透明磁性体」、「蛍光材料」などとしての応用の可能性があることが確認されてきました。

### 温度による蛍光発光色の顕著な変化



蛍光色変化  
←室温  
200°C→



非接触で温度のセンシングが可能

## (3) 新規性・優位性・適用分野

- ・酸化物およびフッ化物のアニオンハイブリッドセラミックス材料はほとんど研究されていません。
- ・現市場で流通しているイオン電導性セラミックスよりも低作動温度での酸素センサー、電解デバイスの作製が可能になりました。
- ・希土類を高濃度に含有するガラス材料が作製でき、かつガラスマトリックスの性質制御をワイドレンジで行えます。これまで顕著に観測がなされてないため利用されてこなかった高濃度でおこるユニークな希土類間のエネルギー移動を積極的に利用できます。

### 【適用分野】

- ・酸素をはじめとする各種ガスセンサー材料、
- ・電気化学的酸素ポンプ材料、
- ・燃料電池材料、
- ・電気分解装置材料、
- ・蛍光材料、
- ・光磁気材料 など

特許出願: : 特許公開2008-230907

関係論文: Journal of Fluorine Chemistry, Volume 128, Issue 4, April 2007, Pages 438-447

関係企業等: (株)KRI