

# 光機能性シリカ系材料

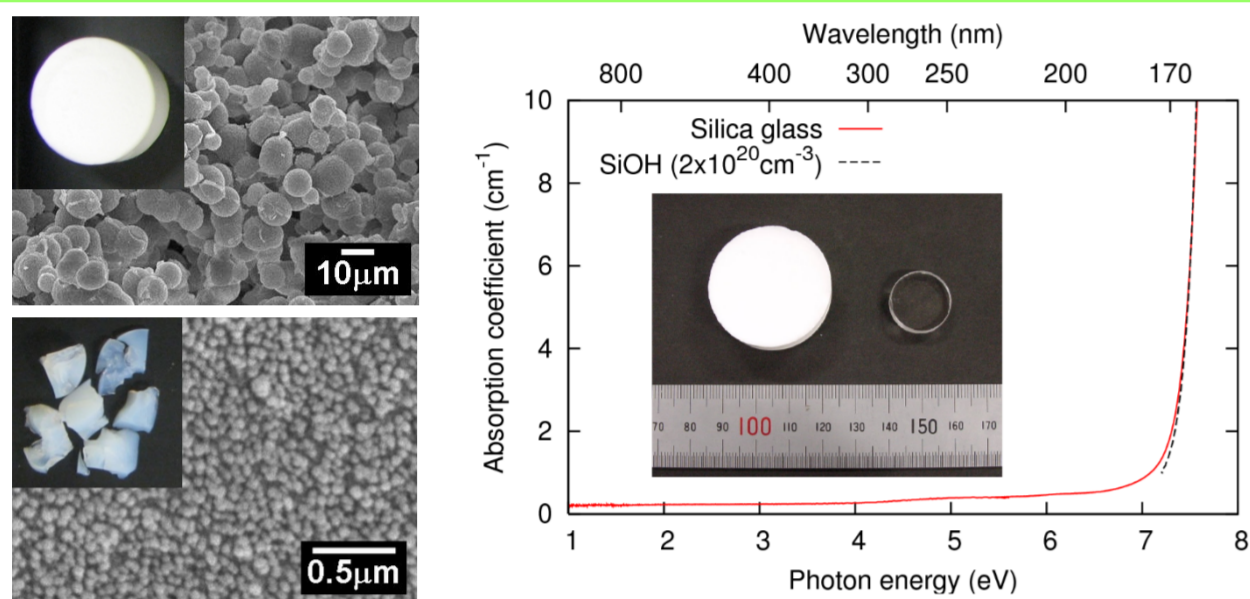
都市環境科学研究科 分子応用化学域 准教授 梶原 浩一

**概要** 下記のような、主に光学材料への応用を目指したシリカ系材料の研究開発を行っています。

## 1. ゴールゲル法によるバルク光機能性シリカ材料の開発

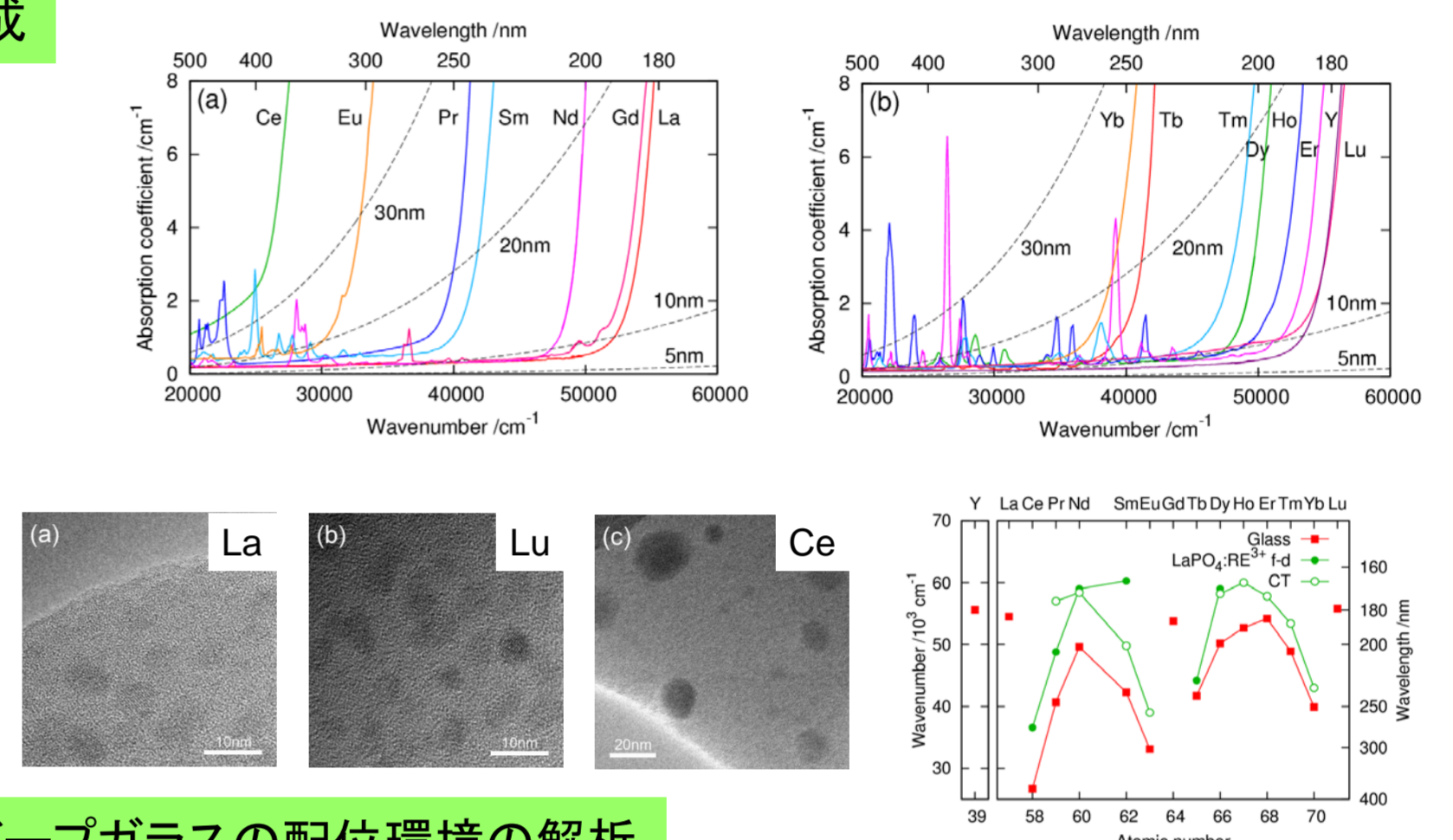
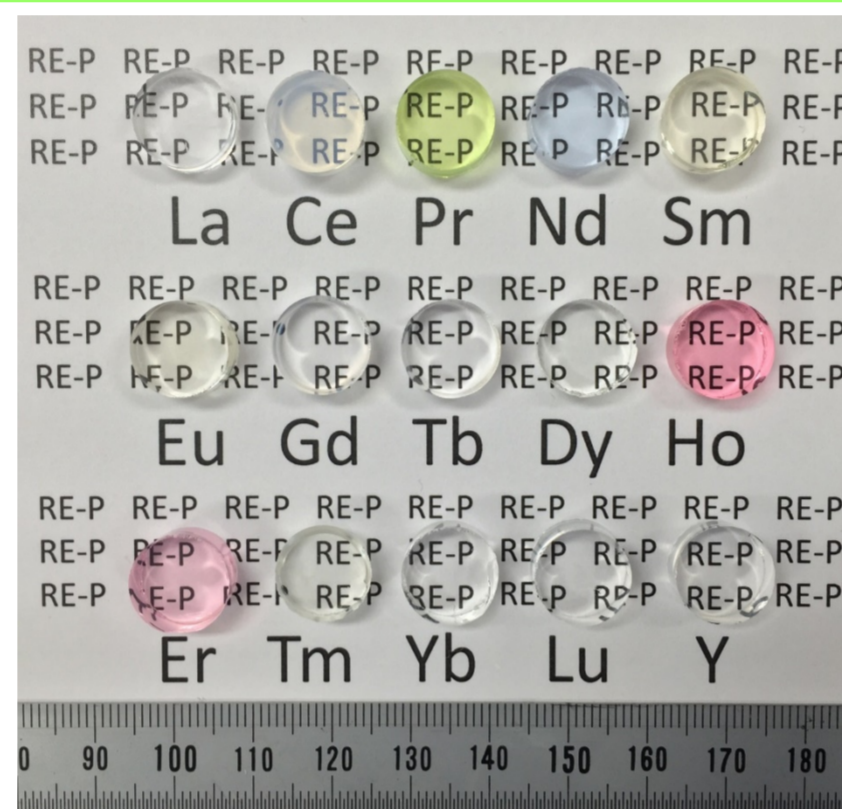
物理的、化学的に安定なシリカガラスをホストとして利用し、耐久性に優れた機能性光学材料の開発を目指しています。溶液を原料とするゴールゲル法はこの目的に適した手法ですが、ゲルの乾燥時に亀裂が入りやすく、得られたガラスにも非輻射失活を促進するSiOH基が残留しやすいことから、塊状のガラスを得ることや、発光の高効率化は困難であるとされていました。現在、この固定観念を破るべく研究を行っており、着実な成果が得られつつあります。

### 相分離を利用した多孔質シリカゲル・シリカガラスの合成

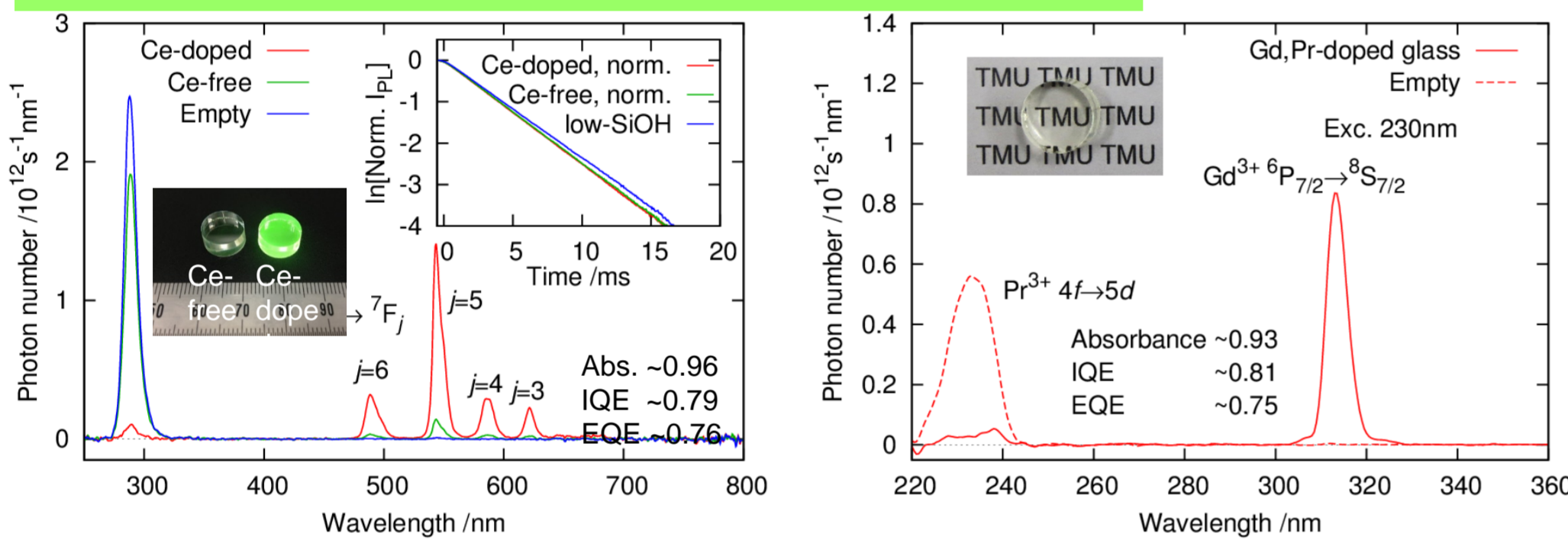


梶原浩一、平野正浩、細野秀雄、  
多孔質シリカゲル及びシリカガラスの製造方法、特開2008-222527、特許4912190  
K. Kajihara, M. Hirano, H. Hosono, Chem. Commun. **2009**, 2580(2009)  
K. Kajihara, J. Asian Ceram. Soc. **1**, 121 (2013)

### 各種希土類ドーピングシリカガラスの合成

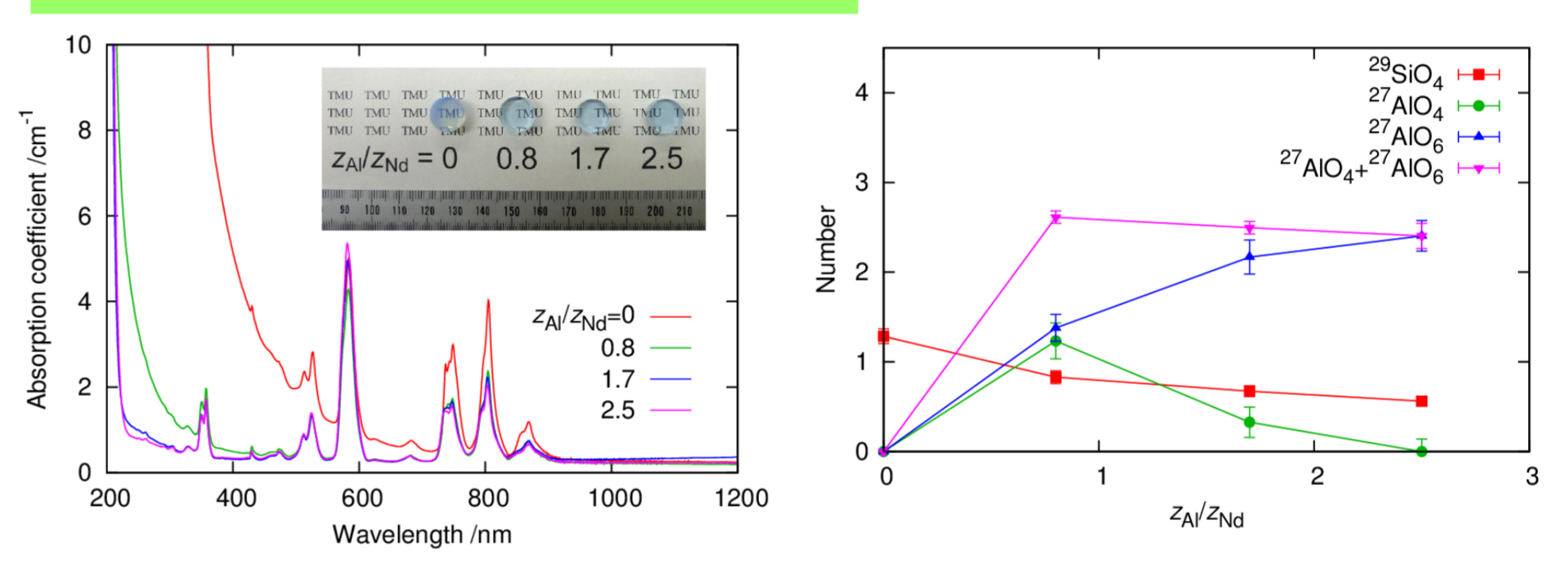


### REPO<sub>4</sub>ナノ結晶ドーピングシリカガラスによる高効率発光材料



梶原浩一、桑谷俊伍、金子健、金村聖志、金属元素ドーピングシリカガラスおよびその製造方法、特開2012-153594、特許5896597  
K. Kajihara, S. Yamaguchi, K. Kaneko, K. Kanamura, RSC Adv. **4**, 26692 (2014)  
S. Yamaguchi, K. Moriyama, K. Kajihara, K. Kanamura, J. Mater. Chem. C **3**, 9894 (2015)

### RE-Al共ドーピングガラスの配位環境の解析

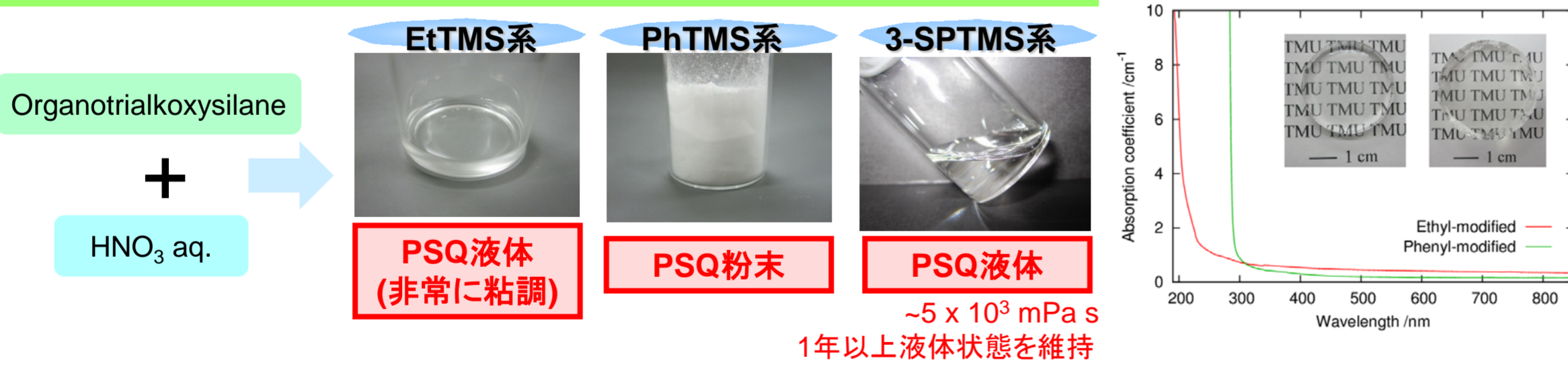


K. Kaneko, K. Kajihara, K. Kanamura, J. Ceram. Soc. Jpn. **121**, 299 (2013)  
F. Funabiki, K. Kajihara, K. Kaneko, K. Kanamura, H. Hosono, J. Phys. Chem. B **118**, 8792 (2014)

## 2. 無共溶媒液相法によるポリシルセスキオキサン液体および有機無機ハイブリッド材料の開発

従来多用されていた有機溶媒等の共溶媒を使用せず、水とケイ素源という必須原料のみからポリシルセスキオキサン液体を合成する手法を開発しました。得られた液体は、反応性のSiOH基を多量に含み親水的であるにもかかわらず、重合速度が遅く粘度が長期間安定であるなどのユニークな性質を示します。得られたPSQは有機-無機ハイブリッド材料の前駆体として有用であると期待されます。

### 無共溶媒法によって合成した各種PSQと深紫外透明PSQガラス



梶原浩一、櫻木新、五十嵐雄太、金村聖志、ポリシルセスキオキサン液体およびポリシルセスキオキサンガラスならびにその製造方法、特開2013-253223  
梶原浩一、福田祐子、櫻木新、金村聖志、  
含フッ素基修飾ポリシルセスキオキサン液体、含フッ素基修飾ポリシルセスキオキサンガラス及びこれらの製造方法、特開2014-152246  
K. Kajihara, A. Sakuragi, Y. Igarashi, K. Kanamura, RSC Adv. **2**, 8946 (2012)  
Y. Igarashi, K. Kajihara, K. Kanamura, Bull. Chem. Soc. Jpn. **86**, 880 (2013)  
A. Sakuragi, Y. Igarashi, K. Kajihara, K. Kanamura, Dalton Trans. **45**, 3151 (2016)  
Y. Fukuda, K. Kajihara, S. Kakinoki, J.-H. Jang, H. Yoshida, K. Kanamura, Dalton Trans. **45**, 15532 (2016)

## 3. シリカガラスおよびα-石英の点欠陥の解析および光学特性の向上

シリカガラス(アモルファスSiO<sub>2</sub>)やα-石英は、ありふれた元素(SiとO)からなるガラスながら、実用ガラス中で最も広い赤外域から深紫外域(波長300nm以下)にわたる透明領域、優れた照射耐性と化学的耐久性、高い機械的強度を有するため、「ガラスの王様」とよばれています。しかし、その光学特性はppmオーダーの微量の点欠陥(色中心)の存在によって大きく左右されます。光や放射線照射による点欠陥の形成や反応に関する知見は深紫外レーザー用光学材料や高強度レーザー材料、耐放射線用光学材料の開発に有用です。

### ここがポイント!

- ✓ 安定で環境にも優しいシリカ系材料
- ✓ 簡便なプロセス、非必須試薬の使用量低減
- ✓ 液相合成と光誘起欠陥反応に関する豊富な知見

### 想定される用途

- 透明材料、保護膜、絶縁・封止材料
- 蛍光体、レーザー媒体、シンチレーター
- 光リソグラフィ関連材料



お問い合わせ先  
首都大学東京 総合研究推進機構 URA室

TEL: 042-677-2759 mail: [soudanml@jmj.tmu.ac.jp](mailto:soudanml@jmj.tmu.ac.jp)

URL: <http://tmu-rao.jp/>

