

廃材を利用してできる新しい蛍光体

## 廃着色ガラスの再資源化

着色ガラスは微量に含まれる着色金属のために再利用が難しく、現在多くが埋め立て処分されている。今回、廃着色ガラスから着色イオンを取り除き、多孔質のシリカへ再生し、さらにそこから優れた特性を有する透明蛍光体を得ることに成功した。

瓶等に使用されているガラスは $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ を主成分としており化学的耐久性が高く、このガラスのシリカネットワーク構造の中に、一度とりこまれた着色金属イオンを分離することは不可能であると考えられていた。ところが、廃着色ガラスにホウ酸などの成分を加えて再び熔融冷却し、 $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{CaO}$ - $\text{B}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$ という成分のガラスにすると、ホウ酸相とシリカ相がナノオーダーで分離し、ホウ酸相側に金属とアルカリが濃縮される。このガラスを酸処理するとホウ酸相だけが酸に溶出し、アルカリ・金属イオンが脱離できる(図1)。今回開発した方法は、ガラスに特有な相分離という現象を利用して、無機廃材を化学的に精製再生すると同時に、様々な用途に利用される多孔質のシリカのガラスが製造できるというユニークな方法であると言える。

こうして得られた多孔質シリカを、さらに高付加価値化するために、蛍光体の作製を試みた。上記の方法で得た多孔質シリカをEu, Cuなどのイオンを含んだ水溶液に浸漬し、着色しない程度の極微量金属イオンをドーブした後に焼成を行った。この方法では強い蛍光を示すガラスは得られないとされてきたが、焼成条件やイオン濃度を調節することで紫外線照射時に強い蛍光を発する透明なガラスを得ることができた(図2)。また、このガラスは、熱工程による劣化がない、温度消光が小さい、高い化学的安定性を有するという従来の無機蛍光体にはない優れた特性を有することも今回明らかになっている。

近年、照明に利用される紫外光源は波長・発光方式共に多様化している。それらの紫外光源に対応する新しい照明システムで利用される蛍光体は、発光の空間性・材料の耐久性・発光の微妙な色合いなど、高い輝度以外の特性を兼ね備えていることが求められており、従来の無機蛍光粉体とは異なったものが必要となってきている。これらの特性を有する今回の蛍光ガラスは、新しい照明システムへ広く利用されていくものと期待される。



図1 廃着色ガラスとそれを処理して得られた多孔質シリカ

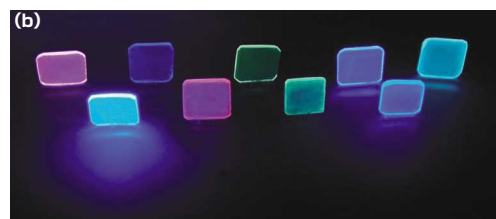


図2 (a) 可視光で見た蛍光ガラス (b) 紫外線(254nm)照射下で光る蛍光ガラス  
前列左側からEu(2価), Eu(3価), Tb, Ce, 後列左から, Mn, Co, V, Sn, Cuをドーブしたもの。



あかいともこ  
赤井智子  
t-akai@aist.go.jp  
生活環境系特別研究体

### 関連情報

- 共著者：陳丹平（科学技術振興事業団）
- D. Chen, H. Masui, T. Akai and T. Yazawa, Phys. Chem. Glasses, in press
- D. Chen, H. Masui, T. Akai and T. Yazawa, Ceram. Trans, in press
- 日本経済新聞、日刊工業新聞他 平成15年5月8日
- 本研究は、科学技術振興事業団の戦略的創造研究推進事業で行われたものである。