

平成26年度 年間活動報告

野上 正行

豊田理化学研究所(フェロー)とDuy tan University (ヴェトナム, ダナン, 客員教授)にて活動した。

豊田理化学研究所; フェロー

詳細は <http://www.toyotariken.jp/>

研究目標

ガラス中でのガス高速移動現象の解明とその応用

研究内容

ガラスは液体構造を有した固体であるという特殊な物質であり、その構造を理解し、物理および化学的性質を系統的に把握することで各種光学レンズや光ファイバーなど多くの材料が開発され産業基盤部品として応用されてきた。豊田理研での研究テーマとしてガラスのガスとの反応を取り上げる。理由は、ガスとの反応メカニズムは未だよく分かっていないことと、正しく理解しガラスの特徴を活かすことで新しい機能性ガラスの開発に繋がると考えたことにある。

平成26年度はガス種として水素を取り上げ、ガラス内への拡散とガラス内にドーブした希土類イオンとの反応過程を明らかにすることに焦点を絞った。

【結果】

水素分子のガラス内への移動と反応を検討するためにEu₂O₃をドーブしたNa₂O-Al₂O₃-SiO₂ガラスを作製し、水素による反応をEuイオンの蛍光スペクトルから調べた。

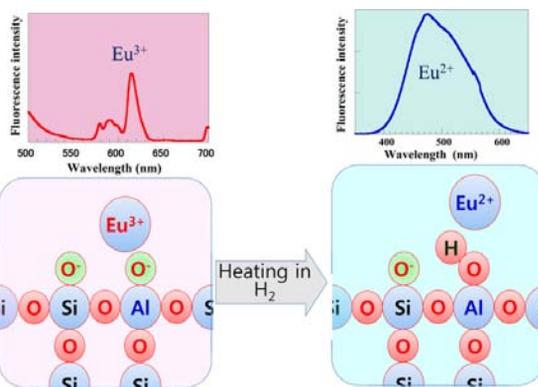
作製したガラス中でのEuイオンは全て3価の状態であった。水素雰囲気中で加熱した時、母ガラス組成がNa₂O-SiO₂のものではEuイオンは変化することなく3価のままであった。一方、Al₂O₃を多量に含有したNa₂O-Al₂O₃-SiO₂ガラスでは、Euイオンは2価に還元されることが分かった。

ガスのガラスへの拡散移動は、拡散種のサイズとガラス構造の隙間の大きさとの関係で決まり、今回検討したガラスでは、その隙間の大きさにはそれほど大きな差はない。一方、ガラス内に入った水素がEuイオンと反応するためには、Al³⁺イオンの存在が必須である。

反応メカニズムは現在、検討中であるが、拡散してきた水素がEu³⁺イオン周りのAl-O多面体と反応しAl-OHを形成すると同時にEu³⁺イオンを還元すると考えている。

論文は

“Reduction Mechanism for Eu Ions in Al₂O₃-Containing Glasses by Heat Treatment in H₂ Gas”
J. Phys. Chem. B, 119 (2015) 1778.



Duy tan University (ヴェトナム, ダナン); 客員教授

Prof. Vu Xuan Quangと協同でのPhD研究指導
Key words;

Sol-gel process, Spectroscopy, Rare-earth, Glass,
Nanoparticle, Crystal



<http://news.duytan.edu.vn/NewsDetail.aspx?id=2581&pid=2066&lang=vi-VN>