

高分極性イオン含有シリケートガラスの光学特性と構造

Optical properties and structure in high polarization ions containing oxide glasses

愛媛大理工¹, 東工大フロンティア研², 東工大元素³ ○齋藤 全¹, 気谷 卓², 鈴木啓太¹,
川路 均², 細野秀雄³, 武部博倫¹

Ehime Univ.¹, Tokyo Tech. Lab. Mater. Struct.², Tokyo Tech. MCES^{2,3} ○Akira Saitoh¹, Suguru
Kitani², Keita Suzuki¹, Hitoshi Kawaji², Hideo Hosono³, Hiromichi Takebe¹

E-mail: asaito@ehime-u.ac.jp

偏光光学用のレンズ・フィルターに使用される光学ガラスの特徴のひとつに低光弾性(低複屈折性)がある。現在でも鉛を含有した組成が一部に用いられているが、鉛に関する規制の光学分野への波及が予想されることから、鉛を高濃度に含有した低光弾性光学ガラスに代わる、新規組成ガラスの開発が必要となっている。しかしながら、例えば SnO や Bi₂O₃ を高濃度に含有する酸化物ガラスでは、可視域に Sn²⁺や Bi³⁺の s-p 遷移等に起因する光吸収があるために着色する [1]。我々は、光学レンズ、あるいはガラスフィルターへの応用を目的として、非常に小さい光弾性定数を有する、ワイド光学バンドギャップガラス組成の探索を行ってきた。本発表では、SnO, Sb₂O₃, Bi₂O₃ を高濃度に含有するシリケートガラスの光学特性を示し、同系ガラスのゼロ光弾性特性とシリケート構造との関係について述べる。

試料組成は $x\text{RO}(\text{R}'_2\text{O}_3)-(100-x)\text{SiO}_2$ ($x = 40-60 \text{ mol\%}$, $\text{R} = \text{Sn, Pb}$, $\text{R}' = \text{Sb, Bi}$) である。原料は SnO, Sb₂O₃, Bi₂O₃ (それぞれ純度 99.9%), SiO₂ (99.9%) を用い、アルミナるつぼ中で 900–1100°C で熔融した。²⁹Si MAS NMR スペクトルは室温で 7.0 T のもとで取得した。

円盤形状のガラス試料に対する光弾性定数は、ヘテロダイン法を用いたレーザー光学系(波長 632.8 nm)において、一軸圧縮下でリターデーションを測定することで取得した。

Figure 1 に、光弾性定数の組成依存性を示す。

RO-SiO₂系では $x = 45 \text{ mol\%}$ で、R₂O₃-SiO₂系では $x = 55 \text{ mol\%}$ において光弾性定数の符号が変化している。光弾性定数が正値から負値に変化する前後の組成のシリケートネットワークを示し、光弾性定数をはじめ、光学的バンドギャップ、屈折率などの光学特性との関係を議論する。

[参考文献]

[1] Saitoh *et al.*: Opt. Mater. Express (2017).

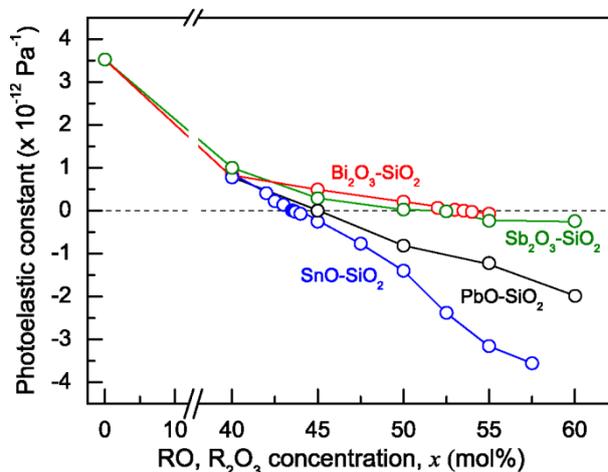


Fig. 1. Composition dependence of photoelastic constant in ns² cations containing silicate