

## 母体構成元素置換による Nd 添加カルコゲナイドガラスの光物性への影響 Effects of substitution of Se for S on optical properties of Nd-doped chalcogenide glasses

筑波大数物<sup>1</sup>, 茨城高専<sup>2</sup> ° 矢野 洋司<sup>1</sup>, 田中 智<sup>1</sup>, 森 龍男<sup>2</sup>, 松石 清人<sup>1</sup>,

Institute of Materials Science, University of Tsukuba<sup>1</sup>, Ibaraki National College of Technology<sup>2</sup>

°Yoji Yano<sup>1</sup>, Satoshi Tanaka<sup>1</sup>, Tatsuo Mori<sup>2</sup>, Kiyoto Matsuishi<sup>1</sup>

E-mail: yano@bunko2.bk.tsukuba.ac.jp

カルコゲナイドガラスは赤外域での光学透明性やその低フォノンエネルギーから、光ファイバー増幅器などの光学材料への応用が期待されている。今回は希土類元素を添加した Ge-Ga-S 系ガラスにおいて、希土類元素周辺環境変化を知るために母体構成元素である S を一部 Se に置換し、希土類元素周辺にどのような影響を及ぼすのか調べた。

試料は 0.1 at % の Nd を添加した  $\text{Ge}_{23}\text{Ga}_2\text{S}_{75-x}\text{Se}_x$  ( $x = 0, 2, 3, 5, 10, 20$ ) を融液凍結法にて作製した。Photoluminescence 測定、時間分解発光測定 (Time Resolved Photoluminescence : TRPL)、光吸収測定、ラマン散乱測定、さらに、高圧下での光学測定を行った。TRPL では、励起光に 581 nm (2.13 eV) のパルスレーザーを使用し、Nd の  ${}^4\text{F}_{3/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{9/2}$  遷移の蛍光寿命を調べた。図 1 に Se 置換量に対するその蛍光寿命変化を示す。この結果から、Se 置換量を多くするにつれて、Nd からの蛍光寿命が短くなることがわかった。また、光吸収測定の結果、振動子強度の増加が確認でき、Nd の遷移確率の増大を確認できた。さらに、光透過測定の結果から Nephelautix Ratio  $\beta$  を算出した。その結果母体構成元素である S を Se に置換させることで  $\beta$  が減少し、母体構成元素置換によって Nd 周辺環境が変化することがわかった。次に、He-Ne レーザー (632.8 nm) を励起光としたラマン散乱スペクトルを図 2 に示す。Se 置換によって  $260\text{cm}^{-1}$  付近に  $\text{GeS}_3\text{Se}$  と環状 Se ユニットに由来する新たなピークが出現した。さらに Nd 周辺環境についての高圧下での測定結果も、これらの結果と併せて発表する。

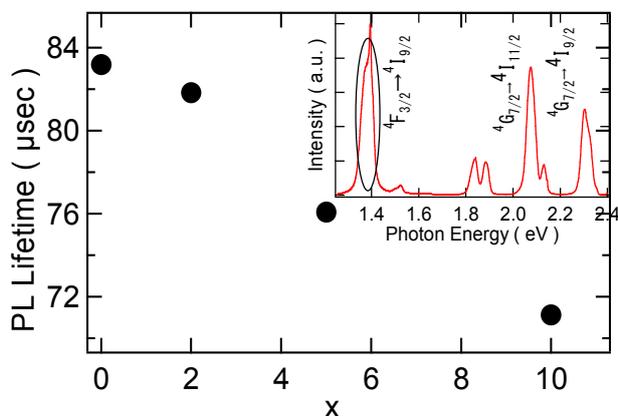


図 1 Se 置換量に対する  ${}^4\text{F}_{3/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{9/2}$  遷移の蛍光寿命 (2.41 eV 励起による  $x=0$  の試料の蛍光スペクトルを挿入図に示す)

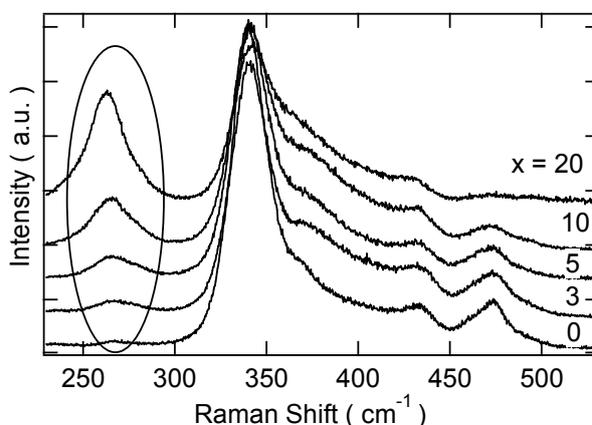


図 2 Nd0.1 at % 添加  $\text{Ge}_{23}\text{Ga}_2\text{S}_{75-x}\text{Se}_x$  のラマン散乱スペクトル