

## Mg, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Li 間の固相酸化還元反応を活用した不定比微結晶の作製

### Preparation of non-stoichiometric microcrystal by a solid phase oxidation-reduction reaction between Mg, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Li.

神戸大理, °相馬 遥香, 内野 隆司

Kobe Univ., °Haruka Soma, Takashi Uchino

E-mail: 133s214s@stu.kobe-u.ac.jp

【序論】酸化マグネシウムは、岩塩型構造を有する代表的イオン性酸化物結晶であり、また、構造欠陥の観点からも多くの研究がなされてきた。しかし、MgO 中の欠陥及びその電子状態についての理解はまだ十分ではなく、欠陥導入法の方法論も確立されていない。近年、金属 Mg と B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の固相酸化還元反応により、幅広い可視領域で酸素空孔による発光を示す MgO 微結晶の作製が可能であることが報告された[1]。この方法では、反応温度を変化させることで、中性、および正に帯電した酸素空孔（それぞれ、F 中心、F<sup>+</sup>中心）の相対存在比を変化させることができ、比較的容易に MgO 中の酸素空孔の存在状態を制御することができる。本研究では、その反応にさらに Li を加えることにより、新たな不定比 MgO 微結晶の生成を目指した。

【実験】報告されている Mg と B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の固相酸化還元反応の方法[1]を元に、Mg, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> をモル比 5 : 1 で混合し、その混合粉末を Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のつぼに入れた。その混合粉末の上に、さらに塊状の金属 Li 片を置き、アルゴンガスの雰囲気下、700 °C で 3 時間加熱した。反応の結果生じた昇華生成物について、XRD 測定及び発光測定を行った。

【結果と考察】XRD 測定の結果より、昇華生成物は MgO 単相の微結晶であることが分かった (Fig. 1)。Li を加えずに作製した試料と、Li を加えて作製したいくつかの試料の発光 (PL) スペクトルを Fig. 2 に示す。Li 添加なしの試料では、F<sup>+</sup>中心に帰属される 380 nm 付近と、F 中心に帰属される 500 nm 付近の 2 つの発光バンドが観測されるが、Li 添加後は 420 nm 付近に 1 つのピークを有する発光バンドが観測された。但し、発光ピーク位置は試料作製ごとに変化した。この、Li 添加試料の発光波長を、対応する励起波長に対してプロットした図を、Fig. 3 に示す。このような発光及び発光励起波長の変化は、Li 添加の効果であると考えられ、格子中に導入された Li が、酸素空孔の電子状態に大きく影響を及ぼしうることが示唆される。

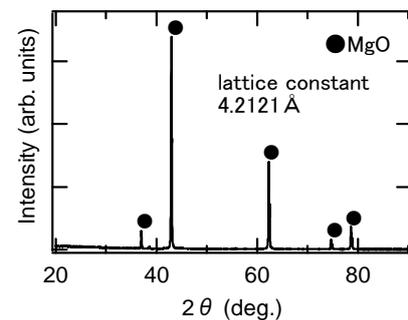


Fig. 1. XRD pattern of the sublimated product.

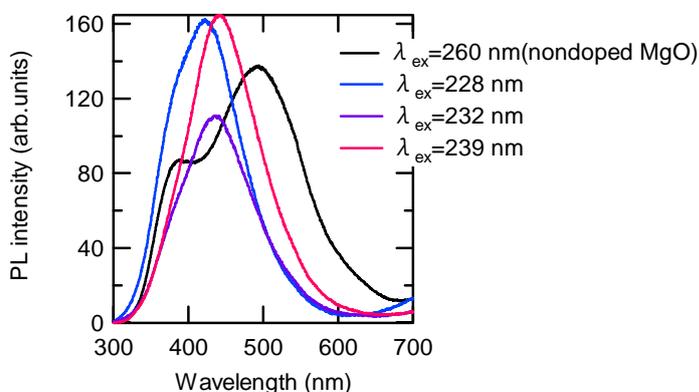


Fig. 2. PL spectra of the sublimated product.

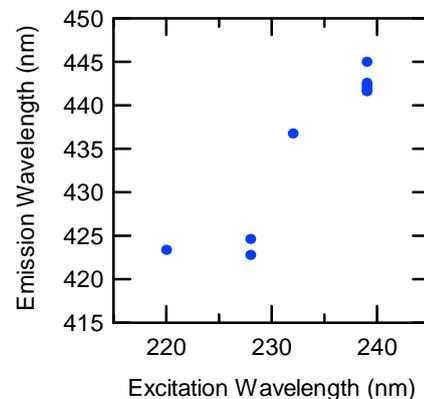


Fig. 3. Changes in the emission wavelength as a function of the excitation wavelength.

[1] Y. Uenaka and T. Uchino, *Phys. Rev. B* **79**, 165107 (2011).