

放射線検出器用 TlBr 結晶のフォトルミネセンス特性

Photoluminescence properties of TlBr crystals for radiation detectors

Y. Yasui¹, T. Onodera², T. Shyouji², K. Mochizuki², Y.G. Shim³, N. Mamedov⁴, K. Wakita^{1*}¹Chiba Institute of Technology, 2-17-1, Tsudanuma, Narashino, Chiba 275-0016, Japan²Tohoku Institute of Technology, 13-1, Yagiyama Kasumi-cho, Taihaku-ku, Sendai, Miyagi 982-8577, Japan³Osaka Prefecture University, 1-1, Gakuen, Naka, Sakai, Osaka 599-8531, Japan⁴Institute of Physics, Azerbaijan National Academy of Sciences. H. Javid 131, Az 1143 Baku, Azerbaijan

*kazuki.wakita@it-chiba.ac.jp

臭化タリウム (TlBr) は、X 線や γ 線のような放射線に対する優れた阻止能があるため、それらの有望な検出材料とされている[1,2]。最近 TlBr 検出器は、移動溶融ゾーン法またはブリッジマン法によって成長した TlBr 結晶から製造されている。しかしながら、TlBr 結晶の物理的性質は十分に理解されていない。本研究では、 γ 線検出器の高性能を示す TlBr 結晶のフォトルミネセンス (PL) の特性を報告する。

検出器として同等の高い特性を示すサンプル A および B の両方において、4.5K で PL スペクトルを観察した (図 1)。サンプル A では、ピーク P が 2.67 eV に現れ、これは間接自由励起子に起因すると考えられる。一方、サンプル B では 2.74 eV での高い発光強度のピーク Q を示しており、これはこれまで報告されていない。ピーク P と Q の PL 発光強度と励起強度の関係を図 2 に示す。ピーク P の発光強度は L を励起強度としたとき、 $L^{1.4}$ に比例した。この superlinear の特性と過去の報告[3]からピーク P は自由励起子と同定した。ピーク Q の発光強度もまた $L^{1.64}$ に比例する特性を示す。したがって、この発光も TlBr 結晶のバンドまたは励起子に関連していることが推測される。

- 1 K. Hitomi, T. Onodera, T. Shoji, Nucl.Instr. and Meth. A 458 365 (2001).
- 2 V. Kozlov *et al.*, Nucl.Instr. and Meth. A 531 165 (2004).
- 3 M. Shorohov *et al.*, Nucl.Instr. and Meth. A 607 120 (2009).

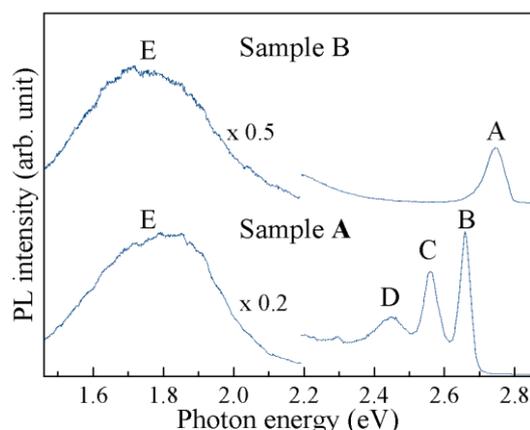


図 1 TlBr 結晶 の PL スペクトル(4.5K) .

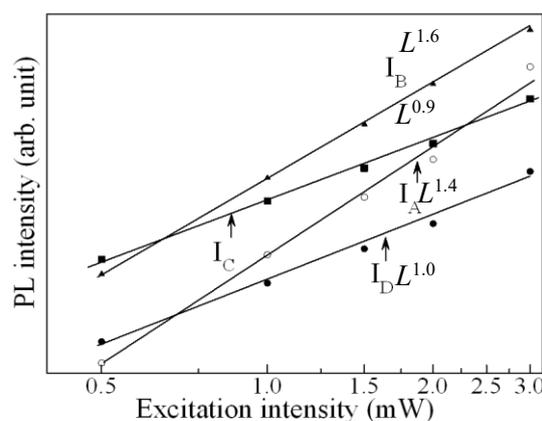


図 2 発光強度と励起強度の関係.