

四塩化ケイ素ガスを用いた澆液化垂直ブリッジマン法で作製した テルル化カドミウムバルク結晶の発光

Photoluminescence in CdTe bulk crystals

prepared by the liquinert processed vertical Bridgman method using SiCl₄ gas

立命館大理工¹, 大阪工大ナノ材研², 大教大³, ユニオンマテリアル⁴

○平井 豪¹, 藤元 章², 原田 義之², 中田 博保³, 櫻木 史郎⁴

Ritsumeikan Univ.¹, Osaka Inst. of Tech.², Osaka Kyoiku Univ.³, Union Materials Inc.⁴,

○Takeshi Hirai¹, Akira Fujimoto², Yoshiyuki Harada², Hiroyasu Nakata³, Shiro Sakuragi⁴

E-mail: t-hirai@se.ritsumei.ac.jp

テルル化カドミウム (CdTe) バルク結晶は、室温で動作する半導体放射線検出器に利用できることから、近年盛んに研究・開発が進められている。我々の研究グループでは、澆液結晶化法を応用することによって、高品質の CdTe バルク結晶を作製することに成功した[1]。澆液結晶化法とは、原材料・ルツボ・雰囲気中に含まれる水や酸素を、四塩化ケイ素 (SiCl₄) ガスなどとの反応によって取り除き、原料融液とルツボとの間に澆液状態を実現させた上で、ブリッジマン法などで結晶化を行う方法である。この方法によって、ルツボや雰囲気からの不純物の結晶への混入やルツボと結晶との固着を防ぎ、高品質のバルク結晶を得ることができる。ただし、我々の研究[1]によって、SiCl₄ ガスから、主に Cl が不純物として CdTe 結晶中に混入することがわかった。さらに、この Cl 不純物は、実際に作製した素子で放射線を検出できるかどうかを決める重要な役割を果たしていることも示唆された。そこで本研究では、SiCl₄ ガスから CdTe 結晶へ混入する Cl 不純物の影響を明らかにするため、SiCl₄ ガス圧が 8, 58, 150 Torr の条件で澆液化垂直ブリッジマン法により作製した CdTe バルク結晶試料について、バンド間励起の発光スペクトルを測定した。

図は、Nd:YAG レーザーの第二高調波 (波長 532 nm) で励起した 3 種類の試料の 10 K における発光スペクトルである。8 Torr の試料においては、1.59 eV 付近に、いくつかの鋭い束縛励起子発光線が観測される。ガス圧が増えるにつれて、同じく 1.59 eV あたりにピークをもつブロードな発光帯が、その幅を拡げながら、顕著に観測されるようになる。講演では、この発光帯の起源も含めて、CdTe 結晶が示す発光スペクトルに基づいて、CdTe 結晶における Cl 不純物の影響について議論する。

[1] R. Sekine et al., Cryst. Growth Des. **19** (2019) 6218.

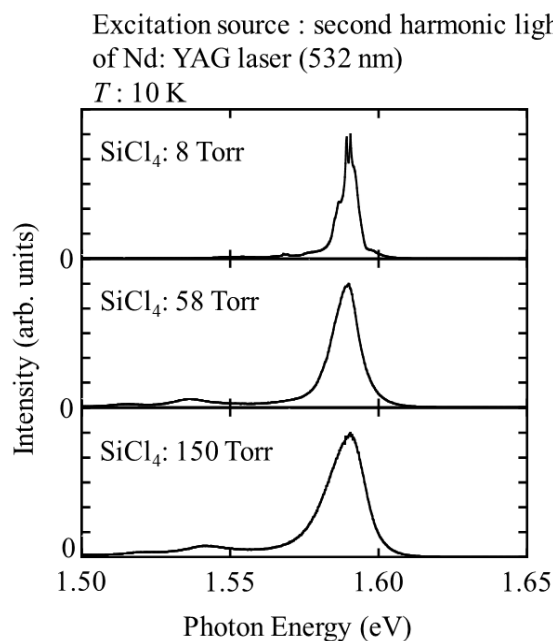


図 CdTe 結晶の発光スペクトル