真空紫外光源のための Ca ドープ NaCl 結晶の光学特性

Optical properties of Ca doped NaCl crystals for a VUV optical source

電機大 ○寺門悠樹、 姚昌平、 川添忠、 田所貴志
TDU ○Y.Terakado, S.You, T.kawazoe, T.Tadokoro
E-mail: 16eh075@ms.dendai.ac.jp

現在、さまざまなレーザーが実用化されている。中でも半導体レーザーの小型高効率、安価といった特徴から様々な用途のものが実現されている。一方でリソグラフィ等の分野で用いる真空紫外領域ではエキシマレーザーが主流である。既存の半導体材料で有望な材料として AlN（バンドギャップ E=6.3eV）が存在するが、波長 200nm 以下の半導体レーザーを実現するにはよりバンドギャップの大きい材料が望まれる。

我々は大きなバンドギャップを持ち結晶作成の容易な Ⅰ-Ⅶ族結晶に注目した。具体的には NaCl 結晶である。NaCl 結晶のバンドギャップは 8.5eV であり、これを発光素子に理用できれば 150nm 以下の発光波長をもつ EL 素子が実現可能である。しかしながらイオン電導の文献[1]は見当たるものの、ドナーやアクセプターのドーピングに成功したとの事例報告はなかった。前回我々は NaCl 結晶と Cu イオンを用いた半導体の作製について報告した。[1]

今回材料として、NaCl に対して固溶限界の高い Cu がドナーとして働くことに期待し CaCl を 0.47%加えブリッジマン法[2]により NaCl結晶作製した。
図中の写真は作製した試料を劈開したものであり劈開性は良好であった。

今回作製した試料の吸収スペクトルを Fig1 に示す。見ると 350nm～360nm のところでスペクトルピークが確認できた。これは固溶限界になり析出して CuCl 結晶に由来すると思われる。。

Fig2 に発光スペクトルを示し、赤い矢印は CuCl 励起子発光に起因している。

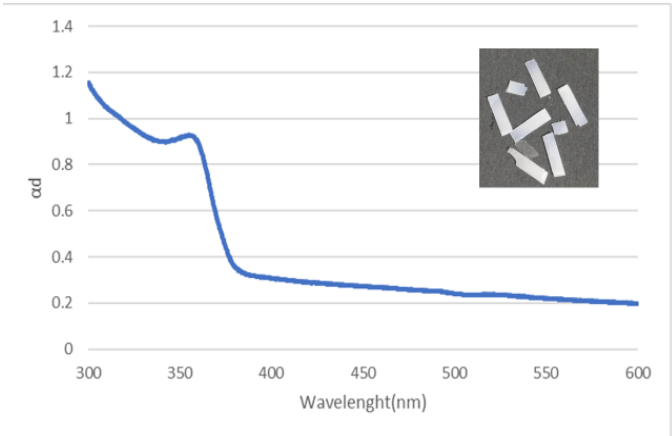

Fig.1: Sample and absorption spectra of Nacl crystal containing CuCl

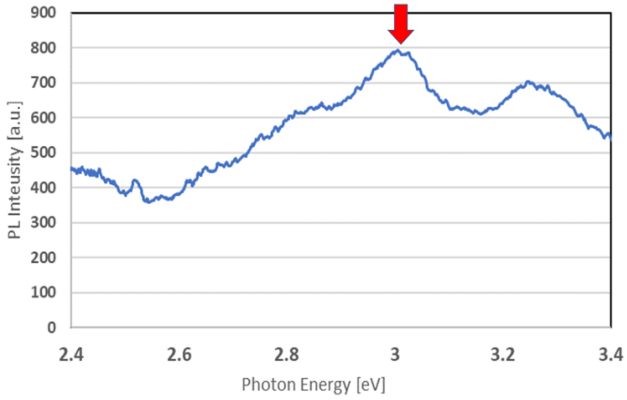

Fig.2: Emission spectrum

[1] 寺田他、 2018 年秋応物講演会、19a-437-11
[2] 河東田隆 「電子・情報工学講座 12 デバイス・プロセス」培風館,35-37,(1993)