

秋田県立大学「人類の持続可能な発展に資する科学技術」
「苗」研究のエントリーシート

研究テーマ	酸化物の高品質単結晶育成に関する研究		
研究代表者	山口博之	役職	准教授
フリガナ	ヤマグチ ヒロユキ	学位	博士（理学）
学科等	電子情報システム	Eメール	yamaguchi@akita-pu.ac.jp
主な共同研究者(学内)	小宮山崇夫（電子情報システム学科）Eメール: komiyama@akita-pu.ac.jp 長南安紀（電子情報システム学科）Eメール: chonan@akita-pu.ac.jp		
主な共同研究者(学外)			
研究の内容			
<p>酸化物は古くは、もろく電気を通さない、というイメージがあったが、その物性はバラエティに富んでおり、新しい機能を持つ材料開発の格好の研究対象である。</p> <p>酸化物のユニークな特性の例としては、銅酸化物の高温超電導、マンガン酸化物の巨大磁気抵抗が有名であるが、近年では他にも、熱電変換材料や、青色発光デバイスなどへの応用も期待されている。</p> <p>青色発光材料の場合、現在活躍しているのは窒化ガリウムであるが、レアアースであるガリウムを使用している点で供給に不安がある。経費削減という意味でも、青色発光材料として同等の機能を有する安価な代替材料が将来的に求められており、現在、その最右翼として酸化亜鉛が研究されている。酸化亜鉛は励起子束縛エネルギーが大きいため、発光効率を高められるという期待もある。酸化亜鉛はn型電気伝導を示す一方で、ノンストイキオメトリーに起因する欠陥によりp型化が難しい。これまでにMBE法などで慎重に作成された薄膜試料ではP型化に成功し、EL発光の報告もなされているが、発光強度や波長純度などの点で、まだ改善が必要である。欠陥の少ない良質の単結晶を得ることができれば、p型電気伝導が安定して得られる可能性がある。</p> <p>現在、単結晶は水熱合成法で育成されたものが基板として市販されている一方、気相成長（CVD）法で高い結晶性を有する小型の単結晶も育成されている。</p> <p>本研究では、CVD法、FZ法、ヨーヨー法を用いて酸化亜鉛をはじめとした機能性酸化物材料の単結晶育成について研究する。</p>			

研究の独自性・アピール点

本研究では、FZ法やヨーヨー法により、p型あるいはn型のドーパントを添加した組成で結晶成長を行う。この方法による単結晶成長の報告例は現在までない。

期待される成果・波及効果

あらかじめn型あるいはp型の電気伝導性を有する良質なバルク単結晶が得られることで、劣化などに対する耐性の強い発光デバイス開発につながる。

関連する主な業績

- 1) Single Crystal Growth and Characterization of Cu₂O and CuO, TAKAYUKI ITO, HIROYUKI YAMAGUCHI, KATSUYA OKABE, TAIZO MASUMI, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE, Volume 33, pp. 3555-3566 (1998).
- 2) Resonant inelastic x-ray scattering study of the electronic structure of Cu₂O, Kim, Young-June; Hill, J. P.; Yamaguchi, H.; Gog, T.; Casa, D., Physical Review B, vol. 81, Issue 19, id. 195202 (2010).

キーワード

新エネルギー、省資源