

帰国レポート

名前：	野田 雄太
所属：	名古屋工業大学大学院工学研究科 未来材料創成工学専攻 修士1年
派遣先：	i-MEET, FAU・ドイツ
研究テーマ：	固相法および共沈法により作成した $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ の評価
派遣期間：	2013年9月29日～2013年12月28日 (90日間)
本学側指導教員：	早川 知克 准教授
派遣先側指導教員：	Priv.-Doz. Mirosław Batentshuk
具体的な研究内容： <目的> Eu ²⁺ を賦活剤とした SrAl ₂ O ₄ は高い光変換効率をもつ緑色蛍光体であり、白色 Light Emitting Diode (LED)や太陽電池の光コンバータとしての応用が期待されている。 一般的に SrAl ₂ O ₄ :Eu ²⁺ は還元条件下の固相法によって得られるが、一方で共沈法によって作製した試料において、固相法における試料とは異なる発光特性を示すことを確認した。よって今回、これらの異なる方法で作製した2つの試料について、分光光度法、X線粉末回折(XRD)、走査型電子顕微鏡(SEM)によって発光特性、結晶構造または粒子状態について評価を行った。 また、蛍光体粉末の一般的な応用形態は薄膜であると考え、作製した SrAl ₂ O ₄ :Eu ²⁺ を薄膜化し、観察、評価を行った。 <実験結果> 固相法では、酸化物を出発原料とし、5%Eu ²⁺ 、1.5%B ₂ O ₃ となるように原料を秤量、混合攪拌し、95%N ₂ -5%H ₂ 還元雰囲気中にて1400°C3時間の条件で焼成することで試料を得た。ここで B ₂ O ₃ は焼結性を高めるために加えている。一方、共沈法では、まず硝酸化物を出発原料とし水に溶解後、(NH ₄) ₂ CO ₃ ・H ₂ O を水に溶解したものを還元剤として滴下し、ゲル状の溶液を得た。その後、遠心分離にてゲルを取り出し、80°Cの乾燥炉にて1日ほど乾燥させた後、350°Cの仮焼きによって有機物を揮発させ、1100°C3時間の条件で焼成することで試料を得た。 固相法による試料は360nmの紫外励起によって緑色発光(520nm)を示したが、共沈法による試料では青色発光(490nm)を示した。また、SrAl ₂ O ₄ はstuffed tridymite構造をとることが知られているが、共沈法による試料では3相が混合しており、SEM像により粒子サイズは固相法ではマイクロオーダー、共沈法ではサブマイクロオーダーであることが分かった。この違いが発光特性に影響を及ぼしていると考えられる。 薄膜は粉末試料に有機バインダーおよびエタノールを加え、混合、攪拌し、150µmの溝をもつ型に入れた後、型を等速でスライドすることでプラスチックフィルムに均一に塗布し、乾燥することで得た。得られた薄膜は、半透明であるが強い緑色発光を示した。	
派遣先研究室に関して (担当教授・構成人数・研究活動スタイル)：	

Chair: Prof. Dr. Christoph J. Brabec

Supervisor: Priv.-Doz. Dr. Mirosław Batentshuk

構成人数: i-MEET には 5 人の教授, 私講師に加えて 70 人程の研究者, 技術職員が所属している.

また, ZAE, WW6 などのグループと提携しており, ワークショップやイベントは共同で行われる.

研究活動スタイル: 修士学生は比較的自由に活動, 研究し, 必要に応じて supervisor と議論を行う. また毎週金曜日にはドクターによる文献調査報告会が行われる.

参加したワークショップ・セミナー等について:

Meeting ZAE, WW6

今後の抱負:

今後, i-MEET と共同研究を行っていく方向で, 現在相談中である. また, 再度 i-MEET に参加できるよう, 機会を模索中である.

今後の派遣者へアドバイス・メッセージ:

大学内, 大学外を問わず, ほぼ英語で会話ができるが, 技術職員の中には専門的なことを伝えるため, ドイツ語で話をする場合がある. ただし必要なときは supervisor やその学生が通訳してくれる. また多くの人が会話することを好み, 政治的な話などをよくしているが, 習慣の違いや好まれない話題が多くあるため, 注意が必要と感じた.

能率的な人が多く, 実験もメリハリがある. そのため, 時間の使い方はひとそれぞれであり, 昼や休日はしっかり休み, 特に休日前はすぐに帰宅する人が多い. 一方でみなさん多くの仕事を抱えているため, 情報交換やコミュニケーションに e メールを頻繁に使い, 不明な点やわからないことを確認するようにするといいい.

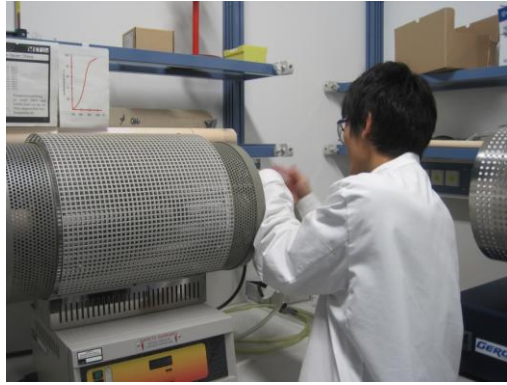


写真 1. 管状炉の使用

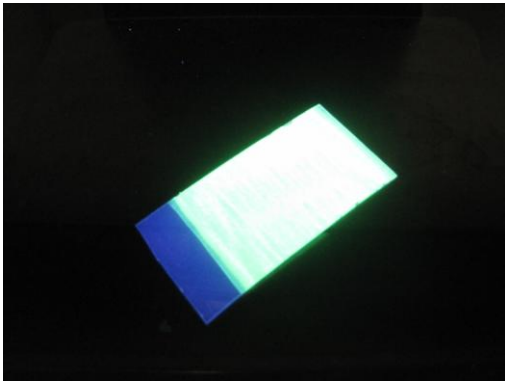


写真 2. 蛍光体薄膜

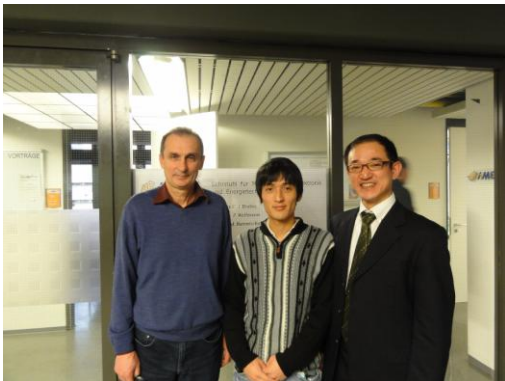


写真 3. 早川准教授による特別講演後