

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成 22 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	次世代癌治療用近赤外線発光シンチレータの系統的研究開発
研究機関・ 部局・職名	東北大学 ・ 金属材料研究所 ・ 教授
氏名	吉川彰

### 1. 当該年度の研究目的

およそ一カ月しかない為、初年度は主に物質設計に注力する。700、800、900、1000、1100 nm 近辺で発光する発光中心のリストアップと、それを安定に添加させることのできる母結晶候補物質を挙げる。発光中心の候補は希土類元素および遷移金属元素となる。これらはレーザー用光学素子研究の実績から、希土類元素の 4f 電子や遷移金属元素の 3d 電子の軌道遷移に伴う、近赤外域での発光が期待できる。

これら発光中心となり得る元素を安定に添加することができる母結晶候補に関してはボンド・バレンス・サム解析と同種異種原子価置換法に基づいた物質設計を行い、相図を制御することで調和溶融組成の理論予測を立てる。

### 2. 研究の実施状況

本年度は東日本大震災の影響により、3月11日以降は研究を一時的に中断せざるを得ない状況に陥った。現在は、研究設備の復旧が順調に進んでおり本研究に係る装置等も順次稼働見込みである。また、予定通り赤外光学評価装置の導入の見通しがたっており、結晶評価系も実施計画通りに進捗しているといえる。

また、物質設計については過去のデータベースに基づき、人体中でも毒性が少なく安定な化合物の多い、酸化物/フッ化物ホスト材料を選定し、レーザー用発光中心から配位子場等を考慮し Ce、Pr、Nd、Tm、Er、Yb などの希土類元素、Ti、Cr、Cu、Co、Mn 等の遷移金属元素を添加した物質を中心に整理した。加えて多元系相図 (Phase Equilibria Diagrams Database を参照) より過去文献・研究実績より実際に作製可能かどうかを検討した。この検討結果に基づき、来年度のマイクロ引き下げ法による結晶作製を行っていく。本年度中にも過去研究に基づきホスト材料に  $\text{LuAl}_3\text{O}_{12}$  (LuAG) を用いて、こちらに Cr 及び Ti を添加した結晶などいくつかの結晶について作製に成功している(図1)。これら作製した結晶の諸特性を評価し今後の物質設計に順次フィードバックをかけていく。本研究課題に良好な特性を示した物質はより系統的に作製・評価を行っていく次第である。

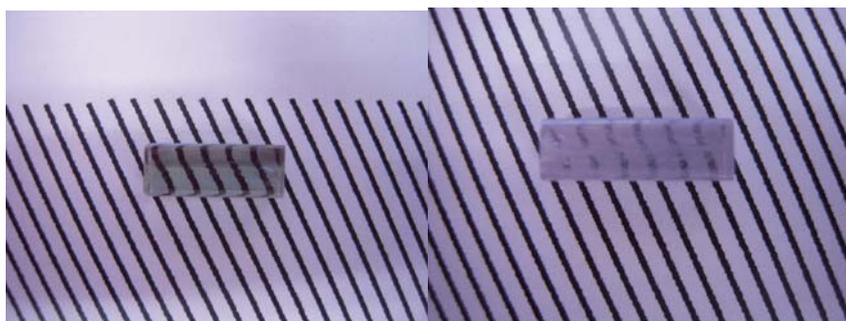


図.1 マイクロ引き下げ法により作製した Cr:LuAG (左)、Ti:LuAG (右) 結晶。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計0件	(掲載済み一査読有り) 計0件  (掲載済み一査読無し) 計0件  (未掲載) 計0件
会議発表 計0件	専門家向け 計0件  一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状 況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	<a href="http://yoshikawa-lab.imr.tohoku.ac.jp/">http://yoshikawa-lab.imr.tohoku.ac.jp/</a>
国民との科 学・技術対話 の実施状況	未実施。 来年度は一般公開のシンポジウム等に参加予定である。
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	該当なし

4. その他特記事項

該当なし

実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	116,000,000	0	90,844,000	25,156,000
間接経費	34,800,000	0	27,253,200	7,546,800
合計	150,800,000	0	118,097,200	32,702,800

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	90,844,000	0	90,844,000	100,000	90,744,000
間接経費	0	27,253,200	0	27,253,200	30,000	27,223,200
合計	0	118,097,200	0	118,097,200	130,000	117,967,200

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	100,000	SSA-Sボード等
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	100,000	
間接経費計	30,000	
合計	130,000	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
				0		
				0		
				0		