

平成 30 年度 助成

氏名: 渡辺 賢一



研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	新規蛍光体探索を可能にする波長可変レーザー励起蛍光光度分光計の開発
研究の結果	<p>本研究では、種々の蛍光体物質の発光メカニズムの統一的なモデル確立を目指し、これまで発光が弱く分析が困難であった蛍光体についても系統的に蛍光特性を評価することを可能にするため、より高感度な蛍光分光光度計の開発を進めた。開発を進めた蛍光分光光度計は、高い輝度を示す波長可変レーザー光源および冷却CCDを用いた高感度分光器からなる。</p> <p>波長可変レーザーとしては、これを実現するための候補はいくつか存在するが、今回は、ナノ秒パルスレーザーを励起減とするワンパスの光パラメトリック発生器(OPG)を採用することとした。ワンパス光学系を採用することで、シンプルでロバストな光学系を構築することが可能となり、安定して蛍光分光試験を実施することが可能となる。今回、励起光源として、ナノ秒パルスのNd:YAGレーザーの基本波(1064 nm)を用い、これをBBO結晶に入射し、第二高調波(532 nm)を発生させる。この第二高調波と基本波を第三高調波発生用BBO結晶に入射し、第三高調波(355 nm)を発生させる。さらに第三高調波を光パラメトリック発生用のBBO結晶に入射し、シグナル光とアイドラー光を発生させる。光パラメトリック発生用BBO結晶の角度を調節することで、位相整合条件を変え、結果として発生するシグナル光とアイドラー光を変調することが可能となる。今回のセットアップでは、おおよそ400~700 nmの波長域をカバーできる。</p> <p>高感度分光器としては、回折格子を用いたツェルニ・ターナー型の配置を採用しており、ラインセンサとして裏面入射型の冷却CCDエリアイメージセンサを採用している。非常にセンサが高感度であるため、微弱な蛍光を計測することができる。また、入射スリットの幅を、目的に応じて調節することが可能で、高分解能分光と高感度分光の使い分けを行うことができる。</p> <p>本研究で、高輝度の波高可変レーザー光源、高感度分光器を導入した。今後、これらを用いて、シンチレータおよび光刺激蛍光体といった放射線誘起蛍光体を含む、種々の蛍光体の分光計測を系統的に実施していき、蛍光体の発光メカニズムの解明を目指す。</p>
研究発表 (実績)	<p>発表論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic study on a LiF-Eu:CaF₂ mixed powder neutron scintillator , Kenichi Watanabe, Natsumi Mitsuboshi, Akihisa Ishikawa, Atsushi Yamazaki, Sachiko Yoshihashi, Akira Uritani, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida, Kentaro Fukuda , Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A , in press , (2019) 2. Optical, scintillation and radiation tolerance properties of Pr-doped pyrosilicate crystals , T. Yanagida, K. Watanabe, G. Okada, N. Kawaguchi , Japanese Journal of Applied Physics , 57, 106401, (2018) <p>成果発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenichi Watanabe, Natsumi Mitsuboshi, Akihisa Ishikawa, Atsushi Yamazaki, Sachiko Yoshihashi, Akira Uritani, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida, Basic study on a LiF-Eu:CaF₂ mixed powder neutron scintillator, SORMA XVII, Michigan, 2018年06月11 - 14日 2. Yuho HIRATA, Kenichi WATANABE, Akira URITANI, Atsushi YAMAZAKI, Sachiko YOSHIHASHI, Takayuki YANAGIDA, Radiation damage evaluation of the optical fiber type OSL small size dosimeter using for the radiotherapy dosimetry, SORMA XVII, Michigan, 2018年06月11 - 14日 3. Yuho HIRATA, Kenichi WATANABE, Akira URITANI, Atsushi YAMAZAKI, Sachiko YOSHIHASHI, Takayuki YANAGIDA, Kentaro FUKUDA, Basic analysis of OSL mechanism in an optical fiber type OSL dosimeter, IEEE 2018 NSS, Sydney, 2018年10月11 - 17日

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。