機能性単結晶材料の開発を目指して

Trial toward the novel functional single crystal materials

物材機構　°島村清史，ガルシア・ビジョラ

National Institute for Materials Science, °Kiyoshi Shimamura, E.A. García Víllora

E-mail: SHIMAMURA.Kiyoshi@nims.go.jp

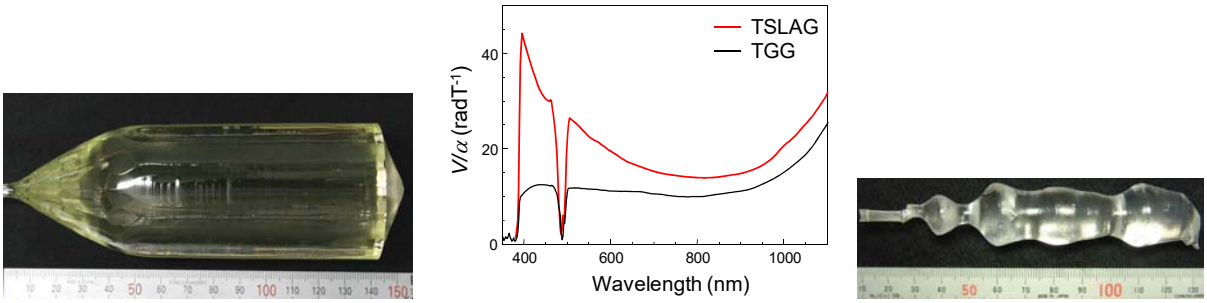
単結晶はそれ自体が最終製品とはなり難く、多くの場合部品などとして最終製品に組み込まれる。そのためなかなか目立たない存在ではあるが、多くの製品において重要な役割を果たす機能性材料である。また一言で単結晶といっても、そのカバーする領域は極めて広い。そこで我々は、できるだけ広い視野に立ち、新しい機能性単結晶材料の開発を願い、研究を進めている。ここでは我々のグループの最近の成果のいくつかを紹介させていただきたい。

講演ではファラデー回転子、単結晶蛍光体、圧電体単結晶、半導体、センサー材料などについて述べるが、以下では光アイソレーター、単結晶蛍光体の概要について記載する。

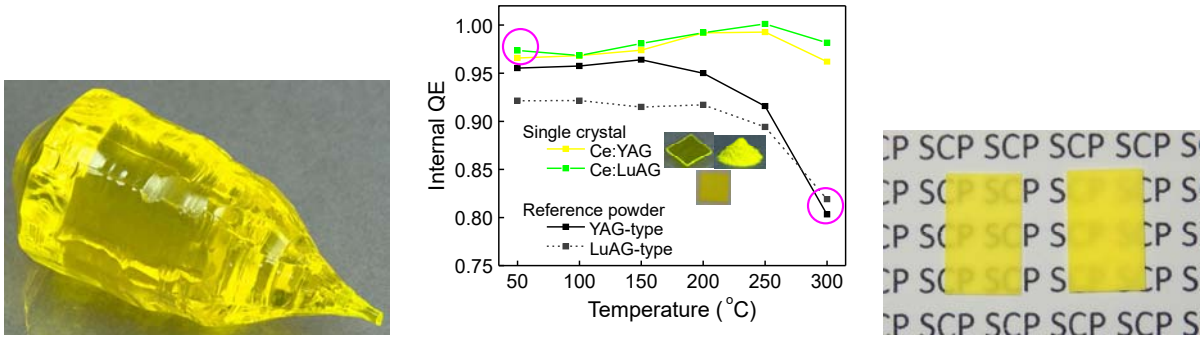
【ファラデー回転子】レーザー加工機の急速な応用拡大に伴い、レーザー光源を反射戻光から守る光アイソレーターの重要性が増している。我々はこれに適する新材料として $Tb_3(Sc,Lu)_2Al_3O_{12}$（TSLAG）単結晶を開発した。ガーネット型構造における各陽イオンの有効イオン半径から本材料を設計した。TSLAG は従来材料と比較し、優れた性能指数（ベルデ定数と吸収係数の比）、高品質・大型結晶が得やすいといった特長を示した。また紫外領域で有望と考えられるファラデー回転子として CeF_3 単結晶も開発した。

【単結晶蛍光体】青色 LED/LD を用いた白色照明の本格的な進展に伴い、高輝度光源の開発が求められている。従来の蛍光体は温度消光を起こしやす事が欠点と考えられていたが、我々は単結晶で蛍光体を考えることで、従来にない温度特性を有する単結晶蛍光体（SCP : Single Crystal Phosphor）を開発した。その後、単結晶の板と同じ特性を有する単結晶の粉末、更には完全バインダーフリーで固体化した板も開発した。

【謝辞】ファラデー回転子、単結晶蛍光体に多大なご協力をいただいている㈱フジクラ、㈱タムラ製作所の皆様に深く感謝申し上げます。



2-inch TSLAG single crystal (left), FOM of TSLAG (middle), CeF_3 single crystal.



Yellow SCP (left), temperature stability of SCP (middle), binder free SCP powder plates (right).