

投稿解説

透明セラミック蛍光体の研究開発動向

李 址煥*, †張 炳國*

Research and Development Trends of Transparent Ceramic Phosphors

by

Ji-Hwoan LEE*, †Byung-Koog JANG*

(Received Feb. 1, 2022; Accepted Feb. 10, 2022)

要 約

現在、レーザーあるいはシンチレータに応用されている単結晶蛍光体は、焼結技術の発展に伴い、多結晶透明セラミック蛍光体への代替が可能であり、焼結技術に関する研究が活発に行われている。本解説では、透明セラミック蛍光体の透光性改善や応用技術等を中心に、最近の研究開発動向を紹介する。

キーワード：透明セラミックス、蛍光体、レーザー、シンチレータ、放電プラズマ焼結法（SPS）

1. はじめに

透光性材料としてガラスや高分子材料を工業的に使用する場合、過去においては、機械・熱的特性や化学的安定性が低いのが難点であった。そのため、 Al_2O_3 (sapphire)やYAG (Yttrium aluminum garnet)のような様々な単結晶材料を中心として、透光性材料の研究開発が進められてきた。しかし、これらの単結晶材料は大型化、成形性、低コスト化が困難であるため、近年、高度化された焼結技術の適用により、単結晶材料を代替可能な多結晶セラミックスの研究が大きな発展を遂げ、単結晶材料の短所を補完しつつある。

しかし、多数の結晶粒からなる多結晶セラミックスの構造で、単結晶材料に匹敵する優れた透光性を発現するのは原理的に難しい。多結晶セラミックスの数々のメリットを生かしつつ、優れた特性を発現するには、製造および焼結技術に関する長期的な研究開発が不可欠である。

多結晶透明セラミックスの開発には、様々な特性改善が求められるが、最も重要な課題は、いうまでもなく透光性の向上である。多結晶セラミックスにおける欠陥と光散乱

による透光性についての概念を図1に示す。

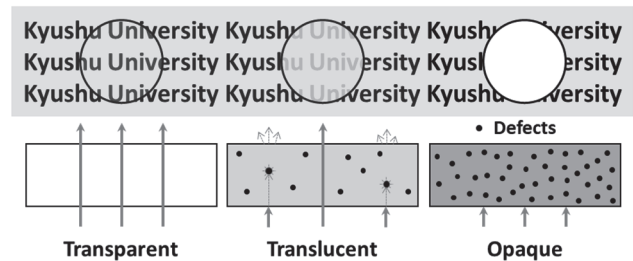


図1 欠陥と光散乱による透明性の模式図。

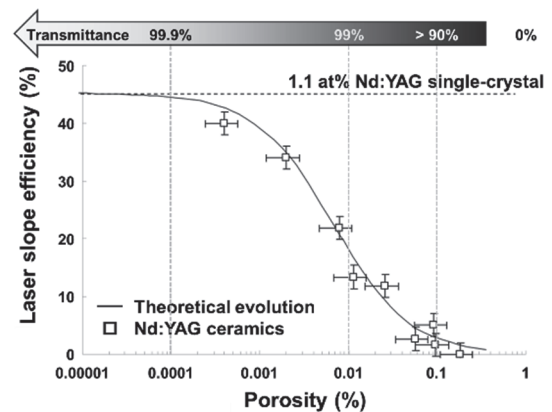


図2 透明セラミックスの気孔率・透過率とレーザー発振効率の関係²⁾。

令和4年2月1日受付

* 九州大学大学院総合理工学府：福岡県春日市春日公園 6-1
jang.byungkoog@kyudai.jp
Interdisciplinary Graduate School of Engineering Science,
Kyushu University: 6-1 Kasuga-koen, Kasuga-shi, Fukuoka
816-8580, Japan

†：連絡先/Corresponding author