

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	Ta(Nb)含有高屈折率・ハイブリッド材料の作製
Title(English)	
著者(和文)	海江田智, 矢野哲司, 柴田修一
Authors(English)	Satoshi Kaieda, Tetsuji Yano, SHUICHI SHIBATA
出典(和文)	日本セラミックス協会2005年年会講演予稿集, Vol. , 3F18, pp. 233
Citation(English)	, Vol. , 3F18, pp. 233
発行日 / Pub. date	2005, 3

2005年年会

Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2005

講演予稿集

2005年3月22日（火）～24日（木）

岡山大学津島キャンパス（岡山県）



社団法人 日本セラミックス協会

Ta(Nb)含有高屈折率・ハイブリッド材料の作製

(東工大院) ○海江田智・矢野哲司・柴田修一

英 Preparation of Ta(Nb)-doped high-refractive-index hybrid material/ ○S.Kaieda, T.Yano, S.Shibata (Tokyo Institute of Technology) / High refractive index materials are needed for optical microsphere resonators. Hybrid materials prepared from tantalum or niobium alkoxide showed high refractive index of $n_d(1.9-2.0)$ by heating. The resonance signals were measured from Eu^{3+} -doped Ta-microspheres of by pumping with a laser light of 514.5nm.
 問合せ先: E-mail sshibata@ceram.titech.ac.jp

緒言

光共振用微小球を実用的光学素子として用いる場合、低屈折率材料で被覆する必要があり、光閉じ込め効果を得るためには微小球のマトリックス材料は高屈折率であることが望まれる[1]。本研究では光共振用微小球に適用可能な高屈折率材料の検討を目的とし、高屈折率成分として Ta や Nb を含有したハイブリッド材料を作製し、光学的性質を中心とした評価をおこなった。

実験

$\text{M}(\text{OBU})_5$ ($\text{M}=\text{Ta}$ or Nb)、DPhDMS(Diphenyldimethoxysilane)、GPTMS(3-glycidoxypopyltrimethoxysilane)を原料とした3成分系で組成の探索をおこなった。これら原料を混合・加水分解することでゾル溶液とし、ディップ法により薄膜を、振動オリフィス法により微小球を作製した。試料は熱処理を行ない屈折率の増大を試みた。薄膜の屈折率は干渉法を用いて評価した。80Ta(OBU)₅-20DPhDMS 組成で Eu^{3+} を乾燥ゲル重量に対して $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/g}$ 添加した微小球を作製し、Ar イオンレーザー(波長 514.5nm)を照射し、ラマンスペクトルを測定することで光共振の確認をおこなった。また20-30mol%Ta や Nb を含んだ組成でバルク試料を作製し損失の評価をおこなった。

結果と考察

$\text{M}(\text{OBU})_5$ -DPhDMS-GPTMS の3成分系組成 ($\text{M}=\text{Ta}, \text{Nb}$) では、Ta(Nb)やフェニル基の濃度を増すほど屈折率が高くなり、80M(OBU)₅-20DPhDMS 組成において、Ta で $n_d=1.74$ 、Nb で $n_d=1.73$ が得られた。薄膜試料に 30–800℃の範囲で熱処理をおこなった結

果、屈折率 n_d は Ta 系の試料で 1.93(800℃熱処理)、Nb 系の試料では 2.0(400℃熱処理)まで増加できることがわかった。同組成で微小球作製をおこなった結果、Ta 系組成で熱処理後も真球度を保った微小球が作製できた。一方 Nb 系組成の微小球は熱処理に伴い、炭化による変色、表面平滑性の劣化が見られた。Fig.1 に 700℃で熱処理した 80Ta(OBU)₅-20DPhDMS 組成の Eu^{3+} 添加微小球の光学顕微鏡写真と、この球に対してラマンスペクトルを測定した結果を示す。2500–3500 cm^{-1} の Eu^{3+} の蛍光バンド上に、共振に由来する鋭いピークが見られ、光共振器として機能することが確認された。

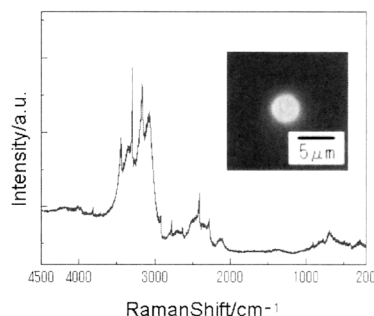


Fig1. Emission spectrum of a Eu^{3+} -doped 80Ta(OBU)₅-20DPhDMS microsphere (diameter=3.8 μm).

[1] Y. Arai, T. Yano and S. Shibata, *J. Ceram. Soc. Jpn.* 112[5], S248(2004).