

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	「振動オリフィス液滴発生装置による光共振器用微小球の作製」
Title(English)	
著者(和文)	柴田修一, 富沢篤史, 吉川英見, 矢野哲司, 山根正之
Authors(English)	SHUICHI SHIBATA, Atsushi Tomizawa, Hidemi Yoshikawa, Tetsuji Yano, masayuki yamane
出典(和文)	日本セラミックス協会年会予稿集, Vol. , No. 2J21, pp. 487
Citation(English)	, Vol. , No. 2J21, pp. 487
発行日 / Pub. date	1999,

## 振動オリフィス液滴発生装置による光共振器用微小球の作製

(東京工業大学) ○柴田修一、富沢篤史、吉川英見、矢野哲司、山根正之

Preparation of Microspheres for Optical Cavity Structure by Vibrating Orifice Droplet Generator /  
 ○S. Shibata, A. Tomizawa, H. Yoshikawa, T. Yano and M. Yamane (Tokyo Institute of Technology) /  
 Dye-doped microspheres of hybrid materials were fabricated by droplet generator using vibrating  
 orifice technique. Controllability of each particle size have been improved remarkably.

問合せ先: sshibata@ceram.titech.ac.jp

1. はじめに 光デバイスの性能を極限まで高めるためには、「微小な空間に光を効率よく閉じ込める」ことが重要である。著者らもミクロンサイズの球状微粒子にレーザー色素を添加し、球状光共振器として応用する試みを行ってきた。1個の微小球からの光応答としては、すでにレーザー色素を添加した有機・無機ハイブリッド微小球(粒径数 $\mu\text{m}$ )を液相法(エマルジョン法)で作製し、共振効果に基づきレーザー発振を確認している<sup>1)</sup>。将来的には、粒径の揃った多数の微小球集合体が研究対象となるため、粒径の制御性にすぐれた新しい作製方法を模索してきた。今回、超音波振動させたオリフィスから気相中に微小原料液滴を射出させ固化させる、微小球作製方法を報告する。

2. 実験 出発原料としてフェニルトリエトキシシラン(PTES)を用い、これに色素(ローダミン6G)を添加、30℃恒温層中で加水分解・縮重合させることにより適当な分子量のオリゴマーを形成した。図1に、振動オリフィス液滴発生装置を示す。PTESオリゴマーと色素からなる原料液をさらにアルコール溶媒で約500~700倍に希釈し、これを50 kHz~70 kHzで振動させた約20 $\mu\text{m}$ の孔径のオリフィスから微小液滴として射出させた。その後、ガスで輸送中に溶媒のみを揮発させ、アンモニア水溶液中に導いて固化させた(粒径5~7 $\mu\text{m}$ )。原料液オリゴマーの分子量や乾燥ガス温度を変えて作製条件を検討し、微小球の各種特性との比較を行った。

3. 結果と考察 作製した色素含有・ハイブリッド微小球のSEM写真の1例を図2に示す。粒径5 $\mu\text{m}$ の径のそろった微小球が見られることからわかるように、従来の液相法<sup>2)</sup>に比べて粒径の制御性は格段に向上した。また、色素含有微小球の吸光度や蛍光スペクトラムの測定から、色素はレーザー発振に必要なモノマー状態で添加されていることがわかった。本作製方法の最適条件の明確化により、微小球集合体としての応用に道が開かれるものと期待している。

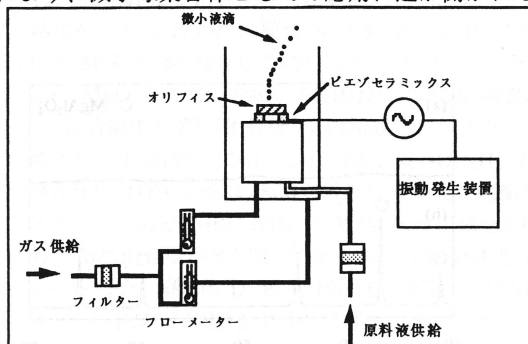


図1 振動オリフィス液滴発生装置の模式図

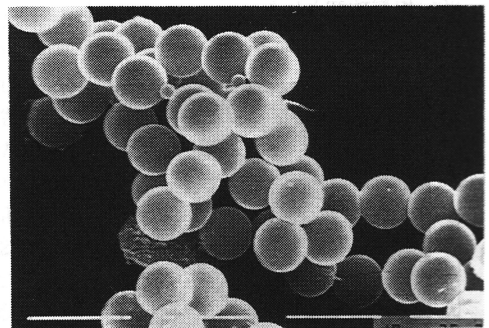


図2 作製した微小球のSEM写真  
(バーは10 $\mu\text{m}$ を示している)

参考文献 (1) S. Shibata, M. Yamane, K. Kamada, K. Ohta, K. Sasaki and H. Masuhara, J. Sol-Gel Sci. Tech., 8, 959 (1997). (2) S. Shibata, T. Yano and M. Yamane, SPIE vol. 3136, Sol-Gel Optics IV, 68 (1997).