

Ar フラッシュランプを用いた  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザの Q スイッチ発振特性  
 Q-Switch Properties of Ar Flushed  $\text{Nd}^{3+}$ -Glass Laser

増田 陽一郎，馬場 明，十文字 正憲

Y. Māsuda, A. Baba, M. Jyumonji

八戸工業大学，工学部，電気工学科

Department of Electrical Engineering, Hachinohe Institute of Technology

### 1. はじめに

強誘電体結晶の非線形光学特性を測定するためには強力なレーザ光源を必要とする。一般に  $\text{Nd}^{3+}$  固体レーザの励起用光源としては Xe ランプが使用されているが、Xe ランプは寿命が短く実用上の問題が多い。Xe ランプと発光スペクトルが類似でかつ安価な Ar ガスフラッシュランプを用いた  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザの試作については前報で報告した。本報告は可飽和色素 ND1-102 をジクロロエタンで溶解した色素セルを試作して Q スイッチ発振と色素濃度の関係について述べる。

### 2. $\text{Nd}^{3+}$ ガラスレーザ装置の構成

Fig-1 はレーザ装置の構成図を示す。Ar ランプと平行に HOYA- $\text{Nd}^{3+}$  ガラスロッド LHG-5 を配置し、ウォータージャケットにそれぞれ収納し、蒸留水で冷却した。効率の良いポンピングを行なうために、これ等を楕円集光筒内に設置し、ロッドの両端に誘電体多層膜ミラーを設置し光共振器を構成した。

### 3. 実験結果および考察

Fig-2 には Xe および Ar ガスの発光スペクトルを示した。Ar ガスの発光スペクトルは Xe ガスの約60%の値を示す。Fig-3 はガス圧をパラメータとした時のレーザの入出力特性である。ガス圧が増加するのに伴ってレーザ出力が増大していることがわかる。Ar ガス圧 400Torr，入力エネルギー 2700J の時，最大出力 3.17J が得られた。クローズ方式では 3.09J が得られ，フロー方式の方がわずかではあるが出力の向上が計られた。Fig-4 に示す方法により Q スイッチの実験を行なった。Fig-5 に入力エネルギーと色素濃度の関係を示した。●印は Ar ガスフラッシュにより確認できた Q スイッチ発振領域を示し，○印は Xe ガスフラッシュでのそれを示した。Xe ガスフラッシュに比較して Ar ガスフラッシュの方が入力エネルギーが大きい側で Q スイッチ発振が確認された。これは Xe フラッシュよりも Ar フラッシュの場合の方がスレッシュホールドが大きいことに起因しているものと考えられる。Xe および Ar フラッシュでは逆特性を示すが，これは入力エネルギーに依存した結果であり，本質的な特性とは考えられない。

Fig-6 は色素濃度  $1.5 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$ ，入力エネルギー 2.352KJ，ガス圧 400Torr で PLLZT 10/65/35 セラミックスに Q スイッチング光を照射し SHG が確認された一例を示したものである。

### 4. むすび

Ar ガスフラッシュにより， $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザの発振器の試作を試みた。色素セル温度  $2.5 \times 10^{-5} \sim 3.5 \times 10^{-6} \text{ mol/l}$  の範囲で Q スイッチ発振が確認された。

今後，PLLZT透明セラミックスの厚みおよび温度依存性について光デバイスへの応用を検討する予定である。

#### 参考文献

- 1) 増田陽一郎，馬場明，十文字正憲，葛西清和 第9回 レーザ・レーダシンポジウム予稿集 Arフラッシュランプを用いた  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザの試作 1984 P44-45
- 2) 馬場光之  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザの Q スイッチ発振に関する研究 昭和54年度八戸工大卒業論文
- 3) 藤原久也 Arフラッシュランプを用いた  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザの基礎的研究 昭和57年度八戸工大卒業論文

- 4) 上崎直人, 扇雅俊  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザー励起による強誘電体透明セラミックスの光第2高調波発生に関する研究 昭和58年度八戸工大卒業論文
- 5) 窪田哲也  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザー励起による強誘電体透明セラミックスの光第2高調波発生に関する研究 昭和59年度八戸工大卒業論文

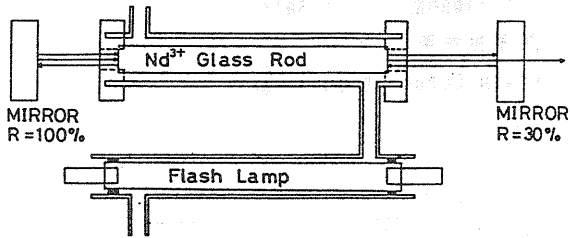


Fig-1  $\text{Nd}^{3+}$  ガラスレーザーの構成図

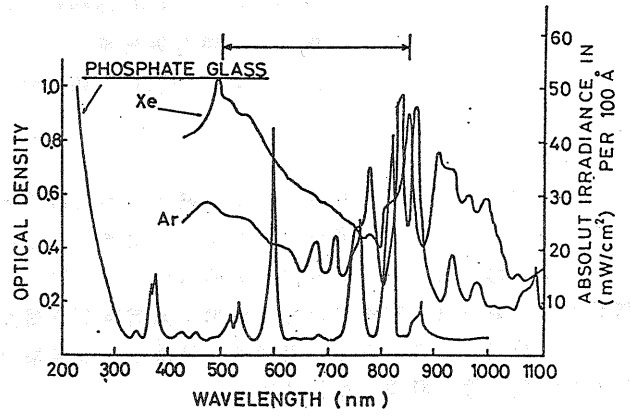


Fig-2 Xe および Ar ガスの発光スペクトル

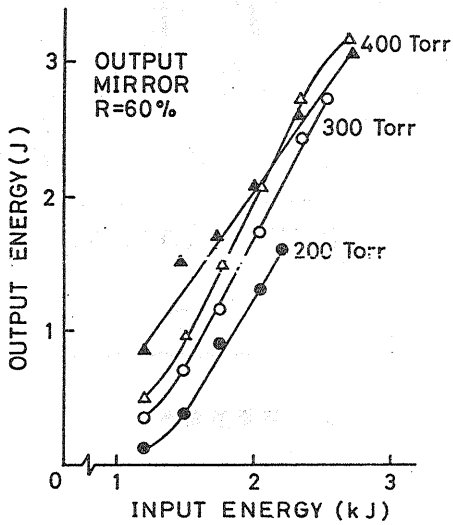


Fig-3 レーザ発振器の入出力特性

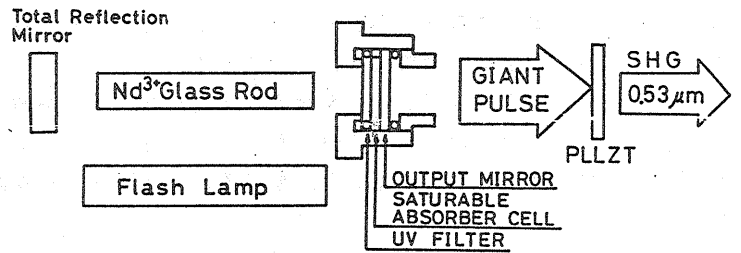


Fig-4 Q スイッチ発振実験の構成図



Fig-6 PLLZT 10/65/35 セラミックスの SHG 発生

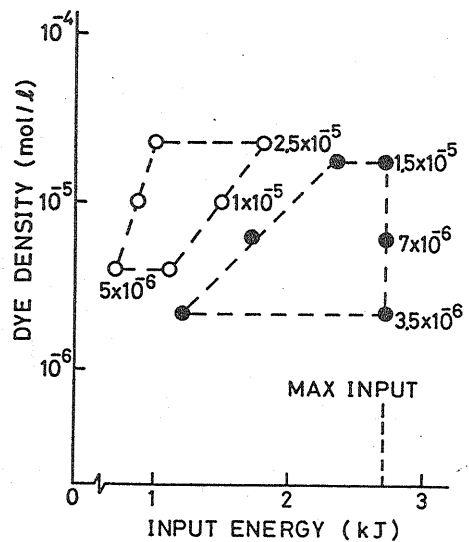


Fig-5 Q スイッチの発振における入力エネルギーと色素濃度の関係