

# 加熱融解法により作製した 3-methyl-4-nitropyridine-N-oxid (POM) 薄膜の膜質及び配向制御 Fabrication of optical 3-methyl-4-nitropyridine-N-oxid (POM) film by melting method

○板倉 聡史<sup>1</sup>、岡本 敏弘<sup>1</sup>、原口 雅宣<sup>1</sup>(1. 徳島大院)

°Satoshi Itakura<sup>1</sup>, Toshihiro Okamoto<sup>1</sup>, Masanobu Haraguchi<sup>1</sup>(1.Tokushima Univ.)

E-mail: c501438020@tokushima-u.ac.jp

## 1. はじめに

第二次高調波発生(SHG)を有する材料の研究は多くの光学デバイスや技術に応用が可能であるとして注目されている。中でも有機非線形材料である 3-methyl-4-nitropyridine-N-oxide (POM)は大きな二次の非線形性が得られることで知られている。しかし、POM 薄膜をスピコート等の薄膜作成法で作製すると、多結晶性膜となり非常に大きな表面凹凸ができてしまう問題があり、光学素子として利用するには致命的であった。我々は POM を基板上で加熱融解し、再結晶化する際に圧力を加えることで光学的に平滑な薄膜を作製することに成功した。本研究では加熱融解で作製した薄膜の評価に加え、さらに非線形性が大きい薄膜が得られると予想される電界配向(ポーリング)法で作製した薄膜の評価を行うこととした。

## 2. POM 薄膜作製方法

ガラス基板上的 POM 粉末(0.004g)にカバーガラスを乗せ、上からおもり(14g)を乗せて圧力を加える。その状態のまま、融点(135℃)以上の温度(140℃)で加熱融解させる。融解後、融点付近(140℃～130℃)で1時間徐冷し、その後室温まで温度を下げることで薄膜が形成される。また、配向した膜を得るために電界を加えながら徐冷することで電界配向を行う。電界の印加には、対向した ITO 薄膜電極で行う<sup>[1]</sup>。

## 3. 測定結果

電界配向していない POM 薄膜の光学顕微鏡

による観察結果を Fig1 に、AFM 測定結果を Table1 に示す。

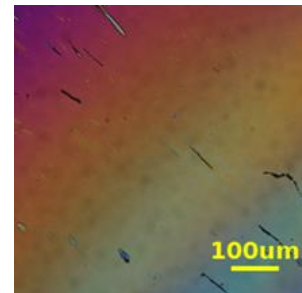


Fig 1. Optical image of the Cross-Nicol configuration

Table 1. POM film parameter

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Thickness         | 1.1[μm]     |
| Surface roughness | 0.5 ~ 1[nm] |

本手法で作製された POM 薄膜の凹凸を AFM で観測したところ、表面凹凸が数 nm と非常に小さい薄膜であることが確認された。過去の POM 単結晶に対する光学測定の結果<sup>[2]</sup>と同様の透過スペクトルが得られた。また、メーカーフリンジ法を用いて作製した POM 薄膜の二次の非線形感受率  $\chi^2$  を求めると 1.32[pn/V]であることが分かった。単結晶  $\chi^2$  の 9.7[pn/V]<sup>[2]</sup>と比べると小さいが、薄膜としては十分な大きさと言える。電界配向を行った POM 薄膜の測定結果は講演時に述べる。

## 参考文献

- [1] YuTing et al. new poling method for piezoelectric ceramics with thick film, Journal of European Ceramic Society, **34**(2014), p2849-2855
- [2] S.Boomadevi et al. Demonstration of efficient nonlinear optical crystals with vanishing molecular dipole moment: SHG in 3-metyle-4-nitropyridine-1-oxide, Journal of Crystal Growth, **261**(2004), 55-62