

## 赤外伝送用超細径銀中空ファイバの製作

## Fabrication of Ultra-thin Silver Hollow Fiber for infrared transmission

岩井 克全<sup>\*1</sup> 板垣 静香<sup>\*2</sup> 安藤 美帆<sup>\*1</sup> 宮城 光信<sup>\*1,3</sup> 石 芸尉<sup>\*4</sup> 松浦 祐司<sup>\*5</sup>  
 Katsumasa Iwai Shizuka Itagaki Miho Ando Mitsunobu Miyagi Yi-Wei Shi Yuji Matsuura

<sup>\*1</sup>仙台電波工業高等専門学校 <sup>\*2</sup>ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 <sup>\*3</sup>宮城工業高等専門学校  
 Sendai National College of Tech. Sony Chemical & Information Device Corporation Miyagi National College of Tech.

<sup>\*4</sup>復旦大学 情報科学工学部 <sup>\*5</sup>東北大学 大学院工学研究科  
 School of Information Science and Eng., Fudan Univ. Graduate School of Eng., Tohoku Univ.

## 1. はじめに

歯科根管治療等の内視鏡を用いた低侵襲治療に赤外伝送路の中空ファイバを導入するため、内径 100  $\mu\text{m}$  の超細径中空ファイバの製作を行ってきた<sup>1)</sup>。本研究では、中空ファイバの応用範囲を広げるため、より細径な内径 75  $\mu\text{m}$  の超細径銀中空ファイバの製作を試みた。

## 2. 製作と特性評価

図 1 に、銀鏡反応を用いた内径 75  $\mu\text{m}$  超細径銀中空ファイバの製作装置を示す。ファイバの内径が細いと銀鏡反応溶液の流量が低下し、粗い銀膜が成膜される。そこで、ガラスキャピラリー (内径 75  $\mu\text{m}$ 、外径 150  $\mu\text{m}$ 、長さ 50 cm) を 300 本束ねたバンドルを製作し、断面積を大きくすることで、流量の増加を試みた。流量は、内径 320  $\mu\text{m}$  銀中空ファイバの製作条件から、10 ml/min 程度を目標とする。

蒸留水を用いて、バンドルの本数に対する流量の測定を行った。結果を図 2 に示す。ガラスキャピラリーを 300 本束ねたバンドルを 4 本並列接続することにより、11.5 ml/min の流量を実現した。よって 4 本並列接続したバンドルを用いて銀鏡反応を行う。銀鏡反応は、前処理液として SnCl<sub>2</sub> 溶液を用い、銀鏡溶液温度 16°C、銀鏡反応時間 3 分、後洗浄 (蒸留水 3 分間、エタノール 1 分間流す) を行い、その後、窒素を流しながら 60°C の加熱乾燥を 30 分間行った。

図 3 に内径 75  $\mu\text{m}$  超細径銀中空ファイバ (長さ 30 cm、5 本) の可視-近赤外の損失波長スペクトル (FWHM10.6° のガウスビームで励振) を示す。ファイバにより損失値にばらつきがあることが分かる。これは、バンドル形成の際、端面を描える事が困難であり、溶液の流れ易さが各ファイバで異なってしまったためと思われる。波長 1  $\mu\text{m}$  において、最も低損失なファイバは、5.9 dB であり、充分使用可能な内径 75  $\mu\text{m}$  超細径銀中空ファイバの製作が出来たと思われる。

## 3. まとめ

内径 75  $\mu\text{m}$  超細径銀中空ファイバの製作を試みた。ガラスキャピラリー 1200 本をバンドル化し、銀鏡反応を行うことで、低損失な超細径銀中空ファイバ (長さ 30 cm) の製作に成功した。

## 参考文献

- 1) 岩井、志賀、宮城、石、松浦、信学ソ大、C-3-32 (2007).

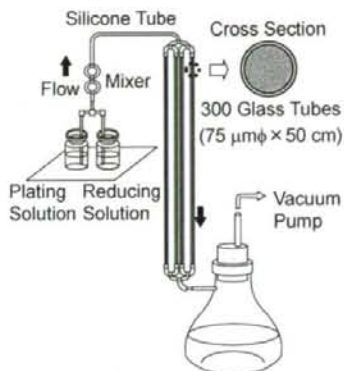


図 1 超細径銀中空ファイバ製作装置

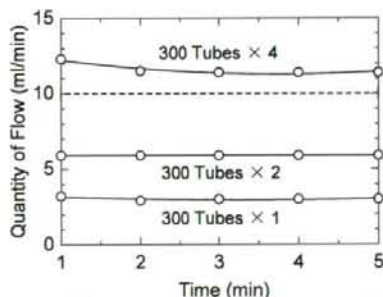


図 2 ガラスキャピラリー (内径 75  $\mu\text{m}$ 、長さ 50 cm) のバンドル数に対する蒸留水の流量

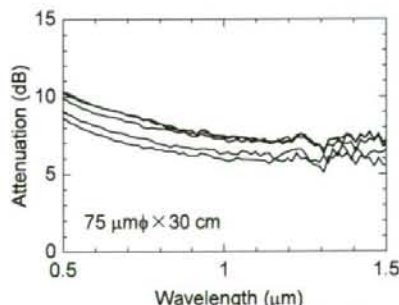


図 3 超細径銀中空ファイバの可視-近赤外の損失波長スペクトル (FWHM10.6° のガウスビームで励振)