

Fabrication of a Rugged, Silver Hollow Fiber with an Inorganic Inner Coating Layer

○岩井克全^A, 高久裕之^A, 宮城光信^B, 石芸尉^C(^A仙台高等専門学校, ^B東北学院, ^C復旦大学)○Katsumasa Iwai^A, Hiroyuki Takaku^A, Mitsunobu Miyagi^B, Yi-Wei Shi^C(^ASendai National College of Technology, ^BSchool Corporation of Tohoku Gakuin, ^CFudan University)

1. はじめに

内視鏡治療に中空ファイバを使用するには、半径 15 mm 以下の曲げに耐える大きな機械的強度を必要とされる。しかし従来の中空ファイバ製法では、ガラスキャビリティ内面に銀薄膜を形成する際に使用する溶液中の水分がガラス表面の微小欠陥生成を助長することがあり、十分な強度を有する中空ファイバの製作は難しかった。そこでガラスキャビリティ内面に無機保護膜を形成した後に、銀鏡反応による銀薄膜形成を行い、ファイバの高強度化を実現した。

2. 無機保護膜つき銀内装中空ファイバ

図 1 に、無機薄膜内装高強度銀中空ファイバの構造を示す。濃度 48 wt% の室温湿気硬化型特殊無機塗料 OC No. 300 クリヤー(OC300)を、ガラスキャビリティ(0.7 mmφ×1 m)にマイクロチューブポンプを用いて、送液速度 4 cm/min で送液し、送液後、空気を流しながら室温乾燥 12 時間を行い、保護層としての無機膜を形成した。その上に銀鏡反応によって銀を成膜し、銀内装中空ファイバの製作を行った。

3. 無機薄膜内装高強度銀中空ファイバの損失波長特性

図 2 に、無機薄膜内装高強度銀中空ファイバ(0.7 mmφ×1 m)の損失波長特性を示す。図中の時間は銀鏡反応時間を示す。銀鏡反応時間 6 min で製作した高強度中空ファイバは、無機保護膜の粗さによる損失上昇はなく、損失値は従来の銀中空ファイバ(図 2 破線参照)と同程度であることを確認した。保護膜なしの場合、曲げ半径 30 mm で破損したが、高強度中空ファイバは、曲げ角 360 度、曲げ半径 15 mm に耐えた。

4. まとめ

ガラスキャビリティに無機保護膜を形成した後に、銀を成膜することにより、大きな機械的強度をもつ、低損失な赤外中空ファイバの製作を行うことが可能となった。参考文献 1) C. D. Rabii et al., Opt. Eng. 38, 1490-1499 (1999).

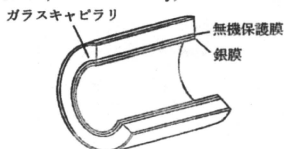


図 1 無機薄膜内装高強度銀中空ファイバの構造

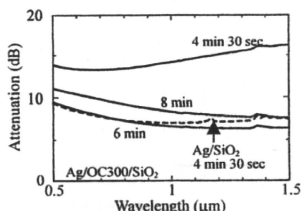


図 2 無機薄膜内装高強度銀中空ファイバの損失波長特性
グラフ上に銀鏡反応時間を示す。

