

ナノファイバー技術とソフトクリスタル科学の複合化

(ナフィアス¹) ○渡邊圭¹・大澤道¹

Combination of Nanofiber Technology and Soft Crystal Science (¹NafiaS Inc.) ○ Kei Watanabe,¹ Osamu Ohsawa¹

Nanofiber-based thin films (pore size of 10^{-6} ~ 10^{-7} m) have been practically used as highly efficient filter materials. On the other hand, porphyrin-based thin films with molecular nanopores are also expected to play a crucial role in the field of filters, however, low strength of the films highly limits their easy-handling. Therefore, we have attempted to develop a filter material with high filtration efficiency and low-pressure loss by hybridizing the nanofiber thin film with the porphyrin thin film. The cm-ordered porphyrin thin films were successfully prepared by controlling the interfacial complexation reactions. To investigate filtering abilities, the large area (4cm×4cm) of nanoporous porphyrin-based 2D frameworks was hybridized with the nanofiber-based mesoporous thin film. In addition, fine particles were collected by the resultant porphyrin thin film, suggesting the development of filters based on molecular thin films can be expected.

Keywords : Nanofiber; Soft crystals; Porphyrin; Electrospinning;

ナノファイバー製薄膜(細孔径 10^{-6} ~ 10^{-7} m)は、高機能性フィルタの材料として既に実用されている。一方で、ポルフィリン薄膜は分子性ナノ細孔を有しており、超高性能フィルタ分野での応用が期待できるが、膜強度が低く単体で扱うことが困難であった。そこで、ナノファイバー製薄膜とポルフィリン薄膜とを複合化させることによって、分子性ナノ細孔を生かした高い捕集能力と低圧力損失を有するフィルタ素材の開発を試みた。

液-液界面における錯形成反応を制御することで cm オーダーのポルフィリン薄膜の形成に成功した。フィルタ性能を調査するため、メソ細孔を有するナノファイバー製薄膜にナノ細孔を有するポルフィリン二次元構造体を複合化することで、大面積(4cm×4cm)の複合体を作製した。さらにフィルタ捕集効率試験の結果、ポルフィリン薄膜部分による微粒子捕集が観測された。これより、分子性薄膜に基づくフィルタとしての発展が期待できる。

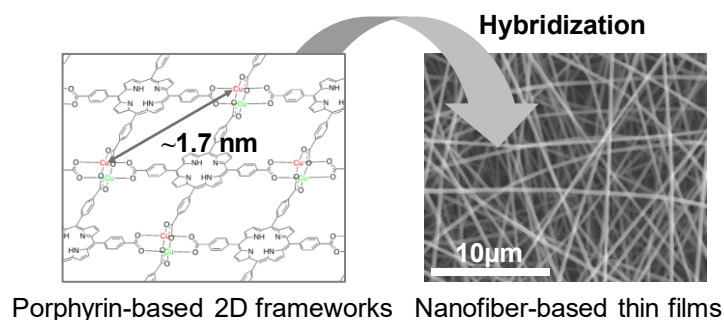


Fig. 1 Hybridization of porphyrin-based 2D frameworks with nanofiber-based thin films.

1) R. Makiura, et al., *Nature Mater.*, **2010**, 9, 565. 2) R. Makiura, et al., *Sci. Rep.*, **2013**, 3, 2506. 3) 青木佑奈, 修士論文, 2022, 東京大学.