

光重合性ディスコチック液晶を用いた多孔性分離膜の開発

(埼玉大理工¹) ○大野 宰¹・永井 優衣¹・廣瀬 卓司¹・小玉 康一¹

Development of porous membranes by photo-polymerizable liquid crystals (¹*Graduate School of Science and Engineering, Saitama University*) Tsukasa Ohno¹, Yui Nagai¹, Takuji Hirose¹, Koichi Kodama¹

Membrane separation processes based on the molecular sieve effect are simple and energy-saving. This makes it very useful in a variety of situations. The separation capacity in membrane separation depends on the properties of the membrane. In particular, narrower pore size distribution in membranes makes the separation performance higher. However, it is difficult to control the pore size and its distribution in currently used organic porous membranes. Therefore, development of separation membranes using self-assembling liquid crystalline molecules has attracted attention. The self-assembly of liquid crystalline molecules gives an ordered structure, and after fixing the structure, a part of the molecules is removed (Fig. 1). This method enables the development of separation membranes with controlled pore size and distribution at the molecular level and high pore density. The aim of this study is to obtain porous separation membranes using photopolymerization of liquid crystalline triphenylenecinnamate derivative with vinyl groups (TPCV).

A membrane prepared from TPCV was photopolymerized in the columnar liquid crystalline phase to fix its structure, resulting in a freestanding membrane. The porous membrane obtained by removing the triphenylene moiety has many carboxy groups on its pore surface. Using this property, the ionic dye adsorption capacity of the membrane was investigated and cationic dyes were selectively adsorbed over anionic dyes. The application of this membrane for separation is currently under investigation.

Keywords : Liquid crystal, Polymer membrane, Nanoporous, Photopolymerization, Membrane separation

分子ふるい効果を用いた膜分離プロセスは、簡便でかつ省エネルギーであるため、様々な場面で非常に有用である。膜分離における分離能はその膜の性質に依存しており、特に、多孔性分離膜においては細孔径の分布が狭いほど分離能が高くなる。しかしながら、現在利用されている有機多孔性分離膜では、細孔径及びその分布の制御は困難である。そこで、自己組織化する液晶性分子を用いた分離膜の開発が注目されている。液晶性分子の自己組織化によって制御された構造を形成させ、その構造を固定した後、そこから分子の一部を取り除くことで、孔径及びその分布が分子レベルに制御され、かつ孔密度が高い分離膜の開発が進められている(Fig. 1)。本研究では、側鎖に桂皮酸構造とビニル基を有する液晶性トリフェニレン誘導体 (TPCV) の光重合を用いて多孔性分離膜を得ることを目的とした。

TPCV より調製した薄膜をカラムナール液晶相で光重合を行い、その構造を固定することで自立した高分子膜を得た。この膜からトリフェニレン部位を取り除いて得られた多孔性膜は、その細孔表面に多くのカルボキシ基を有している。この特性を利用して、この膜の色素吸着能を調査したところ、アニオン性色素よりカチオン性色素を選択的に吸着した。現在、この膜の分離膜としての応用を検討している。

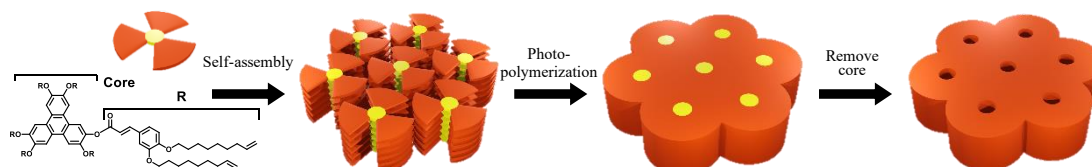


Fig. 1 Concept of nanoporous membrane using polymerizable liquid crystalline molecules.