
2023年度日本膜学会膜学研究奨励賞

2023年度日本膜学会膜学研究奨励賞受賞者は下記の通りです。表彰式は「日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会」(2023年11月20日～22日開催)において行う予定です。

2023年度日本膜学会膜学研究奨励賞受賞者

酒井 求 (早稲田大学)

2023年度日本膜学会膜学研究奨励賞審査委員会

委員長 岡村恵美子

審査委員

川勝孝博, 川上浩良, 谷口雅英, 比嘉 充, 吉岡朋久, 吉宗美紀

酒井 求 (早稲田大学)

研究題目

「ゼオライト膜の結晶積層構造が透過分離特性に与える影響に関する研究」

受賞対象となる研究に関する論文等

- 1) M. Sakai, T. Kaneko, Y. Sasaki, M. Sekigawa, M. Matsukata : Formation process of columnar grown (101)-oriented Silicalite-1 membrane and its separation property for xylene isomer. *Crystals*, **10**, 949 (2020)
- 2) M. Sakai, Y. Sasaki, T. Kaneko, M. Matsukata : Contribution of pore-connectivity to permeation performance of Silicalite-1 membrane; Part I, Pore volume and effective pore size. *Membranes*, **11**, 382 (2021)
- 3) M. Sakai, Y. Sasaki, T. Kaneko, M. Matsukata: Contribution of pore-connectivity to permeation performance of Silicalite-1 membrane; Part II, Diffusivity of C6 hydrocarbon in micropore. *Membranes*, **11**, 399 (2021)

受賞者の研究内容

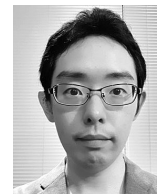
ゼオライトは結晶構造に起因するマイクロ細孔を有しており、その特異な分子ふるい特性および吸着特性を利用した分離膜素材として研究されている。とくに分子ふるい作用によって分離を行う場合、細孔径に分布をもたないゼオライトは有望な材料として注目されてきた。従来のゼオライト膜開発では、ゼオライト細孔本来の分離機能を発現させるために結晶空隙を減らすことと、薄膜化による透過性能向上に主眼を置いて研究が行われてきた。

酒井求氏はゼオライト膜中の結晶の積層構造に着目し、その構造評価手法を開発するとともに積層構造が透過分離特性に与える影響を初めて明らかにした。具体的には、薄膜形成時の核発生密度を制御することで、透過方向に対する結晶の積層構造が異なる MFI 型ゼオライト膜を製膜し、細孔容積や透過分離特性を詳細に検討した。その結果、微結晶が積層した膜においては貫通孔のサイズがゼオライト細孔本来の孔サイズよりも小さくなり、細孔内での分子の拡散性を大幅に低下させることを見出した。一方、分子の透過方向に結晶を積層させないことで、ゼオライト細孔本来のサイズと同等な貫通孔を有し、高い透過性を有する薄膜形成が可能であることを明らかにした。

結晶の積層構造を意図的に制御し、透過特性への影響について定量的に検討した例は他になく、独創的な研究である。また、本研究で得られた多結晶膜の積層構造評価手法と透過特性に関する知見は、結晶性多孔質膜に新たな設計指針を与える重要な業績であり、膜学研究奨励賞に値するものである。

(推薦人 松方正彦)

酒井 求 (Sakai Motomu)



このたび、2023 年度膜学研究奨励賞を賜りましたこと大変光栄に存じます。事務局および選考委員の先生方ならびに、これまで研究を支えてくださった先生方および学生の皆様に深く御礼申し上げます。また、学生の頃よりのメンターであり、本賞の推薦人でもある松方先生にも改めて感謝申し上げます。

本研究は、ゼオライト分離膜における結晶の積み重なり方やマイクロ細孔のつながり方に焦点を当てた研究です。とくに多結晶体であるゼオライト膜の透過分離特性に、ゼオライト細孔のつながり方、貫通孔の状態が大きな影響を与えることを実験的に示したものです。この研究の切っ掛けとなった膜合成は、私が学部生として松方研究室に配属となり、最初に取り組んだもので、初めの2年間はまともなゼオライト膜が作れずひたすら合成と評価を繰り返す日々であったことを振り返ると、ずいぶん細かな研究が行えるようになったと感じております。また、その膜合成について、膜学会年会で初めての学会発表を行い、ポスター賞を頂いたことも鮮明に記憶しております。膜学会の先生方には、年会やシンポジウムを通じて、研究内容のディスカッションから発表の仕方まで多くのことを教えて頂き、それらが現在の研究に繋がっております。

今後も微力ながら膜学の発展に貢献できるよう、今回の受賞を励みとして、より一層研究・教育に邁進してまいります。今後とも変わらぬご指導ご鞭撻を頂きましたら幸いです。