

分離工学研究室の関係者の方々へ  
(BCCで送信しています)

新年明けましておめでとうございます。

広島大学 先進理工系科学研究科 化学工学プログラム 分離工学研究室から新年のお喜びを申し上げます。

物質移動操作研究室，分離精製工学研究室，および分離工学研究室の卒業生・修了生の方々に，研究室のニュースを中心として，広島大学，先進理工系科学研究科，工学研究科・工学部，化学工学講座などのニュースを折に触れてメール配信しております。今回で14号目となります。どうぞよろしくお願い致します。

また，皆様の投稿を大歓迎いたします。近況報告でも結構です。卒業生・修了生にメール配信したい内容がありましたら，ご連絡頂ければ幸いです。

新型コロナウイルスの新規感染者がこの冬に向かって増加しており，第8波がまさに到来しているところです。皆様はいかがお過ごしでしょうか？大学でもコロナ感染が珍しくなくなり，学生がコロナに感染しても慌てなくなりました。2022年はまさにwithコロナとなりました。

最新の化学工学プログラム・専攻・講座の全体の動きや各研究室の詳細は，化学工学プログラム・化学講座のホームページ

<https://membrane.hiroshima-u.ac.jp/>

<https://www.chemeng.hiroshima-u.ac.jp/>

をご覧ください。

以前にお知らせしたように，広島大学では研究科（修士・博士課程）の改組が進み，2020年4月から工学研究科はなくなり，先進理工系科学研究科に統合されました。従って，2020年4月以降の修士や博士入学生性は先進理工系科学研究科化学工学プログラム所属の学生となっています。学生は学部レベルに関しては，学部／類／プログラム（講座）の仕組みは当面変更ありません。

まず，現在の研究室のメンバーについて紹介します。2022年10月に金指准教授が教授に昇任し，2023年1月1日時点で，教授・都留稔了，教授・金指正言，助教・長澤寛規が研究室スタッフであり，“one team”として膜分離に関する研究に取り組んでいます。現在は，ポスドク（博士研究員）3名，博士課程後期学生4名（日本1名，パキスタン1名，中国1名，インドネシア1名），修士11名（M1が5名，M2が6名），学部学生7名です。なお，2023年4月からは助教が1名増えることになっています。化学工学の中では，人数の多い研究室になります。今年の4年生も優秀が学生が配属してくれました。卒論生は全員大学院に進学しますが，7名のうち4名が推薦で進学します。成績優秀な学生が研究室に入ってくれることはもちろん有難いのですが，研究室生活を通じて成長していることをとてもうれしく思っています。

工学系では，同じ研究室に教授が2名いることは極めてまれではありますが，これまでの金指先生の研究活動が高く評価され，前倒しで昇任が認められました。あと1年3か月間は教授2名の体制となりますので，分離工学の研究アクティビティを一層高めて行けると思っています。

長澤助教が2022年3月から9月まで，米国University of New Mexicoに滞在し研究する機会を得ました。ホストは Jeffrey Brinker先生でナノ材料の大御所で，膜分離の研究もされていましたが，メソポーラス材料で先駆的研究をされてきた研究者です。1996年に第4回International Conference on Inorganic Membranes (ICIM)がGatlinburgで開催された際に，浅枝先生と共に訪問したことも有ります。

研究内容は，引き続き，各種分離膜の作製とその評価です。ゾルゲル法と大気圧プラズマCVD法により，シリコン系酸化物および有機無機ハイブリッド材料を膜材料として，多孔質分離膜の開発を行っています。最近では，有機無機ハイブリッド膜に関する研究の比率が高くなっています。また，非酸化物材料にも着目しています。応用分野としては，水素，二酸化炭素，さらには各種有機ガスなど気相系分離，さらには逆浸透や浸透気化法による液相系分離を対象としています。

研究室の自慢を少し付け加えたいと思います。2022年度も2021年度に引き続き、多くの学生が広島大学や学会での表彰を頂きました。詳細は後述する“5. 表彰”をご覧頂きたいのですが、ここではスタッフの受賞を紹介しておきます。

金指正言教授 2022年度 Phoenix Outstanding Researcher Award

長澤寛規助教 2022年度 Phoenix Outstanding Researcher Award

Phoenix Outstanding Researcher Awardの受賞理由は、「本学の若手研究者として研究活動に邁進し、多くの学術研究論文を執筆されるなど、優れた研究業績を挙げられ、本学の研究力の向上に顕著な貢献をされました。」であり、全学（教員数は約1800人）で7名のみの受賞です。金指先生は4年連続、長澤先生は2年連続の受賞です。詳細は以下を参照ください。

<https://www.hiroshima-u.ac.jp/about/2022>

長澤寛規先生は膜学研究奨励賞を受賞し、2022年の膜学会で記念講演をされました。詳細は以下を参照ください。膜学奨励賞は現スタッフの都留が1995年、吉岡先生（現神戸大学教授）が2005年、金指先生が2016年に受賞しています。この伝統ある賞を研究室関係者が受賞できたことも自慢の一つです。

<https://www.maku-jp.org/about/eaward/>

いずれも、研究室でともに研鑽してきたすべての皆様のご協力無しでは、成し遂げられなかったものです。改めて皆様にお礼申し上げます。

2022年の研究活動もコロナ禍の影響を受けました。2022年は研究室のLockdownはなく、学会や国際学会はオンライン、オンサイトあるいはハイブリッドでの開催でした。化学工学会の3月の年会や9月の秋季大会はハイブリッド開催でしたが、オンラインでの加となりました。日本膜学会では5月の年会はハイブリッド、11月の膜シンポジウムはオンサイトののみでした。7月に台北でInternational Conference on Inorganic Membranes (ICIM)はオンライン参加でしたが、8月に早稲田大学で開催したInternational Conference on Catalysis in Membrane Reactors (ICCMR-15)はCo-chairということも有りオンサイトで参加しました。ヨーロッパからの参加者が約50%であり、休憩中や懇親会でのコミュニケーションの良さを痛感しました。

2023年は、世界最大の膜に関する会議であるICOM (International Congress on Membranes and Membrane Processes) を7月9-14日に幕張で開催することが決まっております。co-chairを仰せつかっております。ぜひとも成功させて、日本の膜学の活性化に貢献したいと考えています。

2022年10月1日付けで教授に昇任させて頂きました。今まで以上に責任と自覚を持って、研究指導、学部生への教育活動を行なっていきたいと考えております。4年連続で広島大学学長表彰 Phoenix Outstanding Researcher Awardを受賞し、DRに認定されたことは、膜分離工学に関するこれまでの研究内容が評価されたことだと思っています。研究に携わってくださった分離工学の皆様へ感謝申し上げます。本年もどうぞよろしくお願い致します。（金指）。

広島大学のクロスアポイントメント制度を利用して、3月から9月までの7か月間、ニューメキシコ大学で膜型反応器に関する研究に従事する機会に恵まれました。言葉はもちろんですが研究文化も全く異なる環境で戸惑うこともありましたが、貴重な経験をさせていただきました。この経験を通じてパワーアップした研究を進めていきたいと思います。昨年は、膜学研究奨励賞やPhoenix Outstanding Researcher Awardで表彰を頂き、大変嬉しく思っております。研究に携わってくださった皆様にこの場を借りて感謝申し上げます。本年もどうぞよろしくお願い致します。（長澤）

末筆ながら、2023年が皆様にとりまして良い年となりますように、お祈り申し上げます。  
有難うございました。

2023年元旦

分離工学研究室

都留稔了, 金指正言, 長澤寛規

-----

住所あるいはメールアドレスの変更などあれば、以下のいずれかの方法で連絡をお願い致します。

メール：[membrane-engineering@ml.hiroshima-u.ac.jp](mailto:membrane-engineering@ml.hiroshima-u.ac.jp)

電話：082-424-7714, 2035, 7719

住所：〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1

広島大学 大学院先進理工系科学研究科 化学工学プログラム 分離工学研究室

研究室のホームページも随時更新しております。こちらもご覧頂ければ幸いです。

分離工学研究室：<https://membrane.hiroshima-u.ac.jp/index.html>

化学工学講座：<https://www.chemeng.hiroshima-u.ac.jp/>

工学研究科／工学部：<https://www.hiroshima-u.ac.jp/eng/>

先進理工系科学研究科：<https://www.hiroshima-u.ac.jp/adse>

広島大学：<https://www.hiroshima-u.ac.jp/>

----

以下は、2022年以降の研究成果（印刷済み、あるいは印刷中）です。参考にいただければ幸いです。なお、2021年以前の研究成果は、ホームページにまとめております。

## 1. 査読つき論文

(2022)

1. T. Sato, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Enhanced production of butyl acetate via methanol-extracting transesterification membrane reactors using organosilica membrane: Experiment and modeling. *Chemical Engineering Journal*, 429: 132188, 2022.
2. T. Terao, H. Nagasawa, M. Kanezashi, H. Yanagishita, T. Tsuru: Controlled organosilica networks via metal doping for improved dehydration membranes with layered hybrid structures. *Separation and Purification Technology*, 278: 119561, 2022.
3. U. Anggarini, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Structural two-phase evolution of aminosilica-based silver-coordinated membranes for increased hydrogen separation. *Journal of Membrane Science*, 642: 119962, 2022.
4. S. O. Lawal, H. Nagasawa, T. Tsuru, M. Kanezashi: Enhancement of the H<sub>2</sub>-permselectivity of a silica-zirconia composite membrane enabled by ligand-ceramic to carbon-ceramic transformation. *Journal of Membrane Science*, 624: 119948, 2022.
5. H. Nagasawa, R. Yasunari, M. Kawasaki, M. Kanezashi, T. Tsuru: Atmospheric-pressure PECVD synthesis of polymer-supported molecular sieving silica membranes for gas separation: Effect of pore size of polymeric support. *Materials Letters*, 308: 131211, 2022.
6. M. Guo, J. Qian, R. Xu, X. Ren, J. Zhong, M. Kanezashi: Boosting the CO<sub>2</sub> capture efficiency through aromatic bridged organosilica membranes. *Journal of Membrane Science*, 643: 120018, 2022.
7. M. Guo, Y. Zhang, R. Xu, X. Ren, W. Huang, J. Zhong, T. Tsuru, M. Kanezashi: Ultrahigh permeation of CO<sub>2</sub> capture using composite organosilica membranes. *Separation and Purification Technology*, 282: 120061, 2022.
8. H. Guan, Y. Li, G. Gong, R. Xu, Y. Hu, T. Tsuru: Enhancing dehydration performance of isopropanol for flexible hybrid silica composite membranes with spray coated active layer on polymers. *Separation and Purification Technology*, 283: 120230, 2022.
9. 鈴木翔, 都留稔了: パーフルオロスルホン酸中空膜を用いた除湿モジュールの性能評価およびシミュレーション. *化学工学論文集*, 48: 42-48, 2022.
10. R. Ikram, H. Nagasawa, T. Tsuru, M. Kanezashi: Effect of fluorine doping on network pore structure of non-porous organosilica bis(triethoxysilyl)propane (BTESP) membranes for use in molecular separation. *Journal of Membrane Science*, 644: 120083, 2022.
11. N. Moriyama, M. Ike, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Network tailoring of organosilica membranes via aluminum doping to improve the humid-gas separation performance. *RSC Advances*, 12: 5834-5846, 2022.
12. G. Dong, Y. Zhang, T. Sato, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Reverse osmosis and pervaporation of organic liquids using organosilica membranes: Performance analysis and predictions. *AIChE Journal*, 68: e17585, 2022.
13. T. Sato, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Enhanced production of butyl acetate via methanol-extracting transesterification membrane reactors using organosilica membrane: Experiment and modeling. *Chemical Engineering Journal*, 429: 132188, 2022.
14. S. Aoyama, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Nanogradient Hydrophilic/Hydrophobic Organosilica Membranes Developed by Atmospheric-Pressure Plasma to Enhance Pervaporation Performance. *ACS Nano*, 16: 10302-10313, 2022.
15. U. Anggarini, L. Yu, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Metal-Induced Aminosilica Rigidity Improves Highly Permeable Microporous Membranes via Different Types of Pendant Precursors. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 14: 42692-42704, 2022.
16. I. Rana, H. Nagasawa, T. Tsuru, M. Kanezashi: Tailoring the structure of a sub-nano silica network via fluorine doping to enhance CO<sub>2</sub> separation and evaluating CO<sub>2</sub> separation performance under dry or wet conditions, *Journal of Membrane Science*, 658: 120735, 2022.
17. K. Wakimoto, W. Yan, N. Moriyama, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Ammonia permeation of fluorinated sulfonic acid polymer/ceramic composite membranes. *Journal of Membrane Science*, 658: 120718, 2022.
18. U. Anggarini, L. Yu, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Structural transformation of the nickel coordination-induced subnanoporosity of aminosilica membranes for methanol-selective, high-flux pervaporation, *Journal of Membrane Science*, 656: 120613.
19. S. O. Lawal, Y. Takahashi, H. Nagasawa, T. Tsuru, M. Kanezashi: Design of carbon-ceramic composite membranes with tunable molecular cut-offs from a carboxylic benzoxazine ligand chelated to silica-zirconia.

Molecular Systems Design and Engineering, 7: 1030-1038, 2022.

20. M. Kawasaki, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru, Open-air plasma deposition of polymer-supported silica-based membranes for gas separation. *Separation and Purification Technology*, 291: 120908, 2022.
21. N. Moriyama, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Water permeation in gas and liquid phases through organosilica membranes: A unified theory of reverse osmosis, pervaporation, and vapor permeation. *Chemical Engineering Science*, 263: 118083, 2022.
22. S. O. Lawal, Y. Takahashi, H. Nagasawa, T. Tsuru, M. Kanezashi: Microporous structure control of SiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> composite membranes via Yttrium doping and an evaluation of thermal stability. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 104: 566-579, 2022.
23. Q. Wang, N. Xu, Q. Liu, Q. Dong, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Low-temperature cross-linking fabrication of sub-nanoporous SiC-based membranes for application to the pervaporation removal of methanol. *Journal of Membrane Science*, 662: 121008, 2022.
24. S. Aoyama, H. Nagasawa, M. Kanezashi, T. Tsuru: Hydrophilic behavior of methyl-terminated organosilica thin films modified by atmospheric-pressure water vapor plasma. *Materials Letters*, 325: 132841, 2022.
25. I. Rana, T. Nagaoka, H. Nagasawa, T. Tsuru, M. Kanezashi: The Effect of C/Si Ratio and Fluorine Doping on the Gas Permeation Properties of Pendant-Type and Bridged-Type Organosilica Membranes. *Membranes*, 12: 991, 2022.
26. J. Ohshita, T. Okonogi, K. Kajimura, K. Horata, Y. Adachi, M. Kanezashi, T. Tsuru: Preparation of amine- and ammonium-containing polysilsesquioxane membranes for CO<sub>2</sub> separation. *Polymer Journal*, 54: 875-882, 2022.
27. D. Zhang, M. Kanezashi, T. Tsuru, K. Yamamoto, T. Gunji, Y. Adachi, J. Ohshita: Development of robust and high-performance polysilsesquioxane reverse osmosis membranes modified by SiO<sub>2</sub> nanoparticles for water desalination. *Separation and Purification Technology*, 296: 121421, 2022.
28. D. Zhang, M. Kanezashi, T. Tsuru, K. Yamamoto, T. Gunji, Y. Adachi, J. Ohshita: Development of PSQ-RO membranes with high water permeability by copolymerization of bis[3-(triethoxysilyl)propyl]amine and triethoxy(3-glycidyoxypropyl)silane. *Journal of Membrane Science*, 644: 120162, 2022.
29. D. Zhang, M. Kanezashi, T. Tsuru, K. Yamamoto, T. Gunji, Y. Adachi, J. Ohshita: Development of Highly Water-Permeable Robust PSQ-Based RO Membranes by Introducing Hydroxyethylurea-Based Hydrophilic Water Channels. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 14: 21426-21435, 2022.
30. K. Kajimura, K. Horata, Y. Adachi, M. Kanezashi, T. Tsuru, J. Ohshita: Preparation of urea- and isocyanurate-containing polysilsesquioxane membranes for CO<sub>2</sub> separation. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, in press.
31. M. Shirzadi, M. Ueda, K. Hada, T. Fukasawa, K. Fukui, T. Tsuru, T. Ishigami: High-Resolution Numerical Simulation of Microfiltration of Oil-in-Water Emulsion Permeating through a Realistic Membrane Microporous Structure Generated by Focused Ion Beam Scanning Electron Microscopy Images. *Langmuir*, 38: 2094-2108, 2022.
32. K. Kawashima, M. Shirzadi, T. Fukasawa, K. Fukui, T. Tsuru, T. Ishigami: Numerical modeling for particulate flow through realistic microporous structure of microfiltration membrane: Direct numerical simulation coordinated with focused ion beam scanning electron microscopy. *Powder Technology*, 410: 117872, 2022.

## 2. 著書

1. 都留稔了, 『化学技術のフロンティアシリーズ① サーキュラー・バイオエコノミーを支える分離技術』, 公益社団法人 新化学技術推進協会 グリーン・サステイナブルケミストリー ネットワーク会議 編, 学術研究出版 (2022).
2. Toshinori Tsuru, Silicon-based sub-nanoporous membranes with amorphous structures, in “60 Years Of The Loeb-Sourirajan Membrane. Principles, New Materials, Modelling, Characterization, and Applications”, Edited by Woei Jye Lau, Hui-Hsin Tseng, Mohammad A. Al-Ghouti and Liang An, Elsevier (2022).
3. 都留稔了, 『実例で学ぶ化学工学』, 化学工学会教科書委員会, 分担執筆, 丸善 (2022).
4. Toshinori Tsuru, Chapter 3. Oxygen production by sulfuric acid decomposition assisted with membrane, in “CO<sub>2</sub> free Ammonia as a Fuel: Production, Combustion, and Power Generation”, Edited by Ken-ichi Aika and Hideaki Kobayashi, Springer (2022).
5. 金指正言, CO<sub>2</sub>の分離・回収・貯留の最新技術, 第2編 吸着・吸収・膜分離と回収技術の開発, 第2章 2.2.3 分離技術 ゼルゲル法によるシリカ系多孔膜のCO<sub>2</sub>分離. p.99-106, エヌ・ティー・エス出版, 2022.

### 3. 総説, 一般記事など

1. Q. Wang, R. Zhou, T. Tsuru: Recent Progress in Silicon Carbide-Based Membranes for Gas Separation. *Membranes*, 12: 1255, 2022.
  2. 長澤寛規: 大気圧プラズマ CVD 法によるシリカ系気体分離膜の低温・超高速製膜技術の開発. *膜*, 46: 286-290, 2022.
- ### 4. 学会などからの招待講演, 基調講演
1. 金指正言, ゴルーゲル法によりマイクロポーラス構造を制御したシリカ系多孔膜の水素透過特性, 第 3 回先端膜工学研究推進機構特定テーマフォーラム～膜を用いた水素分離の最前線～ (主催: 先端膜工学研究推進機構), オンライン開催, 2022/12/22
  2. 都留稔了, シリカ系ナノ/サブナノ多孔膜を用いた有機溶液分離, *ニューメンブレンテクノロジー2022*, 2022/11/22.
  3. 長澤寛規, 大気圧プラズマを用いたシリカ系分子ふるい膜の作製および構造制御とそのガス透過特性, 膜工学サロン「ガス分離膜」, 2022/09/29.
  4. 金指正言, ゴルーゲル法によるシリカ系多孔膜の細孔構造制御と CO<sub>2</sub> 透過特性, 膜による CO<sub>2</sub> 分離回収技術と研究開発動向～Direct Air Capture : DAC も含めて～ (主催: 技術情報センター), オンライン開催, 2022/8/22.
  5. 都留稔了, アモルファス構造を有するシリコン系膜のサブナノ細孔制御と分離プロセスへの展開, 無機高分子シンポジウム, 2022/07/08.
  6. M. Kanezashi, Molecular-level engineering of hybrid inorganic-organic membrane via utilization of unsaturated precursors, 13<sup>th</sup> Conference of Aseanian Membrane Society (AMS13), Singapore (2022.7.4), Keynote lecture
  7. T. Tsuru, Subnano-tuning of amorphous Silicon-based membranes for improved performance: Fabrication, characterization, and application to gas and liquid phase, The 16th International Conference on Inorganic Membranes (ICIM 16), 2022/06/28.
  8. 長澤寛規, 大気圧プラズマ CVD 法によるシリカ系気体分離膜の低温・超高速製膜技術の開発, 日本膜学会 44 年会, 膜学研究奨励賞受賞記念講演, 2022/06/10.
  9. 長澤寛規, 大気圧プラズマを用いたシリカ系分子ふるい膜の開発とガス分離への応用, 膜工学サロン「ガス分離膜」, 2022/03/29.
  10. 金指正言, シリカ系多孔膜による CO<sub>2</sub> 透過特性, 二酸化炭素分離膜開発の最新動向と今後の展望 (主催: 日本膜学会), オンライン開催, 2022/3/10.
  11. H. Nagasawa, Atmospheric-pressure plasma-enhanced CVD synthesis of silica-based membranes for molecular separation, International Chemical Engineering Symposia 2022, 2022/03/16.
  12. H. Nagasawa, Development of silica-based microporous membranes for advanced molecular separations, 2022 Spring Seminar Series, University of New Mexico, 2022/03/09.
  13. T. Tsuru, Molecular-Net-Sieving via amorphous Silicon-based membranes: Fabrication, characterization, and application to gas and liquid phase separation, Department of Chemical Engineering, University of Bath, 2022/02/22.
- ### 5. 受賞
1. 長澤寛規, 2022 年度膜学研究奨励賞, 日本膜学会 (2022/6)
  2. 金指正言, 令和 4 年度 Phoenix Outstanding Research Award, 広島大学 (2022/11)
  3. 長澤寛規, 令和 4 年度 Phoenix Outstanding Research Award, 広島大学 (2022/11)

### 以下学生賞

1. 波村龍人, 広島大学工学部学生表彰 (2022/03)
2. 波村龍人, 中国地区化学工学懇話会学生奨励賞 河村祐治記念賞 (2021/03)
3. 鴨川陽輔, 中国地区化学工学懇話会学生奨励賞 河村祐治記念賞 (2021/03)
4. 波村龍人, 日本膜学会第 44 年会学生賞 (2022/06)
5. Ufafa Anggarini, 広島大学秋季学生表彰 (2022/09)
6. 鴨川陽輔, 膜シンポジウム 2022 学生賞 (2022/11)
7. 竹中里彩, 膜シンポジウム 2022 学生賞 (2022/11)
8. 和泉亮平, 分離技術会年会 2022 学生賞 (2022/11)

- 脇本倅太朗, 化学工学会岡山大会 2022 優秀発表賞 (2022/12)
- 青山舜, エクセレント・スチューデント・スカラシップ (2022/12)
- 園田昌弘, エクセレント・スチューデント・スカラシップ (2022/12)

#### 6. 開催した講演会

- 地球環境産業技術研究機構 (RITE) 無機膜研究センター, Dr. Lie Meng, Pre-combustion CO<sub>2</sub> Capture with Membrane Separation, 中国地区化学工学懇話会第 218 回講演会, 2022/8/31.
- 地球環境産業技術研究機構 (RITE) 無機膜研究センター, Dr. Yu Xin, Molecular separation by robust polycrystalline metal-organic framework, 中国地区化学工学懇話会第 217 回講演会, 2022/8/31.
- Tecnalia Research & Innovation, Spain, Dr. Pacheco Tanaka David Alfredo, Supported carbon molecular sieves membranes for gas separation, 中国地区化学工学懇話会第 216 回講演会, 2022/8/23.

#### 7. その他の特記事項

#### 8. 学位取得者

##### 博士 (工学)

- 鈴木翔, 分離膜による脱湿プロセスの構築と評価
- 森山教洋, Development of organosilica porous membranes and application to water separation
- Ufafa Anggarini, Development of a metal-coordinated aminosilica network for highly permeable and selective membrane separation

##### 修士 (工学)

- 佐藤宇亮, オルガノシリカ膜を用いたエステル交換膜型反応
- 潮崎俊一, オルガノシリカ膜による有機溶液の逆浸透および浸透気化: 特性評価と溶解拡散モデルによる解析
- 渡辺健太, Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane (POSS) 骨格を有する分子ふるいカーボン膜の作製と透過特性
- 川崎貢功, 大気圧プラズマ CVD 法を用いた Layered hybrid シリカ膜のマルチレイヤー構造の最適化
- 長岡嵩大, 側鎖型オルガノシリカによる細孔構造制御と透過特性評価竹中麻里, 細孔径制御したフッ素ドーピングオルガノシリカ膜の炭化水素透過特性
- 青山舜, 大気圧プラズマを用いた表面改質による細孔径・親和性の制御されたオルガノシリカ膜の開発

##### 学士 (工学)

- 脇本倅太朗, グリーン NH<sub>3</sub> プロセス革新のための NH<sub>3</sub> 選択透過膜の開発
- 波村龍人, 大気圧プラズマジェット CVD による高透過シリカ膜の作製
- 山本健斗, Si-OH 基を疎に制御したシリカ系膜の炭化水素透過特性評価
- 和泉亮平, 低温下におけるオルガノシリカ膜の気体透過特性と O<sub>2</sub> 分離への応用
- 竹中里彩, 2D 材料を利用したオルガノシリカ膜の薄膜製膜
- 鴨川陽輔, 大気圧プラズマ CVD シリカ膜のサブナノ細孔構造制御

---

#### 分離工学研究室

広島大学大学院先進理工系科学研究科

化学工学プログラム

〒739-8527 東広島市鏡山 1-4-1

電子メール: membrane-engineering@ml.hiroshima-u.ac.jp

電話: 082-424-7714, 7719

都留稔了 (tsuru@hiroshima-u.ac.jp, Tel: 082-424-7714)

金指正言 (kanezashi@hiroshima-u.ac.jp, Tel: 082-424-2035)

長澤寛規 (nagasawa@hiroshima-u.ac.jp, Tel: 082-424-7719)

---