

日本膜学会 第46年会 実行副委員長・学生賞選考委員長
中瀬生彦

第46年会のポスターセッションは、年会1日目の6月11日（火）の14時から15時50分、早稲田大学120-5号館121会議室において開催されました。ポスター発表は全部で67演題あり、学生賞には61演題（生体膜：9演題、境界領域：16演題、人工膜：36演題）のエントリーがありました。審査は46名の学生賞選考委員の先生方にご協力を頂き、1演題あたり3名の選考委員が、プレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を中心に評価を行いました。ポスター発表は、前半（奇数番号）と後半（偶数番号）で各50分の発表時間で行いました。発表時間中、会場は大勢の参加者で溢れ（目的ポスターに中々辿り着けないほど）、研究者・学生を含む沢山の参加者が掲示ポスターの前で活発な議論を行いました。また工夫を凝らした独創性の高いポスター構成で研究をアピールしていた多くの学生発表が印象に残りました。学生賞の選考において、厳正な審査の結果、僅差ではありましたが、14演題（生体膜：3演題、境界領域：4演題、人工膜：7演題）が学生賞の受賞となりました。年会2日目（6月12日（水））の午後に表彰式を行い、山口会長より賞状が授与され、記念撮影を行いました。学生賞を受賞された皆様には心よりお祝い申し上げます。そして、発表者ならびに指導教員の皆様、審査にご協力頂きました選考委員の皆様、運営にご尽力頂きました実行委員の皆様、日本膜学会事務局の渡部様、ポスター会場を設営して頂きました早稲田大学の皆様には、この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

学生賞選考委員（敬称略）

池田 歩，池田恵介，岡本泰直，奥山浩人，河野健一，加藤久登，神尾英治，岸村顕広，熊谷和夫，黒岩 崇，小暮健太郎，後藤雅宏，佐伯大輔，酒井 求，石崎一俊，澤田真一，島内寿徳，白崎謙次，管 科成，菅 恵嗣，鈴木翔，鈴木智幸，須丸公雄，瀬下雅博，田中孝明，田中俊輔，通阪栄一，中尾俊樹，中川敬三，長澤寛規，中野 実，中

村乃理子，南雲 亮，野村幹弘，林 啓太，廣田雄一朗，藤原大佑，松岡 淳，宮田隆志，森田真也，安原主馬，山口哲志，山本一樹，吉宗美紀，若林里衣，中瀬生彦

学生賞受賞者（掲載はポスター番号順）

- P-2** 塩見光平（筑波大生命環境）
「脂質膜相分離を利用したカチオン性リポソームの融合特性」
- P-6** 成田在弘（東北大院理）
「高曲率性脂質膜に結合する分子プローブ探索と分析化学的応用」
- P-12** 藤田魁人（東大院工）
「新規人工酸素運搬体を用いた三次元培養法の検討」
- P-15** 菅谷穂乃香（東大院工）
「微生物由来トランスグルタミナーゼ反応性リンクモジュールの抗炎症効果の検討」
- P-18** Alena Popova（長大院総）
「Development of forward osmosis membrane using a track-etched filter as a substrate: Effects of substrate properties」
- P-33** Aiwon Zhang（神戸大院工）
「Polyamide Membranes for Efficient Polar Solvent Mixtures Separation」
- P-34** 松岡 希（神戸大院工）
「フッ素含有TiO₂-ZrO₂-有機キレート配位子（OCL）複合膜の逆浸透分離特性」
- P-41** 岡田篤門（早大先進理工）
「Co触媒を用いたCO₂からのFischer-Tropsch合成におけるゼオライト膜による脱水の効果」
- P-47** 輿石優奈（早大先進理工）
「Ag-Beta膜におけるエチレン/エタン透過分離挙動」
- P-49** 三谷 桜（京都工繊大院）
「ピペラジン含有高分子膜によるCO₂分離：アミン



の化学構造とガス分離性能の相関」

- P-55** 河内勇飛（関西大院理工）
「金属-フェノールネットワークを中間層に用いた
ZIF-8膜作製と気体透過特性」
- P-58** 藤原裕大（九大工）
「両親媒性ペプチド集合体の分子間相互作用が膜局
在と細胞内送達へ与える影響」

- P-59** 廣瀬太陽（信大工）
「基質の膜透過を含む脂質膜ドーム内ベシクルでの
局所酵素反応の検討」
- P-61** 大野一騎（静大院総合科技）
「高曲率性膜認識蛍光プローブ ApoC-NR を利用した
膜小胞産生細菌の選択的標識」

脂質膜相分離を利用したカチオン性リポソームの融合特性

塩見 光平

Shiomi Kohei

筑波大学大学院理工情報生命学術院生命地球科学研究群生物資源科学学位プログラム

このたびは、日本膜学会第 46 年会において学生賞を頂き、大変光栄に存じます。発表を聴いて頂いた皆様、審査して下さった先生方、ならびに学会関係者の方々に心より御礼申し上げます。学会でいただいた多くのアドバイスやディスカッションを活かして、今後の研究に取り組みます。

リポソームをキャリアとする薬剤送達において、細胞膜にリポソーム膜を融合させる、いわゆる「膜融合」による薬物の導入は、従来のエンドサイトーシスによる導入よりも効率的であることが知られています。これは、リソソームを経由せずに、薬物を細胞質に導入できるためです。細胞膜は負に帯電しているため、カチオン性脂質を含有したリポソームにより効率的に膜融合できることが知られていますが、カチオン性脂質の高い細胞毒性により、その使用を低減することが求められています。本研究により、相分離したカチオン性脂質 (DOTAP) 含有リポソームを用いると、カチオン性脂質含有割合を低減しても脂質混合の割合は減少せず (Fig. 1)、膜融合性を維持できる可能性が示されました。

最後になりましたが、本研究をご指導賜りました市川創作教授と奈良工業高等専門学校林啓太准教授をはじめ、共に研究を行った坂本美羽さん、ならびに研究室の皆様に深く感謝申し上げます。

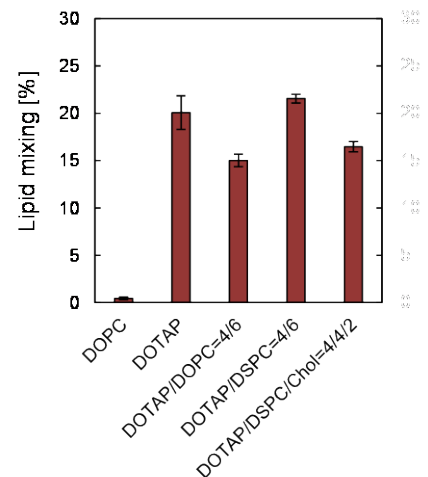


Figure 1 Evaluation of lipid mixing of homogeneous (DOPC and DOTAP liposomes) and phase-separated liposomes (DOTAP/DSPC = 4/6 (L_d/S_o phase) and DOTAP/DSPC /Chol = 4/4/2 (L_d/L_o phase)).

高曲率性脂質膜に結合する分子プローブ探索と分析化学的応用

成田 在弘

Narita Arihiro

東北大学大学院理学研究科化学専攻

このたびは日本膜学会「第 46 年会」において学生賞を頂き、大変光栄に存じます。本学会の運営にご尽力いただいた関係者の皆様、審査員の先生方、そしてポスター発表を聴いて下さったすべての方々に厚く御礼申し上げます。以下、簡単ではありますが本発表の研究内容を紹介させていただきます。

近年エクソソームと呼ばれる細胞外小胞（直径30-150nm）が様々な生命現象に関与する事が明らかになりつつあり、解析技術の開発は極めて重要です。しかし現行法のイムノアッセイでは、エクソソーム表面のタンパク質プロファイルに依存しており、解析出来る種類に限られる事が課題として挙げられます。そこで本研究室ではより汎用的なエクソソーム解析法を開発を目的として、エクソソーム表面の高曲率性脂質膜に存在する脂質パッキング欠損を結合場とした新しいタイプの分子プローブ開発を進めており、エクソソームが有する高曲率性脂質膜に結合する蛍光ペプチドプローブ（ApoC-NR）の開発に成功しています。本研究ではさらなる応用を目指し、ApoCプローブの配列短縮化や多量体モデルの相互作用解析を行いました。また、核酸アプタマーにも着目し、脂質パッキング欠損をアプタマー認識場とする新規分子プローブ探索も進めています。具体的には、北里大学末吉教授が開発されたMEF-SELEX（Microscale Electrophoretic Filtration）を用いて、アプタマー選抜を試みました（Fig.1）。現在は条件検討の確認を終え、将来的に高特異性かつ高結合能なアプタマーが得られる事を期待しています。

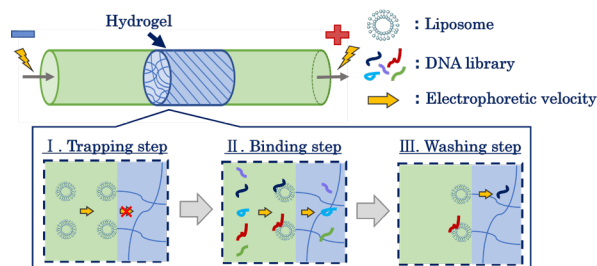


Fig 1. Schematic illustration of aptamer selection

本発表において多くの先生や学生の皆様と実りあるディスカッションが出来た事を大変嬉しく思います。本受賞を励みに、今後もより一層研究に邁進したいと思います。最後になりましたが、日頃よりご指導頂いている佐藤雄介准教授、西澤精一教授、またMEF-SELEXをご教授いただいた北里大学末吉健志教授、ならびに研究室の皆様には心より感謝申し上げます。

P-12S

新規人工酸素運搬体を用いた三次元培養法の検討

藤田 魁人
Fujita Kaito

東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻

このたびは、日本膜学会「第46年会」において学生賞を頂き、大変光栄に思います。この場をお借りして学会関係者の方々、ポスター発表をお聞きくださった皆様方に厚く御礼申し上げます。以下に簡単ではありますが、本研究の概略を紹介させていただきます。近年、再生医療に向けた三次元培養によるスフェロイドが注目されています。機能の優れたスフェロイドの作成には、十分な酸素供給が必要です。本研究では、ヒト赤血球に類似したパーフルオロカーボンベースの新規人工酸素運搬体を膜乳化法を用いて作成しました。この人工酸素運搬体をマウス膵β細胞株MIN6-m9と培養し、人工酸素運搬体存在下でのスフェロイド作成に成功しました。また平均スフェロイド径の測定では、酸素運搬体添加群で大きい傾向が見られ、酸素運搬体添加によるスフェロイド径増大への効果が示唆されました。本学会は、多くの方々から貴重なご意見や質問をいただき、大変有意義な時間となりました。この受賞を励みとして、今後もより一層研究に邁進したいと存じます。最後に、本研究

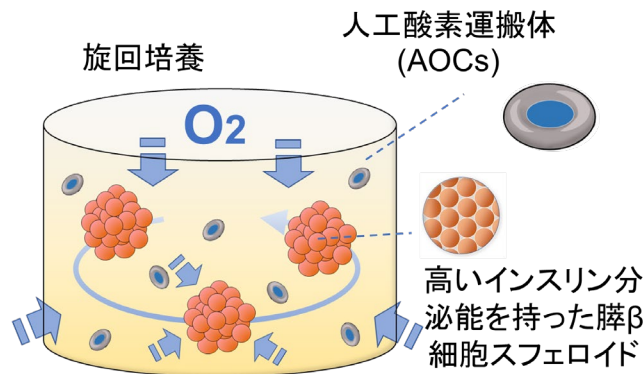


Figure 1 Schematic illustration of this study

を遂行するにあたりご指導を賜りました伊藤大知教授、稲垣奈都子助教ならびに研究室の皆様、そしてダイキン工業の皆様にご心より感謝申し上げます。

P-15S

微生物由来トランスグルタミナーゼ反応性リンクモジュールの

抗炎症効果の検討

菅谷 穂乃香

Sugaya Honoka

東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻

このたびは、日本膜学会『第46年会』において学生賞を頂き、大変光栄に存じます。発表を聴講して頂いた皆様、審査して下さった先生方、ならびに学会関係者の方々に、この場をお借りして心より御礼申し上げます。以下簡単ではありますが、今回の発表内容を紹介させていただきます。

リンクモジュールとは、ヒアルロン酸(HA)結合タンパクが有する約100アミノ酸残基のHA結合ドメインです。近年、HA結合タンパクの一つであり、炎症調節機能を持つ Tumor necrosis factor-stimulated gene-6 (TSG-6)のリンクモジュールについて、単体であっても抗炎症能を持つことが示されており、さらなる機能化が期待されます。本研究では、TSG-6由来のリンクモジュールのC末端に微生物由来のトランスグルタミナーゼ反応性を持つペプチドタグを導入した

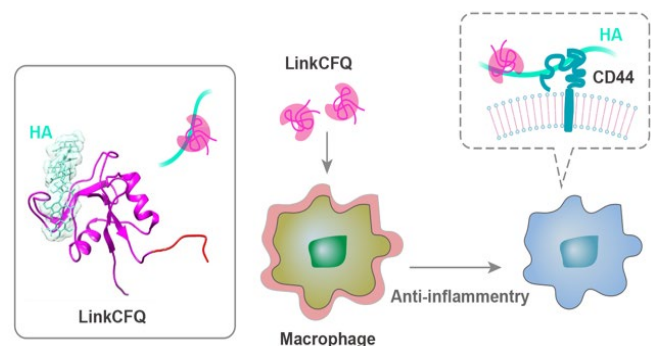


Figure 1 Concept of this study

LinkCFQについて、マウス由来マクロファージ細胞(RAW264.7)を用いて、RT-qPCR法による抗炎症効果の評価を行いました。これにより、炎症性サイトカインの発現量の減少が見られ、今回初めて、機能化されたLinkCFQについても単体で抗炎症能を持つことを明らかにしました。また過剰なHAの添加によってLinkCFQの抗炎症効果が抑制されており、LinkCFQのHA結合能が、細胞表面HA受容体との相互作用および抗炎症効果に影響を与える可能性が示唆されました。今後さらなる機能解明によって、医薬品やDDSへの応用が期待されます。

今回の発表において多くの皆様と実りの多いディスカッションができたことを大変嬉しく思います。今後もこの受賞を励みに、より一層研究に邁進したいと思います。最後になりますが、本発表をさせていただくにあたり、ご指導を賜りました伊藤大知教授、稲垣奈都子助教、大川将志さん、共同研究をさせていただいている東京大学津本研究室の皆様、ならびに東京大学伊藤研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

P-33S

Polyamide Membranes for Efficient Polar Solvent Mixtures Separation

Aiwen Zhang

Research Center for Membrane and Film Technology, Department of Chemical Science and Engineering, Kobe University

I am honored to have received the Student Award at the 46th Annual Meeting of the Membrane Society of Japan. I would like to express my sincere gratitude to everyone who attended my presentation, the judges, and all members of the academic community. Here is a brief summary of my presentation.

Polyamide membranes are well-known for their precise molecule separations. While membrane pore size control is crucial for solvent mixture separation, polarity also plays a key role. In this study, we demonstrate rapid separation of polar solvents using a polyamide membrane with relatively high polarity and a loose pore structure created via interfacial polymerization (IP) between polyethyleneimine (PEI) and trimesoyl chloride. The highly polar polyamide membrane formed by PEI exhibits a significant advantage of permeance improvement in separating polar solvent mixtures with a comparable level of rejection compared to conventional reverse osmosis membranes. This work provides insights into the high-performance polyamide membrane design for efficient solvent mixture separation.

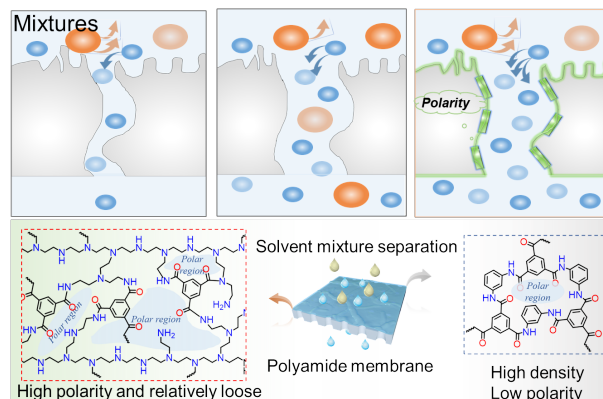


Fig. 1. Illustration of PA TFC membrane structure for solvent mixtures.

During the presentation, we engaged in valuable discussions, making it a rewarding experience. This award has inspired me to pursue further research. I would like to sincerely thank to Prof. Hideto Matsuyama, Asst. Prof. Kecheng Guan, and all the members of the Membrane Engineering Group at Kobe University for their ongoing support.

P-34S

フッ素含有 TiO_2-ZrO_2 -有機キレート配位子 (OCL) 複合膜の逆浸透分離特性

松岡 希

Matsuoka Nozomu

神戸大学大学院 工学研究科 応用化学専攻

この度は、日本膜学会「第46年会」において、学生賞を頂き光栄に思います。この場をお借りして、学会関係者の方々、発表をお聞き下さった皆様方に御礼申し上げます。以下に、発表内容の概略を記載します。

有機溶剤逆浸透分離 (OSRO) は相変化を伴わないことから省エネルギーな膜分離プロセスです。現在、多くの膜分離プロセスでは有機高分子膜が主に利用されていますが、これらの膜は有機溶剤耐性が低いことが欠点です。有機溶剤耐性を有する膜として、セラミック膜が挙げられます。中でも TiO_2 膜、 ZrO_2 膜は高い化学的安定性と機械的安定性を有しています。しかし、これらの材料は結晶性材料であることから透過性が低いことが欠点でした。そこで TiO_2 、 ZrO_2 に対して有機キレート配位

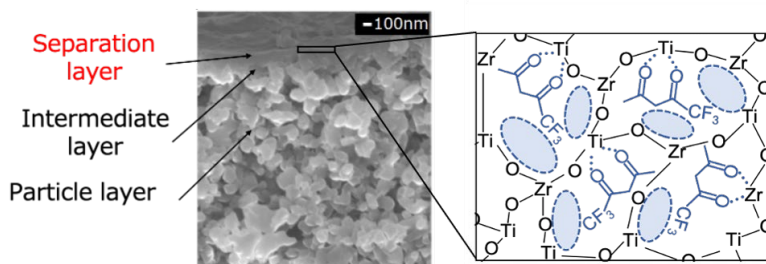


Fig. 1 The structure of $TiO_2-ZrO_2-ACACF_3$ membrane

そこで TiO_2 、 ZrO_2 に対して有機キレート配位

子 (Organic Chelating Ligand, OCL) を添加することで結晶化を防ぎ、透過性を改善した膜が $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-OCL}$ 複合膜です。本研究では、Acetylacetone(ACA)を骨格に有し、嵩高い官能基である CF_3 を有する Trifluoroacetylacetone (ACACF₃) を OCL として用いることで透過性のさらなる向上を目指しました。

膜の作製については、まず α -アルミナ多孔質基材 (ニッカトー製) の上に α -アルミナ粒子を用いて粒子層を作製し、その上に $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ コロイドゾルを用いて中間層を作製、さらにその上に $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-ACACF}_3$ ポリマーゾルを用いて分離層を作製することで $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-ACACF}_3$ 膜を作製しました。また、作製した膜を用いてメタノール/トルエン (90wt%/10wt%) の混合溶液を供給液とした OSRO 試験を行いました。OSRO 試験の結果から $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-ACACF}_3$ 膜は既報の $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-OCL}$ 膜と比べて透過性に優れた膜であることがわかりました。 $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-ACACF}_3$ 膜は ACACF₃ の嵩高い CF_3 によって細孔径が大きくなり、透過性が向上したと考えられます。

また、今回の発表では、多くの方々と有意義な議論をさせて頂き、大変充実した時間となりました。最後になりますが、本研究を遂行するにあたりご指導を賜りました吉岡朋久教授、ならびに神戸大学 松山・吉岡研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

P-47S

Ag-Beta 膜におけるエチレン/エタン透過分離挙動

奥石 優奈

Koshiishi Yuna

早稲田大学院先進理工学研究科応用化学専攻

この度は日本膜学会第 46 年会において学生賞を頂き、光栄に存じます。学会関係者の皆様、審査してくださった先生方、ならびに発表を聴いてくださった方々に心より御礼申し上げます。以下に簡単に研究内容を紹介いたします。

ポリマー原料となるオレフィンとパラフィンと共に生成するため、高純度に精製する必要があります。現在は深冷分離による精製が行われていますが、消費エネルギーが大きいため、膜分離法が注目されています。Ag-Beta 膜は Ag イオンとオレフィン π 結合の相互作用によりオレフィン/パラフィン分離に適しています。しかしその透過分離挙動は未だ明らかにはなっていません。そのため Ag-Beta 膜を合成し、透過分離試験を行いました。Figure 1 にエチレン分圧を変化させながら透過分離試験を行った結果を示します。エチレン分圧の上昇に伴いエチレン、エタンの透過度はともに減少し、分離係数はほぼ一定の値を示しました。このことから、幅広い濃度のエチレン/エタン混合物から、膜分離 1 段で高いエチレン純度が得られることが明らかになりました。今後、本実験では確認できていない、5 kPa 以下のエチレン分圧でも同様の透過分離試験を行い、エチレン吸着量が少ない領域での透過分離挙動を検討する予定です。

今回初めてポスター発表に参加させていただきましたが、多くの先生方とディスカッションができ、より深く研究に向き合うことができました。この賞を励みに、今後より一層研究に精進したいと思います。最後

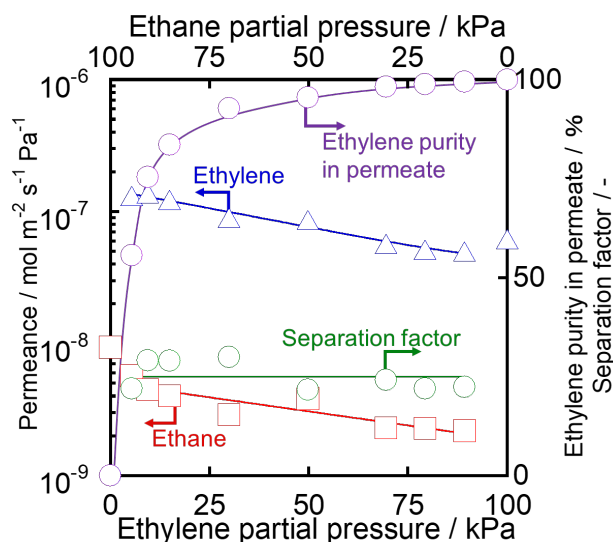


Figure 1 separation tests for ethylene / ethane mixture as a function of ethylene concentration at 393 K

になりましたが、本研究を進めるにあたりご指導いただきました松方正彦教授、酒井求先生ならびに研究室の皆様へ深く感謝申し上げます。

P-49S

ピペラジン含有高分子膜による CO₂ 分離： アミンの化学構造とガス分離性能の相関

三谷 桜
Mitani Sakura

京都工芸繊維大学院工芸科学研究科バイオベースマテリアル学専攻

この度は日本膜学会第 46 年会における学生賞を授与いただきまして大変光栄に存じます。発表を聴講してくださった方々、学会関係者の皆様、審査していただきました先生方に心より御礼申し上げます。以下、簡単ではありますが発表の研究内容を紹介させていただきます。

本発表では脂肪族環状ジアミンである piperazine (PZ) および 5 種類の誘導体を poly(vinyl alcohol) (PVA) に内包した高分子膜を作製し、それらの CO₂ 分離性能評価を通して CO₂ キャリアであるアミンの化学構造とガス分離性能の相関を検討しました。キャスト法によって調製した PZ 含有高分子膜（平膜）はアミン含有量が 80 wt% 以下、膜厚が 10 μm 程度では 1,4-Piperazinediethanol (Pz(ETOH)₂) を除いた全ての膜が自立性を示し、またアミンの含有量が増加するに従って CO₂ 選択透過性が向上したことから、PZ およびその誘導体が CO₂ キャリアとなる促進輸送膜であることがわかりました。特に hydroxyethyl 基を有する PZ 誘導体 1-(2-hydroxyethyl)piperazine (PzETOH) は PZ と比較して非常に高い CO₂ 分離性能を示しました。そこで、PzETOH と CO₂ の相互作用を ¹³CNMR によって評価しました (Fig.1)。これにより、PzETOH の 2 級アミノ基と CO₂ が相互作用してカルバミン酸結合 (162.6 ppm) を形成していることが明らかとなり、3 級アミノ基とは相互作用していないことがわかりました。また、4 位の炭素のピークが一部シフトしているため、この炭素原子が形成するカルバミン酸が、2 級アミノ基と相互作用した CO₂ と水素結合していることによって安定化され、CO₂ との相互作用が他の PZ 誘導体と比較して容易になると考えられます。しかし、これを明らかにするには今後更なる検討が必要です。

また、今回の発表では、多くの先生方と議論させていただき、とても充実した学会発表となりました。最後になりますが、本研究を進めるにあたって日頃よりご指導頂いております谷口育雄教授、並びに研究室の皆様へ深く感謝申し上げます。

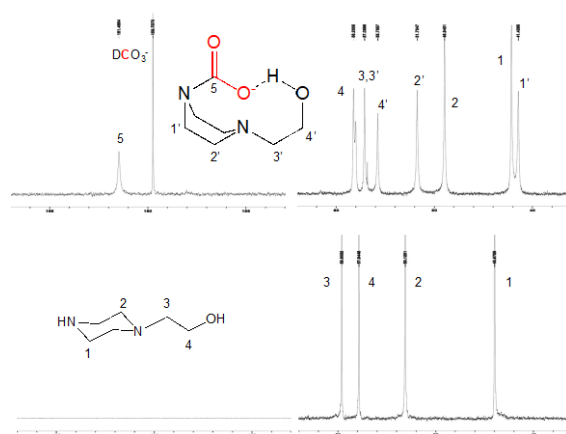


Fig.1 ¹³CNMR spectra of PzETOH/D₂O before (bottom) and after (upper) equilibrium under humidified CO₂ at 298 K, PzETOH/D₂O=0.123 by molar ratio

P-55S

金属-フェノールネットワークを中間層に用いた ZIF-8 膜作製と気体透過特性

河内 勇飛

この度は、日本膜学会「第46年会」において学生賞を授与いただき、大変光栄に思います。本学会の運営にご尽力いただいた関係者の皆様、審査員の先生方、そしてポスター発表を拝聴していただきました全ての方々に厚くお礼申し上げます。以下に、簡単ではありますが私の研究内容をご紹介します。

金属イオンと有機化合物の配位結合から形成される金属有機構造体(MOFs)は、高比表面積かつ高デザイン性を有する多孔質材料です。MOFsの一種であるZIF-8は、Znと2-methylimidazole(Hmim)から形成され、約4.0~4.2Åの細孔径を有することから、C₃H₆/C₃H₈分離に向けた分離膜への応用が期待されています。しかし、MOFは支持体との結合力が乏しいことが課題にあり、ガス分離選択性に優れたZIF-8多結晶膜を作製する上で、支持体からZIF-8層が剥離しないような高い接着性を持つことが重要となります。そこで私は、MOFと支持体間の接着性向上のために、金属とポリフェノールの配位結合により形成されるMetal-Phenolic Network(MPN)に着目しました。MPNは様々な遷移金属イオンに適用可能であり、多くの水酸基を有することから材料表面及びMOFとの接着性向上を期待しました。本研究では、Znとタンニン酸(TA)からなるMPNを中間層とする連続的で緻密なZIF-8膜を作製し、そのガス透過特性を評価しました。その結果、支持体とZIF-8の間にMPNを導入することで、結晶性の高いZIF-8の緻密膜が形成されました。さらにC₃H₆/C₃H₈の理想分離係数が、Knudsen機構に基づく透過率比を約40倍近く上回る38.8という数値を得ました。このことからMPN中のZn源が、ZIF-8の結晶成長の起点となり、合成溶液中で分子ふるい能を有する膜として成長したことが考察されます。また、MPNはZn源の溶液とTAの両溶液に交互に浸漬させるだけで作製が容易であることから、ZIF-8以外のMOFにおいても膜作製の簡略化が期待されます。

今回の発表において多くの先生方と有意義な議論をさせていただき大変嬉しく思います。今回の受賞を励みにより一層研究に精進する所存です。最後になりますが、本研究を遂行するにあたりご指導を賜りました田中俊輔教授、樋口雄斗助教ならびに研究室の皆様に心より感謝申し上げます。

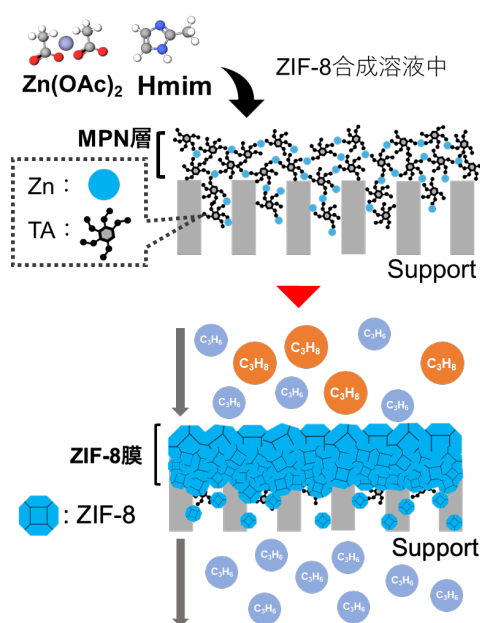


Figure 1 Formation and gas permeation mechanisms of ZIF-8/MPN membrane.

P-58S

両親媒性ペプチド集合体の分子間相互作用が膜局在と細胞内送達へ与える影響

藤原 裕大

Fujiwara Yudai

九州大学大学院工学府応用化学専攻

このたびは日本膜学会「第46年会」において学生賞を頂き、大変光栄に存じます。学会関係者の皆様、

審査員の先生方，発表をお聴きくださいました方々に深く御礼申し上げます。以下，簡単ではありますが研究内容を紹介させていただきます。

本研究では，両親媒性ペプチド（PA）からなる超分子の水素結合ユニットを改変することで，ダイナミクスの異なる超分子を形成させ，ダイナミクスが細胞内取り込みに与える影響の解明を目指しています。ダイナミクスの異なる超分子を HeLa 細胞に作用させ，細胞内取り込みの評価を行った結果，ダイナミクスが抑制されるほど細胞内取り込み量が増加することが示唆されました。また，そのメカニズム解明として，細胞膜への局在に着目しました。リポソームを用いて膜局在の評価を行った結果，運動性が抑制され，細胞内取り込みが積極的に起こるサンプルにおいて，膜への集積が確認されました。本研究は，高効率な細胞内取り込みを実現する新しい薬物送達キャリアへの応用が可能だと考えています。

今回の発表において多くの先生方と実りの多いディスカッションができたことを大変嬉しく思います。今後もこの受賞を励みに，より一層研究に邁進したいと思います。最後になりましたが，本研究を遂行するにあたりご指導を賜りました後藤雅宏 教授，神谷典穂 教授，若林里衣 准教授ならびに研究室の皆さまに心より感謝申し上げます。

P-59S

基質の膜透過を含む脂質膜ドーム内ベシクルでの 局所酵素反応の検討

廣瀬 太陽
Hirose Taiyo

信州大学工学部物質化学科

このたびは，日本膜学会は「第 46 年会」において学生賞を授与いただき，大変光栄に思います。学会関係者の方々，審査して下さった先生方，発表を聴講していただいた皆様に厚く御礼申し上げます。以下，簡単ではありますが，研究内容を紹介させていただきます。

オリゴベシキュラーベシクル（OVV）は内水相に脂質膜小胞体であるベシクル（内ベシクル）を持つベシクルであり，細胞に類似した階層膜構造を持ちます。研究グループでは，この OVV を構築し，階層膜構造の特長を活かした高度な細胞モデルや生化学反応場として利用する試みをおこなっています。今回発表した研究では，これまでに研究グループで独自に開発してきた手法を用いて，酵素を封入した内ベシクルを内部に持つ半球状の脂質膜（脂質膜ドーム）を構築し，膜透過による脂質膜ドーム外から内ベシクルの内部への基質の供給と内部に限定された酵素反応が可能か検証しました。結果，内ベシクル内部でのみ基質と酵素が反応している様子を観察

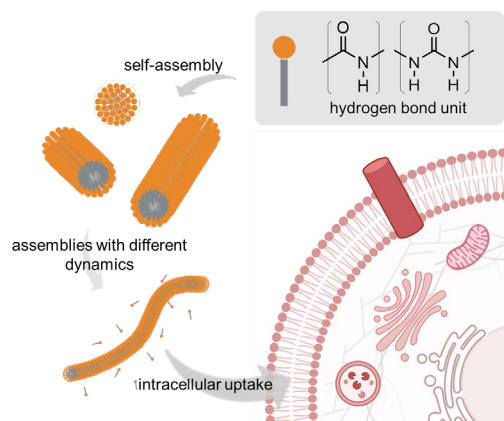


Figure 1 Schematic illustration of this study

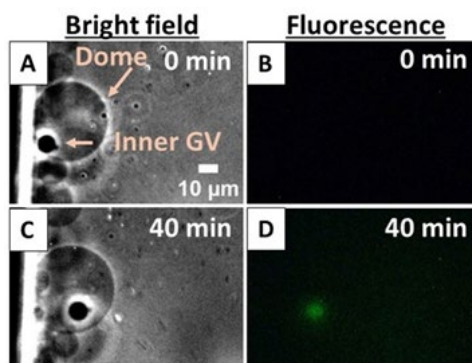


Figure 1 Bright field and fluorescence images of a lipid membrane dome with an inner GV. Enzyme was encapsulated in the inner GV. Immediately (A and B) and 40 min after (C and D) starting to supply substrate from the outside.

できました (Figure 1). これにより, この階層膜構造体の秩序が維持された形で生化学反応場として利用できることを示しました.

本学会で多くの方々と議論することにより貴重な知見が得られ, 大変有意義な時間となりました. 今回の受賞を励みに, 今後の研究により一層精進していきたいと思えます. 最後になりますが, 本研究を進めるにあたりご指導・ご助言頂きました先生方, 研究室の皆様にご心より御礼申し上げます.

P-61S

高曲率性膜認識蛍光プローブ ApoC-NR を利用した膜小胞産生細菌の選択的標識

大野 一騎
Oono Itsuki

静岡大学大学院総合科学技術研究科工学専攻

このたびは日本膜学会「第 46 回年会」において学生賞を頂いたこと, 大変光栄に存じます. 学会関係者の皆様, 発表を聴講していただいた皆様に, この場をお借りして厚く御礼申し上げます. 以下, 簡単ではありますが, 今回の発表内容を紹介させていただきます.

細菌は脂質二重膜からなる直径 20 ~ 400 nm の微粒子である膜小胞 (Membrane vesicle; MV) を細胞外に放出します. この膜小胞は細菌間および細菌-宿主細胞間において情報伝達を媒介するなどの重要な生物学的機能

を有する他, 物質送達媒体としてバイオテクノロジーでの応用が期待されています. これまで当分野の研究では, 培養可能な細菌の培養上清から膜小胞産生量を評価する手法が主流であり, 膜小胞を活発に産生する細菌を迅速・簡便に検出することが困難であるという課題がありました. そこで本研究では, 膜小胞形成部位で細胞膜が湾曲する点に着目しました. 高曲率性細胞膜に生じる脂質パッキング欠損を認識する両親媒性 α -ヘリックス (AH) ペプチドプローブに脂質染色試薬を結合した ApoC-NR を用いて膜小胞産生細菌の迅速検出法確立を目指しました (Figure 1).

まず, 膜小胞産生細菌と ApoC-NR による標識の関係を, 膜小胞産生量に差のある菌株を用いて検証を行いました. 蛍光顕微鏡で観察を行ったところ, 菌体周囲の膜小胞および膜小胞産生能の高い細菌が標識されました. また, ApoC-NR 標識後, 菌体を経時的に観察したところ, 菌体周囲に膜小胞が観察された時間帯において, 標識による蛍光強度が強くなる様子が確認されました. さらに, ApoC-NR 標識細菌をフローサイトメトリーで解析した結果, 膜小胞を活発に産生する細菌を分離可能であることが示されました.

本手法は, 従来の評価方法と比較して, 膜小胞産生細菌を迅速・簡便に検出することが可能であることが示され, バイオテクノロジーの発展に寄与することが期待されます.

今回の発表において, 多くの先生方, 同世代の研究者の方々と実りの多いディスカッションができたことを大変嬉しく思います. 今後もこの受賞を励みに, より一層研究に邁進する所存です. 最後になりますが, 本研究を遂行するにあたりご指導賜りました静岡大学・田代陽介准教授, 東北大学・佐藤雄介准教授をはじめとした共同研究者の方々, ならびに研究室の皆様にご心より感謝申し上げます.

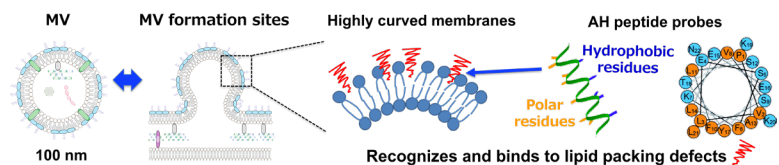


Figure 1 Detection of MV-producing bacteria using ApoC-NR

Development of forward osmosis membrane using a track-etched filter as a substrate: Effects of substrate properties

Alena Popova

Graduate School of Integrated Science and Technology, Nagasaki University

This time, at the 46th Annual Meeting of the Japan Membrane Society, I am honored to receive the Student Award. I would like to extend my heartfelt gratitude to everyone involved in the conference, those who attended and listened to the presentation, and all the reviewers. The following is a summary of the presented study.

Highly permeable membranes can improve the validity of water treatment using a thin-film composite (TFC) forward osmosis (FO) membranes. This study aimed to develop a highly permeable TFC FO membrane using a commercial track-etched (TE) filter as a substrate. The polycarbonate TE filters with a variable pore diameter of 0.1–0.4 μm , thickness of 6–25 μm , and porosity of 4.7–31.4 % were used. The formed PA active layers via an interfacial polymerization process on the TE filters with a pore diameter of 0.2 μm had comparable properties regardless of the TE filters' thickness and porosity (Fig. 1). Therefore, reducing the thickness and increasing the porosity of the TE filter can lead to an increase in water flux. The PA active layer's salt rejection varied with TE filter pore diameter; larger pores (0.4 μm) can provide high water flux but also high reverse salt diffusion. This study determined the best approach for forming a highly permeable PA active layer on TE filters.

Additionally, I had meaningful discussions with many attendees during the presentation, making it a highly fulfilling experience. Most importantly, I would like to express my sincere gratitude to Professor Takahiro Fujioka and Professor Takuji Shintani.

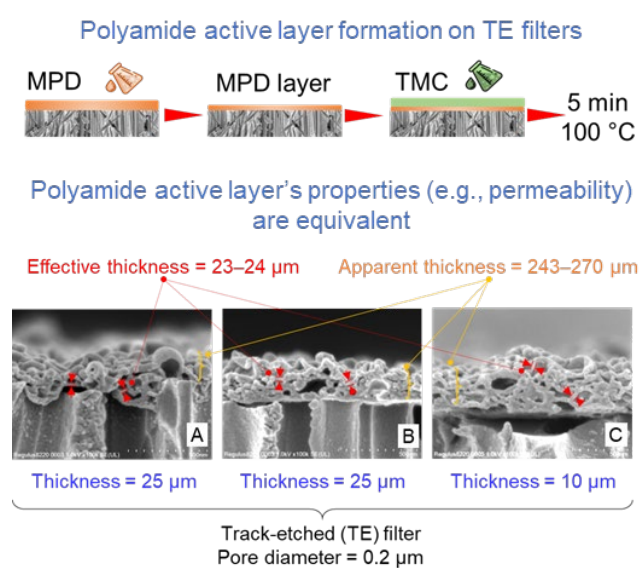


Figure 1. Concept of this study