

日本膜学会第39年会開催報告

第39年会組織委員長 岡村恵美子

日本膜学会第39年会は、5月26日（金）、5月27日（土）の2日間、早稲田大学西早稲田キャンパス63号館において開催されました。6年連続で早稲田大学での開催となる本年は、有料参加者232名に加えて、企業4社からの参加登録がありました。これに、特別講演、シンポジストの先生方を加えますと、240名を超える参加者数となり盛会でした。懇親会も有料参加者66名に招待者が加わり、こちらも大変盛り上がりました。

講演は、特別講演2件、シンポジウムは人工膜3、生体膜1、境界領域1の計5シンポジウムが企画され、シンポジウム講演数は17件に上りました。また、一般口頭発表は、人工膜19件、境界領域6件、生体膜8件の計33件、ポスター発表は人工膜42件、境界領域11件、生体膜11件の計64件でした。学生賞の応募も51件あり、最終的に9件の学生賞が選出されました。審査員の先生方、ありがとうございました。また、本年は、2日目昼食時に、初めてランチョンセミナーが実施されました。

本年の特別講演は、人工膜は東京農工大学の野弘幸先生に、生体膜は名古屋大学の藤吉好則先生にお願いしました。野先生は、「イオン液体と膜科学の接点」と題して、近年、材料への応用が期待されるイオン液体について、「膜として使用する」という我々膜学会との接点を意識した話題をお話いただきました。イオン液体の高分子化、イオン液体と水との混合系で起こる可逆的な温度応答など、膜にすることによる新たな機能性材料への展開につながる大変興味深い内容でした。一方、藤吉先生のご講演は、「膜タンパク質の構造生理学」と題して、生体膜中で重要な機能を担っている膜タンパク質の構造について、先生自ら開発された極低温電子顕微鏡によって明らかになった成果をご紹介いただくとともに、得られた構造生理学的な知見を、創薬に如何に応用するかに踏み込む内容でした。最近では、単粒子解析法を用いて、タンパク質を結晶化することなく構造を解くことが可能になったということで、今後、更なる展開が期待されるところです。今回、お二人の講演のなかで、野先生の「タンパク質の活性が水和イオン液体中で長期間保持される」話、藤吉先生の「水が膜のチャンネル内での輸送されるか」に関する話題はまさに人工膜と生体膜の接点であり、膜学会設立当初からの「人工膜と生体膜の融合」の理念にも通じる場所がありました。学務等で非常にお忙しいなか、ご講演をお引き受けいただきました先生方に感謝申し上げます。

一方、シンポジウムは、人工膜として「膜による水処理技術を展望するVIII～新しい水処理膜への挑戦～」、「ナノファイバーが創る機能膜」、「膜分離法によるCO₂分離回収技術」、生体膜として「生命を操る生体膜機構～膜形態と細胞機能制御の最前線～」、境界領域として「ハイドロゲル～理論と材料開発～」の計5つのシンポジウムが行われました。「膜による水処理技術」では、無機逆浸透膜、二次元ナノシート積層膜、高透水性・高濁度対応膜モジュール、グラフト鎖導入タンパク質吸着膜について、「ナノファイバー機能膜」では、不織布、薄膜デバイス、新規電解質膜について、また、「CO₂分離回収技術」では、日本、欧州、豪州における分離回収技術の紹介ならびに天然ガスからの分離技術に関する講演がありました。また、生体膜シンポジウムでは、スフィンゴシン1リン酸シグナルによるエクソソームへの積荷輸送調節、細菌の膜リン脂質の多様性、オートファジーにおける膜形成と分解標的認識に関して、境界領域では、感熱性高分子水溶液の相分離・ゲル化・レオロジー、自励振動高分子ゲル、環動ゲルに関して最新の成果を紹介していただきました。例年より多い5シンポジウムが並行して実施されましたが、どのシンポジウムも会場は一杯で、活発な議論が行われました。企画をいただきましたオーガナイザーの先生方に御礼申し上げます。

また、日本膜学会膜学研究奨励賞受賞記念講演として、富山大学の池田恵介先生から「脂質二分子膜構造を有するディスク状ナノ粒子の創成とその物性評価・応用に関する研究」、国立医薬品食品衛生研究所の原矢佑樹先生から「アルギニンペプチドの生体膜透過機構に関する物理化学的研究」に関する話がありました。お二人が、今後膜学会で活躍されることを期待しております。

口頭発表、ポスター発表においても、高いレベルの発表や議論があり、会場は終日、熱のこもった二日間となりました。ご参加いただきました皆様にお礼申し上げます。また、本年は、カンタクルーム・インストルメンツ・ジャパン様によるランチョンセミナー「人工膜細孔の最先端キャラクターゼーション」が初めて行われ、多くの参加者がありました。今後、このような産業界も含めた幅広い取り組みが盛んになることを期待しております。産業部門委員会ははじめ関係諸氏に感謝いたします。

最後になりましたが、本年会を一緒に運営していただき、また、会期中も準備と運営でお世話になりました副

組織委員長の川上浩良先生および研究室の皆様，学生賞選考委員長の吉井範行先生，的確な指示で学会準備と進行を支えてくださった事務局・杉山様，いつも会場の手配から準備・片付けまで，ことあるごとにお手伝いを頂いている松方正彦先生，研究室秘書の山田様，早稲田大学の学生の皆様に感謝申し上げます。ありがとうございました。



特別講演
大野弘幸先生



特別講演
藤吉好則先生



シンポジウム風景



ポスター会場風景



懇親会風景



懇親会 会長挨拶

(写真提供：首都大学東京)

日本膜学会第39年会学生賞

学生賞審査委員長 名古屋大学 吉井範行

本年も日本膜学会年会のポスター発表が滞りなく行われ，学生ポスター賞の選考がなされましたのでここにご報告いたします。ポスター発表は，年会初日の昼食後，今回の会場であります早稲田大学西早稲田キャンパス63号館の1階エントランスホール情報ギャラリーにて行われました。ポスター発表総数64件のうち，学生賞へのエントリーは51件あり，本年も例年同様，多数のご応募をいただきましたことを御礼申し上げます。発表はポスター番号の偶数と奇数での交代制で，前半に奇数番号（12：40～13：50），後半に偶数番号（13：50～15：00）の発表が行われました。いずれの発表もスムーズに行われ，盛んに議論がなされ，大変有意義な時間がもたれました。

ポスター発表1件当たり3名の審査委員にご審査いただき，延べ26名の先生方に審査にご協力いただきました。各先生方には発表前後半それぞれに2～3件，合計5～6件のご審査をしていただきました。短時間にもかかわらず多数の発表をご審査いただき，ご負担をおかけいたしまして申し訳ございません。折角の機会ですのでご議論が深められますようもう少し時間があっても良いのかもしれませんが。

ご審査いただきました結果をもとに審査委員会にて厳正な審査を行い，以下の9名の学生の方々に学生賞を授与することになりました。受賞は全エントリー総数に対して約2割です。人工膜6件，境界領域1件，生体膜2件の受賞でした。審査委員をお引き受けいただきました先生方におかれましては心より御礼申し上げます。またポスター会場や表彰のご準備をしていただきました早稲田大学松方研究室の皆さまにも御礼申し上げます。学生賞にエントリーしていただきました学生の皆さま，送り出させていただきました先生方にも感謝いたします。

学生賞審査委員長 吉井範行（名古屋大学）

学生賞審査委員（順不同・敬称略）

野村幹弘（芝浦工業大学）・八巻徹也（量子科学技術研究開発機構）・比嘉 充（山口大学）・南雲 亮（名古屋工業大学）・寺口昌宏（新潟大学）・田中 学（首都大学東京）・谷口育雄（九州大学）・兼橋真二（東京農工大学）・瀬下雅博（早稲田大学）・長澤寛規（広島大学）・金指正言（広島大学）・近江靖則（岐阜大学）・廣田雄一郎（大阪大学）・中川敬三（神戸大学）・高橋智輝（神戸大学）・清野竜太郎（信州大学）・安川政宏（山口大学）・佐伯大輔（神戸大学）・太田誠一（東京大学）・吉見靖男（芝浦工業大学）・吉水広明（名古屋工業大学）・橋詰峰雄（東京理科大学）・森田真也（滋賀医科大学）・波多野 亮（立命館大学）・池田恵介（富山大学）・島内寿徳（岡山大学）

学生賞受賞者（ポスター番号順）

- 栗栖宏樹（神戸大学）**P-3S**「温度相転移性正浸透駆動溶液の特異な浸透圧挙動に関する基礎的検討」
- 吉原 慶（早稲田大学）**P-20S**「 AlPO_4-18 膜の水素/軽質炭化水素透過分離特性」
- 谷口 秀（神戸大学）**P-25S**「アミノ酸イオン液体含有高強度ゲル薄膜の作製とその CO_2 分離性能評価」
- 中澤 駿（首都大学東京）**P-37S**「リチウムシングルイオン伝導性ナノファイバー複合電解質膜の作製と二次電池特性評価」
- 稲船勇太（首都大学東京）**P-38S**「リチウムイオン伝導性ナノファイバー複合電解質膜からなるバイポーラ型全固体二次電池の作製と特性評価」
- 扇田惇史（名古屋工業大学）**P-40S**「計算化学手法によるpH応答性メタクリレート素材の相分離挙動解析」
- 奥野健太（神戸大学）**P-47S**「重合性脂質により構成される脂質二分子膜の膜構造評価」
- 杉浦太一（富山大学）**P-57S**「メチル- β -シクロデキストリンによるベシクル間リン脂質輸送の速度論的解析」
- 橋本英太（筑波大学）**P-61S**「マルチコンパートメント型ジャイアントベシクルにおける内部ベシクルの内包率評価」



ポスター会場



表彰式

（写真提供：首都大学東京）

●日本膜学会年会学生賞受賞者紹介

P-3S 温度相転移性正浸透駆動溶液の特異な浸透圧挙動に関する基礎的検討

栗栖宏樹 (Kurisu Hiroki) 神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻先端膜工学センター



この度は日本膜学会第39年会において学生賞を頂き、大変光栄に思います。学会関係者の皆様、ポスター発表を聴いてくださった皆様に御礼を申し上げます。多くの先生方と大変有意義な議論をさせていただき、今後の研究へのアドバイス等、学ぶことの多い貴重な学会となりました。今回の受賞を励みに、今後の研究により一層真摯に取り組んでいきたいと思っております。以下、簡単に研究内容を紹介させていただきます。

本研究は正浸透膜プロセスに用いる駆動溶液 (draw solution: DS) の候補物質である、LCST型温度相転移物質の浸透圧挙動を解明することを目的と致しました。そのために、膜法浸透圧測定装置を作製して、LCST型温度相転移物質であるポリプロピレングリコール400 (PPG400) の浸透圧の温度依存性を実験的に評価するとともに、PPG400のDS再生プロセスにおける操作温度の影響についての検討を行いました。

まず、作成した膜法測定装置によってPPG400の浸透圧を評価した結果、ファントホッフの理論式とは異なり、温度の上昇に伴い浸透圧が低下する傾向を示しました。この結果を受けて、LCST型相転移性DSの再生システムにおいて、熱による相分離によって得られた希薄相の、逆浸透法による精製処理時の操作温度の影響についての検討を行いました。PPG400の分相時の希薄相のROろ過試験を行ったところ、25℃よりも60℃の方が低い操作圧力で透過水を得ることができました。これにより、高温での精製操作がROろ過に要するエネルギーの低減に有効な方法であることが示されました。

最後になりますが、本研究を進めるにあたりご指導頂いた先生方をはじめとする松山・吉岡研究室の皆様へ深く感謝を申し上げます。

P-20S AIPO₄-18膜の水素/軽質炭化水素透過分離特性

吉原 慶 (Yoshihara Kei) 早稲田大学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39年会において学生賞という素晴らしい賞を頂き、大変光栄に思います。学会関係者の皆様を始め、ポスターの審査をして頂いた先生方ならびにポスター発表を聞いて下さった方々に厚く御礼申し上げます。以下、簡単ではございますが研究内容をご紹介させていただきます。

私の研究テーマはゼオライト膜を用いた水素/軽質炭化水素混合物の分離であり、今回の発表内容はゼオライトの一種であるAIPO₄-18膜を用いた水素/プロパンおよび水素/プロピレン透過分離特性の検討でした。二成分透過分離試験の結果から、本研究で合成したAIPO₄-18膜は水素/プロパン混合ガスに対し、分子ふるい作用 (Fig. 1) に起因する高い分離性能を有することが明らかとなりました。一方で、水素/プロピレン系では時間経過に伴い水素の透過度が大幅に減少し、水素/プロパン系とは異なる挙動が見られました。これは、AIPO₄-18膜上でプロピレンのオリゴマー化が進行し、細孔が閉塞されたためだと推察しております。

当日のポスター発表では、多くの方々からご質問や貴重なご意見を頂き大変勉強になりました。今回の受賞を励みに、より

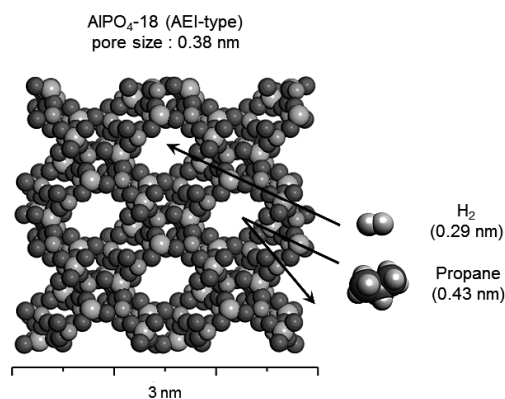


Fig. 1 Molecular sieving effect by AIPO₄-18 membrane.

一層精進して研究に取り組んでいく所存です。最後に、本研究を行うにあたりご指導を賜りました松方正彦先生、研究室の皆様をはじめ、お世話になった多くの方々にこの場をお借りして深く感謝申し上げます。ありがとうございました。

P-25S アミノ酸イオン液体含有高強度ゲル薄膜の作製とそのCO₂分離性能評価

谷口 秀 (Taniguchi Shu) 神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻先端膜工学センター



この度は、日本膜学会第39年会学生賞を頂き大変光栄に存じます。学会関係者の皆様、ポスターを審査して頂いた先生方、並びにポスター発表に足をお運び頂いた皆様方に、深く御礼申し上げます。

私はCO₂分離に用いるイオンゲル薄膜の創製に関する研究を行っています。今回の発表では、ダブルネットワーク (DN) ゲル薄膜の作製とそのCO₂分離性能の評価を行いました。DNゲルは二つのネットワークから構成される高強度ゲルですが、薄膜化する際に1stネットワークゲルが低強度であるためにハンドリングが困難であるという課題がありました。本研究では、2ndネットワークに相当するポリマーをゲル前駆体溶液に予め混ぜておくことで、1stネットワークゲルのハンドリング性を向上させ、DNゲルの薄膜化を試みました。その結果、約20 μmのイオンゲル薄膜の作製に成功致しました。また、作製したイオンゲル薄膜のガス分離性能を評価したところ、乾燥条件下では膜厚が薄くなるとCO₂透過の律速段階が拡散から反応へと変化していることが示唆されました。

今回の学会では、様々な分野の方々と活発な議論を交わせて頂き、大変貴重な経験となりました。今回のポスター賞の受賞を励みに、ガス分離膜の更なる発展に貢献できるよう一層の精進を重ねていく所存です。

最後に、本研究を行うにあたってご指導ご鞭撻を賜りました松山秀人教授、神尾英治助教並びに研究室の方々に深く御礼申し上げます。

P-37S リチウムシングルイオン伝導性ナノファイバー複合電解質膜の作製と二次電池特性評価

中澤 駿 (Nakazawa Shun) 首都大学東京大学院都市環境科学研究科分子応用化学専攻



このたびは日本膜学会第39年会において、学生賞を授与して頂きありがとうございます。学会関係者の方々、ポスターを審査して頂いた方々、発表を聴いて下さった方々に御礼申し上げます。

本研究では、リチウムシングルイオン伝導性高分子をナノファイバー化し、さらに作製したナノファイバーマットの空隙にシングルイオン伝導性ポリマーをマトリクスとして充填することでシングルイオン伝導性ナノファイバー複合電解質膜を作製し、電解質特性の向上と全固体二次電池応用を試みました。電解質膜中に存在するナノファイバーフレームワークがナノファイバー内部およびマトリクス界面に効果的なイオン伝導パスを形成させ、加えてナノファイバーフレームワークの三次元ネットワーク構造により電解質膜の力学強度が向上しました。その結果、作製したナノファイバー複合膜はナノファイバーなしの膜と比較してイオン伝導性の向上と薄膜化による電解質膜抵抗の低減を実現しました。さらに、作製したナノファイバー複合電解質膜を用いた充放電試験では安定なサイクルが得られ、全固体型の次世代二次電池として作動することを確認しました。

当日のポスター発表では、多くの方々からご質問やご意見を頂き大変勉強になりました。また、幅広い観点からアドバイス頂き、貴重な経験となりました。最後に、ご指導頂いた川上浩良先生、朝山章一郎先生、山登正文先生、田中 学先生をはじめ、お世話になった多くの方々に感謝申し上げます。

P-38S リチウムイオン伝導性ナノファイバー複合電解質膜からなるバイポーラ型全固体二次電池の作製と特性評価



稲船勇太 (Inafune Yuta) 首都大学東京大学院都市環境科学研究科分子応用化学専攻

このたびは日本膜学会39年会において、学生賞を授与して頂きありがとうございます。学会関係者の方々、審査をしていただいた方々、発表を聴いてくださった方々に御礼申し上げます。

本研究では、リチウムイオン伝導性ナノファイバーフレームワーク (NfF) を高分子マトリクス電解質と複合化することで、NfF 複合電解質膜を作製し、電解質の特性向上を試み、さらにNfF 複合電解質膜のバイポーラ型電池への応用を検討しました。リチウムイオン伝導性NfFを導入することで、ファイバー表面での効率的なイオン輸送パスの形成によるイオン伝導度の向上、NfF 骨格による低温でのPEOの結晶化抑制、NfFの高い力学強度による電解質膜の薄膜化によるイオン輸送抵抗低減といった効果を報告させて頂きました。さらに、NfF 複合電解質膜を用いた二層積層バイポーラ型電池の充放電測定では、二層分の電圧を保持したまま安定した初期充放電サイクルを得ることに成功し、NfF 複合電解質膜の形状安定性、機械強度がバイポーラ型電池作製に有効であることが示されました。

当日のポスター発表では、多くの方々からご質問やご意見を頂き大変勉強になりました。また、様々な分野の観点からアドバイスを頂き、貴重な経験となりました。

最後に、ご指導頂いた川上浩良先生、朝山章一郎先生、山登正文先生、田中 学先生をはじめお世話になった多くの方々に感謝申し上げます。

P-40S 計算化学手法による pH 応答性メタクリレート素材の相分離挙動解析



扇田 惇史 (Ogita Atsushi) 名古屋工業大学大学院工学研究科生命・応用化学専攻

このたびは日本膜学会第39年会において学生賞をいただき大変光栄に思います。学会関係者の皆様、ポスターの審査をしていただいた先生方、ならびにポスター発表にお越しいただいた皆様に御礼申し上げます。以下、簡単ではございますが、発表した研究内容を紹介させていただきます。

本研究では、分子動力学法によってCO₂応答性マテリアルのマイクロ挙動を評価する研究を行っています。CO₂ 応答性マテリアルとは、CO₂の吹き込みにより親疎水性が切り替わる性質を有する材料です。このようなマテリアルを効率的に分子設計するためには、CO₂ 応答性メカニズムの詳細な解明が不可欠です。そこで本研究は、マテリアルの側鎖近傍におけるマイクロ挙動を解析・評価する種々のアプローチを構築しました。具体的には、モノマーの繰り返し単位を用いて側鎖の分子構造をモデル化し、CO₂吹き込み前後の溶媒和や側鎖間のマイクロ相互作用を比較しました。計算結果のスナップショットから、プロトン化状態では水とマテリアルが相溶するのに対して、脱プロトン化状態では両者が相分離することを確認しました。

今回のポスター発表では、とても多くの方に足を運んでいただき、様々な観点から議論を行うことができ、充実した学会発表になりました。今回の受賞を励みとして、本研究をさらに発展させるべく精進してまいります。

最後に、本研究を進めるにあたりご指導いただいた指導教員の南雲亮先生をはじめ、お世話になりました研究室の方々々に心より感謝申し上げます。

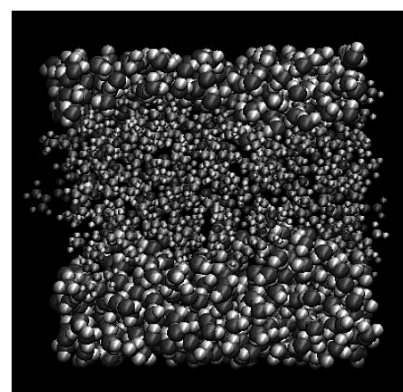


Fig. 1 Snapshot of deprotonated model (320 K)

P-47S 重合性脂質により構成される脂質二分子膜の膜構造評価

奥野健太 (Okuno Kenta) 神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻先端膜工学センター



この度は日本膜学会第39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、ポスターを審査して頂いた先生方、並びにポスター発表に足をお運び頂いた皆様に、誌面を借りて深く御礼申し上げます。簡単ではございますが、研究内容を紹介致します。

脂質二分子膜の小胞体であるリポソームは、高い生体適合性を有しており、Drug delivery system (DDS) やバイオセンサーなどへの応用が期待されているものの、安定性が低いことが課題とされています。一方、重合性脂質は分子間架橋構造を形成し、膜の安定性を飛躍的に向上させます。しかし、架橋した脂質二分子膜に対して膜タンパク質等の生体分子の導入が困難になるという課題も存在します。そこで本研究では、膜の安定性向上と、生体分子の導入による機能性の付与を両立するため、生体分子との親和性が高い非重合性脂質と重合性脂質を混合し、脂質二分子膜の膜構造を評価しました。膜構造の評価にはFRET現象を利用し、膜がドメイン（側方相分離構造）を形成している際にFRETが強く観察される条件としました。リポソームを、60～2.5℃（降温）、2.5～60℃（昇温）1サイクルを操作し、各温度でのFRETの強弱を測定し、ドメインの状態を評価しました。降温過程において、重合性脂質の結晶化が始まる20℃以下でドメインの形成が確認されました。このことより、重合性脂質の結晶化がドメインの形成を誘起していると考えられます。続く昇温過程において、更にドメインの成長が確認されました。非重合性脂質の流動性の増加が、重合性脂質ドメインの集積を誘起していると考えられます。以上のように、膜構造の温度依存性を評価しました。

この度の発表では、多くの方に足をお運び頂き、様々な観点から議論を行うことができたため、充実した学会発表となりました。今回の受賞を励みに、研究を発展させるため精進して参ります。最後になりますが、本研究を進めるにあたりご指導ご鞭撻を賜りました松山・吉岡研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

P-57S メチル-β-シクロデキストリンによるベシクル間リン脂質輸送の速度論的解析

杉浦太一 (Sugiura Taichi) 富山大学大学院医学薬学教育部薬科学専攻



このたびは日本膜学会第39年会において学生賞をいただき、大変光栄に思います。学会関係者の皆様、ポスターを審査していただいた先生方、ならびにポスター発表を聴いてくださった方々に御礼申し上げます。

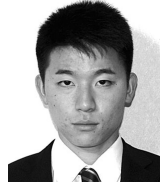
私は、生体膜のダイナミクス、なかでも脂質の膜間移動に注目して研究を行ってきました。本研究では、ピレンエキシマーの解消による脂質輸送評価系を構築し、疎水性分子を包接するメチル-β-シクロデキストリン(MβCD)のリポソーム間でのリン脂質輸送を評価しました。これまでMβCDはリポソームを可溶化することなくリン脂質を輸送することが知られ、非対称リポソームの作成や培養細胞への脂質の導入等に用いられてきましたが、リン脂質輸送の詳細な解析は行われてきませんでした。本研究によって、MβCDによるリン脂質輸送の律速段階はリン脂質を膜から引き抜く段階であり、輸送にリン脂質頭部の選択性はないことが判明しました。今後、ピレンエキシマー解消による脂質輸送評価系を脂質輸送タンパク質に適用し、その機能解明に発展させたいと考えています。

発表におきましては、様々なバックグラウンドを持つ方々から多くの質問やご指摘を頂き、大変勉強になりました。今後さらに研究に励み、精進して参りたいと思います。

最後に本研究を推進するにあたり、ご指導、ご鞭撻を賜りました中野 実教授、池田恵介准教授、中尾裕之助教、ならびに研究室の皆様にご感謝申し上げます。ありがとうございました。

P-61S マルチコンパートメント型ジャイアントベシクルにおける内部ベシクルの内包率評価

橋本英太 (Hashimoto Eita) 筑波大学大学院生命環境科学研究科生物資源科学専攻



このたびは日本膜学会第39年会において学生賞という素晴らしい賞をいただき大変光栄です。学会関係者の皆さま、ポスター発表でとても有意義な議論、アドバイスをいただいた多くの先生方に感謝申し上げます。この受賞を大きな励みとし、また本学会において頂いた数多くのご助言を活かして今後の研究活動を進めてまいります。

本研究は、脂質被覆水滴水和法によって内水相に Large unilamellar vesicles (LUVs) を多数内包した Giant vesicle (GV), すなわち、マルチコンパートメント型の GV を作製し、GV 内部への LUVs の内包率を評価することを目的として行いました。Biotin を結合させた脂質である biotin-X DHPE を LUVs の脂質膜に組み込み、蛍光標識化分子 bodipy-avidin との特異的な結合を利用して、蛍光強度から LUVs を定量する検量線を作成できました。次に、この方法を用いてマルチコンパートメント型 GV の外水相に bodipy-avidin を添加することで GV から漏出した LUVs を定量し、GV 内部への LUVs の内包率を評価できました。しかし、GV 作製プロセスで生成する微細な脂質塊などの影響により、測定される蛍光強度がばらつくことがありました。今後はこれらの因子を取り除いた系で漏出した LUVs を定量する検討を進め、LUVs の内包率をより精度良く評価したいと考えています。また、この LUVs 内包率の評価手法を活用してマルチコンパートメント型 GV の作製法を最適化し、その支配因子を原理的に明らかにすると共に、マルチコンパートメント型 GV の利用に関する研究を進めていく所存です。

最後に、ご指導を頂いた市川創作先生、研究室の諸先輩方をはじめ、お世話になりました多くの方々にこの場をお借りして感謝申し上げます。ありがとうございました。