

2026年度 秋季膜工学サロントイトル・要旨

サロンA 「水処理」		サロンB 「水処理」	
担当：岡本泰直・松岡 淳		担当：井原一高・吉田 弦	
メタン発酵のための都市下水一次処理水の膜濃縮と硫酸イオン透過		各種電解促進酸化処理による医薬品および有機フッ素化合物の分解と無機化	
神戸大学先端膜工学研究センター 特命助教 岡本泰直		東邦大学理学部生命圏環境科学科 非常勤講師/訪問教授 井関正博	
都市下水汚泥のメタン発酵は炭素資源回収の手法として主要な手法となりつつある。この一方で、流入下水を自然沈降分離した上澄み液、一次処理水は汚泥と同程度の有機物を含むにもかかわらず、活性汚泥処理、沈降分離、薬品殺菌を経て無害化されるのみである。これは、一次処理水の処理量が莫大であり、有機物濃度が非常に希薄であるためである。メタン発酵によって一次処理水から有機物を回収するには一次処理水の濃縮が必須である。効率的なメタン発酵に必要な全有機炭素（TOC）濃度 1.5 g/L 以上を達成するためには、TOC 濃度が数十 mg/L である一次処理水を 50~100 倍程度に濃縮する必要がある。しかし、蒸留法や逆浸透法で濃縮を試みる場合、ほとんどの溶質が濃縮される。これによって過剰になったイオン種はメタン発酵を阻害する。特に、硫酸イオンはメタン生成と競合するだけでなく、メタン生成菌にとって毒素となる硫化水素生成を引き起こす。したがって、有機物は濃縮し、硫酸イオンを含めたイオン種を除去できる選択的な濃縮手法が必要である。本講演では、効率的なメタン発酵に向けた一次処理水の膜濃縮手法について述べる。具体的には、FO膜濃縮、負電荷ナノろ過膜濃縮、正電荷ナノろ過膜濃縮した結果と、硫酸イオン透過に必要な膜物性について述べる。また、活性汚泥法を膜濃縮に代替した場合のエネルギーコストを概算したのでこれについても述べる。		東邦大学理学部生命圏環境科学科非常勤講師・訪問教授の井関正博先生をお招きして、各種電解促進酸化処理による医薬品および有機フッ素化合物の分解と無機化について話題提供を頂きます。概要は以下の通りです。 難分解性の化学物質が水環境中に存在し、それらの物質による水生生物、人の健康リスクへの影響が懸念されている。本講演では、その中でも比較的その使用量や残留性の観点から注目されている医薬品と有機フッ素化合物を対象として、各種電解促進酸化法による分解及び無機化挙動について検討した結果を紹介する。また有機フッ素化合物については、金属有機構造体を用いた吸着（濃縮）とその後の電解による無機化事例を紹介し、今後の展望と課題について述べる。	

2026年度 秋季膜工学サロントイトル・要旨

サロンD 「機能性薄膜」

担当：舟橋正浩・南秀人・菰田悦之・堀家匠平・鈴木登代子・秋山吾篤・小柴康子

ポリフッ化ビニリデン(PVDF)の結晶構造制御 ーエネルギーハーベスト材料を目指して

大阪公立大学大学院工学研究科 物質化学生命系専攻 化学バイオ工学分野
高分子化学研究室 教授 堀邊英夫

フッ素樹脂の 1 つであるポリフッ化ビニリデン (PVDF)は、3 つの結晶構造 (コンフォメーション) を有します。その内 PVDF I 型結晶 (β 晶) のみが圧電性、焦電性の性質を有しますが、エネルギー的には準安定状態で不安定です。I 型 (β 晶) の PVDF を安定に作製できれば圧電性を有するため自然界に無限に存在する振動エネルギーをその場で電気エネルギーに変換するエネルギーハーベスティング技術になりえます。また、この結晶構造を決定する根本の高分子の物性についても研究しています。具体的には、PVDF/PMMA ポリマーブレンドによるポリマーアロイ化技術や PVDF 溶液からの溶媒キャスト法により、PVDF の結晶構造制御に取り組んでいます。

サロンD 「膜材料合成化学」

担当：岡野健太郎・山口 渉・馮 宇軒

有機金属反応剤の反応制御を鍵とする精密分子変換

神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻
助教 馮 宇軒

神戸大学大学院工学研究科の馮宇軒先生に、有機化学を基盤とした精密分子変換に関する話題提供をいただきます。

馮先生は、有機合成化学を専門とされており、反応性の高い有機分子を自在に変換するための新しい合成手法の開発に取り組まれています。特に、金属種の反応性を巧みに利用した位置選択的分子変換や、従来の手法では困難であった分子構造を効率的に構築するための新しい反応設計を通じて、有機分子の精密合成に関する研究を展開されています。

本サロンでは、

1. 有機分子の精密合成を支える新しい反応設計
2. 金属反応剤を活用した位置選択的な分子変換

に関するトピックについて、膜材料合成に使えるような有機反応の基礎から最新の研究成果まで、幅広くご紹介いただく予定です。

有機化学を使って「分子を自在につくる」ための考え方に触れる貴重な機会です。専門分野を問わず、皆様の積極的なご参加をお待ちしております。

2026年度 秋季膜工学サロントイトル・要旨

サロンE 「ガスバリア膜」

サロンF 「ガス分離膜」

担当：蔵岡孝治

担当：神尾英治・市橋祐一

食品包装・工業用途に使われるガスバリアフィルムについて

促進輸送膜モジュールによるCO₂分離を考える

大日本印刷株式会社 研究開発・事業化センター 基盤技術開発本部
茂木菜々可

神戸大学 先端膜工学研究センター
教授 神尾英治

膜工学サロン「ガスバリア膜」では、ガスバリア膜の開発及びその評価と有機-無機ハイブリッド材料の作製及びその評価に携わる研究者やこれから当該分野を勉強しようとする方々を対象として、ガスバリア膜と有機-無機ハイブリッド材料をキーワードに意見交換、情報交換を行っています。

今回は、大日本印刷株式会社 研究開発・事業化推進センター 基盤技術開発本部の茂木 菜々可氏をお迎えして「食品包装・工業用途に使われるガスバリアフィルムについて」と題して、ガスバリアフィルムの基礎、市販されているガスバリアフィルムと食品包装及び工業用途に広く使われているガスバリアフィルムの製法、性能やその構成（どのように使われているか）についてお話しして頂きます。さらに、ご自身が担当されたガスバリアフィルムなどについても紹介して頂きます。

ガスバリア膜や有機-無機ハイブリッド材料の話題について、会員の皆様と議論することで、新規なガスバリア膜の開発、有機-無機ハイブリッド材料の様々な分野への応用の可能性などについて、今後の具体的な研究課題や研究体制などを含めて、その方向性を検討したいと思います。ご興味のある方は、是非、本膜工学サロンにご参加ください。

本サロンでは、2025 年度春季講演会膜工学サロンG に引き続き、神戸大学先端膜工学研究センターの神尾から、高速・高選択的 CO₂透過性を有する促進輸送膜について話題提供させていただき、促進輸送膜の実用化可能性について議論することを目的とします。促進輸送膜モジュールの特徴と、その特徴を考慮に入れた促進輸送膜モジュールの課題と解決策について概説したうえで、促進輸送膜に対して有望なアプリケーションとしてどのような適用先があるのか、一緒に考え、議論したいと思っています。

前回お話しした促進輸送膜の特徴と促進輸送膜モジュールの特性について簡単に復習し、講演者と聴講者ともに促進輸送膜モジュールの特性を確認したうえで、その課題と解決策に関する研究成果を概説させていただき、その後、アプリケーションについてフリートークを行いたいと考えています。アプリケーション先も様々考えられます。そのため、フリートークでは、様々な視点から活発な議論ができることを期待しています。

2026年度 秋季膜工学サロントイトル・要旨

サロンG 「触媒を駆使する物質変換」

サロンH 「膜バイオプロセス」

担当：大西 洋

担当：荻野千秋・丸山達生

分子触媒システムを利用した
sp³ C-H結合変換反応

高活性高耐久な金属ナノ粒子触媒の
開発と液相水素化反応への応用

生体膜を選択的導電性膜モジュールと捉えてみたら...？
しびれる電気微生物の逆転バイオ

神戸大学理学研究科化学専攻
准教授 三ツ沼治信

神戸大学工学研究科応用化学専攻
准教授 山口 渉

(国研) 海洋研究開発機構 生命地球科学研究部門
海洋バイオリソース展開・応用研究プログラム
プログラム長(上席研究員) 若井 暁

講演者は光レドックス触媒、HAT触媒、遷移金属触媒を組み合わせた分子触媒システムを構築して、従来不活性とされてきたsp³ C-H結合を選択的に変換する反応を開発してきた。本講演では、C-H結合からの有機金属種形成や立体選択的炭素-炭素結合形成を中心に、複数の触媒機能を協働させる反応設計について紹介する。

液相水素化反応は化成品やファインケミカルズ合成において広く用いられる重要な反応である。多くの工業的な液相水素化プロセスでは、安価なスポンジ金属触媒や担持金属触媒が用いられてきたが、一般的に高温・高水素圧下で使用する必要があり、還元された触媒が発火性をもつため、操作上の課題がある。したがって、より高活性かつ安定な触媒を開発することは、限りある金属資源の使用量低減および省エネルギー化につながり、持続可能な循環型社会の実現に大きく貢献する。本研究では、非貴金属であるニッケルを基盤とする高機能金属ナノ粒子触媒の設計と、それを用いた高効率な液相水素化反応の開発について紹介する。

細胞膜は細胞の内部と外部を隔離し、細胞内において様々な化学反応を秩序立てて連動させるために重要である。一方で、外部環境と細胞内環境を完全に隔てると細胞外にあるエネルギーを使うことができない。細胞膜の遮蔽性と選択的透過性は、細胞膜が生命に必須な要素の一つであることを示している。近年、微生物の分野では、細胞膜を超えて細胞外の環境と細胞内の代謝をつなぐことのできる細胞外電子伝達反応の研究が精力的に行われており、微生物電気化学反応が基礎微生物学的にも応用微生物学的にも注目されている。本サロンでは、この細胞外電子伝達の観点を踏まえて、微生物による金属腐食現象の研究や微生物電気化学反応に基づいたバイオものづくり、新しい金属資源循環技術について紹介する。微生物による金属腐食現象では、淡水系の工業用水環境において耐食性であるステンレス鋼が腐食する現象や陸上とは物理化学的および微生物生態学的要因が大きく異なる深海環境における腐食現象を紹介するとともに、そこに影響する微生物電気化学反応を紹介する。また、このような人類社会においてネガティブな現象である金属腐食反応も人為的な制御を加えることで、二酸化炭素固定反応やステンレス鋼からの有用金属回収技術に応用可能である例を紹介する。

2026年度 秋季膜工学サロントイトル・要旨

サロント「有機溶剤超濾過膜」		サロント「先進膜材料・膜プロセス」	
担当：熊谷和夫		担当：中川敬三・吉岡朋久	
バイオディーゼル燃料製造におけるOSN膜の適用		双性イオンブラシ界面現象の理解とアンチファウリング膜設計	
RITA株式会社 代表取締役 北川悌也		東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所 助教 奥山浩人	
今回は、有機溶剤ナノろ過分離の実用化例を取り上げます。講師は RITA 株式会社 代表取締役 北川悌也様です。ご講演要旨は以下の通りです。 バイオディーゼル燃料（BDF：Bio Diesel Fuel）を製造する為、日本では廃食用油を回収し植物油（トリグリセリド）に対してエステル交換反応により、 BDF の主成分となる脂肪酸メチルエステル（FAME：Fatty Acid Methyl Ester）を合成します。その後、BDF 中に含まれる不純物質、具体的には水分やグリセリン、メタノールや未反応のトリグリセリドやモノグリセリド等を除去し燃料として利用可能な状態に致します。また、回収した廃食用油は、由来する原料や使用履歴によって脂肪酸組成や劣化状態が異なります。BDF では水洗工程や活性白土等を活用し不純物の除去、FAME 純度の向上を行いますが、車両用向け BDF では更に精製度を向上させる為、蒸留技術を活用しております。ただ蒸留は加熱・蒸発・凝縮という相変化を伴う分離操作である為、エネルギー消費量の増大、加熱・気化操作に伴う安全上のリスク、設備の設置面積の増大等の問題がありました。また従来の有機膜では脂肪酸メチルエステルに対する耐性が低く、膨潤による分離性能の低下等により長期の性能安定性を維持する事が出来ませんでした。更に脂肪酸メチルエステルに耐性があると思われる無機膜においては FAME とモノグリセリド等との分子量差による十分な分離選択性は得られず FAME 濃度を高める事が出来ないと思われます。Evonik 製 OSN 膜は十分に緻密な NF 層を有しながら、FAME 耐性も同時に有しております。よって OSN 膜を活用する事により蒸留法が有する問題点を解決する精製手法を提供する事が可能となりました。		サロント「先進膜材料・膜プロセス」では、これまでにない膜材料や製膜法、またそれらの様々な物性・利点に焦点を当て、分離膜の高性能化と新たな膜プロセスへの応用の可能性を探ります。 今回は、東京科学大学 奥山 浩人 先生 をお招きし、「双性イオンブラシ界面現象の理解とアンチファウリング膜設計」に関する話題提供をして頂きます。ご興味をお持ちの方は是非ご参加下さい。 【講演概要】 双性イオンポリマーは、優れた親水性と生体物質の吸着を抑制する特性を有し、アンチファウリング材料として広く研究されています。一方、その性能は単に双性イオン基の存在だけで決まるのではなく、分子構造や界面におけるポリマー鎖の状態、さらには水やタンパク質との相互作用に大きく左右されます。本講演では、双性イオンポリマーブラシ界面におけるタンパク質吸着挙動の解析を中心に、機械学習を用いた分子構造と防汚性の関係解析、ポリマーブラシの鎖長・密度と吸着挙動との関係、さらに双性イオンポリマーを利用したアンチファウリング膜の設計について紹介します。	

2026年度 秋季膜工学サロントイトル・要旨

サロンK 「バイオ・メディカル・食品プロセス膜」		サロンL 「中国事情について」	
担当：中塚修志・塩見尚史		担当：北河 享	
中空糸膜を用いた分離技術 (ウイルス除去、抗体医薬精製)		中国における技術ライセンスの現状および留意点	
東洋紡株式会社メディカル研究所 機能膜開発センター 村田拓巳		映橋知識産権諮詢（上海）有限公司 高野博成	
本膜サロンでは、東洋紡株式会社 メディカル研究所 機能膜開発センターの村田拓巳様を講師にお迎えし、医薬品製造工程で用いられる同社中空糸膜を活用した分離技術についてご講演いただきます。中空糸膜は、バイオ医薬品の製造において高い信頼性と効率性を支える重要な基盤技術であり、近年の抗体医薬を中心としたバイオフーマ市場の拡大に伴い、その高度化が強く求められています。 本講演では、東洋紡が長年蓄積してきた中空糸膜技術を基盤として、バイオフーマ製造プロセスに向けた最新の分離・精製技術をご紹介します。特に、抗体医薬製造工程で不可欠なウイルス除去フィルターの役割、同社製品が有する性能上の特長と、その設計思想について解説いただきます。また、新規素材を応用した抗体精製プロセスへの展開や、製造効率向上の可能性についても最新の研究成果をご報告いただきます。さらに、これらの技術の発展性を踏まえ、中空糸膜技術の新たな応用領域、ライフサイエンス分野における市場動向、今後の研究開発の方向性についても展望を示していただきます。本膜サロンでは、同社の特徴ある中空糸膜技術を通じて、バイオフーマ製造における新たな技術潮流や産業的課題について議論を深める機会としたいと考えております。大変貴重なご講演となりますので、多くの皆様のご参加を心よりお待ちしております。		1.現状 導入歴史：改革開放以降、法制整備が進む 主要分野：半導体・通信・バイオ・EV・再生エネルギー企業種別：国営企業、民間企業、外資系企業 実施方式：専用実施権、通常実施権、クロスライセンス 2.リスク 契約不履行・履行不足（品質・秘密保持等）訴訟・紛争（契約解釈・権利侵害） 政治リスク：輸出管理規制（米中対立）、外資規制・技術輸出制限 3.留意点 ライセンシー側：権利範囲・有効性の確認、改良技術の帰属・実施条件、契約終了後の取扱い、現地法対応（中国語契約） ライセンサー側：技術漏洩防止（秘密保持）、ロイヤルティ回収確実性、現地パートナーの信用調査、法規制変更への対応まとめ 中国市場＝機会とリスクの共存、法的知識＋現地実務＋リスク管理が必須、規制・地政学を踏まえた戦略的設計が重要。	