

サロン A 「水処理」 (LR401)	サロン B 「水処理」 (LR302)
担当教員：長谷川進	担当教員：松岡 淳
<p align="center">「膜通気式生物膜法 (MABR) の紹介と適用事例」 ～ 膜で酸素を分離供給する省エネルギー型酸素供給法 ～</p>	<p align="center">「陽電子消滅寿命測定装置を用いた水処理膜の評価」</p>
<p>散水濾床から始まる有機性廃水の生物学的処理技術は、100 年以上の長い歴史の中で種々の変法が検討されてきた。現在、主流となっている標準活性汚泥法は、維持管理は容易であるが、膨大な曝気動力を必要とする難点がある。曝気動力を必要としない生物処理法としては、散水濾床法、回転円板法等の生物膜法があるが、濾床や円板表面に形成されたバイオフィームの深層部への酸素供給に限界があり、バイオフィームが厚くなると嫌気化した深層部でガスが生成してバイオフィームが剥がれて運転不能となる。今回話題とする膜通気式生物膜法 (Membrane Aerobic Biofilm Reactor : MABR) は、気体透過性のポリジメチルシロキサン (PDMS : 通称シリコン) 中空繊維膜の表面にバイオフィームを形成させ、中空糸膜内部に酸素又は空気を導入することでバイオフィームの深層部から酸素を供給する技術で、バイオフィーム内の酸素濃度を高濃度に維持することが可能であるため高い BOD 除去速度、硝化速度が得られる。また、バイオフィームのみの運転(OxyFAS)と活性汚泥を伴う運転(OxyFilm)との選択も可能である。</p> <p>話題提供はデュポングループの DDP スペシャリティ・プロダクツ・ジャパン 株式会社主任研究員多久和克哉様をお招きし、原理と事例も含めてご講演いただきます。</p> <p>本技術は既存の活性汚泥法への適用も可能であるため、現在活性汚泥処理法を採用されているユーザーあるいはプラントメーカー、膜メーカーにとって有益な情報が得られるものとお勧めします。</p>	<p>水処理膜はその細孔の大きさによって、精密ろ過膜 (MF 膜)、限外ろ過膜 (UF 膜)、ナノろ過膜 (NF 膜)、逆浸透膜 (RO 膜) に分類されます。一般的に、膜の細孔径は膜の分離特性や透水性に大きく影響するために、非常に重要なパラメータであるといえます。ここで、MF 膜や UF 膜といった多孔膜については、電子顕微鏡による直接観察など、膜の細孔径評価は比較的容易です。一方で、特に細孔径の小さい RO 膜においては、膜の細孔径の評価は困難であると言えます。</p> <p>本サロンにおきましては、信州大学工学部物質化学科の佐伯 大輔先生に「陽電子消滅寿命測定装置を用いた水処理膜の評価」と題してご講演をいただきます。</p> <p>陽電子消滅寿命測定 (PALS) 法は、材料表面に陽電子を照射した際の、陽電子の消滅寿命を用いて材料の空孔サイズを測定する手法です。PALS 法を用いることで、材料中の Å～nm オーダーの空孔を測定することが可能となります。分離膜においては、ナノろ過膜や逆浸透膜、ガス分離膜などの孔径を検出できる、数少ない手法の一つとして近年注目されています。本講演では、水処理膜を中心として、PALS 法を用いた分離膜の細孔径評価の実例や、PALS 法の逆浸透膜の劣化の評価などへの応用例などについて紹介していただきます。ご興味がありましたら、是非ご参加をお願いできればと存じます。</p>

<p style="text-align: center;">サロンC 「機能性薄膜」 (C4-201)</p>	<p style="text-align: center;">サロンD 「膜材料合成化学」 (LR301)</p>
<p>担当教員：石田謙司、 菰田悦之、 堀家匠平、 小柴康子</p>	<p>担当教員：森 敦紀、 岡野健太郎、 鈴木登代子</p>
<p style="text-align: center;">「IoT センサー向け小型軽量有機熱電変換モジュール用 薄膜作製技術」</p>	<p style="text-align: center;">「薄膜材料デバイスのための界面制御」</p>
<p>社会や環境のあらゆる情報をネット接続し活用する IoT の普及が進行しています。モノの情報を取得するセンサーや、その情報を無線送信するデバイスには電力が必要ですが、膨大な数のセンサに配線して電力供給したり、電池交換等のメンテナンスを施したりすることは現実的ではありません。こうした課題に対し、環境中に広く薄く存在する微小エネルギーを収穫し、センサーの各ユースポイントで発電する環境発電技術が求められています。</p> <p>今回のサロンCでは、国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノ材料研究部門主任研究員の向田雅一博士に「IoT センサー向け小型軽量有機熱電変換モジュール用薄膜作製技術」と題してご講演いただきます。</p> <p>向田先生は熱電変換技術の研究に長年携わっており、最近では、未利用熱を、“有機薄膜を用いた熱電変換モジュール”で電力とし、電池交換不要の無線センサーネットワークシステムを構築することを目指して研究されています。有機熱電材料は、無機のものに比べて出力が劣るものの、軽量、製造コストが安価、並びに製造プロセス温度が低いといった利点があるため、小電力用電源への利用が期待されます。本講演では、(1)数 g 程度の小型・軽量の有機熱電モジュールを設計・開発し、様々なセンサーを稼働し信号を無線で送ることに成功した事例や、(2)ヒートシンク等の冷却を行わずに自然冷却で動作し、100℃の熱源で 70 日以上連続して安定した電力供給を達成した事例、(3)またこれらの結果を得るために、薄膜特性をどのように向上してきたかについて、詳細にご紹介いただきます。ご興味のある方は是非ご参加ください。</p>	<p>神戸大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻教授 北村雅季先生をお招きして膜材料合成と電気電子工学との接点に関する話題提供をいただきます。興味のある方は是非、ご参加下さい。</p> <p>北村先生は、薄膜材料デバイスを専門としており、有機エレクトロニクス分野で活躍されています。特に、有機トランジスタとその関連分野での実績があり、最近では金属や絶縁膜の表面処理技術を使った有機トランジスタの高性能化に取り組んでいます。</p> <p>本サロンでは、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薄膜トランジスタの現状 2. 有機トランジスタのための表面処理技術 3. 金属顕微鏡を使った薄膜の可視化 <p>に関するトピックについて、関連周辺分野の基礎から応用までを最新の研究動向も踏まえ詳細にご解説いただく予定です。</p>

<p style="text-align: center;">サロンE 「ガスバリア膜」 (LR402)</p>	<p style="text-align: center;">サロンF 「ガス分離膜」 (C2-201)</p>
<p style="text-align: center;">担当教員：蔵岡孝治</p>	<p style="text-align: center;">担当教員：市橋祐一、 神尾英治、 谷屋啓太</p>
<p style="text-align: center;">「 LBL ガスバリアコーティング 」</p>	<p style="text-align: center;">「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」</p>
<p>本膜工学サロンでは、ガスバリア膜の作製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。</p> <p>今回は、三菱ケミカル株式会社 滋賀研究所の平 夏樹氏をお迎えして「LBL ガスバリアコーティング」と題して、ガスバリア源に静電相互作用を利用した、カチオン性材料とアニオン性材料の交互積層による LBL ガスバリアコーティング (LBL : Layer by Layer) についてお話しして頂きます。さらにその考えを基に应用検討した事例として、青果物の貯蔵性向上を目的としたエディブルコーティングの研究を紹介して頂きます。エディブルコーティングは可食性の材料で青果物に直接コーティングする技術であり、包装フィルムレスで設計することから環境にやさしい技術として近年注目を集めています。</p> <p>本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性、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、是非ご参加ください。</p>	<p>本サロンでは、主要なガス分離膜の一つであるシリカ系分子ふるい膜について話題提供いただき、議論することを目的としています。</p> <p>前回 (2021 年度 膜工学サロン) に引き続き、広島大学大学院先進理工系科学研究科の長澤寛規助教を話題提供者とし、大気圧プラズマを用いて作製されたシリカ系分子ふるい膜のガス分離特性とそのガス分離膜としての適用性についての議論を深めたいと考えています。</p> <p>講演概要は以下の通りです。</p> <p>“本講演では、前回の講演で詳細な説明ができなかった大気圧プラズマを利用した製膜における膜構造制御に関する知見および構造制御を通じた膜開発の現状について紹介する。特に、大気圧プラズマ CVD 法による細孔径制御の可能性や、大気圧プラズマ表面改質による超薄分離活性層の形成など、高透過選択シリカ膜の開発に繋がる最近の研究成果について、透過特性の詳細な議論とともに紹介する予定である。”</p>

<p style="text-align: center;">サロンG 「膜バイオプロセス」 (C1-301)</p>	<p style="text-align: center;">サロンH 「有機溶剤超ろ過膜」 (LR201)</p>
<p style="text-align: center;">担当教員：荻野千秋、丸山達生</p>	<p style="text-align: center;">担当教員：熊谷和夫</p>
<p style="text-align: center;">「光で有用物質を高生産する微生物の開発」</p>	<p style="text-align: center;">「TiO₂-ZrO₂-有機キレート配位子複合膜の細孔径制御と有機溶剤透過特性」</p>
<p>本膜工学サロンでは、生体膜に埋め込まれたエネルギー変換素子に関して、低炭素技術への寄与を議論する予定であります。</p> <p>講師として、静岡県立大学 食品栄養科学部 原清敬 先生を招聘して、光エネルギーを如何に物質変換に利用するのか、意見交換を行います。</p> <p>原先生はこれまでに、光エネルギーを細胞内のエネルギーに変換できるタンパク質ロドプシンを利用することで、大腸菌のエネルギー代謝を活性化し、複数の有用物質の生産性を向上させることに成功している。これまでに、高度好塩菌や海洋性細菌の中にはロドプシンをもつ微生物が多く見つかっている。そこで、これらの微生物のロドプシンを比較して、大腸菌と相性が良く機能的にも優れているロドプシンを選抜した。さらに、ロドプシンは、光受容分子であるレチナールが必要であるため、本研究では、レチナールを細胞内で合成できる微生物から関連遺伝子を大腸菌に導入し、大腸菌内でレチナールを適量合成させることができた。</p> <p>生体膜上のタンパク素子（エネルギー変換素子）の有効利用に関して、現状の問題点や利便性、さらには今後の展開について議論を行う計画であります。</p>	<p>サロンHでは今回は、無機膜をベースに有機溶剤ろ過膜の研究を行っておられる神戸大学先端膜工学研究センター／大学院科学技術イノベーション研究科教授 吉岡 朋久先生に話題提供をお願いしました。有機溶剤分離にご興味をお持ちの方は是非ご参加下さい。</p> <p>【講演概要】</p> <p>TiO₂やZrO₂といった金属酸化物材料からなる無機膜は、ナノ濾過(NF)膜あるいは限外濾過(UF)膜として実用化されており、強度や耐薬品性・耐熱性に優れることから、有機溶剤のろ過分離操作への応用が期待される。しかし、TiO₂膜やZrO₂膜は製膜時に緻密な結晶構造を形成するため、有機高分子系の膜に比べて液体透過性が低いこと、また、膜原料である金属アルコキシドの反応性が高く、シリカ系の膜に比べて分子レベルの細孔径制御も難しいことが課題である。本研究では、TiO₂とZrO₂を複合化させて結晶化を抑制し、さらに有機キレート配位子(Organic chelate ligand : OCL)を反応性の制御と細孔形成のための鑄型分子として用いることで、有機溶媒ろ過膜の作製を行った。細孔内に配位させたOCLを異なる焼成温度により段階的に熱分解することで、サブナノオーダーでの細孔径制御と膜表面特性の親疎水性制御を試みた。そして、これらの膜を用いて各種有機溶剤の透過性を評価することで透過機構を検討した。</p>

<p>サロン I 「先進膜材料・膜プロセス」 (C2-101)</p>	<p>サロン J 「バイオメディカル・食品プロセス膜」 (C2-301)</p>
<p>担当教員：吉岡朋久、 中川敬三</p>	<p>担当教員：加藤典昭</p>
<p>「高分子吸着を応用した RO 膜開発事例の紹介」</p>	<p>「疾患予防材料や医療検査機器の開発につながる機能性高分子」</p>
<p>サロン I 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・利点に焦点をあて、分離膜の高性能化と新たな膜プロセスへの応用可能性を探ります。</p> <p>今回は、東洋紡株式会社 大亀敬史様をお招きし、「高分子吸着を応用した RO 膜開発事例の紹介」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。</p> <p>【講演概要】</p> <p>高分子の界面への吸着現象を応用した分離膜は近年多数の報告がなされており、特に固定電荷を有する正負の高分子電解質を、基材膜表面上に交互積層する Layer-by-Layer(LbL)法は、その簡便さと応用性の広範さから、有望な製膜法として認知されるようになっていきます。</p> <p>本サロンでは、LbL 法を応用した分離膜の研究開発の最近の動向について大まかなレビューを行い、我々の研究グループにおける新しい RO 膜開発の取組みについてもご紹介させていただきます。</p>	<p>今回のサロンでは、富山大学学術研究部工学系の生体材料設計工学研究室、中路正准教授よりバイオマテリアルについての話題提供を頂く。中路研究室では、生体と材料のバイオアクティブ（またはインアクティブ）な応答メカニズムを材料設計に活かす研究（膜分野で馴染みのある anti-biofouling もその一つ）を精力的に実施しているが、今回は特に機能性材料としての実用化の出口を見据えた研究成果に関してご講演頂く。</p> <p>バイオマテリアル分野の若い先生は、非常にアクティブな方が多いが、その中の一人として、機構会員の方々にご紹介したい研究者である。以下に先生からのコメントを掲載する。</p> <p>「当研究グループでは、タンパク質や細胞、細菌等の付着を極限まで抑制することができる双性イオン型高分子を軸にポリマーバイオマテリアル開発に関する研究を進めてきている。それらの基礎知見を活かして、最近では出口戦略をより明確にした応用研究にも着手している。特に世界中がコロナショックに陥る昨今に必要とされるような機能性材料を出口に見据え、</p> <p>(1) ウイルスや花粉、生体に悪影響を及ぼす微小物質 (PM2.5) 等の付着抑制や付着促進を自在に制御できるポリマー素材の探索</p> <p>(2) 特異抗原や抗体の検査キットの高感度化・簡便化を可能にするポリマーコーティング剤の開発</p> <p>について精力的に研究を進めている。今回は、これら 2 つの研究テーマについて紹介させて頂き、様々なご意見を頂戴し、研究開発における改善点などを議論させていただければ非常に有難いと考えている。」</p>

サロン K 「中国事情について」 (C4-301)

担当教員：北河 享

「中国における技術調査のすすめ方」

初めまして、4月に着任しました北河です。よろしくお願いいたします。

前職では2017年4月～2022年2月まで中国事務所に駐在しておりました。仕事で企業やコンサル、大学を回り技術調査もやっておりました。調査対象は高分子材料全般についてでした。

つたない駐在経験からではありますが、言えますことは、中国は産官学三位一体で、日本も含めた先進国の技術や動向を大変よく研究しています。一回目は、政府系コンサルの報告資料を基に、彼らがどのように日本の企業を見ているか、参加者の皆様と確認していきたいと思います。

後半の議論の部分で、参加者皆様のコメントや興味範囲をお聞きして、次回以降のテーマに反映していきたいと思います。北河の目を通して見た中国事情にはなりますが、皆様とも相談しながら、新設のサロン K を進めていきたいと思っています。

どうぞよろしくお願いいたします。