

サロン A 「水処理」 (C1-201)	サロン B 「水処理」 (C1-301)
担当教員：長谷川進	担当教員：松岡 淳
「下水処理水再利用膜処理システムにおけるバイオポリマーの挙動～アルギン酸によるファウリングとカルシウムイオンの役割～」	「逆電気透析発電～イオン交換膜を利用した塩分濃度差エネルギーの利用～」
<p>水資源に比較的恵まれるわが国においては、下水の再利用はあまりクローズアップされないが、アメリカやオーストラリアなどの大陸内陸部での水不足は深刻で、安定的な水資源となり得る下水の再利用が検討され、採用が拡大している。特に、直接的であれ、間接的であれ飲用水として再利用する場合は、高度な処理が必要で、通常、逆浸透 (RO) 膜が用いられるが、膜のファウリング、特に、バイオフィアウリングが運転操作上の課題となっている。これまで、バイオフィアウリングにおいてバイオポリマーの影響が論じられることは多くあったが、そのファウリング機構については不透明なところがあった。</p> <p>本サロンでは、鹿島建設株式会社技術研究所鈴木祐麻様をお招きして、RO 膜ファウリングに及ぼすアルギン酸と Ca イオンの影響についてご講演いただく。Ca イオンは、無機ファウリング (スケーリング) の原因物質としても注目されるが、有機ファウリングにも影響することから、Ca がそれぞれのファウリングに与える影響を考察することは重要である。本サロンにおいて、RO 膜ファウリングにおける Ca の役割を整理するとともに、RO 膜ファウリング抑制について議論できれば幸いである。</p> <p>本サロンは、膜を使用して水再生をしているユーザーおよび膜を用いた水再生プロセスのメンテナンスに係るメーカーの方々に特にお勧めである。</p>	<p>近年再生可能エネルギーの 1 つとして期待されているのが、海水と河川水といった濃度の異なる 2 つの塩溶液を混合した際に発生する塩分濃度差エネルギー (Salinity Gradient Energy: SGE) である。世界の河川水量から試算される SGE 潜在量は世界中の水力発電量 (800 GW) より多い 980 GW と報告されている。SGE による発電方法の 1 つにイオン交換膜を用いた逆電気透析 (Reverse Electrodialysis: RED) 発電が挙げられる。RED 発電はほぼ無尽蔵に存在する海水と河川水が利用可能であるため原料枯渇の心配がなく環境負荷が小さい。また既存の太陽光発電や風力発電と比較して天候に左右されにくく (高稼働率)、設置面積が少ないというメリットを有する。このため RED 発電は未来を担う新しい発電方法として大いに期待されている。本サロンでは RED 発電の基本原則と最新研究について山口大学 創成科学研究科 助教 杉本 悠様をお招きして紹介する。</p>

<p style="text-align: center;">サロンC 「水処理」 (C2-101)</p>	<p style="text-align: center;">サロンD 「機能性薄膜」 (自 3-125)</p>
<p style="text-align: center;">担当教員：井原一高</p>	<p style="text-align: center;">担当教員：南秀人、菰田悦之、堀家匠平、鈴木登代子、小柴康子、</p>
<p style="text-align: center;">「水処理技術としての磁気分離法の展望と課題2 ～生物学的水処理への適用可能性と他の分離法との比較～」</p>	<p style="text-align: center;">「キラル化合物の円偏光二色性と光学分割能」</p>
<p>昨年に引き続き、「水処理技術としての磁気分離法の展望と課題」について、今回は、生物学的水処理法へ磁気分離法の適用可能性と他の分離法との比較について、元宇都宮大学准教授 酒井保藏先生に話題提供を頂きます。概要は以下の通りです。</p> <p>微生物の有機物分解作用を活用し、排水中の有機物を浄化する生物学的水処理法は水の浄化法として広く利用されている。排水に酸素を供給して有機物を水と炭酸ガスに分解する活性汚泥法と、酸素を遮断して嫌氣的にメタンガスと炭酸ガスに分解するメタン発酵法が知られている。処理後の水と微生物の分離は、沈降法や、最近では膜分離法も一部利用されている。</p> <p>一方、水処理微生物に、強磁性粒子であるマグネイトを添加すると磁気分離が適用できるようになる。演者は活性汚泥法やメタン発酵法への磁気分離の適用を長年研究し、下水処理など低負荷の活性汚泥法では余剰汚泥をほぼゼロで運転できること、窒素・リンなど高度処理への適用、メタン発酵への展開、汚泥脱水処理への応用、基礎実験装置の開発やパイロットプラントによる実証試験まで幅広く研究展開してきた。</p> <p>本サロンでは、これらの研究成果をもとに、生物学的水処理法への磁気分離法導入の展望と課題、沈降分離法や膜分離法と比較した長所や短所、生物学的水処理法への磁気分離導入のフィージビリティについて具体的に解説する。また、様々なご意見をうかがい議論を深めたい。</p>	<p>サロンD「機能性薄膜」では、薄膜化することで円偏光発光材料や光学分割材料として応用可能なキラル化合物について、本学講師 鈴木望氏に話題提供をして頂きます。概要は以下の通りです。</p> <p>キラル化合物は、その立体化学的な性質から、医薬品、甘味料、香料、除草剤、殺虫剤、液晶材料、非線形光学材料など幅広い用途に用いられる。本講演では主にキラル化合物の「円偏光吸収・発光特性」と「光学分割」を取り上げる。「円偏光吸収・発光特性」を有する材料において、その左右の円偏光特性を外部刺激によって自在に制御することができれば、スイッチ性・メモリー性・センサー性を有する材料の開発に繋がる。本講演ではラセン高分子集合体の構造を制御することにより、左右の円偏光特性を制御するための分子設計について解説する。また、医薬品の分野では、サリドマイドに代表されるように、右手の形 (<i>R</i>体) は薬効を示すが、左手の形 (<i>S</i>体) は毒性を示す場合があるため、<i>S</i>体と <i>R</i>体の混合物であるラセミ体を分離する「光学分割」が重要である。キャピラリー電気泳動を用いたラセミ体の光学分割は、微量のラセミ体試料を光学分割し、その純度を決定するのに有効な手法である。本研究では、キラルな両親媒性分子を用いた光学分割について解説する。</p>

<p>サロンE 「膜材料合成化学」 (C4-201)</p>	<p>サロンF 「ガスバリア膜」 (C3-101)</p>
<p>担当教員：森 敦紀、 岡野健太郎</p>	<p>担当教員：蔵岡孝治</p>
<p>「シクロパラフェニレン類の効率的合成と ヘテロ原子による機能化」</p>	<p>「食品包装に使われるガスバリアフィルムについて」</p>
<p>n 個のベンゼン環をパラ位で連結した大環状分子である$[n]$シクロパラフェニレン ($[n]$CPP) をはじめ、湾曲 π 共役系を有する化合物群はナノフープと呼ばれ、独特の性質を示すことから次世代の炭素材料として注目されています。東京高専准教授 井手智仁先生の研究グループでは、2020 年に大環状金錯体を經由した効率的なナノフープの新規合成法を報告しました。この手法では、ボロン酸またはボロン酸エステルと金二核錯体から僅か 2 ステップで、高収率でナノフープを合成することができます。本サロンでは、大環状金錯体を經由して合成した、$[n]$CPP に酸素や窒素を様々な形で導入した機能性ナノフープについて、環内部への分子の内包や外部刺激による環形状変化など、超分子機能を中心に紹介、新規な炭素化合物の膜材料への応用について議論したいと思います。</p>	<p>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。</p> <p>今回は、フタムラ化学株式会社 中部統括 開発グループの花市岳氏をお迎えして「食品包装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。</p> <p>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。</p>

<p>サロンG 「ガス分離膜」 (C12-201)</p>	<p>サロンH 「イオン液体」 (C3-203)</p>
<p>担当教員：市橋祐一、 神尾英治</p>	<p>担当教員：持田智行</p>
<p>「機械学習を活用した膜分離プロセスの最適設計」</p>	<p>「光応答性分子を用いたイオン液体・結晶・フィルムの多彩な機能性」</p>
<p>本サロンでは、最近進展著しい機械学習の膜分離プロセスへの適用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>今回は、産業技術総合研究所化学プロセス研究部門の原 伸生 主任研究員を話題提供者とし、最近よく耳にする機械学習について、膜分離技術開発への活用と最近の報告例をご紹介いただくとともに、CO₂膜分離プロセスを対象として、そのプロセス最適化設計についてご紹介いただき、機械学習の膜分離プロセスへの適用性や課題、今後の可能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>“昨今の機械学習技術の発展・普及により、膜分離技術の開発においても、膜素材の探索、膜性能予測、膜分離プロセス設計等への機械学習の活用が報告されています。本講演の前半では、膜分離技術の開発における機械学習の活用について、最近の報告例をご紹介します。後半では、CO₂膜分離プロセスを対象として、コストとCO₂排出量の二つの評価指標に着目して装置構成と操作条件を最適化する二目的最適化設計について、をご紹介します。”</p>	<p>イオン液体は多彩な機能性を有し、ガス分離膜など各種の機能膜への有用性が高い物質群です。本サロンでは、イオン液体および関連物質の機能性および物質開発に関して、基礎から応用まで含め、最近の話題を取り扱います。今回は、和歌山工業高等専門学校 生物応用化学科 舟裕佑典 博士にご講演いただきます。講演概要は以下の通りです。</p> <p>【講演概要】</p> <p>フォトクロミック分子の光異性化は、色だけでなく極性、蛍光の有無、導電性といった物性変化や、結晶形状などの巨視的な変化を引き起こす。我々は、このような特徴をもつフォトクロミックイオンに適切な対イオンを組み合わせることで、多彩な光機能性を有するソフトマテリアルの機能開拓に取り組んでいる。</p> <p>講演では、カチオン性スピロピランやジアリールエテンを構成イオンとして用い、融点や粘度といった液体物性の光制御が期待されるフォトクロミックイオン液体について報告する。また、これらの開発過程で生じた高融点結晶は、結晶内の反応空間に応じて固相フォトクロミズムを示すソフトクリスタルとなり、反応空間を物理的な力や化学格子圧といった外部刺激により変化させれば、光異性化挙動の制御が実現する。最後に、これらをイオン交換フィルムに固定化することで迅速、簡便に得られる光応答性フィルムについても紹介する。</p>

サロン I 「膜バイオプロセス」 (C2-202)	サロン J 「有機溶剤超濾過膜」 (C2-301)
担当教員：荻野千秋、丸山達生	担当教員：熊谷和夫
「構造生物学と計算科学に基づく分子標的がん治療薬の開発：「原子レベルから個体レベルで効くものを作る！」をモットーに」	「無極性溶媒分離膜の開発動向とフッ素樹脂膜の可能性について」
<p>本サロンでは神戸大学 大学院科学技術イノベーション研究科 科学技術イノベーション専攻 創薬科学研究室 教授 島 扶美博士にご講演をお願いします。</p> <p>島先生の研究室では、RASをはじめとするがん遺伝子産物に注目を集めて研究をこれまでされてきております。このがん遺伝子産物は細胞膜を介した細胞の情報伝達に深く関与しており、がん細胞・組織の生存、維持自体に極めて重要な役割を果たしていることが知られており、これらの分子の機能を阻害する物質は有効な抗がん剤となる可能性があります。このような研究をされてきた島先生に、新しい治療薬の開発に向けた研究講演をしていただきます。以下、講演概要となります。</p> <p>多種多様な構造科学的・計算科学的手法を活用した細胞内シグナル伝達分子の高精度の摂動解析すなわち、機能制御過程の原子レベルでの可視化は、生命現象の本質に迫るにとどまらず、タンパク質工学の技術革新、アンメットメディカルニーズを満たす新規治療薬発見の糸口を提供する可能性を秘めています。このサロンでは、光制御型がん遺伝子産物 RAS とその標的分子の原子レベルでの摂動解析を通じて、我々がこれまで収集してきた新規がん治療薬開発のための創薬基盤情報と応用例としての創薬研究を紹介します。</p>	<p>本サロンでは今回は AGC 株式会社材料融合研究所の林宏紀氏に話題提供をお願いしました。林氏は現在、フッ素樹脂膜による無極性溶媒分離に取り組んでおられます。有機溶媒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>本講演では、近年の無極性溶媒逆浸透膜 (OSRO)における大学および企業の取り組みについて紹介させていただき、中でもフッ素樹脂膜に焦点を当て、その特性と分離プロセスにおける潜在的な利点を説明したいと考えております。神戸大学松山先生ご発表の論文では、パーフルオロポリマーである AF2400 がトルエン/トリイソプロピルベンゼンの分離において高いトルエン選択性を有することを報告されています。AF2400 などのパーフルオロポリマーはほとんどの溶媒に対し優れた耐膨潤性を有しているため、例えば石油化学工程における原油の分離・精製などの過酷な条件にも耐えうると思われ、分離プロセスを効率化し、消費エネルギー・操作コストを大幅に削減する可能性があると考えております。</p> <p>今後無極性溶媒分離に適用するにあたり、膜材料に要求される特性や、分離対象となりうる有機溶媒の種類、さらに実用化に必要な透過性および選択率 (排除率) などについて、皆様と議論させていただけたらと考えております。</p>

<p>サロン K 「先進膜材料・膜プロセス」 (C4-301)</p>	<p>サロン L 「バイオ・メディカル・食品プロセス膜」 (C2-302)</p>
<p>担当教員：吉岡朋久・中川敬三</p>	<p>担当教員：中塚修志・加藤典昭</p>
<p>「イオン交換膜を活用した電子産業向け薬液フィルターと電子産業における展開」</p>	<p>「Tech Push からの医療用ゲル開発と Needs Driven からの医療用ゲルプロジェクト」</p>
<p>サロン K 「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可能性を探ります。</p> <p>今回は、栗田工業株式会社 藤村 侑様 をお招きし、「イオン交換膜を活用した電子産業向け薬液フィルターの開発と電子産業市場における展開」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>近年の AI・IoT 技術の発展に伴い、半導体はより高い性能と省電力化を求められている。集積度を向上させるために、微細化や3次元化が進み、非常に複雑な構造へと進化してきている。そうした微細・複雑化した半導体構造においても液体による洗浄（ウェットプロセス）は必須であるが、高い表面張力を持つ水で、微細構造を破壊することなく洗浄するのは非常に難しい。その課題を解消するために、現在の半導体ウェットプロセスでは、表面張力が水よりも小さいイソプロピルアルコール（IPA）を用いている。今後も IPA を使用する箇所は増加することが予想されるが、より IPA の清浄度を、さらに高いレベルまで高めたいというニーズがある。</p> <p>本講演では、イオン交換膜を用いた IPA 中の微粒子除去について検討した内容を紹介し、今後の展開の方向性について講演する。</p>	<p>サロン L では、神戸大学医学研究科において医工融合による医療機器開発を目指し新設された医療創生工学専攻の大谷 亨教授をお招きして、医療用ゲルプロジェクトや臨床現場への実装化について話題提供頂く。</p> <p>【講演概要】</p> <p>ハイドロゲルとは「水に不溶な三次元構造をもつ高分子物質およびその膨潤体」であり、水中での高分子鎖は協同拡散によって揺らいでいる。重量のおよそ90%が水分子である特徴から、水を媒体とした外部刺激応答や内部への機能性分子包埋とその放出制御などが検討されている。このようなハイドロゲルの基礎的な特性を把握しつつ、我々は、環状分子の空洞部に線状分子が貫通した超分子構造の「滑車効果」に着目し、乾燥状態では伸縮性に優れたハイドロゲルの特徴を示し、水中では1日程度で迅速に分解するゲルを開発した。これは、技術シーズとしての位置づけにあり、Tech Push からのゲルの用途を模索するという研究展開にある。一方で、医療現場や患者数、市場などの Needs に基づいた Needs Driven 型のハイドロゲルの開発を、医学研究科医療創成工学専攻と医学研究科肝胆膵外科との共同研究により、1型糖尿病の根本的治療を実現化するための「バイオ人工膵島移植プロジェクト」に参画している。本講演では、このような2つの研究開発事例をもとに、Tech Push からの医療用ゲル開発と Needs Driven からの医療用ゲルプロジェクトのエンドポイントをどのように見極めるべきか、参加者と意見交換を行い、研究の社会実装のあり方や体制について議論したい。</p>

