

サロン A 「水処理」 (C2-201)	サロン B 「水処理」 (C2-301)
担当教員：長谷川 進	担当教員：松岡 淳
「クオラムセンシング阻害剤を用いたバイオフィウリング抑制技術～ 微生物にバイオフィルムを作らせない革新技术 ～」	「膜ろ過過程をコロイドスケールで考えるための数値シミュレーション」
バイオフィルムとは、細菌類が形成する粘性の付着物で、医療、産業、生活空間において、防除が困難な課題である。水処理膜等においては広義にはバイオフィウリングとも呼ばれ、膜の閉塞要因の一つとして、部材の劣化やエネルギー面での損失を引き起こすことが良く知られている。バイオフィルムへの対策としては、一般的には殺菌剤の利用や、物理的な洗浄が挙げられるが、効果が限定的であることや、安全面や設備的に適用が困難なケースもあるため、より有効な対策の開発が望まれてきた。 バイオフィルムの形成は、クオラムセンシング (QS) と呼ばれる細菌間で行われる情報伝達によって誘導されることが明らかにされており、これはオートインデューサー (別名クオルモン) と呼ばれる化学物質を介して制御されている。オートインデューサーの働きを阻害することがバイオフィルムの防除に有効であることは、様々な研究で示されてきており、近年ではこのような機能を有するバイオフィルム防除剤の開発、実用化も進みつつある。 本サロンでは、これまでとは全く異なる観点からバイオフィルムを抑制する技術について、星光 PMC 株式会社製紙用薬品事業部技術統括部市原研究所より五十嵐亮二氏をお招きし、ご講演いただく。同社は、クオラムセンシングを阻害してバイオフィルム形成を抑制するバイオフィルムコントロール剤を製品化し、RO膜の閉塞抑制、医療器具のバイオフィルム対策などに展開している。バイオフィルムで悩まれる膜ユーザー、水処理メーカー、病院、食品製造工場関係者などにお勧めである。	コロイド分散液の精密ろ過やコアレッサー型油水分離など、懸濁液・乳濁液の膜による分離は様々な分野において利用されています。これらの膜プロセスを設計・運用するためには、そのろ過挙動に対する理解が必要であり、これまでに、様々な実験的手法によるろ過挙動の検討が行われています。しかしながら、実験的手法では、膜表面におけるケーキ形成挙動や油滴の合一挙動など、膜近傍のミクロなスケールにおける分離対象物質の振る舞いを詳細に理解することは困難です。従って、ミクロスケールでの振る舞いについて検討可能な手法が求められます。 本サロンでは、岡山大学大学院自然科学研究科応用化学専攻の三野 泰志先生をお招きし、「膜ろ過過程をコロイドスケールで考えるための数値シミュレーション」と題してご講演頂きます。 数値シミュレーションには現象の可視化や、物理的あるいは物理化学的な相互作用の系統的検討といった実験とは異なる強みがあります。本講演では、主にコロイドスケールのシミュレーション技術およびその適用例（粒子分散液のろ過、コアレッサー型油水分離など）について紹介いただく予定です。ご興味をお持ちの方は是非ご参加ください。

サロンC 「機能性薄膜」 (C3-101)	サロンD 「膜材料合成化学」 (C4-201)
担当教員：南 秀人、菰田悦之、鈴木登代子、堀家匠平、小柴康子	担当教員：森 敦紀、岡野健太郎
「溶液・液晶を経由した真空プロセスによる有機結晶薄膜の作製」	「求核付加反応から始まるラクタムの分子変換」
真空蒸着法は、クリーンで複雑な異種材料の積層を容易に実現できるなどの利点から、現代の有機エレクトロニクスを支える重要な薄膜作製技術です。 今回のサロン C (機能性薄膜) では、東北大学大学院工学研究科応用化学専攻の丸山伸伍先生に「溶液・液晶を経由した真空プロセスによる有機結晶薄膜の作製」と題してご講演いただきます。 丸山先生は、真空プロセスに対し、溶液や液晶状態を経由した薄膜形成手法を取り入れ、より大きく高品質な有機結晶薄膜を作製する技術の開発を長年にわたり行っています。講演では、「真空でも揮発しない電解質として知られるイオン液体を真空中における結晶成長溶媒として活用する方法」と、「液晶相を持つ有機材料を真空蒸着によって薄膜化した後、ポストアニールにより液晶状態を経由して結晶化させる方法」について、いくつかの材料例とともに、その有効性をご紹介します。興味のある方は、是非ご参加ください。	高性能な膜材料を創出するためには膜素材となる物質の設計や合成が極めて重要です。膜素材を精密に合成するには最新の有機合成を知り活用することで分子設計戦略が多様に広がります。今回は、比較的安定な有機分子を効率よく分子変換する手法開発研究に積極的に関わり活躍されている、神戸薬科大学 武田紀彦先生をお招きし、「ラクタムの特性を活用した新たな分子変換」について研究の背景から最近の進展までをご解説いただきます。 一般にラクタムの高い化学安定性は、アミド窒素の非共有電子対とカルボニル基の共鳴安定化に起因します。そのため、従来法を顧みると、そのほとんどはラクタムを最終生成物とする、または他の有機反応に対する不活性な官能基と認識されていました。これに対して、ラクタムを起点とした分子変換法が開発できれば、従来の合成戦略とは一線を画した独自性の高い合成戦略が提供できるため、分子設計戦略の選択肢が広がることが期待できます。 今回は、①ラクタム窒素にヘテロ原子を導入、および②α位に新たな反応点を導入したラクタムを分子設計し、その有効利用法を調査しました。その結果、ラクタムカルボニル基への求核付加反応が可能となり、続いて環縮小反応や脱水反応などいくつかの連続反応の開発を実現しています。 本研究内容が新たな膜素材の分子設計および精密合成において、話題提供として少しでも役立てれば幸いです。

サロンE 「ガスバリア膜」 (C2-202)	サロンF 「ガス分離膜」 (C1-201)
担当教員：蔵岡孝治	担当教員：市橋祐一、神尾英治
「ガスバリア膜の評価と有機-無機ハイブリッドガスバリア膜」	「CHA 型ゼオライト膜の合成と CO ₂ 分離特性」
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学ぼ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、本膜工学サロン世話役の蔵岡（神戸大学）が、「ガスバリア膜の評価と有機-無機ハイブリッドガスバリア膜」と題して、ガスバリア膜の基礎的な内容と評価方法、及びこれまでに開発してきた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜について、その作製方法を中心に話題を提供致します。ガスバリア膜の評価方法については、JIS に記載されている差圧法、等圧法、カップ法などについて、お話したいと思っております。また、作製方法としてはゾル-ゲル法について基礎的な内容を含めてお話したいと考えております。作製した有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の特徴等についてもお話しできればと思っております。 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、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を考えたいと思っております。また、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。	本サロンでは、関西大学 環境都市工学部 エネルギー環境・化学工学科 准教授 荒木 貞夫 先生よりご講演をいただきます。ご講演概要は以下の通りです。 ゼオライト膜は、一般的に化学的安定性および機械的強度に優れているとともに、均一な細孔径、大きな細孔容積、および優れた熱安定性を有しており、分子ふるい的にガスを分離できる材料として期待されている。ゼオライトは多孔質のアルミノケイ酸塩の総称であり、広義にはアルミニウムを含まないケイ酸塩やアルミノフォスフェートなどのミクロ多孔性物質もゼオライトと呼ばれている。中でも CHA 型ゼオライトは、0.38 nm の細孔径を有し、天然ガスやバイオガスに含まれる CO₂ とメタンの分離に適している。また、球状空間が連結した 8 員環細孔を有し、細孔容積が大きいいため、CHA 型ゼオライト膜は高い CO₂ 透過性を期待できる。 講演者はこれまで、CHA 型ゼオライト膜において、合成方法に関する検討や耐久性向上について研究・開発を行ってきた。例えば、オールシリカ CHA (Si-CHA) 膜の調製においてアルミナ支持体を用いるとアルミニウムが溶出して、Si-CHA 膜が得られにくいという課題に対して、シリカ支持体を用いることで解決した。また、シリカはアルミナと比較すると熱膨張係数が Si-CHA ゼオライトに近いため、高温での欠陥の生成を抑制できた。他には、CHA 型ゼオライト膜を表面修飾することにより、CO₂/CH₄ の選択性が向上することも見出している。本公演ではこれらの研究を中心に、詳細な調製条件や CO₂ 分離特性について紹介する予定である。

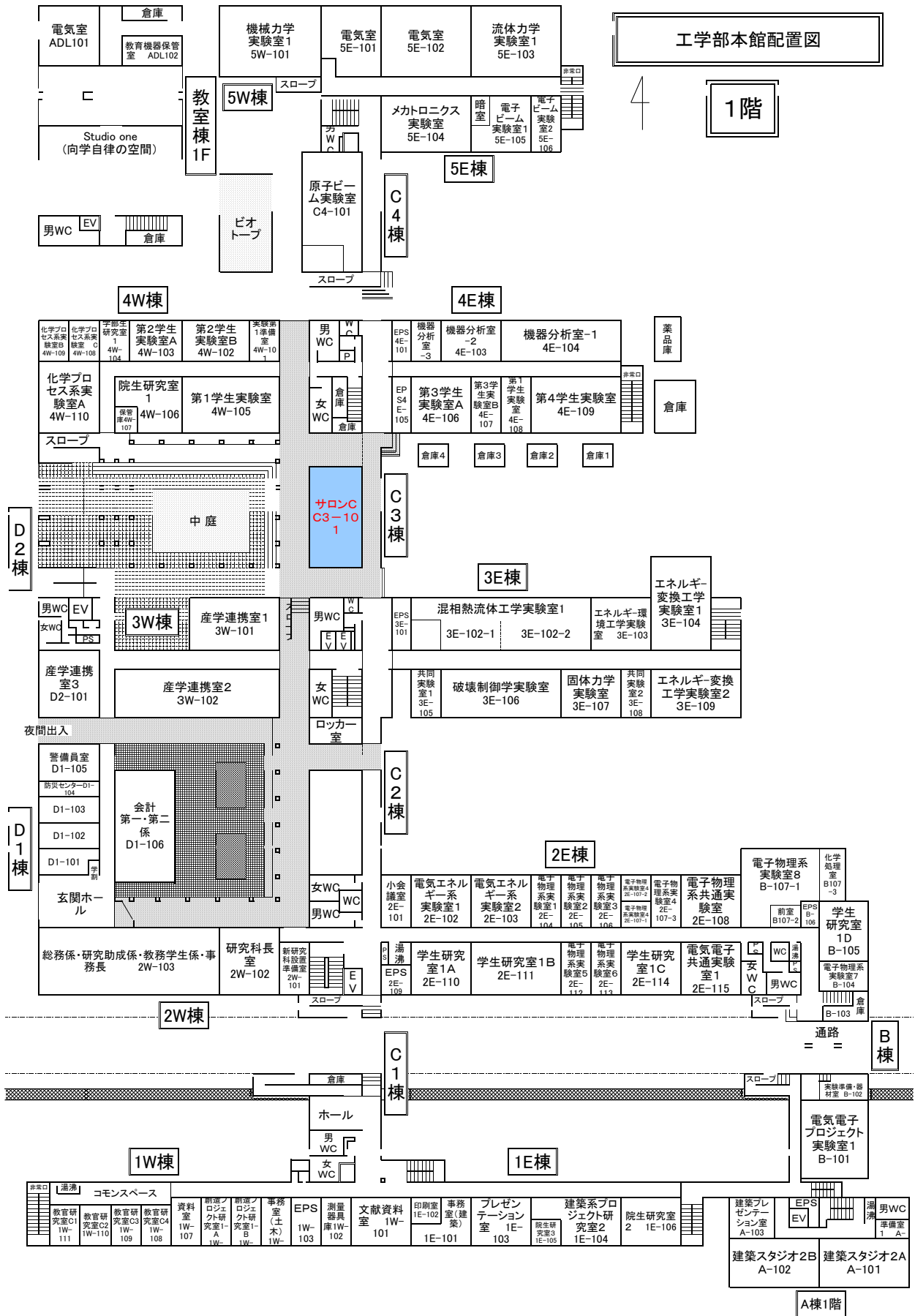
サロンG 「膜バイオプロセス」 (C1-301)	サロンH 「有機溶剤超ろ過膜」 (C4-301)
担当教員：荻野千秋、丸山達生	担当教員：熊谷和夫
「化粧品開発のための毛髪表面観察」	「ドイツ Evonik 社の OSN 膜の紹介(仮題)」
現在、化粧品業界では化学品由来の材料から、天然由来、もしくはバイオベースの化粧品開発が積極的に進められている。本サロンでは、このようなバイオベースで開発をされている材料に関して、その表面解析を進められている、神戸大学大学院海事科学研究科・教授 堀田弘樹先生に話題提供を頂く。 新規ヘアカラーの開発検討や縮毛矯正技術の開発などを進めている。これらの処理は毛髪表面の状態により左右されると考えられるため、効果的に行うためには毛髪の表面状態を知ることが重要である。しかし、生体由来試料である毛束は、その太さや表面状態など不均一性は非常に大きい。そのため実験の再現性、評価結果のばらつきが常に課題である。本サロンでは、我々が行っている定量的評価について現状をお話し、意見交換をさせて頂く予定である。	サロンHでは今回は、ドイツ Evonik 社の有機溶媒ナノろ過膜（OSN 膜）について、製造メーカー自身の担当者からリモートで説明を行ってもらう予定である。Evonik 社の OSN 膜は、この分野の市販膜としてはパイオニア的存在で、産業用など世界中で使われるとともに、学術論文でも比較対象のスタンダードとしてよく用いられる。今回の講演では、開発経緯、性能の特長、世界でどのように使われているか、使用方法のアドバイス等を説明してもらう予定である。<u>講演は英語で行い、質疑も英語を予定している。</u>膜による有機溶媒分離に興味をお持ちの方は是非ご参加下さい。

サロンの I 「先進膜材料・膜プロセス」 (C2-302)	サロンの J 「バイオメディカル・食品プロセス膜」 (4E-209)
担当教員：吉岡朋久、中川敬三	担当教員：中塚修志、加藤典昭
「両親媒性共重合体を用いた PVDF 膜の機能化と耐ファウリング性の評価について」	「ビール製造における分離プロセス」
サロンの 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。今回は、三菱ケミカル株式会社 疋田 真悟様をお招きし、「両親媒性共重合体を用いた PVDF 膜の機能化と耐ファウリング性の評価について」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】 当社ではアクリル系両親媒性共重合体を用いて膜分離活性汚泥法に用いる PVDF 膜に耐ファウリング性を付与した中空糸膜の開発を行った。PVDF 膜は非溶媒誘起相分離(NIPS)法で製膜するが、両親媒性共重合体のような複雑な構造の素材を製膜原液に添加すると、NIPS 法で製膜した際の膜構造の制御がしにくく、理想的な膜構造を得ることが難しくなる。一方で、PVDF 膜を機能化するために理想的な両親媒性共重合体の構造・組成範囲があり、トレードオフを生じるケースが多かった。この際、如何に製膜と剤のトレードオフのバランスを調整しながら機能化するかについて、当方の失敗談を踏まえながらご紹介・議論したい。また開発した耐ファウリング膜の性能評価について、運転条件や効果をどのように発揮するかなどについても触れ、膜開発と実際の運転の性能を如何に実現するかについても議論できると幸いである。	本サロンの J では、アサヒビール株式会社生産技術センターの渡邊耕平様をお招きして、「ビール製造における分離プロセス」と題して最近の動向や実生産プロセスにおける課題などについて、下記の内容にてご講義いただく。ビール製造現場の生の声が聴ける大変いい機会ですので、是非ご参加きたい。 ビール造りは全世界で年間 2 億 kl 弱を製造する液体プロセス産業である。その製造プロセスは用水処理に始まり、発酵前の麦汁と麦粕との分離、発酵終了後のビールと酵母の分離、清澄化、排水処理など、分離プロセスの連続である。講義では初めに世界のビール市場と消費動向などの経済的側面に触れ、その後にビール製造工程について順を追って説明し、各分離プロセスについて解説する。特に清澄化については従来法の珪藻土を用いたケーろ過から MF グレードの中空糸カートリッジを用いたクロスフローろ過へ移行してきているが、ビールの膜ろ過は他の飲料に比べて難ろ過の傾向があり、そのメカニズムについて仮説を紹介する。

サロン K 「中国事情について」 (C3-202)	サロン L 「水処理」 (C3-302)
担当教員：北河 享	担当教員：井原一高
「中国分離膜市場概観」	「嫌気性 MBR を核とした廃棄物系バイオマスの資源循環」
皆様とは一年ぶりの再会になります。「中国事情について」を担当しております北河です。前は、中国市場、技術調査のやり方を概観いたしました。今回は、検索しました文献を、皆様と一緒に確認していきます。具体的には、証券アナリストが書いたレポート（公開文献）を取り上げます。中国の証券アナリストとして、膜に関してどのような分野に興味があるのか、我々日本の技術者が考える中国に対する見方との相違などについて、参加の皆様と意見交換ができればと思います。分離膜の調査以外に、駐在員として実際に中国におりまして感じました事柄につきましても、少しずつお話しできればと思います。	神戸大学大学院農学研究科 食料共生システム学専攻助教 吉田弦先生をお招きして、廃棄物処理への嫌気性 MBR（膜分離バイオリアクタ）の適用可能性と、新たな資源循環プロセス構築の試みについて話題提供を頂きます。概要は以下の通りです。 嫌気性消化（メタン発酵）は、微生物の代謝を利用して有機系廃棄物をバイオガスへと変換するプロセスであり、循環型経済のキーテクノロジーとされる。しかしながら、水理学的滞留時間が長いことや、発酵残渣である消化液の処理などの課題により普及が限定的である。これらの課題を解決する手法として嫌気性 MBR が注目されている。嫌気性 MBR はメタン発酵と膜分離技術を組み合わせたもので、嫌気性微生物を高濃度でリアクタ内に保持することで、処理効率の向上や滞留時間の短縮が期待できる。ここでは、嫌気性 MBR の概要と、既存手法に対する長所と短所、実用化への課題について述べる。 また、具体的な事例として、下水汚泥や畜産バイオマス、食品廃棄物などを対象に、嫌気性 MBR を適用した研究について紹介する。さらに嫌気性 MBR から排出される消化液（ろ過液）に関して、農業利用や藻類培養への利用などの可能性について紹介する。これらより、嫌気性 MBR を中心とした廃棄物系バイオマスの新しい資源循環プロセスの展望について述べる。

工学部本館配置図

1階



工学部本館配置図

2階

4

