

膜工学サロンのタイトルおよび要旨

サロン A (ZOOM)	サロン B-1 (ZOOM)
菰田悦之	長谷川進
<p style="text-align: center;">塗布膜</p> <p style="text-align: center;">「光コヒーレンストモグラフィによるスラリー塗布膜乾燥過程のその場観察」</p>	<p style="text-align: center;">水処理</p> <p style="text-align: center;">「逆浸透膜におけるスケール複合バイオフィアウリング制御への ナノバブルの適用とその洗浄効果」</p>
<p>今回のサロン A では、横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授の多々見純一先生をお招きし、光コヒーレンストモグラフィによるスラリー塗布膜乾燥過程のその場観察に関する話題を提供して頂きます。講演概要は以下の通りです。</p> <p>「微粒子を液中に分散させたスラリーを塗布・乾燥することにより、フィルムやセラミックス、電極など多くの工業製品が製造されています。スラリーの乾燥中に生じる割れや変形は特性の低下を引き起こすことから、スラリーの乾燥の理解と制御は極めて重要です。このような割れや変形は、スラリー中の微粒子の作る内部構造に依存すると考えられますが、スラリー乾燥中の内部構造の変化を直接観察することは容易ではありませんでした。光コヒーレンストモグラフィは光の干渉を利用した手法であり、高速、高分解能、3次元で不透明体の内部構造観察が可能です。我々は、ヒーターで加熱可能にした電子天秤に光コヒーレンストモグラフィを設置し、スラリー塗布膜の乾燥に伴う重量減少と共に内部構造変化をその場観察しました。スラリーの分散状態によって、乾燥に伴う内部構造変化は異なっており、不均一な凝集と乾燥を伴いながら変形や割れが生じていく様子が明らかとなりました。」</p> <p>光コヒーレンストモグラフィによるその場観察に興味をお持ちの方はどうぞご参加下さい。</p>	<p>「気泡」は、気液界面を通しての気体の溶解や流動時のせん断力を利用しての洗浄等、工業的にも多方面で利用されている。ただ、身近に見られる気泡径がミリオーダーのミリバブルは液中での上昇速度が速く、液表面に達したところで崩壊してしまうため、その効果を持続することが困難である。しかし、気泡径がマイクロあるいはナノメートルレベルの気泡になると液中で長時間存続することが可能であるため、効果を長時間にわたって持続することができる、近年、マイクロバブルやナノバブルを含む液に洗浄や保湿効果があるとして、浴槽、シャワー等の身近なところで利用されるようになってきている。このナノバブルの洗浄効果に着目して、膜のファウリング抑制に適用するとどうなるか、新潟薬科大学応用生命学科博士研究員大野正貴先生をお招きして「逆浸透膜におけるスケール複合バイオフィアウリング制御へのナノバブルの適用とその洗浄効果」について話題提供いただく。</p> <p>逆浸透 (RO) 膜処理において微生物の生物膜や無機塩のスケールによる複合的な膜ファウリングは未だ深刻な問題であり、より効果的な洗浄方法が求められている。これまで、薬品の代替として微小気泡であるナノバブルを用いた複合ファウリングの制御について検討し、ナノバブルによる物理的な膜面洗浄が有効であることを確認しており、次亜塩素酸ナトリウムとの併用により相加的な洗浄効果の向上が期待できることが示唆されている。当日は、他にも、先生の研究室の最近の話題として「リン循環型水田システムの確立」、「海洋における底生魚類のマイクロプラスチック曝露」についてもご紹介いただく。</p>

サロン B-2 (ZOOM)	サロン C (ZOOM)
新谷卓司	石田謙司 小柴康子
<p style="text-align: center;">水処理 「半導体洗浄用超純水物語 第 10 弾 — 低圧・超低圧 RO 膜開発を通して膜事業への影響 —</p>	<p style="text-align: center;">有機薄膜 次世代型有機発光ダイオードの開発 ～ 近赤外・Ultra-Flex・極低電圧～</p>
<p>今回は第 10 弾として「半導体洗浄用超純水物語」について小生の RO 膜開発を通じた経験とそれが膜事業へどのように影響したかにつきましてご紹介させていただきます。</p> <p>前回（第 9 弾）開催しました「研究開発におけるセレンディピティ」でお話しさせていただきましたように、小生の 35 年を超える RO 膜開発人生の中で、あれがセレンディピティだったのかと思わせる出来事は 3 回しかありませんでした。内 2 つは自身の経験で、あと 1 つは一緒に研究開発を行っていた同僚が経験したものです。それらの発見がどのような状況の中から生まれたのかについて、今回は半導体用超純水物語としてお話しさせていただきます。</p> <p>超純水分野に NTR-7250 で参入し、東レ/日東電工のシェアが 50/50 だったのが、NTR-739HF のトラブルで 80/20 程度になりました。その後、NTR-759HR で巻き返し、米国の特許訴訟を乗り越え、ES シリーズで優位に立つことができました。今振り返ってみると、節目節目で危機を脱するための発見（セレンディピティ）があったような気がします。そのお陰で事業の存続ができ、今日の膜事業に大きな影響があったことが伺えます。</p> <p>今回も Web 開催ですが、これまで同様に多数のご参加お待ちしております。</p>	<p>有機発光ダイオード(OLED)は自発光性や柔軟性に優れるため主にテレビやスマートフォンへの採用が進み、次世代型ディスプレイとして期待されています。研究レベルでは内部量子効率はずでに 100%に達しており、分子軌道計算・機械学習から分子構造・エネルギー状態・発光性能を計算し、合成・デバイス作製により実証可能なフェーズへと移りつつあります。</p> <p>今回のサロン C では、富山大学の森本勝大 助教に「次世代型有機発光ダイオードの開発 ～ 近赤外・Ultra-Flex・極低電圧～」と題してご講演頂きます。</p> <p>森本先生は、分子薄膜の構造制御や薄膜デバイスを専門としており、最近は OLED デバイスの評価・研究に関して精力的に取り組まれています。本サロンでは、生体第一窓での近赤外発光 OLED や皮膚貼付け可能な Ultra-Flex OLED、また光学エネルギーギャップ以下で駆動する極低電圧 OLED など、直近の研究事例をご紹介します。興味ある方はぜひご参加下さい。</p>

<p style="text-align: center;">サロン D (ZOOM)</p>	<p style="text-align: center;">サロンE (ZOOM)</p>
	<p style="text-align: center;">蔵岡孝治</p>
<p style="text-align: center;">膜材料合成化学 「休会」</p>	<p style="text-align: center;">ガスバリア膜 「多糖類を用いた有機無機ハイブリッドガスバリア膜の 作製とその特性」</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、本膜工学サロン世話役の蔵岡（神戸大学）が、「多糖類を用いた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製とその特性」と題して、これまでに開発してきた多糖類（デンプン、キトサン、セルロース）を用いた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜について、その作製方法、特性、評価方法などについて話題を提供致します。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思っております。特性については、酸素及び水蒸気バリア性を中心に、ガスバリア性の評価手法について詳しくお話しする予定です。また、作製した有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の特徴等もお話したいと思っております。</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>

サロン F (ZOOM)	サロンG (ZOOM)
市橋祐一・神尾英治・谷屋啓太	荻野千秋・丸山達生
<p style="text-align: center;">ガス分離膜 「異なる有機配位子を用いた Zr 系 MOF 膜の合成」</p>	<p style="text-align: center;">膜バイオプロセス 「細胞の運命を操る技術を用いる医学研究」</p>
<p>本サロンでは、近年急速に発展している金属有機構造体を用いた分離膜について岐阜大学工学部化学・生命工学科物質化学コースの宮本 学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。</p> <p>Metal Organic Frameworks (MOFs) は金属もしくは金属クラスターと有機配位子により構成される結晶性多孔質物質であり、その組み合わせの多様性から極めて多彩なトポロジー、物理・化学的特性を示すことが知られている。近年では MOF を用いた分離膜開発も盛んであり、新たな膜素材としての期待も高まりつつある。MOF のひとつである UiO-66 は、$Zr_6O_4(OH)_4$ クラスターとテレフタル酸 (BDC) からなる四面体および八面体構造を基本骨格とする MOF であり、MOF の中では優れた化学的安定性を示すことで知られている。</p> <p>講演者はこれまでに UiO-66 およびその類縁体の分離膜開発を進めている。その中で、アミノ基を付与した UiO-66-NH₂ 膜は高い CO₂ 透過性を有しているだけでなく、水蒸気雰囲気下においても安定した性能を示すことを明らかにしている。本講演では、いくつかの異なる有機配位子を用いた UiO-66 系 MOF 膜合成の詳細について紹介するとともに、UiO-66 系 MOF 膜の後処理による膜性能向上法について概説する。</p>	<p>当サロンでは京大・山中研のご出身である、本学イノベーション研究科・医学研究科の青井貴之 教授に、細胞の生死だけでなく分化等も含めた「細胞の運命」を人工的に制御する技術開発について、生命医学の立場から細胞膜も絡めてご講演いただきます。</p> <p>多細胞生物を構成する個々の細胞の運命を決定づけるものは、ゲノム、エピゲノム、そして他の細胞との相互作用である。ゲノムに対しては、すでに長い歴史を有する遺伝子工学的手法や近年のゲノム編集技術による操作が確立している。エピゲノム操作についても、クローン技術や iPS 細胞の成功、細胞外からの刺激因子の添加による分化誘導など、多くの技術が蓄積している。また、近年急速に発展を遂げた in vitro での自己組織化誘導によるオルガノイド作製技術は、細胞間相互作用解明やそれへの介入技術の探索における強力なツールとなっている。本講演では、細胞の運命を操る技術を活用した医学研究のいくつかの例について紹介し、分野融合的アプローチにより可能となる今後の展開の可能性について議論したい。</p>

サロンH(ZOOM)	サロンI(ZOOM)
熊谷和夫	吉岡朋久・中川敬三
<p align="center">有機溶剤超ろ過膜 「膜分離を活用した有機溶剤回収 ーリチウムイオン電池製造工程における NMP リサイクルー」</p>	<p align="center">先進膜材料・膜プロセス 「金属有機構造体を用いた分離膜と気体分離プロセス」</p>
<p>サロンHでは有機溶剤分離をテーマにしておりますが、今回は浸透気化 (PV) も含めて各種膜分離技術により有機溶剤リサイクルを行っている実例を、オルガノ株式会社 技術開発本部開発センター 高純度技術グループの寺師亮輔氏に紹介していただきます。</p> <p>同社は最近、膜分離システムによる NMP (N-メチルピロリドン) 精製リサイクル装置を開発しました。リチウムイオン電池の正極材の製造の際に大量に使用される NMP 溶剤を、蒸留法よりも効率的かつ安価に再利用可能な品質へと精製処理することが可能です。</p> <p>https://www.organo.co.jp/business/electronic/solvent/</p> <p>当日の講演では、同装置の紹介とともに、実液適用の具体例なども紹介いただき、膜を用いた溶剤リサイクル技術の普及拡大に向けた課題等についても意見交換を予定しています。</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。今回は、産業技術総合研究所 原 伸生 様をお招きし、「金属有機構造体を用いた分離膜と気体分離プロセス」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>金属有機構造体 (metal-organic framework: MOF) は、金属イオンと有機配位子の配位結合によって形成される多孔性物質であり、細孔径が気体分子と同程度であるため、新規な気体分離膜材料として注目されています。本サロンの前半では、MOF を用いた分離膜の概要と、特にプロピレン/プロパン分離用の ZIF-8 膜の形成・膜構造・気体透過特性についてご紹介します。後半では、分離膜開発を気体分離プロセスへ展開する際に必要な、プロセスの設計手法について、ご紹介します。</p>

サロンJ(ZOOM)

加藤典昭

バイオメディカル・食品プロセス膜

「バイオ製造プロセス、クロマトグラフィー技術者からの視点」

バイオ、医薬の分野における分離精製技術は、膜分離、遠心分離、クロマトグラフィーなどの複合化技術であり、これら3つの基本要素を組み合わせることで各種のプロセス設計がなされている。すなわち、個々の利点を活かし、弱点を補う共存共栄の基に全体最適化がなされている。一般的には、膜はサイズ分離のみだがハイスループットでディスポ可能、クロマトは高特異性だが低スループットで再生処理必要などのイメージがある。しかし現在では、お互いの領域をどうやって浸食していくかの視点も開発の要素となり、抗体医薬などの高生産性プロセス化のための研究が両陣営で行われている。

今回は、サイティバ・アプリケーション営業部・バイオプロセス・デザインインの稲川氏をお招きして、バイオ分離プロセスにおける、クロマト技術の基礎から現在の開発までを紹介いただくと共に、膜技術への期待（同社は、膜製品も多数保有）などを話題提供いただく。ファルマシアに始まるバイオプロセスの中核を握るクロマト技術と商品群は、その後アマシャム⇒GEヘルスケア⇒サイティバ（ダナハー傘下）とM&Aによるヘルスケア関連のコングロマリットの経営思考の中で、常に「手に入れておきたいカード」として位置づけられてきている。稲川氏は、ファルマシア時代から同社の技術と共に歩んでこられており、バイオ医薬の実用化と共に、急速に発展してきたバイオプロセスエンジニアリング関連の技術と企業動向についてもご意見を頂く予定。