

## 膜工学サロンタイトルおよび要旨

サロン A( ZOOM)	サロン B-1(ZOOM)
菰田悦之・堀江孝史	長谷川進
<p style="text-align: center;"><b>塗布膜</b></p> <p style="text-align: center;">「乾燥過程における塗布膜内体積分率分布の可視化」</p>	<p style="text-align: center;"><b>水処理</b></p> <p style="text-align: center;">「新しい畜産排水処理：磁気力・電気化学的手法を用いた水質浄化から 小型メタン発酵装置による資源化技術まで」</p>
<p>今回のサロン A では、長岡科学技術大学工学部 機械創造工学専攻 教授の高橋勉先生をお招きし、コロイド懸濁液の乾燥過程における亀裂形成と関連する計測手法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>「粒子分散系溶液の塗布膜の乾燥では気液固三相界面での蒸発速度が高く液膜外周部から内側に向かって乾燥線が進行します。この directional drying による乾燥線の時間的な進行と塗布膜の水分量の変化を可視化するための手法を開発しています。分散媒である水にわずかに染料を溶け込ませておき、液膜をデジタルカメラで撮影します。水の蒸発により分散粒子の体積分率が増加し膜厚方向の透過距離における水相の割合が減少します。事前に作成しておいた膜厚と光の透過光強度の関係式を適用し、体積濃度を画像から算出します。混入した染料に吸収されない 2 つの波長の光強度(例えば赤い色素混入に対して緑と青の光)を評価することにより膜厚変化の効果を排除した体積濃度分布が 1 枚の画像から評価できます。この手法により可視化した乾燥線の進行に伴う亀裂発生と亀裂まわりの体積分率分布の変化の様子をご紹介します。」</p> <p>コロイド粒子の集積層形成過程やその解析・定量化方法に興味をお持ちの方はどうぞご参加下さい。</p>	<p>当サロンでは、これまで、主に膜のファウリングについて、そのメカニズムの解明、最新の分析技術を駆使したモニタリング方法、また、その抑制、抑止技術について検討してきたが、今回は、少し趣きを変えて、最近の新しい排水処理技術について、当学大学院農学研究科食料共生システム学専攻准教授井原一高先生よりご講演いただく。</p> <p>畜産施設排出される有機汚濁廃水に対しては、水質浄化だけではなく、バイオガス等の再生可能エネルギー変換そして肥料成分の資源循環といった多角的なアプローチが必要である。一般的に畜産施設は下水道接続が困難なため、終末処理場のような大規模集中型とは異なる小規模分散型技術が求められる。水質浄化の観点では、窒素、抗生物質、色等の処理の難しい排水ではあるが、同時に高濃度の有機物、窒素等の資源化が可能な物質を含む有機資源でもある。そのような課題に対し、磁気力や電気化学処理を用いたコンパクトな処理技術、また、経済的なメタン発酵装置「バイオガスユニット」など資源循環に適したシステムの紹介をしていただく。また、畜産排水処理への膜処理技術の適用の可能性などを意見交換したい。</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;"><b>水処理</b>  <b>「研究開発におけるセレンディピティ 第9弾</b>  <b>－RO 膜開発を通して膜事業への影響－</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>有機薄膜</b>  <b>「有機強誘電体薄膜を用いた触覚センサの開発」</b></p>
<p>今回は第9弾として「研究開発におけるセレンディピティ」について、小生のRO 膜開発を通しての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>さて、セレンディピティという言葉は皆さまも良く耳にすることと思います。セレンディピティとは、素敵な偶然に出会ったり、予想外のものを発見したり、何かを探しているときに、探しているものとは別の価値があるものを偶然見つけること、平たく言うと、ふとした偶然をきっかけに、<b>幸運</b>をつかみ取ることであると言われてしています。「serendipity」の語源は、18世紀のイギリスの小説家であるホレス・ウォルポールが、『<b>セレンディップ(セイロン島現在のスリランカ)の3人の王子たち (The Three Princes of Serendip)</b>』というおとぎ話を読んで生み出した造語だと言われてしています。</p> <p>最近では、このセレンディピティが科学の分野で良く用いられるようになってきました。セレンディピティが見出せる代表例の一部を下記します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルキメデスはお風呂からあふれる水を見て、浮力の原理を発見し ...</li> <li>・ニュートンはリンゴが木から落ちるのを見て、万有引力の法則を発 ...</li> <li>・アーサー・フライ (3M) によるポストイット (付箋) の発明</li> </ul> <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>人間は触覚を利用して様々な情報を得て、巧みな動きを実現しています。近年では、その触覚を工学的に実現した触覚センサの開発が進み、医療・福祉・産業など様々な応用が進んでいます。例えばロボットが行う微妙な力制御での組み立て作業、医療・介護分野での触診や失われた感覚機能の代替などへの応用が期待されます。特に対象物が人体の場合、センサー自体が柔らかいことが特徴となり、フッ素系高分子 (フッ化ビニリデン系材料) が発現する圧電性を用いた触覚センサー研究も行われはじめました。</p> <p>今回のサロンCでは、九州工業大学の高嶋一登 准教授に「有機強誘電体薄膜を用いた触覚センサの開発」と題してご講演頂きます。</p> <p>高嶋先生は、フッ素系高分子材料を中心とした触感センサの研究に取り組みされており、これまでにカテーテル型触覚センサー、ロボット用触覚センサーの開発に実績があります。本サロンでは、高嶋先生らが研究開発されてきた有機強誘電体薄膜を用いたカテーテル型触覚センサや関連技術の背景、技術的基礎、開発事例について紹介いただきます。興味ある方はぜひご参加下さい。</p>

サロン D ( ZOOM)	サロンE ( ZOOM)
森 敦紀, 岡野健太郎, 鈴木登代子	蔵岡孝治
<p style="text-align: center;"><b>膜材料合成化学</b> 「光で動くフィルム, 動きを色で知るフィルム」</p>	<p style="text-align: center;"><b>ガスバリア膜</b> 「高分子材料による表面修飾」</p>
<p>兵庫県立大学工学研究科准教授 近藤瑞穂先生をお招きして膜材料合成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>近藤先生は, 高分子機能材料創出の分野で活躍される新進気鋭の若手研究者です。光に応答して機能発現する高分子材料に関する研究に積極的に取り組まれ, 目ざましい研究成果を挙げられています。</p> <p>本サロンでは,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. こすって色が変わる色素</li> <li>2. 光で変形するフィルム</li> <li>3. 光で接着性能が変わるフィルム</li> </ol> <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を踏まえ詳細にご解説いただく予定です。</p>	<p>本膜工学サロンでは, 有機-無機ハイブリッド材料の作製及びその評価とガスバリア膜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, 有機-無機ハイブリッド材料とガスバリア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, 埼玉工業大学 生命環境化学科 教授 田中睦生先生をお迎えして「<b>高分子材料による表面修飾</b>」と題して, 有機-無機ハイブリッド材料合成に有用な表面修飾の話題を提供して頂きます。ご講演概要は, 以下の通りです。</p> <p><b>【講演概要】</b></p> <p>我々の研究室では, 様々な基板表面を単分子膜で修飾する手法について研究を展開してきた。しかしゴムやプラスチックでは, 単分子膜による表面修飾が困難であることから, 高分子表面修飾材料について検討した。その結果, ツビッターイオン性高分子材料が有用であることを見いだした。本講演では, ツビッターイオン性高分子材料を用いたシリコーンゴム, ポリカーボネート, シクロオレフィンポリマー (COP) の表面修飾, およびガスバリア膜への展開の可能性について紹介する。</p> <p>本話題について会員の皆様と議論することで, 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, 新規なガスバリア膜の開発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;"><b>ガス分離膜</b> 「Zr系MOFを用いた膜合成とその膜分離性能」</p>	<p style="text-align: center;"><b>膜バイオプロセス</b> 「一見えざる病気を探し出せー 膜結合型薬物代謝酵素を用いた 革新的バイオマーカー開発への挑戦」</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、<math>Zr_6O_4(OH)_4</math>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-NH<sub>2</sub>膜は高いCO<sub>2</sub>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、MOF膜の現状を紹介しつつ、UiO-66系MOFの膜合成法およびUiO-66-NH<sub>2</sub>膜のCO<sub>2</sub>分離性能について概説する。</p>	<p>本サロンでは、生体の細胞膜に存在する酵素に着目し、その酵素作用による生理活性評価について、神戸大学 環境保全推進センター センター長 (兼 バイオシグナル総合研究センター シグナル分子応答研究部門 環境物質応答研究分野 教授) の今石浩正先生にご講演頂きます。講演の概要は以下の通りです。</p> <p>生体内には薬物代謝に係わる主要な膜結合型酵素として、シトクロームP450酵素群が存在している。シトクロームP450は、生体内の化合物に対して一原子酸素添加反応を触媒する薬物代謝活性を持ち、主に生体内異物の解毒反応などに関与しています。また、ヒトでは小胞体膜上に結合したシトクロームP450の発現量が、癌などの発症により疾患特異的に変化することが報告されています。今回の講演では、この薬物代謝酵素の特性を生かした新たな原理に基づく癌等の疾患診断用バイオマーカーの開発について講演いたします。基礎的な話も交えて講演いたしますので、企業の方、学生の方もお気軽にご参加ください。</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"><b>有機溶剤超ろ過膜</b> 「ナノ・サブナノ細孔をもつセラミック膜による有機液体透過の可能性」</p>	<p align="center"><b>先進膜材料・膜プロセス</b> 「先端計測法による膜材料の計測評価」</p>
<p>膜工学サロンHでは今回、芝浦工業大学教授 野村幹弘先生をお招きし、ナノ・サブナノ細孔をもつセラミック膜による有機液体透過の可能性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><b>【講演概要】</b> ゼオライト膜やアモルファスシリカ膜など、サブナノ細孔をもつセラミック膜は、主にガス分離を目的として研究されてきた。これらの膜はパーバレーションや蒸気透過では混合有機物の分離が行われており、膜の耐久性には問題なく、有機液体分離への展開が期待されている。そこで、本講演では、細孔の大きなナノろ過膜を含め、セラミック膜の細孔径・細孔の表面状態などが有機液体透過に及ぼす影響についてまとめる。特に、アモルファスシリカ膜では、ガス透過特性、水溶液透過における分画分子量とイオン透過性など膜の基礎的な透過特性と有機液体透過の関係について報告する。トルエン/メタノール混合溶液などモデル分離系での透過特性などと比較することで、有機液体分離の可能性について概説する。ゼオライト膜に関しても、最新の透過データを含め報告する予定である</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っています。今回は神戸大学理学研究科 大西 洋 教授に「先端計測法による固液界面の計測評価」について話題提供を依頼しました。</p> <p><b>【講演概要】</b> 金沢大学・豊橋技術科学大学などの研究者と共同開発中の固液界面計測法を紹介し、先進膜材料と膜プロセスの評価に利用する可能性をさぐります。</p> <p>(1) 走査型電気化学顕微鏡による溶存酸素の高速検出（金沢大学・信州大学・東京大学との共同研究）紹介 40分+質疑 10分 <a href="https://www.kobe-u.ac.jp/research_at_kobe/NEWS/news/2020_11_04_01.html">https://www.kobe-u.ac.jp/research_at_kobe/NEWS/news/2020_11_04_01.html</a> 水を分解して水素ガスと酸素ガスをつくる人工光合成光触媒に、直径 20 ミクロンの白金電極を光触媒に接近させて、分解反応による溶存酸素濃度変化を 0.1 秒ごとに計測しました。酸素以外の溶存化学種検出も可能であり、分離膜の計測評価に役立つ可能性があるかどうかご意見をいただきたいです。</p> <p>(2) 単一分子蛍光追跡による潤滑油界面の分子運動計測（豊橋技術科学大学・京都大学・名城大学との共同研究）紹介 40分+質疑 10分 脂質二重膜（生体膜）の流動性解析に利用されている単一分子蛍光追跡を、固体に接する潤滑油液体の運動性評価に技術移転する試みをおこなっています。分離膜にとりこまれた蛍光分子の運動性、あるいは分離膜と接する液体の流動性評価が可能になったとして、膜開発にどう役立つことができるかアイデアをいただきたいです。</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 「JCR ファーマにおけるバイオ医薬品事業について」 ——バイオシミラーから細胞医薬まで——

バイオ医薬品は、抗体やサイトカインを中心としたタンパク質系医薬、遺伝子機能を利用する遺伝子治療薬、核酸医薬などの核酸系医薬、さらには幹細胞などが持つ高度機能（ターゲット性、機能性物質の産生分泌）を利用する細胞治療まで、幅広く発展してきています。今回のサロンでは、ここ神戸の地で、バイオ医薬分野で革新的な事業展開を行ってきている JCR ファーマ、薬事部の大門克哉室長に、JCR ファーマの事業展開を通して、バイオシミラー（バイオ医薬品におけるジェネリック医薬に相当）医薬品や、同社が国内で初めて製造承認取得、市場投入した他家由来間葉系幹細胞医薬品など、これからのバイオ系医薬品の新しい2つの流れについて概説頂くと共に、それらのプロセス設計や薬事の紹介していただきます。また、膜利用についても紹介頂く予定です。

バイオシミラー製造では、既存のバイオ医薬の製造承認プロセスに対してアップデートされた新しいプロセスが導入される要素があり、プロセス設計と薬事戦略が競争力の鍵とも言えます。また細胞そのものを医薬品として製造、品質管理し、流通させる事業とはいかなるものかなど、メガファーマとは異なる戦略を取ってきた JCR ファーマ社の取り組みが、どのようなものであるのかは、興味深い点が多くあります。今までの本サロンや先日の特定テーマフォーラムとは、また異なった話題提供がされると思います。