

# NEWS LETTER

2018 March

## 巻頭言：産業界からみた分離プロセス部会への期待

何を今さら？と思われる向きもあろうが、社会も政治も日常生活も、総てが僅か数年の間に激変してしまう近年にありながら、取分け昨年央に今年も「激甚災害？常習震源地」とも称すべき欧州 (EU) 主要諸国から発せられた『2040年までに化石燃料車の販売を全廃・・・』を耳にするや、忘れかけていた『理念先行型環境諸規制への対応の苦々しい記憶』が脳裏を過り、またもや『頭から冷水を浴びせられた思い』に駆られた産業人の発言が相次いだ。燃費向上で化石燃料消費を節減し、ハイブリッド車やPHV車による環境対策技術で市場をリードしてきた『我国の基幹産業、自動車は将来とも大丈夫か？』と・・・。時代の流れからして不可逆的な対応だったとは云え、産業界の多くが《経済のグローバル(拝金)化》に追随した結果、大量生産と廉価販売一辺倒の荒波に飲み込まれ、一時は企業の存続すら覚束なくなった我国電子・電気産業の影を其処に垣間見たからだろうが、一般消費者はさて置き、我ら産業人は率先して再度自問自答すべきだと思う、“只単に安ければ、売上が増え儲ければ良いのか？”と。

科学技術の進歩発展、精緻化は正に「秒進分歩」の時代となり、遂先日までは目に見えなかった“モノ”が次々に数値化され画像として可視化されるようになり、今や我々はその見えるようになった“モノ”の特性を活かした画期的な、従来の慣行や常識に捉われないプロセス技術を適用しつつ新製品を続々と生み出す時代を迎えた訳だが、既存の石化に代表される化学工業全般や、新興勢力たるバイオやナノ領域に象徴される原料素材分野での革新的新材料の発見や誕生は、求められる精度や材質・量に応じ手法こそ異なれ、化学工学での単位操作としての『分離技術に今後将来、益々負うところ大』との認識や期待に異論は無からうし、就いては無機系液体ろ過に特化し古希を迎えようとする弊社に於いても、一方の現実、即ち「産業統計では過去10年以上の永きに亘り(化学機械全体の其れ同様、ろ過に限っても市場規模が僅か年間100億円前後で推移)縮小こそすれ量的な拡大・発展は殆ど無い実態」を断じて悲観的には捉えていないのである。例えガラパゴス化だ、高コスト体質だと揶揄されようが、所詮、我々日本人は欧米や中国の様に“疑いや躊躇いも無く守銭奴にはなり切れず”、相変わらず只々知恵や創造性を頼りに愚直にモノ造りに精を出す以外、国際社会との協調を図りながら存在感を高め信頼と評価も勝ち取る術は無い現実を直視した時、産業人としての想いは詰まるところ《世界でも稀な日本人固有の特徴～新しい技術・モノを生み出す力～フロント・ランナーの地位を奪還し、創造性や地道な努力の成果「技術・製品」を決して安売りしない～臥薪嘗胆、グローバル化の奔流に迎合せず、「唯我独尊の心意気」と「科学技術の進歩発展への貢献(技術開発と技術・熟練技能者の尊重)に何より重きを置く生き方」を何処までも貫く覚悟》に帰結するのである。



株式会社 三進製作所 代表取締役社長  
柳下 幸一

# 活動報告 1 : 第 14 回 分離プロセス講演会及び見学会

## 水・汚泥のリサイクル技術

2017/8/4 於 名古屋市下水道局 空見スラッジリサイクルセンター (見学会)  
名古屋市工業研究所 (講演会)

分離プロセス部会第 14 回講演会及び見学会 (担当: 固液分離分科会) では、「水・汚泥のリサイクル技術」をテーマに、水再生および汚泥脱水技術に関するホットな話題の講演と最新の汚泥処理施設の見学を企画しました。

見学会 名古屋市下水道局 空見スラッジリサイクルセンター

講演会 1. 「セラミック膜を利用した水再生」

メタウォーター (株) 下水道技術開発 G 野口 基治 氏

2. 「活性汚泥の膜分離および高度脱水技術」

名古屋大学大学院 工学研究科 片桐 誠之 氏

見学を行った「空見スラッジリサイクルセンター」は、平成 25 年に稼働されるようになった新しい汚泥処理場で、下水汚泥を濃縮・脱水を経て、全量焼却し、発生する汚泥焼却灰のほとんどをセメント原料等々にリサイクルしています。施設見学では、汚泥脱水のデモンストレーションの後、ベルト濃縮機、スクリーンプレス脱水機、遠心脱水機、流動焼却炉を見せていただきました。また、計画中の下水汚泥固形燃料化事業に関する貴重なお話を伺うことができました。講演会では、メタウォーターの野口基治氏のセラミック膜を利用した水再生に関するご講演に多くの参加者が興味を持たれ、適用例や処理能力、膜の再生、さらには使用後の膜材料のリサイクルの可能性まで、様々な質問があり、盛況に執り行うことができました。参加者は 27 名で、企業からも 13 名の方にご参加いただきました。ご参加いただいた方々ならびにご協力いただきました関係各位に厚く御礼申し上げます。

名古屋大学 片桐 誠之



汚泥脱水のデモンストレーション



施設の見学

## 活動報告 2 : 第 7 回 最新技術講座

### 省エネルギー蒸留分離プロセスの最新動向

2017/9/13 於 丸善石油化学株式会社・千葉工場

平成 29 年 9 月 13 日, サンプラザ市原および丸善石油化学株式会社・千葉工場にて分離プロセス部会 第 7 回最新技術講座を開催した。本講座は, 我が国のプロセス産業において最も多く用いられている蒸留分離プロセスの省エネルギー化が来るべき未来に向けて重要な課題だという観点から, 最新の内部熱交換型蒸留設備の見学と技術紹介を基に企画されたものである。見学対象は, 丸善石油化学株式会社・千葉工場に昨年度導入されたアルコールケトンを精製する SUPERHIDIC® (東洋エンジニアリング株式会社製) であり, その設備が従来プロセスに比べ 50%以上の省エネルギーを達成し, 安定した運転がなされていることに関する講演もおこなって頂いた。

当日は, 分離プロセス部会副部長兼蒸留分科会長の大場茂夫様 (応用物性研究所) から開会の挨拶を頂戴した後, 2 件の講演が行われた (参加者は 42 名)。最初のご講演は, 産業技術総合研究所の中岩勝先生に「内部熱交換型蒸留塔 (HIDiC) のコンセプト」と題してお話し頂いた。中岩先生には, これまでの内部熱交換型蒸留プロセスに関する研究の背景・歴史・技術的課題を丁寧に説明頂いた。2 件目のご講演は, 「新型内部熱交換型蒸留塔 (SUPERHIDIC®) の開発と実証」という演題で東洋エンジニアリング株式会社の若林敏祐様よりご講演頂いた。若林氏から, 新型内部熱交換型蒸留塔 (SUPERHIDIC®) の概念をご紹介頂いた後, 内部熱交換技術を導入するための設計手法, 実用化開発について詳細な説明がなされた。モデルベースの検討から図解法の提案, 省エネルギー性能, 運転手法など多くの物語のからなる開発ヒストリーに聴講者の興味が集中し, 活発な質疑応答 (ここには丸善石油化学株式会社の高橋氏も同席) がなされた。

ご講演終了後に, バスにて丸善石油化学株式会社・千葉工場にて新型内部熱交換型蒸留塔 (SUPERHIDIC®) を見学 (蒸留塔ストラクチャー内) させて頂いた。

今回, 東洋エンジニアリング株式会社の若林氏, 立川氏, 中尾氏, 滝沢氏, 丸善石油化学株式会社・千葉工場様のご協力の下, 最新蒸留プロセスの見学を実施させて頂きました。ご協力頂きました関係各位に厚く御礼申し上げます。

山形大学 松田圭悟



## 活動報告 3：第 8 回 最新技術講座

### 固液分離工学 — 粒子・流体系フロンティア分離技術 — 2017/9/29 於 名古屋大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

分離プロセス分野の第一線で活躍されている研究者・技術者を講師に迎え、最新技術を平易に解説する「分離プロセス最新技術講座」の第 8 回として、固液分離工学を取り上げ、「粒子・流体系フロンティア分離技術」というテーマで、4 人の講師により下記の内容の講義が行われました。

#### 講座の内容

##### 1. 濾過・膜濾過技術の展開

ナノからミクロンに及ぶソフトコロイド粒子の濾過特性の評価，沈降データによる濾過特性の推算，膜ファウリングにおける直列および並列抵抗モデル，スポットデータによるファウリング機構と程度の個別評価，可逆凝集を利用した超高压圧搾による汚泥の高速低含水率化，沈降特性に及ぼす破碎凝集と塩添加の協奏効果

名古屋大学大学院 工学研究科 入谷 英司 氏

##### 2. 廃水処理における粒子・流体系分離技術

排水処理工程の概説，排水処理工程に含まれる粒子・流体系分離技術の紹介，活性汚泥の膜濾過に関する最近の話題，2014～2016 年に発表された固液分離に関連する論文の紹介

愛媛大学大学院 理工学研究科 川崎 健二 氏

##### 3. 粒子・液体系分離における遠心沈降機を中心とした応用技術

デカンタ（連続式遠心沈降機）の開発，下水汚泥濃縮分野への適用例，半導体分野への適用例，近年の適用例

三菱化工機（株） 研究開発部 河端 敏夫 氏

##### 4. 環境調和型濾過技術

濾過機の変遷，濾材の変遷，濾過方式・方法，環境調和型の定義，各種濾過機における処理能力とコストの比較

（株）三進製作所 開発本部 北川 富則 氏

参加者には、各講座の内容に即した詳細な図や写真、演習問題が掲載された 92 ページに及ぶテキストが配付され、最近の基礎技術の発展と、それらを基に現在芽生えつつある新たな技術の展開について、また、これら技術の適用が要となる分野における実例と将来展望について、平易な解説がなされました。参加者は 23 名で、休憩時間にも積極的に質問をされており、有意義な講習会となったものと思われまます。ご参加いただいた方々ならびに講師の先生方に御礼申し上げます。



愛媛大学 川崎 健二，名古屋大学 片桐 誠之

## 活動報告 4：第 14 回 基礎講座

### 液-液抽出分離プロセスの基礎と応用

2017/11/5 於 宮崎フェニックスリゾートシーガイア

部会では分離プロセスの基礎理論について、化学工学技術者・研究者ならびに化学工学を専門としない技術者および研究者、学生を対象として平易に解説する、基礎講座を毎年開催しています。第 14 回目となる今回は、石油化学、バイオプロセスや金属リサイクルなど、広範な分野で用いられる液-液抽出（溶媒抽出）を対象とした抽出分離工学について、物理抽出での抽出平衡と操作法、反応抽出における抽出試薬や溶媒の選定指針、抽出装置の基礎ならびに最新の事例、および抽出プロセスの実例などに関して、テキストと配布資料を用いて解説がなされました。テキストには、本講習会の講師や、分離プロセス部会のメンバーにより執筆され、化学工学会東海支部での編集により 2010 年に刊行された「拡散分離工学の基礎と応用（三恵社）」を利用しました。講師および講座内容は以下の通りです。

「物理抽出および反応抽出における抽出平衡の基礎」

同志社大学 松本 道明氏

「抽出装置の基礎（抽出反応、溶媒・抽出試薬選定）」

鹿児島大学 二井 晋氏

「遠心抽出機の特徴と適用分野 - 研究室用から工業生産用まで」

タナベウイルテック（株） 安藤 英彦氏

「抽出プロセスの構築と実例」

住友金属鉱山（株）新居浜研究所 浅野 聡氏

講座への参加者は 19 名で、法人会社の社員方が 7 名となり、本講座の目的のひとつである化学工学技術者のリフレッシュ教育や、化学工学を専門としない技術者を対象とした化学工学の講習を達成することができました。また、化学工学の大学院生の受講も多数あり、学生からのニーズにも応えることができました。本講座終了後は同会場にて The 21th International Solvent Extraction Conference が開催されたこともあり、国内より溶媒抽出に興味のある研究者や学生の参加が多数であったことも特筆すべきことかと思えます。

講座は、大学側からの 2 件の基礎的内容と、実機の適用例を含む企業からの 2 件の技術的内容で構成しました。同志社大学の松本氏からは、抽出平衡の基礎理論に加え、希釈剤が抽出反応に及ぼす影響、協同効果などが講義されました。鹿児島大学の二井氏からは、抽出操作のラボから工業化への拡張、ミキサーセトラによる向流多段操作の解説とフラッキング問題の克服法に関する講義がありました。タナベウイルテック（株）の安藤氏からは、

遠心抽出装置（単段式および多段式遠心抽出機）の概要と実データを用いた解析の講義に加え、実際の装置を用いたデモンストレーションをしていただきました。住友金属鉱山（株）新居浜研究所の浅野氏からは、金属抽出剤の開発の歴史、抽出剤の種類、抽出剤の官能基が抽出に及ぼす効果などについて講義いただき、さらに抽出プロセスの実例を紹介いただきました。

参加者からの質問も多く、休憩などの機会に講師に直接質問する熱心な参加者もおられ、講習会として有意義であったものと思います。ご参加いただいた方々ならびにご協力を賜った方々に御礼申し上げます。



都城工業高等専門学校 岩熊美奈子

## 活動報告 5：化学工学会第 49 回秋季大会

### 分離プロセス部会シンポジウム 2017/9/20－2017/9/22 於 名古屋大学

化学工学会第 49 回秋季大会（2017 年 9 月 20～22 日，名古屋大学東山キャンパス）において，分離プロセス部会では，下記の様に部会横断型シンポジウム 1 件を共催し，7 件の部会シンポジウムを主催しました。

- ST-21 【部会横断型シンポジウム】非線形ダイナミクスの解析と持続可能社会実現への挑戦（第 1 日目，招待講演 3 件，一般講演 13 件）  
オーガナイザー：堀江孝史（神戸大学）・日出間るり（神戸大学）・山木雄大（(国研)産業技術総合研究所）・伴貴彦（大阪大学）
- SY-57 【分離プロセス部会シンポジウム】(1) 口頭発表（第 2 日目，優秀論文賞講演 1 件，一般講演 12 件）  
オーガナイザー：吉岡朋久（神戸大）
- SY-58 【分離プロセス部会シンポジウム】(2) ポスターセッション（第 1 日目，64 件）  
オーガナイザー：中川敬三（神戸大学）・神尾英治（神戸大学）
- SY-59 【分離プロセス部会シンポジウム】(3) 実用分離技術ポスターセッション（第 1 日目，6 件）  
オーガナイザー：吉岡朋久（神戸大）
- SY-60 【分離プロセス部会シンポジウム】(4) 粒子・流体系分離プロセスの最先端（第 1,2 日目，展望講演 2 件，一般講演 14 件）  
オーガナイザー：片桐誠之（名古屋大）
- SY-61 【分離プロセス部会シンポジウム】(5) 抽出・イオン交換・吸着の最新動向（第 1 日目，一般講演 10 件）  
オーガナイザー：西浜章平（北九州市立大学）・中村秀美（奈良工業高等専門学校）
- SY-62 【分離プロセス部会シンポジウム】(6) 膜工学・膜プロセス開発の最前線（第 2,3 日目，一般講演 26 件）  
オーガナイザー：南雲亮（名古屋工業大）
- SY-63 【分離プロセス部会シンポジウム】(7) 膜産業技術セッション 2017（第 1 日目，依頼講演 8 件）  
オーガナイザー：松方正彦（早稲田大学），松山秀人（神戸大），野村幹弘（芝浦工大）

部会幹事や分科会代表の皆様のご協力により様々な企画をご提案いただき，多くの部会シンポジウムを開催することとなりました。それぞれの部会シンポジウムでは，上記のように受賞講演，招待講演，および依頼講演をはじめとして多くの一般講演発表があり，各会場で活発な議論が行われ盛況でした。部会横断型シンポジウムである ST-21「非線形ダイナミクスの解析と持続可能社会実現への挑戦」は，システム・情報・シミュレーション部会，粒子・流体プロセス部会，反応工学部会，材料・界面部会との 5 部会共催という近年では珍しいシンポジウムとなりました。今後訪れる高度に分散化された社会における化学プロセスを扱う上で，プロセスシステム論，反応機構解析，移動現象解析・モデリングといった様々な分野の知見を横断的に集積することが重要になると思わ

れます。このような複数部会にまたがるシンポジウムにより、ますます複雑化する様々な課題の解決における分野融合によるアプローチが可能となることが期待されます。企業による依頼講演のみで構成される SY-64「膜産業技術セッション 2018」は、第 45 回秋季大会から数えて 5 回目の開催となりました。今回はセラミック膜、ファウリング、排水処理、膜素材のシミュレーション等に関する講演がありましたが、例年通りたいへん多くの方が来場され、講演者との積極的なディスカッションが図られました。産学および産産での連携に大いに貢献するものと思われます。また、SY-59「実用分離技術ポスターセッション」では、膜産業技術セッションで講演されたいくつかの企業にご発表を頂き、良い相乗効果があったのではないのでしょうか。SY-58「分離プロセス部会ポスターセッション」の審査等では全ての分科会の皆様にご協力をいただきました。今回のすべての部会関連シンポジウムの企画、プログラム編成等の準備から当日の運営、他部会との折衝など、オーガナイザーをはじめとするご関係の皆様には大変お世話になりました。この場をお借りして御礼申し上げます。

神戸大学 吉岡 朋久



ポスターセッション会場の様子



実用分離技術ポスターセッション会場の様子

## 分離プロセス部会・実用分離技術ポスターセッション

化学工学会第 49 回秋季大会中に「分離プロセス部会ポスターセッション」および「実用分離技術ポスターセッション」の 2 つのポスターセッションを開催しました。プログラムでは発表時間を 9:30 ~ 12:00 とし、「分離プロセス部会ポスターセッション」では講演番号が奇数の場合は 9:30 ~ 10:45、偶数の場合は 10:45 ~ 12:00 の時間を、また「実用分離技術ポスターセッション」では全ての時間をポスター審査のための時間として設けました。「分離プロセス部会ポスターセッション」では 64 件、企業の研究発表を対象とした「実用分離技術ポスターセッション」では 6 件の発表申込がありました。このうち 62 件が学生賞の審査対象となりました。一方、審査員は、発表学生の指導教員および分離プロセス部会会員を中心とした計 36 名にお願いし、1 件の発表に対して 3 人が審査にあたるように、また 1 人の審査員に 5 ~ 6 件を審査いただくように設定しました。審査員の確保や発表件数の増加については引き続き、部会全体でのサポートをお願いしたいと思います。

対象となる発表に対して、①発表の分かり易さ、②研究の理解度、③質疑応答の態度と質問への対応の3項目について審査を行いました。「分離プロセス部会ポスターセッション」での学生賞については得点で上位12名に、また「実用分離技術ポスターセッション」では企業からの2件の発表に対して、ポスター賞を授与しました。受賞者は下表の通りです。

全ての分科会とオーガナイザーの皆様のご協力により部会関連のシンポジウムと時間帯が重ならない形で実施でき、ポスター会場には多くの参加者が集まり、盛況となりました。審査員をお引き受けいただいた36名の方々および関係の皆様にご心より御礼申し上げます。今後ともご協力下さいますようお願い申し上げます。

神戸大学 中川 敬三, 神尾 英治

### 化学工学会第49回秋季大会 分離プロセス部会ポスター賞 審査結果

講演番号	発表者(所属)	講演題目
PA107	Yang Hui-Yan (Kobe U)	High performance polyethersulfone/sulfonated polyethersulfone ultrafiltration membranes: Preparation and formation mechanism
PA116	杉浦 光(徳島大院先端)	市販の球状シリカ微粒子を中間層として導入した多孔質SUS管へのPd薄膜形成
PA118	世良 友宏 (神戸大院科技イノベ)	ニオブ酸ナノシート積層型分離膜のシートサイズが及ぼす膜性能への影響
PA122	上野 恭平(岐阜大院工)	ゼオライト分散ポリマーフィルムを用いた新規な種結晶塗布方法による高性能Silicalite-1膜の合成
PA126	西口 晃司(関西大環都工)	肥料製造工程から排出されるリン酸系廃液からのリン酸の再生
PA127	井谷 真(奈良先端大物質)	CHA型ピュアシリカゼオライトのプロピレン/プロパン分離特性
PA132	若松 あむ(宮崎大工)	Fe-Y磁性微粒子による有害半金属の吸着除去
PA133	大安 晃(阪府大工)	ハイシリカゼオライトを用いた一酸化窒素の触媒的酸化反応の解析
PA135	愛甲 尚正(宮崎大院工)	キチンを原料としたポリオールキトサン誘導体の合成とAs, SeおよびSbの吸着特性
PA138	花田 隆文(都城高専)	硫黄原子と窒素原子を配位子とする2座高分子型抽出剤の新規合成と金(III)の抽出平衡
PA146	岩井 健太郎(金沢大院理工)	プラズマ支援MnO <sub>2</sub> フィルターを用いての同時脱硫脱硝の基礎研究
PA153	Ramadhan Muhammad Gilang (U. Tsukuba)	Water Removal of W/O Model Emulsions of Microalgae Bio-crude Oil using Electrostatic Demulsification
PA174	林 雅樹ら(岩尾磁器工業)	実用化に向けたセラミックス分離膜支持体の製造技術
PA176	矢野 和宏ら(日立造船)	オールセラミック型膜エレメントによるゼオライト分離膜の実用展開



受賞者の皆様 (高羽副部長とともに)