



The Association of Liquid Filtration and Purification Industry

LFPI News Letter

Autumn 2008 No.45

会発足の頃



日本液体清澄化技術工業会発足前の初夏のある夕刻、富士フィルターの汐見社長、松本先生、私、他が日本フィルターの橋本社長の宅にお伺いかがいして、当会の構想について意見の交換を行った。思い出してみると結論は次の三つぐらいか。

『案ずるより産みは易し』でいきたい。

『案ずるより産みは易し』でいきたい。

会では企業間の交流を盛んにしたい。私の恩師宮内照勝先生は『出来るだけ専門から遠い人の研究発表を聞きなさい』とよくおっしゃっていた。いろいろと違う分野の人の話を聞いているうちに抱えている難しい案件が急に解けることがある。他の人の考え方を聞くことによって、自分の考え方の筋道が変わり、デッドロックが解消する。あるいは、他の人の話を聞くことによってヒントを得ることもある。あるいは、他の人と意見を交換するうちにヒントをもらうこともある。

会は民間の企業が主体となって、独立を維持し、活動する。政府、民間を問わずいろいろな団体と協力することによって、より効率的な活動が可能と考えたから。当会が目的とする液体それも水をとってみても、その係わり合いはほとんどすべての省庁にまたがっていることはあきらか。水蒸気から雨までは気象庁、降って川に入れば国交省、灌漑用水ならば農水省、水道ならば厚労省、工業用水ならば経産省、水質ならば環境省、海に入れば？

話は変わるが、子供は何かあったときに逃げ込める自分の家庭が安定していて、かつ居心地がいいと、安心して外に出ているいろいろな友達と遊び（交流し）ながら大きく成長していく。同じ考えの仲間同士でいるのは確かに心地よいが、そう大きく発展することはない。若い方々が、日本液体清澄化技術工業会のいろいろな会合に出てきて、他社の人の話を聞く、あるいは自分の考えを発表する、意見の交換を行う等の交流（子供の遊びに似ているが）を通して、より大きく成長していくことを期待したい。また、子供たちが安心して外に遊びに出られる家庭のように、会社も社員が社外に出て、外の人と交流していろいろな体験をして、帰ってきたら為になったかと皆が声を掛けてあげられるような体制にもって行ってほしい。

また独立を守るためには、次の2つのことを重視しよう。一つには、会の財政を健全に保つ。最初の頃は、一つ一つの企画について赤字にならないように慎重にチェックした。もう一つは、会の信用を維持すること。入会希望の会社の信用調査をまめに行った。最近この2件についてはいささかなおざりになっているように思われる。

写真説明：“かぶっているターバン（カフィーヤ）は最初にサウジアラビアに行ったとき（1981年）友人 Dr. Busnak（当時リヤド大学教授）にもらったもの。”

会の決定は出来るだけすばやく行う。いまから20年ほど前、分離膜に関するJISを仕上げた時、原案作成委員に呼びかけて膜工業会を立ち上げようとした。しかし、各社のいろんな思惑が錯綜して設立に至らなかった。準備委員会での決定が遅かったため。小田原評定ばかりしないで、

〈日本液体清澄化技術工業会 顧問 大矢晴彦〉

国際交流委員会講演会報告 (7月9日 ヨコハマプラザホテル)

国際交流委員会主催の講演会が7月9日にヨコハマプラザホテルで開催されたので、その概要について報告する。本講演会のテーマは、「活性化する海外交流・支援活動」ということであったが、中国やシンガポールにおける水処理の市場・技術動向、更には世界の業界状況にまで

話題提供があり、筆者も含め参加者の方々にとっては満足いく内容であったと思う。(参加者は講師を含め約30名)

先ず委員長の矢部江一氏から、挨拶と本日のプログラムについて一部変更があった旨の説明後、休憩無しに約2時間半下記の講演があった。



1. 海外ボランティア活動

講師はNPO法人 ENA 理事の田籠勝美氏で、栗田工業在職中から流体力学及び水処理の専門家として ODA 関連の海外技術支援・指導に関わってこられ、定年4年前には思いを实らせてカナ



田籠勝美氏

ダの会社に転職し、現在は種々の経験を生かして、水を中心に幅広くボランティア活動をされている。2006年に立ち上げた ENA という一つの組織だけでは活動に限界があるため、他の組織

にも加わって横断的・連携的に活動されている。当日は、ENA、神奈川県技術士会・エコ・国際技術センター、JECK、JICA 横浜、JICS 等について組織と具体的活動状況についてご紹介があった。最後は、「生涯現役を目指す」として、今後も水にまつわる NPO 活動に努めるという講師の志には、やる気と自信がみなぎっていた。今後のご活躍にも期待したい。

2. 中国の環境・エネルギーと最新市場動向

予定では日本テレビアグループの劉代表が「中国環境規制と最新市場動向」という題目で講演することになっていたが、都合により、エネルギーがご専門の窪田秀雄氏が標記題目で講演さ

国際交流委員会講演会報告 (7月9日 ヨコハマプラザホテル)

れた。内容は、中国のエネルギー事情と今後の見通しに始まり、深刻な環境問題、法律改正や政府の取り組みにより、現在計画通りには進んでいないが、各種の省エネルギービジネスが益々伸張してい



窪田秀雄氏

くとの説明があった。ご専門ではない水分野についても少し触れられ、かなり水問題は深刻でありビジネスとしてのポテンシャルはあるとの話があった。中国ビジネス展開時の留意点の一番目は、中国側のニーズと日本側のシーズをいかにマッチングするかにある。

最後に講師が言われた、「中国の動きは極めて早くて1日でも中国の情報に触れないと不安になる」という言葉は印象的であった。

3. 中国水処理技術動向

3人目はPWP代表でもある矢部委員長の登場である。前回(No.44)ニュースレターの巻頭インタビューで、矢部委員長が予告されていた通りの内容であった。上海交通大学の張教授と共に主催した



矢部江一氏

技術交流会議、中国での展示会、6月23日～27日に開催された第1回シンガポール国際水週間2008(SIWW2008)及び中国水市場の動向について、膜、排水、ボトルウォーターその他の観点から、講師の感想を含めて味のある話があった。「日本の膜メーカーは頑張っているのだが、エンジニアリングメーカーにとってはかなり厳しい

状況」、「中国で水処理分野ビジネス展開するには、これからのニッチ市場における真似されない独自技術が必要」等に関する話が印象に残った。司会及び自らの講演、お疲れさまでした。国内外にいろいろな人脈をお持ちの矢部委員長の今後の企画にはさらに期待していきたい。

4. 演題名? (予定外の特別講演)

最後の講師はグローバルウォータージャパン代表の吉村和就氏である。講演会当日の2日前に矢部委員長から講演要請があり、洞爺湖サミットも一段落ついたことから今回急遽講演されることにな



吉村和就氏

った。国連テクニカルアドバイザーで、自民党の「水の安全保障委員会」のメンバーにもなられた著名な方である。急なご登場で配布資料はなかったが、吉村氏の各種活動、サミットでの提言、シンガポールの水関連状況、参加されたSIWW2008での会議・展示会が主な内容であったが、ユーモアある切れのある講演だった。我々が世界に出ていったときのために、今回展示した主な会社の名前と内容は知っておく必要があることを強調されていた。締めは、「日本の産業界はガラパゴスにある。その島でしか生きられない希少種で絶滅に瀕しており、そのガラパゴスから脱却しましょう。」というものであったが、考えさせられる言葉である。吉村氏は、来る10月16日～17日に開催される当工業会シンポジウムでも講演されることになっており、楽しみである。

〈日本錬水株式会社 栗原一郎〉

2008環境と経済分科会主催 見学・講演会報告 (7月11日 横浜国立大学平塚教場)

「最新水素エネルギー技術開発と発酵水素実験設備」

横浜国立大学平塚教場は、JR 東海道線 平塚駅北口から路線バスに乗り（約 15 分間）、「市民病院前」で降りて 3 分程歩いたところがありました。平塚教場は約 2 ヘクタールの敷地内に、水田と畑地、教育研究施設を持った教育農場で、木々に囲まれた、知る人ぞ知る空間でありました（実際、平塚駅前のタクシー運転手にも、ほとんど知られておりませんでした）。このように、今回の見学・講演会は、その主旨にまさに打って付けの場所で行われました。参加人数は、学生を含めて 39 名でした。

まず、分科会幹事 坪内信行氏（東洋スクリーン工業株式会社）による開会の挨拶があり、小波盛佳氏（日曹エンジニアリング株式会社）の司会で講演が行われました。



講演会風景

講演 1 水素エネルギー技術開発の現状

（水素エネルギー協会理事 九州大学客員教授
岡野一清 先生）



岡野一清 先生

岡野先生からは、水素エネルギー導入の意義とそれに関する様々な課題について、世界の最新情報を織り交ぜながら、分かりやすく話して頂きました。概要は以下の通りです。

水素エネルギー導入は

CO₂ 排出削減および脱石油の有効な対策であり、その効果的な遂行には CO₂ フリーの水素製造技術とその大量供給技術の確立だけではなく、大量利用技術の開発も必要である。

長期間得られ、安定した水素源は石炭であるが、石炭ガス化技術と CO₂ の分離・貯留技術の確立が必要である。また技術的に利用可能な再生可能エネルギー量は現時点で世界の需要の約 20 倍、潜在的な資源量は桁違いに多いと予想される。しかしながら、その利活用については、液体水素の大量製造、輸送、貯蔵技術の開発が必要になり、さらに国際協力と多額の設備投資、輸送コストの低減策が課題となる。

水素エネルギー導入の突破口は燃料電池車である。燃料電池車の実用技術はほぼ確立しているが、コスト低減が課題であり、また水素価格の低減および水素インフラ網の構築も必要である。水素の利用には、燃料電池のほかに大規模水素タービン発電など水素の大量利用技術の開発も必要である。

水素エネルギーの導入には、国家のエネルギー戦略として将来を見据えた政策が不可欠である。

講演 2 水素発酵の研究開発と展望

（横浜国立大学教授 谷生重晴 先生）



谷生重晴 先生

谷生先生は、発酵法による水素生産研究の第一人者であり、最近 50℃ 付近で水素を効率よく高速生産する微生物 HN001 株を発見されました。その成果が、(独) 科学技術振興機構 (JST) の独創的シーズ展開事業「大学発ベンチャー創出推進」(期間：最長 3 年度) の平成 19 年度課題の一つに、「新規水素発生菌によるバイオマスからの高効率/高速水素生産」として採択され、現在 開発代表者として研究開発を進めておられます。今回は、その研究開発の紹介と今後の研究

開発を進めておられます。今回は、その研究開発の紹介と今後の研究

2008環境と経済分科会主催 見学・講演会報告 (7月11日 横浜国立大学平塚教場)

目標について話して頂きました。概要は以下の通りです。

現在の燃料電池車において、1Nm³の水素ガスはエネルギー換算で、1Lのガソリンに相当すると見積もられる。また、バイオエタノールとバイオ水素をそれぞれガソリン車と燃料電池車で使用した時の最終的なエネルギー利用効率を比較すると、現在では水素の方が高いという結果が得られている。

研究室で発見されたHN001菌株は、培地のpHが6.0で培養温度が47℃の時、ブドウ糖から最も活発に水素を発生し、1Lの培養液から1時間に3.6Lの速さで水素を発生した。可溶性デンプンを使用した連続水素生産では、チャンピオンデータではあるが、さらに高い水素発生速度が得られている。また、培養温度50℃では、ブドウ糖1モルから2.5モルの水素が発生した。理論量としてはブドウ糖1モルから最大で4モルの水素が発生することになるが、HN001菌株のように水素発生速度が高くて2.5モルの水素を効率よく発生する微生物は報告されていない。

現在、連続生産条件の検討を行っているところである。

将来的には、バイオマス原料として海草も有望であると考えられ、検討を行っている。

講演3 実験設備の製作と実験の進捗報告

(横浜国立大学産学連携研究員 佐野 彰 先生)



佐野 彰 先生

横浜国立大学平塚教場に設置されております水素発酵実験設備を見学するにあたり、佐野先生から実験設備の概要を説明して頂きました。

実験設備は、バイオマスの固形分ろ過装置、滅菌装置、水素発酵装置、菌体ろ過装置、触媒反応装置、等から成っており、連続水素生産の条件検討や発酵廃液の特殊な処理が試みられているとのことでありました。

見学会

(1) 水素発酵実験設備 (2) 農場

見学会は、二班に分かれて、「水素発酵実験設備」と「農場」を見学させて頂きました。

「水素発酵実験設備」見学では、佐野先生に案内して頂き、水素発酵槽内部で水素ガスと炭酸ガスが盛んに発生する様子を観察できました。

「農場」見学では、谷生先生に案内して頂き、学生の皆さんが田植えをした稲やとうもろこし等の生育の様子を見学しました。



水素発酵実験設備

技術交流会

見学・講演会終了後、ほとんどの方がそのまま参加され、屋外で技術交流会が行われました。環境と経済分科会代表で神戸大学教授の石川雅紀先生が乾杯の音頭をとられ、交流会が始まりました。やや蒸し暑くもありましたが、時折吹く風は心地よく、時間が経つのも忘れて交流を深めることができました。

最後に、今回講演してくださいました先生方、ならびにこのような見学・講演会を企画してくださいました幹事の方々に心より感謝いたします。また、会場の準備と技術交流会を手伝って頂きました谷生研究室の学生の皆さん、ありがとうございました。

〈日曹エンジニアリング株式会社 石川高広〉

2008基礎技術講座報告 (7月25日 ヨコハマプラザホテル)

2008年7月25日(水)13:00~ヨコハマプラザホテルにて行われた固液・溶質分離基礎(2)「前処理から純水まで」の講習に参加致しました。講習会をより理解するため事前予習を自分なりに行ったつもりでしたが、講習会開始前に配布されたテキストを簡単に目を通すと、事前に準備した内容よりかなり専門的なものであり理解できるのであろうかと多少不安を抱えながら講習会がスタート致しました。

1. 砂ろ過の基礎と最近の高速ろ過法

株式会社トーケミ 佐藤 廣 様

清澄ろ過の分類として緩速ろ過と急速ろ過があり、主流である急速ろ過の詳細利用方法などを学びました。ろ過通水経路として上方・下方・上下方などの方法があり、上方にてが大部分をしめていたとのことでした。なお、ろ過材の積層方法は単層から多層まであり、単層では砂又はアンスラサイト、多層ではアンスラサイト・砂・ガーネットによる方法があるとのこと、ろ過時間及び逆洗時間などを踏まえると、それぞれのろ材の特性及び物性から主流である方法としては、多層である二層ろ過が用いられることが多いとのこと。砂ろ過及び鋳物ろ過以外では繊維を使用したろ過方法もあり、ろ過目的別により選別するとのことでした。

2. 活性炭処理の基礎知識

栗田工業株式会社 山内 英世 様

活性炭とは何か、吸着とは、製造方法から適用例などの内容を一貫して学びました。活性炭の原料として、植物から鋳物又は合成樹脂などがあり、処理原水の特性により使い分けを行っているとのこと。吸着能力としては表面積が大きければ能力が高く表面積を多くするために賦活(穴あけ)処理を施すとのこと。実

際の使用例としては生物、凝集処理で除去出来ない有機物成分の除去に使用されるケースが多く、上下水処理だけではなく様々な処理に多用されているとのこと。活性炭の最大のメリットとしては薬を使用しなく、また、スラッジなどの余剰物が発生しない、再生利用が可能であるとのことでした。

3. ナノろ過膜と逆浸透膜の基礎と実際

東レ株式会社 岡崎 素弘 様

膜によるろ過について、ろ過原理から実践的な設計までを学びました。MF、UF膜は原水に対して100%ろ過であるのに対してNF、ROは濃縮水としてろ過される。NF、RO膜の具体的な定義的な区別はなく、逆浸透圧を利用する膜であるとのこと。RO膜にてろ過できるものは膜表面のアニオン帯電により無機物のイオン化したものがほぼ可能であるが、帯電していない低分子量の微粒子は不可であり、また、ガス状であるものも同様とのこと。設計については、供給水の水質によるエレメント当たりの透過水量/膜本数の決定、スケール生成を考慮した回収率、膜エレメントの特性を発揮させる膜モジュールの配列設計が重要とのこと。水質については前処理が重要であり指標となるFI値が基準となり、それにより処理水量を推測する。なお、膜保護のために、濃縮水についての濃度及びPH管理にてスケール成分の析出限界を考慮する必要があり、それらの問題点を全て考慮した上、膜モジュールの配列設計を行うとのことでした。

4. イオン交換樹脂の基礎

日本錬水株式会社 佐藤 光宏 様

イオン交換樹脂全般から合成吸着材についてを学びました。液中にあるイオンと多孔性、不溶性の合成樹脂で作ったイオン交換体をイオン交

2008基礎技術講座報告 (7月25日 ヨコハマプラザホテル)

換樹脂といい、目的別に架橋ポリマーから官能基を取り付け、表面積を増やすために物理処理にてポーラス状にした樹脂を製造しているものが多いとのことです。主な交換樹脂として強酸性、弱酸性カチオン、強塩基、弱塩基アニオンがあり、共に濃度によってイオン価数及び原子量により選択性があり、再生が可能であるとのことです。実例として、一般的な大容量の純水製造装置としてHを解離するカチオン樹脂から脱炭酸塔に、OHを解離する強塩基性アニオンにてH₂Oを精製しているとのことでした。

合成吸着剤については、前項にて学んだ活性炭のような吸着特性があり、有価物質などの目的物質を吸着させ回収できる吸着剤とのこと。回収目的別に合成吸着材の選定からテスト、装置製造までの一貫したシステムを行うことが可能である日本錬水殿製品から、どの様な方法にて行うか実例を元に説明して頂きました。

5. 懇親会

講習会場から場所を移し立食パーティー形式にて懇親会を行いました。参加された企業の方々の代表者がそれぞれ挨拶を行いそれぞれに講習会の感想、中には自社製品のPRまでされたかたも中にはいらっしやいました。短い時間でした

が、多数の方々と名刺交換とお話をさせて頂き大変有意義な時間を過ごさせて頂きました。

6. おわりに

基礎講座ということで私自身軽く考えておりましたが、かなり専門的な部分まで突っ込んだ内容であり、少々戸惑いでしたが、自分なりに知識向上に大変貴重な時間を過ごさせて頂きました。この場を借りて、本講習会を開催して頂きましたLFPI及びこの会に参加させて頂きました弊社に深く感謝いたします。またこういう会が開催されるようでしたら是非参加させて頂きたく思っております。

〈株式会社ニクニ 太宰崇晴〉



青年部会主催行事報告 (8月1日 名古屋)

「水族館の環境と水処理」

今回の青年部会名古屋では、名古屋港水族館の環境と水処理をテーマに2008年8月1日(金)に開催されました。様々な水処理の中で、海洋生物の水環境はどのように守られているのか、大変興味のある内容でした。

名古屋港水族館は伊勢湾に隣接し、1992年に飼育展示を主とした南館、2001年にイルカパフォーマンスを見ることが出来る世界最大級の野外水槽を持つ北館より構成されています。



早川金隆 氏

最初に、館内の会議室にて、財団法人名古屋みなと振興財団水族館施設担当課長 早川金隆様より、どのように水族館の水処理が行われているかの説明がありました。

[水処理の重要性]

近年、水族館では水槽の大型化と高い透明度が要求され、その分、施設の維持費が増大傾向

となっているとのことでした。その結果、省エネで環境面に配慮された計画、設計が求められたとのことです。

[水処理設備の要点]

海洋生物の飼育は非常にシビアで、その分設計が難しい。そこで、名古屋港水族館では、南館の海洋生物(カメ、ペンギンなど)と北館の海獣類(イルカ、シャチなど)に分けて管理しているとのことでした。その設計の中で、重要なポイントとして、収容密度(飼育生物総重量/展示水槽)があり、 $1.3\text{kg}/\text{m}^3$ として計算されているとのことでした。この数値は水族館としては比較的余裕があるとのことです。

(南館の水処理設備)

・南館の水は、船で紀伊半島沖の海水を取水したものを運搬しているとのことです。ろ過は、開放式の砂ろ過システムで、別に、タコ、イカなどは、水道水に薬剤添加して使用しているとのこと。その循環回数は $800\text{t} \times 24$ 回/日とのことでした。



青年部会主催行事報告 (8月1日 名古屋)

(北館の水処理設備)

- ・伊勢湾より取水して、オゾン殺菌、薬注(PAC)、密閉式の砂ろ過、加熱冷却装置を使い、最終工程で次亜殺菌し、水は常時ろ過を行っており、温度は夏場で22℃、冬場は18℃で管理し、その循環回数は1300t×6～12回/日とのこと。また、排水処理としては、取水ろ過機の逆洗排水を加圧浮上装置により汚泥を貯槽して、ベルトプレスにて4.5tを脱水汚泥として、月2回産廃として廃棄しているとのことでした。飼育水槽水は排水水質基準を守り伊勢湾へ放流。
- ・水族館の水処理全般にSS分が非常に少なく、ろ過材である天然砂、アンスラサイトなどの交換は、最近5年間では1度もなく、自然減少分、逆洗による流失などで減った分を追加するとのことでした。

[設備見学]

水族館の説明後、早川様の案内により、水処理施設の見学を行いました。設備の多くは、イ

ルカパフォーマンスショーのあるメインスタンドの下にあり、水温、水位、水量は常時、計測監視され、ポンプ、バルブ機器は運転・停止・故障の監視がされていました。水族館では24時間対応で、生物を扱うということから、異常があった場合にはすぐ警報が出され、迅速な対応が求められるとのことでした。

総括

名古屋港水族館では、このような見学会を行っておらず、今回、特別に普段は見る事が出来ない水処理現場を見学することができました。あらゆる機器、水質がモニターされ、海洋生物にとって最も住みやすい環境を整え、維持されていることが解りました。今度は、違った感覚を持って、水族館に足を運ぶことが出来そうです。今回、ご協力頂いた、名古屋港水族館の皆様へ深く感謝致します。

協力：財団法人名古屋みなと振興財団水族館

施設担当課長 早川 金隆様

(株式会社マキノ 牧野宏昭)



山梨地区見学・講演会報告 (8月28日、29日)

今回初めてLFPIの見学会に参加し、8月28日と29日、2日間に渡り盛りだくさんの工程をこなしました。排水処理をテーマに食品工場や水力発電所を見学しましたが、私の専門である食品業界という視点から見ても、大変学ぶことの多い見学会でした。

キューピーマヨネーズ工場

山梨県富士吉田市にあるキューピーマヨネーズ工場では、会社紹介のビデオを見た後、工場内を見学し、最後に工場の排水設備を設計・管理している方の説明を受けました。

キューピーマヨネーズの商品で一番よく知られているものはマヨネーズですが、それ以外にも、インスタント食品から乳児食品、こだわりの料理用ソースなど、幅広い商品を製造していると知りました。今回の見学を通し、食品という視点から、次のことに深い興味を覚えました。

- まず、富士山の麓に立地しているという条件から、日本の他の地域と水環境が大きく異なるということです。富士山は、特別な火山生態系であり、そこの伏流水は珍しいミネラル構成を有しています。キューピーマヨネーズは、緻密に計画された水管理システムを使っており、自社製品の品質基準を変えることなく地域の水質を大いに利用し、また法律で規定されている水質はもとより、自社目標もほぼ毎月守れているようです。また、従業員の皆さんの協力のもと、排水処理施設設計当初予測していたよりも排水の水質が高く、処理槽の半分しか使っていないという事実には驚きました。
- 工場の見学では初めにおかゆの製造を見ました。驚いたことは、パッケージに充填するのは生米とお湯で、パッケージが密封された後に調理され、おかゆができるということです。

また、おかゆが主に冬に売れる商品であることから、季節によって製造量・出荷量を調整しているということも関心を引くお話でした。

- 富士吉田の工場には既に割られた卵が搬入されるそうですが、他の工場には卵を割る機械(割卵機)があり、毎時3万個以上の卵が割られているそうです。富士吉田の工場には割卵機の模型が展示してあり、ビデオと模型を使って、割卵の仕組みの説明を受けました。“卵割り”という、特別な用途の為に、これほど大きく、完璧な技術が作動していることに不思議な感動を覚えました。

マルスワイナリー

次に、笛吹市に位置するマルスワイナリーを見学しました。生産担当の方から葡萄の除梗・破碎、圧搾の工程と排水設備の説明を受けた後、貯蔵、熟成、ビン詰の工程を見学しました。そして最後に、山梨県穂坂地区と石和地区で収穫された葡萄から作られたワイン、それぞれ赤と白を試飲しました。

正直に言うと、私が今まで飲んだことのある日本のワインは全て甘ったるく、あまり良い印象はありませんでしたが、マルスワイナリーは、そのイメージを一掃してくれました。それぞれ特徴があり、印象的な味わいを呈していました。味に加え、値段も驚きでした。ほとんどのワインが1300円から2000円という価格帯で販売されており、アメリカ大陸やオーストラリア、フランスやイタリアのワインと比べても、大いに競争力があります。

言うまでも無く、素晴らしい水に恵まれ、降雨量と気候のバランスが良く、山梨はワイン製造に適した地域であります。マルスワイナリーでは、さらに製造機にもこだわっており、主にドイツの加工技術とイタリアの包装機を利用

山梨地区見学・講演会報告（8月28日、29日）

し、ワインを熟成する樽も、フランスのカシの木でできたものを使用していました。



マルスワイナリー 除梗機の前で

柚木発電所

翌日は、まず山梨県甲州市にある柚木発電所を見学しました。笛吹川の上流にある広瀬ダムから直接取水し発電している広瀬発電所が、使い終わった水を、下流の発電所へ水路伝いに流し、同じように発電をしていると説明を受けました。昨今クリーンなエネルギーの必要性が叫



柚木発電所 調整池から発電所を臨む

ばれる中、少量ながらこのように自然の力を（再）利用して発電しているということに感銘を受けました。季節によって変化する電力消費のピークに合わせて、発電時間を調整するピーク運転を行っており、また週末などは無人運転という方法を取っているそうです。今後、発電や維持管理に掛かる費用と販売できる電力量、また削減・生産される二酸化炭素の量のバランスをうまくとり、更に無駄が無く効率的な発電技術が発展していくことを願います。

サントリー白州蒸溜所

最後に訪れたのは、サントリー白州蒸溜所です。サントリーの歴史をビデオで紹介された後、ツアーガイドと共に仕込み、発酵、蒸溜、貯蔵の工程を見学しました。

私は、スコットランドのウイスキー蒸溜所には何箇所か行ったことがありますが、このような大規模なウイスキー製造を見るのは初めてで、とても感動しました。山梨県の美しい森の中に位置するこの蒸溜所での見学ツアーは、大きな宣伝効果もあるように思われました。ツアーは製造工程から完全に独立していましたが、発酵層と蒸溜釜と貯蔵庫は一般の見学者にも開放されており、製造の過程が簡単にわかるようになっていました。また、ツアーの途中にあった、“リチャー”と呼ばれる樽焼きのデモンストレーションも、印象的でした。これは長く使われた樽の熟成力を再生させるために行われる工程です。

ウイスキーファンとして、一番忘れがたかった瞬間は、30年以上熟成された「響」の試飲でした。長い熟成により、通常辛く感じられるアルコールの味が、口の中で滑らかでコクのある深い味わいになっていました。こんなに長く熟成されたウイスキーを飲むのは初めてで、とても満足のいく経験でした。

山梨地区見学・講演会報告 (8月28日、29日)



サントリー白州蒸溜所 蒸溜釜

全体を通して、今回の見学ツアーでは、食品・飲料を製造する、われわれの顧客の立場に立ち、製造工程を学び、想像することができました。また、他の LFPI の会員で、学識深く、経験豊富な方々に出会うことができたことにも感謝します。このようなツアーにまた参加できることを楽しみにしています。

〈エンドレスハウザー・ジャパン株式会社
ティム・シュラグヘッケ〉

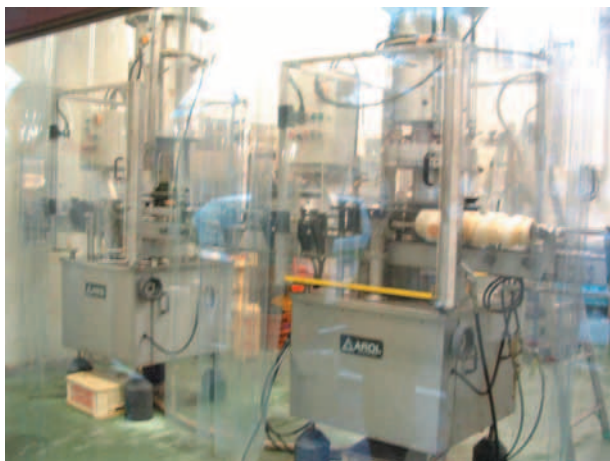
その他の写真



マルスワイナリー 排水設備



マルスワイナリー ワイン貯蔵庫



マルスワイナリー ワイン充填機



マルスワイナリー 試飲室

山梨地区見学・講演会報告 (8月28日、29日)



柚木発電所 水路



柚木発電所 発電機



柚木発電所 発電室



サントリー白州蒸溜所 発酵槽



サントリー白州蒸溜所 リチャーデモンストレーション

第10回 液体清澄化技術基礎実験講座 (9月9日 横浜国大)

講義「吸着・イオン交換・膜分離の基礎実験」

講師 横浜国立大学 中村一穂 先生

今回初めて基礎実験講座に参加させていただきましたが、参加人数の多さに大変驚かされました。キャンセル待ちをされた方もいらしたとのお話でしたので、この分野に対する各企業のニーズの高さを改めて実感いたしました。講義ではまず分離する対象物の特徴や分離方法についてお話があり、次にどのような液に対して今回の実験テーマである“イオン交換”、“活性炭吸着”、“膜分離”を活用すれば良いのか解説していただきました。また実際の製造工程に導入するためには、活性炭やイオン交換樹脂の選択、量の最適化、流速など諸条件の最適化を考慮して設計する必要があることを感じました。弊社でも液処理工程にイオン交換樹脂設備、活性炭設備、MF膜やUF膜を使用しておりますので、これらの設備導入で得られた知見を踏まえて聴講いたしました。

また講師の中村先生とは担当された実験や懇親会でお話しましたが、色々なことを参加者に伝えたいという気持ちであふれており、その分講義が親しみやすく理解しやすい内容になったものと感じられます。



テーマA：「活性炭の細孔分布の特徴と応用」

講師 環境技術サービス(有) 桑垣 整 氏

三菱化学カルボン(株) 大石 公寿 氏

この実験では種々の細孔分布を持つ3種類の活性炭を用いて、メチレンブルー溶液と醤油の脱色の違いを比較しました。私が所属した班はメチレンブルー溶液に石炭系活性炭、ヤシ殻活性炭、木質系活性炭を添加して脱色処理を行いました。振とう中のメチレンブルー溶液を観察すると、徐々に青色がなくなるサンプルや変化のほとんど無いサンプルなど様々でありました。結果的にメチレンブルー溶液の脱色効果は石炭系活性炭が最も高く、次にヤシ殻活性炭で木質系活性炭ではほとんど脱色されませんでした。実験をご担当された大石先生からは、メチレンブルーの大きさが1nm程度で、この範囲の細孔を持つ石炭系活性炭やヤシ殻活性炭の吸着量が多く、さらに比較的大きめの細孔も含む石炭系活性炭の方が広範囲に吸着させやすいことや、私が握りしめていた木質系活性炭では、補足可能な細孔が少ないため脱色されにくいことを解説していただきました。一方で醤油を脱色した班からは、木質系活性炭の脱色効果が最も高かったと全く違う結果が報告され、対象とする液性により選択すべき活性炭が異なることを改めて認識いたしました。また振とう時間を利用して繊維状活性炭や食べられるビーズ状活性炭のお話、原材料により活性炭の細孔分布がほぼ決まるなど大変興味深いお話をしていただきました。コーシャーやハラルについても、弊社と同じように査察があることには少し驚かされました。

実際に目の前で起きた現象を基に細孔分布の役割を説明していただき、とてもインパクトのある実験だと感じ、今後の製造プロセスでの活性炭選択の一つの指標として活用してまいりたいと考えております。また今回の実験を通じて

第10回 液体清澄化技術基礎実験講座 (9月9日 横浜国大)

経験や固定観念に縛られて見落とししかねない現象も、基礎や理論を学ぶことで新たな発見につながるかもしれないことを痛切に感じました。ところで今回の実験では、私の処理した木質系活性炭の脱色効果が他班に比較して低かったのですが、単純に三角フラスコを振る愛情が足りなかったためでしょうか？

とても有意義な時間が過ごせたのは、偶然にも同じ班になった方々の協力があったこそだと思っております。また貴重なお時間を割いて、ご準備やご指導していただいた先生方には深く感謝いたします。

〈新日本化学工業株式会社 畔柳 聡〉

テーマ B：「イオン交換樹脂の基礎と基本操作」

講師：オルガノ株式会社 伊藤 美和氏

イオン交換樹脂の基礎知識および基本的な取り扱い法を学習するというので、カラム試験を用いて 0.1M NaCl 水溶液から純水を製造するという実験を行いました。

実験の中では、NaCl 水溶液をカチオン交換樹脂に通液すると酸 (HCl) が生成され、その後、アニオン交換樹脂に通液すると純水となることを実際に pH、電気伝導率を測定して確認しました。その一連の操作の中で大変興味深かったことは、アニオン交換樹脂に通液を進めるごとに樹脂の色が薄くなり体積も減少してくるという先輩から聞いたり、参考書では読んだことがあった事柄を実際に目で確認できたということでした。

操作終了後に試験結果をグラフに書いてイオン交換樹脂の破過曲線について学習し、実際に通液操作で使用されるイオン交換樹脂の交換容量はカタログ値と比較をして 70～90% 程度でありその容量を貫流容量といい、イオン交換樹脂を使用していく上で重要な考え方であるということをお教えいただきました。



また、実験の最後に今回の実験はカチオン交換樹脂→アニオン交換樹脂のシリーズで通液を行いました。アニオン交換樹脂→カチオン交換樹脂のシリーズ通液では Mg や Ca の水酸化物生成による沈殿が起こってしまうため通常は使用しないということや、一つカラムにカチオン交換樹脂とアニオン交換樹脂を混ぜて使用する混床という使用方法もあるというイオン交換樹脂の使用法についての説明や、焼酎の中のホルムアルデヒドの除去にイオン交換樹脂が使用されているなど純水製造以外の分野での使用事例なども教えて頂き大変有意義で勉強になりました。

テーマ C：「限外ろ過膜と逆浸透膜の分離性能」

講師：横浜国立大学 中村 一穂氏

フィルター幅広い分野で活用されている分離方法であり、濾紙、精密ろ過膜 (MF)、限外ろ過膜 (UF)、逆浸透膜 (RO) などの種類があります。

その中で今回は限外ろ過膜と逆浸透膜について実験を行い、膜の違いによる分離対象の違いについて学習しました。

1. 限外濾過法

限外濾過法の実験ではブルーデキストラン (青色呈色 M.W.: 2,000kDa) 水溶液とビタミン B12 (赤色呈色 M.W.: 1.4kDa) 水溶液の混合

第10回 液体清澄化技術基礎実験講座 (9月9日 横浜国大)

溶液を分画分子量 50kDa の限外ろ過膜に通液することで2種類の溶質を分離するという実験を行いました。なお、膜面にろ過で阻止された物質が濃縮されていく濃度分極という現象を抑えるためにクロスフロー法という通液方法を用いました。

実験の結果、赤みの強い透過液が出てきて、濃縮された供給液の青色が強くなり、その後ダイアフィルトレーション（加水ろ過）を行うことでその傾向がさらに強くなったことから、限外ろ過膜をビタミン B12 のみが通過してブルーデキストランは阻止されているということを確認しました。

2. 逆浸透膜法

逆浸透膜法の実験ではイオンと水を分離するという逆浸透膜の性質を確認するために 1500mg/L の NaCl 水溶液を逆浸透膜に通液し Na⁺ と Cl⁻ が除去されることを確認し、供給圧力を高くすると塩除去率が高くなるという関係性があることも学習しました。

その中で逆浸透膜を評価する上で重要な単位膜面積あたり、単位時間あたりの透過水量である透過流速の考え方についても学習することができました。

二つの実験を行うことで膜の種類は多くあるが、自分の目的とする分離対象に応じて適切な膜の選定を行わなければその機能を十分に生かすことが出来ないということを実感しました。今後の業務で膜を使う場面は数多くあると思いますが今回の講座を受講したことで考える幅が広がったと感じました。

技術交流会

講座の最後に会場を移し、日本液体清澄化技術工業会事務局の方々、講師の方々、受講生が集まって技術交流会を行いました。

普段はなかなかお話をする機会のない他業種の方々と情報交換をする貴重な場となりました。

また、実験中には聞けなかった様な事柄も講師の方々に和やかな雰囲気の中でお伺いすることができ、とても有意義な交流会となりました。

最後に、お忙しい中今回講師をして頂いた方々、ならびにこのような講座を企画して下さった関係者の方々に深く御礼申し上げます。

〈野村マイクロ・サイエンス株式会社 伊達 司〉



連載 水処理会社で得た体験と人脈 1

澤田繁樹（無所属・LFPI 特別会員）

1. 社会人幼年期 大阪から横浜へ

この欄に、この原稿が掲載される時は定年退職で無所属の身。37.5年を振り返るのに良いチャンスだと思い、4回シリーズのこの欄を快く引き受けた。4回なので、社会人生活を幼年、青年、壮年、晩年の四つに分けてみた。

1971年春、水処理専門の栗田工業になんとか入社できた。1949年海軍大尉の栗田春生が創業した栗田工業はまだ海軍色を残しており、4月の1週間前から新入社員を訓練所に集めて海軍式の訓練をやる風習があった。卒業式までに卒業できていなかった私は、千葉の九十九里浜の訓練所にこのこの出かけることになった。3月31日の夜、母から卒業証書もらったとの電話を受け、4月1日の入社式に臨めた。創業当時の新卒応募要件が①成績不良なるも頭脳明晰で②貧困に育ち困窮欠乏に耐え③身体強健にして如何なる激務に耐え得るもの、であったということを知り、卒業出来ていない者を置いてくれたことに感激した。訓練のモットーは「意力」、「体力」、「知力」で、朝はランニングとラグビー、昼は座学で111名の仲間と鬼の先輩教師達と1ヶ月を過ごした。このときの仲間の会は、モットーの頭文字をとって「いたち会」。

当時の化学工学系の学生が憧れた職業は、日揮やTECといったエンジニアリング会社で、海外の石油化学プラント工事現場で、胸ポケットに入れた計算尺で指示をする技術者であった。私は生物化学系であったが、プラント事業部の大阪工事に配属され、小さいプラントであるが、水処理プラントの建設に従事した。

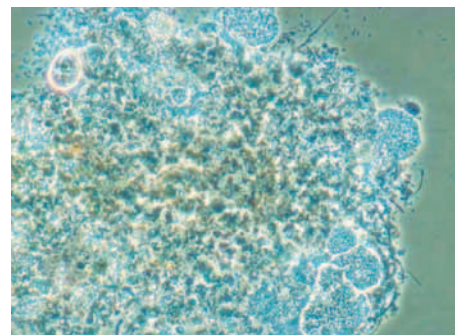
1970年代は公害対策としての廃水処理装置の建設ラッシュで私を含め5人が大阪工事に配属された。私は、廃水処理部門で、民需ではまだ珍しかった活性汚泥処理プラントの建設と試運転にあたることになった。当時、栗田工業からは、生物処理の大家であったEckenfelderのところに留学させたり、著名な生物処理研究者がいたりしたにもかかわらず、本当に役に立つ試

運転マニュアルも何も無い状態であった。有機廃水処理装置として活性汚泥装置の受注件数が大阪本社の方が多く、私が試運転マニュアルおよび運転維持管理マニュアルの作成から行うことになった。

Eckenfelderの原著を買って、また横浜にあった研究所から送ってもらった試験報告書などを参考にマニュアルを書いた。このマニュアルが栗田工業の生物処理技術書の基本になっている。かといって、生物処理装置の立ち上げ引渡しには時間がかかり、中には正常に運転できない事例もあり、研究所から派遣された部課長と一緒に対策を検討する機会も生じた。このような機会や試運転報告書のやり取りを通じて、工事部門にしながら研究開発幹部と面識を持つ機会が増えるようになった。自分で調べて考え実践し、報告書として記録し、次ぎに繋ぐことの大切さと楽しみ、喜びを学んだ時期であった。

2年目には四国の大王製紙に納めた大規模な機械曝気式活性汚泥装置と、ボートで渡る巨大沈殿槽にびっくりした。電気計装が間に合わず人間制御を2交代でやり、眠ってしまったら原水槽から廃水をオーバーフローさせ、隣の墓地が浸水。客先と会社に迷惑をかけたこともあった。3年目には、東レナイロン・タイの試運転指導にバンコクに派遣された。窒素過剰のナイロン製造廃水に悪戦苦闘したが、夜のタイ語のレッスンと24時間、1ヶ月間を楽しんだ。

このように工事部門の仕事に溶け込んでいたのだが、なぜか4年目に横浜の総合研究所に異動転勤することになった。3年間の研究開発幹部との人脈の仕業かも知れない。



活性汚泥の顕微鏡写真

連載 汚泥脱水 1

株式会社石垣 菅谷謙三

1. はじめに

1973年に現在の会社に入社して以来、汚泥処理の仕事に携わってきました。この機会に汚泥処理の中でも比較的技術変遷の激しい上下水汚泥の脱水技術について、思い出を交えて振り返ってみたいと思います。

2. 汚泥とは

入社して早々、浄水場から発生する汚泥は、汚泥とは呼ばず「スラッジ」と呼ぶようになったと聞きました。スラリー（泥しょう）という言葉は馴染みがありましたが、スラッジというの、耳慣れない言葉でした。スラッジは汚泥の英語訳ですが、汚泥はきたない泥という意味であり、イメージを考えて分野により色々と呼び方を工夫していることを知りました。下水道では、いまだに汚泥（し尿は汚物とも）、欧米では、バイオロジカル（生物）を付けて呼んでいます。浮上した汚泥はスカムやフロスとも、河川での堆積汚泥はヘドロ、建設現場では泥水、泥土、アルミの廃泥はマッドなど、鉄鋼排水などの工

場排水ではスラッジが。また、発生する場所によっては「汚」をつけずに浚渫泥、鉍泥、底泥などとも。汚泥を定義すると、主に排水中に浮遊している懸濁質が凝集や沈殿して泥状になったもので、活性汚泥のような微生物を主体とした有機性汚泥と浄水場から発生するような無機性汚泥に大別でき、通常は廃棄物として扱われるものを称します。

汚泥は水処理工程からは必ずと言っていいほど発生します。汚泥を処理しないと、水処理が完結しないことは、今では常識ですが、後進国では、いまだに水を浄化するのも精一杯で、汚泥の処理まで手が回らないのが現状のようです。わが国の水循環と汚泥の発生を下図に示してみました（図中太い矢印が汚泥の発生を示し、添字は参考の水量で単位は億 m^3 /年）。様々な生産設備の水処理施設等から、汚泥が発生することがわかります。

わが国では、昭和の初期からし尿などの汚泥の海洋投棄が始まりましたが、昭和30年代急成長期の公害問題の悪化から、汚泥も内陸処理する必要性が高まります。汚泥は日本の産業廃棄物の中では最も量が多く2003年の産業廃棄物量

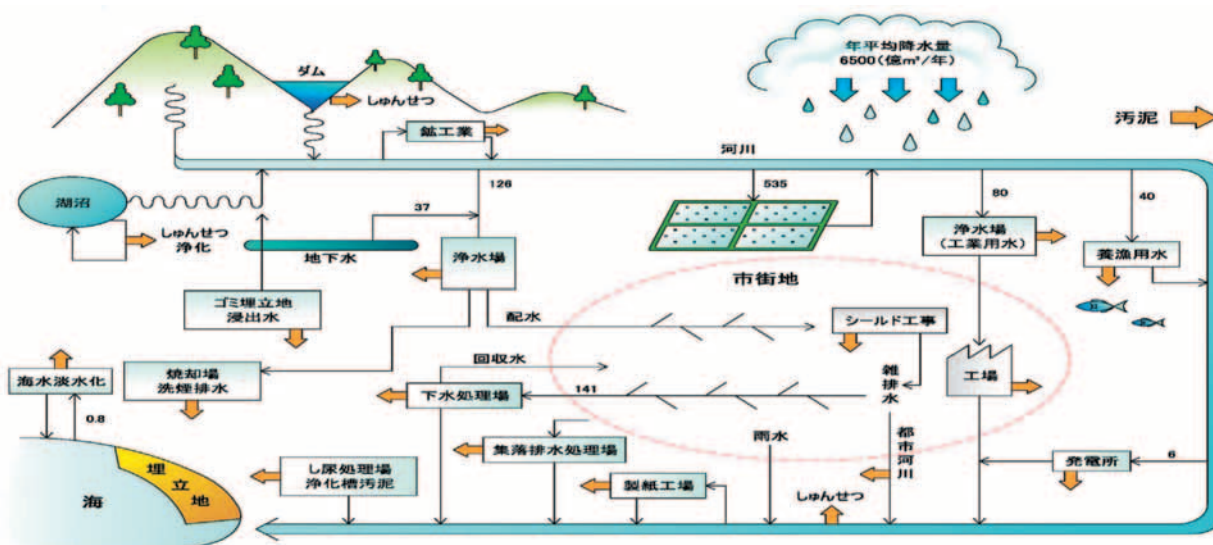


図 わが国の水循環と汚泥

連載 汚泥脱水 1

4億1000万トンのうち約46%（1億8000万トン）を占め、このうち下水汚泥量は約7,000万トン。上水スラッジは乾燥固形物換算で25万トンぐらい発生しています。上下水の汚泥は上下水道の普及率の向上と共に増加し続けており、処理処分が厄介な廃棄物の一つです。

3. 上水スラッジの脱水

入社の前年、水質汚濁防止法が改正になり、一日1万トン以上の浄水場は特定施設の適用を受け、排水処理設備を設けることが義務付けられるようになりました。浄水場から発生するスラッジは、元来取水源中の濁質分を成分として

いるため、そのまま河川に放流しても良いという考えでしたが、上水工程で使用する凝集剤（アルミ系の無機凝集剤）の影響による農作物への生育被害や、ヘドロの堆積などの問題を発生していました。

当時すでに、地方の浄水場では天日乾燥床方式が、比較的規模の大きい都市部の浄水場では、消石灰添加による加圧脱水方式が普及し始めていました。ここで登場してきた技術が、世界初の「無薬注加圧脱水」とよばれる技術です。この技術が上水スラッジの脱水方式を一変させていくことになります。



2002年の秋、西安の兵馬俑博物館を訪れる機会を得た。この写真は破片として発掘された俑の修復現場である。
(富士フィルター工業㈱ 卜部兼好)

編集後記

インターネットは非常に便利なもので、現在では様々な場所で通信手段としてメールが使われています。現在では広報委員会も会員の皆様への連絡方法として、メールを使用しています。今回、私も初めてNews Letterの原稿依頼を全てメールで行いましたが、メールを送る際に、面識のない他企業の方々や先生などへのお願いに、突然メールを送って良いものだろうか、失礼ではないか、と悩んでしまいました。

しかし会員の皆様を含め、関係各位には非常に好意的な対応をして頂き、現在ではメールでの通信手段があたりまえになっていることを改めて認識し、ほっとしたのと同時に少々寂しい気持ちになりました。今後は更なる技術革新に、自分自身が早急に対応できるように精進して行きたいと考えています。

〈株式会社伊藤園 衣笠 仁〉

編集/発行：日本液体清澄化技術工業会 広報委員会
住所：〒194-0032 東京都町田市本町田2087-14
TEL (042) 720-4402 FAX (042) 710-9176
LFPIホームページ <http://www.lfpi.org>