

「資料」

令和5年度 IWA 世界会議・展示会

参加研修（台湾・高雄市）報告書

岡 本 祐

大阪広域水道企業団
事業管理部工務課

要旨：2023年10月22日（日）～26日（木）の5日間にわたり、台湾の高雄市において「スマートシティのための一つの水」をメインテーマに IWA-ASPIRE 会議・展示会が開催された。このイベントの機会を捉え、ポスター発表や基調講演、展示会の見学、水道施設等の視察を研修内容とする日本水道協会の国際研修「IWA-ASPIRE 会議・展示会参加研修」が企画され、研修生として IWA-ASPIRE 会議・展示会に参加した。ポスター発表では、自らが勤務した浄水場における施設の故障とその対応について報告し、技術視察では台湾の高雄市におけるチェンチン（澄清）湖水処理施設を含む高雄市内施設を視察したので、その内容について報告する。

キーワード：IWA 世界会議、国際交流

分類項目：その他（140401）、IWA 世界会議（3102）

1. 研修の概要

1. 1 研修の概要及び要件

本研修は、令和元年度から日本水道協会が始めた取組みで、2年に1度交互に開催される IWA 世界会議・展示会と IWA-ASPIRE 会議・展示会に研修生を派遣し、プログラムに沿った発表や聴講を行うとともに、開催地の公的機関や企業へ赴き、各国の水道事情を学ぶカリキュラムとなっている。

令和5年度は10月に開催された IWA-ASPIRE 世界会議・展示会（台湾・高雄市）へ研修生が派遣された。会議の概要は次のとおり。

開催期間：2023年10月22日（日）～26日（木）

開催地：台湾・高雄市

テーマ：スマートシティのための一つの水
（One Water for Smart Cities）

会場：高雄マリオットホテル

日本水道協会の研修生としての資格要件は次のとおり。

- ・ 正会員の中堅職員
- ・ 令和5年4月1日時点で40歳未満
- ・ 水道の業務経験が5年以上
- ・ 英語を理解し、コミュニケーションを図ることができる
- ・ IWA-ASPIRE 会議（高雄）に水道に関する論文アブストラクト（英語約300語）を提出し、口頭発表もしくはポスター発表として採用となっていること

1. 2 研修の日程

研修の日程は表-1のとおり。

表－1 研修の日程

日程	内容
10月21日(土)	成田空港 → 高雄空港
10月22日(日)	会議登録、高雄市内視察
10月23日(月)	IWA 世界会議・展示会参加
10月24日(火)	IWA 世界会議・展示会参加
10月25日(水)	IWA 世界会議・展示会参加
10月26日(木)	技術視察参加
10月27日(金)	高雄空港 → 成田空港

1. 3 研修の目的及び計画

本研修の目的は次のとおり。

- ① 英語によるプレゼン能力の向上
- ② 英語能力の向上
- ③ 専門性の向上
- ④ 国際的視野を持つ人材の育成

研修参加にあたり、表－2に示すとおり研修計画の作成を行った。計画の作成にあたっては、研修の目的と自らの専門分野や興味を踏まえて選定した。具体的には、プログラムについては浄水処理、管路更新にかかる講演、発表を選定し、視察については開催地の水道事業体を訪問し当該水道事業の概要について学ぶことのできるコースを選定した。

なお、日本水道協会では例年 IWA 会議参加ツアー

ーが企画され、そのツアーと行動をほぼ共にする。

2. 研修の報告

2. 1 IWA -ASPIRE 会議・展示会

2. 1. 1 ウェルカムレセプション

ウェルカムレセプションはタイアーバンリゾート高雄で開催され、トム・モレンコフ氏（IWA 会長）やジャルン・リー氏（中華民国自來水協会会長）から挨拶があった。ジャルン・リー氏は、美しい都市である台湾・高雄市にて会議が開催できることに感謝するとともに、世界的に都市化が進み人口が増加する中で水の利用可能性を拡大し、持続的、効率的に発展していくため、この会議が実践的かつ実現可能な施策の一助となることを願うと述べられた。

また、ウェルカムレセプションではジャズミュージシャンカルテットによる演奏が行われた。

2. 1. 2 開会式

開会式は会議・展示会の会場であるマリオットホテル高雄で開催された。冒頭のトム・モレンコフ氏の挨拶では、持続可能な水資源管理を行ううえでの、本会議の重要性が述べられたほか、IWA 会長や北海道大学総長を歴任し、令和5年8月に逝去された丹保憲仁氏の功績についても言及された。

表－2 研修計画の一例

日付	時刻	研修内容
10月22日	9:00 ～ 16:00	会議登録・高雄市内視察
	17:00 ～ 20:00	ウェルカムレセプション
10月23日	9:00 ～ 10:00	開会式
	10:30 ～ 17:45	基調講演「浄水における水性界面化学の応用に関する最近の事例」ほか
	17:45 ～ 18:00	ポスター発表
10月24日	8:30 ～ 17:45	基調講演「水道水質規制における農薬と揮発性化合物：混合化学物質と間接曝露評価」ほか
	17:45 ～ 18:00	ポスター発表
10月25日	8:30 ～ 16:30	口頭発表「水源における大規模油流入事故への対応力向上に向けた取組」ほか
	16:30 ～ 17:20	閉会式
10月26日	8:45 ～ 17:20	技術視察 ルートA（表－4参照）

本会議の議長であるジャルン・リー氏とツァイフー・リン氏（国立成功大学教授）からの挨拶（写真－1）では、台湾・高雄市にて会議が開催できることへの感謝の意と、本会議が今後の水資源管理に資することへの期待が込められた。また、挨拶の内容は SNS の一つである YouTube にて全世界に同時配信された。

開会式の最後には、台湾の伝統的な人形をまとめてテクノポップに合わせダンスするパフォーマンス集団「Electric-Techno Neon Gods」によるパフォーマンス（写真－2）が繰り広げられ、会場は大いに盛り上がった。



写真－1 ジャルン・リー氏（左）とツァイフー・リン氏（右）



写真－2 「Electric-Techno Neon Gods」によるパフォーマンス

2. 1. 3 基調講演

基調講演の開催にあたり、ロー・シャンリエン

氏（台湾大学教授）が「IWA-ASPIRE のこれまでとこれから」と題して、第1回から第8回の会議を写真とともに振り返り、これから高雄で始まる第9回会議への展望を述べられた。

基調講演は表－3のとおり、トム・モレンコフ氏や北海道大学の松井先生ら9人の学識経験者や水の諸問題に関わる第一人者から行われた（写真－3、4、5）。

IWA-ASPIRE 会議は上水道だけでなく下水道や農業用水といったすべての水利用にスポットが当てられており、特に排水の工業用水への再利用に関する講演、発表が多くみられた。ウィリアム・ミッチ氏の講演「都市の水循環は線形から循環へ：廃棄から資源回収」が興味深かったため、本項ではその講演内容を紹介する。

ウィリアム・ミッチ氏はスタンフォード大学土木・環境工学部の教授で、過去20年間、特にニトロソアミンに焦点を当て、消毒副生成物の生成メカニズム、従来の飲料水と飲料水の再利用について研究を行ってこられている。

今回の講演では、問題提起として線形の水資源管理はエネルギーや資源に無駄が発生するという考え方が示された。線形の水資源管理とは、特定の水源から飲料水を処理し、一度の使用で水を廃棄し海洋処分することを表している。線形の水資源管理では、各処理施設が離れていることで導水や配水にかかるエネルギーが余分に必要となってくる。具体例として、カリフォルニア州は水源が都市から遠く離れていることから、上下水道にかかる電力はカリフォルニア州全体の5.1%を占めているという。

また、気候変動による干ばつも水資源管理に大きな影響を与えている。水源が枯れるといった給水への影響、ダムの水量低下による水力発電量が減少する電力への影響、水の使用先である農業用水への影響が挙げられ、現状のシステムのままでは水資源管理が維持できないとした。

そこで、次世代のシステムとして循環型の水資源管理を提案された。海水の淡水化や雨水の回収に加え、特に注目されるのが飲料用も含めた排水の再利用である。排水を飲料用に再利用ができれば、水利権を巡る争いを避けつつ、導水、配水にかかるエネルギーを抑えることができる。

ただ、飲料用としての再利用の主な課題として、不特定多数の化学物質が濃縮してしまう危険性を挙げている。この課題を解決するためには処理コスト（RO膜、活性炭等）をかける必要がある。なお、再利用のための処理コストをかけたとしても、海水淡水化よりも効率的に処理でき、電力の消費も抑えられると述べられた。

なお、排水の飲料用としての再利用にかかる動きは米国で広まりつつあり、サンディエゴでは2035年までに供給量の約30%を飲料用として再利用する目標を掲げている。また、ロサンゼルスでも2035年までに100%を飲料用として再利用する目標を掲げている。

その他、多段嫌気流動床膜生物反応器（SAF-MBR）での排水処理やRO膜によって排水からアンモニアを抽出し再利用することで水資源管理上の消費エネルギーが低減できることが紹介され、これらを取り入れることでエネルギーを14%、温室効果ガスを45%削減できるとの試算が本講演では示された。



写真－3 トム・モレンコフ氏による基調講演

2. 1. 4 口頭発表

口頭発表は会議全体で338編行われた。その中で興味深かったのは、台湾の水道事業者である台湾自来水公司（TWC）と台北自来水事業所（TWD）の発表である。

表－3 基調講演者の一覧

日程	講演者	題名
10月23日（月）	IWA 会長 トム・モレンコフ氏	水分野での10年にわたる活動－我々は失敗しなければならないのか
	南洋理工大学教授 シェーン・アレン・スナイダー氏	急速な気候変動における多様な水ポートフォリオの安全性確保
	デラウェア大学教授 ファン・チンパオ氏	浄水における水性界面化学の応用に関する最近の事例
10月24日（火）	北海道大学名誉教授 松井佳彦氏	水道水質規制における農薬と揮発性化合物：混合化学物質と間接曝露評価
	中国科学院教授 ミン・ヤン氏	水道水質基準設定のためのリスクアセスメント
	ジョージア工科大学教授 ファン・チンファ氏	消毒と浄化のための酸化的水処理：代替酸化剤の探索と化学的知識/応用の拡大
10月25日（水）	高麗大学校教授 ホン・スングァン氏	海水淡水化技術の進歩：海水淡水化から超純水製造へ
	スタンフォード大学教授 ウィリアム・ミッチ氏	都市の水循環は線形から循環へ：廃棄から資源回収
	台湾大学教授 ロー・シャンリエン氏	気候変動に強い都市の連携：食料、水、エネルギーネクサスと台湾都市生活研究所の運用

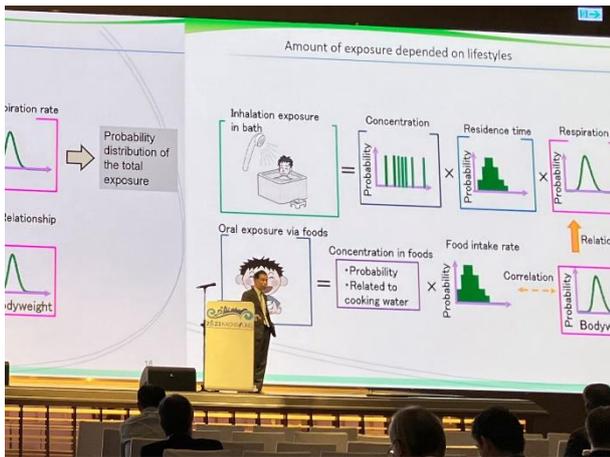


写真-4 松井氏による基調講演



写真-5 ウィリアム・ミッチ氏による基調講演

二つの事業者は、ともに取水から給水までを行う水道事業者であるが、TWD は台北市の水道事業者であるのに対し、TWC はそれ以外のほぼ全てである 144 もの水道事業を取り仕切る事業者である。

ここで、台湾の水道事業発展の歴史について述べる。台湾の水道事業が本格的に整備されたのは 1900 年代に入ってからである。財源不足で上水道が優先された東京に対し、台北では既存の地下水や都市環境等を勘案し、道路の拡幅工事と並行した下水道整備を優先する計画とした(1899 年下水道整備、1905 年市区改正計画策定、1907 年上水道整備)¹⁾。上水道整備は公営で進められ、1942 年には水道普及率 22%に達した。

とりわけ、台北では衛生改善を基盤に据えた都市計画まで併せて行われたことが特徴的である。1907 年に台北市水道局(現 TWD)が設立され、単純に水道インフラを整備する事業としてではな

く、上下水道(給水、排水、下水処理)並びに都市計画を一体で見て、経済性や地域性、緊急度を踏まえ、効果的かつ実現可能性の高い公衆衛生政策を実現した。

一方で、台北以外の水道事業は大正 9 年に水道事業が地方自治体に移管したのちに、自治体ごとに管理や、運営がなされていたが、約 30 年前に急速な工業発展に伴う水質汚染が発生したことを契機に TWC が設立され、台湾におけるほぼ全ての水道事業を一手に担っている。

発表についても、そうした背景が色濃く出ていたように感じた。具体的には、TWD の発表の一つに管路更新計画の策定方法について述べられたものがあつた。計画の策定は、GIS と管網解析を組み合わせた詳細な劣化分析に基づいて行っているというものであり、一つの都市全体を俯瞰的にみて計画を策定しているところに、都市計画と絡めて発展した台北における水道の歴史を感じた。

一方で、TWC は漏水検知の省コスト化にかかる発表が多くなされていた(写真-7)。中でも印象的だったのは、漏水検知データの AI 解析に関する発表であつた。漏水音計測器を持った職員が管路上を歩いて収集した漏水検知データをクラウドへ送信し、集めたデータを AI で解析し、漏水箇所の特定や更新計画の策定に生かすというものであつた。更新計画の策定を一つとっても、マクロ的な方法で実施しようとしている TWD と、ミクロ的な方法で実施しようとしている TWC でアプローチの方法が異なつていた。

台湾という一つの国とはいえ、それぞれの事業者で抱える問題、置かれている状況が異なることが非常に興味深かつた。

また、ポール・チュオ氏(スタンテック社)は自身の発表において、台湾における水道の抱える課題は、気候変動や漏水もさることながら、施設の老朽化を挙げていた(写真-8)。TWC では現在 12 の浄水場(処理能力の合計は TWC における供給量の 40%以上を占める日量 350 万 m³)の更新計画を策定し、整備に着手している。TWC、TWD ともに漏水率の低減を目標に掲げ、水道管路の更新を順次進めており、TWD は 2023 年 6 月時点で 88.2%の配水幹線を耐震性を有する NS 型のダクタイル鋳鉄管に更新している。

日本と同時期に水道が発展した台湾は、日本の水道事業者と同様に施設の老朽化という課題を抱えているが、地域に合わせた効果的な更新計画を策定し実施していることがわかった。筆者も台湾の事業者を見習い、自分の所属する事業者における歴史、地域性、施設の特徴を理解し、最適な更新を実施できるよう尽力したいという思いを新たにした。

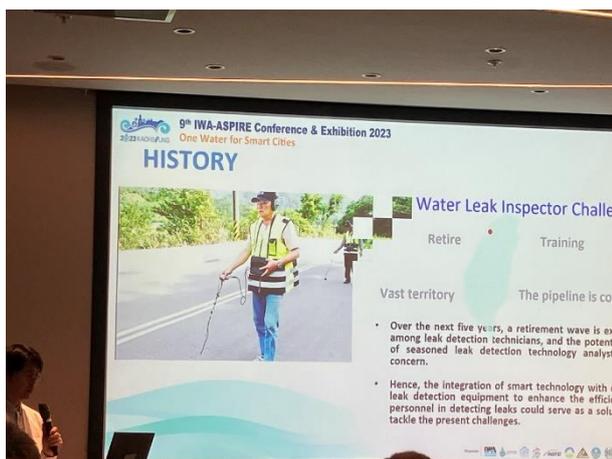


写真-7 TWCによる口頭発表



写真-8 ポール・チュオ氏による口頭発表

2. 1. 5 ポスター発表

ポスター発表は、151 編のポスターが基調講演会場の両脇に掲示された。掲示場所の照明は控えめであったことに加え、通行できるスペースも余裕がなかったためか、閲覧している参加者は少ない状況であった。本項では、自身のポスターの内容と、ポスター発表に際して準備した内容について簡単に述べる。

万博公園浄水施設は大阪広域水道企業団における三島系浄水施設の中で、主に高度浄水処理を担う施設として稼働している。その中で、粒状活性炭吸着池は平成 10 年に増築された比較的新しい施設であるが、壁面防水の剥がれや集水装置の閉塞、割れが平成 27 年以降確認されるとともに、粒状活性炭の下部集水渠への流出が発生した。

原因を調査したところ、閉塞した集水装置が粒状活性炭洗浄時の逆洗の際に浮き上がり、その隙間から粒状活性炭が下部集水渠へ流出していた。集水装置は押え金物にて浮きを防ぐ構造となっていたが、メンテナンス時に押え金物のゆるみに気付かず、結果的に粒状活性炭の流出につながった。ポスターでは、集水装置の改修を行い、現状は問題なく運用できているが、引き続き適切な維持管理を行い、安心、安全な水を届けていきたいと述べ、締めくくっている。

筆者のポスター発表では数人の参加者に説明を行い、その中で受けた質問の一つに粒状活性炭の漏洩が水処理に与える影響は何かというものがあった。粒状活性炭の漏洩の影響はその後の水処理によって異なるが、当企業団の水処理フローでは、濁度上昇、水処理の不良、粒状活性炭補充の費用等の影響が生じるとの回答を行った。質問者は水処理分野の素材について研究を始めた方であり、普段関わらないような職種の方と交流する機会にもなり刺激になった（写真-9）。

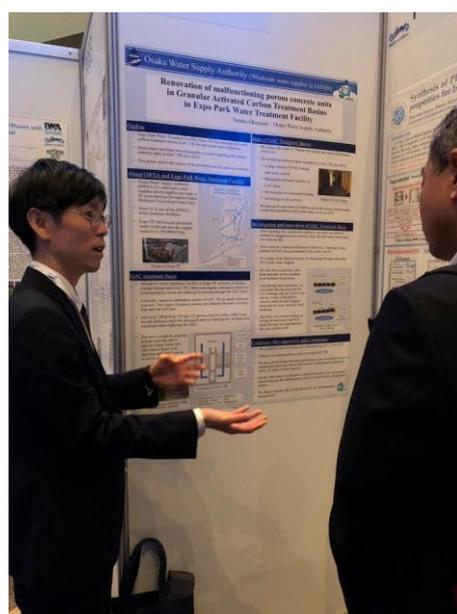


写真-9 筆者によるポスター発表の様子

また、今後世界会議にポスター発表にて参加される方への参考として、筆者が準備した点について述べる。

- ・ 事前準備について

ポスターサイズは A0 (84.1cm×118.9cm) と指定されていた。ポスターの作成にあたっては、マイクロソフトオフィスのパワーポイントを用いて A0 サイズのスライドを作成し、PDF 化したのち半光沢紙 (135kg) にて印刷した。

ポスターの持ち運びについては A0 サイズのポスターが収納できるポスターケースを準備し、ロストバゲージを防ぐため手荷物として機内にも持ち込んだ。

また、ポスターの内容からは紙面の都合上、当企業団の概要を省かざるを得なかったため、円滑な発表とするためにパンフレットや概要についてのパワーポイントデータを準備した。

また、質疑応答への備えとして想定質問を事前に作成した。

- ・ ポスター発表について

会議のプログラムでは、全ての口頭発表後にポスター発表の時間が設けられていたが、実際にその時間にポスターの横に立っている発表者は少なかった。前述の会場の都合もあり、筆者が発表する機会は少なかったが、実際にポスターを見てくれる参加者はこちらの想定していない質問を複数してきたこともあり、翻訳アプリや身振り手振りを駆使しながら対応した。ポスター発表ではこのように口頭発表ではできないぎっくばらんな対応が可能であり、参加者も自らが満足するまで質問できる点がポスター発表の魅力だと感じた。

- ・ その他

ポスターを掲示する道具として筆者は画鋲を用意したが、掲示スペースは画鋲が使用できなかった。すぐに近隣の文具店を探し両面テープを買いに走ったが、偶然覗いた会場近くのセブンイレブンに両面テ

ープの在庫があり事なきを得た。面積当たりのコンビニの多さは台湾の魅力の一つである。

また、筆者は紙製のポスターを掲示したが、布製のポスターを掲示している発表者も多数見受けられた。布製のポスターは持ち運びの容易さに優れるものの、両面テープとの相性が悪い点や、多少の折り目はついてしまう等のデメリットもあり、どちらを選択するかは発表者の好みよると感じた。

2. 1. 6 展示会

展示会は総勢 50 団体が出展し、前述の TWC や台湾の水資源庁といった台湾の事業者や主要メーカーのブースが会場の中央部分に出展され (写真-10)、参加者に熱心な PR を行っていたほか、フォトスポットも用意されており、筆者も他の参加者からシャッターをお願いされるなど賑わいを見せていた。会場では軽食やコーヒーなどが提供されていたほか、大手メーカーは独自に炭酸水やビールを振る舞っており、本会議へかける熱量が感じられた。筆者は技術視察で見学する予定であったリンハイ (臨海) 水質源センターのブースでろ過方式について質問したものの、質問の意図が中々伝わらず歯痒い思いをした。その後、一緒にブースを見学していた札幌市の面々に助力いただきながら何とかコミュニケーションをとることができた。

また、日本のメーカーが合同で出展したジャパンパビリオンが参加者の目を引いていた。ジャパンパビリオンには、以下の 14 団体が会場の一角にブースを出展した。

- ・ 東京都水道局
- ・ 東京都下水道局
- ・ 東京水道株式会社
- ・ 大成機工株式会社
- ・ 日本ヴィクトリック株式会社
- ・ 日本ニューロン株式会社
- ・ 日本鋳鉄管株式会社
- ・ コスモ工機株式会社
- ・ 株式会社水研
- ・ 株式会社キッツ
- ・ 栗本鐵工株式会社

- ・ 公益財団法人日本下水道新技術機構
- ・ 一般社団法人日本水道工業団体連合会
- ・ 公益社団法人日本水道協会

水道関連のメーカー各社は耐震管、伸縮可撓管、不断水バルブ等のポスターや模型の展示を行い（写真-11）、多くの会議参加者が訪れ、メーカースタッフの丁寧な説明に耳を傾けていた。

また、ジャパンパビリオンの通路側にはモニターが設置され、コーヒブレイク時に各メーカーや事業者から各社の取組みや製品の PR などについて発表が行われた（写真-12）。



写真-12 各メーカーの説明の様子



写真-10 展示会の様子



写真-11 展示会（ジャパンパビリオン）の様子

2. 1. 7 閉会式

ロー・シャンリエン氏の基調講演に引き続く形で閉会式が行われた。閉会式では共同で議長を務めたツァイフー・リン氏から、本会議の参加者が

1,362名であったことや、各国から提出された論文の内訳などのデータが発表され、写真と共に本会議を振り返った。

次に、トム・モレンコフ氏による本会議を総括する挨拶ののち、次回の IWA-ASPIRE 会議が開催されるオークランド（ニュージーランド）への引継セレモニーが行われた。

セレモニーには次回の会議において議長を務めるマリオン・サビル氏（IWA ニュージーランド会長）、ジリアン・ブライス氏（ウォーターニュージーランド最高経営責任者）らが登壇し、ツァイフー・リン氏から盾が受け渡されるなど、和やかなムードで行われた。また、マリオン・サビル氏によって次回の会議テーマや日程などが発表された。

なお、次回の会議テーマは「自然に根ざした解決策のためのエンジニアリング」となっており、再来年の 2025 年 10 月 20 日（月）～23 日（木）に開催される。ニュージーランドの美しい景色や水道に関する PR 映像がモニターに投影され、閉会式は終了した。

2. 2 技術視察

会議最終日に技術視察として台湾の水道事業者などを視察した。ルートは A～C の 3 ルートあり、筆者は高雄市の浄水場、下水処理場、仏陀記念館をめぐるルート A を選択した。各ルートの概要を表-4 に示す。

表－４ 技術視察ルート概要

ルート	視察場所
A	1 チェンチン（澄清）湖浄水場
	2 リンハイ（臨海）水質源センター
	3 仏光山仏陀記念館
B	1 TSMC 南台湾科学公園再生水施設
	2 台江国家公園四草グリーントンネル
	3 ASE 高雄
C	1 南華ダム
	2 台南山上花園水道博物館
	3 台湾水道公社プロフェッショナルトレーニングセンター

2. 2. 1 澄清湖浄水場

ルート A を選択した一行は、まず高雄市の浄水場であるチェンチン（澄清）湖浄水場に向かった。澄清湖は面積 103ha、貯水量 337 万 m³ の高雄市最大の人造湖である。この浄水場は高度処理を兼ね備え、日量 40 万 m³ 程度処理できる施設である。台湾政府と TWC による高雄地区の水質改善プロジェクトの一環で、チャイナ・エコティック・スエズが DBO 方式によって建設、運転管理を行っている。水処理工程は、①取水、②前オゾン処理、③沈殿池、④硬度処理（写真－13）、⑤急速ろ過（写真－14）、⑥後オゾン処理、⑦生物活性炭処理、⑧塩素混和、⑨送水といった工程であった。当企業団とほぼ同じ水処理工程であったが、異なる点も多く非常に興味深かった。以下に興味深かった点を列挙する。

- ・ 前オゾン処理がある
同処理は次亜注入のように藻の発生や微生物抑制のために行っているとのことであった。なお、当企業団でも沈殿処理の後にオゾン処理を行う中オゾン処理効率化のために検討したが、実証実験の結果、淀川の水では後オゾンのみの場合と処理効率は変わらないとして採用されなかった。
- ・ 凝集剤が鉄系
当企業団ではアルミニウム系の凝集剤である PAC や硫酸バンドを用いている。水処理への効果や薬品の価格が異なることが

推察される。

- ・ 硬度を低下させる施設がある
流動床式晶析軟化法で硬度を低下させる。水酸化ナトリウムとペレットを注入し、ペレットの周囲に炭酸カルシウムを析出させることで、硬度を基準値まで低下させる工程である。当企業団にはない水処理工程なので、原水の水質が全く異なることが推察される。なお、炭酸カルシウムが析出したペレットは、再生原料として売却、再利用がなされているとのことである。
- ・ ろ過池の逆洗頻度が 28 時間に 1 回程度
当企業団の逆洗頻度は 48 時間に 1 回であり、台湾は逆洗頻度が多い。水質の都合上、ろ過抵抗が比較的高くなっていると推察される。
なお、ろ過池のろ層構成はアンスラサイト 0.8m、ケイ砂 0.4m、砂利 0.1m であった。
- ・ 粒状活性炭が円筒状に成形され、層厚が 1.2m～2.5m と範囲がある
当企業団で使用している粒状活性炭は粒形が平均 1mm の粒状で、層厚は 2.5m で一定である。水に触れる活性炭の表面積が当企業団と比較して少なく、原水、浄水の水質が異なると推察される。なお、台湾の水質基準は pH が 6.5～8.0、濁度が 0.3NTU 以下、硬度が 150μg/L 以下、トリハロメタンが 40μg/L 以下、AOC が 50μg/L となっている。



写真－13 硬度処理施設



写真-14 砂ろ過池



写真-15 RO膜処理施設

2. 2. 2 臨海水資源センター

次に一行は高雄臨海水資源センターに向かった。この下水処理場はRO膜によって水処理を行い、一部の水を再生水として売却している。台湾では半導体等の産業が急成長する中で工業用水の需要が高まっている一方、気候変動による干ばつが発生する影響で給水制限が実施されるような状況である。そのような状況の中、台湾政府は複数の再生水施設の整備を進めてきており、同センターはその中の一つである。

同センターの水処理工程は、まず沈殿処理を行った後、MBR（膜分離活性汚泥法）により濁質を除去する。この段階で90%の濁質を効果的に除去できるとのことである。その後、処理工程は①二次処理のため最初沈殿池に戻る、②消毒排水タンクで処理された後排出される、③RO膜（逆浸透膜）によって細菌やウイルスを除去（写真-15）し、再生水を生成するという3つに分かれる。同センターは日量55,000m³の排水を処理し、33,000m³もの再生水を工業用水として供給している。

なお、同センターにはVRゴーグルを装着し、コースターに乗って水処理工程を体験できる「ウォーターローラーコースター」（写真-16）が設置されており、子どもたちが楽しく学べるよう趣向が凝らされていた。なお、筆者も同設備でVRを体験し、さらに深く水処理工程を学ぶことができた。



写真-16 水処理体験アトラクション

2. 2. 3 仏光山仏陀記念館

最後に一行は仏光山仏陀記念館（写真-17）に向かった。同記念館は2011年に竣工した比較的新しい仏教施設である。8つの塔の奥に大仏が鎮座し、歴史的文化遺産や様々な時代の文物を収納する48の地下宮殿が設置されている。敷地は広大で、最奥の講堂では写経体験ができるようであったが、時間が足りず断念せざるを得なかったのは非常に残念であった。

3. まとめ

3. 1 研修の成果と目標の達成度

研修の成果は次のとおり。



写真-17 仏光山仏陀記念館の様子

① 英語によるプレゼン能力の向上

今回は英語で発表する機会は多くなかったが、発表を準備する過程で表現方法や質問対応力は向上したと考えている。

② 英語能力の向上

基調講演と口頭発表を聴講したのに加え、展示会ブースで積極的に質問を行うほか、他の参加者との雑談や報告書の作成時に改めて英語に触れる中で英語能力は向上したと感じている。

ただ、同時に自身の英語能力の不足を痛感した。雑談が聞き取れず、受け答えがうまくいかなかった場面が複数回あった。発表を聴講する際も、単語が理解できずその都度辞書を引かなければならなかった。普段日本で生活する中では得られない危機感を得られたことがこの研修最大の収穫であったと思う。

③ 専門性の向上

自らの職種は土木のため、管路の維持管理や更新計画に係る発表は積極的に聴講した。前述したとおり、台湾は AI を用いた更新計画策定にも着手しており、得られた知識は業務に生かしていきたいと思う。

また、専門外の水処理分野でも、日本ではあまりみられない硬度処理の方法など、貴重な知識を得られた。

④ 国際的視野を持つ人材の育成

日本は比較的水資源が豊富な国であると理解し

ていたが、排水の再生利用が世界的にスタンダードな話題であり、日本との意識の差を感じた。同時に、台湾の水道事業である TWC と TWD の関係は、大阪市と大阪広域水道企業団の関係に通じるところもあり、複数の事業体を取りまとめる苦勞が感じられ、TWC に親近感を感じた。総じて、日本にいたるだけでは決して得られなかった視点で物事を見ることができるようになったと感じている。

目標の達成度としては、当初の研修計画どおり、ポスター発表、基調講演、口頭発表、展示会の見学、水道施設の視察を行うことができた。

3. 1 その他

発表準備にかけられる時間が少なかったためか、現地でも英語のみならず身振り手振りやアプリを駆使して対応した。普段使うことのない英語を、頭を回転させながら解読し、自分の知識と照らし合わせて理解する作業は大変だったがとても良い経験となった。もしこのような機会があれば、参加を検討している水道事業体職員の方は臆さず参加してみしてほしい。どのような形式の発表でも、通常業務との兼ね合いで準備期間は多忙となるが、日本だけでなく、世界的な問題のトレンドをつかむことができ、かけがえのない友人に出会うことができる。筆者もこの研修に参加して得られた多くのものを、今後の業務に生かしていきたい。なお、次回の IWA 世界会議は 2024 年カナダ・トロントにおいて開催予定である。今回の研修は 2 人での参加であったが、次回はより多くの参加者が全国の水道事業体から集まることを期待する。

また、今回研修を主催いただいた公益社団法人日本水道協会研修国際部の阿部秀夫氏、横山則子氏、渡部英氏、鈴木千明氏、山田さくら氏を始め、本会議中多大な助力をいただいた札幌市の佐久間大輝氏及び浪岡佑宇氏、その他のツアー参加者の皆様、本研修に先立ち準備にご協力いただいた大阪広域水道企業団の皆様、ご対応いただいた海外の皆様に対し厚く御礼を申し上げます。

参考文献

1) 石丸 大輝. 日本による台湾水道開発の歴史—

明治政府が欧米から吸収し、日本と台湾で応用した考え方。国際協力機構緒方貞子平和開発研究所
フィールド・レポート No.7. 2021