**松山市公営企業局の佐伯さん
JICA 専門家としてラ・オス ヘ !!**

愛媛県松山市公営企業局(以下、水道局)から初めての JICA 専門家として佐伯孝志さんが2月8日にラオス MAWASU プロジェクト(ラオス国水道公社事業管理能力向上プロジェクト)に赴任しました。東京で約3週間派遣前研修を受けていた佐伯さんに1月17日インタビューしました。



佐伯孝志さん

Q: 国際協力に興味を持ったきっかけは何ですか？

A: 20代半ばの時に、たまたま出会った青年海外協力隊 O.B.の方に「世界は広いよ、佐伯君」と言われ興味を持ちました。ちょうどその時、松山市に現職派遣制度ができ、松山市の第1期生として協力隊に応募しました。水道分野の受け入れがなかったの、デジタル地図作成の協力ということでカンボジアのシエムリアップへ行き、2年間勤めました。異文化の世界に住み、いろんな人に出会い、いろんな場所に行って、人生観が180° 変わりました。

Q: 国際協力活動の魅力に目覚めて日本に戻ってすぐまた専門家で活躍したいとは思わなかったのですか？

A: いずれは行きたいとは思いましたが、まずは日本で技術の経験を積んで、専門性を高めたいと思いました。

Q: 私も同じ意見です。海外で専門家として活躍するためには日本でしっかり専門性を磨くことが大事だと思います。佐伯さんは一見、身軽にいろいろやりたいほうなのかと思いましたが、案外慎重なんですね。

A: そうですね。慎重だと思います。でもやりたいことには大胆かもしれません。祖母の血を引いているようです。

Q: 水道局に入ったきっかけは何ですか？

A: 高校で農業土木を専攻していたので、卒業後水道局に入るのは自然な流れでした。カンボジアから帰国後、企画総務課配属になり、水道ビジョンの作成、地震対策や渇水対策など様々な事業の立ち上げや調整にかかりました。そこには4年いました。その頃、専門家になりたいという気持ちが出てきましたが、たまたま地理学を研

究されている教授と知り合い、大学院を目指しました。都市社会地理の観点から「水道の需要と供給の変化」について研究し、修論をまとめました。その時は水道管路センターに異動

させてもらいマッピングなどの仕事をしていました。5年在籍しました。技術士は4年前に取りました。また英語学校にも通いました。

Q: 着々と学問と経験を積み、資格なども取っていったんですね。それにしても仕事と学びとを一体化させて周回準備とも言えますね。佐伯さんとは2011年11月にJICWELS の能力強化研修で初めて会い、その時にWaQuAC-NET の会員になっていただきました。その後も何度かお会いしているんですが、どういうわけか「ひょうきんな人」というイメージが強かったです。今日お話を聞いて、それこそ180° 佐伯さんのイメージが「凄い人だな」に変わりました。

海外で活躍される人は職場では圧倒的に少人数で、なかなか理解されません。松山では佐伯さんが協力隊で初めて、専門家も初めてという状況では、周囲は冷やかかではないですか？

A: わりと上司には恵まれていたと思います。行きたい部署にも行けたし、抵抗グループは表だっていませんでした。僕は出世欲より、自己成長欲が優先している方なので、かわいがられたほうだと思います。公務員を長くやってきたので周りとのバランスを考えると、調整するということの大事さが身についています。目立たないようにするとか。

Q: 十分目立っていると思いますがね。(笑)

昨年末に専門家募集に応募され、見事合格されたわけですが、当初は水道局を退職されてでもいくつもりだったそうですね。

28号 目次

佐伯さんインタビュー.....	1
現場レポート:小規模浄水施設による高濁度の原水処理.....	2
海外レポート:カンボジア・シエムリアップ.....	5
AQUATEC2015とオランダの水・6	
新規メンバー紹介:水分野の留学に関心のある方々へ.....	8
2016年次総会.....	10
飲ベ・ント.....	11
Q&A:臭気試験法.....	12

A: そうですね。その気持ちもありましたが、2年程前から職場とは、様々な方法で国際協力事業への参加について話し合いをしていました。ただ、当初、許可が下りていた枠の中に、制度がないなどから、専門家派遣が該当していませんでした。ところが、公営企業管理者(局長)から、「公務員を40代で辞めようなんておもしろい。そんな奴は松山市の財産だから海外の経験を松山に還元しろ」と言われ、自己啓発休業制度を利用して行くことになりました。

Q: 松山市の公営企業管理者も凄い人ですね！

最後にラオスのプロジェクトでは何をされるのですか？

A: プロジェクトは5年間ですが、私は最後の1年7カ月間で今まで短期専門家が OJT 等でやってこられた水道公社事業管理能力強化をまとめることになるかと思います。それと全国展開の基礎固めという形になるかな。具体的にはリーダーの下村さんの指示に従ってやります。プロジェクトの仕事に120%集中したいと思います。

Q: ラオスは人も良いし、食事もおいしくて派遣国として希望者の多い国ですね。長年の夢だった専門家ですから存分に仕事をしてきてください。ご活躍を期待しています。

インタビュー後感

佐伯さんは目的に向かってまっしぐらですが、まわりにきちんと気を遣うし、敵を作らない、でも言いたいことはいくという、持って生まれたすばらしい性格の持ち主でした。大変な努力家でもあります。公営企業管理者が戻ってこいというもうなづけます。プロジェクトのようなグループでの活動には全く問題がないとお見受けしました。下村リーダーの下で今まで培ってきた経験・能力を発揮してきてください。

そして帰国後は結婚にむかってまっしぐら、で・す・か。

* なお、ラオスの“MAWASU プロジェクト”は会報24号でも紹介しています。(WaQuAC-NET 事務局 山本)

現場レポート

小規模浄水施設による高濁度原水処理の実証実験

武部 茂(富洋設計㈱)

1. はじめに

東南アジアの河川は、濁度変動が激しく、雨期に至っては NTU1000 近い値を示す状況にある。このような原水を処理するためには、「凝集沈殿＋急速ろ過」方式が一般的とされているが、



武部 茂さん

開発途上国、特に小集落地域への導入には、コストがかかることと維持管理の難しさが課題となっている。

そこで、私は急速ろ過方式に代わる方法として、凝集沈殿と緩速ろ過を組み合わせ、可能な限りローコスト、ローテクで維持管理を容易にするシステムを考案し、昨年からベトナム国で実証実験を行っている。今回、これまでに得られた結果を報告します。



写真1

2. 実証実験内容

1) 期間: 2015年9月末～2016年1月20日

(実験は継続中)

2) 場所: ベトナム国南部ドンナイ地域 B 浄水場

3) 水源: ドンナイ川 (右 写真1 参照)

4) 浄水処理フロー: 図1 (次ページ) 参照

(1) 処理能力: 20m³/日 (設置面積 4.0×15.0m、鋼板使用、ユニットタイプ)

(2) 凝集剤注入率: アルミニウム換算で約 2.0～5.0 mg/ℓ (薬注ポンプ使用)

(3) 沈殿池: 横流式 傾斜板使用

(4) 1 次ろ過池: ろ層 500mm、ろ材 アンスラサイト

(5) 緩速ろ過池: ろ層 500mm、ろ材 砂

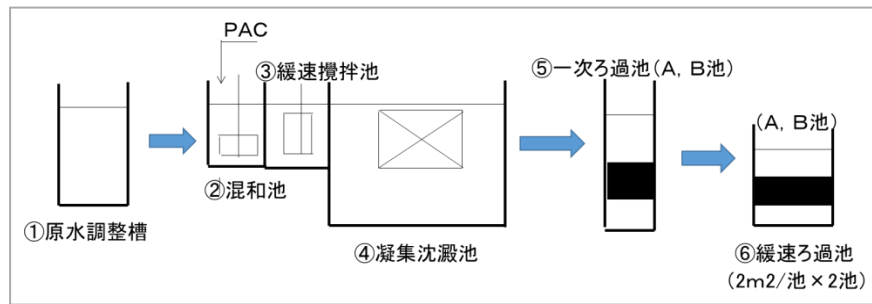


図-1 浄水処理フロー

3. 実証実験結果

1) 濁度 (NTU) 処理結果

図-2に原水と沈殿処理水、一次ろ過処理水、緩速ろ過処理水の NTU を、図-3に緩速ろ過処理水 NTUと一次ろ過池及び緩速ろ過池の損失水頭を示す。

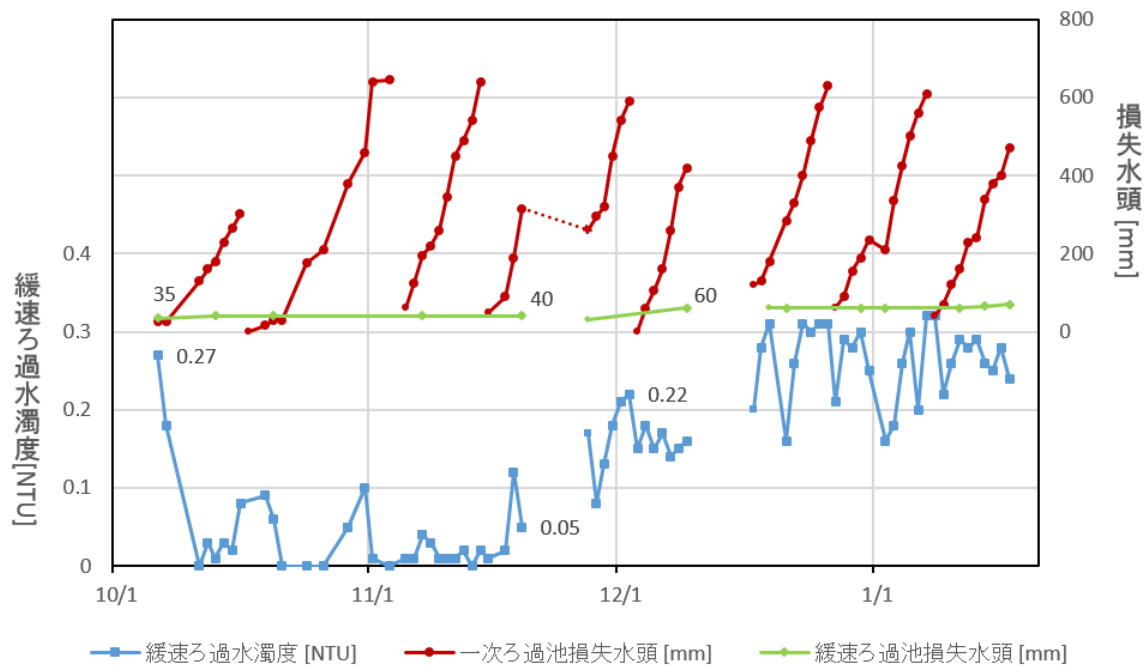
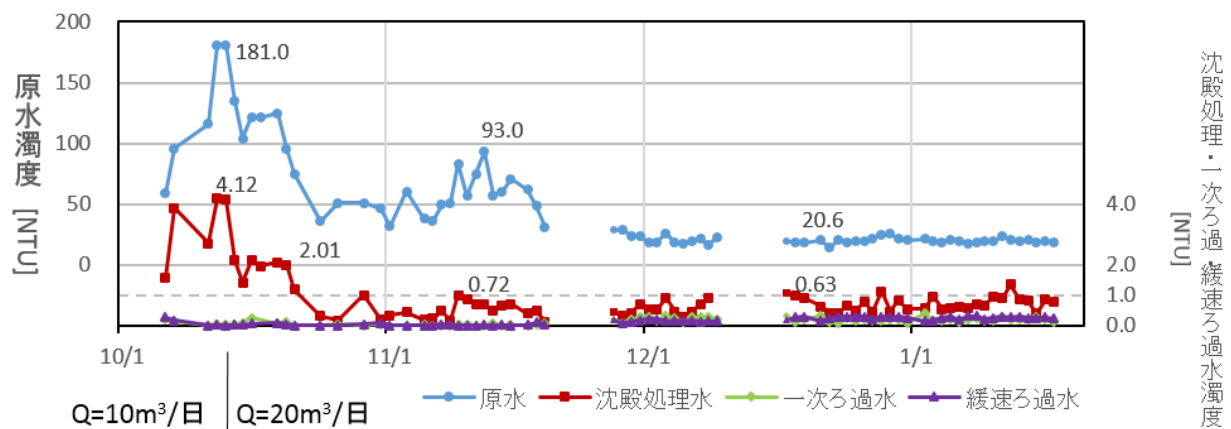


図-3 緩速ろ過水濁度および一次ろ過・緩速ろ過池損失水頭

2) 他の水質項目

他の水質項目については、アンモニア、鉄、マンガンの原水及び処理水の結果を次表に示す。なお、参考に溶存酸素量を測定した。

表-1 溶存酸素、アンモニア、鉄及びマンガンの水質結果

	溶存酸素	アンモニア	鉄	マンガン	NTU	備考
	mg/ℓ(-)	mg/ℓ(3)	mg/ℓ(0.3)	mg/ℓ(0.3)	(2)'	()内、ベトナム国基準値
原水	4.1	0.1	0.25	0.08	-	
処理水	4.1	0.04	<0.02	<0.01	-	NTU は、図-2参照
(浄)給水栓	-	0.05	0.23	0.03	0.41	12/28測定

注1) 原水・処理水の数値は、平均値(11～12月測定)を示す。

注2) (浄)給水栓は、場内の給水用水。凝集沈殿＋急速ろ過法による処理。

尚、ベトナム国水質基準に基づく他の水質項目は、今後、公的機関により測定予定である。

4. まとめ

1) 沈殿処理水の NTU は、運転初期、凝集剤の注入率の不備により1.0～4.0程度示すが、その後ほぼ1.0以下で安定している。なお、ろ過膜の養生を図るため、初期処理水量10m³/日とし、その後20m³/日とした。

(図-2)

2) 緩速ろ過処理水 NTU は、開始から40日間程度0.1以下を保持したが、その後、最高0.3程度以下の範囲で変動した。

3) 沈殿処理水を粗ろ過処理(一次ろ過池)することで、緩速ろ過池(B)の閉塞を大幅に抑制できた。なお、開始当初から現在(1/20)まで、緩速ろ過池(B)表層面砂の削り取は、損失水頭の上昇が小さい(35→60mm)ことから実行してない。

しかし、一次ろ過池は、10日間ほどで閉塞(損失水頭600mm 超)するため、ろ層表面のろ材を削り取り、処理能力の回復を図った。(図-3)

4) 沈殿処理水を直接、緩速ろ過池へ通水すると、緩速ろ過池は7日間程度で急速に閉塞する。

5) 11月10日頃から緩速ろ過池砂層表面に緑色藻類の付着が見られ、この状態でろ過処理を現在(1/20)まで継続している。(写真2、3)



写真2: 緩速ろ過池(B)表層

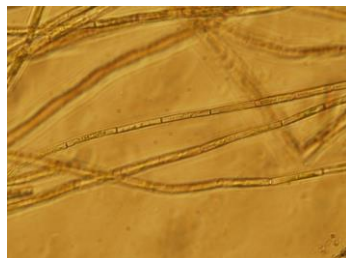


写真3: 緑色藻類顕微鏡写真

5. 今後の課題

1) 緩速ろ過池の処理水が約1か月経過後から NTU0.1以下から、0.2～0.3付近まで上昇し、現在(1/20)まで同様な数値で推移している。この原因と対応策の調査(砂層表面の削り取の時期等)をする。

2) 緩速ろ過池での生物膜による処理機能の効果的な発現のための方策について検討する。

3) 設備の低コスト化及び人力による効果的な運転・維持管理の比較検討する。

4) 他の異なる原水水質に対し、今回の浄水フローの適応性を確認するため、ベトナム国内での新たな実証実験場所の選定をおこなう。(今年6月以降募集)

最後に

実証実験の原水と場所を提供していただいているベトナム国B浄水場及びこのプロジェクトのパートナー企業である VINA TAK Co. Ltd (ベトナム現地法人)の関係者の皆様にご協力を感謝申し上げます。

<参考文献>

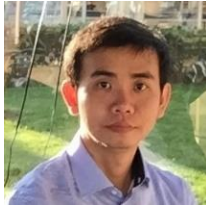
日本水道協会 水道施設設計指針(2012)

～海外会員 レポート～

シエムリアップ水道公社の状況

カンボジア・シエムリアップ水道公社
Kut Nimol

シエムリアップはカンボジアの北西部に位置し、460km²の面積に13地区があり、約25万人の総人口、平均世帯人数は6人です。人口増加率は年3%程度です。



現在、シエムリアップは**世界でも有数の観光地**の1つとなっており、多くのホテルで観光客用の**水需要が高ま**っており、2030年には、給水量の50%にあたる9万m³/日の需要が見込まれています。

シエムリアップ水道公社(SRWSA)は2007年1月に**独立事業体(公社)**となりました。これにより、財務、経営的に完全に独立し、設備の所有権を持ち、給水サービスの直接的な責任を負うことになり、政府による承認は料金改定のみとなりました。

総裁と理事会メンバーは、3年の任期で政府に指名されます。理事会はSRWSAの最高意思決定機関であり、目標を設定し、効率的で効果的な事業運営を行うため監督を行います。SRWSAは住民に24時間、飲める水を今日供給し、シエムリアップ市の多くのホテルにも給水する**使命**があります。

現在の給水能力は1.5万m³/日で、普及率は人口の15%に過ぎません。水質は浄水場と配水管の異なる地点で定期的にチェックされており、飲める水質となっています。毎日の分析項目は、水温、味、臭気、pH、TDS、電気伝導率、濁度、色度、残留塩素、アルカリ度、の基本的な10項目、週毎には、鉄、マンガン、アンモニアの3項目、四半期毎には、塩素、硬度、亜硝酸塩(NO₂)、硝酸塩(NO₃)、アルミニウム、硫酸(SO₄)、総有機炭素

(TOC)、硫化水素(H₂S)、亜鉛(Zn)、銅(Cu)、大腸菌もしくは糞便性大腸菌群の12項目、年毎には、砒素(As)、バリウム(Ba)、カドミウム(Cd)、フッ素(F)、鉛(pd)、水銀(Hg)の6項目を分析しています。

配水管の総延長は140kmで、給水区域の35%をカバーしています。水圧は0.5barから1.5barですが、もっと低い地域もあります。無収水率は8.3%と低いのですが、私たちの目標は7%以下にすることです。

水道料金は逦増制を採用しており支払い料金の平均は0.54米ドル/m³です。検針・集金は毎月で、料金回収率は99.9%です。水道料金は、全ての市民が支払えるレベルよりは高いと判断されます。接続数は6,500で、20%程度がビジネス顧客です。2018年までに18,000、2025年には36,000接続数になる計画です。

財務状況は独立採算で、運転経費は水道料金で賄われ、利益として25%–30%程度残ります。SRWSAでは給水量の増加、配水管の拡張、管理棟の建設を進め



料金課の職員

ています。

現在、職員数は79で、12人/1,000栓と非常に高くなっています。これは現在、給水量と配水管の拡張プロジェクトを進めているからで、2025年までの目標は7人/1,000栓です。

今後、マスタープランの策定、建設プロジェクトの詳細設計や施工管理等はローンや無償の外部支援が必要でしょう。新規拡張プロジェクトの水源は、西バライ湖からは最大15,000m³/日、トンレサップ湖からは60,000m³/日



浄水場ラボでの水質検査活動



SRWSA の浄水場の様子

以上を取水することで政府の承認を得ました。現在、3つのローン事業(JICA、ADB、AFD)があり、最初の浄水場と配管網の拡張プロジェクト(ADF)が建設の入札を

進めています。2016年第3四半期から順次建設が開始され、2022年には全てのプロジェクトが完了する予定です。全プロジェクトの借款総額は1億1300万米ドルになります。



AQUATECH 2015 と オランダの水道 自然との融合とアドバンス・テクノロジー

有村 源介

(合同会社 水道ネットワーク通信)



2015年11月3日から6日までの4日間、オランダ・アムステルダムで、水分野を対象としたヨーロッパ最大規模の展示会「AQUATECH 2015」が開催された。筆者はこの展示会を取材すると共に、オランダの砂丘浸透過と最新鋭浄水場を見学する機会を得たので報告する。タイトルは後で気恥ずかしい思いをしなくて済むよう平凡にしたが、本音は「驚愕また驚愕のAQUATECH・砂丘浸透過・アドバンステクノロジー集積浄水場」という程、衝撃的だった。腰を抜かして帰国した、といったところである。なお、「AQUATECH 2015」については、後日、機会があれば報告することとし、ここでは次の4項目の指摘だけに止めたい。それは①我が国で開催される展示会とは比較にならないほど大規模だったこと、②膜技術の発展が極めて多かったこと、③中国からの出展・見学者が非常に多かったこと、④併設してIWA(国際水協会)の特別会議が開催され、50ものセッションが開催されたこと——である。

【砂丘浸透法と最先端浄水場】

オランダ語の国名「ネーデルランド」は「低地の国」が意味する通り、国土の4分の1が海面下に位置する。アルプスに水源を発する国際河川ライン川の最下流に位置し、古くから水質問題に取り組んできた歴史を持っている。1972年に世界で最初にトリハロメタンが発見されたことでも有名である。

オランダ本土の地方行政区分は、12の州に分かれており、州はさらに441の基礎自治体に分かれている。オランダにおいてもかつては多数の水道事業体が存在していたが、現在は10の水道公社に統合されている。

そのオランダは地下水への信頼が高く、地下水は貴重な水資源であることを背景に、最近まで地下水の汲み上げには「地下水税」が課されていた。それなら、表流水を徹底的に処理しよう、ということを発想したのが、北ホラント州に給水している水道事業体の PWN である。PWN もかねてから広大なデューン(砂丘)による砂丘浸透法を実施し、同時に主力浄水場であるアンダイク浄水場の更新において、徹底した浄水処理を行うという、2つの姿を実現している。砂丘ろ過と言う自然の水循環を利用し、その水さえ膜処理して給水する一方で、「現代の最先端技術」を集約した浄水場を実現した。この自然の水循環と最先端技術の共存と融合こそ、オランダの水道の神髄と言えよう。

【カストリカム・デューン(砂丘)】

地下水への信頼を現実の施設として反映しているのが、デューン(砂丘)浸透法である。

カストリカム・デューンは、アムステルダムから北西へ向かって約30km、PWN の施設であるデューンは砂丘、灌木、草原、森が一体に織なし、延々とどこまでも続いている。砂丘は構造物だと言い、現実に建設中の砂丘も見たが、どこまでが自然でどこからが人工的な構造物なのか、混然一体、余りにも広大で、まったく分からない。これが水道施設であるということ自体、信じがたいことだった。

デューンの面積は7400 ha、つまり74 km² だという。東京23区で一番大きい大田区(59 km²)や世田谷区(58 km²)よりさらに1回りも2回りも大きい。その砂丘に、東北東に50km 離れたアンダイク浄水場において、沈殿処理した水を導水し、砂丘内の池に貯水し、30日間かけて浸透させる。30日後、集水管で集めた水をデューンの南に位置

オランダの水道関連施設の位置図



するホームスケルク浄水場へ導水し、膜ろ過とUVで処理した後、給水するというものである。

「現代の最先端技術」のアンダイク浄水場は、処理系統を2系統持っており、沈殿処理系の水をデューンに導水しているという訳だ。カストリカム・デューンの場合は沈殿水だが、別の事業体が行っているところでは、沈殿＋砂ろ過水を浸透させている事例もあるとのことである。

浸透水量は毎秒800L、つまり1日6万9120m³で、景色をみて茫漠たる自然との融合、などという台詞を使ってしまうが、厳密な水量管理を聞くと、極めて工学的にコントロールされていることが分かる。



カストリカム砂丘で

【多重処理のアンダイク浄水場】

アイセル湖はかつて湾だったゾイデル海を「大堤防」で仕切って淡水湖化したということである。流入河川はライン川から分岐したアイセル川など。アイセル湖の淡水化事業と干拓は国家的大事業だった。地下水への信頼を強く持っているオランダの水道で、表流水、しかもライン川流域の最下流のアイセル湖水を浄水処理すると決断した時、どのような処理プロセスを導入したか。

処理フローはアイセル湖原水→微細目のロータリースクリーン→連続式イオン交換樹脂吸着処理→過酸化水素による促進酸化→セラミック膜処理(MF膜)→UV→活性炭吸着→二酸化塩素——というものである。最大給水能力は1日14万4400m³で、2014年秋から給水を開始している。このフローで特に目を引くのは、膜エレメント192本を1つの円形の缶体に収納していることで、逆洗の圧力に対する耐久性を考慮してこういう形に行きついたとのことである。1缶体で1つの膜という発想である。この形状から PWN は「SeraMac®」と名づけた。日本語の「膜」に発想したのではなく「マクドナルドに似ているから」というのがその理由という。大したユーモア精神である。大きさは鏡台を含めて縦3.5m、横4mで、缶体が10基並んでいる風景は、物凄い迫力である。処理水量の内訳は、1本24m²の膜192本×75m³/日×10基となっている。30分間ろ過を継続した後、逆洗を行う。洗浄は500Kpaの圧縮空気をろ過水が貯留された逆洗水槽に

供給し、2次側から押して洗浄する。剥離させた濁質を完全に系外に排出するため、セル上部の1次側から200kPaで圧縮空気を供給する。洗浄時の音はまるで「爆発的洗浄」と言えるほどの衝撃音で、何もかもがこれまでの浄水場とは異次元の姿であった。



アンダイク浄水場の「セラマック」



UVの直列4重連

UVをまるでSLの重連のように4基も直列に並べているのも、初めて見る施設形態だった。取水してから浄水を供給するまで僅か40分。その合理性には言葉を失う程である。加えて、アンダイク浄水場には大規模な実験施設があり、実施設と同様のフローで運転しながら、さらに改良や新技術の開発を目指している。

【オランダの水道から学ぶこと】

日本の水道を取り巻く環境とは大きく異なっており、単純な比較はできないが、いくつかの学べき点がある。第1に、10の水道公社に集約して執行態勢を一新したという点である。第2に、半官半民的な組織態勢のもと、自由な発想でかつてなかった浄水処理を実現したという点である。第3に革命的とも言える新しい浄水処理に思い切った投資をした決断力である。巷間、「オランダ人は吝嗇家だ」と言われているのは何が根拠なのだろうか？「3食ともサンドイッチ」の逸話は有名だが。第4に、調査研究態勢整備への投資で、あくなき技術の進展を目指している前向きな思想である。

翻って日本の水道の現状はどうか。多くの事業体では資金不足と言いながら、水道料金を値下げして住民還元と言い、老朽化した施設を放置したままである。広域化が解決の方向と言いながら、その歩みは一部の地域に限られている。日本の水道は、オランダの水道思想、なによりも気概を学ぶべきであろう。

(写真、図の無断転載は禁止です)

◎新会員紹介◎

水分野の留学に
関心のある方へ

梅山 研一



ワクワクの皆さん、こんにちは。ここ1、2年ほど、時々会合に参加させていただいています梅山と申します。今年の新年会でひょんなことから原稿を書く機会をいただくことになりました。私は環境を軸とした民間企業で働いており、みなさんのように水道技術に詳しいわけでも、また国際協力に精通しているわけでもありません。ただ、2012年から2年間ほどタイとオランダに留学して水処理技術の勉強をする機会がありましたので、今回、話題提供をかねてこの経験について紹介させていただきます。私自身、留学前はどこへ行って何を勉強しようかといういろいろ検討し、情報を集めました。この会報は、英語版でアジア諸国の方にも提供されるということですので、技術者をめざす国内外の方々が留学を検討する際に参考になれば嬉しく思います。

タイ・アジア工科大学(AIT):

私は、2012年から2014年にかけて、タイのアジア工科大学(AIT)とオランダのユネスコ水教育研究所(UNESCO-IHE)という研究機関に留学していました。AITは、日本政府も教員を派遣しているのでご存知の方も多いと思いますが、タイの首都バンコクの北約40kmに位置する国際機関です。以前まではタイ国内法に基づく組織でしたが、2012年に新たなアジア工科大憲章が発効し、国際機関として位置づけがかわりました。AITは修士課程および博士課程が中心の大学院大学で、私が入学した2012年8月には、28カ国から340名の新生が入学し、修士および博士課程に加わりました。内訳は、主要なところでタイ103名、ミャンマー59名、ネパール25名、パキスタン20名、バングラデシュおよびベトナム各12名、フランス11名、カンボジア、インドおよび中国各10名となっており、アジアを中心に、世界中から学生が集まっています。おおざっぱに言うと、学生の9割近くは東南アジアおよび南アジアを中心としたアジア人で、その他の1割が欧州、北中南米、アフリカなどアジア以外の国からの留学生です。日本人は極めて少数で、正規の留学生は在籍している学

生全部合わせても数名ですが、最近では交換留学プログラムなどを通して短期でAITにくる日本人学生も若干増えており、水分野では、東京大学および山梨大学がAITとの交換プログラムを行っています。ちなみに、2016年1月25日付けの日本水道新聞に、有村さんがAIT副学長の山本和夫先生にインタビューした記事がありましたので、ご関心のある方はこちらをご覧ください。

オランダ・ユネスコ 水教育研究所:

オランダのデルフトにあるユネスコ水教育研究所は国連教育科学文化機関(UNESCO)の下部組織のひとつであり、水分野に特化した研究機関です。科学技術分野の研究だけでなく、社会学あるいは経済学など様々な角度から領域横断的に水に関する諸問題について研究しており、国際機関や他の研究機関、各国政府、企業とも広範なネットワークを有しています。デルフトには、デルフト工科大という水分野を含めた工学系の研究で有名な大学があり、自転車で行ける近所にあるので、同大学とも様々な面で連携しています。

本研究所は国連の一組織であり、その重要な使命の一つとして、途上国の開発があります。本研究所には修士課程および博士課程の学生が所属していますが、そのほとんどはアフリカ、アジア、中南米を中心とする途上国出身者で、またその多くが各国の環境あるいは水関連省庁で数年のキャリアを有するミッドキャリアの公務員です(ちなみに、教授は大半がオランダ人ですが、オランダ人学生はほとんどいません)。したがって、アカデミックな研究に加え、より実務的かつ実践的な教育を行っており、オランダ政府の奨学金を受けた途上国の専門家がトレーニングを受けつつ学位を取得する場となっています。ちなみに、こちらは日本人はまったくおらず、また日本での知名度も低いですが、アフリカや中南米諸国では比較的知名度が高いようです。

両国の教育について:

AITとUNESCO-IHEは、水分野——具体的には排水処理、上下水道、水資源管理・灌漑の3分野——において共同プログラムを行っており、私はこの一つに参加したので両国で教育を受ける機会がありました。タイとオランダでは、教育に大きな違いがあります。AITの学生は社会人経験がない20代前半の学生がほとんどであり、学生は、おそらく日本の大学で教わるのと同じような水処理技術の理論について講義を受けます。一方でUNESCO-IHEは20代後半～30代のミッドキャリアの専門家が多いため、より実務的な内容——サンプリングの

ためのフィールドワークやケーススタディ、ロールプレイなど——を重視しており、生徒参加型のプログラムを設計しています。これらはどちらがいい悪いということでもないかもしれませんが、日本のような受身型教育しか知らない私にとって、オランダでの経験は非常に新鮮でした。

留学中は、なぜ日本人がタイに来るのかとよく質問されました。そんなとき、私は大抵冗談を交えて「人口の減少や景気悪化で先が見えない日本より、タイの方が将来性があるでしょう」と答えていましたが、やはりタイやその周辺国の人々は、より資金が豊富で教育環境が整備された日本への留学に興味をもち、またある種のあこがれがありますから、なぜわざわざ日本人がタイに来るのか不思議に思うようです。率直に言えば、AIT と UNESCO-IHE で教わることが日本より優れているかといえば、そんなことはないでしょう。しかし、マルチカルチュラルという点では非常に面白く、水や環境問題を含め世界の文化や実情についていろいろ勉強して、また友人を作るにはいい場所だと思います。途上国の学生に対する奨学金制度も充実していますから、国内外で留学を考えている皆さんには、選択肢の一つとしてぜひ検討いただきたいです。

生活について:

ワクワクのみなさんはタイの生活についてはよくご存知としますので、オランダについて、ちょっと紹介します。オランダといえばみなさんは何を思い浮かべますか? 「チューリップ、風車、ゴッホ」あたりでしょうか。やはり、これらはイメージ通りオランダの代表的観光資源で、非常に魅力的なものです。オランダの見所は風車と花畑、あとはゴッホ、レンブラント、フェルメールなどの著名な画家の作品がみられる美術館でしょう。水分野であれば運河と大堤防もはずせないかもしれません。もちろん風車も。しかし、食事という点では、オランダはあまり期待できない国です。質素で儉約的な生活を好み、また家族を大切にするオランダ人はあまり外食をしません。したがって、安くてうまい食堂はまずありません。オランダ人はほぼ毎日、昼食にパンとチーズを食べ、食堂のメニューは毎日あまり代わり映えしません。パンとチーズは絶品ですが、やはり米を好む私はすぐに飽きてしまいました。私にとってありがたかったのは、ビールの種類が豊富で、安く、おいしいことです。ベルギー、ドイツと近いですから、ビール好きの方はきっと楽しめると思います。

最後に、オランダの水事情について:

オランダは水の研究が盛んです。国土の4分の1が海面より低いオランダでは、1953年に北海沿岸部を中心とした大洪水が起きました。これにより約2000人が死亡、15万 ha の土地が浸水しました。これを契機に政府はデルタ計画を推進、その結果オランダの治水技術は世界最高レベルへと発展を遂げました。また水の「量」だけでなく、「質」の管理についても高度な技術開発を行っており、特に生物処理の研究が盛んです。Anammox*は前述のデルフト工科大の研究者によって道が開かれた技術ですし、またオランダでは市街地でも人工湿地等を利用した排水処理を利用しています。この背景には、日本と同様に公害に悩まされた歴史があります。加えて、オランダは世界有数の農業国ですので、土壌や水の汚染対策に力を入れていることもあるようです。

私が個人的に感じたところでは、日本の水技術開発とオランダのそれには根本的な違いがあります。日本では多くの会社や企業が、膜や素材など、物理化学を中心とした技術開発に(どちらかといえば)重きをおいています。一方、オランダは、「コンピュータを使ったモデリング」と「生物処理技術」に関する研究が盛んです。これらの技術は比較的ローコストで、かつ高いパフォーマンスを期待できるもので、まさに今後途上国で求められていく技術だと思います。これらの「質素儉約的」かつ「実務的」な技術開発は、オランダの国民性にも通じるところがあり、個人的には非常に面白いと思います。オランダに行く機会がありましたら、ぜひこういった観点からもオランダを観察してみてください。



オランダのデルタ計画によって構築された堤防

* Anammox: Anaerobic ammonia oxidation の略称、日本語では「嫌気性アンモニア酸化」である。Anammox はある特定の微生物が酸素の無い条件下で亜硝酸をアンモニアで還元して窒素に変える反応である。出典: <https://unit.aist.go.jp/emtech-ri/ci/e-keyword/Anammox/anammox.html>

2016年 年次総会

日時:2016年3月1日

場所:新宿

参加者:佐々木、有村、武部、小野、亀海、前田、
山本、鎗内（敬称略）

例年通り、2015年の活動報告&会計報告、2016年度の活動計画について議論しました。これらは、別途、会員の皆様に共有させていただきます。活動報告・会計報告は、出席したメンバーに承認されました。2015年の活動で特筆すべきことは、9月の第2回大阪集会の成功と全国水道研究発表会での Ms. Sivilai の発表でした。2015年末の会員数は、日本人個人会員65名、法人1、海外個人会員は55名となっています。

活動計画についても皆さんの合意を得ました。会報は例年どおり、日本語版4回、英語版（Newsletter）4回発行予定です。会員の皆様からの原稿投稿、英訳協力をお願いします。集会・イベントは4月カンボジア、PPWSA の前総裁の来日に合わせた歓迎会、鎗内さんミャンマー赴任壮行会、6月第10回ミニツドとしてアフリカの水・飲料水を考える講演会、7月第8回九州支部総会、9月第3回大阪集会、11月水道研究発表会への海外会員発表協力（タイ MWA）、カンボジア（PPWSA）、及び歓送迎会を計画しています。イベントについては、早めに関係する皆さんに日程のご連絡をしますので、ふるってご参加ください。

今月で5年となる東日本大震災のその後の状況モニタリングに関する活動については、水道の視点から何か活動を継続していきたいという方針が確認されました。

アジア幹部フォーラムを振り返る勉強会の第3回目として大震災対応と復興を取り上げてもいいかもしれません。

専門家派遣は、浄水場の藻類問題でタイ、カンボジアの派遣を4月か5月に計画しました。

海外会員のアンケート調査は、海外に出る機会のある会員にお願いして、タイ、ベトナムで実施する予定です。

2008年12月に始まった WaQuAC-NET も、これで丸8年の活動になります。今後も皆様のご支援と積極的な参加をどうぞよろしくお願いいたします！

会の後半では、武部さんがベトナムで進めていらっしゃる浄水ユニットの実証実験の途中経過について報告いただき意見交換を行いました。詳細は本紙の記事をご覧ください。

今回の総会は、場所が落ち着いたお店だったこともあって、最初から最後まで真面目に議論が続き、とても実の

ある内容となりました。ご参加いただいた皆様、どうもありがとうございました！（文責：鎗内）



（左から：敬称略）亀海、前田、山本、鎗内、有村、
佐々木、武部、小野

新規メンバー紹介（申し込み順・敬称略）

- 小林 保雄（日本）
- Mr. Kot Nimol（カンボジア）
- Ms. Seang Ravy（カンボジア）
- Mr. Touch Ratha（カンボジア）
- Mr. Chhut Monorom（カンボジア）
- Ms. Chheang Polen（カンボジア）

趣旨に同意いただける方を募っております。
入会は事務局まで。

WaQuAC-NET 会報 第28号

発行：2016年3月10日

WaQuAC-NET 事務局

連絡先：waquac_net@yahoo.co.jp（鎗内）

URL：<http://www.waquac.net>

今後の活動予定

4月7日：カンボジア工業・手工芸省長官歓迎会

10日：Newsletter vol.28 発行

6月10日：会報29号発行

中旬：第10回ミニツド「アフリカの水」

7月10日：Newsletter vol.29 発行

下旬：九州支部総会

♪♪♪♪ 飲・べ・ん・と ♪♪♪♪

2015.12~2016.2

2015年 忘年会

日時:12月24日

場所:市ヶ谷

参加者:武部・前田・坂本・中之蘭・赤池・佐々木・
鎗内・山本 (敬称略)



2015年を振り返る

武部さん:ベトナムで小規模緩速ろ過の実証実験へ

前田さん:途上国で活かせる日本の事例調査中

坂本さん:ウガンダ・プロジェクトから一時帰国中

中之蘭さん:インドネシア、インドと無収水減に大忙し

赤池さん:オランダ留学から帰国 特別ゲスト

佐々木さん:タイ・個人旅行から帰国、次の一手は?

鎗内さん:1カ月ミャンマー、10日日本の振り子派遣

2016年 新年会兼佐伯さん壮行会

日時:2016年1月6日

場所:新宿、参加者:佐伯・後藤・笹山・有村・梅山・
鎗内・山本 (敬称略)



佐伯さん、有村さん、梅山さんの近況等は本紙面を参照してください。

Ms. Siti Zainab 送別会

日時:2016年2月21日

場所:横浜・アラビア料理店「AL AIN」

参加者:ザイナブ・井上・佐々木・山本 (敬称略)



昨年9月より、神奈川県海外技術研修を受けているザイナブさん。二人のお子さんを残しての6か月半の日本滞在もあと少し、3月12日に帰国することになりました。

一番印象に残ったことはと聞くと、「日本人が辛抱強く、どこでも並ぶこと。インドネシア・メダンでは、ありえない。」という事でした。研修については「毎日長時間かけての通勤が大変だったが、得るものもすごく多かった」と充実した日々のようなのでした。(帰国後研修に関する原稿を送ってくれるそうです。)1月にハズバンドも来日して、文化の違いを楽しんだ(?)ようです。

文化の違いの話では、彼女が住んでいるインドネシア、スマトラ島にはたくさんの民族が住んでいて、ザイナブさんの祖先はある民族の王様で、先祖から伝わる花嫁衣装は大変な重さだったなど話題は多岐にわたりました。

送別会の日には会員の皆さんは海外に行かれています方が多く、少人数のパーティになりましたが、レバノン出身のオーナーシェフ、ジアード・カラム氏のアラビア料理を堪能しました。



ザイナブさん 是非また日本に来て下さいね!

(文責:山本)



疑問・解決コーナー

Q: 最近原水に藻類が見られます。臭気の測定を始めた方がいいのではと考えています。測定方法を教えてください。 (L.N、カンボジア)

A: 藻類の間には臭気を産生するものがあるので、水源の藻類増加には注意する必要があります。日本では、富栄養化した湖でかび臭を産する藍藻類が発生し、浄水場でかび臭が問題となる事例があります。

人の感覚を使った臭気試験には定性的な方法と、臭気の強さを判定する定量試験があります。定性試験でも、臭気の強さを段階的に評価することで、ある程度の定量化は可能ですので、ここでは定性試験について説明します。

1. 検水の採取

採水ピンはサンプル以外の臭いがつかないように、分析前によく洗っておきます。またサンプルは冷蔵し、速やかに検査しなくてはなりません。

2. 検査員

臭気の検査には分析する臭気に精通した職員が適しています。検査員は、臭気試験に影響するタバコや香水など臭いの強いものを使わないようにしてください。また客観的な評価のためには、少なくとも3名の検査員が必要です。

3. 定性試験(官能検査)

官能検査は人の嗅覚(実際に鼻でにおいを嗅ぐ)を使って臭気の種類や強さを判定するものです。臭気試験を行う際には、必要に応じて臭いの程度を「強」「弱」「微」などで表すと、水質の動向解析や除去性の確認に有効です。

塩素処理を行っている浄水場で処理水の臭気試験を行う際には、塩素除去剤で塩素臭を除いてから、臭気試験を行います。

臭気試験の手順

検水100ml を容量300ml の共栓付き三角フラスコに採取



軽く栓をして40～50℃の温度に加温
(電子レンジが便利。沸騰させないよう注意)



激しく振った後、栓を開けて、鼻を近づけ、直ちに臭気を調べる。

臭気の種類には以下のような表現があります。水道で問題となる臭気は、その原因ごとに異なりますので、水源の臭気を事前に把握しておく必要があります。

表: 臭気の種類一覧(上水試験方法より)

0. 臭気なし	1. 芳香性臭気	2. 植物性臭気
3. 土臭・かび臭	4. 魚臭・生ぐさ臭	5. 薬品性臭気
6. 金属臭	7. 腐敗性臭気	8. その他

◆ 回答者補足コメント ◆

臭いの客観的な評価について

臭いの強度を強、弱、微の決め方ですが、臭気は、客観的な評価が難しい項目であり、臭いの強度については「必要に応じて」記載することが多いです。たとえば、複数の検体(処理水)を比較するような場合、検体の優劣(処理が上手くいっているか否か)を評価する際に使われます。

客観的な評価のため複数の検査員で実施しますが、事前の体調チェック(風邪がみの人は外す)や、他の臭い(タバコ等)を使わないようにすることなどでも、より精度を上げることができます。

定性試験以外に定量試験(サンプルをどんどん薄めて行って、臭いがなくなる希釈倍率をもって、サンプルの臭いの強さを判定する)もありますが、慣れが必要で、複雑な手順があるため、今回は掲載していません。

N.L.さんのご依頼の質問は、「藻類による臭気」が対象なようですが、藻類の出す臭気は特徴的なものが多いので、毎日(できれば日に何度か)原水の臭気を複数で確認し、その出現をチェックするのが、簡単で確実な方法と思われます。もし生物を検鏡できる人がいれば、生物の出現数を把握することでも、臭気発生をある程度予測することができます。

回答者: 保尊とし子さん
(大阪広域水道企業団)

