

*** 海外会員紹介 ***

東京大学修士課程で学ぶ

クンティ・トウさん

昨年開始された東京大学と JICA 連携留学生受け入れプログラム「水道分野中核人材育成コース」の第 1 期生 4 名のうちの一人で、カンボジアから選抜されて来日しているクンティさん(Ms. Kounthy Thor)に忙しい勉強の合間の 5 月 31 日、東京駅ビル内のタイ料理店でランチ後インタビューしました。(事務局 山本)



クンティさん

山本: 今日インタビューに協力いただきありがとうございます。東京駅八重洲北口改札口で待ち合わせ、会えるか心配でした。でも時間ぴったり 12 時に改札口を出てきたのでビックリしましたよ。東京駅は広くて出口がたくさんあるので日本人でも間違えるんですが。

クンティ: 東京駅は広すぎて大変でしたが、案内板があるので約束の場所を見つけるには便利です。日本は安全なので一人でも安心していろんな所に行けます。

1. 経歴について

クンティ: 2010 年にカンボジア工科大学の食品技術、化学工学科を卒業し、2 カ月間民間企業で販売部で働いた後、バタンバンで NGO の「トクスアート(カンボジア語できれいな飲料水)1001」で、5 年間水質担当で働きました。その NGO は水のキオスクを設置し、殺菌に UV(紫外線)を使いました。また、私たちは地方の住民をスタッフとして雇って、施設を適切に管理し、20 リットルの水を住宅まで運んで安全な水を売ることができるように訓練しました。その後、MIH(工業・手工芸省)の水道部に入りました。2016 年 11 月には水道部は総局に昇格し、その下に 5 部できました。私は技術・

41 号 目次

- ・海外会員紹介 Ms. Kounthy カンボジア..... 1
- ・石巻水道の復興を見届けたい(館裕貴)..... 3
- ・レポート ベトナム再訪(鎗内美奈)..... 4
- ・第 11 回ミニツド「GIS と水道事業」..... 5
- ・世界水の日国連大学シンポジウム..... 8
- ・Q&A ゼブラガイが導水管路に繁殖..... 9

プロジェクト管理部に配属になり、JICA の人材育成プロジェクト 3 期を含む様々なプロジェクトを担当しました。山本: その時に加賀田さんの研修を受けたんですね。彼は MIH*[※]に非常に優秀な職員がいると言っていました。

2. 家族について

山本: では家族について教えてください。

クンティ: 私は 1988 年生まれの長女ですが、下に弟と妹がいます。父も祖父も小学校の先生をしていました。子どもたちが大学で勉強することに理解がありました。父は最初私にも先生になれと言っていました。私は技術者になりたいと話したら私を信じて許してくれました。大学入学資格(バカロレア)の成績が良かったので大学では「Enfants du Mekong」というフランスの NGO の支援を受けました。

山本: カンボジアでは結婚相手は親が決めるのが普通ですが、クンティさんの場合はどうでしたか?

クンティ: 私の場合、私が自分で決めました。彼は 2 才上ですが近所に住んでいてお互いに小さい頃から良く知っていました。それで、生き方に関する考えが同じだったので二人で結婚することを決め、2011 年に 24 歳で結婚しました。今は 5 才の息子がいます。

山本: それはすごい! お子さんと夫をカンボジアに残しての来日は、そう簡単ではなかったでしょう。

クンティ: はい、そのとおりです。でも、私は水道技術についてもっともっと学びたいと思っていたので、日本で学べるチャンスを生かしたいと思いまいた。実は夫もベルギーの Liege 大学の協力でベトナムのハノイ農業大学の国際修士コースに留学して地方経済・社会学を学んで 2013 年に修了しているので、私が日本で学ぶことに理

解がありました。

山本: お子さんは誰が面倒を見ているんですか？

クンティ: 私の両親はカンボジア西北部のバンティ・メンチャイに住んでいますが、そこで両親が面倒を見えています。会えないのはとてもさみしいですが、スマホで時々顔を見ながら話をしています。

3. 東大修士留学について

山本: 昨年 9 月に東京大学と JICA の連携プログラムで将来の水道幹部養成修士留学コースに合格し来日しましたね。

クンティ: 第 1 期生としてカンボジア 1 名、ミャンマー 2 名、ラオス 1 名の 4 名が学んでいます。全員女性です。カンボジアはシエムリアップ 1 名、MIH2 名、PPWSA3 名が応募しましたが、私一人が合格しました。応募してから受かるまでの過程は、それはそれは大変で、1 年かけて様々な書類作成や試験があつて、最後には滝沢先生のスカイプを通しての面接試験を受けました。

山本: 今年初めに修士論文のテーマを決めてカンボジアに戻っていましたね。論文テーマは何ですか。

クンティ: 「民間水道事業者のマネジメントについて」です。カンボジアの地方には小さな民間企業がたくさんあり、彼らは専門の知識も経験もありません。彼らが安全な水を供給できるようになるための最善の解決策を見つけたいと思っています。

山本: もうすぐ現地調査のためにカンボジアへ戻るんですね。

クンティ: 8 月中旬から 3、4 週間で調査をしなければなりません。

山本: たった 3、4 週間ですか。日本で綿密な準備が必要ですね。

クンティ: 対象地域や事業体、何をどう調査するか絞り込まなければなりません。

修士修了までに 30 単位が必要でその内の 16 単位は論文作成で、現地調査はとても重要です。

山本: 大学での勉強も大変ですか？

クンティ: 様々な授業を受けなければなりません。その結果が 14 単位になります。大変です。

4. 日本の生活

山本: 日本の生活はいかがですか？

クンティ: 私は浅草のシェアハウスに住んでいます。住人は全員カンボジア人で仲良く暮らしています。オーナーがカンボジアで仕事をしている人で、カンボジアの留学生を支援するために安く部屋を貸してくれています。とてもいい人です。

日本に住んでの一番の印象は安全なこと。夜でも一人で歩けますからね。プノンペンには危険で特に女性はそんなことできません。日本の人は親切で、一度アパートが分からなくなった時、通りすがりの若い男性に住所をいったらアパートまで連れて行ってくれたんですよ。日本の食べ物は刺身など生のものは食べられませんが、一番好きなのはしゃぶしゃぶです。

山本: 日本は基本的には安全ですが、たまに凶悪な事件も起こりますので、気を付けてくださいね。

5. 東大修士終了後の計画

山本: 来年 9 月に修了予定ですが、その後カンボジアに戻ったら何をしたいですか。

クンティ: もちろん日本で学んだことをカンボジアに活かしたいです。カンボジアは「全国戦略的水道開発計画」を策定しています。その中で 2025 年までに安全な水の給水率を 100%にし、その内配管による給水率は 90%にするとしています。私は自分の能力や仕事の効率を向上させて、その目標達成に貢献したいと思っています。

山本: 今日は長時間のインタビューにお付き合いいただきありがとうございます。いろいろ話ができてとても楽しかったです。勉強を頑張って、でも日本の生活も楽しんでください。



クンティさん、東京駅丸の内の広場で

*注 Ministry of Industry and Handicraft

2019 東日本大震災からの復興 特集 1

石巻水道の復興を見届けたい！

館 裕貴(石巻地方広域水道企業団)

WaQuACNET 会員の皆様、
会報 40 号の「仙台・情報・交換
会」の記事に登場していました、
石巻地方広域水道企業団の館
裕貴と申します。私は、平成 19



館さん

年度に神奈川県内広域水道企業団に採用され、水道事業体としては数少ない大規模な取水堰(河川管理施設)を直接管理運営している飯泉取水管理事務所に配属となりました。そこでは、交替制勤務をしながら、維持管理業務や各種工事の設計及び監督業務等を行っていました。

採用から約 4 年が経過した、平成 23 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、東北地方での甚大な被害を目の当たりにし、何かしらの支援をしたいという強い思いがありました。しかしながら、当時の所属が用水供給事業体であり単独で応急給水や応急復旧等を行うのは非常に困難であったこと。また、メインとなる導水管が1か月間にわたり伸縮管からの漏水により導水不能となったことによる対応等の諸条件により、応急支援が出来ませんでした。その後、平成 24 年 3 月初旬に「東日本大震災水道復興支援連絡協議会」を通じ、石巻地方広域水道企業団での 2 年間の復興支援(自治法派遣)の要請が来ていると、当時の所属長からお話があり、応急支援が出来なかったこともあり、自分で良ければ行かせて頂きたいと申し出たところ、すんなりと、石巻への 2 年間の応援派遣が決まりました。2 年間の派遣期間終了後は、神奈川に帰任し、工事検査及び職員研修(技術系)等の業務を行っていましたが、平成 27 年 4 月 1 日から石巻地方広域水道企業団の正規職員として勤務しています。

これから、石巻の復旧復興について、書いていきたいと思いますが、私自身、現在震災対応や復旧復興の業務に携わっていないので、私が携わっていた蛇田浄

水場移転復旧事業について、簡略して書いていきたいと思っています。

まず初めに、石巻地方広域水道企業団の紹介をいたします。当企業団は、昭和 55 年に設立され、平成 17 年の市町村合併を経て、平成 29 年度現在で、計画給水人口:約 18 万人、1 日最大配水量:約 7 万 m³、給水普及率:99.69%となっています。

私は、平成 24 年 4 月 1 日付けで石巻地方広域水道企業団蛇田浄水場復興計画室に派遣職員として着任し、東日本大震災により液状化被害等の甚大な被害を受けた、主力の蛇田浄水場(55,000m³/日)の浄水処理機能を、高台に位置しており、地盤も強固である須江山浄水場(当時:25,000m³/日)に移転復旧する当企業団最大の災害復旧事業である、蛇田浄水場移転復旧事業の主に機械設備の設計、発注及び工事監督を行っていました。蛇田浄水場の移転先である、須江山浄水場は、昭和 63 年に竣工しましたが、将来の拡張用地があらかじめ準備されていたため、造成工事が最小限で済む等事業期間の短縮に大きく寄与しました。

私が、派遣赴任した平成 24 年 4 月時点では、移転復旧事業に係る、基本設計及び災害査定等が終了しており、詳細設計に入っている段階でありましたので、詳細設計の打ち合わせの内容を速やかに理解しなければならなかったのが、非常に大変でありました。その後、平成 25 年 2 月に起工式を行い、本格的な工事が始



H24.4 蛇田浄水場、地盤沈下状況



H24.4 沈澱池着工前の須江山浄水場 2 期用地



H25.10 工事中的の新設沈澱池(須江山浄水場)

まり、様々な困難に直面しながらも、平成 29 年 10 月に須江山浄水場既設(耐震補強)系稼働に伴い、蛇田浄水場の浄水処理停止、平成 30 年 2 月に竣工、同年 3 月に完成記念式典を挙行し、蛇田浄水場移転復旧事業が完成しました。しかし、現在でも、築堤工事、道路移設工事等に伴う、災害復旧事業が数多く実施されており、まだまだ、復旧復興の途上であることを、実感しています。

つづきまして、現在の私が携わっている業務について、紹介いたします。主に、市内各所に点在する水道施設の維持管理に係る各種業務委託や工事等の監督を行っており、公用車の走行距離が1日で 100 km(最大 200 km)を超えることも多々ありますが、市町村合併により合併した旧町(6 町)の設備が多種多様(独特・不思議)であり常に勉強しなければならず、刺激があり続けるので苦になりません。また、前職において、経験することのできなかった末端給水事業に関する業務を行うようになり、安定的に給水を行うことの大変さを実感するとともに、日々、自分自身を成長させなければならぬと思っております。

最後に、私が、応援派遣で赴任した平成 24 年度時点では、震災後約 1 年後ということもあり、被災した建物や震災がれき等が残されており、被害の大きさをうかがい知ることが出来ました。震災から約 8 年 2 か月が経過した現在の石巻市内においては、震災の面影を残しながらも、被災した石巻漁港(日本最長の岸壁長さ)の復旧や新たな観光施設(いしのまき元氣市場)の開設等、着実に復興への歩みを進めている状況でありますので、会員の皆様も、機会がありましたら石巻市に足を運んで頂ければと思います。

東日本大震災から 8 年が過ぎた 2019 年、石巻の復興状況視察に出かけました。6 月 15 日夜、東京組(下村、五十嵐、山本)はホテルに集合、16 日はあいにくの雨、車で仙台から駆け付けた渡部さんの車に乗って、石巻在住の館さんと二人の説明を聴きながら大川小学校跡、雄勝地区、女川町市街、日和山を回りました。懇親会の後渡部さんは仙台に戻り、翌 17 日は曇り、館さんの案内で石巻中心部の復興状況を見て、お昼は市場の食堂で石巻名物の魚介類を味わい、3 名は東京へ戻りました。詳細は次号で。(山本)

@@

レポート バトナム再訪

鎗内美奈
(WaQuAC-Net 事務局)



@@

2019 年 4 月ベトナム中部のトゥア・ティエン・フエ省の水道会社 HueWACO*^注を訪問しました。私は 2010 年から 3 年間 JICA が支援した「ベトナム中部地域都市上水道事業体能力開発プロジェクト」に派遣されていまして、当時の C/P に再会すると共に、最近の HueWACO の情報についても情報収集することができました。

[事業概要と近年の発展]

HueWACO は、今年、水道事業 110 周年を迎えます。2009 年に給水地域全域で、安全な水の給水を実現していましたが、現在では「おいしい水」も視野に入れて水質を管理しているとのこと。省内に 30 か所ある浄水場で日量約 20 万 m³(農村部の小規模浄水場含む)の給水能力があり、給水地域は省全体の 152 区のうち 136 区の約 100 万人をカバーし、都市部の普及率が 97%に達しています。2030 年までの事業計画では「Water Security」を確保し、サービスの質の向上のための事業が実施されています。例えば、汚染が懸念される下流部に位置する小規模浄水場については、リスク回避のために廃棄し上流地域に移転していく計画とのことです。新たな浄水場(Van Nien: 12 万 m³/日)の建設も計画され、送配水管は全て HDPE とダクタイル鋳鉄管に交換されていました。顧客サービスについても、24 時間体制のコールセンターや、携帯電話からの料金支払いも確立し、事業体を持続的に運営するために地域での活動も継続する計画のようです。

印象として、HueWACO の水道サービスの発展は非常に順調に進んでおり、概ね規模の拡張については達成したステージではないかと感じました。今後は、維持管理とサービスの向上が主な課題になっていくのではないのでしょうか。これまで HueWACO に対しては、長く横浜市水道局が支援を続けていますが、今後は現在の日

本の水道が抱える村落部での給水の維持管理や、老朽化施設の更新といった共通の課題が出て、日本の事業体と相互に学べる時代が来るのではないかと思います。

[水質部での打ち合わせ]

HueWACO では、水質試験を担当するラボの化学職の皆さんに WaQuAC-NET を紹介しました。ラボ(技術水質部)で話をしたのは、Mr. Mai Xuan Tan 副課長、Ms. Huynh Thi Mau Thin、Mr. Le Gia Thinh、Mr. Vo Dai Duong の 4 名です。WaQuAC-NET の設立背景や目的、活動内容を説明したところ、皆さん大変関心を持ってくださいました。近年、WaQuAC-NET では、ベトナムの会員の皆さんとの交流が減っていたので、今回の訪問を通して、会員登録や、新たな情報のやり取り、Q&A につながることを期待しています。



水質試験室で WaQuAC-NET について説明 (左から Mr. Thinh, Mr. Duong, Ms. Thin, Mr. Tan, 鎗内)

*注 HueWACO: Thua Thien Hue Construction and Water Supply State One Member Co., Ltd (トウア・ティエン・フエ水道会社)

第 11 回ミニツド

GIS と水道事業

今回のミニツドは、初めてのテーマである GIS/ICT の活用事例です。以前会報でも自己紹介を頂いた国際航業の五十嵐さんを講師に迎え説明頂きました(会報第 33 号参照)。五十嵐さんはもともと SE としての経験をお持ちで、ケニアに JOCV とし水道事業体で GIS 担当として活動。現在、コンサルタントとしてご活躍されています。現在業務で携わっている案件であるルワンダや JOCV 時代のケニアの事例をご説明頂きました。

会合は、2019 年 4 月 26 日 19:00 より市ヶ谷のルノアール外堀通りで行われました。参加者は、下村さん、亀海さん、加賀田さん、黒田さん、金野さん、山本さんと堀江(事務局)の 7 名でした。

ルワンダの事例から始まり、ケニアでの話と、その後下村さん、亀海さん、黒田さん、加賀田さんの実体験の話や無収水について、水道技術者としての姿勢など議論は尽きませんでした。

なおルワンダとケニアの事例については、2019 年 8 月 26 日～8 月 31 日にルーマニアのブカレストで開催されるオープンソース GIS の国際会議「FOSS4G 2019」

(<https://2019.foss4g.org>)で発表する予定となっています。

1. ルワンダの事例

(1)プロジェクト概要

- ①技術協力プロジェクト: 地方給水施設運営維持管理強化プロジェクト(RWASOM)
 - ②2015 年 4 月から 2019 年 12 月(3 期/4 期)
 - ③C/P: WASAC 地方給水・衛生局(RWSS)
 - ④概要: 東部 4 郡をモデルとして給水施設運営維持管理に関するガイドライン・マニュアル開発やキャパシティビルディング、郡庁・WSPs 支援活動
- この中で五十嵐さんは GIS 担当として携わっています。

(2)GIS のシステムの概要

ルワンダの地方部 4 郡においては給水施設のマップ、給水施設、公共水栓、配管網の地図データがなかったため、GIS を用いて地図を作成しています。ただし、有料のソフトを使うとソフトの管理費用や初期購入コストが高く、プロジェクト終了後に持続性がなくなると考えた五十嵐さんは、無償のオープンソースを活用し、ライセンスが不要、全国展開も容易な地図システム・データベースの作成に取り組んでいます。システム概要は図 1 の通り。

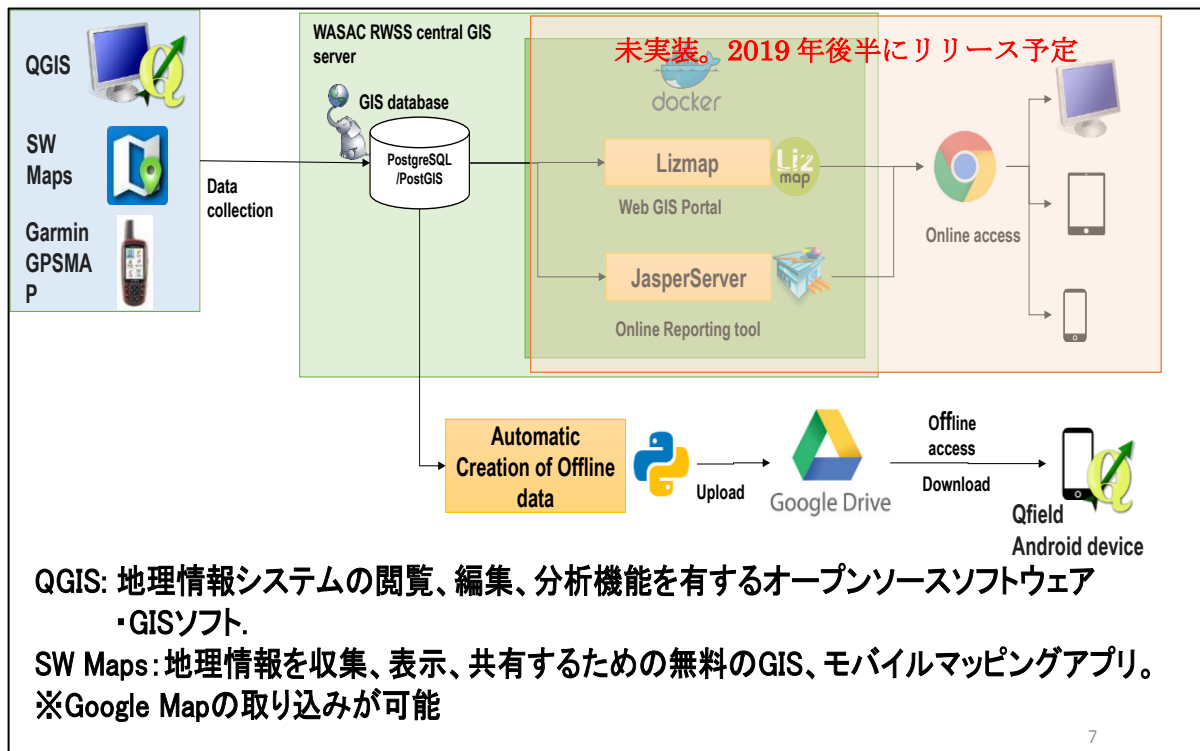


図1 ルワンダの地方給水における GIS システムの概要

これらを用いることでスマートフォンから現地情報を入力し、データベースで地図情報を管理する事ができるようになります。もともと地図がない地域において給水施設の情報（位置、設置年、ポンプの仕様、維持管理履歴など）、配管情報（位置、口径、設置年など）、水源の情報（位置、水質、水量など）、公共水栓の情報（位置、使用水量、売り上げなど）を、現地にいる管理人等が、個人が持っている携帯端末にアプリをダウンロードしてインプットすることが可能です。すなわち、各人が自分の担当エリアのすべての情報をインプットし、サーバーで一括管理することで全ての施設の情報を一元管理することが可能になり、これらを定期的更新することで簡易な水道施設のアセットマネジメントを行う事が出来ます。また、これらのソフトは操作性にも優れており、オフラインでも使用できる仕組みです。

(3)GIS を用いた効率的な施設計画

公共水栓を建設する際に、エリアマーケティングの手法（コンビニ計画時などに集客を予測してより売上げの多い場所の予測を行う手法）を使って水アクセスの悪い所に設置するなどの分析が可能となります。

2. ケニアの事例

(1)活動内容

ケニアでは JOCV として、ナロック Water Services Provider (WSP)に配属となり、そこでは、オープンソースのソフトウェアで水道施設の GIS データベースの構築を行いまいした。今の所、作成したシステムはしっかりと更新されています。

(2) GIS/ICT でどのように無収水を削減するか

WSP では無収水が課題となっていました。そこで GIS を使ってどのように無収水を削減するかを検討を行いました。まず着目したのが、水道料金の徴収における WSP 職員の不正行為です。具体的には、水道利用者からのクレームを受けて水道料金を調整する業務があり、検針員が不当に高い料金を請求し、水道利用者からのクレームで検針員が賄賂を要求し料金を減額します。そこで、料金システムと GIS データベースを連携し、料金システムデータの GIS へのアップロード機能を作成しました。その結果、現場をよく知らない事務員でも顧客対応時により正確な情報を把握して対応できるようになり、料金システム担当者の負担軽減をすることが出来ました。また、水道料金調整金額のダウンロード機能を設けて、マネージャーが調整金額内容を把握でき

るようにしました。ただし、検針員のローテーションを変えても、不正する検針員が多く、なかなか改善には至りませんでした。

次に、違法接続・盗水の問題もありました。これらに対処するためには新設給水管全てを適切に登録していく必要があるため、料金システムと GIS データベースを照合し、GIS に未登録の給水管を抽出する機能を作成しました。これによって GIS 担当者が日常の更新業務を行いやすくなりました。継続的にデータを蓄積し、違法接続を発見できるような仕組みになれば良いと考えています。



写真左端、GIS について説明する五十嵐さん

(編集後記)

今回の勉強会は、新しいテーマである GIS/ICT で、新しい視点で水道における GIS の可能性について知ることが出来ました。特に途上国の村落給水においては地図データベースを作成する能力や情報収集が難しいため、ルワンダの事例などは非常に興味深かったです。通常、公共水栓の設置は住民の要望で設置場所を決定しますが五十嵐さんの考えられた GIS を使ったエリアマーケティングを用いてより効率的に論理的に収益を上げる工夫は今後活用できると感じました。

ケニアの事例から、経験豊富な下村さんが、無収対策はまず水量を分析して何が問題であるかを明確にすることが大切であるとおっしゃったように、集まった情報を一元管理し蓄積するツールとして GIS のデータベースは有効であることが分かりました。不正検針や盗水はどの国にも起こりうる問題であり、水道経営改善する仕組みを五十嵐さんならではの SE の知識で、誰でも簡単に使用できる GIS のデータベースを今後開発していくことを期待しております。(文責：堀江俊樹)

「GISと水道事業」 後日談

GIS の活用について、4 月 26 日の勉強会終了後もメールで議論が続きました。以下議論の要約です。

五十嵐さんから GW 中にナロック水道の NRW 関連の最新のデータ入手。勉強会では大体 NRW25%と話したが、最新データを見ると、直近 2 年で大体 20%とかなり改善。今年 2 月は乾季で浄水量が少なかったためか、NRW は 11%となっていた。やはり無償で配水管・給水管と浄水場をほぼ完全に一新したのが NRW 削減で一番効果が大きかったのかと実感したが、それでも 11%～33%と幅があるのはメーター等の計器の測定に問題があるからか。検針や不正などを減らしていければ、NRW も安定してくるのではと思った。

下村さんから データを見ただけでは、詳細なコメントは差し控えなければならないと思うが…あえて言うなら、データの信ぴょう性をまずはしっかりとしていかなければならないと思う。特に検針水量については、検針方法を確立する必要がある。青空検針はもってのほかだが、毎月同じ日に検針することなどは、大変重要なことだと思う。その上で、需要水量に対する、配水コントロールも課題だとみて取れる。検針水量が正しいとして、結果論だが、需要がないのに配水量は増えている、あるいはその逆…などが見て取れる。需要が増え、かつ、配水量がその増加に追いつかなければ、無収水は減る傾向にあるので、市内水圧が下がって漏水量が減る傾向にあり、つまり漏水はかなりあるのかなとみて取れる。ちなみに、渇水時や、給水区域内需要に対して浄水場の施設能力が足らなければ、給水区域内は出水不良となるが、漏水は減る。つまり、無収水率が下がるので、1 年間の中で、無収水率が極端に上下するようなシステムは、こうしたことに起因してないかも評価する必要がある。

いずれにしても、システム自体がどんなに優秀、便利なものでも、入力しなければならない既存のデータ値が正しくなければ、意味のないシステムにもなりかねない。システムに入れるデータの質を高めるマネージメントと、システムから吐き出されたデータを分析、評価、現場にフィードバックするマネージメントという二つの重要な技術、ノウハウが必要だ。

(要約責任：山本)

「世界水の日」記念シンポジウム 参加報告

3 月 22 日、国連大学(東京)

鎗内 美奈

(WaQuAC-NET 事務局)



皇太子殿下(当時・写真右側)ご臨席での基調講演

世界水の日である 3 月 22 日、「World Water Development Report 2019」の発刊記念として、皇太子殿下(当時)も列席の下、国連大学でシンポジウムが開催されました。シンポジウム事務局から WaQuAC-NET に対してパネリストの登壇依頼があり参加しました。シンポジウムは「SDGs 時代の世界の水」と題し、SDGs のターゲットである 2030 年に向け、水分野での開発において「誰一人取り残さない」という理念が達成できているのか、課題は何かについて、報告書の概要と共に、各界からの知見が共有される場となりました。

冒頭で、国連人権高等弁務官ミシェル・バチレ氏より、安全な水へのアクセスは基本的な人権であり、単なる開発目標とは異なるという点が強調されました。続く基調講演では、国連大学副学長でもある沖大観東京大学教授より、「水へのアクセス」が含む利用可能な水量やアクセスの容易性の変遷、水に関する SDGs と他の目標とは極めて密接に関係していること、安全な水や衛生施設へのアクセスが確保されない人々は全てのセクターで「取り残されている」こと、などデータを交えた指摘がありました。

後半のパネルディスカッションでは、4 人のパネリストから、それぞれ農村部、難民への緊急支援の現場、都市部などの事例に基づいた報告がありました。

* (写真 2 点：国連大学)



パネルディスカッションの様子(右から 2 番目が筆者)



疑問・解決コーナー

このコーナーへのご意見・ご質問大歓迎です。

Q: 導水管にゼブラガイが繁殖し、ポンプに負担がかかり異臭を放っています。対策を教えてください。

(Mr. L.N. カンボジア)

A1: (回答者、長塩大司、
阪神水道企業団)

阪神水道企業団では、取水管
等にかワヒバリガイ

(*Limnoperna fortunei*)が異常
繁殖し、1995 年からその対策に
ついて検討した経緯がある。貝の種類は若干異なる
が、参考までに企業団での調査とその対応策について
以下に記す。



長塩さん

上に重なって付着することはなかった。



管内でのカワヒバリガイの付着状況

1. カワヒバリガイによる障害

- ① 管内に付着した貝が死亡後に剥離し、貝殻が主に、除塵機で搬出された。貝の搬出量が多い夏季には、除塵機の運転条件を変更する必要があった。また、沈砂池、浄水場内のフロック形成池でも堆積があった。年間 20 から 50m³ の貝殻を処分する必要があった。
- ② 水質分析用小配管(塩化ビニル製)の継ぎ手部分に生貝や貝殻が詰まり水量が減少した。配管を無継ぎ手にすることやストレーナを設置することにより対応。
- ③ 除塵機用の水位差計、水圧感知器及び保護カバーに生貝が付着し、誤作動を起こした。定期的な清掃を実施。
- ④ 通水状態では感知できるほどではなかったが、施設停止時には、滞留水に異臭(生臭、腐敗臭等)が付着した。
- ⑤ カワヒバリガイは夏に発生し、1 年で 18mm 程度に成長する。
- ⑥ 18mm 程度に成長したカワヒバリガイのほとんどは死亡する。一部はさらに成長して 30mm 程度になるが、それらの個体も 2 年程度で死亡する。
- ⑦ 死亡後貝殻は 2、3 か月で剥離するため、人為的な除去の必要はない。
- ⑧ 管路直線部よりも屈曲部の付着密度が高く、流速 1m/s 以上では、付着密度は低い。

2. 付着状況の調査

カワヒバリガイによる、取水管や導水管の閉塞等、さらなる障害が懸念されたため、取水口から浄水場までの生息調査を行った。

- ① 付着量は付着部位や年により増減するものの付着の多いときでも、管壁に付着する個体が多く、個体

3. 対応策

企業団では、調査結果から導水管閉塞の様な重篤な障害を引き起こす可能性が低いと判断し、特別な対策は行わなかった。近年は、貝の付着や貝殻の堆積は減少し、カワヒバリガイによる障害は生じていない。

しかしながら、異なる状況の地域も存在することから、カワヒバリガイ等水生生物の付着防止技術について、別途研究が行われており、当企業団も協力した。その結果、銀をシールコート剤に添加し、内面モルタル

[illegible][illegible]

* * * * *

～2 週間を浮遊幼生として生活した後、固い基質に定着して稚貝へと変態する。殻の色は黄褐色から黒褐色で、海産のヒバリガイに似て淡水域に生息するためカワヒバリガイの和名で呼ばれる。東アジアから東南アジアにかけて分布し、日本では平成4年(1992)に琵琶湖で初めて生息が確認され、その後淀川水系、木曽川下流部等で生息が確認された。カワヒバリガイは、従来の日本の淡水産二枚貝とは異なり、足糸(そくし)と呼ばれる繊維状の分泌物で基質に強く固着して生活するため、水道施設に様々な障害をもたらし、海外では壁面やスクリーンへの大量固着による取水導

入障害、管閉塞、大量死滅・腐敗による着臭等が報告されている。日本でも除塵スクリーン、水質計器配管、ポンプ冷却配管、ストレーナ等の目詰まり、貝殻の堆積などの害が報告されている。カワヒバリガイの処理方法は、浮遊幼生に対しては塩素処理が、固着した貝に対しては高圧水やブラシによる洗浄、送気乾燥等が行われる。欧米では形態や生態の類似した **zebra mussel (ゼブラマツセル) (Dreissena polymorpha、和名カワホトトギスガイ)** が利水施設に被害を起こしている。

今回の質問はカンボジア国プノンペン水道公社 (PPWSA) から寄せられたものです。すでに北九州市上下水道局がベトナム・ハイフォンでの経験を基に次の対策を提案しています。

(JICA カンボジア専門家矢山氏情報提供)

- ・短期的対策: 1ヵ月に2日間1ppm の塩素注入
- ・長期的対策: 前塩の注入点を着水井から取水場に変更

WaQuAC-Net は今後同様の被害が会員の水道施設に起こることを想定し、会員の経験や資料を Q&A にまとめました。

新会員紹介 (順不同 敬称略)

- Ms. Kounthy Thor (カンボジア)
- 廣渡 博 (日本)

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 41 号

発行: 2019 年 6 月 20 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

7 月 15 日	Newsletter Vol.41 発行
9 月 13 日	第 6 回大阪集会
9 月 15 日	第 11 回九州支部総会
9 月 15 日	会報 42 号発行