



特集: WaQuAC-NET 初実施! スタディーツアー@ミャンマー 報告

途上国の水道の状況を会員の皆さんに見ていただく機会として2019年12月、スタディーツアーを実施しました。訪問先はミャンマーのヤンゴン市開発委員会(YCDC)とマンダレー市開発委員会(MCDC)で、日程は右のとおりです。



参加者は、左から梅山さん、加賀田さんご夫妻、山本、五十嵐さん、シヴィライさん、有村さん、菅原さん、鎗内。守田さんがマンダレー視察に加わり、計10名となりました。ご参加・協力いただいた皆様、本当にありがとうございました。参加した皆さんの関心分野について感想を書いていたきました(事務局)。

訃報 日本水道協会 三竹 育男さん

2019年11月、水道分野の国際事業に長く携わり、国内外に広くネットワークをお持ちだった三竹さんが亡くなりました。WaQuAC-NETの立ち上げ時からメンバーとの親交が深く、会報3号に寄稿いただいたこともあります。各国の水道関係者を日本に招聘して実施する研修コースでは名物講師として長く活躍され、世界中にその薫陶を受けた水道人がいます。世界の水道の発展にご尽力され、10月にはJICA理事長賞を受賞されたばかりでした。ご冥福をお祈りいたします。

44号 目次

- ・特集: ミャンマー・スタディーツアー報告 1
- ・タイ 地方給水改善プロジェクト 6
- ・海外会員インタビュー: Mr. Innocent (ルワンダ) 9
- ・新メンバー自己紹介: 木村さん 10
- ・2020年 総会報告 11
- ・2019年 忘年会報告 11
- Q&A: 海水・かん水の塩分除去方法 12

日付	活動
12/10	各自ヤンゴン到着・集合。オリエンテーション
12/11	YCDC 現場視察: ニャンナピン浄水場、ロウガ貯水池・ポンプ場、パペダン地区事務所
12/12	YCDC 水道局長表敬、C/P へのインタビュー、観光
12/13	ヤンゴン→マンダレー移動 MCDC 水道局長表敬、現場視察: 急速ろ過浄水場、緩速ろ過浄水場、水質試験室
12/14	観光、マンダレー→ヤンゴン移動、解散

1) 浄水処理の状況

加賀田勝敏

(元北九州市水道局)



福岡からハノイ経由でミャンマーツアーに参加、YCDCとMCDCのそれぞれの水道施設を見学させていただきました。無償資金協力に加えヤンゴン水道には技術協力プロジェクト、マンダレー水道には北九水道局の草の根支援が入っていますが、私の専門分野である浄水処理の状況について感想を述べます。

ヤンゴンではすべての地域に浄水された水が配水されているわけではなく、ニャンナピン浄水場1か所のみが稼働しており、他の地域は貯水池の原水がそのまま、水道水として配水されていました。凝集沈殿はフロックが小さく沈殿水に濁度が残っており、うまく処理されているとは言えな



次亜塩素酸ソーダ注入装置
ニャンナピン浄水場

い状況でした。凝集剤注入率も関係しますが、処理能力に対して、過剰な原水を処理している印象を受けました。ろ過池砂層の二層化による



処理が良好な沈殿水の越流槽
マンダレーNo.4 浄水場

ろ過速度の向上(ろ過能力の向上)の実証実験に取り組んでいましたが、凝集沈殿についても何らかの改善を行っていく必要があると感じました。塩素注入についてはミャンマー国内に次亜塩素酸ソーダの精製工場が建設され、浄水場の次亜塩素酸注入装置も殆ど完成しており、安全な水の供給が近々可能になるでしょう。マンダレーの No.4 浄水場は、緩速ろ過池を凝集沈殿急速ろ過方式に改造したものでした。設計から施工まで水道局自身で実施したということでしたが、沈殿池の処理はかなり良い状況でした。ろ過水の状況を目視確認できなかったのが残念でした。

両市の水道局とも職員が外国からの援助に頼るだけでなく、自分たちで浄水場の改良に努めていた事に感心しました。彼らの努力がある限り、ミャンマーの浄水処理は将来の向け確実に発展していくでしょう。

最後に、今回は妻を連れてのツアー参加でしたが、シエッタゴンパコダやその他の素晴らしい見どころがあり、ミャンマー人の信仰心や日常生活を知ることが出来た、有意義なツアーでした。

2) 安全な水の供給

Ms. Siwilai Kitpitak
(元 MWA、タイ)



YCDC のニャンナピン浄水場は、水質管理の担当部署と水質モニタリングの担当部署と分かれており、後者は浄水場で 6 項目について水質分析を実施していることに感心した。浄水過程を適切に管理するためには、凝集剤の注入率決定のためのジャーテストを確実にし、沈殿処理水のアルカリ度をチェックする必要があると感じた。ろ過池でろ材を変更するための実験や塩素注入施設の導入は、よい取り組み。しかし、これらも水質データを取ってモニタリングしていく必要があろう。中央ラボを視察し、例えば信頼性のあるデータづくりや

働き方について適切な助言をするには時間が足りなかった。YCDC でも水安全計画についてシンプルな手順から徐々に進めていくのがいいと感じた。

ロウガ貯水池では、水質検査のための小規模ラボがあり、5 項目について検査されているのはいいが、このデータを有効活用するようにしていくことが大事だ。特に水源保全の点から、水安全計画を徐々にでも運用していくべきだと思った。塩素施設については残留塩素のモニタリングが重要だ。また T/S 事務所でも残留塩素のモニタリングをするべきだ。

MCDC で視察した No.8 浄水場は、緩速ろ過システムで、この緩速ろ過は非常に印象的だった。受水タンクの緑がかった藻類をみると多くの人が拒否反応を示すだろう。見た目は汚れて見えるが、そうではなく前沈殿過程として機能している。WaQuAC-NET 専門家の佐々木真一さんにも確認したところ、この藻類はアミドロ属と分かった。アミドロの多くは緑藻類で他の藻類と共に発生しコロニーを形成するため、沈殿前処理に適している。一方で、緩速ろ過池に流入すると問題となる。毒性はないが生臭いにおいを出し、死んだ細胞がべたべたとし、かび臭を出す。改善のためには、塩素を注入し、残留塩素のモニタリングと簡便な水安全計画を開始することがよいと思われる。



マンダレーNo.8 浄水場
沈殿前池で藻類が見える

水質試験所：水質試験所は非常に印象的だった。多くの必要な業務が実施されている一方で、今後信頼性のあるデータを得るために、より導入しやすく簡便な水質検査体制をどう作り上げるかが課題だと感じた。

3) マンダレー水道 施設訪問

守田 康彦
(TEC インターナショナル)



MCDC にはこれまでに UNICEF WASH Project (2013 年)および JICA 無償案件(2016 年)で 2 回訪問しており、4 年ぶり 3 回目の訪問となる。

MCDC の主要水源は井戸であるが、Sedawgyi 貯水池を水源とする No.4 浄水場と Ayeyarwaddy 河を



MCDC 水質ラボ 測定機材



微生物(大腸菌)測定機材

水源とする No.8 浄水場が稼働している。2013 年訪問時は、両浄水場ともに「グラベルフィルター→砂ろ過」の処理フローであった。No.8 浄水場は、現在もこの処理方法であった。一方、No.4 浄水場は北九州市の協力により「凝集沈殿→急速ろ過」に改造されていた。既存構造物の活用や限られた敷地等、施設の改造にはかなり苦労されたことと思う。新しい No.4 浄水場は O&M がしっかり行われている印象であった。小規模浄水場の O&M のモデル施設として、今後活用されることを期待したい。

MCDC の水質分析ラボも 2013 年当時と変わっておらず、HANNA 社および HACH 社の簡易測定機材を用いている。YCDC も同様であるが、ミャンマーでは純粋な試薬の入手が困難であるため、ミャンマー水道水質基準(2019 年 12 月に公布)に定められる標準測定法に従った分析を行うことができない。この試薬入手の困難さは、水質分析のレベルアップに対する障害の一つである。

MCDC の水質分析担当者は 3 名のみであり、MCDC 全体の水質を管理するには十分とは言えないマンパワーである。水質モニタリング計画は得られなかったが、浄水場、配水池および主要な井戸のみを月に数回モニタリングする、といった、限定的な水質モニタリングを行っていると考えられる。しかし彼らの新しい技術の習得に対する意欲は高く、この年の 11 月に YCDC を訪問し、微生物試験についてのレクチャーを受けている。レクチャーで得られた知識は、さっそく日常の分析業務に活かされているようであった。

4) GIS の視点から

五十嵐 仁



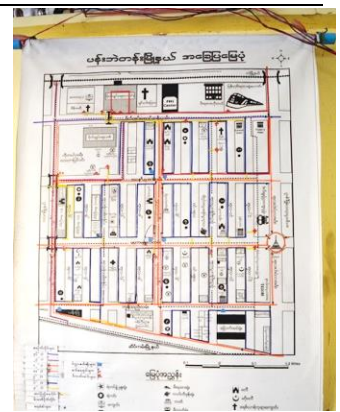
ミャンマー訪問は今回が初めてで、東南アジアの浄水施設を見学したのは昨年 7 月の

MWA のバンケン浄水場について 2 度目だった。浄水施設のことは他の参加者に委ねるとして、GIS について感じたことを書きたい。

まず、ヤンゴンの YCDC では 11 日午後に水道局内でメーター検針や料金徴収、漏水修理などを行うタウンシップオフィスを見学した。オフィス内には配水管の管網図が貼っており、水道施設の GIS データベース化を進めるべく努めている様子が見られた。メインの配水管については概

ねマッピングされていると感じた。ただ顧客メーターの現場を見学した際に、非常に多数の給水管が配水管より引き込まれており、水圧が低いためか、全ての給水管一つひとつにブースターポンプが敷設されている状況を見て、GIS で給水管末端までのマッピングをすることの困難さを感じた。

12 日午前には、YCDC の本社内で打ち合わせを行い、GIS の担当者の話を聞くことができた。話を聞いた限りでは、オープンソースの QGIS を積極的に活用していきたい方針や、水道施設のアセットマネジメントの



TIS オフィス内の管網図



給水管と付随するブースターポンプの様子



YCDC 本部での打ち合わせ



MCDC 水質検査員と山本さん

重要性など、自分たちできちんと考えて行動していると感じた。

また、13 日にマンダレーの水質検査室を訪問した際に、思いがけず GPS の操作方法について少し教える機会があった。聞くと水質検査のサンプリングの位置情報を GIS で管理し、改善につなげていきたいということで、日々の業務の中でひとつひとつ改善していこうと考えているのを見て、好感を持てた。

今回、東南アジアとして 2 カ国目の水道視察だったが、ミャンマーの方は一人ひとりなんらかの問題意識を持っているのに感心した。最後に貴重な視察の機会をいただいた YCDC と MCDC の皆さんに感謝したいと思います。

5) ミャンマー水道ツアーでの多くの出会いを語る

山本敬子(事務局)



ヤンゴン市水道で唯一のニャウニャピン浄水場で壁いっぱいに投影された水源と送水系統図の説明を受ける。ヤンゴンの水道の全体像を何とか理解しようとするがなかなか難しい。浄水場が 1 か所しかないという事は水源の水質が最近まできれいだったということか？

外に出て浄水場内に入る。大きな 1.5m 角位の白いプラスチックボックスがたくさん積み上げられていて ACH (Aluminum Chlorohydrate) と書かれたラベルが張られている。初めて聞く凝集剤の名前だ。酸化アルミニウム濃度は 23%~24% で PAC の 2 倍以上という。中国から輸入していて値段が高いため来年からは PAC に切り替えるという。この浄水場は普通の急速ろ過方式だが市内の需要が急増し、計画浄水量を超える過剰運転をしている。その状況で人材育成をするのは大変だ。ここには JICA の有償資金協力で塩素設備の工事中のグループも働いている。薬品ポンプ室も前・後塩素注入装置も日本らしい。そこで会員の八木さんに出会った。5 年ぶりだろうか。彼は岡山市水道局の出身、JICA 短期専門家で海外派遣後、国際協力の世界で働くことを目指しながら国内で経験を積んでいた。まさかミャンマーで仕事をされていたとは。念願の国際協力の仕事に就かれて、心から祝福したい。

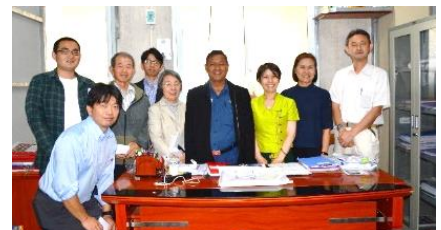


午後、人があふれ混沌とした下町の日本で言えば市民サービスセンター訪問、所長の Ms. キンは日本で研修を受けたことがあり、日本語で迎えてくれた。説明の後、ビルの複雑極まりない給水管を見せてくれた。検針業務も大変そうだ。



YCDC の水道のトップ Mr. Myint Zaw Thanさんは穏やかな方で、ちっぽけなグループ WaQuAC-Net の訪問にも快く対応してくれた。施設視察後にはコメントを送ってくださいという宿題も。JICA プロジェクトの水質の 4 名の C/P と話し合う貴重な時間もあった。リーダーの Mr. Zaw Win Aung は 2010 年 JICA 研修で出会っていて、WaQuAC の会員でもある。我々の質問にも水質だけでなく GIS についてもよく答えていた。人材育成プロジェクトの主要な C/P で忙しく働いているという。

ミャンマー第 2 の都市マンダレーの水道では北九州市水道局が JICA の草の根事業で人材育成をしている。その担当の平田健二郎さんが我々ツアーに合わせてミャンマーに来てくださり、MCDC の視察を調整していただいた。マンダレー水道トップの Mr. Soe Aung に面会、明るく気さくな方で気軽に話ができて、次の施設の視察が順調にスタート



した。バスの中で平田さんがマンダレーの水道システムの全体を説明、やはり土地勘がないため複雑で理解が難しい。浄水場、各地の井戸水の集合する配水池などを見学し、最後に訪れた水質試験室で出会った背の高い姉妹がにこやかに分析について説明。日本での研修を強く願っていたので日本で会うことができるかもしれない。平田さんは北九州市水道局のカンボジアプロジェクトを担ってきた人たちを彷彿とさせるものがあつた。

今回のツアーでは技プロの寺嶋さんはじめたくさんのプロジェクト専門家の方々、JICA 有償プロジェクトのコンサルタントの皆様、北九州水道の平田さん、福岡水道の古賀さんにお会いでき、楽しい合同ディナーもあった。2 都市での観光もツアーには入っていて、5 日間と

いう短い期間にもかかわらず多くの経験ができた。このツアーを企画・実行した鎗内さんのちからわざには脱帽、それもこれもプロジェクト内の日本人同士、日本人とミャンマー人の良い関係が構築されている証ですね。皆様ありがとうございました。

6) 次回スタディーツアーに向けて

菅原 繁 ((公社)国際厚生事業団(JICWELS))

昨年のミャンマーツアーでは懇親会のみ参加の宴会要員として参加しました菅原です。

さて、私の今年 7 月末の JICWELS 定年退職、そしてバリ移住も今年 8 月に迫ってきました。

移住後の私の現地での活動につきましては、8 月以降はバリ州を中心としたボランティアでの個人的な活動をしようと考えています。

まずは、嫁さんが計画課長をしているデンパサール市水道公社にはテコ入れがよりやり易いかと考えています。また、どうなるかは現状何も決まっておりますが、インドネシア水道協会(PERPAMSI)、公共事業省チプタカリヤ水道システム開発局(DITPSPAM)の関係者には、何かあれば手伝いますと伝えております。

趣味としてやってみたいと考えているのは、私の専門家時代の残務整理として、PERPAMSI 強化のための JICA 国別研修を通じた取り組みの現地フォローアップ支援として、日本水道協会の基準、ガイドライン、マニュアル関係のインドネシア語への翻訳支援を一つ考えています。

また以前国立公衆衛生院で研究していた、水源域での藻類増殖に起因する水道施設での浄水障害に関する対策について、何か貢献できればと考えています。

その他、DITPSPAM や、PERPAMSI に対して、特に施設整備の案件形成についての支援をやりたいと考えているのですが、公共分野の施設整備についてはなかなか日本の ODA 資金への期待が難しそうですが、何とかいろいろとしかけていければと思っています。

民需については、既に日本企業の各社ができるところ



は既にやっていますので、インドネシアの水道プロジェクトを考える会

(JISCOWAPINDO) 参加企業の皆さんで、現地に根を張る覚悟の有る企業の方々に対しては現地でいろいろとサポートをできればと考えています。

このような状況です。しばらくして落ち着きましたら、次回海外視察先としてバリに皆さん来て下さい。

7) アウンサンスーチーがいる風景

有村 源介

((合)水道ネットワーク通信)



「激動する世界」とはいつの時代にもある決まり文句ではあるが、冷戦終結後も経済・政治・宗教・民族・文化と、あらゆる分野が入り組み絡み合いながら激しく変貌し、それが日常生活に直結してくるという意味で、一生活者ですら大きな影響を受ける時代である。内外のメディアを通して大量の情報に晒されているが、現地を訪問しなければ分からないことが多々ある。その 1 つがミャンマーの情勢であり、現地を訪問したからと言って、何をどこまで理解できるか心もとないが、私にとっては是非、訪問したい国の筆頭だった。興味はアウンサンスーチーの国内での立ち位置である。

この人ほど短期間に激しい毀誉褒貶に晒された人はいない。「ミャンマー民主化の象徴」として、20 を超える様々な賞や称号を贈られ、ノーベル平和賞すら受賞した。それもつかの間で、「ロヒンギャ迫害の張本人」として賞の取り消しや称号のはく奪が相次ぎ、国際法廷にすら立たされた。それを主導したのはヨーロッパの進歩的・民主的とされる団体や知識階級である。果たして、ミャンマー国内はどうか？ 街の風景では、ヤンゴンよりマンドラレーでスーチーの看板が溢れていた。ガイドによると、スーチー支持は、「ヤンゴンより地方、男性より女性」に強いと聞いた。

写真のように、バスの運転席フロントに、スーチー支持を掲げている風景も興味深いものだった。



私事ながら 2016 年 9 月、ミャンマー訪問の前日に 39 度の高熱を発してドタキャンして以来、望んでいたミャンマー訪問を実現でき、あらゆる手配をしていただいた鎗内さんを始め皆様に深く感謝します。～*～

タイ地方給水の改善についての調査 —勉強会 予告—

3 月、勉強会を企画していましたが、新型コロナウイルス(COVID-19)の感染予防のために会を延期としました。講師の石橋先生に、勉強会の内容を、勉強会の予告編として簡単にまとめていただきました。勉強会は、先生の一時帰国の日程に合わせて計画しますので、ご期待ください！（事務局）

コンケン大学公衆衛生学部
教授 石橋良信



<コミュニティ水道の現状¹⁻³⁾>

タイ保健省は 1990 年、コミュニティの水供給の改善を指示しました。1997 年に地方分権法が確立され、1999 年には分散化を計画する法律が制定されました。これらにコミュニティ水道も係わっています。その後、2005 年に、村の水道に関する法律と委員会の規則が施行され、コミュニティ水道改善の下地ができました。

タイの水道の管轄は、MWA（Metropolitan Waterworks Authority）、PWA（Provincial Waterworks Authority）、Local Government に分かれています。Local Government はプロビンス（県）内の District、Sub-district などに存在するコミュニティ水道や村の水道を管理しています。それぞれの水道に対する需要者の満足度は、MWA が 96.5%、PWA が 80.0% であるのに対し、Local Government は 56.7% と満足度は低く、水道のあり方を改善する必要があります。

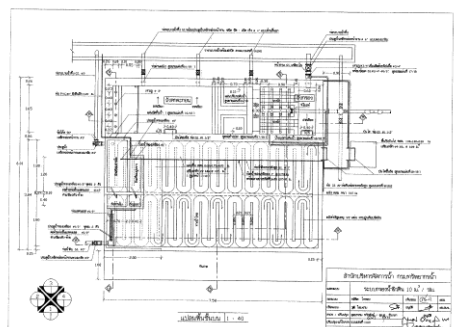


図 1 設計指針の図面（上面）

村の浄水場の規模は日本でいう簡易水道くらいの大きさです。浄水場の種類は 3 種類で、それぞれに浄水施設設計指針がありますが、いずれも同じ設計で画一化されています（図 1 2）。また、塩素が注入や逆洗ができる仕組みになっており、コンパクトで良く設計されていると感心させられます。



図 2 浄水場の実際

しかし、水道水水質は良好とはいえません。REO10（Provincial environmental office; 環境省と国交省を合わせたような国の出先機関）によるコンケン県の村の浄水場のデータを基に、タイが定める水質基準を満たしているか否かのチェックをすると、濁度、色度、鉄、マンガンに多くの不適合がみられます。甚だしくは、大腸菌群(TCB)および糞便性大腸菌群(FCB)で、30 の調査浄水場の 3 分の 2 で不適になっています。加えて、残留塩素はほとんどの浄水場で検出されていない現状です。なお、消化器系感染症のような症状は急性下痢症で一括され、コレラ、腸チフスなどの個々の病名の表示はありません。

また、コンケン地方の情報を流すウェブサイトには村人の浄水場に対する要望や苦情が動画として示されています⁴⁾。それによると、水道水の水質では、70%は適正な水道水が得られず、黄色の着色があったり、濁度がひどく高かったり、土臭がするといった悩み、何度陳情しても対処してくれないといった自治体への不満が報道されています。

私たちの視察においても、汚れている浄水場は数多くみられます（図 3）。操作においても、例えば、凝集剤に直接原水を注ぎ、そのままフロック形成池に流し込みます（図 4）。このやり方は 1990 年より以前から行っていたとの話もありますが、浄水場のマネージャーには最適注入量の概念はないのでしょうか。また、凝集剤として、硫酸アンモニウムアルミニウムが多用されています。この

凝集剤は凝集可能領域が広いのか、上述のやり方でブロックができているから不思議です。端的に表現すれば、村の浄水場を適切に管理すべきマネージャーたちは浄水理論も、適切な操作もわからずに経験で浄水しているのが現状です。このような背景から、マネージャーたちに正しい浄水理論を知ってもらい、操作のノウハウをトレーニングする必要性を痛感しています。こういった現状がプロジェクト発足の大きな動機と目的になりました。この目的が達成できれば、村人が医療機関を受診する前に、安全な水道水によって疾病を制御できると思いますし、村人に well-being な生活を提供できると考えています。



図 3 ゴミだらけの浄水場



図 4 現実の凝集

一方、水源についても気を配らなければなりません。Khoksi の水源は Loeng Lake です。湖畔には牛、水牛、馬などが放牧されており、降雨とともに流入する栄養塩の負荷量は計り知れません。また、近くには豚舎、鶏舎が点在しています。各畜舎の廃水は処理されており、直接湖に流入することはないといわれていますが、真意のほどを確かめる必要があります。湖では *Cylindrospermopsis raciborskii* の異常増殖がみられます。しかし、2012 年以降は大きな富栄養化は生じていません。一方の Nong Toom の水源は河川(運河)で、濁度の変動が激しいといわれています。

＜プロジェクト発足＞

プロジェクトを立ち上げは奇遇というべき出会いが絡んでいます。山本敬子さん、佐々木眞一さん、元 MWA の Siwilai Kitpitak さんが 2018 年に“タイ・カンボジア 会員交流の旅”を行いました。その一環として私はコンケン大学公衆衛生学部 (PH-KKU) での講演を依頼しました。出迎いのコンケン空港で RTC2 (PWA 管轄の Regional Training Center 2 Khon Kaen) の Director Wasana Watanakol さんとの偶然の出会いが交流の発端になりました。Wasana さんは、NWTTI で佐々木さん、Siwilai さんと係わりがありました。この辺りの背景は、WaQuAC-NET 会報、第 37 号に詳しく記載されています。また Wasana さんについても WaQuAC-NET 会報、第 38 号に掲載されています。私自身も RTC2 との接触の機会を求めていましたが、それまでコンケン大学公衆衛生学部 (PH-KKU) と RTC2 との交流はなく、この出会いがきっかけで両者の付き合いがはじまりました。

その後 1 年、私は RTC2 でのセミナーで村の水道の窮状を訴えたり、Wasana さんとともに準備を行い、2019 年 2 月に PH-KKU と RTC2、REO10 との間で MOU が結ばれました。さらに、同年 5 月にはコミュニティ水道(村の水道)の水道改善を目的としたプロジェクト “Collaborative research on improvement of water supply in rural communities of Thailand: Khoksi and Nong Toom Sub-district, Khon Kaen Province” が発足しました。その後、隣の県の Mahasarakham University (MSU)、Faculty of Environmental and Resource Studies と Regional Health Centre 7 (タイ保健省の出先機関)、さらに地方自治体として Khoksi Tambol Administrative Organization および Nong Toom Sub-district municipality が加わり、プロジェクトの体制が整いました。また、KKU と MSU の学生はアンケートや実験で補助することになりました。

プロジェクトメンバーたちは 1 ヶ月に一度の頻度でミーティングを開き、活動内容と方法論を模索してきました。また、モデル地区としてコンケンから 20 km ほどのところにある上記の Khoksi と Nong Toom を選び、何度も視察を繰り返してきました。一方、学生たちも水道改善のための研究、実験をはじめております。

＜為すべき事柄＞

プロジェクトの遂行に当たり、実施すべき内容を設定しました。以下、項目を示します。

1 研究・調査としての項目

- － 原水および浄水水質の把握
- － 適切な浄水操作の探索
- － 経済性と管理
- － アンケート調査
- － マニュアルの作成
- － 改善された水道の評価
- － 水道改善の方法の普及法の確立

2 トレーニングに関する項目

- － 浄水理論の教示および操作と実践
- － アフターケア
- － ワークショップおよびセミナーの開催

プロジェクトは浄水場内の操作のみに限定するのではなく、水道システム全体として捉えることにしています。したがって、配水システムや漏水、経費なども検討の対象になっています。一方、アンケートでは、村人の水道に対する意見とともに、生活改善のための想いをインタビューしています。

MOU 締結から 1 年が経過し、トレーニングができるところまで漕ぎつけました。その第一弾を、これから半年をかけて行います。

RTC2 は実習の手数や担当スタッフの状況を踏まえ、浄水場のマネージャーの参加人数は数名程度が望ましいと話していました。しかし、すでにモデル地区のみで 14～15 人が参加を希望しており、スタッフの調整を行っているところです。さらにアンケート調査ほかの事柄も着々と準備されています。

＜今後の課題＞

首都圏や地方都市の水道ではなく、村の浄水場が村人たちに“安全な水道水”を供給することを目的にプロジェクトを立ち上げました。そのための基礎固めと方法を大学、PWA、出先機関、地方自治体が一丸になって模索し、村の浄水場のマネージャーたちにトレーニングを施すところまで辿り着きました。一方、村々のより良い水道の運営および水道村人の生活環境を改善し、衛生観念を啓発するためのアンケート調査はすでに終わり、解析結果を待つばかりです。また、トレーニングや適切な浄水操作のためのマニュアルの作成に着手しました。

現在のモデル地区は大学に近い 2 箇所ですが、このやり方（コンケン大方式）によって、村の水道が改善されるなら、将来、コンケン県から東北地方（イサン地方）、さらにはタイ全土に普及させていきたいと考えております。

COVID-19 のアウトブレイクが治まり、今年中に開催される予定の WaQuAC-Net 勉強会ではトレーニング結果を踏まえた、具体的な報告ができると思います。なお、トレーニングは半年あるいは 1 回で終わるものではなく、何度も改良を重ねながら、長い期間をかけて行っていく予定です。アフターケアもまた大切です。

折しも、埼玉県企業局は、昨年 12 月に JICA 草の根技術協力事業によりタイとラオスの地方水道公社との間で水道技術向上を支援とともに、水道施設の適切かつ効率的な運転管理合意書を締結したとの情報が入っております。この締結には我々のプロジェクトの PWA が絡んでおり、JICA の事業との係わりにも興味をもっております。

参考文献

- 1) Determining Plans and Process of Decentralization to Local Government Organization Act B.E. 2542 (1999), http://thailaws.com/law/t_laws/tlaw0070_6.pdf, Dec. 2019
- 2) Water supply in Provincial Area of Thailand, http://www.jwwa.or.jp/jigyuu/seminar_file/forum_02_05.pdf, Dec. 2019
- 3) Warintorn Manoworn, Yanyong Inmuong and Uraivan Inmuong: Assessment of Water Quality at Water Supply Plant in Sawathee Sub-district, Khon Kaen Province, KJU Journal for Public Health Research, 6, 181-190, 2013 (in Thai language)
- 4) Khon Kaen Link: www.khonkaenlink.info/home/news/8906.html#.XVO0hKf5VXU.facebook, Sept. 2019

♪♪♪♪♪♪♪♪~~~~~

イノセントさん(ルワンダ) インタビュー

~~~~~♪♪♪♪

ルワンダで実施されている「ルワンダ国地方給水運営維持管理能力強化プロジェクト」に参加していた会員の五十嵐さんのカウンターパート Mr. Innocent Kayinamura が、2019 年 10 月 20 日から 1 か月半の JICA 課題別研修「アフリカ地域村落飲料水管理」の研修生として JICA 九州(北九州市)に滞在していましたので、五十嵐さんと同市在住の加賀田さんがインタビューをしました。(事務局)



イノセントさんは WASAC(Water and Sanitation Corporation) 村落給水部所属 (Department of Rural Water and Sanitation Services) で、Gastibo 群の水衛生支援技術者 (District Water and Sanitation Support Engineer) として働いています。北九州市内を案内したおり、研修や日本での生活について研修の中間時点と終了時点で 2 回に分けてインタビューを行いました。

### Q1: WASAC でどんな仕事をしていますか？

私は村落地域の水衛生を担当するエンジニアとしてルワンダの東部州のガチボ郡にて働いています。村落地域では給水システムは給水事業者 (Private Operator) によって管理されており、WASAC は郡と給水事業者を支援しています。都市給水は WASAC によって運営されています。私は郡とその職員が給水施設を管理したり、計画・設計したり、プロジェクトの施工管理やモニタリングをする支援をしています。その一環としてまず 2018 年 7 月から給水施設のインベントリ調査を行いました。



インタビューの様子

### Q2: 研修で期待している事は？

日本での水道事業がどのように運営・管理されているか

を学びたいと思っています。どのような技術を使用しているか、下水や固形廃棄物をどのようにしているかなどです。またこの研修に参加している他の国の研修生とも経験を共有していけたらと思っています。

### Q3: 研修内容で一番役に立つもしくは興味深かった事は何ですか？

日本の浄水処理技術に興味を持っています。微生物と原水を接触させることで原水中の不純物を除去する BCF について学びました。BCF で使用される粒状活性炭が定期的に適切に洗浄されていれば、半永久的に使用できることは驚くべきことでした。また、ゆっくりとした砂ろ過についても学びました。ルワンダでは、これらの BCF と緩速砂ろ過法を適用できると思いました。他には、浅井戸と深井戸の技術と地下水の浄化方法、破損したまたはリハビリテーションする際の井戸のメンテナンス方法、小規模な給水システムの設計方法、海水の浄水処理などを学びました。特に小規模なシステムでは、まず、人口の規模を把握し、次に原水の水質を把握して、最適な浄化方法を選択する必要がある点を学びました。

### Q4: 日本での生活はどうですか？

ルワンダの最高気温は摂氏 37 度、38 度で、涼しいときは摂氏 15 度、16 度です。今の日本の気候はルワンダの涼しい季節に似ているので、暑くもなく寒くもなく快適だと感じています。

日本の生活はとても快適で、食べ物はおいしいです。日本にはルワンダと同じ食べ物があります。調理方法はルワンダとは異なりますが、鶏肉、魚、米などおいしいです。でも刺身などの生魚は食べられません。果物については、リンゴは特においしいです。

私は東京にもしばらく滞在しました。東京の人々は北九州に比べて非常に忙しいです。北九州の人々はより社交的です。しかし、東京は首都であり、多くのものがあり、買い物に便利です。特に、電子製品は安いです。

### Q5: 日本で気に入った事は何ですか？また一番感心した事は何ですか？

最初の日にもまず給水栓からの水が飲めることに驚きました。

紙、缶、瓶などの種類ごとに分類された日本のごみ処理システムは非常に興味深いです。

また日本人のおもてなしの仕方や、日本の文化や神社のような建築物についても感心しました。特に日本の音楽は就寝する際に心地よくゆりかごの歌のようにリラックスできます。

関門海峡には、自動車専用の橋と海底トンネルの 2 つのルートがあることが印象的です。トンネルの構造は 2 階建てで、下部は歩行者用の通路です。トンネルを歩いて下関本州まで歩きました。海の下を歩くのはとても印象的でした。

#### Q6: 研修も終わりになりつつあり、今アクションプランを作っていることと思いますが、あなたのアクションプランについて教えてくださいか？

私のアクションプランの目標は、ガチボ郡の井戸の運営維持管理の強化です。期間は 2 年間で計画しています。まず、専門家がコミュニティに井戸を修復する方法を教えて、次にコミュニティに井戸の修復の練習をさせることが必要です。エンジニアはまた、部品のメンテナンスと交換のために、少なくとも年に 2 回井戸を訪れて点検する必要があると考えます。すべての郡に最低 1 つはサプライヤーが必要です。

また、いくつかの課題もあります。スペアパーツを見つけるのは非常に困難です。また、O & M 作業の専門知識、つまり修理、リハビリテーションの知識が不足しています。ボアホールに関する十分な情報がありません。私はすでに水道システムをマッピングしましたが、適切な計画を立てるために、井戸のインベントリ調査をする必要もあります。私の最大の課題は予算です。組織と議論した後に予算に関することを計画に盛り込みます。まず、WASAC と郡の上司にアクションプランを提示して承認を得る必要があります。

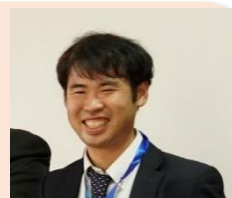
(インタビュアー: 加賀田、文責: 五十嵐)



夕食後に(左から Mr. Innocent、五十嵐、加賀田さん)

## 新メンバー紹介

木村亮太



はじめまして。地球システム科学の木村亮太と申します。(株)地球システム科学に所属し、スーダン国州水公社運営・維持管理能力強化プロジェクトのメンバーとして現在スーダンで活動しております。

私の水セクターとの出会いは 2017 年より参加した JICA 海外協力隊でした。それ以前は、飲料メーカーの営業でしたが、生活そして健康に欠かすことのできない水に関わってきたという意味では、わずかながらではありますが今に繋がっていると思っています。

海外協力隊では、スーダン国白ナイル州水公社にコミュニティ開発職種・水の防衛隊隊員として活動しておりました。主な活動内容は、トレーニングセンターでの水公社スタッフの研修運営サポート、広報課での住民とのコミュニケーションの促進活動や啓発活動、JICA の技術プロジェクトとの連携による水公社の支援などです。活動においては常に、自分の任期が終わった後でも、水公社のスタッフだけで取り組んでいけるような活動を意識し、水公社の主体性を大切にし、自分自身は黒衣になることを意識していました。残念ながら、スーダンの政治情勢が悪化したことにより、2019 年の 4 月に約半年の任期を残し帰国の途につかねばならなかったことが悔やまれますが、プロジェクトメンバーとして再びスーダンの地に戻り、スーダンの水に微力ながらも貢献できる機会に恵まれたことを嬉しく思っております。

現在、プロジェクトメンバーとして参加しておりますが、知識・経験の足りなさを痛感しております。WaQuAC-NET におられる知識・経験豊富な方々から少しでも多くのことを学べたらと思い、積極的にイベントにも参加したいと思っております。皆様にお会いできるのを楽しみにしております。



JICA 海外協力隊@スーダンでの活動



## 2020 年 WaQuAC-Net 総会報告

2020 年 WaQuAC-Net 総会が開かれましたので  
ご報告致します。

日時: 2020 年 2 月 5 日

場所: 東京新宿

参加者: 有村、五十嵐、大野、加賀田、亀海、  
黒田、笹山、山本 計 8 名

1. **2019 年活動報告:** 16 回の活動に国内・海外合わせて延べ 130 名が参加しました。主なものとしては、ミニツドが 4 月と 10 月に「水道の GIS」と「カンボジアとスーダンの人材育成プロジェクトの比較」の 2 回実施され充実していました。6 月念願の東日本大震災の復興状況を石巻市で視察。関東から 3 名、仙台 1 名、石巻 1 名の 5 名が参加し、10m 近い防潮堤で海から遮られた新しい街となかなか住民が戻らない現実に復興の難しさを実感しました。9 月タイ MWA と今後の技術協力に関する協議を行い、また 100 万円の寄付をいただき 10 年に亘る MWA との協力関係の強さを確認しました。12 月初めの WaQuAC-Net 主催のミャンマーツアーは 12 名の参加でヤンゴン、マンダレーの水道施設視察と職員の方たちとの交流が実現しました。

WaQuAC-Net の会員数は海外 93 名、日本 73 名、計 166 名となり昨年より 21 名増えました。

(2 月 5 日現在)

2. **2019 年会計報告:** 笹山さんに会計監査をお願いし、国内外の出張補助費については、視察は個人の勉強の機会でもあり、原則支出しない、講師・会議参加としての出張には支出するという整理をしていただき、今年からそのように対処することとしました。



左から 有村、亀海、大野、笹山、山本、黒田、加賀田、五十嵐

3. 活動計画: 勉強会・集会は例年通りの九州支部総会、大阪集会の他、タイ国コンケン大学に赴任している石橋先生からコンケン・PWA と共同で実施しているコンケン州の地方水道施設の技術的な支援プロジェクトについての報告会(3 月予定でしたが新型コロナウイルスの流行の兆しがあり延期、代わりに本紙面 6 ページに概要を掲載)、ネパール専門家帰国報告会、ミャンマー専門家帰国報告会、ミニツド「水道料金について」を予定しています。海外専門家派遣は 11 月にタイ MWA 及びコンケンを予定、海外会員の日本滞在時の支援は元神奈川海外技術研修生の水環境学会年会での発表支援(新型コロナウイルスで中止)、今年実施中の神奈川県研修生の支援、JICA-東大連携プログラム留学生及び JSD 留学生の支援を予定しています。詳しくは当日配りました資料「2019 年活動報告」「2019 年会計報告」「2020 年活動計画」がホームページ「[WaQuAC-Net とは](#)」に掲載されていますのでご確認ください。

総会後は新年会として飲んで食べながらミャンマーツアーについて参加者から報告してもらい、地方給水の経験なども話題になり、今までにないまじめな新年会でした。ツアーの内容は本紙 1 ページをご覧ください。

(文責 山本、WaQuAC-Net 事務局)

## 2019 年わくわく忘年会

2019 年 12 月 24 日 19 時～21 時 九段下の和食店で開催。参加者なんと 22 名、大阪集会以外ではこんなに多い参加者は WaQuAC-Net 始まって以来でした。会場はテーブルを並べてうなぎの寝床状態。端が誰だか見えない状態でしたが、各自話したい人を見つけて移動しながら情報交換し時間はあっという間に過ぎました。



参加者はゲスト 10 名、神奈川県海外技術研修生 Ms. Be (タイ)、東洋大学 JSD 留学生 Mr. Chenda (カンボジア)、東大留学生 Ms. Ei、Ms. Khaing、Ms. Nwe (ミャンマー)、Ms. Kai (ラオス)、Ms. Kounthy (カンボジア)、Ms. Tiasti、Ms. Indrastuti (インドネシア)、Ms. Arati (ネパール) の 6 カ国出身。日本人会員は五十嵐、上村、大野、亀海、金野、国安、笹山、佐伯、



七條、中之藺、松本、山本の 12 名(敬称略)、合計 22 名、女性 13 名男性 9 名のジェンダバランスも絶妙。

全員到着できて良かったです。またやりましょう！一回の写真で全員を入れるのは難しく、皆さん 3 枚の写真のどこかにいるので見つけてください。

(文責: 山本、WaQuA-Net 事務局)



## 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:** 最近、雨が降らず河川の水位が下がって塩水遡上が取水口まで到達し、水道の水がしょっぱいという苦情が来ています。日本の対策事例を教えてください。(タイ、NW)

**A.** 日本では、海岸に近い都市水道の多くは河口堰の建設によって塩水遡上を防ぎ、原水の塩分濃度の上昇を抑えています。しかし、タイのように河川が様々な物や人を運ぶ重要な役割を担っている場合、堰を作ることは難しいと思います。

取水地点を塩水遡上の影響を受けない上流に移すことも一つの対策ですが、それも難しい場合、日本で実施している 3 つの事例を参考までに紹介します。

### 1. 渇水時の仮設土堰堤の建設例

日立市の水道水は久慈川水系と十王川水系の二つの水源から取水しています。久慈川の取水口は河口から 4.3km 上流にあり、近年の異常気象の影響もあり少雨の時には河川流量が低下し、海水が遡上し取水口に到達します。一時的に取水を停止しますが取水停止が長期化する場合は、取水量を確保するた



久慈川の土堰堤築堤作業

め、市は取水口下流側に、川幅を狭くして上流からの流れを強くし、海水の遡上を防ぐ土堰堤を設置しています。更に、十王川系統の水を一部久慈川系統に融通することで、安定的な給水を確保しています。[\(日立市水道事業第 5 章資料編より引用\)](#)



## 2. 電気透析法(ED)\*1

国土交通省の 2013 年の資料\*2 によると日本国内の 8 か所(100m<sup>3</sup>/日以上)の水道施設で地下水水質の塩分濃度、硬度、硝酸・亜硝酸性窒素濃度等を下げるために電気透析を使用しています。その規模は 125 m<sup>3</sup>/日～3,300m<sup>3</sup>/日です。東京都大島町はその中で比較的規模の大きい設備(北の山浄水場: 2,780m<sup>3</sup>/日の ED、1988 年設置、南部浄水場: 1640m<sup>3</sup>/日の ED、1993 年に設置)を利用していました\*3、耐用年数経過等により 2 か所とも 2011 年により性能が改善されたシステム、極性転換電気透析法(EDR)\*4 の設備に取換えています。EDR で処理された水は他の井戸水と混合して配水されています\*5。

表 1 大島町水道原水と ED による浄水水質\*3

| 項目                 | 水質基準<br>mg/l | 北の山浄水場 |        |       |       | 南部浄水場  |        |       |       |
|--------------------|--------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
|                    |              | 原水     |        | 浄水    |       | 原水     |        | 浄水    |       |
| 1 一般細菌             | 100          | 最大値 20 | 平均値 10 | 最大値 5 | 平均値 1 | 最大値 50 | 平均値 14 | 最大値 0 | 平均値 0 |
| 2 大腸菌              | 不検出          | 不検出    | —      | 不検出   | —     | 検出     | —      | 不検出   | —     |
| 3 ホウ素及びその化合物       | 1            | 0.51   | 0.40   | 0.60  | 0.44  | 0.44   | 0.40   | 0.60  | 0.44  |
| 4 7n-ニッケル及びその化合物   | 0.2          | 0.06   | 0.06   | 0     | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
| 5 ナトリウム及びその化合物     | 200          | 342    | 217    | 110   | 96    | 430    | 318    | 102   | 89    |
| 6 塩化物イオン           | 200          | 643    | 495    | 140   | 104   | 831    | 559    | 104   | 68    |
| 7 カシウム、マグネシウム等(硬度) | 300          | 652    | 486    | 113   | 75    | 555    | 406    | 131   | 43    |
| 8 蒸発残留物            | 500          | 1,983  | 1,331  | 429   | 389   | 1850   | 1,379  | 456   | 365   |
| 9 有機物等(過マンガン酸消費量)  | 10           | 4.2    | 1.6    | 2.7   | 1.0   | 5.5    | 22.2   | 1.8   | 0.7   |
| 10 味               | 異常なし         | 微塩味    | —      | 異常なし  | —     | 微塩味    | —      | 異常なし  | —     |

\*筆者一部加工

## 3. RO(逆浸透)膜法

国土交通省の 2013 年の資料\*2 によると日本で海水、かん水を RO 膜で処理している水道施設(1989 年以降、100m<sup>3</sup>/日以上)は 40 か所あり、その 8 割が 1000m<sup>3</sup>/日 未満の浄水量です。1000m<sup>3</sup>/日を超える施設は 8 か所あり、海水を淡水化している沖縄県の北谷浄水場(40,000m<sup>3</sup>/日)、福岡市福岡地区水道企業団の「海の中道奈多海水淡水化センター」(50,000m<sup>3</sup>/日)が最大規模です。

1) **かん水の淡水化事例\*6**: 沖縄県伊良部島では地下水の塩化物イオンと蒸発残留物の濃度が高いため、2000 年 4 月より伊良部浄水場で浅井戸 10 箇所から取水し、一部を緩速ろ過→逆浸透膜(低圧 RO)→塩素滅菌)処理し、緩速ろ過→塩素処理の浄水と合わせ 3600m<sup>3</sup>/日配水していました。(伊良部大橋新設時水道管を橋に添架し、2015 年からは宮古本島から浄水を送水、RO は将来用に保存。)

2) **海水の淡水化事例\*7**: 福岡市の海水淡水化施設は渇水対策として 2005 年に供用開始しました。取水は玄界灘沖 640m で、海底に作られた砂ろ過装置でろ過した水を導水し、前処理(UF 膜)で微生物や極細微粒子を除去、高圧 RO 膜で海水を淡水化、一部処理水は低圧 RO 膜でホウ素濃度を低減、生産された真水はミネラルを付加し河川水を原水とする浄水と混合して配水されています。高圧 RO の濃縮水は塩分濃度を下げるため下水処理水と一緒に海に放流され、低圧 RO 濃縮水は UF 膜に返送されます。

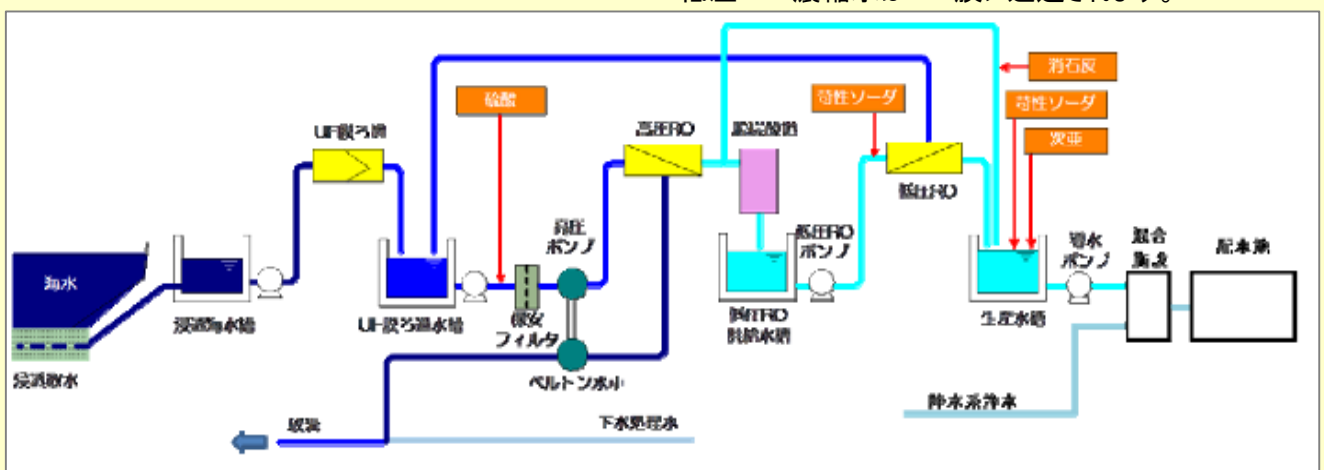


図2 福岡市の海水淡水化フロー図

(情報提供有村氏、資料調べ文責 山本)

## 参考

- \*1 [電気透析法 \(ED: Electro Dialysis\)](#)
- \*2 [国土審議会水資源開発分科会調査企画部会「雨水・再生水等の利用促進」\(2013 年 12 月 13 日\)](#)
- \*3 [大島町水道事業基本計画地域水道ビジョン 2008 ダイジェスト](#)
- \*4 [極性転換電気透析法 \(EDR: Electro Dialysis Reversal\)](#)
- \*5 [平成 30 年度大島町水道事業水質検査計画](#)
- \*6: [沖縄県の水道概要平成 22 年度版](#)、[宮古毎日新聞ホームページ](#)参照
- \*7: [福岡地区における海水淡水化プラント\(無津呂雄二\)](#)参照

## 新会員紹介 (順不同 敬称略)

- 木村 亮太 (日本)
- MUGWANEZA Vincent de Paul (ルワンダ)
- Nwe Nwe Zin (ミャンマー)
- UMUHOZA Marie Grace (ルワンダ)

*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 44 号

発行: 2020 年 3 月 15 日

WaQuAC-NET 事務局

連絡先: [waquac\\_net@yahoo.co.jp](mailto:waquac_net@yahoo.co.jp) (鎗内)

URL: <http://www.waquac.net>

## 今後の活動予定

4 月 15 日 Newsletter 44 発行

4 月 ネパール専門家帰国報告会