



東日本大震災 被災地の状況

東日本大震災で思ったこと 情報を得る手段の抜本的な見直しを

水道ネットワーク通信 有村源介

3月11日午後、東大駒場キャンパスにある生産技術研究所のA棟コンベンションホールで、土木学会などの主催によるクライストチャーチ地震調査団報告会が開催されていた。出席者はすべて、大学、コンサルタント、ゼネコン、メーカー、研究機関において地震工学に携わっている専門家だった。そのトップクラスの専門家が一堂に会した報告会の最中に地震は発生した。携帯電話の画面を通し、リアルタイムで凄まじい津波の様子が伝えられた。会は中止となり何人かの研究者は直ちに現場に向かった。その行動力には敬服するばかりである。そうした行動へ駆り立てたのは「巨大地震・巨大津波」の情報の把握である。

私自身、現地で取材できたのは発生から1か月後の4月7日から3日間(神戸大学・高田調査団)と、2か月後の4日間(水道関係政府調査団)だけだが、そこで痛感したのは「情報」確保、特に初期情報の重要性和そのための通信手段の確保である。

7日夜は、現地で最大の余震を体験したが、津波の被災地にせよ津波は免れた地域にせよ、被災者が感じた恐怖は想像できない。気持ちとしては2度目の方が怖かったという人が何人もいたということは、3.11の衝撃、恐怖がいかに大きかったということだろう。翌8日、内陸部の調査は、「全市停電・全市断水」という、最悪の状態の中で聞き取りに対応していただいた。

その中で、栗原市上下水道部で「地震から3日間余り、沿岸部の津波を知らなかった」という話をきいた。携帯ラジオも含めて、ありとあらゆる情報手段が、内陸地域では瞬



自家発電設備が設置され、給水を開始した
陸前高田市の竹駒水源(5月10日)

時に閉ざされたとは考えにくいので、厳密には「沿岸部が壊滅するほどの巨大津波がきたことと、その後の詳しい情報を知らなかった」ということだろう。繰り返す強い余震の中で、まずは市内の状況把握と担当部門(この場合は上下水道施設)の被害の把握と対応に追われている中での話である。それ以前に家族や友人、自宅の安否さえできない状況におかれた。

まず、情報が集まってこなければ、どのような判断もできない。具体的には、色々な通信設備を稼働させる電力の復旧の遅れが大きく影響した。

自家発電設備は容量に限りがあることも実感した。4月7日、夕間迫る大崎市では発電機で、わずかな照明と1~2台パソコンを動かせる電力をかううじて確保していたが、プリンターを稼働させるとたちまち庁舎全体が停電してしまうという有様だった。しかも自家発電設備を動かす燃料の不足が大きく影響した。衛星電話回線が有効に機能したという情報があるが、発生した時点での問題点や、回線の少なさについて具体的事例を精査していくことが求められよう。

災害時に情報をいち早く入手できる人・グループと、情報から取り残されるものが生まれてはならない。大震災に続いて発生した原発事故は、まさにそのことを物語っている。

7ヶ月後の被災地へ

JICA 山本 敬子

できるだけ早く被災地を訪れ、この目で現実を見なければ

ばと思っていましたが10月18日、19日にやっと現地に行ってくることができました。気仙沼→南三陸町→石巻とただ車で1000km走っただけです。目にしたのは気仙沼の建物が崩れたり、傾いたままの人気のない商店街、街が全滅した南三陸町の残された建物のコンクリートの土台、瓦礫

を拾う数人のボランティア、海のそばの瓦礫の山で働くユニボ、仮設住宅の案内板、山の上の仮設住宅、建物は残っても内部が破壊されて使えない石巻市立病院と裏手の傾いて水没した薬局など等。震災直後よりかなり片付き、道路も整備されたのですが、復旧には程遠い状況に見

えました。テレビで何度も見た景色ではありますが、「ああ、まだこんな状況なんだ」と人の気配のない街で実感しました。また、支援の緊急性が自分の中で薄れているのにも気づかされました。義援金をもう一度呼びかけよう、次回はボランティアで来ようと決意しました。



破壊された街（気仙沼）



海岸近くの瓦礫の山（南三陸町）



仮設住宅案内図（同左）

JICA 第2回アジア地域 水道事業幹部フォーラム

—課題解決のための対話と連携—

第2回アジア地域水道事業幹部フォーラムはアジア9カ国（インド、インドネシア、カンボジア、ラオス、フィリピン、中国、パキスタン、タイ、ベトナム）から16名が参加して10月1日から5日まで、JICA 研究所で開催されました。

第1回は2010年1月に横浜で開かれ、「成功事例に学び、また、お互いの情報を共有し合い、アジア地域の水道の健全経営を達成していこう」という目標の下に実施されました。その成果は横浜宣言にまとめられ、参加者全員で継続開催を約束し、今回の第2回開催に繋がりました。

（会報第6号3P参照）

第2回目のテーマは「対話と連携」で、横浜宣言でまとめられた7つの課題を解決する手段として事業体同士の連携、官民連携、大学・研究機関どうしの連携等が紹介され、

議論されました。事業体同士の連携プログラムの一つとしてADBの担当者が参加してWOPs（Water Operator Partnerships）について紹介しました。日本での研修受け入れを実施している14の日本の水道局からも参加し、新しく途上国の水道事業体と連携し、その能力向上に協力するための情報を学んでいました。

今回のフォーラムは同時期に開催されたIWA-ASPIRE（国際水協会、アジア・パシフィック地域会議）に一部参加する時間も設定されましたが、より充実した内容となり、先進国も含めたアジア・パシフィックの交流となって相乗効果が得られました。最後はフォーラム参加者でまとめられた「第2回フォーラムのまとめ」を第1回と同様にカンボジアプノンペン水道公社の総裁エクソンチャンが読みあげて、また第3回の開催を誓うとともに、各自の水道事業改善計画の策定とモニタリングの実施を確認しました。（山本）

フォーラムこぼれ話その1 ラオス研修員、新旧

～さいたま市水道局とラオスビエンチャン水道局の連携～

さいたま市水道局業務部参事 下村政裕

ラオスと出会い、早、20年近い月日が経過した。

ただ、実際にラオスに入ったのは、1992年から1994年にかけてで、しかも最初の2年間は、それぞれ調査団への参加で、2週間ずつだけ。そして3年目の1994年には、短



期専門家として 6 ヶ月間、首都ヴィエンチャンに滞在した。その後は、ずっと専門家として派遣された仲間の後方支援とその専門家が送ってくる本邦研修員のお世話を徹してきた。途中、2007 年から 2010 年までは、専門家としてブラジルに派遣されていたので、ラオスと関わることはできなかったが、帰国後の昨年そして今年も、2 名ずつ、さいたま水道では研修員の受入れを実施したので、彼らに対する公私に渡るお世話を再開することができた。

研修そのものは、OJT を中心に局の様々な仕事を体験してもらいながら、その技術やノウハウを学んでもらうことを主目的としている。昨年度からの 2 年間は、事務系の職員も受入れ、検針や料金徴収あるいは財務会計などのコースも取り入れ、学んでもらっている。

更に、代々の研修生から人気があるのが、秩父市の簡易水道視察である。これは、小さくコンパクトにまとまっている簡易水道のシステムが、施設の維持管理技術などについても含め、ラオス職員の身の丈に合い、理解し易いからである。

いずれにせよ、長い年月にわたる受入れ研修のノウハウやアイデアの蓄積が、今のさいたま水道の研修システムの根幹を流れており、今後も、試行錯誤を繰り返し、より良い研修の持続を目指していきたい。

最後に私の部分でのこぼれ話。多くのラオス人は、お刺身を良く食べる。でも、よく観察するとお刺身というよりはわさびが大好きで、この傾向は、比較的に若い世代を中心に、最近、広がっているように思う。

5～6 年ほど前から、研修員は、大量のわさびチューブを買い込み、お土産として持って帰るのが恒例となっている。



本年度受け入れたラオスからの研修生
左端が筆者

フォーラムこぼれ話 その2

～横浜市とベトナムフエの連携～

横浜市水道局

和田 善晴

◎著名人？

フォーラムでは、フエ省水道公社から参加した副局長のトーさんが発表をしました。カンボジアのプノンペンと共に、フエでの成功事例の発表は、2009 年のフエ省水道公社創立 100 周年に「安全な水宣言」を出すことができたことが基礎となっています。この事例の発表をするとき、フエ省水道公社の方はほとんど使用されませんが、横浜側が発表するときは、初老（写真では男性か女性かわかりません）の方が公園の水飲み場で水を飲んでいる写真をよく使用します。水飲み場は、フエ市内にある王宮周辺のフォン川沿いにある公園を始め、市内に点在する公園等に多数あります。写真は王宮前にある公園で、観光客がたまたま水を飲んでいる様子を撮ったものです。



この写真は、度々おこなった口頭発表だけに留まらず、寄稿した雑誌での使用、今年 8 月に NHK の BS 放送および地デジチャンネル(1 チャンネル)で、横浜市の国際協力について放映された時に使用され、国内では多くの方の目に触れました。また、横浜市水道局から応募した IWA・PIAD (Project Innovation Award Development) への原稿にこの写真が使用されました。国内デビューの次は IWA での国際デビューと大きな期待が寄せられましたが、残念ながら IWA・PIAD の選考で落選し、期待していたこの写真の国際デビューはなりません。しかし、プロジェクトに対し多大な貢献をいただいている写真の方には、感謝しなくてはならないと考えています。

フォーラムこぼれ話 その3

～足軽会「思い出横丁」での一夜～

佐々木 真一

2011 年 10 月 1 日、第 2 回アジア地域上水道事業幹部フォーラムの初日を終えた足軽会メンバーは、JICA 研究所からタクシーを飛ばして新宿西口の思い出横丁「福八」に参集しました。

このように書いてもメンバーの皆様は何のことやら見当が付きませんので、少しだけ説明をさせて下さい。

まず、「足軽会」。これは自然発生的な会の名で、昨年 1 月横浜で開催された第 1 回アジア地域上水道事業幹部フォーラムの最終日に、とある割烹屋で小さな打ち上げ会を開きました。参加者はカンボジア、プノンペン水道公社総裁の H.E. エクソンチャン（以後 ESC）、同、計画部長の Mr. ソビティア、綺麗所の山本、亀海、鎗内さん、それに北九州市水道局の木山さんと私。つまり、カンボジアプロジェクトの同窓会ですね。端から旧交を温め盛り上がっているその席で、隅に座を占めたソビティアと私。将軍、侍、忍者の話をしていると ESC が割って入り、「お前は何だったのだ？」との質問。窮した私の返事は足軽！「足軽とは？」足が軽く、戦場を走り回る者たち。最前列にいて突撃する最下位の武士。勝ち戦では活躍するが、負け戦では我先に逃げってしまう理に聡い者たち。こんな答えに ESC は大笑い。それ以来、再会する毎に「足軽！足軽！」の呼び声。この際、足軽会にしましょう。山本さんの軽い囁きに、皆さんマアイカーという訳で足軽会です。ヨロシク！

次に「思い出横丁」。知る人ぞ知る新宿＊＊横丁の新称です。戦後の焼け跡に雨後の筍のように生えたバラック飲食街。それが今も高層ビルの谷間に元氣良く、飲兵衛に愛されつつ生き抜いている街。その中でも老舗の福八が亀海さんのお気に入り。数年前、亀海さんが ESC を誘って福八へ。亭主のゴルフ談義か、はたまた女将の気風か不明ですが、ESC は甚く気に入った次第で、今回はその裏を返すといった趣向です。また、この界限は ESC、ソビティアと我々が言い交わした、小さくて、暗くて、汚い店がおいしい店であるという条件にも合致します。（付記、福八の人情は篤くて明るい！）

さて、当夜は現地集合の元タイ水道プロジェクトリーダーの芳賀さん、ナカミ・ジャパンの中島さん、富洋設計の武部さんと合流してカンボジアから ESC、総裁顧問 Dr. ヴィソット、

鉱工業エネルギー省水道副部長 Mr. ソムセティ、シエムリアップ水道公社部長 Mr. ヤイ・モニラットの 4 名に山本さん、日水協の三竹さん、国際厚生事業団の菅原さん、北九州市水道局の武田さんと私の総勢 12 名。嗚呼ッもういかん多過ぎる。福八に入れない。そこは場慣れた三竹さん。さっと向かいの店へ 5 名をご案内。ほっとした矢先、耳に飛び込んだのは、芳賀（ハガ）さんがドイツ人に名刺を渡して挨拶したときに「オームスターハゲ」と言われた話で（写真参照）大爆笑。向かいの店へ挨拶に行った山本さんの後を請けて私。調子を合わせて「タイのプロジェクトでは 3 ヶ月間、顔を合わすと常に怒られていたので、今、隣に座ることすら恐ろしい」と言うと、芳賀さん、「そんなことは無い。私は皆さんから温厚なリーダーと言われていた。」そこで ESC が断を下す。「分かった。お前は昔からトラブルメーカーだったんだ。」嗚呼ッこれはいかん。

この頃から座は乱れて、赤ら顔の皆さん福八とお向かいを行ったり来たり。女将はその様子を横目で見ながら終始笑顔。私、手を合わせて感謝、感謝！

フォーラム初日の夜はこのような喧騒の中で更けていったのであります。チャン、チャン！嗚呼ッ忘れてた。福八はとても美味しい焼鳥屋さんです。お近くにお越しの節には是非とも覗いてみて下さい。



新宿西口「思い出横丁」にて



H.E. Ek Sonn Chan、芳賀氏、佐々木さん

九州支部総会報告

中島 栄治

2011 年 7 月 30 日 福岡市の都久志会館にて WaQuAC-Net 九州支部総会が開かれました。今回は、本部からの山本さんを含め、総勢 8 名 特にオブザーバーとして hy コンクリート技術事務所の横山氏が岐阜県から参加してくださいました。今回は前回話し合った、“1 度現地に行ってみよう”の報告で、森氏・赤石氏・横山氏の現地訪問報告と今後の活動の提案がなされました。非常に活発な意見交換の中で民間としてグループを組んで活動することが重要との結果、現地を知るためにも一緒に現地



を訪問し、現地協力企業の開拓および活動内容の意見交換を現地で行えるよう会員間の連絡を取りスケジュールを調整することになりました。1 歩ずつですが着実に進んでいるように思えます。

【海外報告】 ベトナム プロジェクト報告
研修コースが始まりました

中部地域 都市上水道事業体
能力開発プロジェクト
JICA 専門家 鎗内 美奈



プロジェクトは昨年 6 月にスタートし、ちょうど半分の期間が過ぎたところです。前半では主に研修システムの立ち上げ準備を進め、今年夏ごろから、本格的に研修やマニュアル普及のコースを実施しています。今回は、この研修コースについてご紹介します。

プロジェクトでは、活動の 1 つとして、中部地域の水道事業体の職員を対象とした研修コースの整備を進めています。中部水セクター研修センターにおいて、7 月に顧客サービス、10 月に施設の運転維持管理の研修を実施しました。更に、年内に浄水処理や無収水対策のコースを実施予定です。

研修コースは、現場経験のある職員を対象としていることから、できるだけ現場に沿った内容となるよう、昨年実施した事業体の現状調査の結果を元に組み立てています。研修スタイルについても、学生対象のような一方的な講義形式ではなく、できるだけグループ・ディスカッションを多く取り入れるようにしています。例えば「このタイプのポンプはどのような維持管理をすればよいか？」と講師が質問し、研修生はグループごとに議論し、紙にまとめて、最後に発表するという形です。講師が説明するだけでなく、研修生各人の経

験を持ち寄って議論することは、研修生間の刺激になりますし、新しい知識も吸収しやすいと感じています。この他にも「あなたの事業体での維持管理の課題は何か？」といった現状の問題やそれに対する解決法を取り上げることで、講師だけでなく、経験の長い研修生や異なるタイプの事業体から多くの意見が出され、活発に議論されます。ベトナムでは講義形式の研修が一般的ですが、このようなスタイルの研修は、積極的に研修に参加でき、クラスの一体感が高まった、現場での応用が可能な有用な知識を吸収できた、と研修生からもよいコメントが出されています。

プロジェクトでは、事業体の実情に即した、より実践的な研修を行うため、今後も研修内容の検討や講師の能力向上に取り組んでいく予定です。

グループに助言する
講師研修生によるグループ
協議の内容発表

会員インタビュー 元ミャンマー 専門家 長塩大司さん



7 月 29 日、阪神水道企業団に長塩大司さんを訪問し、インタビューするとともに、高度処理満載の尼崎浄水場を案内していただきました。

インタビュー

長塩さんは 2002 年 9 月から 2004 年 9 月までミャンマーのヤンゴン市水道衛生局に初めての JICA 専門家として赴任し、ヤンゴン市の水道計画のアドバイザーとしてご活躍されました。

➤ 専門家希望の動機

関西水道事業体の専門家 OB の方々から現地での話を聞いていたことや国際会議に熱心なことが直属の上司であったことから、2000 年にタイ、チェンマイで開かれた ASPAC 会議でオゾン処理の制御に関する論文を発表したこと、日米水道水質管理会議が大阪で開かれた時、事務局の一員として会議や猪名川浄水場の見学の対応に関与したことなどで、海外に目を向けるようになり、いつか海外に住んで仕事してみたいと思うようになった。

2001 年、当時国立公衆衛生院の水道工学部長だった国包先生（現静岡県立大学教授）からミャンマー派遣に関する話を聞いた。その時、尼崎浄水場の建設、運転立ち上げの仕事が終わったばかりで私にとって非常に良いタイミングだった。妻は「行きたいんなら、行ったら。私も行くよ」と積極的で、子供が小さいことが唯一の心配だった。

➤ ヤンゴンでの仕事

ミャンマーは当時 JICA プロジェクトが 2 つ、15 名の専門家がいた。私のカウンターパートは水道衛生局の副局長と 2 名の職員で、その一人が、名古屋市の研修に来ていたこともあり、すぐに仲良くなった。大変優秀な人だった。

計画の仕事はカウンターパートと一緒にすすめた。社会



ファイナルセミナーの様子

全体が貧しく、公務員の給料は 500 円から 1000 円程度で、生活のために副業が必要だった。カウンターパートになると副業がで

きないので局長が援助していたようだ。

毎週月曜日に局内定例ミーティングがあり、60 名くらいが参加した。そこに毎回出席して、時々プレゼンテーションをし、また、ヤンゴン市職員や大学関係者に対してワークショップも実施した。水道計画の基礎データがないのでカウンターパートと集めようという事になり、料金徴収時にヒアリングができるようデータシートを作成して徴収担当にお願いし、6 カ月かけてデータを収集してとりまとめた。軍事国家なので信頼のあるデータの収集が難しかった。最初は日常的に見張られている感じがしたが、専門家としての活動に対して特別な制限はほとんどなく不自由は感じなかった。

➤ 技術移転

当時、日本で 15 年の水道実務の経験があり、特に高度処理を含む浄水場の調査・設計・運転管理に従事していた。この日本の経験で応用力は身に着いていた。また、他の水道局、メーカー、コンサルなどとの人のネットワークを持っていたので、必要な情報を得ることができた。

家族と生活

行く前に心配だった子供については、子守を雇う事が出来、日本にいるより子育ては楽だった。水はボトル水を使い、生ものは食べないよう衛生には気を付けた。



水源地 取水塔(ヤンゴン)

でも子供がぜんそくの発作で病院に駆け込んだり、ときどき原因のわからない高熱を出したりしたが、大事には至らなかった。子供がいると日本人同士の付き合いが広まり、夏祭り、盆踊り、忘年会と楽しい生活だった。妻は一人で行くところに出かけて行き、情報通になった。手当はタイの銀行まで 4 カ月に一度取りに行った。現在息子は 6 年生になったが、当時の日本人家族とは今でも交流がある。

➤ 日本の仕事に生きる専門家経験

日本だけ見ても、問題解決は難しい場合がある。日本では水道で働く目的が見えづらく、満足感も得づらい。しかし途上国で働くと、水道の意義を実感でき、また水道事

業全体を把握できるし、水道の基礎を考えることができる。

日本で効率だけを追い求めていると、その場しのぎになり萎縮しがちであるが、途上国での経験は無駄のようであるが多面的に思考できるようになるいい機会だと思う。今後も水道事業体は国際協力を推進して、途上国と良い関係を築くべきだと思う。

◇ 現在は、ときどき尼崎浄水場を視察に来る研修員の対応が途上国との接点になっていますが、退職後はまた奥さんと一緒にシニアボランティアなどでミャンマーに行きたいということでした。実現すると良いですね。(山本)

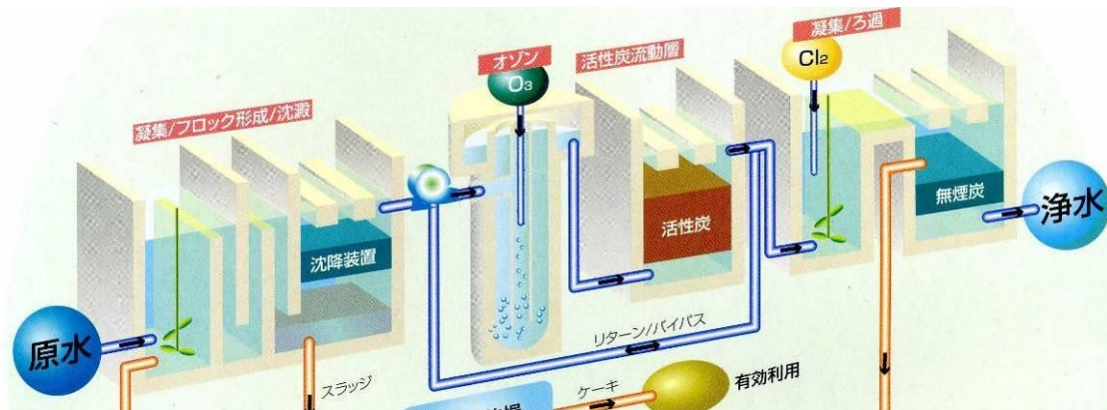
尼崎浄水場の視察

阪神水道企業団は用水供給事業体であり、1日最大給水量 1,128,000m³ で、供給先は神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市の各水道局です。水源は淀川の下流で、カビ臭や消毒副生成物対策として、平成5年から高度処理による浄水を供給しています。施設として取水場2カ所、浄水場2カ所、水質試験所1カ所、中継ポンプ場2カ所、調整池1カ所、管路総延長は導送配水管等 187,046m です。見学者説明用模型やビデオも充実していました。(左下)



長塩さんと一緒に場内を案内していただいた期待の新人井上拓也さん。(右上)

尼崎浄水場;施設能力は 373,000m³/d、浄水処理システムは酸素を原料としたオゾン処理設備、上向流流動層方式の生物活性炭吸着槽、次亜塩素酸ナトリウムを注入し、不連続点塩素処理をする再凝集混和池、無煙炭単層のろ過地などからなっています。(下図は尼崎浄水場のパンフレットを加工し転載しました。)



新規メンバー紹介 (申込順)

- 小島 高志さん
- 舘 裕貴さん
- Mr. Chea Visoth (Cambodia)

◎会員をご紹介ください◎
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12号

発行: 2011年11月30日

WaQuAC-Net 事務局

連絡先: waquac_net@yahoo.co.jp (館内)

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

今後の活動予定

2011年12月 Newsletter no.12 発行

2012年2月 会報 第13号発行

WaQuAC Net 名刺を作成しました

2011年8月に編集ミニ会議が行われました。そこでWaQuAC-NETの活動を友人や出張先で紹介する時に名刺があると便利だという話が出ました。今回、試作第一号として、堀江が作らせて頂きました。

ホームページに書いてある理念や編集ミニ会議で聞いた



WaQuAC-Net 設立の経緯と水のイメージを名刺に託したつもりです。これから皆さんに、感想、意見を聞きながら改良していきたいです。ちなみに魚は佐々木さんの絵です。試作品は、ベトナムでご活躍中の鎗内さんに現地で印刷して頂きました。皆さんへの配布方法は、また後日ご報告させていただきたいと思います。(堀江)



編集会議の様子

新会員インタビュー Nirmalaさん (インドネシア)

Nirmala Hailinawatiさんは現在、インドネシアからの留学生として、東京工業大学大学院の環境情報・政策・マネジメントを専門にしている阿部研究室の修士2年生で「東南アジアにおける民間企業の水道施設運営の評価」の研究をされています。会報9号で特集した漏水対策と安全な水のミニツドにも参加いただきました。今回、大学院の研究内容や留学を決めた理由などについてインタビューしました。



Q: 日本に留学する前は、どのようなお仕事していましたか? Gadajah Mada大学の土木工学を卒業した後、ジャカルタの民間水道会社に入り、色々なプロジェクトで6ヶ月研修を受け、その後、送配水施設の管網管理を約1年担当していました。その後、2010年に大学院生として日本へ留学してきました。

Q: なぜ、現在所属の研究室で研究しようと思ったのですか? インドネシアで勉強していたときに、工業経済学に興味を持ち、東南アジアにおける民間企業の水道施設の運営の評価を研究してみたいと思ったからです。そして、このテーマで環境情報・政策・マネジメントを専門にされ

ている阿部先生にご指導いただきたいと思ったからです。研究テーマの概要は、民営化されてから約10年程度経った東南アジア地域におけるジャカルタ、マニラ、ジョホール、バタムの水道施設で、水道事業体によって運転管理能力に違いが見られるため、設備面や人的資源や技術的な面からそれぞれ比較し、客観的に評価することです。日々試行錯誤しながら研究を行っています。2012年の9月に卒業予定なので良い論文を書いて学位を取りたいと思っています。インドネシア以外の国からの水道施設の情報収集に少し苦労しております。

Q: 日本の暮らしはいかがですか? 日本にきて一年経ちます。日本人はとても親切で、町は綺麗で、きちんと整っているという印象です。今でも、日々驚かされることがあります。現在は同じく留学生として来日している夫と一緒に生活しています。夫は東京大学大学院で地盤工学の研究をしています。日々充実した毎日を送っております。まだ、色々な観光地に行っていないのですが、京都を観光した時は古風な日本のお寺をたくさん見て、とても感動しました。

Q: 大学院卒業後は何をされますか? 特に決まっていません。ただ、前職に復帰する選択肢もあります。もし、チャンスがあれば、日本の水処理メーカーやコンサルタント会社に、是非チャレンジしてみたいとも思っています。(聞き手 堀江)

ボリビア人 水プロジェクト関係者3名が来日



2011年10月15日から10月29日まで、ボリビア国のJICA技術協力、生命の水プロジェクトで活躍中のボリビア人3名が来日し、3週間研修に参加しました。日本の地下水掘削方法や浄水場の見学、日本の水道行政の仕組みについて研修を受けました。私、堀江がボリビアのサンタクルスに青年海外協力隊で派遣されていた時の同僚であったルイス・アントネスも来日し、3年ぶりに再開することが出来ました。ボリビア人の歓迎会を東京・市ヶ谷のイタリア料理で山本さんと行いました。



後日、一緒に品川のエプソン水族館に行き、生まれて初めて見るペンギンとイルカに大興奮していました。本当に少年のようにはしゃいでいる彼らを見ると、こちらも楽しい気分になってきました。日本の電車発着時刻の正確さと日本人の礼儀正しさに驚いていた彼らは、きっと学ぶ事が多かったと思います。(堀江)



疑問・解決コーナー

Q: ネグロス島に住んでいます。山に行くと珊瑚礁と思われる凹み多数の白くモロイ石がゴロゴロしています。水道は山の湧き水に塩素消毒した水を水道水として供給されます。水道水を沸騰させ洗面器に移し自然冷却しますと底に白い物が沈殿します。水道水を検査しているラポに問合せますと Lime(石灰)と答えます。家庭用の石灰水浄化槽の設置を検討していますが、どのようにすれば石灰水を浄化できるでしょうか？ (N. K. フィリピン)

A1: 家庭での対応について

N.K.さんが使っている水は硬度(=石灰分)とよばれる炭酸カルシウムや炭酸マグネシウムを多く含む硬水です。硬水は沸騰させると炭酸カルシウム(石灰)の沈殿ができます。硬水の場合は通常おこる反応で 特別のものではなく危険でもありません。ミネラルウォーターを沸かしても同じことが起こります。

硬水は石けんの泡立ちを悪くし、スケール(白っぽい付着物)を発生させますが、健康上の問題はありません。石灰分を取り除く方法は 水道では逆浸透膜やイオン交換によって除きます。家庭用には軟水器が市販されていますが これはイオン交換樹脂を用いています。イオン交換法はカルシウムやマグネシウムを除く代わりにナトリウムと置き換えるので、軟水器を使うと硬度は減りますがナトリウムが増加します。高血圧等ナトリウムを原因とする持病がある方に飲用はあまり勧められません。定期的にイオン交換樹脂を食塩水により再生する必要があります。

浄化する必要はどうしてもありますか？ いったん沸騰して、静置しておけば沈殿するのであれば、その上澄みを飲

用に利用したらどうでしょうか。

Q-2 現地で2週間程、水道水でシャワーを浴びると、背中、足、手、腕等に痒みを感じ、肌荒れに悩みます。飲料用のミネラル水で体を洗うと、痒みも無くなります。(N.K.)

A2: 肌荒れ: ということでしたら ソフナー(軟水器)を使えば良いのではないかと思います。硬水で肌荒れをおこすケースって結構あるようです。下記に体験談がでています。アクセスしてみてください。



<http://komachi.yomiuri.co.jp/t/2011/0601/414010.htm?g=09>

(以上亀海泰子さん)

A3: 硬水の軟水化方法

硬水は煮沸すると炭酸カルシウム CaCO_3 や水酸化マグネシウム $\text{Mg}(\text{OH})_2$ として析出沈殿する一時硬度成分と煮沸しても析出しない永久硬度成分を含有しています。

一時硬度成分は $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

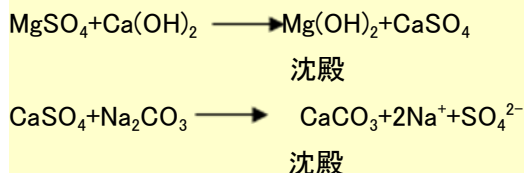
永久硬度成分は CaSO_4 、 MgSO_4 (非炭酸塩硬度)、以下に処理法について簡単に述べます。

1) イオン交換法

軟水装置として一般家庭用として市販されています。硬度成分 (Ca, Mg) をイオン交換樹脂にて除去します。一時硬度だけでなく永久硬度も処理します。(9P にも説明あり)

2) 消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と炭酸ナトリウム Na_2CO_3 併用による軟水化処理

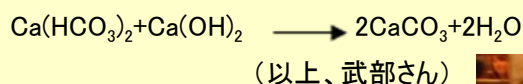
この処理は、一時硬度だけでなく永久硬度成分も次式のように軟水化可能です



ただし、ナトリウム(Na)分は蒸発残留物として水中に残存します。処理の利用目的にもよりますが、総硬度のみの大幅な低減はこの方法が適していると考えます。なお、沈殿処理水は、炭酸カルシウムの微小粒子が残っていますので、ろ過処理及び pH 調整(7~8)が必要になります。以下参照: http://sekken-life.com/life/soap_nanka.htm

3) 消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ のみによる処理

この処理法では一時硬度のみしか除去できませんが硬度分の減少相当分蒸発残留物も減ります。従って、一時硬度のみを除去することで残存硬度 100mg/L 以下になるようであれば、この処理方法が適切かと考えます。後続の処理は 2) と同様となります。



A4 家庭規模の消石灰処理法の具体例

家庭規模の処理方法はバッチ式が良いでしょう。一時硬度の削減で大幅な改善が見られる可能性もありますので比較的簡単な消石灰処理法を述べます。武部さん、笹山さんの答えは同じ方法ですが微妙に違うところもあるので、両者の回答を併記しました。両者とも実際の水を使って実験してみることを勧めています。

武部さんの方法

1) 消石灰の注入量を決める

注入量は、1L 程度に原水を小分けしてそれぞれに

100mg/L、150mg/L、200mg/L 消石灰を注入し、上澄水を分離し煮沸してスケール(白い沈殿物)の最も少ないのを適正注入量とする。

- 2) 水温が 15~20 度程度なら 15~20 分の攪拌で
- 3) 軟化反応が終結しますが、水温が低いと時間がかかりかかります。この際、発生した汚泥 1/4~1/5 程度、残したまま次の処理をしたほうが、汚泥の沈降性が良くなります。
- 4) 軟化反応が終わったら静置し、固液分離します。上澄み液を取り出した後 pH 調整してください。
- 5) 消石灰は、注入量が増すと pH もあがりますが、原水にもよりますが、pH9 前後でも処理可能かと思えます。確認の必要があります。
いずれにしても、pH7~8 前後まで酸による中和が必要です。
リトマス試験紙により確認したらよいと思います。
- 6) 発生汚泥は、脱水性が良好です。乾燥汚泥は粉状で取り扱いは容易です。成分は炭酸カルシウムですから土壌と混合しても問題ないと思いますが、環境に配慮はしてください。取り扱い方によっては、固結するといわれていますので注意してください。
- 7) 一回当たり処理水量は、100L~150L 程度なら攪拌など人力でも可能かと思えます。
- 8) 消石灰の代わりに苛性ソーダも利用可能ですが、ソーダNa分が水中に残存します。

笹山さんの方法

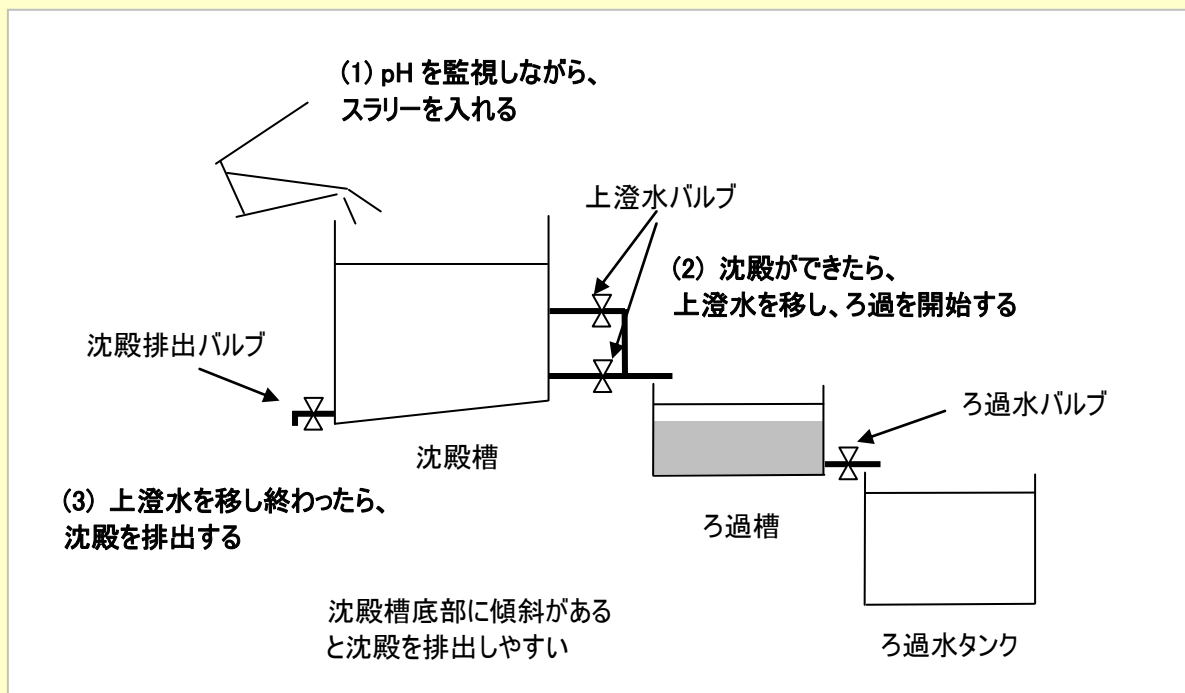
消石灰処理は、pH は上がってくれるのですが、入れすぎないようにコントロールしなければならないです。pH で制御は可能ですが、個人で運用するには、そこが難しい点だと思います。コミュニティレベルで実施するとしても、運転する人の訓練が必要です。

ろ過材も課題ですね。砂の場合、よく洗浄する必要があります。そうしないと細菌が繁殖したり、虫がわいてしまいます。一度滅菌できると安心です。

ヤシの実の繊維または葉を積み重ねて、ろ過材として使えるかな? いけるのなら、まめに新しい材料に交換すれば衛生的かと思うのですが。

消石灰だけをつかう軟水化施設の概念図を書きました。こういうものがないと、現地では考えづらいと思いますので。

軟水化槽の概念図： 操作が簡単なバッチ処理で考えています



1. 用意する機材

- ・消石灰スラリーを作るタンク(または大きめのバケツ)
- ・沈殿槽(原水と消石灰の反応槽)
- ・ろ過槽(砂またはヤシ果実繊維? ; 微小な炭酸カルシウムを除去する)
- ・ろ過水タンク

2. 処理手順

- (1) あらかじめ原水(水道水)を沈殿タンクに貯めておく。
- (2) 一定量の消石灰と水をよく攪拌してスラリーを作る。
- (3) 消石灰スラリーを少しずつ沈殿タンクに加え、よく攪拌する。
- (4) pHを確認し上がっていなければ、(3)を繰り返す。
- (5) pHが8に近くなったら、スラリーを加えるのをやめる。
- (6) 沈殿させる。(1時間程度?)
- (7) 十分沈殿した後、上澄水をろ過槽にゆっくり通し、ろ過水を貯める。
- (8) 沈殿タンクに残った沈殿を排出する。(放置すると固まってしまう)

3. 注意点

- 1) 沈殿槽で pH が 8 を超えないよう十分に注意する。
- 2) 数回実施すれば、一定量の原水に対して、どれだけの消石灰が必要かわかるので、その後は必要量だけでスラリーを作る。
- 3) 沈殿は石灰分なので、捨て場所に留意する。

- 4) 原水が消毒されていても、ろ過水は消毒効果が失われている可能性が高いので、注意する。
- 5) ろ過材は簡単に手に入るもので、上澄水の濁りが除けるかどうか試してみる。砂等、衛生的に問題がある材料は使用前に十分洗浄する。
- 6) ろ過材が詰まってきて、水の出方が悪くなってきたら、新しいものに交換する。
- 7) 上澄水バルブは、流量がある程度調整できるものが望ましい。
- 8) 沈殿排出用の管は口径 20mm 以上で、なるべく太いほうが良い。

【武部さんの回答に対する笹山さんの感想】

pH を下げるには塩酸が比較的安全です。希釈して使うほうが pH の変化が小さくて扱いやすいです。

やはり、実際に大きめのポリバケツか何かを使って、実験してみるといいですね。pH のコントロールが容易にできるかどうか、確かめてみたほうがよいと思います。

(以上、笹山弘さん)



もう一度、被災地復興のための義援金を！