



国際協力に関心のある水道関係者大阪で交流！ 「地下水のヒ素汚染・除去」勉強会の報告

23号 目次

- ・大阪勉強会の報告・・・1
- ・タイ MWA 水源生物調査の実施……………4
- ・座談会(ポンプの適正運転と省エネ)……………5
- ・海外水道レポート「北スマトラ、インドネシア」……7
- ・日本水道協会 全国研究発表会の報告 ……9
- ・Q&A: 水質基準の考え方……………10
- ・飲・パ・ン・ト……………10

9月5日夜、大阪市内で元途上国専門家や研修担当者など水道分野の国際協力を担ってきた人々の交流会を兼ねて「地下水のヒ素汚染・除去」をテーマにはじめての勉強会が開かれました。

WaQuAC-NET会員の

Ms. Hul Soursdey (プノンペン水道公社から広島大学に留学)の大学院での研究 (大阪広域水道企業団)の報告のあと、特別講演として京都大学原子炉実験所藤川陽子先生に最新の研究成果を報告していただきました。



林 信吾

出席者は地元大阪から、宮内(日水協)、長塩(阪神水道)、尾寄(堺市)、杉野(総合水研究所)、藤谷、孝石、林(大阪広域水道)の7名、四国から佐伯(松山市)1名、東京から武部(富洋設計)、笹山(日水協)、佐々木、鎗内、山本(事務局)の5名で(以上敬称略)、13名の会員が参加、また水道事業体(大阪市、阪神水道、大阪広域)の現職、OBの方など13名の会員以外の方も参加され総勢26名で盛り上がりました。

代表の山本さんの挨拶、出席者の自己紹介のあとプレゼンが行われました。内容を以下に紹介します。

1.カンボジアのヒ素汚染 とヒ素除去施設の効果

Ms. Hul Soursdey

【概要】

広島大学大学院国際協力研究科の修士論文の内容を報告する。カンボジア国内28か所のヒ素除去施設の現地調査を行い、雨期乾期の処理前後のヒ素濃度を測定して除去効果を検討した。アンケート調査なども実施し、持続可能であるための問題点と提言などをまとめた。

なお、ヒ素濃度の精密測定は、(株)総合水研究所の協力を得た。

【内容】

○カンボジアにおけるヒ素汚染の状況とリスク

ヒ素汚染の被害人口は32万人、地域は中南部(プノンペン付近)を中心に面積1,000km²に及ぶ地下水を飲用す

る地域で大きな問題となっている。

○ヒ素除去施設(番号の後は各施設の名称)

① SARSAC:

カンボジア工科大学と米国リーハイ大学が共同設置。

原理: 吸着処理。ヒ素選択吸着樹脂、陰イオン交換樹脂、ろ過砂の混合メディアによる。メディアは活性化によって繰り返し利用可能。

② SAR (Subterranean Arsenic Removal):

イギリスのクイーンズ大学と王立プノンペン大学が共同設置。

原理: ばっ気による空気酸化で除去。薬品は使用しない。ばっ気した地下水は帯水層に戻されるが、その際、鉄やヒ素が土壌に吸着される。ばっ気処理によって、ヒ素酸化微生物の活性が格段に高まる。

③ Rien Aid: リエンエイド(NGO)が設置。

原理: 吸着処理。砂ろ過による生物処理と吸着材を使用。

④ Japanese: カンボジアと日本(NEDO)の共同プロジェクトで設置。

原理: 非晶質水酸化鉄を吸着材に使用した除去装置。高知大学で開発された。



⑤ Napa follow-up: カンボジア工科大学と水資源気象省 (Ministry of Water Resources and Meteorology) が共同設置。

原理: 吸着処理

○現地調査の内容

- ・サンプリングと分析
- ・各機関関係者との面談
- ・ヒ素除去施設の認知度、住民の関わりなどを知るための意識調査(ヒアリング、アンケート)

○水質測定結果(ヒ素濃度)

雨期	処理前: 3~1000μg/L
	処理後: <1~1100μg/L
乾期	処理前: 3~620μg/L
	処理後: <1~500μg/L

○ヒ素除去施設の効果

- ・調査箇所のうち稼働していたのは13箇所／28箇所(46.4%)。その他は稼働していない。
- ・除去効果が高い施設は9箇所／28箇所(32.1%)。
- ・全体的に、ヒ素除去対策が成功しているとはいえない。

○ヒアリングとアンケートの結果

以下の問題が明らかとなった。

- ・設置機関によるマネジメント不足。設置者の適正な管理は持続性の鍵となる。
- ・担当行政機関とプロジェクト実施機関との連携不足
- ・住民側への情報提供と教育不足
- ・維持管理および水質モニタリング費用の不足

○結論

- ・現地調査、測定結果に基づく評価では成功例は32%。
- ・有効データが得られた10か所のうち、WHOガイドライン値(10μg/L)を満足した施設は、雨期40%、乾期60%。
- ・ヒ素除去施設が有効に機能していない場合、その原因は技術的問題だけではなく、施設のマネジメント、コミュニティの関わり方、財政上の問題などが挙げられる。
- ・最も成功したプロジェクトとしては、①SARSACの施設が挙げられる。

○提言

- ・除去施設が持続可能であるために最も重要なことは、地域住民に適切な情報を提供し、施設に関心をもってもらうことである。

2. ヒ素・アンモニア含有地下水の生物処理の高度化方策

藤川陽子 准教授

【概要】

ベトナムの地下水ヒ素汚染の状況と鉄バクテリア法(以下、鉄バク法)によるヒ素除去の取り組みについての報告。鉄バク法によるヒ素除去のパイロット試験を日本(2004~)、ハノイ(2009~)で実施し、2012年からHa Nam省で実施設が稼働した。鉄バク法の原理と性能、費用と効果などについてまとめた。



【内容】

○ベトナムの地下水ヒ素汚染

- ・ベトナムでは北部紅河流域、メコン川流域に、地下水のヒ素濃度が高い地域がある。
- ・Ha Nam省では、ほとんどの集落で井戸の10%が10μg/Lを超える(UNESCO, 2004-2005)。
- ・ベトナムは灌漑、飲用には天水を利用するため、ヒ素摂取経路として問題になるのは特に乾期の地下水飲用である。

○鉄バクテリア法の原理

- ・鉄バク法は地下水中にも含まれる鉄バクテリアが溶解性の2価鉄やマンガン等を生物酸化する現象を利用したもの。ヒ素除去の原理は、ろ過塔内で生成された鉄・マンガン酸化物(鉄バクフロック)にヒ素が吸着されることによる。
- ・ろ材を充填したろ過塔に地下水を通水しバクテリアを繁殖させる。バクテリアによって地下水中の鉄やマンガンが酸化され不溶性となり、ろ層で除去される。ろ過塔は定期的に洗浄(逆洗)する必要があるが、洗浄後性能はすぐに回復する。
- ・高い通水速度(例えば600m/日)でも、鉄、ヒ素の除去率は大きく低下しないため、ろ過池を小さくできる。
- ・通常の鉄バクによる吸着法では、ヒ素除去性能が通水時

間とともに低下するが、本法では逆洗により安定した除去性能が得られる。

○パイロット試験

- ・パイロット試験を2004年から日本、2009年からハノイで実施し成功した。
- ・日本よりベトナムの方が、鉄に対してヒ素が高濃度であるが、ベトナムの試験の方が高い除去率が得られた(平均除去率87.4%)。原因として、水温がベトナムの方が高いことが考えられる。
- ・日本の試験水に較べて、ベトナムは全ヒ素に占める3価ヒ素(亜ヒ酸)の割合が90%以上で高いが、3価ヒ素は良好に除去された。鉄バク法で生成した酸化鉄によって除去されたと考えられる。亜ヒ酸が3価のまま直接吸着されることをX線吸収分光測定で確認した。ヒ素の価数を5価にそろえる必要がないことは、鉄バク法のメリットである。

○ベトナム実施施設の稼働(2012年～)

- ・Ha Nam省に設置。Ha Nam省の地下水は高濃度のヒ素とアンモニアを同時に含む。
- ・給水能力600m³/日。LV(通水速度)65～80m/日。アンモニア態窒素約25mg/L、原水ヒ素濃度平均200μg/L。ヒ素除去率は70～80%で良好であった。
- ・鉄バク法の処理水中の残存ヒ素は主に5価ヒ素(ヒ酸)。塩化鉄(3価)添加+砂ろ過で、5価ヒ素は約70%除去された(パイロット試験)。

○高濃度アンモニア対策

- ・一槽型アナモックス(嫌気性アンモニア酸化)法の一つを検討。Ha Nam省の施設で約40%脱窒に成功。温度、pH、DO管理で亜硝酸酸化細菌を抑制し性能を維持できた。

○鉄バク法の費用対効果

- ・LCA(ライフサイクルアセスメント)で鉄バク法を評価した。日本の既存施設(前塩素、高速凝集沈殿池、マンガン接触ろ過池等)と比較すると、建設費、薬品費は大きく削減できる。汚泥発生量が少ないため、汚泥処理施設の規模を小さくできる。鉄バク法は、電力費削減が課題。
- ・鉄バク法では低コストでヒ素除去が可能で、維持管理も比較的容易である。無薬注であることも運用のしやすさの点で大きい。

** 当日の発表資料はWaQuAC-NETホームページ「資料集」(新コーナー)に掲載予定です。(事務局)*

3. 感想

ススデイさんが、堂々と自信を持ってプレゼンテーションされたのが印象的でした。藤川先生には、難解な話を分かりやすく説明していただきました。鉄バク法はシンプルで効果が高いことから、参加者の関心が高く、質疑も活発に行われました。

山本さんの、「バングラデシュの経験がカンボジアで生かされていない」とのお話は参考になりました。ヒ素問題については会報の5号に詳しく書かれています。

(<http://waquac.net/pdf/newsletter201001.pdf>)

JICA専門家OBの方、JICA研修を受講した方など、たくさんの方に出席していただきました。技術協力において、日本の組織間の壁はないはずですが、地元で関係者が集まる機会は普段めったにありません。お互いに知合うことができ、意見交換できたことも、本会の意義として大きかったと思います。

勉強会の後、ススデイさんの送別会をかねて懇親会が開かれました。藤川先生はじめ参加者のほとんどが出席し、旧交を温めたり、新しい情報交換をして盛り上がりしました。



2年間頑張ってきたススデイさんは報告を終えてほっとした様子で、皆との再会を約束しました。(了)

タイ 水源生物調査への協力
～Ms. Sivilai、Ms. Uan の来日～

タイ首都圏水道公社 (MWA) のSenior Scientistであり、WaQuAC-NETの会員であるMs. SivilaiとMs. UanがMWAから派遣され、来日しました。WaQuAC-NETと横浜市水道局が彼らの滞在中の支援をおこないました。日程は表の通りです。

10/23	羽田着	東京
10/24	タイ中部水道水源生物調査のまとめ	〃
10/25	休日	山梨
10/26	東京都水道局水源・奥多摩湖視察	東京
10/27	JICA, JWWA 表敬、歓迎会	横浜
10/28	神奈川県国際課表敬、県企業局水質センター、寒川浄水場視察	〃
10/29	水道協会研究発表会出席	名古屋
10/30	海外水道フォーラム出席	〃
10/31	水道協会研究発表会出席	〃
11/01	休日	横浜
11/02	タイ中部水道水源生物調査報告書完成、送別会	〃
11/03	羽田から帰国	

Ms. Sivilai は2012年4月に災害対応について仙台市水道局と意見交換を実施して以来2年半ぶりの日本でした。

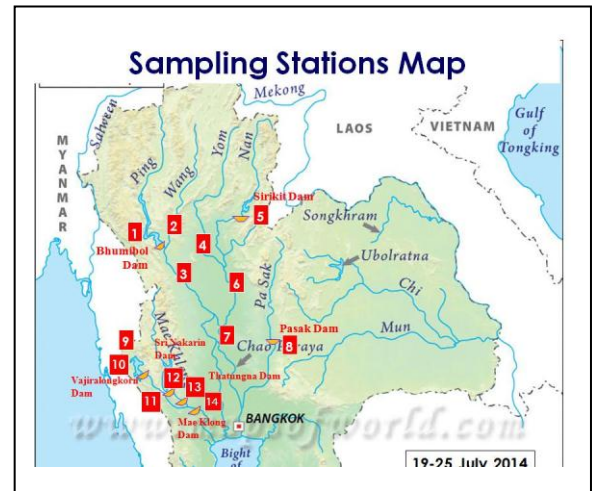
<http://www.waquac.net/pdf/newsletter201205.pdf>

初日(24日)は今回の目的の一つである WaQuAC-NET と MWA が2014年7月に合同で調査をした「タイ中部地域の水源における生物調査のための予備調査」の結果を報告書にまとめる作業をおこないました。

MWA では2011年の大洪水で導水路が汚染されて以来、原水に藻類が繁殖し、浄水場に様々な問題を引き起こしています。WaQuAC-NET は横浜市水道局と共に、専門家派遣、研修員受け入れなど協力してきましたが、今年は MWA の要請に応じて7月16日から29日まで佐々木専門家を派遣し、Ms. Sivilai, Ms. Uan を中心とした MWA

調査チームとともに6つのダム湖、及び流域河川で14地点、61カ所の採水を実施しましたが、タイ国の主要流域をカバーする大調査となりました。

61個のサンプル水の生物試験は佐々木専門家によって日本で実施され結果が出ました。その結果に基づいての報告書作りでした。本調査は佐々木専門家による MWA 職員への OJT でもあり、更には同じ水源を使う地方水道公



社(PWA)職員の OJT でもありました。

試験結果は各ダム湖の富栄養化の状況、特徴的な藻類とその数、成層の状況、そして汚染が進み、継続的モニタリングが必要なダム湖の特定など多くの成果が出ました。



左からMs. Sivilai, Ms. Oil, 山本, Ms. Uan, 井上氏、佐々木氏

27日には JICA 地球環境部を表敬、JICA 人材育成プロジェクト(2013年修了)後の日本と MWA の協力の在り方について意見交換しました。

また、JWWA に松井元国際部長、宮垣主任研究員、笹山水質専門監、工藤元水質専門監を表敬し、意見交換しました。

28日には MWA から研修員として神奈川県海外技術研修に参加している Ms.Oil を研修先の寒川浄水場に激励に訪れるとともに、主催者の神奈川県国際課を表敬しました。29日から31日までの名古屋で開かれた水道研究発表会の報告は横浜市水道局の井上さんの報告(9P)



をご覧ください。

報告書作成は帰国前日の11月3日にもおこなわれ、今後の年4回の本格調査の提案を報告書にまとめました。

11月4日 Ms. Sivilai と Ms. Uan は報告書を持って帰国



左から Ms. Sivilai, Ms. Uan、鎗内氏、青木氏、岩崎次長、田村課長 (JICA)

し、総裁に報告しました。その後、総裁は本格調査の提案に同意したということです。また、バンコクの水道は今年100周年を迎え、11月14日に祝賀会を開きました。(了)

(文責: WaQuAC-NET 事務局 山本敬子)



松井元国際部長(日本水道協会)にMWA 百周年記念切手をプレゼントする Ms. Sivilai

～アジア水道フォーラムを振り返る座談会(1)～ ポンプの適正な運転と電力消費量削減

2014年10月15日(水)

今回の座談会の趣旨説明

(鎗内) 2014年7月1日から4日にかけて第3回アジア地域上水道事業幹部フォーラムが開催されました。WaQuAC-NET でも、フォーラムで交わされた示唆に富んだ議論を活かしたいと考え、座談会を企画しました。今回は、特にWaQuAC-NET の関心事である、技術的な部分にあたるセッション2「メンテナンスと機材調達」にフォーラムの主催者として関わった青木さん(JICA)、松原さん(日水コン)、水道局の施設管理に詳しい小野さん(横浜市水道局)、本田さん(東京都水道局)にご出席いただき、事務局からは山本、鎗内が参加して、フォーラムの場で交わされた議論や、それを基にした意見交換などができればと考えています。

セッション2の概要

(松原) セッション2では、上水道の運転管理と水質管理について包括的に議論されました。フィリピン、ベトナム、横浜の各事事業体から、水道施設のメンテナンス、水質管理および資機材の調達に関する3点の発表があり、これらの成功事例からトップ・マネジメントによるリーダーシップの役割に

ついて学びました。

(山本) このうち、フィリピン国メトロセブ水道公社の Delco 氏から「メトロセブ水道公社のメンテナンスと調達に関する成功事例」について発表がありましたが、非常に印象に残っています。

(松原) セブからは3つの内容について発表がありました。はじめに、管路のメンテナンスと無収水削減について、1984年当時の無収水率は45%あり、年間1,800件もの漏水報告のうち99%は給水管に問題があることをつきとめた。このため、①ポリエチレン管の採用、②スタブアウトという顧客メーターの集約型設置方式の発明、③漏水補修のためのサテライト・オフィスの設置、により現在の無収水率は25%にまで低減した事例について報告されました。

つぎに、ポンプとメーターの予防的メンテナンスに関し、①エネルギー消費量の戦略的モニタリング、②ポンプやモーター



左から: 山本、小野、青木、松原、本田、鎗内(敬称略)

の交換、③メーターのメンテナンスにより、エネルギー消費量の削減を図った事例について報告されました。

最後に、適正機材の調達について、事業体内テストで合格したメーターのみを購入することとし、ライフサイクルコスト、設置や入手のしやすさ等の購入コスト以外の要素も重視して技術基準を作成していることについて報告がありました。

(山本) 今回は浄水場の設備の維持管理に経験が豊富な小野さん、本田さんが見えていますので「**ポンプの適正な運転と電力消費量削減**」をテーマに話しあいましょうか。

(館内) セブではポンプ運転の無駄または異常を見つけるのにポンプのエネルギー消費量モニタリングをしていましたね。具体的には何をしていたのでしょうか。

(小野) 配水量当たりの電力消費量です。これについては、日本でも PI において「省エネルギーへの取り組みの指標の一つ」として定義されていますが、これをポンプのメンテナンスの指標として活用するのは良い視点ですね。また、エネルギー消費量は、流量と消費電力量が分かれば算出できるので、どの水道事業体でも活用することができます。具体的には、ポンプの消費電力量(kWh)を給水量(m^3)で除して求められます。

$$\text{エネルギー消費量(P)} \quad (\text{kWh} / m^3) = \frac{\text{ポンプの消費電力量} \quad (\text{kWh})}{\text{ポンプの給水量} \quad (m^3)}$$

(青木) 途上国では電気代が高く、支出に占める割合が非常に大きいので、これは良い対策ですが、流量計が設置されていなくて、ポンプ容量から推定している場合も多いのでエネルギー消費量を求めるためにはまずは流量計の設置が必要です。

(山本) どのような時に、ポンプの消費電力量が増えてしまうのですか。

(小野) 様々な理由が考えられます。セブでは水中ポンプを使用していますが、特に水中ポンプの場合は、シールが劣化し浸水することにより、ベアリングに不具合が発生することが大きな要因です。

(館内) 一般的にシールやベアリングは何年くらいで交換が必要ですか。

(本田) 原水、浄水、排水などの使用方法にもよりますが、東京都では、取・導水、送配水など比較的大容量の主要ポンプは8～15年くらい、運転時間にして40,000～50,000時間位を目途に分解修理を行っています。サンプリングポンプやその他の水中ポンプなど小容量ポンプについては

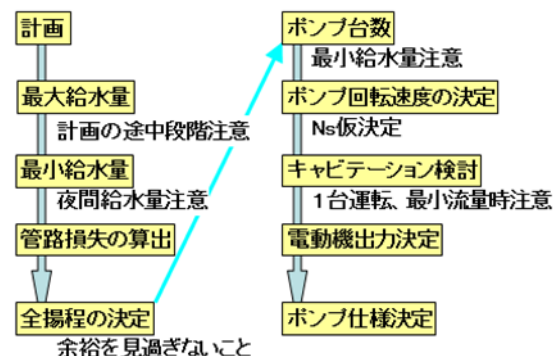
明確な決まりは設けていませんが、点検結果を基に、概ね2～5年くらいで随時、修理を行っているのが実情です。交換頻度は、水の種類、気温などの環境、運転頻度などによって変わるので、それぞれの国の経験を蓄積して決めるのが良いと思います。

(青木) ポンプの消費電力量が大きくなる理由は、劣化以外にもあります。途上国では特に地下水の場合は事前の調査不足により、揚程やポンプ効率を考えずあり合わせのポンプを使用した場合や、適切な容量のポンプが設置されていないことがあります。

(小野) そうですね。適切な容量のポンプを設置することは非常に重要です。また、人口が増加過程においては、しばらくの間は計画した水需要に達しない場合があります。この場合も注意が必要です。

(松原) 設計する場合に数年先の計画浄水量で施設容量を決めますが、需要の伸びに応じたポンプの適切な配置を考慮しなければなりませんね。

ポンプの設計フロー



(山本) 適切な容量のポンプが選定されないと、他にどのようなことが起きますか。

(小野) 容量が小さいと所定の流量が出ないために給水不良が発生します。反対に大きすぎると、流量が出すぎて、キャビテーションが発生したり、モーターに過電流が生じたりして、ポンプが故障してしまいます。ポンプの設計の際には余裕を見たいと考えがちですが、適切な容量のポンプを選定することが重要です。(キャビテーションに関しては、会報17号参照)、<http://www.waquac.net/pdf/newsletter201304.pdf>

(館内) ポンプの点検の際の注意点はありますか。

(本田) 点検は外観を見て漏水をチェックしたり、異音を確認したり、温度をチェックしたりします。また、流量・圧力やモーターの電流値などをチェックし記録に残すことが重要です。

これにより、過去の記録と比較することで、何か問題が発生しているか把握することができます。

(青木) 記録という視点では、流量計によって正確な流量を記録することも重要です。今回のエネルギー消費量の事例のほか、無収水率のチェックのためにも流量計が必要になります。途上国では流量計の設置についてはぜひ検討してほしいです。

(山本) 流量を測るためにポータブル式の流量計を一時的に設置することもできると思いますが、他にポンプ運転が不適切かどうかを調べる方法はありませんか。

(小野) ポンプの流出側の圧力をモニタリングする方法もあります。これは流量計のないところでもできると思います。

(山本) 圧力が異常に高いかどうかを見るわけですか。水圧計はポンプには全部付いているのですか。

(本田) そうですね。圧力計が付いている場合が多いと思います。付いていない場合でもブルドン管式の圧力計であれば、設置も簡単で価格も安価です。ポンプには定格の圧力設定があり銘版で確認できます。この圧力との差が大きいとポンプの運転が不適切な可能性があります。また、日常的にチェックして圧力に変化が見られれば、異常かな？といった判断ができると思います。

(小野) エネルギー消費量削減対策の手順ですが、まず各

ポンプ場のポンプの配水量当たりの電力消費量をモニタリングして、電力消費量が高いポンプ場は適切運転していない＝エ

ネルギーの無駄があると考えます。次にそのポンプ場の各々のポンプの状態をより詳しく調べて修理、または適切な容量のポンプに替えるという事です。

(鎗内) 話は尽きませんでしたが、有意義な意見交換をありがとうございました。それぞれの水道事業体のマネジメントに、少しでも参考になれば幸いです。

今回は、別のテーマで座談会を計画し

ていますので楽しみにしてください。(了)

(まとめ:小野好信 横浜市水道局)



リンク: JICA ホームページ「第3回アジア地域上水道事業幹部フォーラム」報告

http://www.jica.go.jp/information/seminar/2014/20140728_02.html

海外レポート インドネシア共和国 北スマトラ州メダン(Tirtanadi)水道公社 の紹介

Ms. Siti Zainab Lubis, Mr. Fauzil Husni

1. メダン市について

メダンはインドネシアの北スマトラ州北部海岸に位置する州都です。メダンはインドネシアでジャカルタ、スラバヤに次いで3番目に大きい都市であり、人口は2,983,868人です。そしてジャワ島以外では最大の都市です。



Ms. Siti Zainab Lubis

メダンは1590年にグル・パティンパスによって造られたメダン村(kampung medan)が起源です。その当時、この村の人口はたった200人で、トゥアンク・ブラウ・ブヤンによって治められていました。1886年、公式にメダン市になり、現在

まで続いています。

メダンは北緯3° 30' - 3° 43'、東経98° 35' - 98° 44'に位置し、地形は北に向かって傾斜しています。海拔は2.5m-37.5mの範囲です。面積は約265.10 km²で、北スマトラ全面積の3.6%に当たります。9つの川、ベラワン川、バデラ川、シカンビン川、プティ川、バブラ川、デリ川、スランサリン川、ケラ川、トゥントウガン川が市を横断しています。

2. 北スマトラ州メダン水道公社

メダン水道公社は北スマトラ州の特にメダン市、その周辺地



1925年当時のラヤモスクとメダン市

域に住む人々のために水道を供給する北スマトラ州政府の公社です。1905年、オランダの植民地時代に造られ、1979年に北スマトラ州メダン市水道公社という名称になりました。

1999年以来、メダン市水道公社は二つのサービス地域を持っています。ゾーン1；メダン市とその周辺地域への給水とゾーン2；北スマトラ州のいくつかの地域への協力給水です。

最初にメダン水道公社はメダン市民の需要を満たすためにシボランギット井戸のみを使っていました。しかし、人口の増加に伴って、川の水を水源とする浄水場を造りました。当時、我々は二つの川、デリ川（主要）とベラワン川を利用していました。最初の浄水場は1969年に造られたシングル浄水場です。

現在のメダン水道公社の概要は以下の通りです。

普及率（メダン市）	73.16 %
給水量	ゾーン1： 477,792m ³ /d、 ゾーン2： 42,595m ³ /d 計 520,387m ³ /d
給水時間	24時間
施設	浄水場6カ所、小規模浄水場5カ所、井戸数カ所
総給配水管延長	3,565.6km
水栓数	460,036栓
平均無収水率	ゾーン1：25.74%、 ゾーン2：17.11 %
平均水使用量	27m ³ /m・栓
職員数	2,127人
1000栓当職員数	4.62人/1000人

3. 横浜市水道局及び横浜ウォーター会社の協力

メダン水道公社は無収水率を下げるために横浜市水道局及び横浜ウォーターの協力を得ています。配水管網の維持管理として樹脂管に特化した漏水探知の研修とパイロットDMAで無収水率を下げるプロジェクトを2013年から2015年の期間で実施しています。

4. メダン市水道公社の水質センター

1978年、メダン水道公社は消費者に安全な水質を保証するために、水質センターを本部内に設立しました。各浄水場にも小さな水質試験室があるので、水質センターでは微生物試験を実施してきました。現在、水質センターはインドネシア共和国保健省によって定められている健康基準（Number 492/MENKES/PER/IV/2010, April 19th 2010）を満たすためにいくつかの試験項目を加えました。

我々はまた、水質センターとして総合的に求められる能

力がある水質試験者として国家能力認定委員会発行の能力認定証を受けました。（2005年7月22日から2009年7月21日までの効力）

水質センターでは我々の浄水場の水質試験以外に顧客から頼まれた水の試験も、適正な料金で実施しています。それらの収入は公社の収入となります。

水質センターは室長、2名の管理者、2名の事務職、13名の化学分析職員、計18名の職員がいます。近年、水質センターでは紫外・可視分光光度計（UV-Vis Spectrophotometer）と原子吸光光度計（AAS）を購入しました。

私たちは、水質センターは消費者に提供する水の質をまもる重要な役目を持っていると考えています。しかしながら、予算や機材が十分でなく、我々の機器では効果的な試験を実施できません。そのため試験結果も不十分です。そのよ



水質センターの職員、
右から6人目が Mr. Fauzil Husni

うな能力不足のために、試験できない重要項目に例えばセレンや砒素などがあります。

最近、サービスの重要度が増えているために、物理化学試験と微生物試験のより効率的な方法が必要になっています。今回、能力強化研修を受けた数人の分析者がいます。我々はこの研修が、試験精度をあげ、試験結果の質を改善するために必要な研修であることを知っています。

今後更に、横浜市水道局が機材の改善と試験能力向上に協力してくれることを切に望んでいます。（了）



メダン水道公社で最近購入した分析機器

*** 事務局注**

Ms. Siti Zainab Lubis と Mr. Fauzil Husni は2014年6月に WaQuAC-NET 会員になった新メンバーです。今回彼らの水道公社及び給水地域について紹介していただきました。

メダン市と日本の協力・交流は横浜市以外にも
愛知県豊橋市

<http://www.clair.or.jp/j/cooperation/model/08%20toyohashi.pdf>

姉妹都市を結んでいる千葉県市川市があります。

<http://www.city.ichikawa.lg.jp/cul05/1111000005.html>

【報告】 水道研究発表会に参加しました

2014年10月29日～31日@名古屋

井上 智（横浜市水道局）

10月29日から31日の3日間の日程で、日本水道協会平成26年度全国会議（水道研究発表会）が、名古屋市のポートメッセなごやで開催されました。今年は名古屋市で水道給水開始からちょうど100周年ということで、華やかな雰囲気の中、開催されました。



今年は、11部門で合計369題の研究が報告されました。私は英語部門で、「Technical Cooperation of Yokohama Waterworks Bureau (YWWB) to Metropolitan Waterworks Authority (MWA) in Thailand against Filter Clogging by Algae タイ王国首都圏水道公社の藻類によるろ過閉塞に対する横浜市水道局の技術協力」について、発表してきました。発表内容は、WaQuAC-NET 会報第18号（2013年7月号）の「MWA(タイ・首都圏水道公社)の水源に発生する藻類調査とワークショップの報告」を、ご参照下さればと思います。

<http://www.waquac.net/pdf/newsletter201307.pdf>

また、今年は初の試みとして、30日の午後に、厚生労働省及び IWA Japan-YWP との共催で、「海外水道フォーラム」が開催されました。参加団体は、韓国・台湾・フィリピン・タイ・マレーシア・インドネシア・インド・オーストラリア・アメリカの各水道協会と国際水協会(IWA)の10団体でした。

テーマは「水道事業の将来像とチャレンジ」で、各国の水道事業の将来像および優れた取り組みについて事例紹介がありました。

この研究発表会に、私が MWA に派遣された時のコーディネーターだった Ms. Sivilai KITPITAK と Ms. Chaweepan SUANGKIATTIKUN (Uan さん) が参加しました。お二人の来日の目的の一つは、この研究発表会に参加することでし

た。そこで、
丹保憲仁北海道大学名誉教授と旧交を温めたり、有意義な時間を過ごしていました。(了)



写真：発表の様子



疑問・解決コーナー

Q: 井戸掘削で満足する揚水量の井戸を掘りあてましたが、水質分析結果でヒ素の値が 0.013mg/L でした。基準値は0.01mg/L です。四捨五入すれば0.01mg/L となるので合格になるという考え方はできませんか。

(H.T、アフリカ)

A: 有害物質の水質基準はヒトへの健康影響からその値が決められています。ヒ素のように慢性毒性を示す物質の場合、長期にわたり継続してその水を摂取した場合を想定し、安全率をみながら、健康被害がない濃度として決められています。そして、その値を超えてはならない、としています。

基準値が0.01mg/L である場合、0.011mg/L は超過とみなし、水道水としては不適当になります。そのため、公的な水質検査方法には基準値の10分の1の値まで測定できる感度が要求されています。

基準値を超えるのが一時的な場合は、その旨を利用者に伝えて注意して使用してもらう、ということも可能ですが、常に基準値を超える場合、確実に基準値以下にヒ素を除去する手段がない限り、水道原水としては不適当です。利用者の健康に関わることで、基準値をゆるめて考えるべきではありません。

ヒ素だけでなく、健康影響がある物質については、すべて同様に考える必要があります。

水質基準でも、利便性のために定められている項目（濁度、色度、塩化物イオン、鉄、マンガンなど）については、やはり常に基準値を超えるというのは望ましくありません。しかし、国によっては将来基準値以下にすることを前提に、基準超過でも運用を開始することがあります。ただし、日本ではこのような運用は認められていません。

水道事業を開始する時点で、すべての水質基準項目が基準値を満足していなければならないのです。(了)

笹山 弘(日本水道協会)



飲・ベ・ン・ト

カンボジア PPWSA(プノンペン水道公社)の副総裁、Dr. Chea Visoth が APO (アジア生産性機構)が主催する「水道・下水道分野の技術及び経営に関する視察研修に参加のために8月31日に来日しました。

宿泊先に近い水道橋で歓迎会をしました。普段、超まじめの Dr. Visoth も佐々木さん、笹山さんのジョークに終始笑っぱなしの楽しい会となりました。(了)



新規メンバー紹介 (申し込み順・敬称略)

- Ms.Patcharaporn Itthirotjanakul (タイ)
- 梶野伸夫 (日本)
- 宮内 潔 (日本)
- 松原康一 (日本)
- 石橋良信 (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23号

発行: 2014年12月5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

12月22日 忘年会

12月28日 Newsletter vol. 23(英語) 発行
2015年

2月 タイ中部地域水道水源生物調査開始

2月 アジアフォーラムを振り返る座談会(2)