

低層集合住宅用
複式メータボックス

NEW

樹脂製

クワトロ

Quattro

1つのメータボックスに最大4つの量水器が設置可能!

NEW

樹脂製による軽量化

重量約1/3

※当社従来品に
メータボックスを全て樹脂製にした為、大幅な軽量化が実現でき、
持ち運びなどが行いやすくなりました。

掘削作業を

45%削減!

※当社従来品4個の掘削
メータボックスの集約により、掘削作業の軽減と、施工時間の
短縮化が可能です。

メータボックス
水平出し時間を

50%低減!

※当社従来品14個の場合
メータボックスの集約により、水平出し時間が半減します。

仕上げ(埋め戻し・タイル張り)
作業時間を

50%低減!

※当社従来品14個の場合
メータボックスの集約により、埋め戻し時間が半減します。



流体をコントロールするのが仕事です。

タブチは水や空気の配管システムのトータルサプライヤーとして、
これからもくらしの“あたりまえ”を影ながら支えていきます。



株式会社 タブチ

<本社 / 工場> 〒547-0023 大阪市平野区瓜破南 2-1
TEL 06-6708-0150 (代) FAX 06-6708-0210

商品のお問合せは

0120-481-130

<支店 / 営業所> 札幌・盛岡・仙台・北関東・新潟・千葉・土浦・さいたま・多摩
東京・横浜・静岡・金沢・名古屋・大阪・神戸・岡山・広島・福岡・南九州・沖縄

検索機能充実の **WEBカタログ** はホームページから!
TABUCHI WEB CATALOG

タブチ 検索

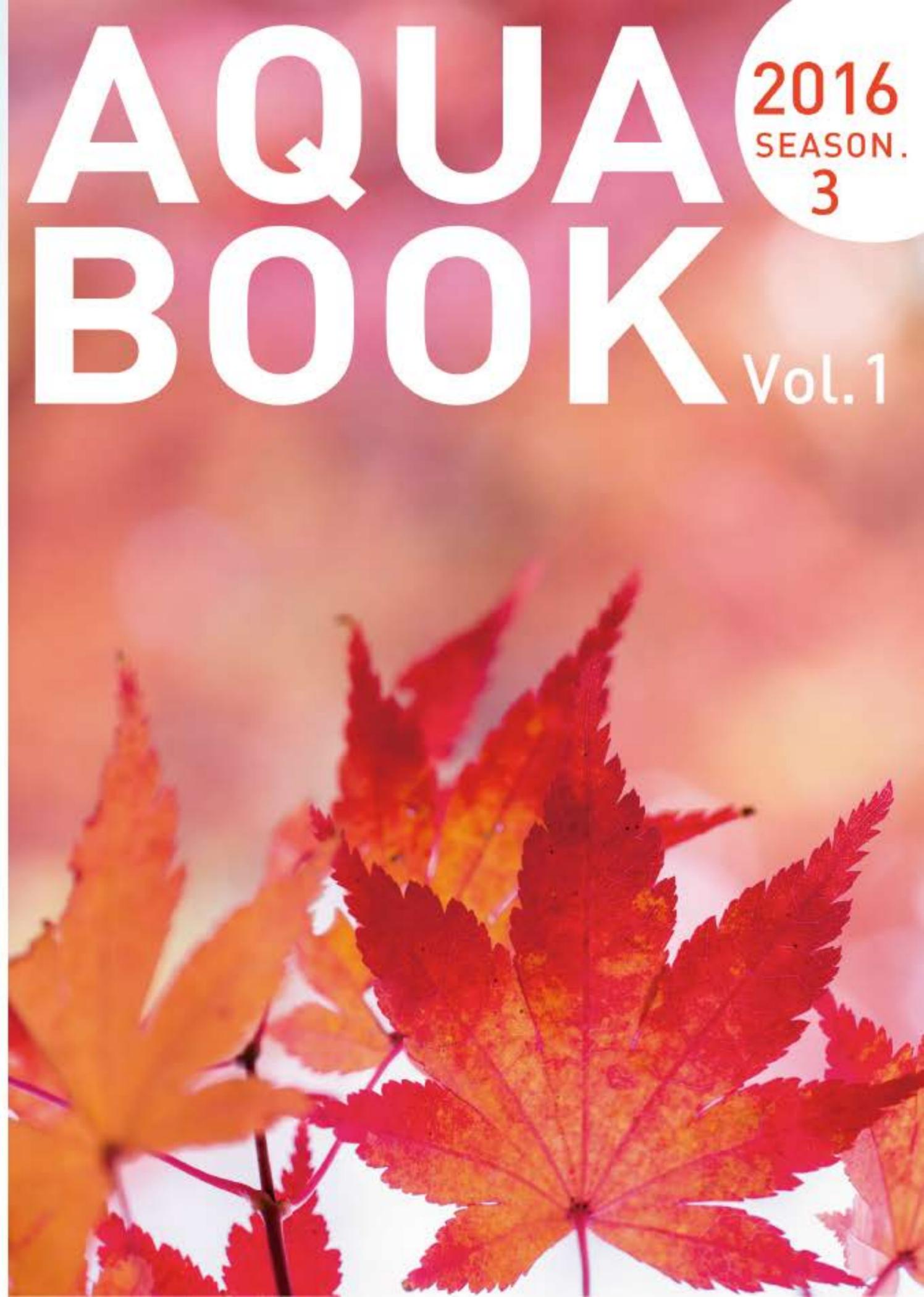
ホームページはこちら▶



AQUA BOOK

2016
SEASON.
3

Vol.1



未来に一番近いビル、あべのハルカスの秘密を探る!!

開業から2年、100年、200年持つ日本一のビルへ。

あべのハルカス
 【所在地】大阪市阿倍野区阿倍野1-1-43 【建物用途】百貨店、美術館、オフィス、ホテル及び展望台【敷地面積】約28,700㎡【延床面積】約306,000㎡、うちタワー約212,000㎡ 地上60階、地下5階【構造】S、SRC、RC造【事業主】近鉄不動産㈱【設計】株式会社竹中工務店

梅田、難波に次ぐ大阪第3のターミナル、阿倍野・天王寺地区。1日に約80万人が行き交う天王寺駅の目の前に、地上300mの超高層ビルを建てるという構想は誰しもが考えつかないものだった。阿部野橋ターミナルビル旧館の建て替えという形で始まった「あべのハルカス」は、近畿日本鉄道（現在の事業主は近鉄不動産）により建設された。超高層建築は、竣工後の維持管理が大きな課題であるが、「何が起きてでも継続運転するインフラ」という鉄道の理念からも、ここではさらに高いハードルが突き付けられた。

設備の更新時期を考えて

「竣工後の省エネルギー性や設備更新性を向上するために、270回もの会議が繰り返されました」という言葉通り、度重なる検討の結果は給水のための部品一つひとつにも及んでいる。「最初は地上300mを上下する水圧に耐えられるような配管部材の採用を考えました。ですが、それらは消火設備やプラントに使われる特殊な産業用しかなく、50年後には製品そのものがなくなっている可能性もあるわけです。そこで、100m程度ごとに設けられた構造トラス階（機械室としても利用）に中間水槽を設置して、水をそこまでポンプアップし、自然流下で給水する方式を採用しました。そうすることで一般に流通している汎用性の高い部材を使う

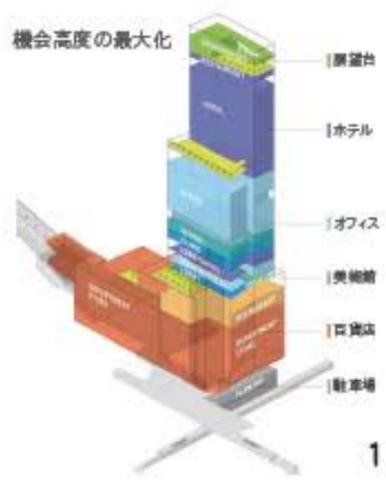
ことができ、維持管理も簡単になり、コストダウンにもつながりました。

ホテルの排水をデパートで再利用

計画の段階からあべのハルカスには、上層階から、ホテル、オフィス、百貨店の順に入ることが決まっていた。百貨店はオフィスに比べ大層に水を必要とするが、その半分はトイレ用水だ。「通常のビルの場合、こうした雑用水は、飲料水を利用することが多いのです。あべのハルカスは地下約30mの大深度建物でもあり、地下水の利用も考えましたが、地下地盤への影響を考慮し、使用しませんでした。代わりに、超高層複合ビルの強みを生かして、雨水やホテルのシャワーなどで使われた排水を処理して、下層にある百貨店のトイレで再利用するという、複合型施設ならではの考え方が生まれたのです。

デイスポーザ排水にも革新的な技術

百貨店・ホテルのレストランでは大量の生ごみが発生するため、その処理も課題となった。レストランなどに設置した業務用デイスポーザは、家庭用比べて排水中の有機物濃度が高いため、一つのデイスポーザに対し処理槽まで1系統の配管で接続し、配管の詰まりを防止する事例が多いのです。そのため、複数の業務用デ



イスポーザの導入を検討すると、配管総延長の長い複雑なものになります。この巨大なビルでは配管スペースが大きくなりすぎて有効な室面積が不足してしまいます。そこで、配管を可能な限り統合するため、複数の結合通気、減速継手を組み合わせ、1本で流下可能な配管システムを構築しました。また、デイスポーザ排水は横引きだと管内で固液分離が発生

生して、固形分が配管を詰まらせる可能性がります。メーカーとの間で侃々諤々の議論がありました。最終的には、小容量の中継タンクでデイスポーザ排水を攪拌して、再度ポンプで圧送するシステムを開発して導入しています。デイスポーザで集められた生ごみは固液分離され、固形分をメタン発酵することで発生したガスを発電に回してエネルギーとしても活用している。

200年後も快適に過ごせるビルへ

複数の施設が一つのビルに入っているからこそ、給排水と発電を連携して行うことができた。廃棄物施設、上下水道、発電施設——都市を構成する

施設がビルに入り、まるで一つの街のようだ。

あべのハルカスのこうした取り組みに対し、海外からの視察も増えているという。「一つひとつの対策にはお金がかかるが、日本一のビルにしたい」「100年後も200年後も、人々が安全に快適に過ごせるビルにしたい」という想いがあべのハルカスには込められている。そして開業から2年、その答えがようやく出てきている。「これらの技術はあべのハルカスだけでなくほかのビルや業界でもぜひ使ってほしい」。本当に良いものを作ったと自負しているからこそ出る言葉だと感じた。

（取材協力・近鉄不動産(株)アセット事業本部ハルカス運営部・小森大さん、(株)竹中工務店大阪本店設計部企画プロポーザル部門企画グループ長・坂口佳史さん）

- 1 ホテル、オフィス、百貨店の給排水施設が関連して相互に利用（節水、排水処理と中水、落水発電など）する構造となっている。
- 2 あべのハルカスの展望台（ハルカス300）から望む（左側が天王寺公園）
- 3 地下5階には国内初のビル内パイオガス発電施設を設置。3tの生ごみを10日間滞留させてガスを発生させることが可能。当初は想定以上に汚濁物質濃度の高い水が流されたため調整を行い、開業から1年後に本格稼働した。小さい規模のメタン発酵槽の開発も検討中で、実現すると多くのビルで導入が可能となる。
- 4 地下5階の雨水貯留槽、ガラス張りにして見るようにし、維持管理面でも水位を確認しやすいようにしている。
- 5 100mタワー内の空調や発電設備、中間水槽を置いている（写真は15階）。壁を窓ガラスで全周覆わず、自然換気できるように計画している。地上よりも風が強い自然と乱流が発生し換気される。また更新を見据えて、導線や仮設ができるようスペースを広く設けている。
- 6 展望台は全面ガラス張り、58階には天空庭園として吹き抜けを作り、光と風を感じながら食事をとることができる。ビル内にも窓が多く光が自然と入り込むよう工夫されている。



世界の水道事情



北朝鮮へ行ってみた。

グローバルウォーター・ジャパン代表
国連テクニカルアドバイザー

吉村 和就氏

北朝鮮にはいつ入国したのか

私は国連ニューヨーク本部勤務時代から水の専門家として多くの途上国や紛争国の水問題解決に努力してきたが、北朝鮮の水問題に關しての信頼できる情報が極端に少ない。独裁政権であれ、軍事政権であれ、水問題は国民の命に直結する課題である。特に北朝鮮は「なにをするか予想できない国」日本では「拉致問題」や「ミサイル問題」と政治的な面は数多くのマスコミで繰り返し報道されているが、北朝鮮の人々の水環境について報道された事実が極端に少ない。そこで現地入りし自分の目で認めるのが訪問目的であった。

2015年10月に北朝鮮入りし、5日間滞在した。北朝鮮と日本とは国交が無いので羽田空港から中国・北京に入り、同日に在中國・北朝鮮大使館にてVISA（ビザ）申請。ビザはパスポートに挟む一枚のカードで北朝鮮出国時に回収される。従ってパスポートには一切記録が残らない。翌日ビザを持って北京空港から北朝鮮唯一の航空会社「高麗航空」に搭乗し約1時間半で新設された平壤空港（2015年7月1日に開港）に到着。空港では入国手続きに加え、厳重な荷物検査が行われた。例えば本や辞書の持ち込み禁止、DVD・CDの持ち込み禁止、さらにスマホやパソコン中の画像および動画のチェックがある。（以前は150mm以上の望遠レンズ付きカメラは持ち込み禁止、携帯電話、ラジオも禁止だった）空港では案内人（ガイド）という高級作業員（2人）が待っており、5日間の道中すべて付き添いだった。（平壤市内でさえ外国人が一人で歩くことは許されていない。案内された場所以外の撮影は許可が必要）

北朝鮮の水資源の状況

平壤での年間降雨量は例年1000~1200mmであり、水インフラがしっかりしていれば国民（約2400万人）が水に困ることがない。しかし近年、洪水や干ばつが頻発しており、たとえば2007年の洪水では100万人以上に被害が出、また昨年2014年の平均降水量は平年の57%であり深刻な干ばつに直面し農作物に重大な被害が出ている。

国連の調べでは北朝鮮当局は今年の初めから「コメとトウモロコシを主体とする食糧」を住民一人当たり380g（トウモロコシ9割、コメ1割の割合）配給しているが、国連が推奨する最低基準（一人一日当たり600g）を大きく下回っている。つまり国民の半数、約1,050万人が栄養失調になっていると国連は警告している。

北朝鮮の水道、生活排水の実態

平壤市内（約220万人居住）には水道が完備されているが、水が出ないことが多い。これは施設の老朽化と電力不足でポンプが稼働できないからである。案内された市内のビルやレストランのトイレには大きな水タンクが複数設置され、用を足した後、ひしゃくで水を汲み自分で流すことが要求される。



1. 農村地域の干ばつ被害

この為、国連食糧計画（WFP）は3月に76万人、4月には80万人に食糧を援助したが、これは目標人数の4割に過ぎない。しかし北朝鮮政府からWFPに対して正式な食糧要請は一切来ていない。（ボイス・オブ・アメリカ（VOA）及びソウル聯合ニュースより）



4



3

3,4. 科学者団地の水道事情



5

5. 老朽化した水道設備（おそらく旧ソ連製）

平壤では地域や季節により頻繁に停電（当局は節電と計画停電と称している）がある。もちろん国家機関や労働党・軍の幹部が生活する居住区や、我々外国人が宿泊するホテルは優先的に配電され、また各施設で自家発電設備を有している。アジアプレスの報道（15年9月12日）によれば中核市（会寧市）の水道事情について次のように述べている。

「水源地の管理がまともに出来ていない上、水道管の老朽化で真っ赤な錆水が出たり、ひどい消毒の匂いがする水道水が供給されている。しかも水圧が弱くアパートの三階以上に住む人は1階まで降りてきて水を汲んでゆくしかない、しかもそんな水道も一日に1~2時間ほどしか出ない」「最近の水質調査では発がん性物質が検出されたが、国からはなにも対策はなく、住民はそのまま飲んでい

農村部（約2,300万人）

軍事境界線の板門店までの3時間の移動中、農村部には水道施設（給水塔、水道橋、マンホール）らしきものは一切なく、河川水や地下水に頼っているものと思われる。同じくアジアプレスは、地方都市の水道事情を報道している。「川の水を汲む住民の姿が目につく。住民たちは水道が出ないから川の水を汲むしかない、川の水を飲むことは不衛生だということは知っているが、目の前の蛇口から10日に1回くらいしか出ない水道」を待っている生活ができないから川の水に頼っている」。

当然ながら汚水処理は無く、河川水や井戸水は汚染された飲料用電源となつている。最大の問題は電力供給であり、地方の場合は良くて一日1~4時間の限定給電であり、水道どころか日常生活に大きな影響を与えている。どの位電力が足りないか、NASAの衛星写真を見れば一目で判断できる。暗闇の中に浮かぶ平壤市内の明かりしか見えない。

北朝鮮の水問題を解決する

日本の役割

北朝鮮トップも水問題解決に重大な関心を示しているが、軍事費の増大、食料不足などで手が回らない状態である。



6. NASAの衛星画像

まずは電力不足の解消であり、特に農村部の解決が急務である。具体的には北部山間部は降水量が多いので流域に合わせ中小のダムを造り、重力で浄水場まで導水し、その過程で小水力発電を行い家庭用電力を得るとともに安全な飲料水を供給する。北朝鮮では公共事業は軍隊（24時間勤務、3交代）や地元民が総出で行っている。労働力は問題が無いので、このような電力プラス浄水場のシステム提案、機材の提供、施工管理技術の提供などモデル地区を提供することが日本の貢献策の一つである。

イソップ物語に「北風と太陽」の話があるが、経済制裁ばかりではなく、国家政策の犠牲となっている北朝鮮の住民に直接届く「水道問題の解決」も提案すべき事項であろう。

南極越冬隊の生活を支える

～極地で作る生活のための水～

情報・システム研究機構 大学共同利用法人 国立極地研究所
総合研究大学院大学・複合科学研究科・極域科学専攻 准教授

工藤 栄

南極昭和基地越冬隊の水事情

およそ60年前、世界各国がそれまで未知だらけの「暗黒大陸」とも呼ばれていた南極大陸各所を分担して基地をかまえ、科学的観測活動を開始した。日本もその一翼を担い、真夏でも海水が張りだして「到達不能海岸」と言われた東南極のリュツォ・ホルム湾にある小島に昭和基地を建立した。人が南極で「生活しながら」周年観測活動をするには、ここでは手に入らない物資や食料、そして何よりも「液体の水」の確保が必須だ。火を自在に使うことのできる「唯一」といつていい生物である人類は、文明圏から持ちこんだ石油などのエネルギー源を利用し、周囲に無尽蔵にある雪と氷、あるいは海水を「生活に使える液体に変えて」南極での活動を営み始めた。

水の源は周辺にある。が、極寒の地で「必要な水を確保する」作業は想像以上に過酷な労働である。造水場所へ雪や氷を運びこむこと、これに知恵と人力、そしてエネルギーの大量投入が必要なのだ。雪は運びやすいが、空気を大量に含むため、1m³の雪を溶かしたところで、0.1m³の水になる



1. 昭和基地主要部の地図
発電等と屋外・屋内水槽とダム湖を結んだ水循環システムで熱交換し、水を確保している。

かどうか。水は氷山や池に張った水としてあるが、砕いて運ぶ労力が甚大だ。また、年平均気温が氷点下10℃の気温では、液体の水を貯めておくことにすら、エネルギーを要する。では、隊員たちは水をどうやって確保しているのだろうか。

基地電力の大部分はディーゼル発電機で賄っている。この発電機の廃熱を利用し、大型水槽の水を温め、これに雪や氷を加え溶かして水を作るのだ。現在の昭和基地には1330kLの露天水槽と、100kLのピニルシートで覆われた水槽が設けられている。これらとエンジン間で水を循環させ、熱交換しているのだ。これに、基地脇のくぼ地を土堤で囲ったダムを築き、夏に溶け流れる融雪水を蓄えた水をも利用している。南極の湖沼では、冬季10カ月は完全に氷で覆われてしまうが、夏は24時間日差しが届くこともあって、湖面の水はひと月余り、溶けて消失する。さすがに冬季に湖水は年間最大2m近くまで発達するけれど、それ以上にはならない。だから、水深2m以上の深い「水たまり」なら、湖水の下には氷が年中存在する。基地建立当初は雪と氷のほか、こうした自然の湖水を汲み運んで利用した記録もある。ただ不幸にも基地近傍には十分に深い自然の湖がなかったから、離れた沢や湖から当番が「水汲み」に出かけていた。現在では基地の2つの貯水槽とダムの間もポンプ循環させて熱交換を行い、ダムに冬季に張り詰めた氷の下にも水を確保できている。

貯水槽では重い砂粒などが自然沈置を介さない中水利用のトイレで極力、用を足す、などなど、徹底的に「節水」に努める習慣・伝統が継承されているのだ。

節水努力は取っているものの、40名程度の越冬隊員数だった第40次隊前後では、慢性的に水不足であった。基地貯水槽の水が少なくなると、隊長から毎週のように「手空き総員、雪入れ作業」の命令が発せられたものだ。全船放送での発令があると、隊員はスコップ片手に露天水槽へ集合し、水槽の水かさが低水位警戒ラインを上回るまで、雪を投げ入れた。氷点下20度以下の気温でも、この労働は人体の発熱と発汗を瞬時に促し、噴き出した汗は、髪の毛や帽子、衣類をたちどころに凍らせ、みな真っ白になりながら作業した。こうした水づくり作業をしながら越冬生活を営むのが標準だった。

ところがここ10年ほどは徹底した節水対策と教育効果に加え、越冬隊員数が30名前後に減じたことで、隊員一人当たりの水の割り当てが増え、冬季の深刻な水不足が生じなくなってきた。逆に、基地内の造水槽があふれてしまう「水あまり」も生じ、しばしば積極的に風呂水を交換せよ、という逆の命令が出せるようになった。プリザードが続くと基地建物の風裏にある露天貯水槽には「自然に」雪が吹きたまる。あまりすぎて貯水槽の融解・貯水能力をはるかに超え、あふれた水が建屋の中に浸水する「真冬の床上浸水」騒動も生じた。雪入れ命令は、逆の「過剰な雪の除去を行え」というものにも変わり



殿し、その後、ろ過装置、脱塩装置を介して、隊員の日常生活に使う上水が造られる。現在、越冬期の造水能力は1日当たり4,000L強で、これが基地生活のすべて、飲料水をはじめ、炊事・掃除・洗濯・風呂・温水暖房・トイレ洗浄水・汚水処理等を賄っている。造水能力と隊員数から、一人当たりが使用できる水はせいぜい100〜150L/日と算出される。この量は日本人が一日に使用する平均的量の1/3程度でしかない。だから、大量に水を使用するお風呂は循環ろ過方式で、浴槽水のお風呂を頻繁には行わず、隊員の習慣として、シャワーや手洗い時の水の出っぱなし厳禁、洗濯はため水ですすぎで行うこと（二槽式洗濯機時代のこと。今や全自動洗濯機の節水モード）、水洗トイレもまた、脱塩装

つつある。いずれにせよ、手放しで水が安定確保できているわけではない。「造水装置故障」などを生じさせないように、日夜を問わずフィルターなどの消耗品の交換や装置のメンテナンスに携わる設営系の隊員の活躍に支えられているのだ。

こうしてできる水の水質は、周辺の海由来の海塩粒子を取り込んだ雪の影響もあって、やや塩分を含むものの、ほとんど地面に接していない溶け水だから、鉱物由来のイオン（ミネラル）が少ない軟水である。なにより周辺で暮らす生き物は基地の人間以外、目立つものはないから、微生物の繁殖の影響もほとんどない。溶存有機物濃度も極めて低い。この水質なら日本酒の醸造にもってこい、と思えるものだ。健康管理上、脱塩と貯水槽内の雑菌の繁殖防御に塩素注入を適宜適量行って、定期的に金属等の混入や雑菌繁殖チェックをしながら使用しているのだ。

では、生活で必然的に生じる汚水はいかに処分しているのだろうか。かつては無制限希釈できる「母なる海」へ、そのまま回帰させていた時代もあったらしいが、20年ほど前に汚水処理設備を整えた後は物理的・生物的浄化後に放流している。南極は地球上、もっとも清澄な水源で囲まれた環境なのだ。自らの活動で南極環境に深刻なダメージを与えない配慮は、この地で活動する人類の責務だ。過剰な環境負荷を与えない観測活動を行う、これが21世紀の観測隊員の正しい姿だろう。



2. 露天水槽にたまった砂泥の清掃作業

水槽の清掃は越冬隊の交代前の定番行事、次第へきれいな状態で引き継ぐのだ。

3. シート張りした屋内水槽（熱交換器室）の清掃

砂泥を残らずふき取って除去する越冬隊員。

4. 二階建て建物（発電棟）屋根に凍る吹き溜まりに埋まる露天水槽

ひとたびプリザードが荒れ狂うと、屋外水槽は完全に埋没し、水槽内の水があふれだすこともある。



3



4

“信頼回復へ、更新制度の早期導入を”

02
管工事協同組合
インタビュー
秋田

地域の水を守り、 組合員の経営基盤を守る

～SPCを設立して包括的民間委託事業を展開～

“組合員が一丸となって運営に関わる”

本多 秀文 氏

「カナル」秋田管工事業協同組合 理事長
秋田県管工事業協同組合連合会 理事長



秋田管工事業協同組合の特徴と主要な取り組みを教えてください。

私どもの組合は、昭和62年に2つの水道工事関連組織が合併して誕生し、今年で30年目を迎えました。主な事業としては、資材の共同購買や給排水申請図面の作成、研修会や情報提供による技術力の向上など一般的な活動のほか、秋田市上下水道局より委託された業務も長年にわたり実施しています。上下水道局の執務時間外（休日夜間）の宿日直に始まり、漏水修理、水道メーター検針、検漏メーターの交換というように、着実に業務拡大を進め、平成25年には「お客さまセンター」等業務の包括的民間委託の公募型プロポーザルでこれまでの委託業務を一本化した「メーター関連業務」を受託、それと同時に「料金関連業務」を受託した（株）PUCと特別目的会社（SPC）「秋田市上下水道サービス（株）」を設立し、平成26年4月から局庁舎と組合事務所を包括委託の業務を開始しています。

「お付き合いをさせていただいて、18年ほどになると思いますが、驚くほどまとまりのある組合だと感じています。一意団結する秘訣は何でしょうか。」

組合では、総務経営委員会をはじめとする8つの委員会を設けており、その委員長、副委員長は組合の理事が務めています。つまり、会員企業33社のうちの約半分が理事のメンバーであり、さらに組合員

全員が各委員会に所属していますから、組合員全体が、否が応でも組合の運営に関わらざるを得ないわけですね。それによって皆が仲間であることを強く意識するようになったのだと思います。組合のキヤッチコピーである「カナル」は秋田の方言で「仲間になろうよ」という意味があります。一丸となつて頑張ろうという意思の表れでもあるのです。

委員会によって市の担当部局と連携して行う活動もあります。給排水委員会では、局主催の「水道ふれあいフェア」に出展して、市民からの相談を受け付けていますし、配水委員会では労働基準監督署や局職員と一緒に工事現場の安全パトロールを、設備委員会では市の工事検査室、建築課との意見交換会を開いて適正な工事のあり方などを協議しています。

それらに加えて、社会貢献活動も充実しているとお聞きしています。

さきほどお話しした「水道ふれあいフェア」では、給水装置の無料点検受付も行っていますが、今年には受付けた46件のお宅に向いて無料点検を行いました。また、組合の青年部を中心に市の社会福祉協議会と連携して、要配慮者関連施設や一人暮らしのお年寄り宅を訪問して水回りの修繕を行うといった活動ももう20年以上も続けています。こうした活動は、局との信頼関係の向上にもつながり、さらに市民からの信用も得られるの

から重機のレンタル、電源・燃料の確保などが重要になってきました。例えば、その日が休日だった場合、どこが対応可能なのかといったことまで体系図には反映していません。

ここまで徹底してやることで、局からの信頼も大きく変わってきました。市との間で平成7年に結んだ災害時の応援協定は、その後21年、26年と見直しを行っており、27年には秋田県管工事業協同組合連合会と日本水道協会秋田県支部との間にも協定が結ばれました。これは水道界でも先駆的な取り組みだと自負しています。

「まとまりがあり、先進的な取り組みも多彩で素晴らしい組合だと思えますが、現在、直面している課題はありますか。」

組合は地域の水を守ることが使命ですが、一方で、組合員の利益を守ることも大切な役割の一つです。包括委託プロポーザルへの参加も利益確保のための取り組みですが、5年契約も残すところ2年となり、今後は契約期間のさらなる長期化や業務内容の拡大への働きかけも行わなければならないと思っています。

人材の確保も喫緊の課題ですが、これもやはり企業経営の柱である利益が増えていかなければ、どうしようもありません。現在、県内の配管工の労務単価は東北ブロック内で最も低く、宮城県と比べると3,000円近い開きがあります。同じ業務を行いつながらこれ

です。現在は検針業務と並行してお年寄りの見守りにも積極的に関与するようにしています。



「そうした信頼関係は地震などの災害時の活動でさらに強固になると思います。これまでの取り組みについてお聞かせください。」

平成7年に発生した阪神・淡路大震災の時には延べ270人へのぼる支援隊を派遣しました。その経験を踏まえて有事の際の連絡網や役割分担を定めた組織体系図を作成しましたが、東日本大震災の支援活動では想定を超える被害となり、体系図がうまく機能しませんでした。そこで、体系図のブラッシュアップを図っています。先だっての熊本地震では出勤こそありませんでしたが、全管連などからもたらされた情報を元にさらに見直しを進めているところですが、実際に現地に行くと、資材の調達

だけの価格差が生じることはやはり見過ごせません。これは秋田だけの問題ではなく、全国的な課題だと感じています。

平成8年に給水装置工事業者の指定制度ができて、30万の人口しかない秋田市内に300を超す水道工事業店が出現しました。それによってレベルの差ができてしまいい、社会的な評価は下がったと感じていました。ですから、組合が市の指定工事業店を取得してからの15年は、失われた信頼を取り戻すための15年だったと言っても過言ではありません。現在、国は指定給水装置工事業者の更新制度の導入を決め、その協議が進められています。更新制度への対応は私どもにとっても大変なことですが、信頼の回復を進めるうえでは重要と捉えています。1日も早い制度の導入を願っています。

「最後に個人的な趣味、今夢中になっていることをお聞かせください。」

趣味と言えるほどのものはないのですが、ここ数年ゴルフだけにはもっと上手くなりました。始めてからはもう30年近くになるので、これまではお付き合い程度のプレースタイルでした。ゴルフはどんなに歳を取っても付き合えるスポーツです。できるだけ長くプレーしていきたいと思っています。貴重なお話しをありがとうございました。

「雨水利用」をもっと知ろう!

公益社団法人雨水貯留浸透技術協会

1 日本での雨の降り方

日本は、世界でも有数の多雨地帯であるモンsoonアジアの東端に位置し、年平均降水量が1,690mmと、世界(陸域)の年平均降水量約810mmの約2倍と多いものの、これに国土面積を乗じ全人口で除した一人当たりの年降水量総量で比較するならば、約5,000m³/人/年となり、世界の約15,000m³/人/年の3分の1程度と、決して水に恵まれた国とは言えません。

また、地球温暖化の影響により雨の降り方が変化し、ここ数年、世界的に洪水や渇水が頻発するようになり、日本においても例外でなく、気象庁のデータ(図1参照)によると、1時間降水量50mm以上や80mm以上の年間発生回数が全国的に増える傾向にあります。その一方で年降水量の年ごとの変動幅が1970年代以降大きく変わり、普段あまり降らないが、時々ドカンと降るといった、治水や利水を行う上でとても困った状況となっています。治水・利水の観点から気候変動に対応して雨水をどう扱うかということが、一層重要になってきています。

2 雨水利用の現状とメリット

比較的大きな業務系建物での年間雨水利用量は約700万m³と見積もられています。

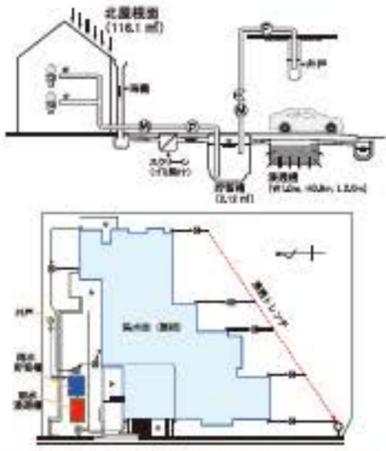


図3 世田谷区個人宅の雨水利用施設の概要

水単価は概ね140円/m³程度となります。これは、一般家庭の水道料金とほぼ同じです。大量に水を使用する建物では水道料金が高くなるので、浮かした水道代で一般家庭よりも比較的早期に償却することが可能となります。

世田谷の等々力にある個人住宅において、駐車場地下に貯留槽(屋根集水面積116.1m²、貯水容量2.12m³)が1984年に設置され、1985年から降水量、トイレ使用水量、井戸水補給量が計測されています(図3参照)。

2013年までの29年間にトイレ洗浄水として使用された平均年間水量は119m³で、その69%の81m³が雨水で賄われ、不足分の31%(38m³)が井戸から補給されています。

東京都の一般家庭におけるトイレ洗浄水が生活用水に占める割合は約22%です。したがって、雨水利用により15%(11.2%×69%)の節水効果が期待でき、節水効果が軽減されたと試算されています。



図4 家庭用の雨水タンクの例

3 家庭で簡単にできる雨水利用

屋根に降った雨を、雨樋(たてとい)から取水して自宅で簡単に雨水利用ができます。雨水タンクは、家庭向けには200ℓ(お風呂約1杯分)前後のものが標準的ですが、100ℓ〜1,000ℓ程度まで、材質はプラスチック製、木製、金属製で、デザインも様々な雨水タンクが市販されています。屋根からの集水は一般に汚染度が低く、初期降雨を取り入れても水質は比較的良好ですが、降り始めの雨が大気中の浮遊物を多く含んでいる場合や集水面の汚染の可能性が高い場合には、初期降雨を排除するための装置をつける場合もあります。

タンクに貯留した雨水は、散水に、打ち水に、洗車に、清掃にと積極的に使いましょ。次の降雨までに貯留水を使い切ることが、小さなタンクの流出抑制効果を発揮させるためのポイントです。

4 雨水利用から雨水活用への展開

雨水利用の目的は、節水だけにとどまらず、雨水を貯留しゆっくり流すことによる都市の水循環系の改善、水の有効利用に伴う省資源・省エネによる地球温暖化防止、雨水の利用と緑化による緑豊かなまちづくり、打ち水による都市のヒートアイランド対策、雨水貯留による洪水緩和、災害時の生活用水や防火用水の確保、水の大切さを認識させることによる環境教育の勧めや水文化の醸成など、広範にわたります。

2011年に日本建築学会が出版したAIEES「雨水活用建築ガイドライン」において、欧米のRainwater Harvestingに対応する概念として「雨水活用」という用語が定義されました。雨水の利用に加え、一時貯留・浸透・蒸発散を建築敷地内にとどまらず都市全体で実践することにより、治水・利水・環境・防災のいずれの目的にも対応せよとする考えです。さらに、ガイド

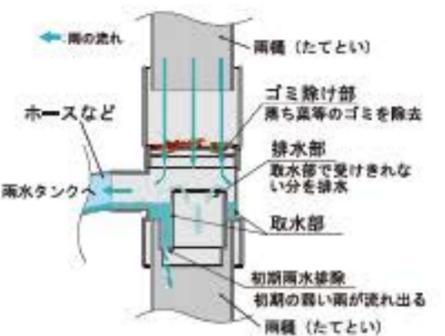


図5 初期雨水除去のある取水装置の例

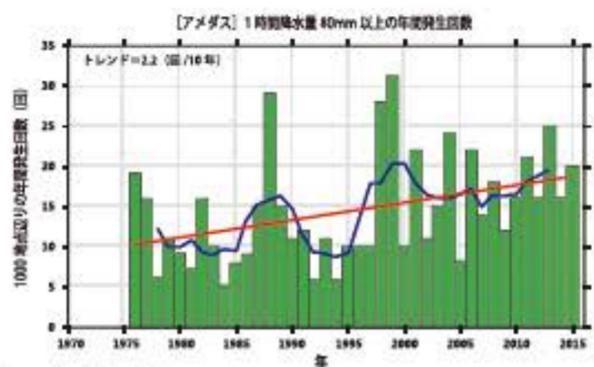
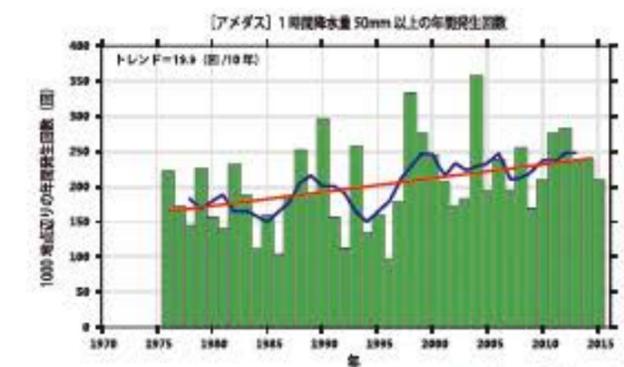


図1 アメダスでみた大雨発生回数の変化 (出典:気象庁「気候変動監視レポート2015」)

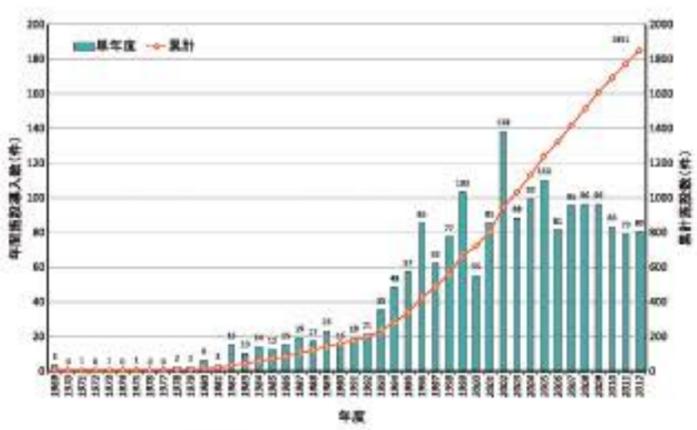


図2 雨水利用施設導入件数の推移

日本全体の生活用水使用量151億m³に占める割合は非常に微々たるものですが、図2に示すとおり水源の有効利用や防災の観点からその施設件数は増加傾向にあり、国土交通省水資源部の調査によれば2012年までに累計1,851件の施設が導入されています。

雨水利用の造水単価(建設費と年間維持管理費の合計を年間雨水利用量で除したものは、降水量、集水面積に対する貯留槽の容量、利用用途に大きく依存します。

東京都の試算(3)では、集水面積×60mmにより算出される貯留槽容量を設定し、雨水をトイレ洗浄水、冷却用水、散水用水に供した場合、造



図6 大船渡市善石地区復興住宅での雨水タンク設置例

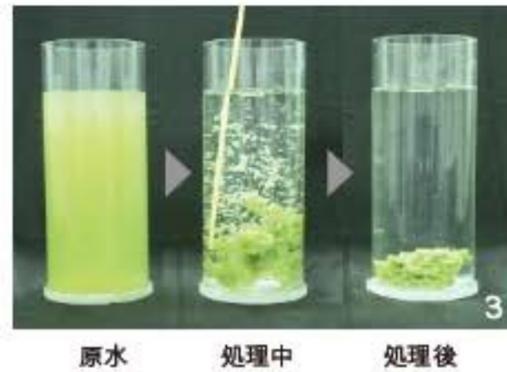
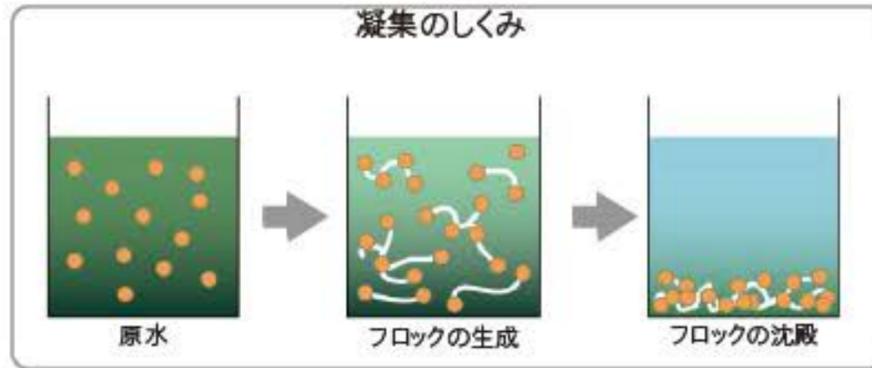
ラインに規定した雨水活用システムを計画設計する際の数値目標となる「雨水活用技術規準」が2016年3月に発刊されています。蓄雨とは、蓄電・蓄熱という言葉があるように、雨水を防災・治水・利水・環境のそれぞれの観点から活用するために敷地内に雨をとどめることを指します。

「雨水の利用の推進に関する法律」や「水循環基本法」が施行された今後は、個人住宅のみならず全ての建築敷地、道路や公園等において、単なる雨水利用だけでなく、浸透や蒸発散を含めた雨水活用を積極的に展開していくことは、都市の水循環系改善の観点から大変意義がある取組であると考えられています。

(1) 昭和56年から平成22年の全国約1,300地点の資料をもとに国交省水資源部で算出 (2) FAO(国連食料農業漁業機関)「AQUASTAT」の平成27年11月公表データをもとに国交省水資源部で算出 (3) 都市の水循環システムにおける下水道の計画・管理支援ツールに係わる基礎調査(地理情報(GIS))を活用した水循環シミュレーションモデルによる雑用水供給システムの検討、東京都下水道局技術調査年報2000

安全かつ簡便なヒ素汚染水浄化技術の開発

—ヒ素を含む井戸水に苦しむ人々への国際貢献を目指して—



1. 納豆に含まれるγ-ポリグルタミン酸が主役。
2. 凝集剤製品

γ-ポリグルタミン酸の
効果とは？



納豆の成分がヒ素を除去する仕組みに迫る

バングラデシュ、中国、インドといった世界有数の人口密集地域における地下水汲み上げ等によるヒ素の自然環境汚染・破壊とそれに伴う人体への影響が深刻な状況である。今では世界最大のヒ素被害国と言われるようになったバングラデシュでは地下水汲み上げによる灌漑政策をここ40数年にわたって推し進めており、その結果として都市部以外では飲料水や生活用水の大部分を汲み上げ式の井戸水に頼らざるを得ない社会的事情がある。また、地政学的にバングラデシュは広範囲にしかも厚く砂層で構成された堆積層を形成しており、このなかにヒ素を大量に含有した層が存在することが推測されている。その結果、地下水ヒ素汚染により黒皮症、角化症、皮膚がん、肺がん等のヒ素中毒患者が多発している。ヒ素汚染地域では人口の20%以上がヒ素

中毒を発症し、年に8%の割合で患者が増加していると言われている。

筆者は大阪の中小企業と共同でヒ素汚染水浄化技術の開発に取り組んできた。その主役は納豆に含まれる粘りの主成分であるγ-ポリグルタミン酸(PGA)で、この中小企業が開発したPGAを主剤とする画期的な水浄化剤をヒ素除去用に応用した。この水浄化剤はPGAの架橋物と天然ミネラルからなる。天然ミネラルが濁った水に含まれる汚染物質に付着して凝集し、それがPGAの作用により大きな凝集物となるため、凝集物を容易に分離して、透明な浄水を得ることができる(3)。この水浄化剤の特徴である簡便な操作による水浄化や薬剤の安全性を活かし、食品用の殺菌成分等を少量添加することで、バングラデシュのヒ素汚染水に対して飲料水用のWHO基準(0.01ppm以下)をクリアするヒ素除去技術を開発した。さらに本技術は殺菌成分が含まれていることで、菌汚染水の浄化にも対応できる。

現在、豊洲で汚染水問題が顕在化している。このヒ素除去のメカニズムは細かな粒子に吸着したヒ素化合物を粒子ごとからめとるものであり、①薬剤添加、②攪拌、③砂ろ過、④汚染砂除去といった簡単な工程で大がかりな設備無しで有害物質を除去できることが特徴である。今回の解説は開発途上国の飲料水を対象としているが、我が国の豊洲においても汚染水問題の解決にも役立つ可能性がある。是非とも試してみたいと思っている。

(AQUA BOOK 特別編集班)



大阪大学大学院工学研究科
応用化学専攻・教授
宇山 浩

沖縄のものづくりを全国に発信 技能五輪へひたむきに進む

様々な交流でレベルアップ

お互いの積極的な交流を通じて、技能レベル向上をめざす美里工業高校と南部工業高校。沖縄県の工業高校のなかで設備系の学科を持つのは両校のみ。設備科は特殊な学科で、指導教諭が設備に関する電気や機械など多分野の知識や技術が必要とするため、交流が欠かせないのだという。

沖縄県内にある企業は零細企業も多く、OJTが行われていない企業もある。つまり、高卒新人は即戦力となることが求められる。地元採用も多くはなく、県外に出ていく生徒も多いのが悩みともいう。だが「優秀な生徒



松島寛尚校長



仲里裕樹教諭

沖縄県立美里工業高等学校 松島寛尚校長、登川浩良教諭

沖縄県立南部工業高等学校 仲里裕樹教諭



合同練習中の屋直君

③ 教育現場

には県内に残ってほしいという気持ちもありますが、技術を発揮して業界を盛り上げてほしい、という願いもありますね(仲里氏)とエールを送る。「設備の重要性は身近なところから教えます。つまり、トイレやシャワーといった生活に欠かせない設備はなぜこういう構造なのか、というところから興味をもってもらいます」(登川氏)。「現場で作業をする技能工、そして管理をする人材が必要だと考えており、そのために技能検定などを行うとともに、資格の取得にも力を入れています」(仲里氏)と指導にも熱がこもる。

技能五輪全国大会をめざし

次代を担う技能者を育てることや「ものづくり」の大切さを知ってもらうことを目的とする技能五輪全国大会が二年後、沖縄の地で開かれる。若者の技能レベル日本を競う同大会は、今年山形県で開かれるが、亀谷和生君(美里工業)、屋直宣好君(南部工業)が配管競技の沖縄県代表として出場する。間近に迫った大会に向け、放課後や土曜日にも練習に充てるなど、調整に余念がない。「通しでの練習はなかなかできないので、作業をブロックごとに分け、その時間を短縮するなどの工夫も重ねています」(登川氏)。一方、沖縄県が助成金を出すなど本腰を入れ始めるとともに、「配

管技能五輪を支援する会」がチャリティゴルフコンペを開き、その収益金を支援に充てるなどバックアップ体制も見えてきた。「練習には材料費や工具購入費がかかるので、非常に助かります」(仲里氏)。

山形大会に出場する亀谷君は「ものづくりに興味があつて工業高校に入りました。大会に向けた練習は厳しいですが、将来は人に技術を教えられよう人間になりたい」とさらにその先を見据える。

「工業高校の役目は社会に出て役に立つ人材を育てること。学校で学んだ知識・技術を活かして将来は工業人として社会に貢献できる人間になつてほしい」(松島校長)と結んでくれた。平成30年、技能五輪沖縄大会の成功、そしてその先にある沖縄全体のものづくりのレベルアップへ……。それぞれの思いは沖縄の太陽のように静かに、そして熱く燃えている。



亀谷君(左)と登川浩良教諭(右)

読者のページ

● 麺の文化



小郷隆士
群馬東部水道企業団
総務課長

群馬東部水道企業団が、水道事業の広域化を進めることができた背景には、両毛地域水道管理者協議会があり、水道事業の将来を見据えた熱い職員たちが研究を重ねてきました。今年の4月から企業団による水道事業の運営を開始し、水道事業の広域化についての取材等に、多くの方々に群馬県太田市までお越しいただきありがとうございます。私たちが「焼そば」をお土産にしています。

渡良瀬川流域の街では、小麦の生産が盛んで、焼そば(太田)、うどん(桐生、館林)、そば(足利)、ラーメン(佐野)と言ったように、古くから「麺の文化」が根付いています。太田の焼そばは、基本的にシンプルで昔懐かしいソース焼きそばです。麺は、群馬県産の小麦を使用した「太麺」の店が多く、風味豊かな焼そばソースで焼き上げて、トッピングにキャベツや紅しょうが・青海苔を添え、各店それぞれの味を楽しめるといふ「十趣十色」が特徴です。「上州太田焼そばのれん会」には、現在44店舗

が加盟しています。近年、マスコミに取り上げていただき、上州太田焼そばガイドブックを片手にお店を訪れる観光客を多く見かけます。ぜひ、「焼そばの街太田」にお越しの際は、



焼そばを味わってください。これからも、水道事業の広域化が地域の活性化を促し、更なる文化の繋がりを深める一助になれるよう努めていきます。

● 日本の四季を感じる祭り



吉田光徳
八戸圏域水道企業団
総務課

2年間の東京勤務を終え、久しぶりに八戸市の夏祭り「八戸三社大祭」に参加しました。

八戸三社大祭は、約三百年の歴史と伝統を誇る豪華絢爛な日本一の山車祭りです。期間中は県内外から多くの観光客が訪れます。私は運行委員として参加し、観光客に趣向を凝らした山車を見てもらうのは勿論のこと、事故なく無事に終了することができホッとしています。また、八戸市には冬の祭りとして、八百年以上の歴史があり、八戸地方に春を呼ぶ豊年祈願の郷土芸能「八戸えんぶり」もあり、これら二つの祭りは、国の重要無形民俗文化財に指定されています。

久しぶりに参加し、日本の祭りは春夏秋冬が凝縮され、地域の絆を深め、人との結びつきを強くする、日本人にとってなくてはならないものと実感しました。



編集後記

日増しに秋の深まりを感じる季節となりましたが、読者の皆様におかれましてはいかがお過ごしでしょうか。「AQUA BOOK」も創刊号から数えて3号目となり、これもひとえに関係各位皆様方のご協力の賜物と深く感謝しております。

さて今号では、私たちの生活に欠くことのできない水について、いろいろな角度からお伝えしました。北朝鮮の水道事情、南極昭和基地越冬隊の水を確保する工夫や水浄化技術など、日頃知ることができない興味深い内容をお届けできたのではないかと思います。「AQUA BOOK」は読者の皆様

AQUA BOOK

第3号 2016 Vol.1 / SEASON.3
発行日:平成28年10月3日(季刊発行)
発行人:森脇和義
発行所:アクアブック社
大阪市平野区瓜破南2-1-56
TEL:06-7668-0324
編集:日本水道新聞社