水を語る会

講演集（第５号）

（平成２８年度総会から第３０回会員集会まで）

２０１８年7月

水を語る会　講演集　目次

巻頭言　「水を語る会」は１０年たちました。 ･････････････････････････････1
水を語る会　会長　眞柄　泰基

講演記録･･3

平成 28 年度 水を語る会総会　平成２８年７月３０日（土）
特別講演「第二次大戦後の水害と水行政」･････････････････････････････････3
高橋　裕 様（東京大学名誉教授、日仏工業技術会会長）

第 25 回会員集会　平成２８年１１月１９日（土）
講演①　「北九州市の水道事業と国際展開」･････････････････････････････１１
森　一政 様（北九州市海外水ビジネス推進協議会副会長）

講演②　「海外技術協力と海外開発プロジェクト･･････････････････････････３７
～タイ国水道技術訓練センター及びカンボジア王国プノンペン市
上水道整備計画実施の経験と教訓～」
芳賀　秀壽 様（株式会社 新発設計）

第 26 回会員集会　平成２９年２月１８日（土）
講演①　「ジャパン水道と海外ビジネス」･････････････････････････････････５２
久保　俊裕 様（株式会社 クボタ 代表取締役副社長執行役員）

講演②　「国内外の官民連携事例について」･････････････････････････････６１
水谷　重夫 様（水 ing 株式会社 代表取締役社長）

講演③　「メタウォーターの目指す姿　･･････････････････････････････････７０
～水・環境インフラを共に支える企業グループへ～」
中村　靖 様（メタウォーター株式会社 代表取締役社長）

第 27 回会員集会　平成２９年５月１３日（土）
講演①　「水道法改正と水道事業の将来」･････････････････････････････････７５
古米　弘明 様（東京大学大学院工学系研究科教授）

講演②　「人口減少時代における浄水処理･･････････････････････････････････８８
―配水システムのトータルソリューション創出に向けて」
伊藤　禎彦 様（京都大学大学院工学系研究科教授）

平成 29 年度 水を語る会総会　平成２９年７月２２日（土）
特別講演「水道法改正をふまえたこれからの水道の展望」･･････････････１００
坂本　弘道 様　（元厚生労働省水道環境部長、前水団連専務理事）

第 28 回会員集会　平成２９年１１月２５日（土）
講演①　「水利用」研究推進事業(CREST)の成果は水道界に･･････････････１１６
貢献しているか？―水道界は科学技術に貢献しているか？―
大垣　眞一郎 様（公益財団法人水道技術研究センター理事長）

講演②　「水利用システムにおける膜ろ過技術への期待 ・・・・・・・・・・・・・・・・１２２
―膜ろ過浄水技術の展開―技術と適用」
渡辺　義公 様（中央大学研究開発機構教授）

第 29 回会員集会　平成３０年１月２７日(土)
講演①　「東京都の漏水防止対策」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１３１
田村　聡志 様（東京都水道局技監）

講演②　「川崎市における漏水防止の取組」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４０
亀山　充 様（川崎市上下水道局水道部長）

第 30 回会員集会　平成３０年４月２１日（土）
講演①　「水道事業の広域化について―香川県の広域化を中心に―」 ・・・・１５０
安藤　茂 様（公益財団法人水道技術研究センター専務理事）

講演②　「水道広域化の上善如水」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１５２
大隅　良也 様（元太田市上下水道局長、(株)日水コン顧問））

あとがき・・・１５８

付　録
水を語る会　役員名簿・・1
水を語る会　会則・・3
水を語る会　会報（第３０号から３７号）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7

「水を語る会」は１０年たちました。

水を語る会　会長　眞柄　泰基

６月５日は世界環境の日であり、アントニア　グテーレス国連事務総長は「健全な地球は豊かで平和な未来に欠かせない」というメッセージとともに、今年は特にプラスチックスの汚染が地球全体の生態系の危機に繋がるほど深刻さを増し続けており、無秩序な使い捨てプラスチックスの使用を止めるべきと警告を発した。「持続可能な開発のための２０３０アジェンダ」も世界環境の日と深くかかわっているため、国連や世界の国々では様々なレベルや工夫をこらした催し、キャンペーン、関連するTV番組が制作・報道されている。それに比べて、我が国の関心の低さはどうしたものであろうかと、悩むというよりは、無力感に苛まれている。

開発途上の国々では、一般ゴミですら分別回収のシステムが成立されていなく、都市ゴミの埋め立て地に持ち込まれているポリ袋やポリ容器を婦女子が集めて糊塗の足しにしていることはよく報道されるので、その惨憺たる状況はそれなりに知られている。しかし、使い捨てプラスチックスに関係する今年の海外報道でショックを受けたのは、水道水源の河川がポリ袋やポリ容器で水面も見えないように埋め尽くされた状況であった。かつて訪れたことがある国の水道取水口もそんな様子であった。バンコックの浄水場へ通じる導水運河は王家が建設されたために、市民は感謝の心を深くいだいている。そこへは厨芥等を捨てないばかりか，そのようなものを認めた時は自主的に取り除くと聞いたことがあり、実に、清潔な導水施設であった。それに比べると，報道された場所はまさに地に落ちたと言わざるを得ない状況であり、こんな状況を知っている市民は、そんな所から取水した水を浄化していても、その水道水を飲もうとしないであろう。飲むのは、ペットボトルの水で、飲んだ後のペットボトルはそこらにポイとなり、ワルサにワルサに重ねることになるのであろう。

開発途上国の悲しい姿に痛める気持を持つとしても、この国の私たちももしかしたら同類かもしれない。蛇口からの水に違和感が無いとすれば、何処の蛇口からでも飲めるわけだから、ペットボトルの水を飲む必要が無いのに、PRといって水道関係者でもペットボトルの水を作って、あちらこちらで配布している。あるいは、アオコやプランクトンで着色した原水の様子を見ている市民は、

尻込みしながら蛇口から飲むより、ペットボトル水を飲むのを躊躇しないであろう。蛇口からの水を飲んで下さい、身の回りの環境のためですよと言いたいが、何となく気がひけることがある。

蛇口の水を飲めるようにするため整備して来た水道施設は更新を迫れるようになり、また、少子高齢化で需要水量が減るので、水道施設の統合・改廃をしないとサービスが偏るようになる。それを避けるための方策が考えられ、提案され、具体的な事業が行われるようになってきている。配水施設では、地震等の災害対応にプライオリテイがおかれ基幹管路の更新が優先されている。確かにその通りであるものの、日常の水道サービスのことからすると給水装置・設備とそれを分水している配水小管のことに関心が低いように思えてならない。分水部分からの漏水が多いことが指摘されているが、そこの交換はつぼ堀して行わなければならない。これまでは、そのような交換・工事を行うことを想定していなかったのであろう。「空き家」が多くなるのは避けられないにしても、その「空き家」につながっていた配水管や給水管は、となりの家の蛇口の水道水に影響があるかどうかも分からない。

高度浄水処理を備えた浄水場すらも更新の時期にきている。平成年代には、高度浄水処理や膜濾過を含めて単位操作・処理技術に革新があった。更新されて次の少なくとも半世紀に、求められる機能を満たし続けるものがあるのか、あるとしたらなんであろうかを語らなければならない。技術があったとしても、それを使いこなす術や人をどうするか、そして、蛇口からの水を使い続ける、健全な地球に生きる社会へサービスを届ける水道・水について語る会が、持続するよう会員の皆様とともに楽しく語り続けられると確信しています。

平成28年7月30日（土）

平成２８年度水を語る会総会　特別講演
「第二次大戦後の水害と水行政」

講師　高橋　裕 先生（東京大学名誉教授、日仏工業技術会会長）

（本編は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り編集したものです。）

１．河川工学への道

高橋でございます。

第二次大戦後の水害と水行政にはいろいろ体験し、主要な事柄にも携わってきました。

私が大学を卒業したのは 23 歳、昭和25年、東京大学第二工学部土木工学科です。第二工学部と云ってもご存知ではないと思います。夜学と思われることもありますが、本郷とは別に新設された昼間の学部です。昭和 16 年、千葉市の広大な土地に建設され、学生のときは西千葉砂漠と呼んでいました。最近、訪ねたら樹木も随分生えていましたが、当時は緑が余り有りませんでした。バラックの建物で勉強し大学院も合わせて8年ほど通いました。昭和 55 年に閉学になり、一昨年、東京大学出版会から“東京大学第二工学部の光芒”という本が出版されました。

当時の第二工学部は、従来の工学部とは教育の様相が違いました。当時、現役教授を集めるのが難しかったためもあってか、先生の大部分は現場で働いている研究業績をあげた人達で、そのために第一と第二の両学部の教育方針が違ったのでしょう。先生方の現場経験の話はおもしろかったです。安藝皎一先生は科学技術庁の一局である資源調査会事務局長で、それ以前には内務省の富士川の所長でした。武田信玄の治水の話、資源問題の合成繊維を育成すべきという話。土木施工は釘宮磐先生、国鉄で関門トンネルの建設をされた方。国土計画の講義は東京都の石川榮耀先生で断然おもしろかった。

私は、下総中山に下宿して通ったが、お茶ノ水から千葉行きは 20 分に 1 回、30 分以上かかった。千葉と云えば、さつまいもや落花生などを東京から大勢買い出しに来た時代。石川先生は教壇に立つやいなや、「こんな交通不便のところにお前らに講義をするために俺が来ると思うか、さつまいもを食いたいからだ」と、次回から教壇にさつまいもを置いたらご機嫌でした。脱線話が面白く、国際会議の経験談とか、石川先生の講義は格別でした。昭和 30 年まで大学院を含めて西

千葉に通いましたが、旧制大学院なのでカリキュラムも試験もなく自由に現場見学などに費やしました。

私は、フランスのグルノーブルに留学しました（1958.11～1960.1）。アルプスの麓の比較的静かなところで、パリではない地方都市ですから日本人を初めて見た人が多かった。下宿のマダムからベトナム人を紹介された。フランス人からみれば日本人もベトナム人も同じような人間だったのでしょう。フランス政府の留学生なので滞在費と帰りの旅費をフランス政府が給付して下さいました。留学生としては不勉強で、大学の講義は一度も出ていない、ペーパーは何も書いていない。一年間、フランス中の川を見て廻りました。指導教官がサインして下されば、出張旅費はフランス政府から出ました。そんな縁で現在、日仏工業技術会の第8代会長を勤めています。以前は財界の大物の会長が多かったのですが、大学の先生が会長になると途端に会は貧乏になる傾向があります。

フランス留学中、フランスのほとんどの重要な川と流域を見学しました。講義に出ない、研究論文も書かないで何のために留学したのかと問われることがあります。旅好みの癖が抜けなかったか、日本への帰りはグルノーブルから陸地を通ってカルカッタまで行き、そこで日本へ向かう貨物船を探し乗せて貰いました。ビルマは内乱で国境閉鎖のため行けないのでインドまでの陸路の旅で諦めました。フランスからイタリー、ユーゴースラビア、ギリシア、トルコ、イラン、パキスタン、インドと旅し、イランなどのカナート（地下水路）や川と水利を見て廻りました。今はこの地域は、治安が悪く危険で特に日本人は捕まってしまうでしょう。懐かしいからもう一度見て廻りたいが誰も勧めません。鉄道がどこにも在るわけではないが、バスなどの交通手段を利用しました。イランのザイダンからパキスタンのクエタに行く鉄道は週に1本。イランの日本大使館に坂野重信さんが居られ、国境情報を得ました。私にとって大変貴重な経験でした。

鉄道でもバスでも当時だから安全にこのような旅ができ、可能な限り川とその治水・利水の施設を見学しました。イランでカナートを見たかったのが目的の一つでした。カナートは、地上に約 10 mおきに竪穴を掘って地下路で繋ぎ、地下水を集めて住民がそのカナートの出口に来て水を汲み上げる。国によって水の獲得のしかた、使い方がどうなのかに大変興味があったからです。シリアにはその後 1978 年と 1980 年にカナート調査で長く滞在しました。最近はISに占領されていますが世界遺産のパルミラなどに滞在しました。そこで世話になった方が新聞によるとイスラム国に惨殺されたようです。無念です。

２．多発する水害による大災害

昭和 20 年代、1945 年から 1959 年の 15 年間は水害が多く食糧難の時代でした。日本は貧乏であり、しかも大水害の連続でこの 15 年間のうち 12 年は、毎年 1000 人以上が亡くなりました。1945 年には、枕崎台風が九州を横断して広島の北を抜け広島、呉に大災害が発生し 3756 人の死者、1959 年の伊勢湾台風では 5041 人の犠牲者が出ました。

グルノーブルで、日本では水害により多数の死者がでる話をしましたが、聴衆の人々は信用しません。日本はアジアで最も文明が進歩した国で、水害という自然災害で毎年 1000 人以上亡くなるとは考えられない。君はフランス語に慣れていないから桁を間違えているのではないかと。その頃の日本を印象づけたのは、毎年 1000 人も死者が発生する水害の連続でした。昭和 30 年代までは日本は貧乏に加えて水害という大きな負担に苦しんでいました。昭和 20 年から 30 年代、主

要な河川は例外なく大水害に遭っています。石狩川、北上川、利根川、天竜川、淀川、筑後川などで大破堤を繰り返しました。河川学者は水害現場を見るべきであると痛感していました。1993 年のミシシッピ川の大水害、1995 年のライン川をはじめヨーロッパの主要河川の水害を視察しました。最近 5 年間、世界の大水害は、体力のこともあって残念ながら見学していません。

３．長崎水害と文化財

1957 年と 1982 年 7 月に長崎水害がありました。これは当時の日本の社会情勢を正しく反映した水害でした。7 月 23 日の翌朝、片寄俊秀さんから自宅へ電話がありました。文化財を大切にする方で「めがね橋が大変なことになってしまった」、片寄さんは長崎総合大学教授でしたが、めがね橋の復旧に貢献された方でした。最初の対策は、橋が洪水流の疎通の邪魔をしたので、めがね橋は河道外に移すべきであるとの案でした。

1957 年の諫早水害の際にめがね橋を公園に移設しています。しかし、橋は現場に残してこそ意味があります。1982 年の場合、めがね橋は現場に残し川の両側の地下にバイパスを造ることになりました。今、現場へ行けばその経緯がわかるでしょう。水害対策と文化財は一般に対立します。両方に満足のいく案を出した最初の例です。水害と文化財の関係がクローズアップされたのは、長崎のめがね橋がきっかけです。こうして長崎水害は貴重な教訓を残しました。この水害では長崎だけでなくその周辺でも雨量の大記録があります。長与町ではなんと1時間に 189mm、未だに一時間雨量の記録として日本では破られていません。最初は余りに過大な雨量でデータを疑いましたが、周りの複数の地点のデータも大雨量でした。大記録となったところはどんなところかと思い、翌朝、長与町役場の屋上の雨量計を見学に行きました。

後年、中近東の少雨地域で講演へ行くことが多かったのですが、1 年に 100 mm 以下の地域です。一時間に 200mm は間違いだろうと言われました。しかし、従来とも長崎は 10 年から 20 年に1回、このような激しい雨が降っています。

４．戦後の大水害とその教訓

昭和 20 年から昭和 34 年の伊勢湾台風までは大水害頻発時代です。昭和 20 年 9 月 17 日、鹿児島県に上陸した枕崎台風。その日に、マッカーサー元帥が厚木から東京の第一生命ビルに入っています。外国の軍隊が占領した時期と、日本の連続大水害の発生は偶然の一致です。占領の歴史は大型台風の連続襲来と同時にきました。戦後の混乱期ですので気象予報、洪水予報が十分ではなかった。柳田邦男著「空白の天気図」(1975 年、新潮社)、という名著があります。枕崎台風が広島、呉を襲った際、広島気象台などの職員が、原爆投下後、器材も全く不足するのに、いかに良く奮闘したかのルポです。秋ですと米の収穫期なので台風によって水田はどうか、というのが日本人の関心の的でした。台風が水稲の収穫期を襲ったので食糧難に拍車をかけました。

昭和 20 年代は、台風や梅雨豪雨が次々襲ってきました。昭和 22 年にカスリーン台風が房総半島をかすめるように北上しました。台風の命名は女性の名でしたが、北半球は米国によって命名されました。日本の気象庁が独自に名前を付けられなかった。カスリーン台風は9月 16 日に利根川の右岸の堤防を栗橋の少し上流で破った。利根川の堤防は江戸時代から大洪水の際、栗橋付近の右岸で切れました。江戸を守るのが大事でした。右岸堤が切れると東京方面に大水害をもた

らします。9 月 16 日の早朝に破堤し氾濫流は5日を経て東京に達し江戸川区周辺が冠水しました。どの川も切れるところは概ね決まっている。切れた氾濫流は昔の利根川の流路を流れる。銚子の方にも流れるようにしたのは江戸時代初期です。洪水の氾濫流は昔の流路を懐かしむがごとく、江戸湾（現在は東京湾）に流れ下る。明治 43 年の同様の氾濫流による水害でした。江戸時代の3大水害もほぼ同じところが切れました。氾濫調査では、江戸時代、明治時代その川がどこに流れていたかは調べるべきです。当時の氾濫流がどう流れたかが参考になるからです。

一国の首都が 300 年間にこのようにたびたび水没というのは、先進国では日本だけです。洪水、地震、火山噴火、まことに日本は災害大国です。災害大国の現実を義務教育から徹底的に教えるべきです。昨年、多くの被災者が、よもや鬼怒川の堤防が切れるとは思わなかったと云っていました。主要な河川の堤防は戦後すべて切れています。日本は水害大国だということを知るべきです。大部分の被災者が、鬼怒川堤防は切れないと思っていた、というのは驚きでした。鬼怒川の堤防が切れたとき、洪水のハザードマップは作っていたが、知らない住民が多かったとのことです。マップを作ったが住民にどのくらい説明したのだろうか。小学生には義務教育でマップの読み方を知らせることは、過去 100 年の洪水の歴史を教えることです。日本は災害大国であり、義務教育から災害に関して他の国と違うことを徹底的に教え、特に、地元の川や火山がどんな災害の歴史を持っているかを教えるべきです。しばしば主張していますけれども、教育には災害よりもっと大事なものがあると反論されています。

昭和 20 年から 34 年までの大水害で日本の主な河川の堤防が切れたことを日本人の常識にしてほしい。特に、地元の人々は知るべきです。明治以後、東京は多摩川破堤を含め 5 度も水に浸かっています。首都がそんなに災害にしばしば会っている。江戸時代には富士山や浅間山の大噴火がありました。現在、浄水場や下水処理場は富士山が噴火したときの対策は殆ど実施していないように思われます。今、富士山や浅間山が噴火すれば東京は火山灰で埋まります。利根川の堤防も大洪水でそろそろ切れるころかも知れない。気候変動で雨の降り方も変わってきています。鬼怒川ではせっかくハザードマップを作っているのに多くの住民が知らなかった。水防は市町村長の責任です。首長さんは、はたして地元の川の危険を知っているのか。市町村長は水防団を訓練しておくのが前提です。多摩川の堤防が狛江で切れたとき、地元の市長さんが建設省に水防を頼んだという話がある。水防の義務は市町村長です。どういう氾濫をして、どういう被害が発生するか、首長さんが把握されていたのか疑いたくなります。

日本はインフラ建設に苦労が多い。道路のルート計画にも日本の国土条件は効率が悪い。というのは、島国であり海岸線は長く、海からのさまざまな災害から守らないといけません。日本列島は4つの島を結ばなければならない。明治以降、そのために多くの投資をしています。地形上、地質上、日本特有のハンディキャップです。お陰で世界最長の青函トンネルを掘りました。多くの外国人は、日本が島国という認識がないから、瀬戸内海に何故、橋が3つも要るんだと云います。気候変動が日本には特に厳しい。海面が上がるということは沿岸部にとって重大です。将来の海岸線がどうなるか、臨海部のあり方を正確に調べその対策を今から計画しておくべきです。人口が集中した百万都市は、札幌、京都を除いて臨海部にあります。津波高潮からも守らなければなりません。臨海部の土地利用は、気候変動を深く留意し 100 年の計で事前に対策を打ってほしい。

５．治水対策

明治以降、公共事業で最も力をいれたのは鉄道と治水です。鉄道は文明をも日本の隅々に流布しました。河川の大事業には副作用を伴いました。河川という自然を相手にするのだから当然です。実例は枚挙に暇ないけども、昭和6年に信濃川大放水路が完成した。それまで毎年氾濫していた新潟平野は守られています。しかし、その副作用で新潟海岸の決壊がはじまりました。放水路の河口の寺泊には土砂が堆積するようになり、河口の新潟海岸を守るために何万というテトラポットが配置されています。河川という自然は、なまやさしいものではありません。大事業が一応成功しても副作用がある。それを予測するのが優れた技術者だと思います。

明治以降、重要河川では洪水という厄介者は早く海に出してしまえ、大流量が流れるように河川改修しました。それ以降、中小洪水は防ぐことはできましたが、それ以上の大水害は完全には防ぐことができませんでした。重要河川の大改修事業の副作用として、洪水のピーク流量が下流方面では大きくなりました。従来、上流で氾濫していた洪水流を河道に押し込めたため、下流では流量が増えたのです。明治以降の洪水の歴史と治水事業の進展をみると、洪水対策は一応成功したけれども、洪水のたびに下流では流量が増えている。高橋は「治水対策は洪水を大きくした」と主張したと性急に解釈したお役所の高官もいて、30 年代は建設省に非難されました。筑後川の「蜂の巣城裁判」では原告側の鑑定人になってけしからん。それは一種の愛省精神でしょう。明治以降の治水対策への評価が昭和 30 年頃と現代では大違いです。当時は、建設省の高官は自信と誇りを持っていましたので私はかなり非難されました。野党の人が私の説を自分らの都合のいいように解釈して政争の具にしたからでもあります。

６．筑後川水害と実地調査

昭和 28 年 6 月 25 日から 5 日間、北九州一帯で梅雨前線による猛烈な雨が降り、筑後川では何箇所も破堤しました。大学院生だったので時間も熱意もあり氾濫状況を丁寧に調査して廻りました。昭和 28 年以降の大水害はほとんど現場に行っています。その度に恩師の安藝皎一先生が資源調査会事務局長であったこともあり、その事務局が旅費を含む調査費の面倒をみて下さいました。林野庁試験所の上野巳熊さんにも大変お世話になりました。上野さんは学究肌の方で、筑後川上流の小国の大正初期以来の時間雨量を整理していました。下流の久留米の量水標では、明治 18 年以降の 1 時間ごとの水位が 24 時間 365 日計測されていました。明治の観測者のお孫さんに会って「お爺さん良くぞなさったですね」と聞くと、自費で河川敷に小屋を建てて、実直だから夜中も1時間おきに起きて測ったらしい。なんでそんなに頑張ったか、「明治天皇の命令だから」と云っていたとのことです。なるほど明治時代というのは指導者だけが優れていたのではなくて、一般庶民が公の仕事を重んずる精神が鍛えられていたのだと感銘しました。

このことについては去年、日本国際賞をいただいた祝宴にて、光栄にも皇后陛下のお隣りで1時間、家内は天皇陛下と最高裁長官の間でした。事務局が業績を事前に皇居で説明をされていたので、皇后様が「どういう人がその測定をなさったのですか？」と問われたので、「当時の測定者が明治天皇のためだから謹んで測った」とお答えしました。当時は内務省の仕事は特に大変な光栄だったようで、懸命に堅実に仕事をされたのです。上流の雨量観測所では、時間雨量が大正初期以来、着実に記録されている。明治時代は多くの一般庶民も公のためとなると大変な自覚があ

ったのだと感じました。

その上野さんは、懸命に雨量観測を行い、冬は凍ってしまうので炭を自費で買って暖め氷を溶かした。雨の降り方と何時間後に久留米の水位がどれくらい上がるか研究して、洪水予報の式をつくり、アジアで最初の洪水予報を実施していたのです。立派な業績だと申し上げたら、上野さんは林野庁の上役には大目玉をくらったそうです。「雨や霧と杉の成長具合を調べるのが林野庁。内務省の仕事を勝手にするな」と、流石に日本の官僚は立派なもので自分の仕事は誠心誠意実施し、他省の仕事はやってはいけないのです。上野さんが何故雨量記録を熱心に測ったのか。それは気象観測所の教育にあったと思います。当時の気象学の大家は、雨量の測り方だけでなく長年データが蓄積されることの大切さを教えていたのでしょう。大学の人間は、連続観測の価値を十分には教えていなかったのではないか。

東大第二工学部の講義では、現場での経験が断然興味があった。その後、昭和 30 年から本郷に勤めて一番驚いたのは、同じ大学でこうも教育の方針が違うのかということでした。計算の仕方や測り方よりは、その考え方や意義を重んじ実務を重視した先生方の講義にほとばしり出ていました。観測の精神および調査の哲学を教えることこそ重要だと思います。久留米の量水標記録は、1年ごとに1冊ずつ山のように積まれていました。埃がたまってハタキで叩かないと表紙が見えなかった。昭和の始め以来、見に来たのはあなたが初めてだと云われて驚いた。せっかく苦労して作成したものも使わなければ宝の持ち腐れです。当時の久留米の事務所の調査課長の野島虎治さんに申し上げたら、その記録を事務所に取り寄せ全部コピーしました。そのコピーが久留米の事務所に現在あると良いのですが。

７．都市水害

昭和29年の洞爺丸台風について、当時の気象庁長官の和達清夫さんから伺いましたが、海難審判に呼ばれて厳しく責任を問われたとのことです。この台風は日本海を北上した間に予報以上にスピードが上がったため、津軽海峡に予報よりも早く到達してしまったのです。

水害の形態は、土地利用の変化とともに変わります。都市水害のはしりは昭和 33 年の狩野川台風です。伊豆半島の東から相模灘へ出て江ノ島に再上陸し、特に横浜では無数の崖崩れ、東京では隅田川の支流の石神井川周辺が広範囲に浸水しました。新興住宅地が特に被害が激しかった。開発による土地利用の変化に水害は深く関係します。戦後の経済成長期の宅地開発における乱開発に原因があったと考えられます。災害を調査するには土地の履歴を調べることが大切です。氾濫した土地の利用の歴史が大切ですが、土地利用の履歴を調べる人は少ない。水害調査は、被災者はなぜそこに住んだか、いつからそこに住んでいたか。それを調べるのが水害調査の本質です。

８．水害訴訟

昭和 42 年頃から水害訴訟が頻発しています。その頃から住民意識が変わってきました。それ以前は、被災者の大部分は雨量が大き過ぎたと思っていましたが、この頃から水害の原因は、建設大臣や知事の管理が悪いと考えるようになってきました。はしりは昭和 41 年、42 年の新潟県北

部の加治川です。2 年続けて同じ箇所で堤防が切れた災害でした。

昭和 49 年に1級河川の多摩川が破堤し、これも水害訴訟となりました。最初、私は原告の推薦の鑑定人になりましたが、途中で双方の弁護士が相談して原告、被告の共同推薦にされました。裁判には引き分けがないからどちらかが不満です。両方が満足することはない。結局私は両者から恨まれました。第一審では原告、被告から質問されました。なんとかそれぞれ有利なことを私からの発言に期待したのです。確か2時間もかかりました。気に入るようなことを私が言わないので長くかかったと思います。第一審は概ね原告が勝ち、第ニ審は被告、最高裁では高裁へ差し戻し。最終的には、原告が概ね勝訴。大変有能な弁護士で日本中の堤や堰などの問題点を視察していました。多摩川の切れた箇所は、下流にしては取水堰の高さが高すぎるというので、全国の堰高を調査したのです。

９．河川環境

水害訴訟が一段落したころには河川環境が大事な時代になりました。長崎水害は、典型的なクルマ社会の災害で、バス、乗用車など合わせて2万台が破損しました。水害は自然現象ではなく社会現象です。雨量や流量、どこが切れたかなど多くの災害報告はそれが大部分です。それだけではいわば水文学報告です。それは眞の水害報告ではない。なぜ堤防が切れたか、家が流されたか。雨量も大事ですけれど、重要なのは被災地の土地利用の変遷、被災者の住まい方の変遷です。

10. 災害対策と教育

結論としては、高度成長以降の土地利用の変遷、激変した都市化が今後の水害をみる場合に重要です。町長さん市長さんの部屋にご当地の大きな航空写真が掲示してあります。今の航空写真と高度成長前の写真を並べて、一般市民が見られるようにしたらどうでしょう。大事なことは、いまの土地と高度成長期前の土地を比べることです。戦後の都市化は水田が宅地になったところが多い。そこは元来水に浸かり易い所です。宅地開発は地価が安い所から始まる傾向にあります。気候変動による海面上昇、50 年後 100 年後の海岸線を描いて、大都市は災害に遭い易い所にあることを認識することが大切です。義務教育から日本の災害史を教えることが重要です。昭和20年から 30 年代に、日本の主な川が全て破堤しています。それを参考にして治水対策が作成されているはずです。

【質疑】

中西さん） 水道関係者の集まりですが、水道の人たちにここが良いとか悪いとかありませんか？小河内ダムとか。

高橋先生） 東京オリンピックの年、東京は大変水不足でご苦労なさって、建設省の河川行政の小林泰さんと一緒にテレビ出演して、水不足での小河内ダムについて話し合いました。小河内ダムはマスメディアから評判が悪かった。建設時の都知事は、このダムは水道専用では世界一の容量であり、これで東京の水道の水は大丈夫と自慢しました。その直後に渇水が始まりました。対策委員会では神奈川県から水道水をどうやって運んでくるのか。水道局はマスコミの攻撃の対象になりました。当時、建設大臣は河野一郎さんで、私はその頃東京新聞で対談し、東京の水不足をどうするかを話し合いました。当時は空梅雨が何年も続きました。小河内ダムの上流に雨が十分には降らなかったのです。

いくら大きいダムを造っても雨が降らなくては無理です。水不足で都水道局は大変ご苦労されました。東京オリンピックを控えて水が不十分なことが世界中のマスメディアの話題となりました。水不足で水泳をどうするんだとか。

今日では、世界に冠たる日本の水道です。漏水率が少ないことは、もっと自慢しても良いと思います。

眞柄先生） 本日は、ありがとうございました。個人的なことですが、私の祖父も内務省におりまして、祖父に連れられて川遊びをしたものです。水害と対策のお話をいただきましたが、水道管が古くなっているので土地の歴史を見ながら優先的な管路更新、やろうとすればできるんですが、進んでいない。災害に強い有効な対策や教育が肝要と思います。

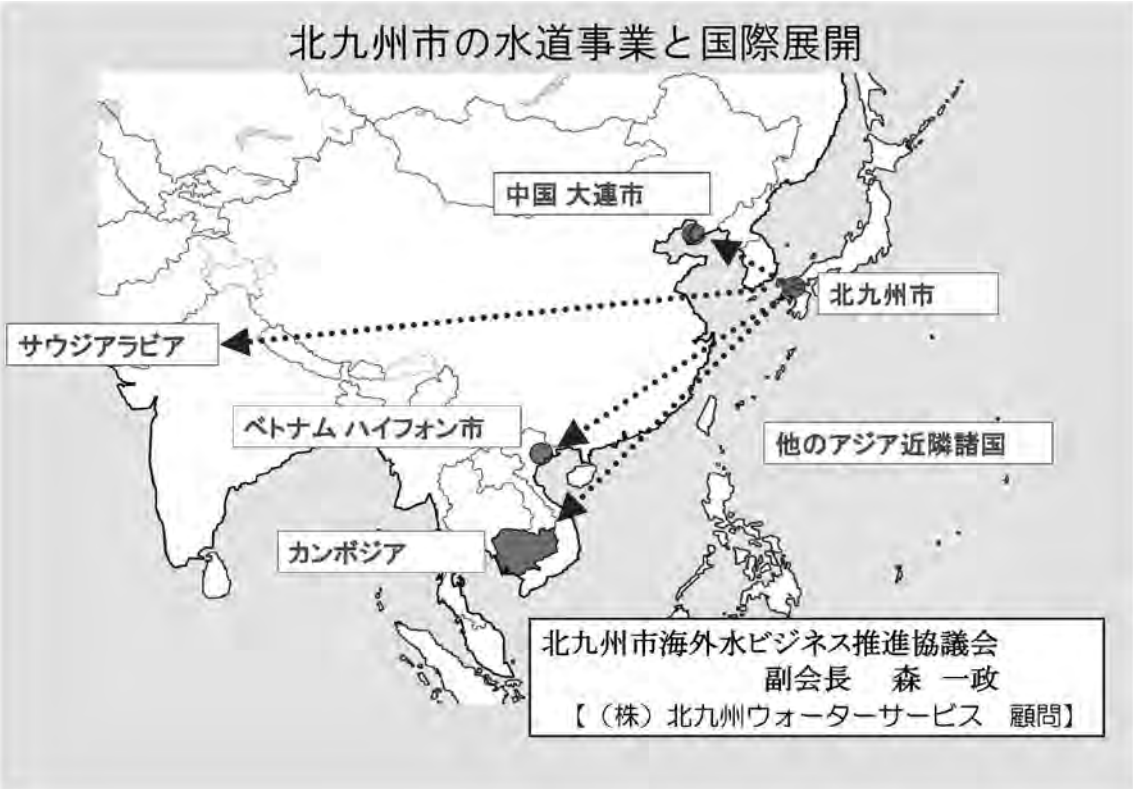
平成２８年１１月１９日（土）

第 25 回会員集会講演①

「北九州市の水道事業と国際展開」

講師　　森　一政 様（北九州市海外水ビジネス推進協議会副会長）

（本編は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り編集したものです。）



皆さんこんにちは。只今ご紹介いただきました北九州市海外水ビジネス進協議会副会長の森です。１９７２年北九州市に入職しまして、水道局に配属され、９年前の２００７年に北九州市水道局を退職し、現在は北九州市が行う海外ビジネスに取り組んでいます。また北九州ウォーターサービスのサポートをしています。

今日は恩人がたくさんいて緊張していますが、自分の経験をお話しします。

北九州市の水道事業と国際展開

1．目次・自己紹介

2．北九州市の水道事業
水道・工業用水道・用水供給事業・下水道事業

3．北九州市の国際貢献（人材育成）
国際技術協力の実績・国際技術協力（派遣・受入）

4．海外水ビジネスの展開（国際貢献の延長）
背景と目的・工業都市・環境都市・協議会の設立と活動内容・協議会の推進体制

5．カンボジア国

6．ベトナム国

7．中国・大連市

今日はレジュメとしまして北九州の上下水道事業を簡単に説明し、北九州市が取り組んできた国際貢献　特に人材育成を中心に北九州市がなぜ海外に取り組んできたか、カンボジア・ベトナム、中国、ミャンマー等で何をやってきて、今後どうしていくかを話します。

2.　北九州市の水道

資料等は小さくてみにくいですが、これは北九州の水道の施設図であります。北九州の水道は旧門司市が明治４４年に、鱒渕ダムの所から門司まで２２ｋｍを４００ｍｍの高級鋳鉄管（英国製）で導水して水道事業を開始しました。事業費は、市の年間予算が４０万円のときに１６０万円を投じたそうです。門司市は国際貿易港で毎年コレラが発生したためです。翌年は石炭で有名な若松市、その翌年に商業の町で陸軍１２師団が置かれていた小倉市、そして八幡製鉄所があった八幡市、戸畑市と各市が独自に水道事業に取り組んできたが、昭和２７年に１部事務組合を設立して遠賀川の水源開発に取り組みました。

北九州市は昭和３８年、５市が合併して政令市になりましたが、その１１年前に水道を広域化して取り組んできました。現在、施設能力は一日当たり７６万９０００トン、水源の８０％は市外に求めています。
早くから水源開発に取り組んできたのは、市内に大きい水源がないためでした。現在５１５名の職員でやっています。

2. 北九州市の工業用水道

Ⅲ 工業用水道事業

1 工業用水道事業の現況

1 給水状況

(1) 給水能力

本市の工業用水道事業は、昭和32年に北九州水道組合が第一次工業用水道事業に着手して以来、幾度かの拡張工事を重ねてきた。

昭和58年8月には、遠賀川河口堰からの取水を開始し、第三次工業用水道事業及び産炭地域工業用水道事業の一環として建設した本城浄水場の稼働を始めた。その結果、給水能力は、1日25万4,000㎥となっている。

平成26年度 給水状況 (平成27年3月31日現在)

	北九州市工業用水道
	254,000
	66
	178,655
	38,691,909
	本城・伊佐座・力丸

※ 第一次、第二次、第三次工業用水道と産炭地域工業用水道を北九州市工業用水道事業として事業統合した。(平成20年4月1日)

伊佐座取水場(昭和19年完成)

(2) 給水事業所と有収水量

平成26年度の給水事業所及び有収水量は、66事業所3,869万1,909㎥で、二部料金制の導入により節水効果が働き前年度に比べて有収水量は1,625万5,284㎥(29.6%)減少した。

工業用水道生産施設系統図

(3) 工業用水道料金

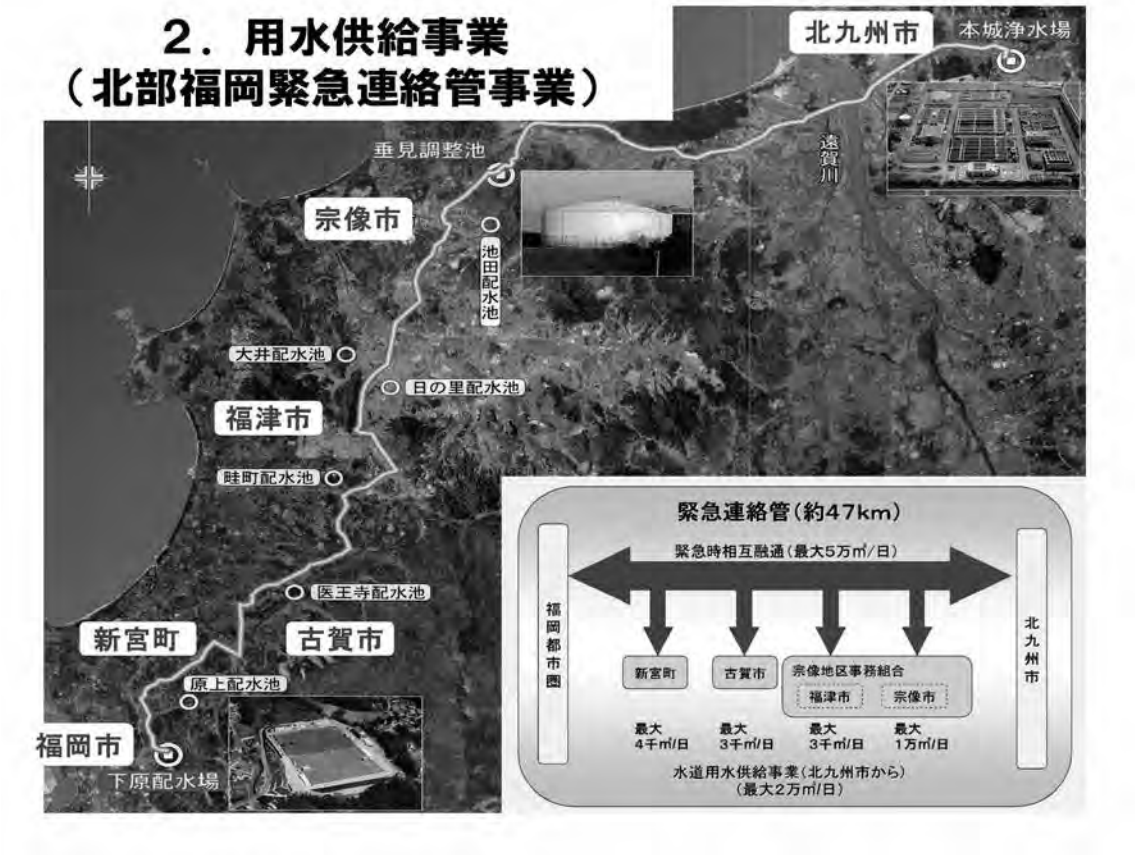
平成26年4月1日から適行 (1㎥当たりの税抜料金)

基本水量 (1日当たり)	基本料金	超過料金	特別料金(一律)	広域料金
300㎥/日未満	34円	4円	34円	4円	47円
300㎥/日以上	19円50銭	4円	19円50銭	4円	47円

注)1 基本料金は、基本水量について適用し、使用水量にかかわらず、基本水量の1月分で算定する。
地域産業の振興その他考慮すべき特別の事情があると認められる工業用水の給水については、基本料金を一定期間減額することができる。(基本料金の特例)
2 基本使用料金は、基本使用水量について適用する。
3 特定料金は、特定水量について適用し、使用水量にかかわらず、特定水量の1月分で算定する。
4 特定使用料金は、特定使用水量について適用する。
5 超過料金は、次に掲げる水量のうち最高の水量により算定する。
(1)超過水量
(2)時間最高超水量を超えて使用したとき、その最大の1日最高水量から、基本水量または特定水量を差し引いた水量
(3)基本水量または特定水量(時間平均)を超えて使用した時間の合計が年間の時間を超えたとき、時間最高超水量の1日換算量から、基本水量または特定水量を差し引いた水量
※工業用水使料金は、上記の表により算出した額に105分の105を乗じて得た額を料金とする。(1円未満の端数が生じたときは切り捨てる。)

工業用水道は、現在６６の会社に一日当たり１７万９０００トン供給し、施設能力は同じく２５万４０００トンです。

北九州市は私が入職した頃は、日本の４大工業地帯の一つで拡張・拡張の時代でした。現在の料金は、１日当り３００トン以下で１トン当たり３８円、３００トン以上は同じく２３．５円です。



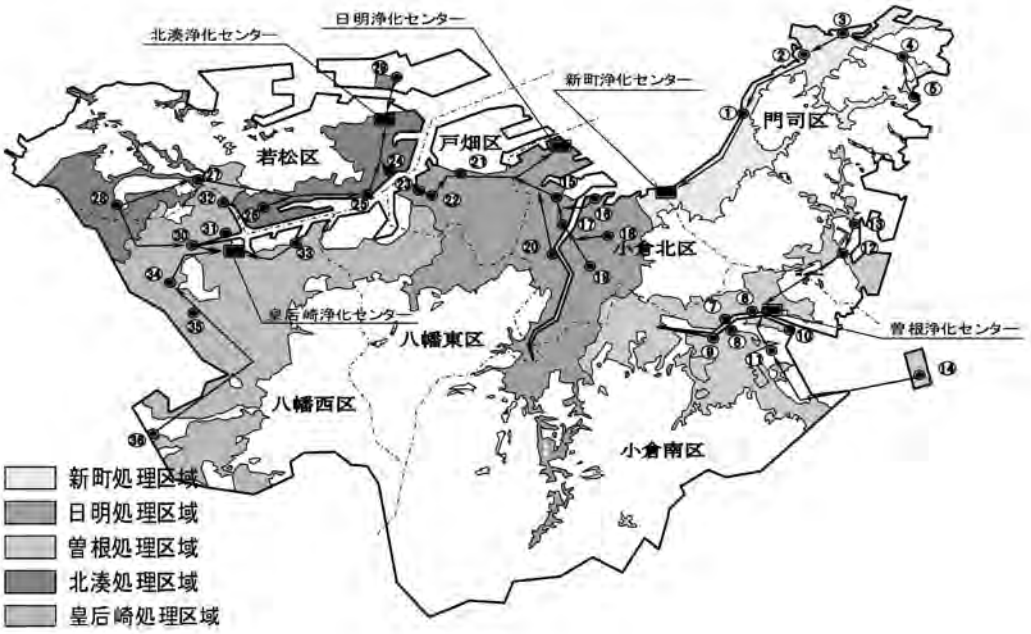
用水供給事業ですが、事業開始は平成１８年と最近で、平成２３年供給を開始しました。北九州市と福岡市は渇水や事故がおこったときに、政令市を助けるのは政令市しかないと考え、北九州市の本城浄水場から垂見調整池間の１９kmはφ９００mmのDCIPを布設し、垂見調整池から福岡市間の２８kmはφ１０００mmの鋼管を布設しました。この管路には３．５万トンの容量があり、いざというときには水替えや洗管に時間がかかるので維持用水としての水を常時流し、３市１町に１日あたり２万トンの給水をしています。

私が水道局にいたときの基本姿勢は、水道は広域化すべきということでした。北九州市と福岡市の両政令市間には道路・鉄道・電力・通信・ガス等のライフラインはすべて連絡している。しかし、水道だけはつながっていなかった。安定給水からも広域化が必要という考えでした。

私は２０００年に中国大連市に行ったとき、水道施設を調査しました。経済発展していない当時の脆弱な水道でしたが、大連市では１２０ｋｍ離れたダムか

ら市内まで原水を導水していました。　北九州市から福岡市は、たかだか５０ｋｍ、向こうは１２０ｋｍ　これはやはりつなぐべきだということで、厚労省歴代の水道課長に頭をさげて事業化しました。

2. 北九州市の下水道事業



北九州市では水道と下水道事業は、つい最近合併しました。下水道は５市が合併した昭和３８年に公共下水道事業がスタート、平成１８年に下水道整備率が９９．８％となり概成式典を行いました。この間に６０００億円の事業費を投入しました。処理能力は一日当たり６２１,０００トン、料金は水道料金よりちょっと低いが、使用量が多くなれば高くなる。
以上が北九州市の上下水道事業であります。

続いて国際貢献について説明します。

最初は平成２年から６年間　インドネシア国の訓練プロジェクトに参加し、管路の維持と漏水防止を北九州市が担当しました。厚生省がプロジェクトリーダとなり各市が人を出して人材育成のプロジェクトを実施しました。

これが終わるとエジプトの水道技術訓練向上プロジェクトを５年間実施しました。いずれも長期／短期専門家を派遣し、エジプトでは電気機械を担当しました。インドネシアと同様、ここでも各政令市が得意分野を担当しました。インドネシア・エジプトと、なぜ北九州市が海外展開をやったかという理由は、JICA 等の資金で北九州市職員の人材育成を行うことができるというのが、大きな目的でした。短期・長期専門家で派遣すれば、帰ってきたとき、派遣前に比べはるかに能力が高くなっている。座学よりも実際的に人に教えたほうが身につくからです。今日話をするカンボジア国の人材育成も最初１９９９年から４年間、毎年６から９ヶ月間、個別専門家として派遣しました。この久保田さんが第一号としてカンボジアに赴任しました。この４人はかわいそうなことしたなと思っています。　まわりに日本人はいないし日本語も通じない、苦労したんでないかなと思っています。

２００３年からプノンペン水道公社の人材育成プロジェクトに取り組みました。JICA 専門家の山本敬子さんをチームリーダーに、横浜市が水質、その他を北九州市が担当し、２００６年まで実施しました。２００７年以降は地方の主要８都市を対象に、まず水道技術を教えた。その後は経営面での人材育成をしている。人材育成プロジェクトはチームで取り組むため、英語ができなくても専門分野で対応できるところがあります。
ときを同じくして中国大連市です。１９９９年に向こうの総経理以下が北九州市に来ました。　技術交流・人事交流を通して、いろいろと教えて欲しいと言いつつ､向こうの言い方は技術交流です。 最初は CLAIR（自治体国際化協会）、次は JICA の事業で交流しています。

ベトナムについては２０００年南部地域水道訓練センタープロジェクト。インドネシアの専門家だった島崎さんに頼まれて個別専門家を４年間だしたのが最初でした。そしてハイフォン市と友好都市になったこともあり２０１０年から技術交流を行っています。

3-2.　国際技術協力（派遣・受入）

	職員の海外派遣（技術協力）			海外研修生の受入れ	
	派遣先国数	派遣国	延べ派遣者数	国・地域数	延べ受入数
上水道	7	インドネシア エジプト カンボジア ベトナム 中国 マリ ホンデュラス	127	129	1,601
下水道	10	ボリビア 韓国 タイ インドネシア マレーシア 中国 サウジアラビア ベトナム シリア	57	125	3,320
計	13	インドネシア エジプト カンボジア ベトナム 中国 マリ ホンデュラス ボリビア 韓国 タイ マレーシア サウジアラビア シリア	184	146	4,921

国際技術協力派遣の経緯は、１３ヶ国に延べ１８４人、短い人で１週間、長い人で２年間。

受け入れ研修は東京・大阪等で受け入れて、あまった人が北九州にくるパターンが多く、期間は１週間程度。プロジェクト型の受入は半年や３ヶ月、　研修生を受け入れ、現在は特にカンボジア・ベトナム・中国とやっていますが、ミャンマーのマンダレー､インドネシアのスラバヤ市は主にJICAの草の根事業を活用して活動をしています。

大きい都市は人口も多く、能動的にいろいろできないこともあるので北九州市は地方都市と主に交流しています。

4-1. 海外水ビジネスの展開

【背　景】

社会インフラとしての上下水道事業

計画・運営管理	自治体	国際入札の条件公民連携が不可欠
調達・設計・建設	民　間	

※海外との人的交流に基づく独自のネットワークを活用

【目　的】

1．地域産業への影響

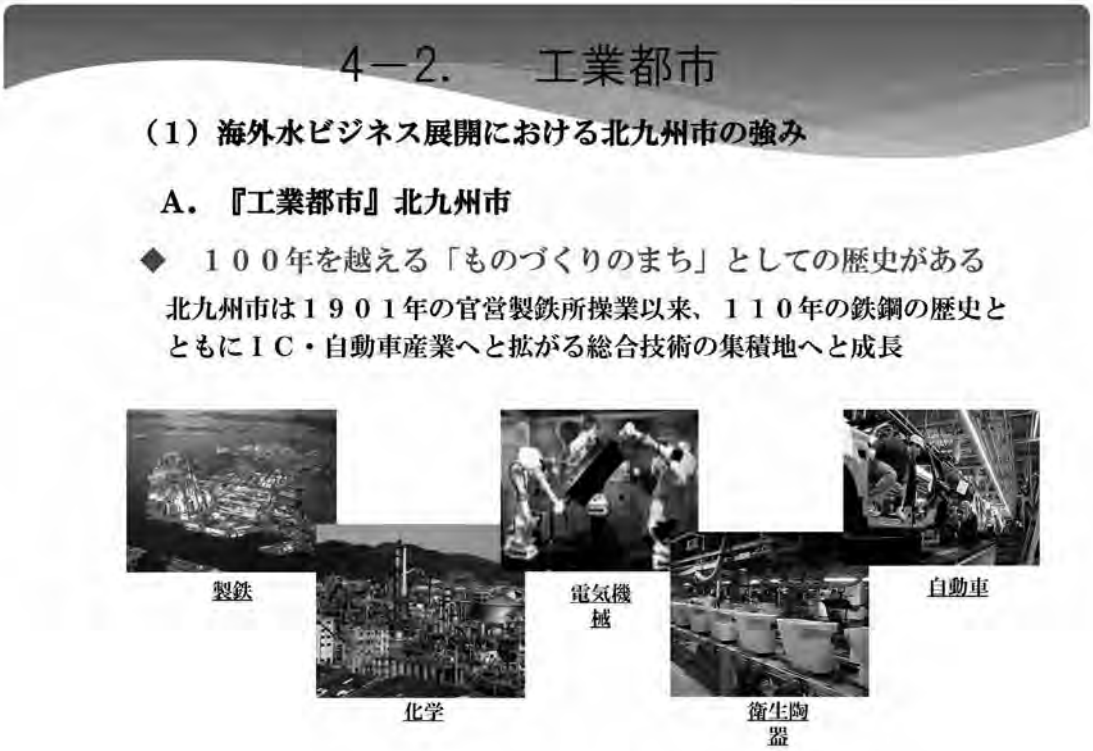
2．新たな収入源

3．技術の継承・発展及び人材育成

4．国際貢献

なぜ海外ビジネスにとりくんできたのか。社会インフラとしての上下水道は、公民連携が不可欠です。　北九州市が取り組んだ理由は、水道技術の継承と人材育成そして地場産業の振興です。ものづくりの町ですので水道産業の広い裾野を活用できる。ODA が主であり市はコンサル料の収入がある。そして国際貢献や海外ビジネスを展開したとき、今まで上下水に関わってきた職員の有効活用にも繋がります。

私自身がカンボジアに行ったとき、日本の ODA で作った施設の部品の調達に日本じゃないバイヤーと話をして導入しようとしていました。「なぜ日本のものを買わんのか？」と言うと「使いたくてもプノンペンに日本企業がいない。」という返事が返ってきた。施設が完成すると公・民共にすぐ引き上げる。　せっかく造ったものなので民が残ってビジネスをしないと真の国際貢献ではないだろう。それで本格的に取り組むことにしました。



海外ビジネスに於ける北九州市の強みは２つ。　一つは工業都市であること。八幡製鐵所を始め、ものづくりといったような会社、下請けの町工場がたくさんある。だから水道システムの広い裾野にも対応できるし、海外ビジネスにも対応できます。

２番目は環境都市であること。ばい煙、工場排水等、経済成長真っ只中の時代は経済発展の象徴でした。しかし公害追放の市民運動が起こりました。これを受け市民、行政、民間が協定を交わし、環境再生に取り組んできました。現在は空・海とも昔のように回復しました。こういったことをうけてグローバル 500 を受賞し、リオサミットでも、そういったような評価を受け表彰を受けています。　上下水道は環境を抜きにしては考えられない。環境を再生し公害を克服した実績はＰＲになります。

４－4. 協議会の設立と活動内容

（１）設立趣旨

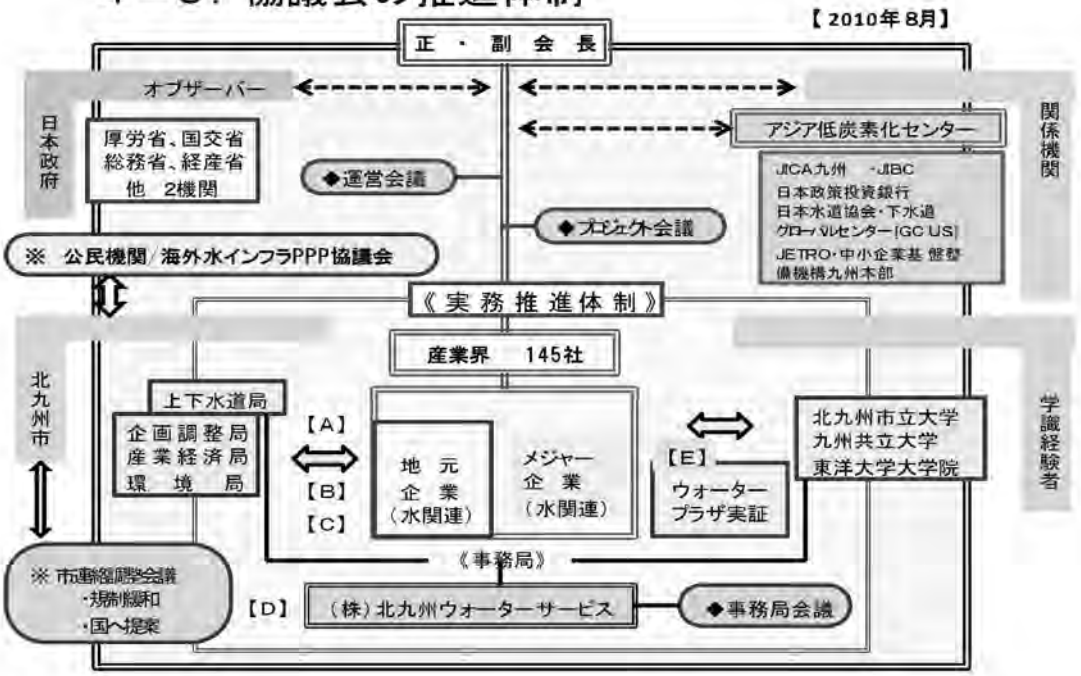
・ 海外水ビジネスの市場拡大
・ 国の新成長戦略と「海外水インフラＰＰＰ協議会」
・ 北九州市の都市戦略と水ビジネス展開
・ 長年にわたる国際技術交流

（２）活動内容

① 民間企業のシーズ及びニーズの把握
② 海外の現地ニーズの調査
③ 公民連携による海外展開の手法検討
④ 具体的な案件形成に向けた検討

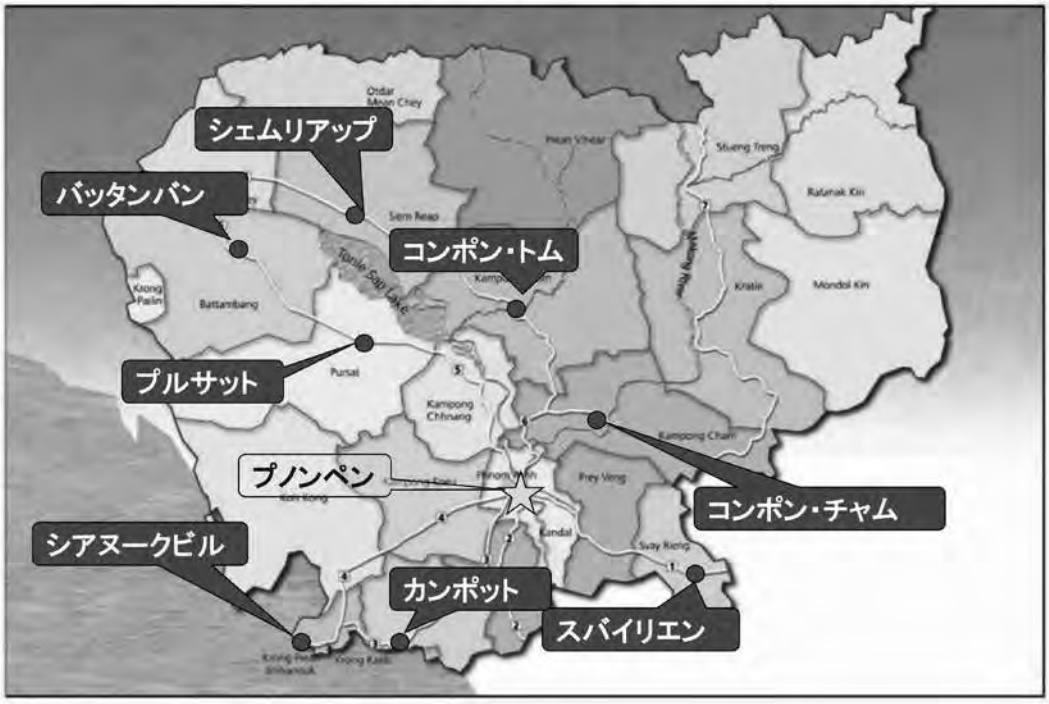
北九州市海外水ビジネス推進協議会は、２０１０年８月に設立しました。国が設立した海外水インフラＰＰＰ協議会の発足をうけて北九州市も設立をしました。当時、海外水ビジネスの市場が拡大するとかいう話があった。北九州市も推進協議会をつくって民間企業の得意分野を活用したり、組み合わせて公民連携して海外での案件獲得に取り組んでいく。そういうことで推進協議会を設立しました。

４－５．協議会の推進体制



推進協議会の推進体制は、国の関係機関にオブザーバーとして参加をいただいています。JICA や日本水道協会等いろんな意見をきいています。実務の推進体制は正副会長を含めて民間は１４５社です。　北九州市も参加しており、３つの大学から意見を聞いています。　その活動の事務局を財団法人から衣替えをした株式会社北九州ウォーターサービスにおいて、この久保田君が事務局長として全体を統括して見てもらっています。

５．カンボジア国



次に、特に力をいれている３つの国・地域について具体的なことをお話しします。カンボジア国、四方を他国に囲まれて面積は日本の１／２弱　人口は１５５０万人、一人あたりの GDP は日本の３％程度で経済的な発展はこれからです。平均年齢は２７歳で、これから爆発的に人口が増え経済発展をするとみられています。

プノンペンでは人材育成にかかわってきました。現在は図の赤で書いた地方８都市にかかわっています。シェムは８０００トンの浄水場を ODA 無償で、シハヌークビルは貿易港であり、ここはＷＢ(世銀)、他の６都市はＡＤＢの借款で整備されました。　地方８都市については経営面での人材育成をしているところです。この中で水道・下水道を自前で整備するお金がない。今年バッタンバンコンポンチャム　この２つについて JICA の無償援助を実施。つい先日落成式を行い、２つで事業費が３０億円くらい、昨年設計をしたのはカンポット　昨年の８月に起工式があり、２２億円で JICA の ODA 無償事業で実施しました。

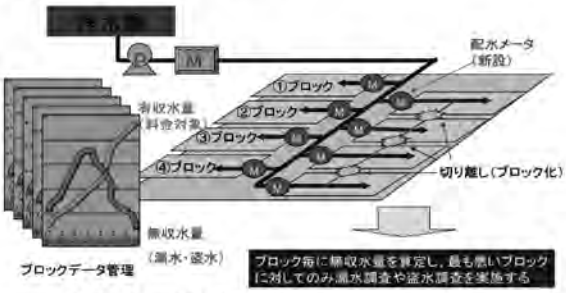
シェムリアップは観光客が多いため、早く水道整備をしないと地下水をとりす

ぎて、アンコールワットが沈む懸念があります。　昨年から詳細設計をやっており、５年前で７２億円の事業費の予定でした。　浄水場、取水場、配水管網と、今年中に詳細設計が終了する予定です。ODA 借款なので建設工事は日本がぜひともとらないといけない。北九州市は設計に関わっているので、自治体がかかわった設計で中国・韓国にとられたら面目がない。トータルコストでは理があると考えています。　カンボジア全土を対象に協定を交わした８都市は、今後共、無償で事業を進めていく予定と聞いています。

5.　プノンペンの奇跡

■ カンボジア

現地での技術指導



配水ブロック化(技術移転)

【プノンペン市における飛躍的改善】

1993年(協力前)	項目	2006年(協力完了)
25%	水道普及率	90%
10時間	給水時間	24時間
72%	無収水量(漏水＋盗水)率	8%
48%	水道料金納付率	99.9%
飲料不適	水道水質	飲料可能

※2005年5月
飲用可能宣言

【カンボジア主要都市における技術協力】
・シェムリアップなど8都市において、水道技術の向上に向けた支援を実施。
・現在は、同8都市における経営・人事管理分野などの人材育成に取り組んでいる。

JICA で「プノンペンの奇跡」という本を書いていただきました。プノンペンの奇跡というのは、日本の ODA の中で画期的な成果があった事業ということです。水道普及率・給水時間等、１９９３年と人材育成の協力が終わった２００６年を比較すると画期的に改善されました。

１９９９年に久保田さんが行った最初のときには、日本・フランス・ＷＢ・ＡＤＢ等でいろいろと施設整備はされていました。しかし人材が問題でした。施設はあたらしいがそれを動かすレベルの人材がいない。端的にいえば運転免許をもっていない人に新車を与えたようなもので、人材育成が大事でした。最

初プノンペンに行った時は飲める水のレベルではないのに飲んでいる人がいました。まずは飲めるようにしようと言ったが、エクソンチャンは経営的にやりたい。まずは無収水量対策と水道料金の徴収率をあげたい。これらを短期間のうちに解決をしたのは、JICA の小規模パートナー事業を活用して、平成６年に福岡大渇水があった時に使っていたテレメータを更新したが、その時撤去したテレメータを再利用した事業でした。カンボジアの配水管をブロックにわけて、どの地域の漏水量が多いかを調べました。テレメータを設置したのでプノンペン水道公社の部屋の中で、しかもリアルタイムで分かるし、盗水もタンクローリーで消火栓から水を抜いたりするとすぐ分かる。違法分岐も掘った跡があるので分かる。そういったようなことを実際的に経験をさせたので人材育成の面では確実に能力があがっていきました。

プノンペンの奇跡といいますが３つの要素があります。

１．施設整備：　内戦で水道施設が破壊されたが日本・フランス・WB・ADB等が施設整備をした結果、北九州市に比べても遜色のない水準になったこと。
２．人材育成：　２００２年まで個別専門家ですが、あとの４年間は人材育成

プロジェクトでした。日本で徹底的に研修をさせ、一人ひとりの能力が格段に高くなりました。結果、新しい施設を使いこなせるようになり、今はちょっとレベルが落ちてきているようで緊張感がなくなってきたみたいに感じています。

３．グッドガバナンス：　エクソンチャン（当時、水道公社総裁）が水道公社の綱紀粛正をやって、水道料金の未納対策をやりました。当時の職員は給料が安いからアルバイトをします。この対策として MIME（鉱工業エネルギー省）の職員よりずっと高い給料にしたのでアルバイトをしなくてよくなり仕事に取り組むようになりました。ただ、努力しない職員が今は増えてきたというのも事実。

5. 表　彰

北九州市のこれまでの功績が評価され、北橋市長他９名の職員にカンボジア勲章が授与された。

カンボジア主要９都市の水道施設整備に北九州市の技術を提供する旨の覚書が締結された。

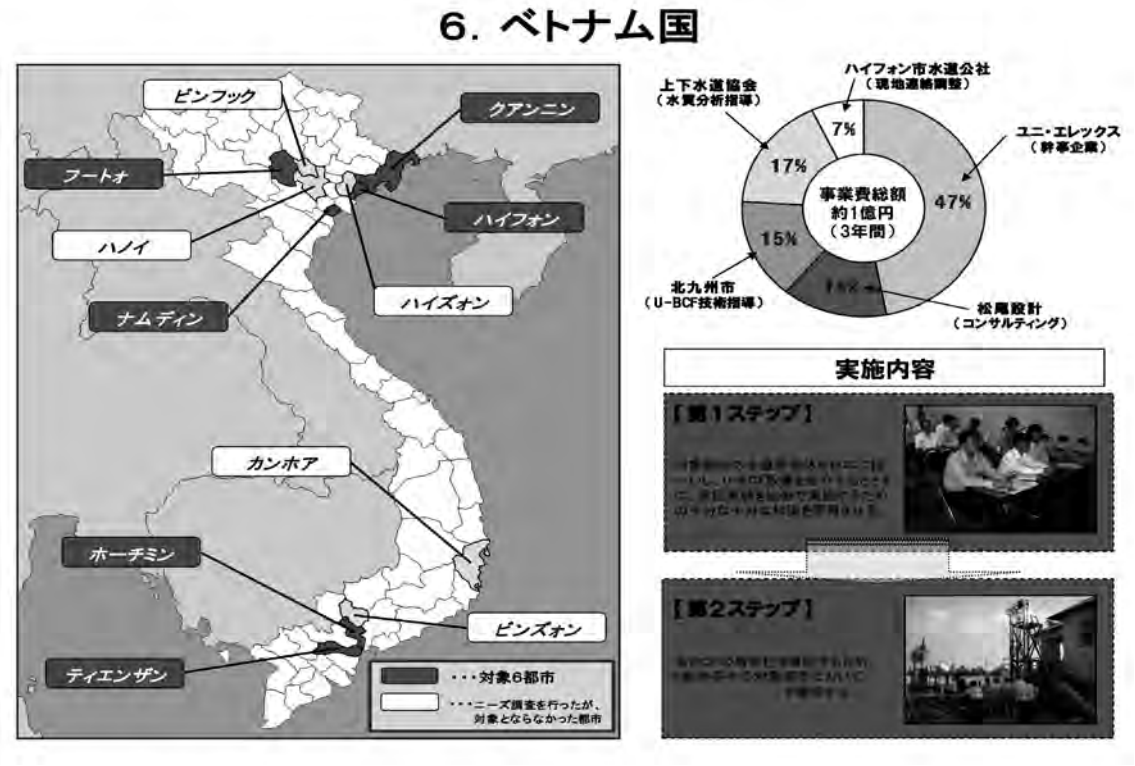
カンボジア全土に、水道サービスが普及しつつある。

①バッタンバン、②プルサット
③コンポントム、④コンポンチャム
⑤モンドルキリ、⑥スバイリエン
⑦ケップ、⑧カンポット
⑨プレアシハヌーク

これは北九州の 2011 年、水道創設１００周年を記念して、友好都市を招待して式典に参加してもらいました。水道分野で世話になったということでカンボジア国から勲章をもらっているところです。　この人が大臣で主要９都市の水道に、協力をしていくという覚書を交しました。

この写真のように、飲めない水だったが飲めるようになりました。今は飲めますが、新しい施設なのになぜ飲めないか、塩素も入っていない、ろ過池の砂は自動洗浄できるのに昔のやり方で水を止め手動で洗うので濁度も高い。そういったことを改善していきました。

カンボジア・プノンペンの水道水は飲めます。　カンボジアにイオンが出店していますが、「ここでは水道水をそのままでラーメンのスープが作れる」と、日本のテレビで放映しているのを見て、やってよかったなと実感しました。



次はベトナムです。日本の０．８８倍の面積でちょっと狭い。人口は９２５０万人で平均年齢は２８歳。人口が爆発的に増えています。一人あたりのＧＤＰは2,170ＵＳＤで、日本に比べたら５％ちょっと。

主にハイフォンという港湾都市を対象に、友好都市ということもあり、交流しています。１９０万の人口で２００９年に水道の技術協定を締結し、以来ハイフォン市の水道職員の技術向上のための研修をやってきました。この絵はU-BCF という実証試験装置です。

水質が悪くなったが、オゾン、GAC を入れるカネもないので、U-BCF という上向流式で活性炭を使って生物処理をするものです。ベトナムで何都市か調査をし、6 都市を対象に効果があるということで JICA 事業として、実証試験に取り組んでいます。つぎに北九州市の地場企業、北九州市、設計会社、ハイフォン水道公社からも参加し、U-BCF 導入の日越合資会社も設立しました。

ハイフォン人民委員は水道の ODA はあまり欲しがりません。　ODA は病院とかをやってほしいという考えですが、確実に U-BCF を導入したい。

６．ベトナム国・ハイフォン市と調印式

2009年5月

友好都市提携

・2009年12月
　水道事業の技術協力実施に向けた覚書を締結
・2010年~2012年
　原水に含まれる有機物対策（JICA草の根事業）
・2013年~2015年
　配水管網管理の能力向上（JICA草の根事業）

次に日本、北九州の技術として、北九州市にはマッピングシステムの会社があります。ハイフォンは配水管理のマッピングを導入し、ブロック化を目指しています。これはハイフォンとの調印式です。同じ年の１２月に水道同士の技術協力の覚書を交わし、有機物対策を草の根事業で実施することにしました。これが終わると同時に配水管網管理向上対策をJICAの草の根事業で実施します。

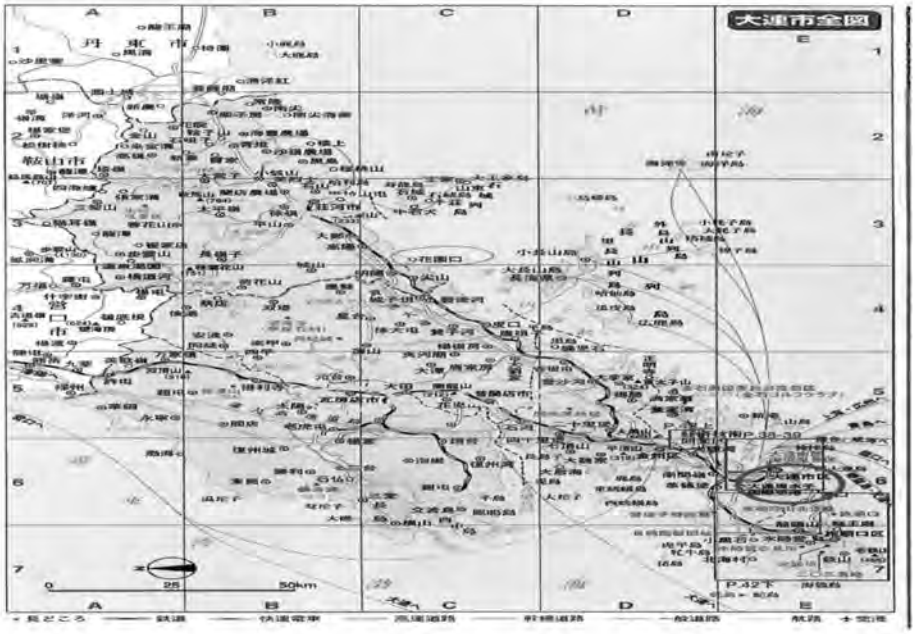
６. ハイフォン市アンズオン浄水場

BCF実証実験設備の設置

ハイフォン市の主力浄水場
100,000m3/日

これはハイフォン市最大のアンズオン浄水場（１０万トン）です。実験装置ではうまくいったので実証プラントをつくって試験をしました。　結果、効果があるということで、JICA と話をして、１０万トンの U-BCF の導入を無償援助として事業化、今年いっぱいで設計が完了する予定です。
この他にアンズオン浄水場の１０万トン増設の ADB の借款プロジェクトがありますが、このままいったら韓国や中国にもっていかれるのではないかと懸念しています。U-BCF だけでもとらないと、と思っています。

7. 中国・大連市 （給水開始 1879年 清朝で中国近代水道第1号）



次に中国大連市です。１８７９年、清朝時代に中国で最初の近代水道が創設されました。日露戦争で日本が租借して水道を運営しました。中国は日本の２３倍の国土。国民一人あたりの GDP は日本の１／３程度、人口は１３倍なので経済規模は大きい。

これが大連市ですが、大連市は人口６００万、都市部の６区で３００万人。周辺の３市１県で３００万人です。（地図の説明）１９７９年に大連市と北九州市は友好都市になっています。大連市は市内に河川がなく、市最北端にある庄河市の碧流ダム（約３億トン）から１２０ｋｍ導水して市内に送っています。非常に壮大であるが、少し前に黄河の水が海から５０ｋｍ付近で断流しました。今は上流域の水使用を規制して下流まで流れるようになりましたが、揚子江の水を黄河に引く南調北水の事業を進めており、一部完成したと聞いています。大連は年間降水量が７００ミリと少なく、日本が大正時代につくった龍王糖ダム（１５０万トン）をはじめ、小さなダムをたくさん作っています。

これは大連の水道施設系統図ですが、ほとんどは日本の ODA で作ったもので、青山浄水場の CRT は昔は三菱だったが、今はサムソンになってしまいました。日本が造った三道溝浄水場も５万トンから６０万トンに作り変えている。中国は工期が短く、リーマンショックで景気が悪くなったときに公共工事で景気をひっぱった。先程の龍王糖ダムの改修も５０００万元の事業費で工期３ヶ月（１日２４時間・３交代）であった。ダムの銘板や安全祈願の神社等、当時のまま復元したのを見て、中国４０００年のしたたかさを感じました。

（鳥居とかを掘り出したエピソードの紹介）

7. 大連との技術協力

- 1979年　友好都市提携

- 1999年　大連市自来水が本市水道局に技術協力を要請
- 2000年　水道事業技術交流意向書の締結

【第Ⅰ期】2001年～2003年　漏水防止による第二水源開発

【第Ⅱ期】2005年～2007年　安全･安定給水の向上

【第Ⅲ期】2008年～2012年　大連周辺都市への展開（調査）
・2008年　事前調査
・2009～2012年　実施

大連との技術協力は友好都市の締結が縁であり、中国は姉妹都市とは言わなく友好都市と言います。技術支援というのも嫌がる。つまり上・下の関係になるからです。よって技術交流として総経理をはじめ一行が技術協力の要請にきました。私は２０００年に大連の水道施設をみてきました。第一期はクレアの事業を活用しました。２００４年までの四年間、毎年一人づつの若手４人が６～９ヶ月北九州市で研修。通訳は付けません。高校や大学で日本語を専攻して覚えたとのこと。私は英語を１０年勉強したが、今でもさっぱりわかりません。あの連中は大したもんやなと思う。

漏水を減らしたら水源開発になるんじゃないかという目的で北九州市で教えました。それが終わって２００５－２００７年 JICA の草の根を活用し通訳をつけて、２ヶ月程度、副総経理クラスの幹部２人づつを安全・安定給水の向上を目的とし研修しました。これが終わって２００８年から１２年は、大連周辺都市と経済特区の自来水に水道の交流を展開し、現在も交流しています。

7. 第12次5ヶ年計画

（第12次5ヶ年計画： 2011年～2015年）

項　目	水　道	下水道
計画概要	・浄水場：新設×1ヶ所（40万㎥/日） 増設×2ヶ所 （20万㎥/日、25万㎥/日） ・ポンプ場：新設×1ヶ所（20万㎥/日） ・小規模浄水場： 新設 ・管路整備	・汚水処理場：新設、増設、改造 ×81ヶ所 ・汚泥処理場：新設×2ヶ所 ・管路整備 ・再生水利用率の向上対策
事業費	約 860億円	約 960億円
調達方式	EPC（資機材の調達）	BOT（20年間）

※　日本製品納入実績（ODA除く）
- 河口ポンプ場　（ポンプ・モーター　900kw×6台）
- 三道溝浄水場　（ポンプ・高圧インバーター，1200kw×12台）
  同　取水場　（ポンプ　2000kw×4台）
- 配水流量計　（電磁流量計・　市内各所）

これは大連市の上・下水道の事業計画の内容で、原則５ヶ年の計画で実施しますが、計画どおり進んでいないのが実情です。
水道はそのまま飲める所が多いが、文化・習慣からか、生水をそのまま飲みません。

下水道については汚水処理場の新設、汚泥処理等、その殆どが BOT の調達方式です。大連湾下水処理場４万トンの新設案件の BOT に参加して、北九州グループで受注できるつもりでしたが、EPC の１２億円のファイナンスで苦労しました。この事業の応札寸前に日本が尖閣を国有化したため、完全にボツになった。受注して処理場を造ってから日本を排除したとしても、下水道使用者から文句がでると思い心配はしていなかった。入札の仕様作成とかできつい思いをしました。水ビジネスをする前から中国と交流をしていた関係から、日本製品は随分を買ってもらいました。大連市をはじめ中国では、上下水道の資機材は全て外国製品と仕様書に明記しており、自国品は使いません。ポンプ・モーター・インバータ等です。モーターはシーメンスが後半しゃかりきになってきたので負けています。
市内で漏水防止対策を実施したが、流量の把握のために市内各所に愛知時計の

電磁流量計を採用してもらいました。北九州海外ビジネスとして取り組む案件は、ODA 以外では、資金力のある中国と考えている。BOT の下水処理場はやったが尖閣とともに消えカントリーリスクを痛感しました。

以上で、国別の行動したことについて話をしました。
拙い説明もありましたが、知りたいことがありましたら連絡ください。

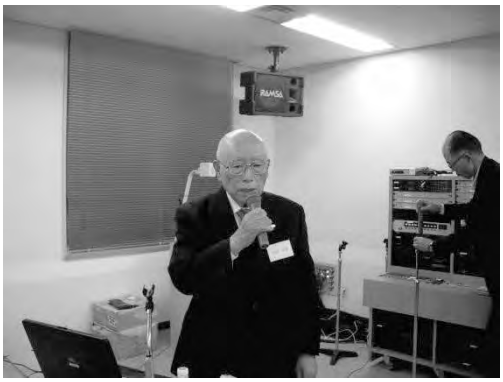
平成 28 年 11 月 19 日（土）

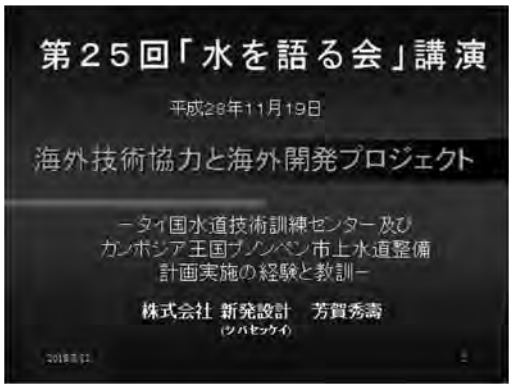
第 25 回会員集会講演②

海外技術協力と海外開発プロジェクト
～タイ国水道技術訓練センター及びカンボジア王国プノンペン市上水道整備計画実施の経験と教訓～

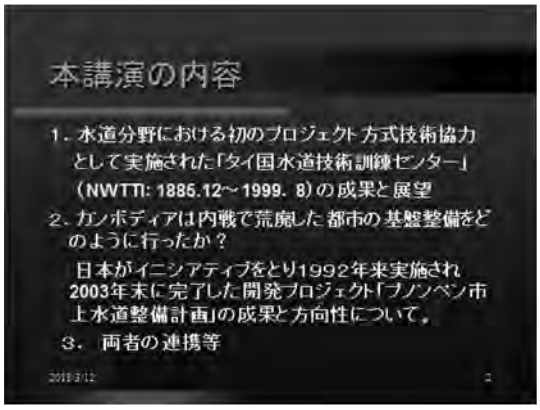
講師　芳賀　秀壽 様　（株式会社　新発設計（しばせっけい））

（本編は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り編集したものです。）





只今ご紹介いただきました芳賀と申します。今回このお話しを頂いたとき最近ほとんど講演をしていないし、資料もほとんど散在してしまっているので「お引き受けしてどうか」と思いました。しかし資料整理をはじめたところ未公開の事例がだいぶ出てまいりましたので、技術協力の現場の体験談として、また　多少の無礼講のお許しいただきお話をさせていただきたいと思います。



先程北九州の森様から自己紹介がありましたが、私がどうして国際協力に

携わるようになったかをお話しいたします。
私は JICA の専門家として２回派遣されています。最初は個別専門家として 1977 年（昭和 52 年）9 月～1980 年（昭和 55 年）3 月までの 2 年 6 か月間タイ国首都圏水道公社（MWA：Metropolitan Waterworks Authority）へ Master Plan の Review が目的でした。
当時私は工事課長でしたが将来、（定年後？）国際協力の業務に携わりたいと
淡い希望を持っておりました。また、内藤幸穂先生の「技術協力に賭ける」を読ませていただいて、先生の意気込み、実績などの素晴らしさに驚嘆するとともに自分もチャレンジしてみたいという気持ちが強くなっていました。
このようなときに当時の東京都水道局中川技監から JICA 専門家として長期派遣の打診がありました。正式に派遣決定後中川技監から「内藤幸穂先生のところに行ってご挨拶方々いろいろ聞いていらっしゃい」ということで先生を訪問いたしました。

内藤先生は中央大学から転身し昭和 45 年から 2 年間「海外技術協力事業団」（OTCA）の海外派遣専門家としてタイ国の地方都市に派遣され「コロンボ計画官」として活躍された方です。私が訪問した日先生は JICA を通して来日中の研修生の講師をしておられました。昼休みに時間をいただき最後に自分の抱負を話しましたら「へー奇特な人もいるもんだなあ」と微笑んでおられました。実はその時「奇特な人」とは「変わり者」と思っていましたが国語辞典によると「言行や心掛けなどがすぐれている人」とのことで先生は過分なるお言葉で私を励ましてくれたのです。

JICA の担当の方と 3 月頃から打ち合わせに入りました。派遣前研修受講中の 8 月初旬担当の方が「任期 1 年ならば単身でもよいのですが、バンコクの場合はできるだけご家族で行ってください」のご指導。帰宅して家族に海外赴任日が確定したので家族全員バンコク行きだ」と告げた。
我が家は妻、長男（中学 2 年生）、二男（小学 6 年生）、長女（小学 2 年生）、2 女（4 歳）の 6 人家族であった。長男が猛烈に反対したが何とか説得しで一家で体験することとなった。
厚生省の方のご担当は岡澤和好さんで「タイ側の要請はマスタープランの見直し、結構大変ですよ！」と慰められた。着任後最初に MWA から渡された資料はアメリカのコンサルタント会社 Camp Dresser&Mackey 社作成の分厚いマスタープランであった。その後 2 年半にわたり 2 名のカウンターパートと関連の MWA 職員に技術指導を行った。

帰国後復職しましたが、専門家として十分に役目を果たせなかったことを反省し英語の勉強を始めておりました。

2 度目の専門家：1985 年春金町浄水場勤務に転勤となり臭気対策に追われていた。その頃遠藤技監から JICA で「タイ国水道技術訓練センター」プロジェクトの人選を依頼されている」というお話があり「実は A さんに断られ、B さんにも断られた。芳賀君一つ考えてください。決して強制ではないから」

帰宅して家族に話すと妻は「今度タイに行く機会があったらタイ国立博物館でボランティアをやってみたい」と思っていた。また、高校に入学したばかりの長女は「日本の学校を退学してインターナショナルスクールに行きたい」と意外と前向きの意見が出て私はタイ行きを決断いたしました。

２度目のタイ国行きは妻。長女，二女と小生の４人（長男、二男は残留）と決まった。

1986 年 4 月初旬現地に着任すると岩堀さん（JICA 国際協力専門員／水道計画専門家）と川喜田調整員（JICA ）のお二人がバンケン浄水場の一角にある仮事務所で訓練コース開講に向けて準備を進めていた。

プロジェクト方式技術協力は①専門家派遣、②研修員受け入れ、③機材供与、の３形態を一体化して行うものです。

派遣先が決まると JICA で事前研修があります。派遣先の任国事情をはじめとして語学研修もあります。特に英語が重要で最初にクラス分けテストがありA,B,C のグループに分けられる。A グループは英検一級を持っている人、私は B グループでした。

英語研修の最終テストの結果「むこうに着いたら 100 時間英語の勉強してください」だった。点数は聞かなかったが出来は悪かったに違いない。

着任後長女、二女、妻それに私 4 人で英会話教室に入会した。しかし妻はタイ語の方に切り替え子供たちも逐次退会してしまった。私は夜 9 時頃の予約をとり週 2～3 回通って頑張った。何故継続できたか？この時間になると先生も疲れているらしく時折ビールを飲みながら歓談できたからでしょう。（先生：MR.ジョン、アメリカ人、教育学修士）

JICA の事前研修時の講師にジョン・タムラという方がおられた。発音はクリヤーでスピード感がありヒヤリングに苦労したがこれぞネイティヴスピーカーと思った。この方が JICA の研修生に同行して NWTTI に来られた。その時ジョン・タムラから約 30 項目の質問を受けましたのでその一部を紹介させて

いただきます。なお、お手元の「水道の国際協力の歩みと将来」（水道協会誌平成 6 年.3 月、 p 30～34）を使用させていただきます。

Mr.ジョン・タムラの質問（回答省略）

- タイの英語に慣れるまでどのくらいかかりましたか？
- どのような会議を開催していますか?

・・・・

⑧会議で怒ったこったことは」ありますか？

Answer.

「あります」「2 回」

⑨ Negotiation の機会は多いですか？また、どのようにして行うのですか？

⑩　あなたのチーム に万一、英語が不十分の専門家がいた場合にはどのようにサポートしますか？

⑪自分自身の英語の勉強はどのようにして行っていますか？

⑫　カウンターパートの技術移転はどのようにして行っていますか？

⑬　カウンターパートの資質、意欲、知識はどうですか？

⑭　Political な問題にはどう対応していますか？

⑮　日本の国内委員会等のバックアップ体制はどうですか？

等々30 項目以上あったと思う。

⑮日本の国内委員会との関係は、バックアップ体制は？

⑮Answer

国を挙げてバックアップしていただきました。国内委員会の委員長は当初、岡澤和好さんでした。その後真柄先生になり、年に一回委員会委員とともに来タイ（ＮＷＴＴＩ）されました。その際タイ側委員と合同委員会を開催いたします。2 年目の時真柄先生が「言いにくいことがあったら申し入れるから何かないか」というお話を頂き「管路維持コースのカウンターパートの配置が遅れている」むね状況を説明しました」。合同委員会で先生からビシッと指摘していただきました。

その時 NWTTI 理事長 Dr.Tawat は眉間にしわを寄せ聞いていた。そしてタワットは「Dr.Magara からビターコメントを受けた。厳しく受け止めます」。と答えた。

合同委員会が終わった翌日すかさず一人配置されてきた。3 カ月も毎日一緒にいた我々の要請が叶わなかったのに真柄先生の一言は本当に効果的でした。

Mr.クラハンとの会話

Mr.クラハン（Secretary General of NWTTI,MWA 総裁補佐）は日本の留学生

試験に合格し東京大学工学部電気工学科修士となった。日本滞在 7 年半、当時日本に再三来日し日本語の読み書きが十分できる人である。

NWTTI の紹介用パンフレット作成の打ち合わせ中急に「日本の技術の発展が素晴らしいのは｛わこんようさい｝の思想が流れているからだと思う」。「ところでコンという言葉はどう描くのですか？」と聞かれ、実はわからなかった。｛こんは混乱の混かも｝「いや違う」恥ずかしかった。正解は｛和魂洋才｝”Japanese Spirit　With Western Learning であった。

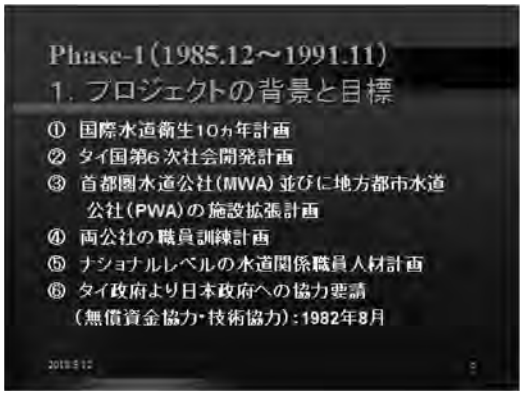
勇退について

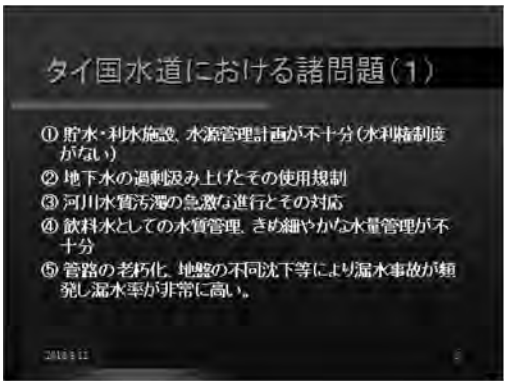
管理職の研修で定年制の説明をしていた際「東京都の場合定年は 60 歳であるが管理職は 57 歳ぐらいで勇退する」。参加者の一人がこれに対し「勇退制度は Strange and Unfair である」「一般の職員が 60 歳までいられるのに早く辞めざるを得ないのはおかしい」。これに対し「これは制度ではなくて Voluntary Retirement である」等説明したが十分な理解を得られなかった。

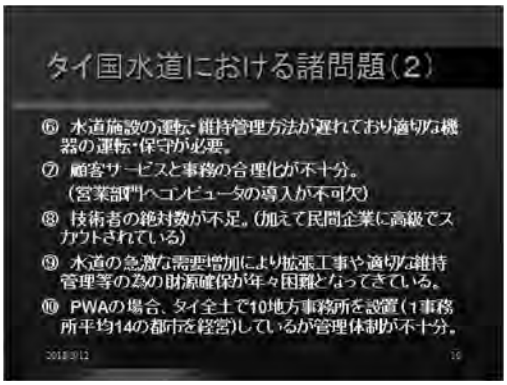
今日の講演の内容です。

最初は 1985 年 12 月から 1999 年 8 月に実施された「タイ国水道技術訓練センタープロジェクト（NWTTI プロジェクト）　の成果と展望」です。このプロジェクトは Phase 1 と　Phase2 があります。

私が　Phase1　の約 5 年間、また山崎章三さんがフォローアップで 1 年間、約 6 年のプロジェクトでありました。資料の P1、トレーニングセンターの位置図ですが、本部は Central TrainingCenter(CTC)としてバンコクにありまして、Regional Training Center(RTC)として RTC チエンマイと RTC コンケン 1 年後に建設されました。　右側の川はチャオプラヤ川



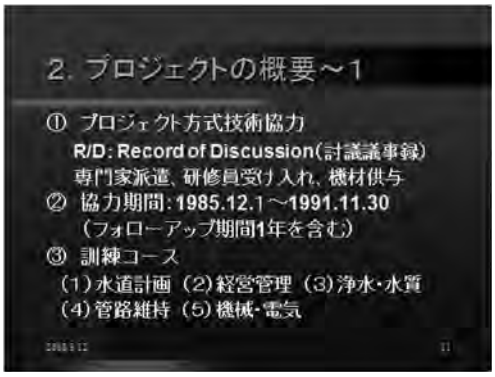




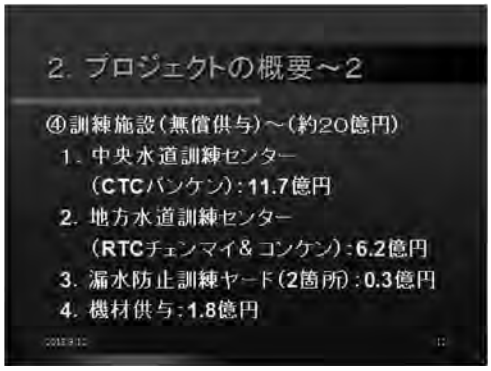
（MWA の水源）です。この写真（P4）はカンボジアからタイ国に向かっている上空からのスナップです。

これは（P5）バンコクのトレーニングセンターです。（CTC）右下が漏水防止ヤード（漏水地点を見つける等の訓練）

（P6）Phase1　プロジェクトの背景と目標
このような背景と目標のもとにタイ国首都圏水道公社（MWA）タイ国地方都市水道公社(PWA)が共同でタイ政府を通して日本政府に協力要請があった。



(P7) タイ国の水道には都市型水道（人口 5000 人以上）と地方型水道（人口 1500 人～5000 人）、村落型水道（人口 1500 人以下）がある。



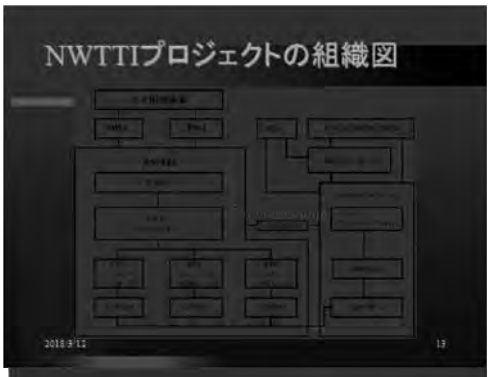
(P8) (Water Works Authority)の概要です。職員数をみると MWA 5800 人、PWA5170 人となっていますが、PWA は事業数が多く（176 か所）運営が難しい。

(P9), (P10) タイ国水道における諸問題、10 項目列挙してあります。

(P11)　２プロジェクトの概要

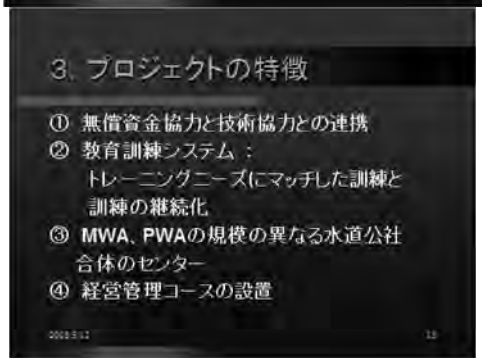
水道分野として初めてプロジェクト方式技術協力が採用された。

この方式は専門家派遣、研修生受け入れ、機材供与等を同時並行に進めるものです。訓練コースには「経営管理」が入ったのが特徴です。



(P12)訓練施設(無償供与)は総額約 20 億円。
①中央水道訓練センター(CTC バンケン)
②地方水道訓練センター(RTC チェンマイ & コンケン)
① 漏水防止訓練ヤード
② 機材供与

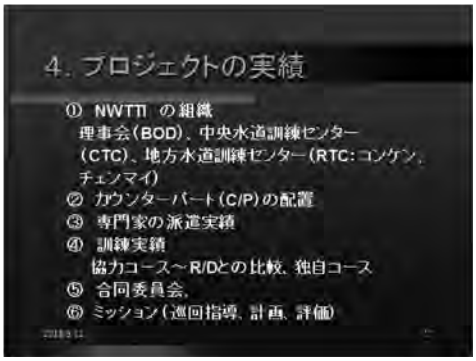
ＮＷＴＴＩ副所長：Mr.Jonchana PWA 独り言：プロジェクトも後半に入ったあるとき Mr.HAGA「ＮＷＴＴＩプロジェクトはどうしてこのように成功したのか？」と問いかけられた。私は「・・・・・・」と答える。すると彼はニコッとして「Three Key Men すなわちクラハン所長、Mr.HAGA そして Me が 4～5 年 No Promotion だったからである」と「なるほど」と感心したものである。しかし 3 人とも訓練計画・実施が好きで好きで仕方がない人物であった。(自身も含め)
＊クラハンさんは退職後「癌」で天国へゆかれました。ご冥福をお祈りいたします。



配属先所属	CTC		RTC	資格
訓練コース名	MWA	PWA	PWA	
① 水道計画	2	1	1	・大卒経験3年以上 ・専門学校卒経験5年以上
② 経営計画	2	1	2	
③ 浄水・水質	2	1	3	
④ 管路維持	2	2	3～5	
⑤ 機械・電気	2	2	3	
計	10人	7人	14名	

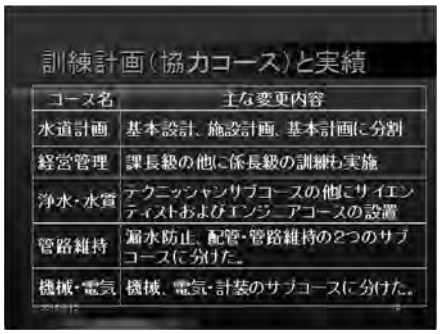
(P13) NWTTI の組織について

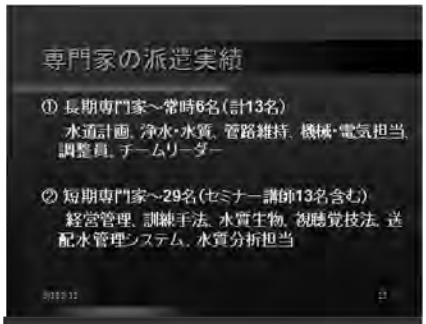
あくまでもタイ国水道の職員を研修する先生を育成することが我々の業務であります。組織図としては一番上にＪＩＣＡさんがあって、厚生労働省（厚労省）と協力し合って国内委員会、日本専門家委員会が設置されます。



(P15) (P17) プロジェクトの特徴

無償資金協力と技術協力プロジェクトの実施ですが (P17) の６：毎年ミッションが日本から派遣されます。巡回指導調査団、計画始動調査団、評価ミッションなどです。最終的に評価ミッションでプロジェクトを総合評価します。





年 / 訓練コース	1987	1988	1989	1990	1991	修了者数	R/Dの訓練生数
水道計画	41	58	48	64	－	211	250
経営管理	26	51	25	134	79	315	125
浄水水質	22	67	58	54	32	233	200
管路維持	31	40	96	91	103	361	300
電気・機械	24	60	142	93	69	388	300
合 計	144	276	369	436	283	1508	1125

今回は全体的には当初目標は達成された、しかし部分的に 1 年フォローアップが必要ということで６年プロジェクトとなった。(Phase1)

(P16) 当初の訓練コースとカウンターパートの配置表

(P18) タイ側独自訓練予定者数・コース数・訓練場所

(P19) 訓練計画協力コース

実施にあたり当初案を改定した。

(P20) 訓練風景：左下　水道計画、左上 1985 年実施協議チームが派遣される（技術協力内容の協議、討議議事録 R/D に署名交換)、右下　漏水防止実習等

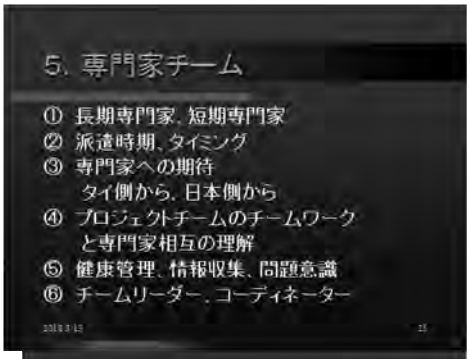
(P21) 左下：訓練コース修了証書の授与、右下：チェンマイＲＴＣ

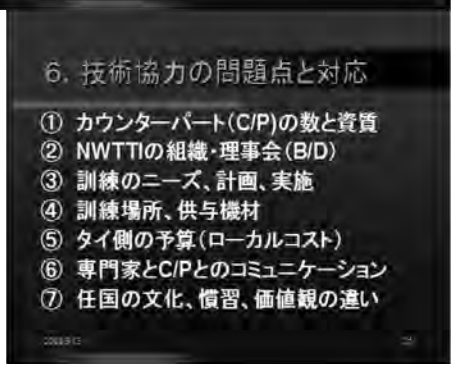
右上：工事中のバンケン浄水(2000 年には施設能力 480 万 m3/d)

(P22) 左下：クワイ川（将来ＭＷＡの水源）左上：チェンマイＲＴＣ

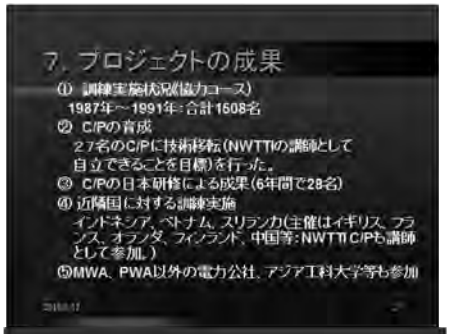
漏水防止ヤード、右下：経理担当職員とデカいソロバン。

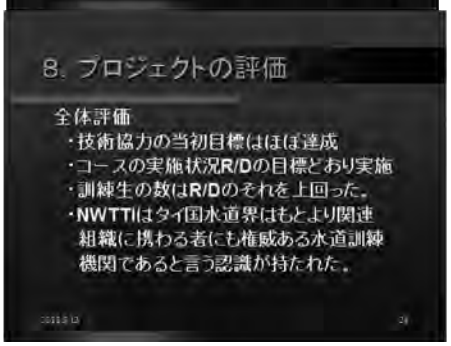
(P23) 専門家の派遣実績：長期専門家、短期専門家（セミナー講師を含む）
(P24) 協力訓練コース修了者数実績：R/D の予定者数を大分上回っている。
(P25) 専門家チーム：専門家チームのあるべき姿、チームリーダー、コーディネーター
(P26) 技術協力の問題点：カウンターパート（C/P）の資質等
(P27) プロジェクトの成果：①訓練実施状況 ② C/P の育成③ C/P の日本研修による成果（6 年間で 28 名）④近隣国に対する訓練実施

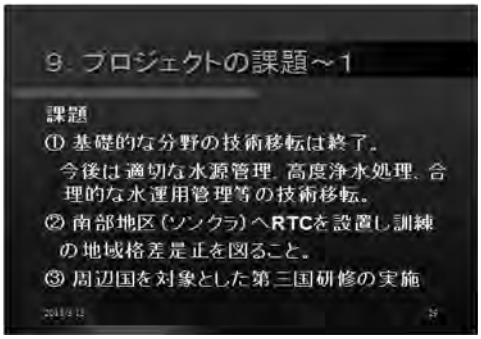


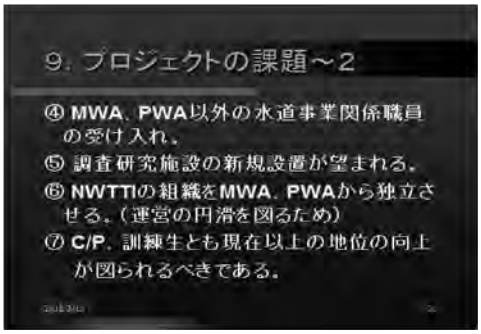


(P28) プロジェクトの成果
全体評価 ：①技術協力の当初目標はほぼ達成された。②コースの実施状況 R/D の目標どうり実施。訓練数の数はそれを上回った。NWTTI はタイ国水道界はもとより関連組織に携わる者にも権威ある水道訓練機関であるという認識が持たれた。
(P29) (P30) プロジェクトの課題
主な課題①～⑦
①基礎的な分野の技術移転は終了した。
今後は適切な水源管理、高度浄水処理、合理的な水運用管理等の技術移転。
②南部地区にＲＴＣを設置し訓練の地域格差是正を図ること（ソンクラを予定）
③周辺国を対象とした第三国研修の実施等









(P31) 支援体制等

①国内支援体制

・NWTTI 国内委員会， JICA 本部、厚生省

・外務省、大蔵省、日本水道協会、大学

・専門家の出身母体、国立公衆衛生院

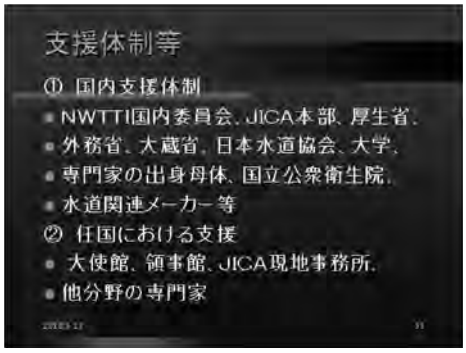
・水道関連メーカー等

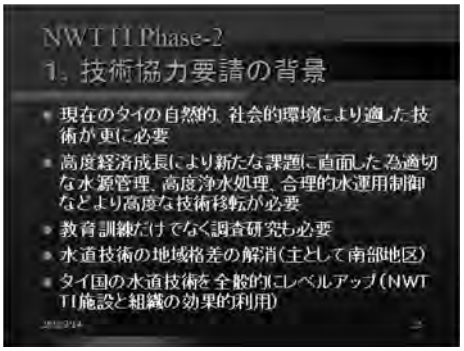
②任国における支援

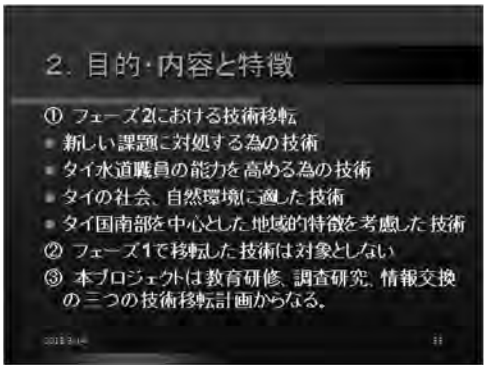
・大使館、領事館、JICA 現地事務所

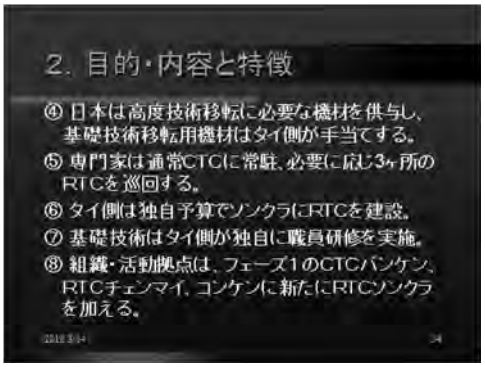
・他分野の専門家　等の方々にご支援を頂きました。

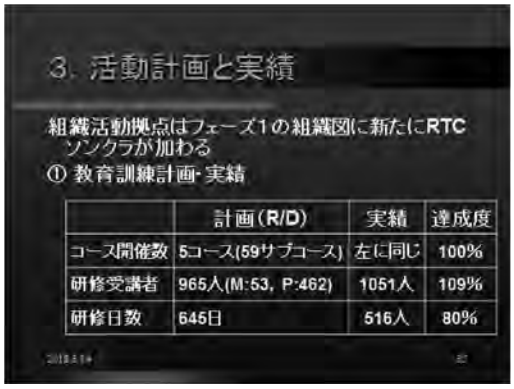
＊Dr.Tawat Wichaidit (NWTTI 前理事長・PWA 総裁)は 1998 年航空機事故で不帰の人となりました。衷心より哀悼の意を表します。以上 NWTTI の Phase1 を主としてお話しいたしました。Phase2 については本日は資料のみで説明は省略させていただきます。なお、Phase2 の実施期間は September1,1944 ~ August31,1999 の 5 年間でした。

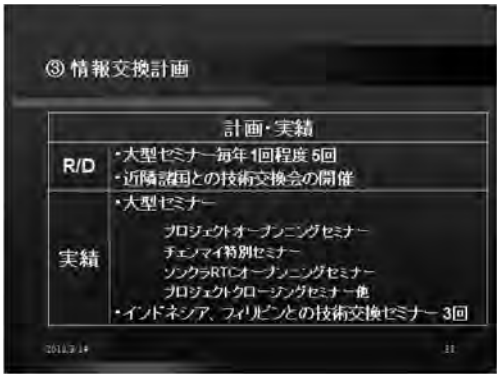


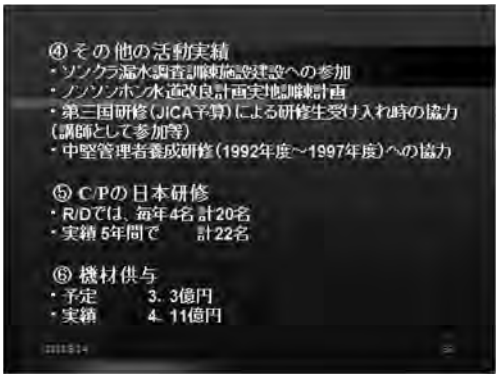






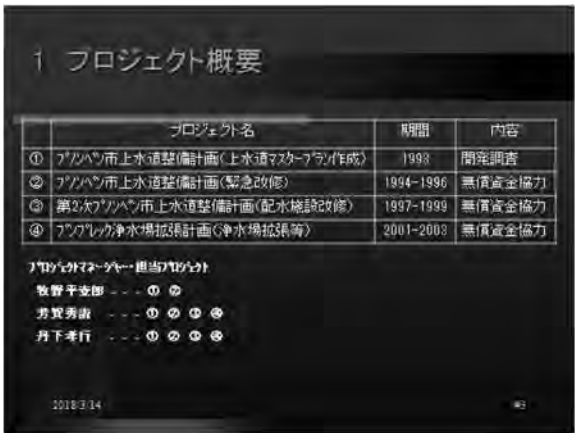






カンボディア王国
プノンペン市上水道整備計画
―上水道復興の軌跡―

カンボジアについては、先程北九州市さんからお話しがありましたが、1993 年以降については北九州市さんが技術協力を実施しておられまして、その成果が非常に上がっております。



本日の資料は私が㈱東京設計事務所在籍時代のものを使用させていただきま

す。なお当時の東京設計事務所海外部は分社化されて現在は TEC インターナショナルとなっております。

最初にカンボジアの現地情勢と上水道施設の状況について

(P44)背景と水道施設の状況

・1991 年 11 月パリ和平協定調印後復興へ

・内戦の影響で社会基盤は破壊されていた。

・上水道施設も破壊され、そのまま放置

・水道技術者の喪失と人材不足

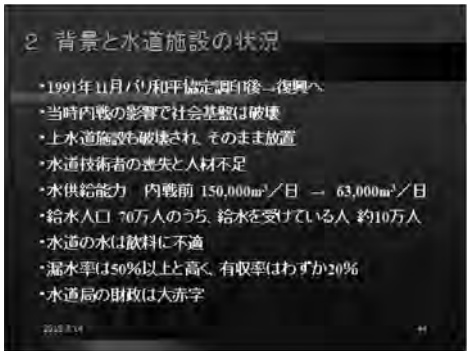
・水供給能力　内戦前　150,000m3/日、戦後 63,000m3/日

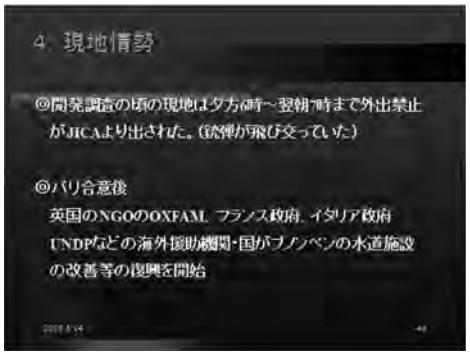
・給水人口　70 万人のうち、給水を受けている人約 10 万人

・水道の水は飲料に不適

・漏水率は 50%以上と高く、有収率はわずか 20%

・水道局の財政は大赤字





(P48)現地情勢

・開発調査の頃の現地は夕方 6 時~翌朝 7 時まで外出禁止令が JICA から出されていた。(銃弾が飛び交っていた)

・パリ合意後英国の NGO の OXFAM、フランス政府、イタリア政府、　UNDP などの海外援助機関・国がプノンペンの水道施設の改善等の復興を開始していた。

(P45)写真説明

・上：復興前のチュルイチャンワール橋（通称日本橋）ポルポトにより橋桁が破壊された。

・下：活気あるプノンペン市内

(P46)写真説明

・左上：漏水の水を小型ポンプ で汲み上げ（違法）2～3 世帯で使っている。

・右上：水売り屋のタンク。

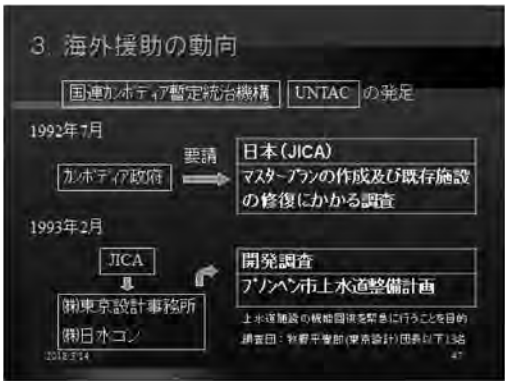
・右下：高架水槽使用できるようになった。

(P47)　3．海外援助の動向

国連カンボジア暫定統治機構　UNTAC の発足

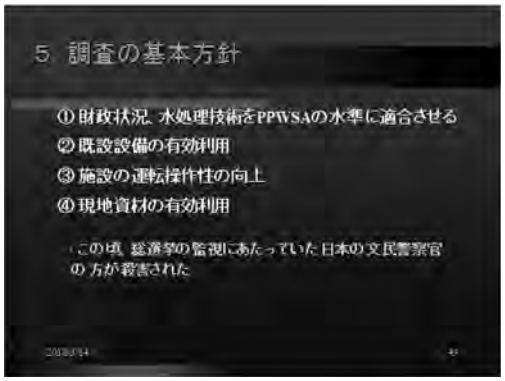
1992 年 7 月　カンボジア政府　　日本政府に要請　　日本(JICA)マスタープランの作成および既存施設の修復にかかる調査

1993 年 2 月に㈱東京設計事務所と㈱日水コンが共同で受託し、①、②、③、④のプロジェクトが実施された。



(P49)　5.調査の基本方針～下記 4 項目に細心の注意を払って調査を進めた。

・この頃、総選挙の監視にあたっていた日本の文民警察官の方が殺害された。



(P50)　6.　マスタープランの作成

2010 年を目標年次とするマスタープランを作成する。

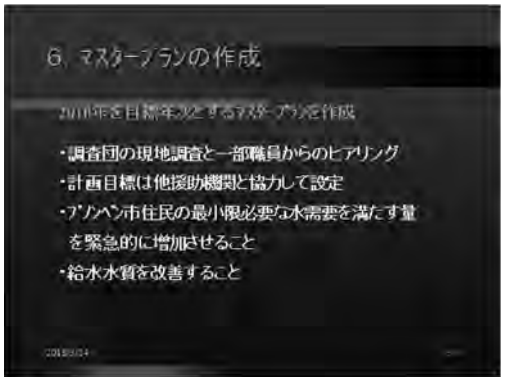
作成に当たり配慮した事項下記の通り。

・プノンペン市住民の最小限必要な水需要をみたす量を緊急的に増加させること

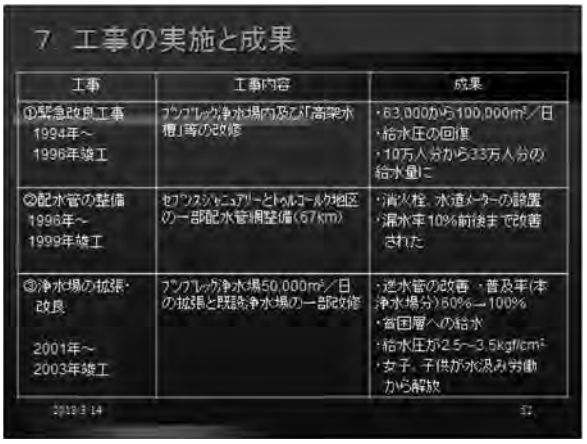
・給水水質を改善すること

・計画目標は他援助機関と協力して設定すること

・調査団の現地調査と一部職員からのヒアリング。



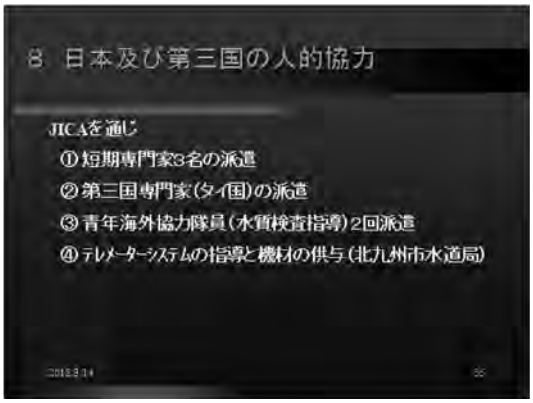
(P51) 各国及び各援助機関の計画分担地域図



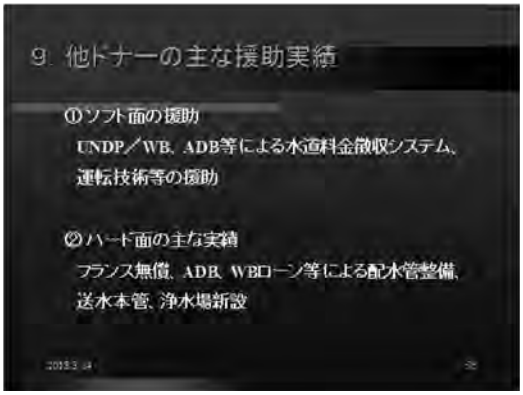
(P52)　7. 工事の実施の成果
下記件名の工事内容と成果について表に示す。
①緊急改良工事、②配水管の整備、③浄水場の拡張・改良
(P53)　日本のプロジェクト地域と浄水場位置

(P54)　写真
左：セミナー風景　(PPWSA 研修室 1998.1.16)
右：大幅に改善された水圧(PPWSA ロングナロー技術部長　(1996.7.6)

(P55)　8. 日本及び第三国の人的協力
JICA を通じ
①短期専門家 3 名の派遣
②第三国専門家（タイ国）の派遣
③青年海外協力隊員（水質検査指導）二回派遣
④テレメータシステムの指導と機材の供与（北九州市水道局）

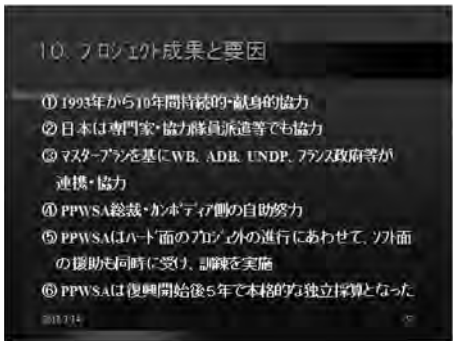


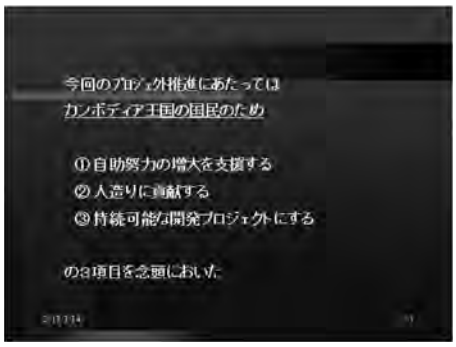
(P56)　9. 他ドナーの主な援助実績
①ソフト面の援助
UNDP/WB, ADB 等による水道料金徴収システム、運転技術等の援助
②ハード面の主な実績
フランス無償、ADB, WB ローン等による配水管整備、送水本管、浄水場新設



(P57)　10. プロジェクト成果と要因
①1993 年から 10 年間持続的・献身的協力
②日本は専門家・協力隊派遣等でも協力

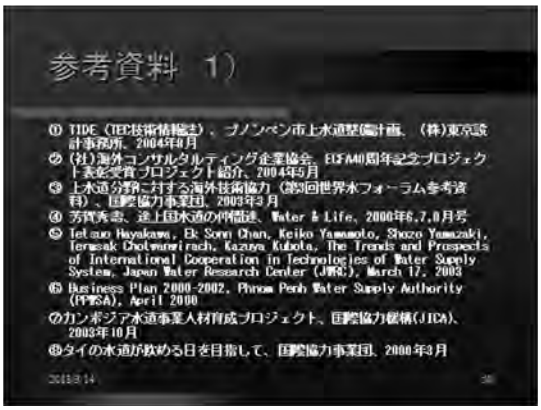
③マスタープランを基に WB, ADB, UNDP, フランス政府等が連携、協力
④PPWSA 総裁・カンボジア側の自助努力
特筆すべきはカンボジア側でオーナーシップを発揮したのは元プノンペン市水道公社総裁エク・ソンチャンであり、同氏が約 20 年間にわたりプノンペン水道の発展に尽くした功績は多大であります。
⑤PPWSA はハード面のプロジェクト進行に合わせて、ソフト面の援助も同時に受け、訓練を実施した。
⑥PPWSA は復興開始後 5 年で本格的な独立採算となった。

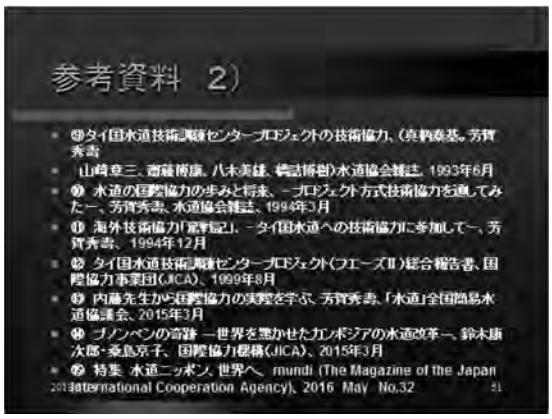




(P58)　今回のプロジェクト推進にあたっては
カンボジア王国国民のため
① 自助努力の増大を支援する
② 人造りに貢献する
③持続可能な開発プロジェクトにする
の 3 項目を念頭に置いた

(P59) 2003 年 11 月 18 日完成式
フンセン首相から国家勲章（金賞）が授与された。(JICA 事務所、㈱クボタ建設及び㈱東京設計事務所)
＊参考資料について一部訂正のお願い。
⑭「プノンペンの奇跡」の鈴木康次郎・桑島京子両氏は JICA 所属の方で、出版は［佐伯印刷出版］です。





平成29年2月18日（土）

第２６回会員集会講演①
「ジャパン水道と海外ビジネス」

講師　久保　俊裕 様（株式会社クボタ　代表取締役副社長執行役員）

（本編は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り編集したものです。）

１．はじめに

初めまして、株式会社クボタの久保です。

本日は先輩諸氏や日頃お世話になっている方々を前にして「ジャパン水道と海外ビジネス」という大それたテーマで、勝手気ままに話をさせていただきます。ただ昨今は経営全般の仕事に従事していますので、官民連携やこれからの水道事業について具体的なお話をすることは私のキャパを超えていますので、ご容赦願います。

まず、ＰＲも兼ねて弊社クボタの現況についてお話します。我社の事業拡大の成長エンジンとなっている農業機械事業の海外進出の歴史を見ながら、うまくいった要因や縮小する国内事業との関係についてお話します。

次にまだまだ海外展開が不十分な鉄管事業の海外進出の歴史を見ながら、農業機械事業との違いや共通点を踏まえた上で今後の取り組み方について話したいと思います。

更に、それらを踏まえて今後の弊社の水関連事業の在り方や水道界への意見・要望など思うまま述べてみたいと思います。

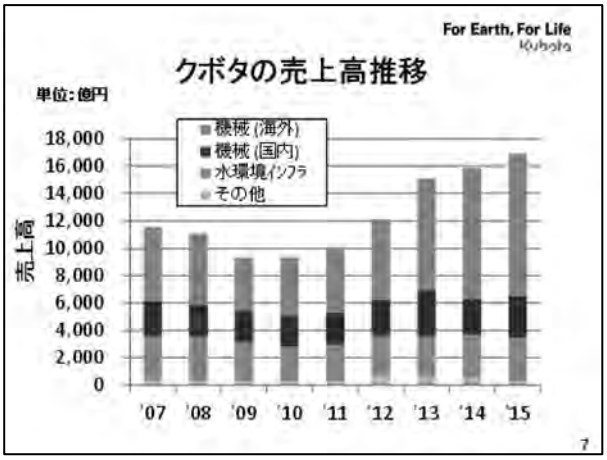
話の中で、一面的な見方、独善的な価値観などが多々含まれていると思いますが何卒ご容赦下さい。

２．㈱クボタの現況

まずクボタの現況について説明します。

クボタ全体の約 80%が機械ドメイン事業、約 20%が水環境ドメイン事業による売上構成となっています。また売上に占める海外比率は約 65%となっており、海外比率がますます高まっております。

また、過去 10 年間で売上は約 1.5 倍になっていますが、国内売上はあまり変化していないのに対し海外の売上は大きく伸びています。特に機械ドメイン事業の伸びが大部分を占めています。つまり、我社のここ 10 年の業績の伸びは機械関連の海外事業が牽引しているということです。



３．農業機械（トラクタ）事業の海外進出の経緯

我社を大きく牽引しているのが機械関連の海外事業と申しましたが、ここでは特にトラクタ事業の海外展開に焦点を当てて説明します。

クボタがトラクタを初めてアメリカに輸出したのは 1967 年、国内の水田用に開発した技術を活かした小型製品でした。世界市場を自分達で開拓するという強い意思の下での進出でした。

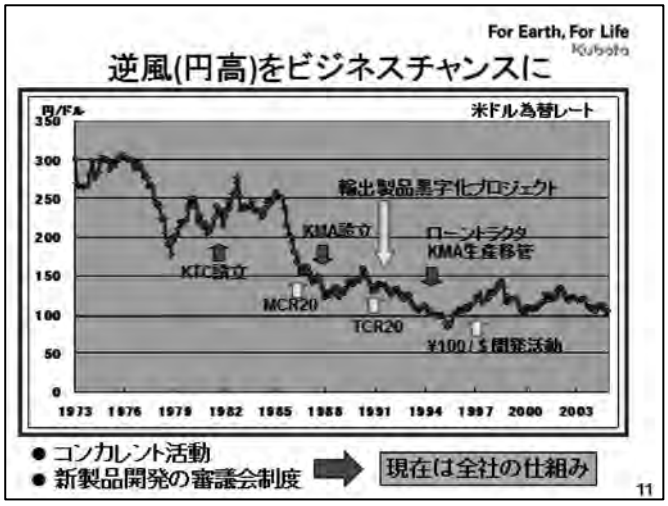
その後少しずつ売り上げが増え、数十億円規模になった頃の 1972 年にロサンゼルス近郊に販売会社 KTC を設立し体制を作り上げると共に技術分室を立ち上げアメリカ市場に適した製品改良を継続的に行っていきました。

開発担当者が自ら市場に入り込み目と耳と手で他社動向や市場の技術動向を把握しながら製品に反映させていく進め方はこの頃から始まり、現在も継続しています。

その後、ディーラ網の強化と製品力の強化を両輪に事業拡大に努めました。日本で培った表彰制度、技術向上委員会、商品説明会（ディーラミーティング）などの仕組みは、アメリカでは新鮮でディーラ網強化に有効に役立ったと聞いています。

しかしながら、その後順調に事業拡大していった訳ではなく、1985 年のプラザ合意以後の十数年は円高との壮絶な戦いで、赤字が継続し米国撤退と背中合わせの状況の中で事業部門と本社部門との熱い議論が続けられたと聞いています。製品設計の一からの見直しや生産性向上 200%など血のにじむような大幅コストダウンや現地生産工場の早期立ち上げに取組み苦労の末に目標を達成できたとのことです。

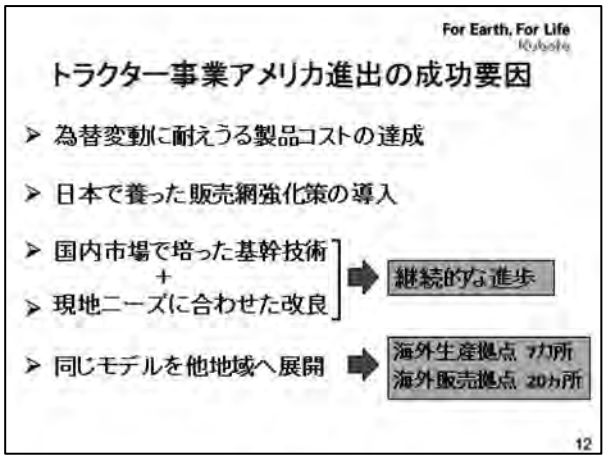
そして、この苦難の時代に生まれた、製造・販売・技術の各部門が開発初期から連携して取り組む仕組みのコンカレント活動や製品開発の審議会制度などは現在も全社の仕組みとして使われています。



KTC 設立から約 40 年経過していますが、売上が大きく伸びたのは 2000 年ぐらいからであり、リーマンショックにより一時的に減少したものの、円高の時代の中で事業は伸び続けています。プラザ合意後の努力の賜物だと思います。現在は海外メジャーの牙城である大型畑作用トラクタ分野へ進出し更なる事業拡大に努めています。

以上トラクタのアメリカ進出は、為替変動に耐えうる製品コストの達成、日本で養った販売網強化策の導入、市場ニーズに合わせた技術開発によって達成されたものと言えます。

そして、我社の本格的な海外展開のモデルとなり、同じやり方でタイや欧州へと展開し、現在では海外生産拠点 7 箇所、販売拠点 20 箇所まで拡大されています。



4．鉄管事業の海外進出の経緯

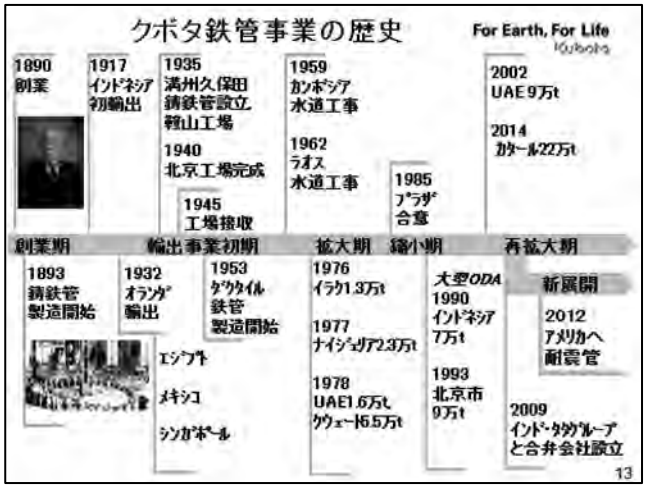
次に水関連事業の中の鉄管事業の海外展開について説明します。

鉄管事業は創業期から営んでいる事業で、1917 年インドネシアへの輸出が最初と聞いています。その後オランダ、エジプト、メキシコ、シンガポールなどへも輸出、1935 年には中国鞍山と北京に生産拠点を設立しましたが、1945 年終戦時に接収されてしまいました。

鉄管の輸出が本格的になったのは 1976 年に中近東のイラクで 1.3 万トンを受注したのが始まりです。その後オイルマネーによる開発投資の増加と製品品質や誠意ある対応が評価され中近東地域から継続的に受注していきました。

1981 年には合計 37 万トンという大量受注に至りました。1982 年からの 3 年間は世界の鉄管輸出シェアは日本が世界一であったとのことです。この時代にクボタは中近東諸国で良く知られるブランドになったと考えます。

その後 1985 年のプラザ合意による急激な円高により、コスト面で厳しい局面に立たされ受注量は激減してしまいました。事業部門ではコストダウンに取り組みましたが「何としてでも食らいついていく覚悟」までは無かったように思います。1985 年～2000 年ぐらいの時期の大口受注はアジア地域を対象とした政府開発援助案件が主体で、中近東案件は激減しました。そして政府開発援助案件でも中国等の新興国メーカの台頭が著しくなり、コスト競争力を武器としてアジア市場を席巻していきました。



その後石油価格の上昇傾向が出てきた2002年ぐらいから中近東案件が年間5万トン程度まで復活してきました。ここでの大口径管は品質面から日本と欧米メーカしか対象に入れない状態でしたが、円高傾向が進むにつれて採算性が悪くなり、円高を克服するためには海外生産拠点を設立するしかないということで、2009年にインド東部のカラプールという田舎町に鉄管工場を設立することにしました。カラプールは「のどか」というよりも何もない場所でした。この場所になったのは合弁先のタタスチールの高炉工場があり原料供給に適していたからです。工場建設後、製品化するまでは多くの苦労が伴いました。日本からの現地駐在員以外にも大勢の応援者を派遣し、あまり働かないインド人労働者に教育しながらの工場立ち上げは大変な困難が伴いました。

現地駐在の過酷さ、インド政府のスピード感のない対応、現地企業の抵抗、予想しなかった法規制などにより採算が取れず数年後に止む無く撤退することになってしまいました。鉄管事業にとって初めての海外生産拠点でしたが上手くいきませんでした。経験不足や調査不足によるものと深く反省しています。ただ、携わった多くの若い従業員が様々な事を学んだのではないかと思っています。高すぎる授業料でしたが、このことが今後必ず活かされるものと信じています。

その後円安傾向と生産ラインの更なる合理化により輸出製品の採算性は向上し2014年は11万トンと久しぶりに大量生産に追われました。以上述べてきたように、鉄管事業における海外展開の歴史は古く約100年前に遡ります。

これまでの輸出の過程を私なりの判断で整理しますと、まず輸出を始めた当初ですが大きな口径の鋳鉄管を製造するメーカが少なく、「造ることができる」という強みが活かされた時代と言えます。

次の中近東を主とした輸出が始まった時代は、欧米メーカとの競争の時代でしたが、製品の品質や施工時のきめ細かなサービスを強みにした時代と考えています。この時代には、きめ細かな日本流の対応がクボタブランドの広がりに繋がり、各国との信頼関係が築かれた時代でした。プラザ合意後の急激な円高による受注量激減の時代に、多くの国からクボタはどうしているのか？との声を多くかけられたことがそれを物語っていると思います。

そしてその次の時代は、更なる円高に苦しんだ苦闘の時代でした。コストダウンは追いつかず海外生産拠点設立にも失敗し、輸出事業から撤退することすら検討されました。

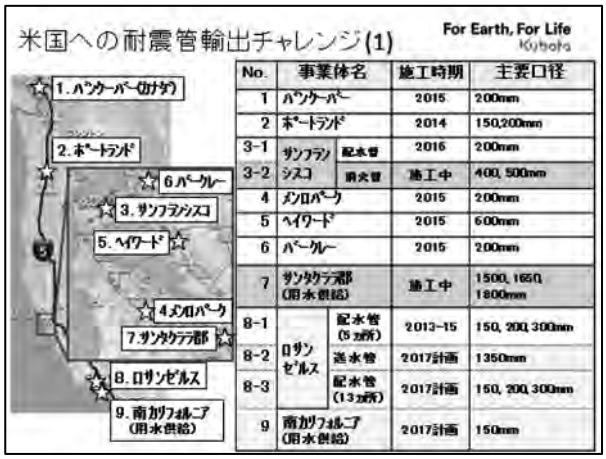
ここ数年は円安傾向になり、信頼関係を築いた中近東の顧客の要望に応えた製品改良、製造ラインのコストダウンに支えられある程度の量の受注が続いています。

現在の差別化要因は大きな口径と長さ（9m）を保有する管を供給できること、継手や塗装の共同実験など新たな開発要望

に応えること、過去からの信頼感であると考えています。

ただ事業という面で捉えると円高にも耐えられる採算性を図らないと次なる投資に繋げられません。先にトラクタ事業について述べたように、海外事業だけで十分な収益を出し次なる展開に繋げていったことを考えますと、まだまだ努力不足と考えています。水道インフラ整備事業は公共市場ということで民間市場とは異なる要素が多くあると思いますが製品輸出だけで本格的な海外展開が出来るとは思いません。今後何らかの形で現地化などの展開も考えていかねばならないと考えています。

近年新たな動きが始まりました。我国で培ってきた耐震管がアメリカ・ロサンゼルス市の水道局の目に留まり 2012 年の試験施工を経て小口径管を受注しました。その後アメリカ西海岸の都市やカナダのバンクーバ市などから中大口径管も含め受注しています。約 50 年間の長きに亘って我社が開発し、地震が発生するたびに詳細な調査をし、必要な改良を続けてきたものが、本当に優れたものを認めるアメリカから求められ採用されたことは大変意義あることと考えています。



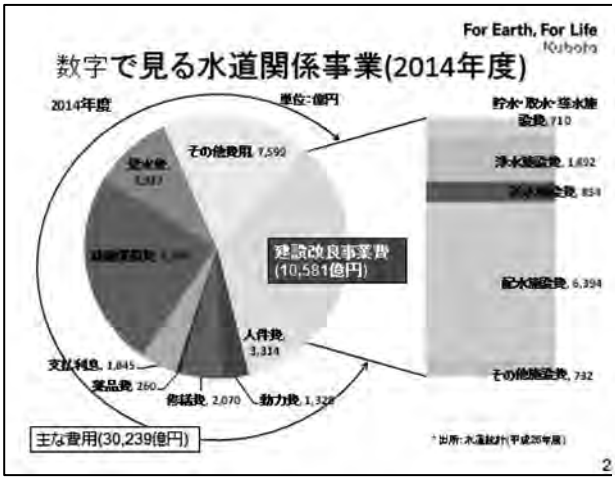
No.	事業体名		施工時期	主要口径
1	バンクーバー		2015	200mm
2	ポートランド		2014	150,200mm
3-1	サンフランシスコ	配水管	2016	200mm
3-2		消火管	施工中	400, 500mm
4	メンロパーク		2015	200mm
5	ヘイワード		2015	600mm
6	バークレー		2015	200mm
7	サンタクララ郡(用水供給)		施工中	1500, 1650, 1800mm
8-1	ロサンゼルス	配水管(5ヵ所)	2013~15	150, 200, 300mm
8-2		送水管	2017計画	1350mm
8-3		配水管(13ヵ所)	2017計画	150, 200, 300mm
9	南カリフォルニア(用水供給)		2017計画	150mm

耐震管はまだまだ磨かねばならない要素がありますが、トラクタのように海外事業展開を進めていく為には競合に打ち勝つ差別化要素が何よりも必要であり、成功の鍵を握っています。願わくはトランプ大統領による障壁が生じないことを祈っています。

5．ビジネス視点での日本の水道関連事業

以上、トラクタと鉄管の我社での海外展開例を説明してきましたが、ここからは水道ビジネス、海外ビジネスについて考えてみたいと思います。恐れ入りますがここからの話はあくまでも一般的なビジネス視点でお話しますので、多分に非礼な言い方も含まれていますがご容赦ください。

日本の水道市場規模は約１兆円であります。自動車は部品を含まない国内だけで１０兆円です。更に民間側の企業は管路、プラント、電気設備など縦割りで細分化されております。本日お見えの２社は業容を広げられた先進的な会社と思いますが、多くはそのままの形態で、単一事業として見た場合には大きくても 1000 億以下の市場規模と思います。



日本では清廉な水が使えるのは当たり前という考え方があり、当たり前＝価値が低いということになります。このことは企業側から見ると水道市場は事業的価値が低いということになります。水道が公営である、水が豊富にあるなど多くの要因はありますがビジネス視点ではそうなります。ちなみにアメリカのカリフォルニア州では水は貴重なものという価値観が醸成されています。水道市場規模の推移ですが、過去 20 年間で半分近くに縮小しています。これらのことから水道を民間側の市場として見た場合、水道は成熟事業であり今後の成長は見込めない魅力の少ない市場と判断されます。最もこのような傾向は、人口減少が進んでいく日本で多くの場合に該当することかもしれません。

ここで再度申し上げておきますが、あくまでも一般論での話であり、メーカービジネスとしての判断です。

技術面で見た場合はどうでしょうか。

水道で発展した主な技術は、高度浄水処理技術、水質監視システム、水運用技術、耐震技術、家庭用浄水器などグローバルではない特異な進化技術が数多くあります。携帯電話の時代によく言われた「ガラパゴス技術」かもしれません。勿論国情もありますが差別化という意味では他国に無い技術が数多くあるわけです。

更に忘れてはならない技術として水道経営ノウハウがあります。我国の水道は公営ですのでこのノウハウをガードすることはしていませんが、安全、安定供給をきめ細かに行う日本のやり方はグローバルな視点では極めて価値のある財産と思います。

話は変わりますが、日本の「おもてなし」精神は有名です。単に外国人観光客に人気があるだけでなく、海外での事業にも極めて有効です。我社の農業機械もサービスの良さが現地ローカルメーカとの差別化に極めて有効に働いています。

水道事業の国際貢献では水道建設を始めとした事業が実施されますが、同時に運営ノウハウも経験豊富な事業体の方々から指導されます。水道は人々の生活に無くてはならないものであり、社会貢献として発展途上国に水道を普及させていくことは大切ですがビジネス的には価値あるものを無料で提供していることになります。過酷な状況の中で公務として現地人指導や育成に取り組まれることは畏敬の念を抱かざるを得

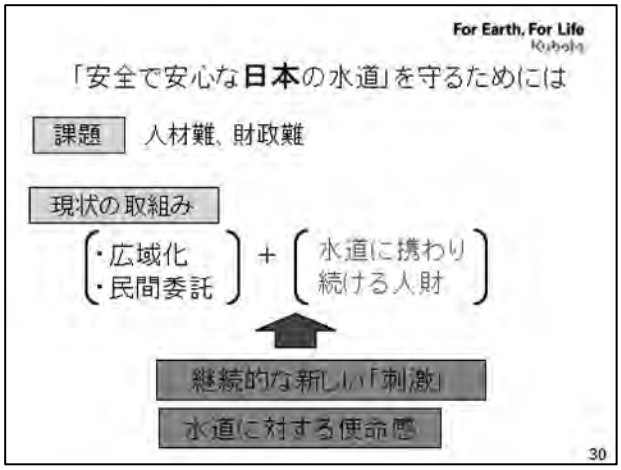
ませんが、ビジネス的には相当価値の高いノウハウが流出していることになります。

我社では、いろいろな分野で海外に出ていっていますが、どの分野においても競争が極めて激しく、提携相手に騙されて損失を被ったり止む無く撤退することもあります。世界で戦っていく為にはコスト、性能だけでなくきめ細かなサービス、先にも述べました独自の販売体制、サービス体制などの強い武器が必要不可欠です。そういった意味ではノウハウの単なる無償提供はあまりにも「もったいない」と思います。

いま日本の水道は人材難と財政難に直面しています。しかしながら水道はどのようなことがあっても継続させていかねばならないし、日本が「安全で安心な日本」であるためにも今の水準を守っていかねばならないと考えます。

では、成熟化し人材難、財政難という大きな問題を抱えた状態をどう打破していくべきなのでしょうか。現在進められている広域化や民間委託の方向も必要ですが、何よりも必要なのは水道事業に携わり続ける人材であると思います。

そして人材が育っていく為には水道に対する使命感だけでなく継続的な新しい取組みによる「刺激」が必要です。



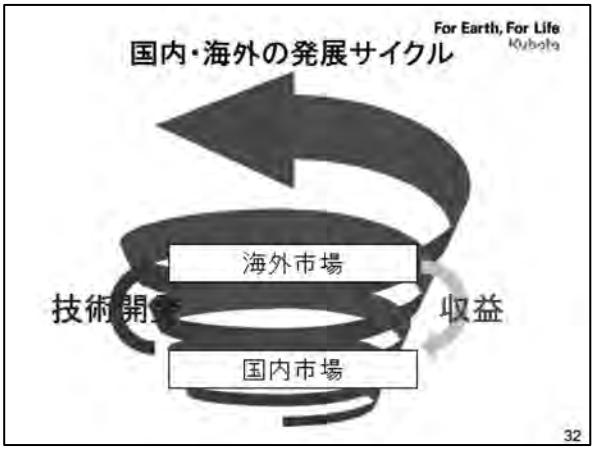
その為には民間企業のイノベーション提案が必要になります。そうなると民間企業も持続発展していかねばなりませんが、先ほどから述べているように水道市場はビジネス視点では相対的に魅力の少ない分野で対象企業が維持発展していく為には競争を勝ち抜いて生き残っていくか別市場を求めていくしかありません。

先に弊社のトラクタ事業の話をしましたが、縮小する国内農業市場を軽視せず、いずれは海外市場でも使えるような技術の取り組みを行っています。クボタスマートアグリシステム（ＫＳＡＳ）という農業のＩＣＴ化を目指した最近の取組みもその一例です。

我社を含め多くの日本企業が国内をマザー市場、マザー工場として位置づけ新たな取り組みを継続し、そこで培われた新しい技術、製品、ノウハウを武器として海外に展開することで収益を増やし、その収益を次なる国内での新たな取り組みに活かしていっているように、水道界も海外市場を含めた考え方でこれからの活動を展開すべき時代ではないかと思っています。

そもそも資源のない日本が成り立っていくには海外との関係が必要不可欠です。強みとして活かせるのは技術力とクールジャ

パンと呼ばれている日本流文化です。日本には新しい技術、他に無い文化を生み出せる土壌があり、これを継続していかねば成り立っていかないと思います。水道においても例外ではなくそれに携わる関係者が、もっともっと磨きをかけ新しい技術や仕組みを生み出していく必要があると思います。



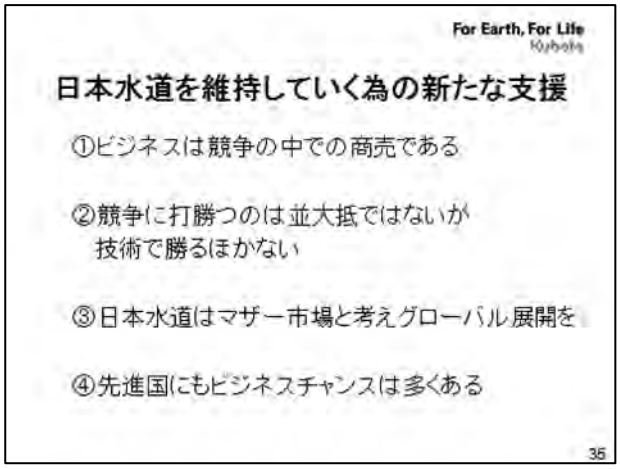
話はそれますが、官民連携という言葉が良く用いられます。しかしこの関係は win-win でなければ成り立ちません。また持続性がないと意味がありません。民営でも公営でも同じです。そのためには、水道市場が新しいノウハウ、技術が継続的に生まれていく魅力的なものになり人が、企業が育っていく状態になる必要があります。

その為の一つの方策として、海外との関係を考えるべきなのです。

耐震管、更新技術、高度処理などの高品質な技術は、発展途上国ではなく先進国でのニーズがあると考えます。良いものの価値を認める市場に展開し、そこで得た利益を国内での更なる開発投資に回していくことが出来れば幸いです。

先に途上国への水道支援について述べましたが、今後はもう少しビジネス的に考えられないものでしょうか？日本の有している素晴らしい水道システムはそのものが価値あるものです。価値あるものがなければグローバル競争には勝てないし事業にもなりません。日本水道を維持していく為にも、新たな支援の在り方に変えていってほしいと思います。

水道界の皆様にも考えてほしいことですが、①ビジネスは競争の中での商売である、②競争に打勝つのは並大抵ではないが技術とノウハウで勝るほかない、③日本水道はマザー市場と考えグローバル展開を、④先進国にもビジネスチャンスは多くあるということです。



もう一つ皆様に要望があります。実業界ではよく使う言葉ですが「事業は人なり」と言います。これからの水道を担っていくのは若い人達です。今の水道が置かれている状況下で人材を育成する時間的余裕はありません。発想の転換が必要な時代に思い切って若い人に任せてみるのも一計ではないかと思います。一昨年の水道総会の広域化検討会で若い人達の元気な活動を垣間見ました。是非委ねてみるべきです。

水道の賀詞交換会も若い人達の情報交換の場にすべきです。勝手なことを言いまし

たが水道界の将来を考えてとの発言とお許しください。

最後になりますが、中国のことわざに「老いては子に従え」（年を取ったら出しゃばらず子に従うもの）というものがあります。またマッカーサーは日本を去る時「老兵は死なず、ただ消え去るのみ」（老兵の戦ってきた魂は生き続けるものであり、皆の心の中に残る）と言い残しました。更に孔子は「後生畏るべし」（若い者は可能性を秘めており見くびってはいけない）と言っております。若い世代の大いなる活躍を祈ります。

ご清聴有難うございました。