

NPO 水澄 機関誌

第 3 号  
2011.3

# ちんちようち

沈澄池



特定非営利活動法人 下水道と水環境を考える会・水澄

### 「ちんちょうち」（沈澄池）とは

下水をきれいにする処理施設の一つです。都市活動や生活で使われた水は、微生物の力できれいになります。細菌を主体とした微生物集団が下水中の汚濁物を食べ、増殖することできれいになります。汚濁物を食べつくした微生物集団を沈降させ、きれいな上澄水を取り出す役割をするのが沈澄池です。すなわち、下水と微生物の混合液を沈めて澄ます池が沈澄池です。

### サンズイ偏の連続用語

「サンズイ偏」が三つも連続する「沈澄池」という用語は珍しい。いずれも中国から渡来した漢字であるが、その組み合わせは日本人が考案したものである。

「沈澄池」という言葉は大きな国語辞典にも載っておらず、今は大阪市下水道で使われる貴重な日本語である。

（「沈澄池の話」：山野寿男著 NPO 機関誌「ちんちょうち」創刊号 15 頁より抜粋）

### 表紙写真 道頓堀川

（写真：山根久通）

道頓堀川では、戎橋周辺の水面に映る美しいネオンの光や、湊町リバープレイス・京セラドームなどの近代建築を背景とした風景が見られるほか、天神祭や歌舞伎の船乗り込みが行われる時には、川面一面を船が彩り、賑わいのある水の都・大阪の風景を感じることが出来ます。

（大阪市建設局ホームページより）

# 目次

巻頭言 公営企業と下水道の財源 -----	和辻 昇	1
-----------------------	------	---

## ☆特別寄稿

日中上下水道交流の実績と今後の課題 -----	玉井義弘	2
戦後の処理場建設事始めのことなど -----	濱 宏	4

## ◎座談会

大阪市における下水道使用料制度とその改定 -----		14
海老江下水処理場水質改善緊急対応 -----		26

## ◇調査報告・論文

トイレの神様 -----	山野寿男	34
下水 1 m <sup>3</sup> の再利用は水資源 1 m <sup>3</sup> を節約する(前半) -----	内田信一郎	38

## ◇下水道史諸記録

此花下水処理場の建設について -----	稲岡宣成	46
城北運河改修工事回顧 -----	中東俊二	50
日本最初のポンプ場と統廃合史 -----	久田 勉	52
思い出し話し-2「雨は怖い」 -----	山根久通	54

## ◇評論・随筆

「蛍の人工飼育」の思い出 -----	玄 光彦	58
わが人生の師 -----	三代隆義	60
東海道三島宿と富士山の湧水 -----	六鹿史朗	61

## ◇組織と活動記録

会の組織 -----		64
事務局報告 -----		65
各部会の活動 -----		66
定款 -----		78

編集後記 -----		83
------------	--	----

ちょっと寄り道 ①大阪府下の下水道マンホール -----		33
②NPO 水澄への入会案内 -----		45
③下水道における資源・エネルギー利用の現状 -----		77



写真：山根久通



イラスト：森岡 進

# 公営企業と下水道の財源

和辻 昇

第3号の水澄機関紙「ちんちょうち」の巻頭言の執筆を依頼され事務職として大変名誉なことと感謝しております。

私は今年兔年六回目の年男で、下水道の仕事をさせて頂いたのは約30～50年も前になります。改めて振り返ってみますと、下水道普及100%をめざす技術集団の熱い情熱に感動しながら、その建設財源の確保をする仕事の一部を担当させて頂きました。

私と下水道の本格的な出会いは、昭和38年の地方公営企業法の適用でした。役所で簿記が必要になったのです。当時の土木局では誰も知識がなかったのですが、たまたま私が商業高校を卒業していましたので、それまでの普通の職員扱いから一変して大変期待されるようになり、法適用で苦労しましたが、一方で期待される喜びをはじめて知りました。その後の役所生活でこの経験がどれだけ役に立ったか言葉では表せません。

公営企業法はどれだけのコストがかかるか、その財源は確保できているか、利用者負担は出来ているか、などを赤字黒字で正確に表すことができる大変便利な制度です。

下水道は、建設にも管理にもその都市の財政の根幹をゆるがす程お金がかかります。昭和42年からものすごい勢いで下水道の建設が進められましたので、その財源の確保が大きな問題となりました。3～5年ごとに収支計画をたて、利用

者負担、市税負担、建設財源の起債(借金)の確保と償還を計算し、その度に下水道使用料の改定を行いました。当時は技術

職員をはじめ「職員にやる気」と「職場に活気」がみなぎっていました。

ひとつ、いまでも記憶に残っているのは、昭和47年の石油ショックで物価が5割も上がった時です。大変不謹慎ですが少しでも早く起債して建設してよかったと思いました。

全市域に下水道が普及して30年余り経過した現在では、成熟した大都市の地下を支える下水道として安定した経営ができているものと推察いたします。

最近、水にかかわる技術の輸出がいろいろ議論されていますが、日本一の下水道を築き上げた大阪市の下水道技術を結集して、日本国内のみならず広く海外までそのノウハウを広めていきたいものです。

最後にNPO水澄をここまで育てて頂いた理事長はじめ関係者の方々に感謝するとともに、今後ますますの発展と活躍を期待いたします。



# 日中上下水道交流の実績と今後の課題

日中水道友好協力会 代表 玉井義弘

上下水道事業を通じての日中交流の絆は、1979年の水交會（後に日中水道友好協力会を設立）訪中による幕開けから今年で31年目になる。中国では、この幕開けとほぼ時を同じくして改革・開放政策が導入され、経済特区や沿岸都市を中心に社会経済活動が急速に進展し、同時にこれを支える都市基盤、なかでも水道施設整備は焦眉の急であった。

最初の本格的な交流は、長春市に新たな浄水場を建設できないものかと、日中双方の産官学の要人が相互訪問し、関係先にその実現を訴えてきたことから始まる。その甲斐あって、JICAの無償資金で建設することが決まり、1986年着工後‘88年に日量18万トンの「長春日中友好浄水場」が完成した。



この画期的な事業を契機として、文化大革命等でかなり遅れていた水道施設の早急な整備に日本政府も何とか協力出来ないものかと考え、その結果資金力のある有償資金いわゆる円借款を適用していくことが両国で合意された。しかし現実には、インフラ整備全体がかなり停滞していたこともあって、中国政府が整備対象都市、施設の規模、技術、財政等の判断ができず、日本政府も各都市に関して逐一検討するのも容易

ではなかった。

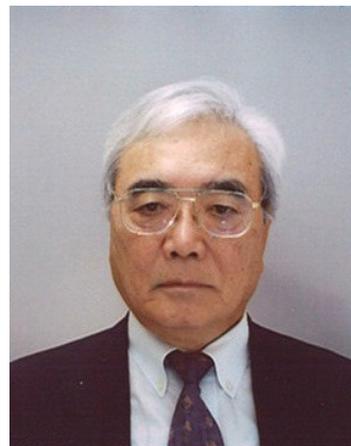
そこで、長春市でJICAの予算確保から友好浄水場の建設に至るまでを経験した日中水道友好協力会が全面に出て、プロジェクトの形成からその実行まで関与することになった。ただ、当協力会は建設会社、メーカー、コンサルタント等で構成されていたため、完全な民間団体と中国の政府（建設部）が両国の代表となって、人的あるいは技術交流を進めながら各都市の事業を推進していくという、今思えばかなり特異な型式であった。

具体的には、当時のOECD（海外経済協力基金）が1987年に対中国の第2次円借款を計画した時点で、まず天津等12都市の水道施設整備の要請から始まったのである。

しかし、両政府ともその整備計画の適格性が容易に判断出来なかったため、当協力会が各都市を訪問し技術交流や現場視察等をしながらか、適正な計画案を作成して両政府に提出してきた。両政府はそれを参考にしながら、次年度の最終的な借款の内容が決められていった。

このように、協力会の活動は単に中国の水道施設整備に寄与するのみならず、約25年間に両国で延べ数百人を超える人々が相互訪問を行うなど、人的交流に大きな意義があったと云えよう。この間日本からは中国の約35都市を訪問し、中国からはわが国の約20都市を訪れ、技術交流のみならず歴史、文化にも触れながら親密な交流を続けてきた。

このように、人的交流や技術交流を続けなが



ら、第2次から4次円借款に関わってきたが、その節目には全国的な会議も開催した。これは中国政府建設部と当協力会が主催して、次年度の円借款を希望する各都市水道事業者が集まり、全体会議と各都市との技術交流を行なった。



上海国際会議での登壇(左端が筆者)

1987年の徐州会議から桂林、昆明、煙台と4回開催し、1997年の煙台会議では、中国全土から約200人の関係者が集まり、48のプロジェクトについて個々に交流した。そして、このような交流を通じての円借款の総額は、ほぼ20年間で約30都市を対象に2000億円を超える膨大な額になった。しかし、この中国に対する円借款は、中国の国情から見て2008年以降新規の案件はなくなった。

近年、水ビジネスの国際展開が声高に叫ばれているが、その具体的展開は容易なことではない。しかし、2、3年前から以前には見られなかった政、官、民が一体となって水ビジネスを海外展開しようという動きになってきた。

例えば、国交省等3省が主体となって、政府関係機関、自治体それに企業が約140社加わって「海外水インフラPPP協議会」が設置された。また、経産省では(株)産業革新機構やNEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)を通じて、民間企業等の技術開発や海外での事業展開を支援しようとしている。

そこで、中国のように今後ODAを使わず民間資金で事業を展開する場合、最も問題となるのが投資した資金を少なくとも20年以上にわたって維持管理をしながら料金で回収しなければ

ならず、それにはかなりのリスクが伴うことであろう。この段階で日本の多くの企業が、コンソーシアムやSPCに参画するのを躊躇するようだ。このような状況の中で、現在総合商社がかなり積極的に事業展開を図っているが、残念なことにSPC等を組む相手が日本企業ではなくシンガポールや中国など外国の企業が多いようだ。

しかし一方、本年10月に東京で開催された日中省エネルギー・環境総合フォーラムでは、多分野での省資源・エネルギー関連の技術開発や実証研究段階のものが、日本の銀行、商社、メーカー、自治体等と中国との間で44の案件について合意されたと聞いている。これらの開発が、近い将来日本の企業にとっても有意義な姿で、大きなプロジェクトに発展していくことを大いに期待している。

以上のように、日中の上下水道関連の交流は相当緊密かつ具体的な実績を重ねてきたが、今後ODAがない中でどのようにビジネス展開を図るか非常に困難な状況といえる。

中国側も今後は従来のように建設が中心の事業ではなく、ヨーロッパの水メジャーのように企画、建設から維持管理を含めた事業運営の全てに参画することを期待するであろう。

それに応えるためには、わが国の水関連企業が商社や銀行と組みながら全社的対応をし、併せてリスクを広く受け止める仕組みが必要である。両国が一衣帯水の関係でもあり、双方の努力によって末長く良好な関係であることを期待している。  
(株)日水コン



李振東会長と筆者

# 戦後の処理場建設事始めのことなど

濱 宏

## (まえがき)

私の若き時代の恵まれた職場（仕事が多くあり、良き同僚に囲まれていた）における経験について書いてみたい。戦後、処理場建設が始まった昭和 32 年から 4～5 年間の思い出を中心に述べることにする。

## 1. 戦後の災害と下水道整備

### (1) 戦後の浸水禍

敗戦の昭和 20 年に、よく雨が降った。3 月の大空襲で大阪市の大半が焼け野原になった時や、その後の西大阪や京橋付近の工場地帯への大空襲の数時間後には黒い雨が降ってきた。当時、学徒動員で西大阪の工場で起重機の運転手として働いていたが、連続した絨毯空襲の時には防空壕を出て淀川の堤防を下流の方へ逃げ廻った。

敗戦後の 21 年には豪雨によって西大阪一帯が水浸しとなった。当時、港区の旧制市岡中学校に通っていたが、校舎と校庭が一週間ほど浸水し、水が引いた跡もヘドロが 10～20cm も溜まっていた。やむなく他校の今宮中学校の校舎を借りて授業が始まった。この臨時校舎の借用は 1 か月ほどであったと記憶している。

その後も、毎年のように大雨による浸水禍があり、25 年には大型のジェーン台風による高潮によって市域の 4 分の 1 ほどが水をかぶった。

### (2) 管渠とポンプ場の設計

当時の大阪市の財政は逼迫しており、土木関係は焼け跡の片付けと整地程度であったが、相次ぐ浸水災害に対して西大阪一帯の防潮堤の築造と内水排除の小ポンプ場数か所の新設が急がれることになった。

土木局下水課の建設予算は 20 年代後半でも年間に数千万円であった。これを多くの浸水個

所の設計の順番付けと中小口径の管渠および年のポンプ場の設計などを、工務係と設計係がそれぞれ 10 人ほどで担当した。

設計係員は各人に設計個所の位置図を与えられ、まず、測量工事 4 人とともに器材のレベル・巻尺・ポール・スタッフ・ツルハシなどを持参して現地に行く。現場でのスタッフ測量、地盤の高低、接続管底、他の埋設管などを調査する。そのあと、お決まりの設計図（平面・縦断図等）を作成し、設計書（工事費算出・仕様書）を作成し、図面はトレース、設計書はガリ版で 30 部刷り上げる。この間、約 1 週間程度であった。

ポンプ場は熟練の方が担当されていて、私は構造計算のみ 1 か所手伝った。

### (3) 下水処理場の建設へ

以上のような状態を年々、繰り返していたのだが、32 年になって初めて処理場の建設予算がつくことになった。これは東京湾や大阪湾が沿岸の大都市による汲取り尿尿と下水汚泥などの海洋投棄によって著しく汚染が進んだので、国策の湾保清対策として打ち出されたものである。

当面は予算の関係で、まず汚泥消化槽を造り、これに下水汚泥と汲取り尿尿を投入して、海洋投棄を止める方針をとった。

その後、年々、処理場の建設予算が増額され、各施設が築造できるようになった。そのため、新しい担当係が設けられ、私もその一員として処理場建設に取り組むことになった。



## 2. 身命を賭けられた堀越英夫氏

### (1) 昭和 28 年に大阪市へ

昭和 28 年学卒 (23 歳) と同時に大阪市へ奉職し、下水課に配属された。その後の 4 年間は、戦後の復興・浸水対策としての管渠の設計・ポンプ場の設計助手として、乏しい予算のもとで仕事の進め方を覚えた (当時、設計はすべて直営で、水コン業者は存在しなかった)。

32 年になって、前述のように東京湾と大阪湾の保清対策として、尿尿の湾内投棄を廃止するため、処理場の建設予算が僅かながら計上されることになった。

急遽、ポンプ場・処理場担当の第 2 設計係が新設され数人が配属になった。メンバーは工務係から谷和夫さんと吉田武さん、設計係から坂本初太郎さんと田中利和さんの両ベテランと私、それに新入りの行松啓光さんの 6 人であった。

### (2) ここが死に場所

係長には戦前の処理場建設やその管理の経験を持っておられ、アイディアマンの堀越英夫さんが処理場主任から転任された。

その就任のご挨拶は「自分は体が弱く、緑内障で目も不自由だ。今さらという感もあるが、戦前の処理場建設を新人の立場で担当し、また稼働中の 2 処理場のシステムは一応、解っているので、この職務に任命されたものと思う。しかし、体力的に言って、ここが死に場所になるように思う。私の知っている限りの事は教えるが、あとは君達が私を乗り越えて立派な施設を設計してほしい。」というものであった。

我々一同、顔を見合わせて係長の体を心配すると共に、新しい未知の施設の計画・設計に対して、不安・緊張・意欲を感じたものであった。

係内の担当は、計画が谷さん 1 人、他は設計であった。このうちポンプ場設計の経験は、私一人がささやかながら持っていたので、私にとっては背水の陣であった。

当初は 2~3 の処理場内の水路や管渠の付替えと整地などの準備に追われた。なお、昭和 15 年に通水した海老江・津守処理場の設計図書類は 1 枚もなかった。

### (3) 係長の特訓

その後、係長の特訓が始まった。まず、我々を例の 2 か所の処理場に案内された。それぞれ順調に稼働していたが、今後の設計上に改良すべき点が多々あると説明された。その数点に関して次に述べる。

#### ①流量の測定方法

下水は通常の水ではない。いろいろな夾雑物の混じった液体であるからスクリーンにしてもポンプ施設にしても、それなりに配慮工夫が必要である。特に流量測定にベンチュリー管を使っているが、ゴミがかかってうまく作動しない。今後はパーシャルフルームを使うか、最近開発された電磁流量計を調べて良ければ使うように。

#### ②水処理槽の構造

水処理の 3 つの槽は、それぞれ独立槽である (7. 水処理施設の設計(2)の平面図を参照)。しかし、槽をつなぐ連絡管に問題がある。故障時に後続の沈殿池などがストップすること、および流量の分配操作が不確かなことである。

#### ③水処理槽の構造計算

3 つの槽の構造計算にも問題がある。周辺の壁は L 型擁壁として計算し、底版は底張りとして扱っている。今後は地盤の悪い沖積シルト・粘土層や緩い砂層などの軟弱地盤上で設計することになるので、先の方法での設計では、不等沈下や外壁の傾きが予想される。箱型あるいはお椀型の一体構造物として設計計算をするべきである。

#### ④曝気時間の研究

曝気時間が長すぎる。効率と必要用地の縮小を考え、短くするように研究せよ。

#### ⑤ご指導の根底

その他、うまくいっている点も言われたが、主に構造物や機器の問題点について、大小、多くのご指摘やご指導を頂いた。その根底には常に、

- ・技術は経済性の配慮を欠いてはならないこと
  - ・合理的に設計の細部まで考えること、
  - ・下水道事業は地味な仕事であるから施設の形状や色調も派手で目立つことのないように留意すること
- など真摯な姿勢で取り組むように指示された。

実は消化槽のリング部だけは白く塗って目立つようにしようと思っていた。

### 3. 当初の勉強会

#### (1) 勉強は時間外で

毎朝、1時間ほど係長が昨日の昼夜、勉強され、考え、アイデアとして浮かんだ事柄を我々に話され、ディスカッションすることが日課になった。また、夜に係員のみ4~5人で勉強会が続いた。

当時、文献といっても単純な教科書的なものが2~3あっただけである。どこから手に入れたのか米国の文献でスラッジエイジ、SVIなどを学んだものであった。また、勤務時間中に本を読み、勉強するほど時間的な余裕はなく、それらは時間外に家でするものだと厳しく躰けられてもいた。

#### (2) 当時の検討課題

当時、検討した事として前述のほかに次のことがあった。

①下水を分配流入することによって効率化がはかれないか？(のちにステップ法といわれる事を知った。)

②バイオソープション法。

③ポンプ場などの上屋はプラスチックのドーム型にすれば軽量化によって経済的になるのではないか？

④消化槽の必要性和将来の見通しとして、今は埋立て処分をするので汚泥の安定、安全化のために必要だが、いずれ処分地がなくなり、焼却減量化する場合には、消化せずに焼く方がエネルギー効率の点から良い。その場合、消化槽が不用になるので壁に穴をあけて、駐車場か倉庫にしよう、そのためには中に柱がない方がよい。

⑤汚泥は近くの肥料会社に売り、その肥料さえ使えば他は一切、使わなくてもよいようにエネルギーリッチな加工をし、販売すれば会社としてもメリットが大きいのではないか。すでに会社側と折衝されていたが、その工場の転業で実現しなかった。

⑥土木施工法の改良や化け物丁場といわれる軟弱地盤対策等々であった。

#### (3) 先駆者

上記のうちの2~3が、その後の水道協会誌の外国論文紹介欄に掲載されるのを見て、「思いつく事は、どこの国でも同じだなあ」と感想を述べられたものであった(この頃、まだ「下水道協会誌」はない)。

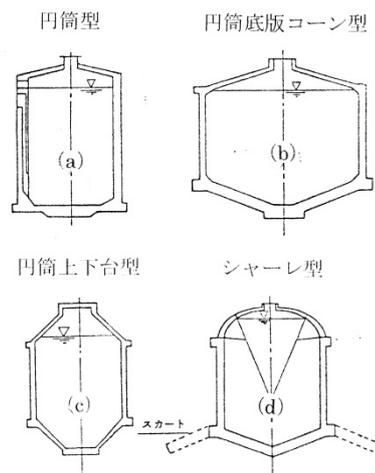
係長は、その後、持ちあがりて課長になられたが、先の冒頭のご挨拶ののち、6年にして病死された。上述のように部下の指導やアイデアに優れ、世俗的な事には一切、超越された人格者であった。

すでに通水をはじめた処理場もあり、数か所が建設中で、それらの基本方針や骨格づくりも成し遂げられていた。一地方に隠れた存在であったが、わが国の戦後の下水道技術者の先駆者の一人であったと確信している。それと共に優れた指導者の下で教えを受けた事は私の誇りであり、財産であると感謝している。

### 4. 汚泥消化槽の形状の決定

#### (1) 消化槽の形状

消化槽の形状について、円筒型(a)、底版のコーン型(b)、円筒上下台型(c)、その他、数種の形状を図示し、係長と相談の結果、シャーレ型(d)に決まった(aとbは簡単に覆蓋)。



消化槽断面図

理由は、加温と攪拌の効率が良いことと上部のスラム発生が抑制されることである。上部はドームにして自由水面を減らし、側壁は円筒、下部は、当時の施工技術上、可能な急勾配のコ

ーン型とした。上部をコーン型にしなかったのは側壁との取付け部の水平推力が過大となり、大きなリングを必要としたので、ドーム型にしてそれを減じるためである。

ご承知と思うが、自重の関係で肉厚を薄くすれば、いくらでも薄くなり、逆もまた真である。

(卵型が理想的であるが、当時の施工技術では成形と型枠工法が不可能に近いので、実施段階ではずした。)

(d) 型の形状はもっとも構造計算が厄介なものであり、参考書も板静雄著『曲面版の構造』しかなかったが、ある程度の構造計算の方法の心積りをした。それは、上・中・下の3部分に分けて計算し、その後、二次応力を発生させないよう、各部材の大きさ等で調整する方法を工夫したのである。

消化槽の建設事始め					凡例	( )	設計者
年度	32	33	34	35	36	37	工事期間
処理場名			(浜)				
中浜(東)		●			●		
市岡		(浜)	●				
海老江				(浜)	●		
住之江					(浜)	●	
千島						(村上)	●
海老江(増設)							(金中)

## (2) 解析法の教えを乞う

建築の大御所の一人である大阪大学の鷺尾教授の所へ行って、この槽を一体として解く解析方法の教えを乞うと、「これが一体として解ければ学位をやる。まあ、この新刊の西独の参考書でも読んでみたまえ」と。

私が特に不安に思っていた点は地震時の挙動であった。時間的な余裕もなかったので、その部分を拾い読みすると特に目新しい事も書いてないので、先の方針にしたがって我流で構造計算を行った。その経過は長くなるので省略する。槽を満水状態にすると上部のシャーレ下縁で直径方向に15ミリほど膨張する計算結果が出た。

施工完了後、現場監督の中東俊二さんに水張り試験時にダイヤルゲージ、ストレインメーターで測定してもらうと、片方に数ミリ、反対側に10ミリで、少し傾いて膨張したが計算値と一

致した時は嬉しかった。その後も地震の洗礼を受けるまでは安心できなかった。

基礎は既存のコンクリート杭を打った所や図の点線のようにスカートをはかせて、短いコンパクションパイルを打ち、改良した地盤に直接、載荷した所等、地質の状況に応じて対応した。いずれも経済的に設計できたと思う。

これらの施工の詳細は現場監督であった中東さんが詳しい。

## (3) 後日談

余談であるが、当時、消化槽の一般形状図のあるメーカーに渡して攪拌機を上部に設置する検討を依頼した。予算の都合で本体の発注が1年余も延びた。1年ほどして係長から、ある近接市の消化槽に事故が起って対応策の相談を受けているとの事、現場にお供することになった。驚いた事に我々の設計したままの形状であった。槽の縦方向に大きな亀裂がシャーレと側壁に走っていた。そのメーカーには配筋図までは渡しておらなかった。シャーレやコーン構造ではリング筋の重要さに気がつかなかったのであろう。対応策をアドバイスして帰ったのであった。このリングの頑丈さこそ、地震対策になる。

## 5. 超軟弱地盤と闘う

### (1) 超軟弱地盤とフェイリヤ・スタディ

大阪の地盤は大阪城を最北端として南へ帯状に伸びている上町台地以外、東大阪も西大阪も旧淀川と旧大和川のデルタ地帯である。西はシルト混じりの緩い細砂層、東は両河川の氾濫ともなう遊水池跡で、レンズ状にシルトを挟んだ粘土層で、両者とも層厚30mに及ぶ。地下水位も高いので深い掘削の土留・排水工法には苦勞したものである。特に東大阪では開削工法の矢板が掘削底の膨起(いわゆるヒービング現象)で、タタミ込まれたり、切梁の崩壊などが頻発したのであった。

事故と聞くと現場に必ず駆けつけた。その数は十指に及ぶ。ある時、中之島のAホテルの河川沿いの広い掘削現場で、ヒービングが起った。

現場に行ってみると掘削内にすでに砂と水を入れる適切な応急措置がされていた。現場主任

に「人身事故がなく、ヒービングも抑えることが出来て不幸中の幸いですね。」と若僧の私が言ったものだから、どやしつけられた。

以前は化け物丁場と言われていたヒービングには特に関心を持ち、調査、研究もした。普通、土木材料、工法の安全率は、一般的に3~1.5倍を取っているが、円弧滑りではせいぜい1.1~1.3程度しかとれない。しかも、仮定の入った計算なので0.1~0.2程度の計算誤差が出てくると考えていたので、事故の現場こそ、これをチェックする絶好の機会と思って駆けつけ、試算し、安全率がいくらかを確かめたものであった。また、当時、多く施工された下水道幹線やポンプ場での深い掘削時に、敷付け付近でヒービングやボイリングなどのトラブルが多かれ少なかれ発生した。

## (2) 軟弱地盤と杭

また、ポンプ場の基礎には必ず杭（当時は松材しかなかった）は付きもので。長さ15mの2本継ぎが一般的であった。

東大阪の地盤に打つと、二本子とウィンチを用いてモンケンで一度叩くと5m内外も地中に入り、モンケンを吊り上げると杭は元の高さ、時にはそれ以上に浮き上がるような軟弱な土質であった。数値的には、攪乱しない状態で $1.0 \text{ kg/cm}^2$ とかなりの強さを持っているが、杭打などでこね返すと液状化するのである。まさにゲルがゾル化する非常に鋭敏比の高い沖積粘土である。それだけに思わぬトラブルが各所で、各様に起り、それを観察調査することは勉強になり、土質工学に対して強い関心を持つことになったのである（当時の杭打ちは上記の方法しかなかった）。

## 6. ポンプ場基礎工法の選定

### (1) ポンプ場の設計

昭和32年、東大阪の軟弱地盤での中浜（東）処理場内ポンプ場の設計を命じられた。設計方針として種々検討して次のように考えた。

- ①既成杭は打たない（→地盤をこね返さない）。
- ②粘土の強度 $1.0 \text{ kg/cm}^2$ を圧密強化して支持地盤とする。そのため地盤を乱さぬような工法

を工夫して粘土から短期間に間隙水を抜いて強化する。

- ③間隙水を抜くための載荷盛土はせず、近年に開発されたウェルポイントによって有効垂直圧力を増加することによって代替せしめる。

- ④ウェルポイントは掘削時にも排水とヒービング防止のため昼夜を問わず、常時、運転する。

ランキンやクーロンの土圧論とその参考書しか国内版で出ていなかった当時、この方針を決定するまで毎晩、時間外になると近くの大阪市立大学工学部の森田紀元研究室に通い、チェボタリオフやペックあるいは他の原書などを読ませていただいたり、先生の懇切なご指導を受けたものである。また、係長の智慧や判断をいただき、この方針を了承してもらった。地盤改良を主とし、排水も兼ねたサンドパイルとウェルポイントの併用工法は、わが国では最初のものであると先生に言われていた。私にとってはその事よりも、この工法しかない判断した。

森田先生は旧国鉄技研のご出身で、研究室には関西で初めての3軸圧密試験機など各種の土質試験機があった。ここに大阪市大の三瀬さんと三笠さん、京大の赤井さんなどが交流の場として来ておられ、話をさせて頂いた。

### (2) 異論噴出

「ポンプ場の基礎に杭を打たない」ことは周囲から大変な反発をうけ、「杭なし工法は気狂い沙汰ではないか」とか、戦前、当現場で矢板を滑らせた苦い経験を知る工営所長から「失敗すると現場で対決するぞ」と脅かされたり、上位の係長から20項目にわたる質問状を頂いたりもした。

その中の一つを披露すると「付近の地盤が地震時、液状化した時にはポンプ場は転倒するのではないか？」といった点も心配されていた。地震時に液状化しない説明もしたが、念のためポンプ場を船に見立てて、浮心・重心の関係をチェックし、この時でも大丈夫と算定結果を示して安心して頂いたりもした。

施工の段階では、土留材はH杭横矢板、また砂杭打設には地盤を乱さぬよう中空鋼管とジェット水を用い、先端のカッターや管内のスライムの除去による完全な砂杭の形成など、いくつ

かの工夫をこらした。

二本子とウィンチを用い、10m 鋼管をガス管継ぎのようなネジ継ぎで2本(20m)ものを1本打つごとに継いだり外したりして根気よく施工した。期待した地盤改良も成功し、深さ10m余の掘削も完了して、ひと安心である。

### (3) ヒービング発生

突如、ヒービングが惹起した旨の連絡が入った。すぐに応急措置として掘削内に砂を投入してもらった。切梁が鳴き、底面の版膨れが一部で見られた段階で抑えることが出来たので、矢板の崩壊等の大事故は防ぐことが出来た。

現地盤を調査してみると、掘削底2~3m下であったと記憶するが、明らかにすべり面が発生していた(ベーンテストによる)。その復旧作業や、その後の工程に初めて用いるアイランド工法や鉄筋の溶接(圧接工法は未開発)などに、いろいろと苦心した。

ヒービングの原因を調査すると、掘削が底まで届いて敷がついた段階で、ウェルポイントによる揚水量が僅かなのをみて作業員が運転経費の節約のためとの判断で、監督のいない夜間や休日に、この運転を休止していたため間隙水圧が上昇したことによるものであることが分かった。この事故によって工法の妥当性と円弧滑り計算の安全率などを確かめることが出来た。

なお、後日、事故の責任は設計か現場かということや手戻り費用の分担などが論議された。20歳台の私にとって初めて経験する仕事の責任に対する厳しさと事故が起った場合の周りの批判と反応の複雑さを思い知らされた。

2、3回、話し合われたが簡単には決着せず、最終的に、係長が「何なら私が責任をとって辞職しましょう」と決意表明されたので、早急に決着がついた。

私にとっては全く意外なトラブルであり、割り切れないものを感じた。在来工法を採用していれば杭代などの経費も高額であるし、隣接民家に必ず損傷を与えたであろう。戦前、現地で掘削に伴い堤防決壊といった事例もあるのにと、新しく事を起す場合は当事者の研究努力はもとよりのこと、周りの暖かい応援は強力な成功への支えになることを痛感させられたものである。

私自身、直接は問われなかったが、責任があるとすればどうとすべきか、腹もくくり、しばらく真剣に考えた。1か月ほどして責任云々よりも僅かであるが手戻り費用は浪費であり、要らずもの費用である。このようなトラブルが他の工事で再び起らないようにすることこそ、今回の教訓ではないかと思いついた時、こだわりの気持ちは霧消したのであった。

## 7. 水処理施設の設計(昭和32~35年頃)

### (1) 水処理の効率化

水処理施設の設計を始めた当初、処理に要する時間が半日もかかることに抵抗を感じた。とくに曝気槽の滞留時間が6~8時間、しかも膨大な槽が必要である。これの時間の短縮と容量の減少にわれわれは智慧をしばった。

例えば、塩田で用いられていた樹木を逆に吊るした方式で上部から下水を滴下し、それを何段にも、さみだれ状にして樹枝伝いに滴下し、自然曝気してはどうかとか。高層の建屋に下水を揚水し、せせらぎにして階段状に流下させ、折り返し点は滝にして自然曝気効果を高めてはどうかとか。下水中の浮遊物に帯電させ、電極版に引き寄せる方法を開発してはどうかとか。

それぞれにいろいろ試算や検討を行ったり、専門家のご意見を伺ったりしたが、毎秒1m<sup>3</sup>内外の膨大な流入下水を連続して処理するには標準活性汚泥法が最も経済的で、所要面積も少なくてすむことを改めて知り、その後、これの効率化に注意することにした。

### (2) 工夫した諸点

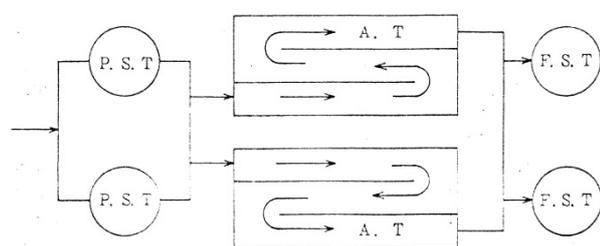
当時、問題として工夫した幾つかをあげる。

- ①曝気槽の滞留時間の短縮のため、ステップ法を用いることにしたが、ステップの段数と流量の分配方法を実施設を運転しながら効率的で経済的な操作を見出したい。そのため、単純で正確な流量の分配操作ができる装置を工夫しなければならない。
- ②従来、当時の知る限り、流入下水の各槽への分配はポンプか水中のオリフィスゲートの開閉によって行われていた。以上の目的のため、思い切って槽の上部から矩形あるいは三角ノ

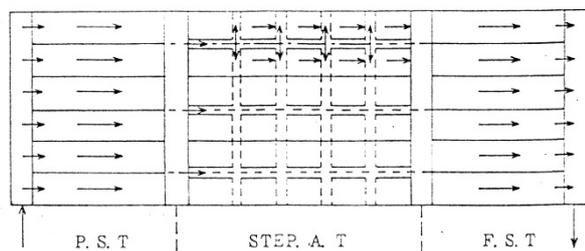
ツチの可動堰を用いて、流量測定もしながら曝気槽各部に流し込むことにした。

この設備によって槽各部への自由で正確な流量配分が容易にできるし、従来の方法に比し、ヘッドロスもほとんど変わらないように抑えた。

- ③曝気槽の平面形は水処理施設平面図 (a) のように既存の大規模分は、すべて迂回流であった。流入下水は曝気槽を一往復半して最終沈殿池に流出していたが、これを一方通行にする方が単純であり、同面積で槽を細分化することによって次の利点を生む。



(a) 従来の施設配置



(b) 一体化の施設配置

水処理施設平面図

- ・実運転で異なったステップ流入量や処理方式のトライアルが可能になる。
- ・修理・故障時、空にする槽容量も少なくすみ、その分他槽への負担も抑えられるし、構造物としての槽に対する荷重条件も変化が少ない。
- ・槽のすべての隔壁を構造上、縦桁として扱うことができ、経済設計ができる（底版と壁厚などを薄くすることができる）。

なお、この迂回流を直線流にすることによって、どのような支障がでるのか？ 学識者に伺っても明らかな答えが頂けず、支障が出た場合の対応策の腹づもりもして、決断するのに半年ほど要したものであった。

- ④曝気槽の直線流と細分化に対応して、最初と最終沈殿池も、ほぼ同数の矩形槽に分割することにした。これは、汚泥掻寄機がミューダー型とチェーンフライト型が考案された事に

よって可能になったのである（以前は、すべて円形の設備であった）。

- ⑤この沈殿池も矩形に細分割することによって、3槽一直線に下水を分割処理することが可能となった。
- ⑥沈殿池の細分化により、池ごとに異なった沈降板の設置などによって実運転での効果の調査や探索を可能にした。
- ⑦3槽を一体化することによって、終端壁を1つずつ兼用させ、壁を2つ省略することが出来た。
- ⑧3槽連続の長大壁は構造的には縦桁として扱ったり、伸縮材を入れて構造的に切ったりもした。これは基礎の状況、不等沈下防止対策などから判断して、各所で異なる。連続壁として利用した時には、コンクリート打設順序と次の打設まで収縮期間を余計に見たり、収縮亀裂を意図的に発生させるダミー部を作ったりの配慮もした。
- ⑨当時施工した或る用地（住之江処理場）は緩い細砂層であったので、コンパクションパイル（砂杭）を用いることにした。これの締固めには、いまだP&Hやバイブロハンマーなど普及していなかったもので、中空鋼管杭の先端のシューの形状の考案製作、こぶ付き状の砂杭の施工と1本ずつの作成の確認、群杭の施工順序など、色々と手作的に工夫して建設業者の協力を求めつつ施工したのであった。
- ⑩この基礎上の水処理3槽は、上述の連続槽であり、構造計算は“弾性地盤上の版”として扱い、経済的断面、部材等を求めて苦心しながら双曲線関数等を用いて解析した。
- ⑪又、これより先、別の処理場の最初沈殿池の予算が追加され、急いで設計することになった。一週間の短期間で、水理、構造計算、基礎の中空コンクリート継ぎ杭の設計、製図、材料工事費などの積算、仕様書作り等を行って発注図書を作成したことがあった。その間、同僚の吉田武さんが、夜間や休日に

自らの仕事のかたわら図面のトレース、その他ガリ版複写等まで手伝ってくれた事も忘れえぬ思い出である。

⑫半地下式のガスタンクを地盤に直接、設置する設計で、水封のためのタンク内の水を抜く時、高い地下水圧で浮き上がることになる。その対策として底版を凸面型にし、その最上部に穴をあけ、逆止弁の役目をさせるべく、穴にボールを嵌め、満水時には水封、空水時には地下水の放圧ができるような構造にした箇所もある。

以上の工夫を折り込んだ設計図を持って認可に行くと、担当官から評価され、他の都市では未だこのような設計のないことを知った。

## (あとがき)

今から振り返ると、上司をはじめ、周囲の人々等、設計を行うのに非常に恵まれ、かつ、勉強をしつつ設計する環境にあった。その中で優れた上司の指導を受けつつ、自由に多くの設計・施工を担当させて頂いたことは幸運であった。当時、学び、教えられたことなど、後進や周囲に伝達し、社会に還元し得たかどうか、識者の判断を俟つ。

走りながら食事をするような仕事ぶりで、書きなぐりの計算書、検討資料、記録などを箱につめて長い間、職場や自宅に保管していたが、昭和 62 年、東京へ転任となった機会に、多少の感傷もあったが目をつぶって全て廃棄処分した。改めて整理することも発表することもないであろうからと。

記述した内容は、記憶が薄れている点もあるが、現在から見直すと、幼稚なもの、勝手な思い込み、あるいは、より一層、ベターな設計施工手法があったかも知れない。また、管理段階で担当の同僚等が設計の弱点をカバーしたり、改良を加えて良好な維持管理をして頂いているので、事なきを得ているに違いない。

これらの事に感謝しつつ筆を擱くことにする。後進の何らかの参考になれば望外の喜びである。

## 【補記】

かつて大阪市の処理場建設を始めた頃のことを日本下水道事業団の若手技術者の研修用に書いたことがある（J S『技術報』昭和 61 年 11 月）。

今回、機関誌『ちんちょうち』に再掲の話があり、なんらかの参考になればと思い、少し加筆して寄稿することになった。その際、編集者から言われたのは個人の名前の記載である。連綿と続く組織での仕事の中で、「自分であれをやった、これをやった」などと言わぬのが常識である。

しかし、今回は、参考にする設計図書が全くない中で各人が創意工夫しながら設計を進めたことと、当初の担当者の幾人かの方々が既に亡くなられているので、敢えて個人名を掲げさせて頂いた次第である。

## 【追録】

前記「戦後の処理場建設事始めのこと」とは別途に書いたものを、追録として以下にあげる。

### (その 1) 先達の教え (昭和 62 年に書く)

#### (1) 創造への教え

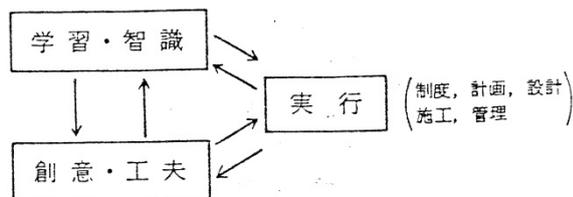
技術は勿論、芸術にあっても先人の教えるところは「学習から模倣へ、そしてその技能を吸収してオリジナルの創造へ」と発展している。

難問に直面したり、必要が生じて解決して新しい発明や発見なり、制度の創出をなし遂げた例は、古人といわず身近な下水道界にも生きた実例が多い。そして、今日もまた、各所でたゆみない努力が続けられている。それらの達成への歩みを観察する時、いずれも次の 3 点を兼ね備えていることを、最近、つくづくと感じる。

- ・使命感と必要性に裏打ちされた取組む熱意。
- ・解決のために必要とする基礎的学習と調査。
- ・理解、協力、支援してもらえる人との出会い。

#### (2) 問題意識を持つ

われわれ下水道技術者（研究者や評論家ではない）は、学び、調べ、考えた後、さらにそれを実施してゆかねば、机上の空論であって成果が現れない。その関係は次図のようになる。



我々の取組む方針は自ずと決まってくる。すなわち、JS（日本下水道事業団）の現在の組織と人員で、何が出来、何が出来ないかが問題ではなく、まず何が求められているかを問題にしなければならない。そして、求められているものへの真摯な取組みと対応、解決策を制度面と技術面を問わず、各個人および組織として問われているものと思っている。その対応は多様である。日常業務の中で工夫するもの、また技術開発の探求や新たな組織も必要になるかもしれない。究極的には技術の原点である効率化の追求であり、省力、省機材、省施設への技術開発の夢の実現への競争であろう。

お互い、切磋し、協力してベストを尽くしてゆきたいものである。そして、若き技術者の自由な発想と創造への意欲と実行に期待している。

## （その2）汚水処理システムの見直し

既述のように昭和32年に下水処理の担当を命じられ、実施設を見聞すると今日の日進月歩の技術開発の中で、あまりにも遅れている。戦前の施設の模倣では情けない。そこで僅かな文献を調べたり、効率的な処理方法について、日々論じ合った。また、水処理を研究されている学者や有識者のご意見も聞いた（33年代）。

その結果、二次処理水の水質基準を目標にして、「バイオソープション法」と「ステップエアレーション法」の2法を詳しく検討しようということになった。前者は実に効率的だが危険が伴う。詳細は省くが、大量の汚水処理を行う個所ではトラブル発生時の対処法に問題が多い。そこで後者を最終候補として検討することにした（当時、実施設は国内にない）。

幸い、岐阜市の処理場が実施設で実験をしているとのこと。京都大学の合田健さんと神山桂一さんが視察に行かれるのに同行させてもらった。実施設のエアレーションタンクはS字型の3槽の迂回流で、生下水は施設の入口と最初の

屈折点に上部からホースで投入していた。中間点の投入後の状況を見ると生下水が押し出し流れ方向だけでなく、上流の方にも相当量が逆流していた（処理成績は、まずまずのこと）。

これらを見て、我々が設計する場合には、途中流入の個所（2～3か所）に遮流壁を設け（下部の一部のみ開孔）、その直後に短区間の完全混合部を設置することにした。なお、流入は流量の正確さを目視できるように上部のウェアからにした。また、流路を従来の迂回流を直線流に変更することについては半年間も考え抜いた末、システムの効率化と槽の経済設計のために決断した。そして、これらの仕組み装置を設けて、ステップ法を実行することにした。従来法の曝気時間8～6時間を例の計算法通りに試算すると約4～3時間になる（もっと短縮したい。その目標は現在〈平成22年〉でも持っている）。

## （その3）大深度下水道幹線の事業化

私が印象深く思い出す一つに、大深度下水道幹線の認可がある。例の大阪東部は浸水の常襲地帯であり、一帯は大和川の旧河道にあたり、流水面や遊水地になる蓮畑であった。この地域のほとんどが戦後、市街地になり、その排水は細い寝屋川とその支流に開削された平野川分水路のみで、戦後の連担した市街地は遊水機能を失い、浸水被害が常態化してきていた。しかも戦前からの水争い、それも上流地域を開発して溢れた洪水を一挙に下流の市街地に流下させないように、といった争いであったようだ。

さて、低地である東大阪の市街地の雨水はポンプで付近の2つの河川に排出せざるをえないが、肝心の河川の流下能力が不足している。

河川サイドは、その容量を増やすべく第2寝屋川の開削を事業化したが、平野川は現河川敷の中で流水面の拡幅が計画されていた。

そこで排水する下水道担当としては河川サイドに再三、その拡幅計画の早期実現を要請し、また、当時の建設省河川局にも何度も足を運んだ。

ところが河川の拡幅予算化が何年先になるか判らないので、建設省の下水道部に河川に代わる大深度大幹線（天王寺～弁天幹線）を下水道として認可してほしいと、昭和46、47年に下水

道の補助事業費が伸びている今こそチャンスではないかと強く陳情し、要請した。

まず、大阪市の下水道局長（栗林氏）が建設省の下水道部長（久保氏）に申し入れ、それを受けて下水道部長が河川局長（古賀氏）に話しを通じられると、「この事業は河川局で実施する」ということであった。「口約束では駄目ですよ」と強く言われたと聞かせてもらった。

しかし、翌年度も予算化が無理であり、その目途もたないということで、遂に下水道部で認可して頂けることになった。

この大英断までに大蔵省や総務庁から「この事業は地下の河川事業だ」ということや、その他、下水道で実施することに反対意見が出た。各所に説得できないまでも理解してもらえるように働きかけた。これで初めて貯留能力もある大深度下水道幹線が建設できることになった。

新しい道が開けたのである。これが先鞭となって、大阪市の「なにわ大放水路」（平野～住之江下水道幹線）や東京都の「環七地下河川」（環状七号線地下河川）などの事業が実施されるようになった。

#### （その4）汚水処理効率化への執念

一つは橋本奨さん（大阪市職員から大阪大学教授となる、故人）と共同研究した「下水処理有用菌の固定化」による同法の効率化の研究であり、平成に入って何か所かで実施されている。今後の課題として、

- ・担体の材質と耐久性、
- ・量産の方法、
- ・メンテナンス費用の負担、

があり、前2者については㈱クラレで解決しており、同社と3～4年間、共同研究した。

また、有用菌については常用菌のほかにアナモックス菌（赤色）が最近、脚光を浴びている。JS（日本下水道事業団）で委員会をつくり、熊本大学の古川教授（副学長で、中国4大学の客員教授）が座長となって現物を熊本大学の研究室で10年ほど前から3～4回、見せてもらった。今後、実用化が図られる。

もう一つは膜である。材質はいろいろあり、プラスチックの不織布の利用は㈱クボタが欧州で相当に活躍している。

私は㈱日立金属で金属膜に取り組んでいた。膜の有効空隙は0.1ミクロンであり、病原菌も通さず、太陽にかざしても光を通さないという、非常に丈夫で有用なものである。ただ、コスト高と目詰まりの洗浄方法が問題で、水洗いや高圧ないし蒸気洗浄でも、せいぜい滲み出てくる程度であり、だめであった。さればと思って熊本大学の電気科でパルス（雷）を当てて、付着した汚物をはがす実験を水中でもしてもらい、これに立ち会った。その結果は付着物は確かに剥がれるが流し出せない。あとは薬品洗浄による方法が考えられる。

これらのほかに、有孔糸状膜（大口孔有糸膜；クラレ製）の実用化があり、有望と思うが、これも付着物の除去が問題である。今後に関心を持ち続けたい。

#### （その5）「10年のメッセージ」

下水道関係者に是非とも読んでほしい図書がある。ストックホルム国際水協会（Stockholm International Water Institute：SIWI）からストックホルム水シンポジウム発足10周年記念として平成12年に『No Freshwater Security Without Major Shift in Thinking』が出版された。

原文の英語を翻訳して、日本語版として『思考に大転換なしでは水（Freshwater）の安全はない』が下水道総合研究所（理事長・久保起）から平成13年に発行された。これがストックホルム水シンポジウムからの「10年のメッセージ」である。



## 大阪市における下水道使用料制度とその改定

開催日：平成 22 年 9 月 14 日 (火)

座談会参加者：和辻 昇、桃原璋和、志賀岩男、高柳枝直

大阪市の下水道使用料制度は、昭和 3 年に当時の関一市長が論文「下水道の経済」を発表し、その必要性を強く主張したことに始まる。

昭和 30 年代後半から 50 年代までの大阪市下水道の充実発展期に、下水道使用料制度を直接担当してきた方々による座談会を実施した。

**高柳**：今日はお忙しいところをお集まりいただきありがとうございます。大阪市の下水道使用料制度は、「関一市長」が昭和初期に論文「下水道の経済」を書いて以来の長い歴史を持っておりますし、この間、数多くの使用料改定を独自の論理を作りながらやってきたと聞いております。そのあたりを、経験豊富な皆様に思い出話をしていただくことで明らかにできればと思いますので、よろしくお願い致します。

まず始めに、企業会計へ転換したのが昭和 39 年と聞いておりますが基本的な考え方と経緯について和辻さんからお願い致します。

### 1. 企業会計への転換

**和辻**：企業会計への転換は「地方公営企業法」の一部改正が契機となっています。この改正が昭和 38 年で昭和 39 年適用ですから 1 年の余裕しかなかった。その意味では当時大変苦労しました。

下水道事業は、昭和 36 年に「地方財政法」により強制的に義務付けられて特別会計制度になりました。特別会計というのは、下水道事業の収入・支出のすべてを一つの会計でまとめて処理するもので、一般会計と分離されたのが昭和 36 年だったと思います。そういう意味で独立はしてはいましたが、会計処理方式が一般会計方式で現金主義だったのです。当然、出納閉鎖期間もありましたし、いわゆる収支があまりはつきりしない仕組みになっていました。減価償却という概念も特別会計ではありませんので、取

り敢えず現金の出し入れが当年度でどうだったのかを下水の分として全部集めた、そのように理解してもらえば分かりやすいと思います。

その後、昭和 38 年に「下水道」「病院」「市場」

「港湾施設」の四事業が、他にも観光施設などがあつたと思いますが大阪市はやっていませんので、そのようなものも含めて企業会計を適用するよというのが昭和 38 年の地方公営企業法の一部改正です。

これは、「強制適用」といいまして、否応なく適用しなさいという考え方で出発しました。その後、昭和 42 年に病院だけは財務規定等の一部を強制適用ですが、その他の事業は「任意適用」に改正されました。このような経過もありますが、大阪市はそのまま適用を継続しました。これが企業会計の経過です。

なぜ四事業かということ、収入がかなり大きな事業であり、収入分をある程度ペイすべき事業という位置づけで四事業となったものです。

下水道の場合は、雨水分を税金で負担するというのが別にありますので、それを除いて、当然のことながらペイをしなければいけないと理解されました。他の三事業は大きな公費負担がないので、自前で処理しなさいという趣旨で



和辻 昇氏

出来上がったものでした。

その後法改正はなく、現在に至っており、特別に法がいろいろ変わったとは聞いておりません。全部適用をすべきかどうかという議論は、使用料改定を重ねて行く中で、かなりの確率で出てきましたが、雨水への税負担ということがあって全部適用は出来なかったというのが現実でした。以上が、私が担当した昭和 50 年ぐらいまでのおおよその経過です。

先ほどの強制適用というのは、地方公営企業法の財務規定の適用のことです。全部適用も議論はしましたし、全部適用もできることはできるのですが、強制適用となったのは財務規定のことです。全部適用ではなくて一部適用ということ。

**志賀：**当時の記録を読んだところでは法定 7 事業の中に交通・水道が入っており、これは地方公営企業法が全部適用されています。一方、四事業には地方公営企業法の財務規定等の一部が強制適用されたということです。

**高柳：**少し古いですが、資料を調べたところ、全国で 1149 団体が下水道事業を実施しており、そのうち平成 16 年 12 月までに企業会計を採用しているのは 115 団体しかなく、ごく一部しか企業会計を採用していません。

**和辻：**昭和 39 年当時、下水道事業を行っていたある程度の規模のところは強制適用で、全て企業会計となっています。昭和 42 年以降は任意適用となり、その後新たに下水道事業を始めたところは、企業会計をとっているところは少ないと思います。

**志賀：**それと、企業会計を適用した四事業ですが、「常時雇用される職員が 100 人以上の事業」という規定から四事業となったものです。地方公営企業法では下水道も全部適用は可能であり、東京都・名古屋市・京都市は全部適用とし、大阪市・神戸市・横浜市は一部適用としました。

なぜかという、東京都・名古屋市・京都市は、当時、水道局に属していたため全部適用となり、一方、土木局に属していた大阪市・神戸

市・横浜市は財務規定のみを適用する一部適用を採用したのです。

## 2. 企業会計転換時の思い出

**高柳：**このころの苦労話や逸話などをお聞かせください。

**和辻：**一つは、昭和 39 年から企業会計を適用するためには、減価償却のための資産査定が必要であり、一番困ったのが下水管理課でした。

下水道台帳などは完備しておりませんし、下水道事業以外で作った下水道施設がたくさんありました。例えば、高潮対策のためのポンプ場や港湾事業で埋設した下水管は、運輸省の予算で作ったものですが管理は下水道事業が行っており、公共下水道以外の下水道施設がたくさんありました。私が担当した当時もそうでした。そして、それらの下水管がどこに入っているのかわからないのです。

資産査定のため、それぞれの施工事業主体の図面を一つ一つ調べて、道路地図に下水管を書き入れていく作業を 1 年間でやりきらねばならない、大変な作業だったのです。ポンプ場や処理場は見れば大体わかりますが、地下に埋められた下水管を整理する作業は本当に一番大変でした。当時、下水管理課の水本さんなどは大変なご苦労をされました。

**高柳：**その作業は、組織をあげてやったのでしょね。

**和辻：**急に企業会計の話が決まり、管理課の仕事だと割り振られてしまいましたので、管理課は大変苦労したと思います。

私達が苦労したのは、企業会計の商業簿記を知らないことでした。その当時、簿記を知っていたのは商業高校出身の私だけでしたが、学校で勉強した程度の知識であり、当時企業会計を適用していた水道局に聞きに行き、伝票などを見せてもらい説明を聞きましたが理解できないのです。

例えば、支出命令書が貸し方と借り方の二枚ある、なんでや。現金払いでは一枚、現金で払

わないものは二枚となっているのですが、現金払いの場合は現金が出ていくので貸し方となり一枚で済む、現金で払わない場合は科目が違うので二枚書く必要があるということなのですが、そういうことを教えて貰っても意味がわからなくて困ってしまいました（笑い）。

そんなことから、初めて現金伝票と振替伝票の違いがわかりました。そうしないと、借り方と貸し方との貸借対照表が成り立たないのです。現金主義がいかに楽かということです。

その時に、なぜこんな面倒なことをするのかと水道局に聞いたところ、「料金改定のためです」と教えてくれました。どれだけのコストが掛かっているのかがわかるからです。特別会計ですと、その時の現金の動きだけなので、例えば、起債を借りて工事を繰り越すと現金が残る形となります。そうすると収支を合すために、財政局は現金を引き上げていきます、ツラを合わせる必要があるからです。

特別会計は、そういう意味ではツラを合わせています。特別会計で穴が空くのは国保会計だけで、他の収支はトントンです。それは、税金で出し入れをしているからです。

**高柳：**いずれにしても、企業会計でなければ収支が明確にならないのですね。

**桃原：**国保会計は、穴が空いたままで処理できるのですか。

**和辻：**他の会計のことなので、詳しい説明は避けておきますが、国保会計では、穴が空いたところは繰上充用をします。出納閉鎖期間を利用して、3月末で穴の空いたところを、新年度の予算を使って4月5月の保険料としてそこへ充当するのです。それを繰上充用というのです。1回それをやると麻薬のようなもので、ずっとやることになってしまいます。（笑い）

**高柳：**企業会計には、出納閉鎖期間はありませんか。

**和辻：**ありません。企業会計では、そのような操作はできないのです。特別会計は赤字を出せ

ないので、やむなく繰上充用でツラ合わせをしているのです。

**志賀：**なぜ企業会計を適用している団体が少ないのか推定しますと、普及させるためには、企業会計をとると一般会計からお金が出しにくいという思惑もあり、赤字を出さないように補填していくことができる特別会計としたのではないのでしょうか。

**和辻：**特別会計とはそういうものです、穴が空かないという前提なのです。空けても翌年の収入をあてにしますので、一度やると際限がなくなってしまい大変です。

使用料とは直接の関係はない昭和40年代前半の話ですが、厚生省と建設省の処理場をめぐる議論がありました。処理場は厚生省、パイプは建設省という二元行政を一元化する際の議論です。厚生省に一元化するか建設省に一元化するかが議論になったわけですが、当時の指定都市では、水道局とセットの都市は全て厚生省につきました。これは、頭の水道事業が厚生省の所管ですから当然です。そして、企業会計でお金を稼ぐという考え方を持っていました。

一方、建設省は補助金という考え方を持っていました。今後、処理場の建設が増加していく中で、補助金をどしどし交付するからと誘いがありました。このため、東京・名古屋・京都は厚生省につき、大阪・横浜・神戸は建設省につきました。

その当時、下水道使用料は1トンあたり東京都が10円、大阪市は1円50銭でした。40年の改定より前だったかも知れません。39年の企業会計のときはその額でした。

**高柳：**その単価は、必要な経費を計算して出したものだったのですか。

**和辻：**東京都は企業会計なのできっちり出していますが、大阪市は特別会計なのでいい加減な料金でした。あまりにも差があり過ぎました。京都も割と高かったと思います。

概して言えることは、水道局に属している自治体は企業会計なのでともともと料金が高く、土

木局に属している自治体は道路占用料並みでした。道路占用料は4、5年に1回建設省が改定しますので、下水道使用料もそれに付随して4、5年に1回改定していました。企業会計に独立してからは、昭和40年に初めて使用料改定を行いました。

**高柳**：その時には、言い方を変えれば、まともな使用料を設定したということですね。

**和辻**：40年は企業会計の始まったところなので、税金を入れて足らずまいを補う収支トントンの改定でした。

**高柳**：戦前の大阪市下水道は水道と一緒に組織で、関一市長が下水処理の費用を出すためには下水道使用料制度を導入しないといけないと提唱し、実現に努力されたことを見ると、戦前の大阪市の下水道使用料には関さんの思想が入っているでしょうし、水道と同じ考え方ではなかったかと思いますが。

**和辻**：ただ、戦後に大きな台風被害があって市内が水浸しになりました。一週間も水浸しになったわけですから、下水はまず排水機能を充実させる必要性を強く求められ、使用料の検討どころではなく、その時に思想が変わったのだと思います。

**高柳**：市民にとっては安全の確保が先決ですからね。

**和辻**：だから、排水区域をどんどん広げていったのは、昭和25年のジェーン台風で大阪が水浸しになったことがきっかけです。学校が一週間休みになりました。それで高潮対策として防潮堤の建設を積極的に進めました。その結果、内水を排除するために下水道が必要となり、戦後の下水道はそこから始まったのです。だから、ある程度は、お金を持っているところにくつつくのは当たり前だったのです。

その後、ある程度下水道整備が進んできたところで、使用料改定の機運が高まり、昭和43年に使用料改定を行ったのです。企業会計への

移行も、たまたまですがいい機会だったのです。

排水区域と処理区域の裏話をしたら、処理区域は迷惑な話なのです。お金がかかるばかりですから。排水区域で使用料が徴収できるのですから、処理区域にされるとさらにお金がかかります。

**高柳**：その当時は、排水区域でも下水道使用料を徴収していたのですか。

**志賀**：徴収していました。排水面積と処理面積の二本立てで資料が公表されていました。当時は、排水区域が先行していました。



志賀岩男氏

**桃原**：処理区域になると水洗便所に対処しなければな

らず、処理施設の建設や維持管理にさらにお金がかかります。そのため、わずかですが水洗便所使用料を徴収していました。

**和辻**：経理からすれば、処理区域を広げるより排水区域を広げてほしかったのです。私が担当した当初は、処理区域の普及率が10数%で排水区域の普及率が40～50数%でした。排水区域でも下水道使用料を徴収していたのです。

**高柳**：河川に放流するだけでも下水道使用料を徴収していたのですね。

**志賀**：それはそれでお金がいるのですから。

**和辻**：駅前第二ビルの工事では、事故で出水した地下水を排水するのに、下水道使用料をまけてほしいと依頼がありましたが、正規の額で支払うように指導した私が悪者になってしまいました。

億がつくような金額を全額徴収しました。2億だったか3億だったかです。相手は、工事の

事故保障金より高いと憤慨していました。

私も役人なので、相手の言い分はよく理解できるのですが、制度上どうしようもないことで、それを認めれば井戸水なども全て認めることになってしまいます。大阪市の発注した工事が失敗した場合だけ特例かと問題視されます。だから出来ないと申し上げました。

**志賀：**その当時には、昭和45年の天六ガス爆発事故もあり地下鉄工事を中断しましたが、同じようなことがありました。

私が区役所から異動して管理課に所属していたころです。地下水を下水へ排水する量を認定する業務に携わっていました。工事は中断していましたが、砂地盤なので川のように水が出てきます。その水をポンプで下水へ排水するのですが、当時10円/トンの時代なのに、月に100万円もするのです。

工事を担当していた業者があるとき、この水がどこへ流れるのか確かめるために色粉を混入させたところ、大川へ出ていたのです。これはつらかったですね。多くの犠牲者の方がおられただけに。

**和辻：**当時の下水の状況というのは、そういう考え方だったのです。企業会計の出発のときには、今お話ししたような裏話があるのと、これは書けないと思いますが、開始時には貸借対照表ができなかったことです。企業会計を開始する前年度末の昭和40年3月31日に、書類ができていないのです。だって1年間調べても、資産が計上できないのですから。最終的には2年かかりました。だから、減価償却が計上できなくて決算が打てないのです。

**高柳：**プロジェクトチームなどを作って処理できなかったのですか。

**和辻：**もちろん、各所属を総動員して協力してもらいましたが、下水管の資産査定が間に合わなかったのです。仕方がないので自治省にどうにもならないと相談を持ちかけたところ、下水道台帳があるでしょうと言われてしまいました。

**志賀：**港湾局などから受託で実施した「他事業関連事業」などもありましたね。

**和辻：**それらの事業では、施設は将来下水が管理すると約束していました。そこで、自治省に行って、貸借対照表ができないと報告したところ、「だいたいでやっておけばいい」と言われました（笑い）。

もともと、きつちりとわからないのだからだいたいでやっておいて、間違いが見つかったときに途中で修正すればよい、とアドバイスをもらいました。

**高柳：**現実的な手法ですね。

**和辻：**とにかく早く確定させて決算を打ちなさいと言われてました。そのため、後から間違いがたくさん出て来て、そのたびに修正をしていました。自治省のお墨付きですから。

そうしたら、市の内部監査で指摘されてしまいました（笑い）。これは受贈財産である、つまり「ただで貰ったもの」であるとの指摘です。これは償却対象にはならないなど難しい問題があったのです。

そのことから、「他事業関連事業」の項目を作ったのですが、作るのには苦労しました。他事業とは何か、単純に言えば港湾局や区画整理局からとってきたお金でうちが仕事して資産として計上しているため、大阪市としては二重に資産を計上していることになるわけです。そのため、わかりやすいように「他事業関連」としたのです。そういうこともあって、企業会計の最初は大変でした。

### 3. 下水道使用料改定の思い出

**高柳：**下水道使用料の改定が昭和40年代から50年代に何度もなされましたが、その思い出にはいろんなことがあったと思います。まず口火を桃原さんからお願いします。

**桃原：**私が使用料改定事務に携わったのは、昭和43年の改定事務が最初でした。前年度の人事異動で経理係勤務になったばかりで、十分に経

理の仕事を理解しきっていないこともあり、計算機の役目でしか戦力になれなかったことが思い出されます。

その後、昭和47年、49年の改定事務に携わり、経理勤務9年間も含め6回の使用料改定事務に携わるようになりました。

使用料の改定率は80%、50%など、非常に高率であったので、改訂作業のしんどさよりも、高率の改定が議会や市民の理解を得ることができるのか、心配でした。

下水道に対する市民および議会の理解が深かったことなどから、いずれも、原案どおりの改定ができました。修正なしでの改定結果について、各都市から不思議がられ、うらやましがられたことも記憶しております。(どの都市でも使用料改定を提案すると、必ずどこかを修正される状況にあった。)

**和辻:** 栗林局長が辞められる年に値上げをしてもらったのが昭和56年やったかな。あのときに市長が答えるところを本会議で局長が答えた。

「おまえいつ市長になったんや」と市長に局長が揶揄されたことを覚えています。

栗林さんが定年で辞められるときに、議員さんが、10年も局長をしてその間何度も使用料を改定したうえさらに退職直前にまで使用料改定というしんどいことをあえてやったという意味で、栗林さんをよくやったと本会議で褒め、答弁しろと言われた。だーと出で行かれて、局長が答弁した。市長が答えなあかんところを。本会議での答弁は市長か教育長で場合によっては水道・交通ぐらいまででした。通常、答弁は特別職だけでしたからね。

**桃原:** 昭和47年の使用料算定期間中に、市域全域に下水道が行きわたる下水道整備計画が策定されました。これにより、整備計画の最終年



桃原璋和氏

次には、その当時の上水道水、工業用水の給水量のすべてが、下水道に排出されるものとして、下水道使用量を見込みました。

施設整備100%が計画どおりに達成されず、結果的に下水道使用量を過大に見込んだことになってしまいました。

また、昭和47年に改定した下水道使用料(使用料算定期間昭和47年～昭和51年)が、昭和48年の第一次オイルショックによる物価高の影響から、費用の増大を招き、使用料算定期間中にもかかわらず、使用料の手直しを余儀なくされた。そのときの使用料改定の表題が、「PPP(汚染者負担の原則)に基づく使用料ランクの新設について」(「PPPに基づく使用料ランクの新設について」か)であって、「改定」という言葉が無いので、それになじむまでに、ずいぶん時間を要したことが思い出されます。

**和辻:** 税金をまけて輸出するのはあかん。安い製品をどっと輸出して、日本が税金をつぎ込んでいるといわれるので PPP(汚染者負担の原則)は当然やと。これを本省の久保さんの前で説明したことがある。

**志賀:** 当時、局長に PPP の意味を調べるように言われました。バーゼル大学コップ先生の PPP は、この意味合いであると局長に申しますと「今回の値上げの理由はこれだけでよい」といわれた。

**桃原:** そのため、その時の公式説明資料に使用料改定という言葉がなかったため、私たちにはなじみにくかった。根回しの資料を作る場合、通常は表紙に「使用料改定について」と書きますが、「PPPに基づく使用料ランクの新設について」という表題だったのです。

#### 4. 逓減制から逓増制へ

**桃原:** 逓増制を始めて採用したのは昭和47年で、昭和43年までは一部の使用者に対する逓減制が残っていました。昭和31年ころには、大口使用者には50%引き、20%引きにする使用料体系がありました。

**和辻**：逡減性をやめて、この当時東京都が1 m<sup>3</sup>当たり10円でしたが東京に近い値段まで、39年に企業会計を適用してからたった4年間でしてしまいました。恐ろしいアップ率で何倍も上がった。40年の値上げのその舌の根も乾かないうちに43年にも値上げしているのです。

**志賀**：東京都10円も美濃部知事がただにしようかということまで発表した。

**桃原**：その案は、一般家庭用を対象として、上水道料金、下水道使用料ともでした。

**志賀**：その話を武貞管理部長の部屋で聞いた。そのときに和辻さんが美濃部さんの政策を手厳しく批判されたのを覚えています。

**桃原**：東京都の美濃部さんの案は実施にはならなかったと思います。

**志賀**：大阪市は反対に逡増の方向に対し、東京都がタダ論みたいなことを言う。これはごみ処理と一緒に論理でタダ論がでたはずです。

**桃原**：大阪市の下水道使用料も昭和15年に下水道使用料の徴収を開始した当時は、低所得者への配慮として、一般家庭使用料では11 m<sup>3</sup>までの使用料は無料でした。

**志賀**：昭和15年がはじめて使用料をとった年で、戦後21年から36年まで9回改正していますから、トータル18回の改定ですね。40年で10回目、43年で11回目それ以降7回ぐらい改定しています。

使用料改定と建設計画をセットにしたのは、昭和43年が始めてです。この時は建設の43年から47年までの5カ年計画とあわせて使用料改定をおこない、これ以降は建設計画期間と使用料改定はセットでやっています。49年だけが48年の石油ショックで、計画期間中であるにもかかわらず使用料改正を実施しました。

**桃原**：この時の使用料改定の基本は先にも発言しましたPPP（汚染者負担の原則）です。PPPの

原則に基づき新たに増加した費用を大口使用者に負担してもらおうという考えで、最高ランクより上に新しく4ランクとその単価を設定しました。一方、100 m<sup>3</sup>以下のランクは、据え置きました。

**高柳**：この考えですと、一般市民は値上げの影響を受けないから、議員さんを含めて反対が少なかったのですか。

**和辻**：反対は一部ではあった。えらいおこりよったがな。特に水を使用する企業の代表で、労働組合出身だけどゼンセン同盟なので民社党の方が強硬に反対して大変でした。

**志賀**：47年に始めた水質使用料も49年に同時に改定しました。

**桃原**：この使用料の値上げについて反対の立場の市会議員さんと和辻さんが半日か1日ぐらい議論、説明をしていた記憶があります。

**和辻**：しまいにはみなし償却（国費を償却しないこと、圧縮償却とも言う）まで言いだした。そうせいと、そうすれば使用料安くなる。「こんな方法があるのを知っているか」「そうすれば安くなる」とね。要は、水使用量の多い会社の処理費用まで国費使ってやれというわけですよ。そこで「そんなこと知っています」「なに言ってますねん、なんですか 税金をいれて安く作った製品を世界へ売りにいくのですか。今の国際情勢でそんなことができますか」と反論しました。

**高柳**：そのころはそのようなどちらかというと健全な理屈のぶつけ合いという議論ができたのですね

**和辻**：相手によりました。良く理解してもらったと思っています。

**志賀**：事務方はね、上司から「明日の朝何時にあの先生のところへいくから、あの資料を用意せい」とか「パンフレットだけでいい」とか指

示があってね、「はいこれです」と渡してすべて記録に残すんです。なぜかというところがね、次の改定に役に立つんです。

**和辻：**前の資料がそっくり残っているから次の改定に役立つ。

**志賀：**そういうのが今全然ないのんとちゃいますか。当時はそういう積み重ねを大事にしてたね。

**和辻：**多分、昭和 59 年以降 13 年間値上げしない期間に飛んだのところがうか。改定しなかった期間が長いもの。その間はそのようなものが必要なかったんや。

**志賀：**59 年の改定から資金があまってきた。

**和辻：**その時、何で借金して仕事したんや。なんで生でやらなかったのかとを感じる。いまの地方債の起債の制度では金があるからと一度に返すことが出来ない。例えば、あと 10 年だから今全部返しますわということが出来ない。

国が自分のところで借金して配っているから。制度が狂うから。それをやられたらかなわない。そういう約束でやっているの、償還を繰り上げることが出来ない。制度上はできても、実質的に許可をもらえなかった。

だからそういう時は、起債を借りなかつたらよかった。仕事がないんだったら別でっせ。何で独自財源で建設しなかったのかな。

**志賀：**累積損益で多いときは 180～200 億ぐらいあったが、それから毎年赤字が増え、平成 7 年に累積がなくなったのかな。56 年の改定で赤字が続き、平成 2 年度末で 200 億円を超える累積黒となり、当時の課長が市会の先生から「おまえらやりすぎたのところがうか」と言われたことがあった。たまりすぎたから 13 年間も値上げせずにすんだんちゃいますか。

## 5. 水質使用料制度

**高柳：**水質使用料制度に話題を変えたいと思い

ます。

45 年から 47 年にかけて検討した使用料改定は、非常に印象が大きかったですね。役所に入りたてで水質使用料制度小委員会の一員として参加させていただきましたが、小委員長が中浜の橋本場長（その後阪大教授）で、委員には山野主査も参加していました。

橋本場長が黒板に向かって、外国文献を参考にして難しい式を書いて滔々と説明をしていました。こんな難しいことを役所で議論しているのか、という印象でした。また、膨大な資料を集めて理論的に積み上げて行くことにも驚かされました。最終的に段ボール何十箱という資料が職員の直営作業で作られていましたから、これだけ実態をキチッと調べ、一方では処理技術論を議論しながら纏めていくというのはすごいなと思った記憶があります。

**和辻：**なんでああいうデータを作成したかという、予算要求資料から来ている。

機械屋さんの橋本さんがおったでしょう。この方が以前からこのような資料を作っていた。予算要求がああいう姿だったのです。何で消化槽が時間かけて動かさないかんのか、何で温度上げないかんのか、何で泥がでてくるのか、流入下水の水質によって汚泥の発生量が変わることを説明せなあかん。

処理場の運転には金がかかる。それを体系的に説明しなくてはならない。予算要求でみんなのためになる体系ができあがっていた、それをまねたんや。無機質なんかは砂やから一般会計にもたさなあかんとか。これは機械課が前に出て電気代・石油代・重油代など全部担当した。特に抽水所の費用について頑張って資料を作っていた記憶がある。

もう一つ、水質調査担当が工場の水質調査をキッチリしていた。これが水質使用料に繋がった。

水質使用料の時に一番問題やったのは下水道使用料が工業用水道の料金の何倍にもなったことです。買う水より放る水のほうが高かった。

まず苦情が出たのは水道局からで、逡増制で m<sup>3</sup>当たり下水道使用料が 40 円で工水はずっと安かった。何でやねん。水道局が料金を徴収し

てきてるのに、なんで水道局の取り分が2割で下水道局の取り分が8割なのか。市民に怒られるのは料金を取りに行く水道局であるのに下水道から水道へ払う料金徴収の委託料が安すぎると工水の担当者から苦情がきた。



水質測定車「みずすまし」

(出典:大阪市の下水道 No7 昭和 47 年 大阪市下水道局)

そこで、水質使用料は水質調査課が使用料を取りに行った。水質使用料が高いと文句を言ってきたら、水質測定車の「みずすまし」を置くと言うと皆だまってしまう。「みずすまし」は1週間も工場の排水口に設置して測定するから工場はたまらない。工場は1日くらいはごまかせるけど1週間はよう辛抱しない。その不満がお金を取りに行くところにくる。逡増制の部分で水量に応じて高い金とられとるのにまた水質使用料で高い金取るのかとボロンチョンに怒られて大変だった。

確かに水質使用料は高かった。理屈はあったが確かに高い。そのとき工場が大阪市から逃げ出したらどうするねんという話があった。確かにいくつかの工場が逃げた。市域外に行ったら水質汚濁防止法の 20ppm 以下で川に流さなければならないから、いつもキッチリ処理せなあかんで。そうしなかったらガッチリいかれるで。汚い水を川に出したら捕まるのやで。ちょっと待ってくれいうたってあかん。聞いてくれまへん。そう考えたら下水に出す方が安い。と説得した。

**志賀:** やっぱり水質使用料制度があるため、工場に自分とこの水質改善の努力を促した。その

結果水質使用料の収入は単価をあげても延びなかったし、水質ばかりではなく工場排水量の減少にもつながった。当時の分析結果からしても水質は良くなった。結果的には水量・水質の縮減になり、結局省エネで世の中のためになった。今みたいなこういう時代で環境問題やかましい時やったら脚光あびていたのとちやいますか。

**高柳:** 水質使用料制度の検討で印象に残っているのは重金属議論です。

当時、大阪市の下水处理場から発生する汚泥中の重金属含有量が、他都市に比べて桁2つ位多く含まれていたと思います。重金属が社会的にも大きな問題になっていましたし、水質使用料対象に重金属も含めて、高額の使用料を徴収すれば重金属の流入量が減るだろう、という期待がありました。役所に入りたての私もその時にはそうだ、と思っていたわけです。

当時管理課長であった大西さんが会議の場で「気持ちは分かるが水質使用料は処理対象物質を対象にするものであり、重金属は規制で対応すべきもの」と明確な意見を言われました。今から考えれば当たり前のことですが、その時は新鮮で目からうろこが落ちた感じで、基本原理原則の重要性を学んだという思いでした。

**志賀:** 59年に改定したあと本省に大阪市使用料制度の説明に行きました。

事務の課長補佐がね、あぐらをかいて、「大阪市さんの哲学を聞かせてもらおうか」とかまされました。「BOD1600ppmの濃度の水質使用料を設定してるけど、大阪市さん処理できるのですか」とも質問された。希釈できますからと答えたんですが、BOD1600の廃水なんか処理できるものかという認識でした。

**和辻:** 量によるわな。

**高柳:** 大阪市の水質使用料制度では、SS及びBODとCODの大きい方の数値で使用料を取っています。当時大阪市内の工場には、COD濃度は高いがBOD濃度はそれほどでもないという廃水もあった。北港の大工場などがその典型でしょう。CODもBODも有機物を測る手法で、水中の

有機物総量を把握するための方法であるからと、大きい方で使用料を取るといった考えであったと思います。



高柳枝直氏

**和辻:** ある指標だけだと不公平になります。BODだけでいくと有機物をたくさん出しているのに、非常に安い使用料ですむ場合が出ます。他都市がCODを入れたかどうか知りませんが、大阪市の実態からみたら意味があったと思います。

水質使用料は下水道使用料全体のうちどれくらいを占めていたのかな。

**志賀:** 最初大きかったけど今は知れています。水質使用料体系を入れたことにより、工場からの有機物負荷は結果的に少なくなった。それは環境面からいったら大きな効果であったと言えます。

**和辻:** 今でいうたら時代にマッチしているわけやな。

## 6. 雨水公費、汚水私費

**高柳:** 次に使用料体系の基本である雨水公費・汚水私費の原則についてお話をください。

**和辻:** 昭和43年に雨水公費、汚水私費の原則を決定しました。

当初は、財政局が議論の土俵に乗ってくれるか心配しましたが、「使用料改定」という理屈で議論することができました。その背景には、昭和43年の使用料改定で逡減制を廃止し、47年に逡増制を導入したことがあります。

当時、下水道使用料は、東京が10円/㎡、大阪が5円/㎡でした。まだ値上げ議論の余地があるということで、財政サイドからも、値上げの働きかけがありました。それならば、税投入を確定し、収入増が局の実入りとなるようにし

てもらいたい、と申し入れたところこの話に乗ってくれたので、雨污水負担割合の作業に入りました。

例えば雨水専用ポンプ場、汚水専用ポンプ場を造ったとするといくらかかるかを試算し、負担割合を試算しました。水質使用料の原形は、この雨水公費、汚水私費にある。なぜなら、汚水部分だけを整理すればよいわけだから。

**高柳:** 実質的に、 $m^3$ 当りの処理原価を計算し、それを使用料にしたのは、この時が初めてですか。

**和辻:** この43年が初めてです。そして、昭和47年の改定時に汚水収入と重複する「便器使用料」を廃止しました。

下水道収入には、税と使用料と、背割下水などの不要になった下水道敷の売却代がありません。前回、40年の使用料改定のときに、不要下水道敷の売却代は財政の実入りになりましたが、今回の値上げでは、再び下水の収入に戻りました。財政サイドは雨水分の負担を一定とすれば、あとは下水が自身で努力すればよいという考えに立ってくれました。

**志賀:** 減価償却プラス利子の資本費ですが、昭和36年に出された国の財政研究委員会の第一次提言では、雨水の公費負担と汚水の私費負担は1:1ぐらいで相殺されると考えていました。昭和41年の第二次提言で、量と質を考えて、雨水7、汚水3と言う比率が出ました。

**高柳:** 雨污水比率は、分流式下水道でそれぞれの専用施設を作ったとしたときの比率で算定したのですか。

**和辻:** それで、7:3でほぼ国の提言に近かった。そして、多少その率が動いても、汚水分は下水サイドが持つという原則を動かしたらダメと言っていました。雨水・汚水の原点がこの43年の使用料改定にある。この考えが、昭和47年の水質使用料制度につながった。

**高柳:** 雨水公費汚水私費の原則を決めて計算し、

それ以外、一般会計等のお金を投入しないのは、現在、東京と大阪だけと聞いたことがあります。規定以外の一般会計のお金を投入しないのは43年の最初からかそうですか。

**和辻**：43年の最初からです。財政局の担当者が、「大阪では地下鉄、水道、下水を早くやるべきである。人口密度が高いから効率が良い」と言っていました。確かにその通りだと思います。

**高柳**：人口密度が高いから効率が良い、すなわち下水道使用料を安くできるのは事実ですが、それに加えて、大阪は独自の手法で現実的対応をし、多階槽のような世界初という技術開発をする等、課題を独自の手法で解決し、早期に下水道を整備し、建設コストの縮減に努めたことも使用料が安い理由として大きいと思います。

**志賀**：昭和60年代の始めごろ、大阪市の下水道使用料が大都市の中で一番安い理由を自治省の審議官に説明にいかねばならない時があった。

先人が、用地を先行取得していたこと、人口密度が高いこと等々を説明したら、補助金で差をつけるしかないですと言われたのには参りました。

**高柳**：当時、一部には使用料が安いのは「悪」のような風潮がありましたからね。

**和辻**：大阪市の下水道使用料は高い時期がありました。昭和47年の改定では、下水道使用料は日本一高くなった。それでも、2年後には必要であったからまた値上げをしたんです。

## 7. 逓増制

**和辻**：逓増制、勿論汚水の中での逓増制だけでも、その導入に当り、大量の水を流したほうが単価は安くなるのではないか、という疑問に答えねばならなかった。

流れてくるものは、下水道で受け入れなければならない。このため、確実に流入するかどう

か分からないが、最大流量でポンプ場や処理場を作っておかねばならない。

個人排水の場合は、そういうことは起こらないが、企業からの排水は大量の水を流し、その時の景気や気候で変動もするが、下水はそれを全て受け入れねばならない。

水道は局が水量制御しようと思えば可能であるが下水道では流入下水量を制御する手法を持ち合わせておらず、発生する量は全て受け入れなければならない。それには、企業から最大で使用料をもらっておくべきだとした。

**志賀**：排水量データで、水量のピークと最小を調査したが、やはり何倍もの差があることが確認できた。

**和辻**：これ以上の流入水量はないほど施設を大きくしておく訳だから、原価論的に逓増制は当然です。また、水量が多いと使用料を高くもらっておけば、水量を減らす努力をしてくれることも期待できるわけです。

**志賀**：逓増制使用料による最少と最大の使用料比が改定の度に大きくなり、昭和56年頃には、逓増の比率が7倍くらいになっていた。

**和辻**：大きな器を作っておくという感じ。商品などは大量に作れば安くなるのに、大量の水を流せば高くなるというのはおかしい、という声はあった。

どんなに大量の水が流れてきても、公共の施設は受け入れを拒否できない。そのため、大きい器を用意しているのだから高くつく。また、量の抑制にもなる。と答えていた。生活排水には適用せず。ある一定以上の量を排水する人を対象とした。

逓増制は、建設計画と同時にスタートした。建設事業のほとんどが浸水対策だった。なのに、なぜ、汚水処理にかかる使用料の値上げになるのか、と疑問を投げかけられたこともあった。

下水管を作れば汚水も流入します。財源の確保にもなるし、浸水対策もやりますわ、と平たく言っていた。

**高柳**：まだまだ話題は尽きないと思いますが、2時間の予定時間を一時間余りも超過しておりますので、今回はひとまずこのあたりで終了したいと思います。

大変興味ある内容が多く時間の経過を忘れておりました。長時間にわたりご協力ありがとうございました。

**(付記)**

この座談会記録は、音声録音を文字化協力チームが分担して文章化し、その後、座談会出席者で整理し纏めたものである。

文字化協力チーム：小沢和夫、加藤哲二、  
楠本光秀、武副正幸、高柳枝直



(写真：山根久通)

## 海老江下水処理場水質改善緊急対応

開催日：平成 22 年 9 月 13 日(月)

座談会出席者：飛田治男、水野昭生、小笹 泰、高柳枝直

紙上参加者：油谷昭夫

戦後、大阪の下水道は急速に処理区域を拡大した。昭和 40 年代までは過負荷状態の活性汚泥処理施設が多かったが、昭和 50 年代になりようやく高級処理能力が流入下水量を上回った。その頃バルキングなどのため処理水質が不安定な処理場において、水質改善の緊急対応を実施したが記録が残っていない。おぼろげな記憶をたどり座談会を開催した。

**高柳**：本日の座談会は、海老江処理場水質改善緊急対応の内容を中心にして開きたいと思いません。

これは当時の松永建設部長の指示で昭和 56 年の夏ごろから 57 年の 5 月ごろまで特別チームを編成して実施し、水質改善の効果を確認して終了しました。

これは、管理部と建設部が協力して対応し、運転管理方法の変更はもとより、施設の改造も速やかに実施するなど総合的な対応を緊急に実施した点で特異な事例であったと言えますが、特別チームの活動は当事者以外には知られておらず、当然公式記録には残っていません。今であれば、まだ当時の関係者が元気にはしておりますので、記憶を頼りに座談会を開くことで記録を残す一助にしたいと考えております。

## 1. 背景

**高柳**：はじめに昭和 50 年代中頃の海老江処理場の記憶をお話ください。

**油谷**：昭和 50 年海老江に主査として赴任しました。福島側と此花側（高見側）の二系統の水処理からなっていましたが、福島側だけでも監視室 4 か所と第 4 ポンプ室の上に事務所、また高見側には監視室が 3 か所あり、職員が詰めている部屋が合計 8 か所に分かれていました。

少しでも現場で集中化でき、効率を上げようと福島側の 2 か所を減らすことに取りかかりま

した。電気職の須賀場長にも応援いただき設計図を描いてもらいました。簡素化できるパイプ類の整理更新、戦前生まれの錆だらけの米国ドルオリバー製の沈澄池掻き寄せ機の修復工事に

とりかかり、落ち着きかかったところに阪神高速道路の本格的測量や基礎工事が襲ってきました。それが昭和 55 年ごろにあたります。

**小笹**：昭和 50 年代中頃より少し前の大阪市下水道全体の状況を言いますと、平野処理場で予備曝気槽と沈殿池を使ってモディファイドエアレーション法の処理をやっていたり、沈殿放流の処理場がいくつもあつたりで施設整備途上でした。

オーバーロードの処理場が多く、雨頼みの処理場が多かったですね。雨頼みとは、処理場内にたまっていた汚泥が雨天時に放流されることで、汚泥処理の返流水が流入幹線に戻っていたため、そのようにならざるを得なかったわけです。

晴天が続くと汚泥が水処理と泥処理の間をぐるぐる廻り、流入固形物量より循環している固



高柳枝直氏

形物量のほうが多いという状態の処理場が多かったと記憶しています。

**高柳：**モディファイドエアレーション法といえ、戦後のし尿処理対応で津守、海老江の両処理場でやむを得ず標準活性汚泥法を切り替えて運転していたのが印象的です。

平野では沈殿処理で運転開始した際に、余裕のある施設を活用して放流水質を向上させた事例になるのですが、記憶にありません。

**飛田：**当時は水処理施設能力がやっと流入下水量を上回り始めたころであったかと思います。

それまでの過負荷に苦しんだり、沈殿処理放流が残っていた時代から高級処理施設の公式能力が流入下水量を上回るようになりましたが、古い施設と新しい施設があり、解決すべき課題を抱えたままの時代であったかと思います。

**水野：**当時の下水道局では各処理場での水処理施設の建設は一段落し、天王寺～弁天幹線を初め浸水対策の増補下水道幹線が各排水区毎に施され、各処理場内では大深度掘削を伴う大規模高揚程の排水ポンプ室が建設されておりました。

海老江処理場でも阪神高速道路神戸線建設が最盛期で、工事に支障となる第1、第2、第4ポンプ室の移設と、出入橋～海老江幹線の排水用ポンプ室を高速道路と一体構造物として施工中でした。

場内では高見側の沈殿池、曝気槽の増設工事が行われていました。福島側の旧水処理施設は老朽化が進み、絶えず処理運転を停止して緊急の補修工事が行われていたように記憶しております。



**小笹 泰氏**

**小笹：**当時は、処理場運転管理の重点は浸水対策にあり、処理施設は水が流れておればよいくらいの感覚で、

水質には余り注意が向いていなかったのが実情ではなかったかと思います。処理場の物質収支を計算して見ると、脱水が不足している処理場が多かったから、いろいろな機会に脱水機運転時間を長くする必要があることを訴えていました。海老江処理場も中浜と並んで、典型的な脱水不足の処理場でした。

**油谷：**小笹さんの言葉、脱水不足について強い思い出があります。

汚泥処理施設からの返流水の解決については、脱水機の技術の進歩による流れが大きく関係していました。昭和50年頃、脱水機は真空式が国内で大勢を占めていたのです。今から思うと沈殿しにくい薄い泥には、この機種能力は極端に悪かったのです。

遠心脱水機が岐阜市にて国内で初めて導入されておりました。しかし昭和45年頃、遠心脱水機は1台当りの能力は3 m<sup>3</sup>/HRと小さく、また脱水ケーキはベトベトで含水率は高く、大都市への導入は程遠い存在でした。その後、遠心脱水機の技術開発と凝集剤の開発が素晴らしく、昭和50年代後半、大阪市では遠心脱水機の本格的採用を迎えました。

昭和55年頃、遠心脱水機の1台当たりの能力が、40～60 m<sup>3</sup>/HRに躍進していたのですが、他方大阪市の代表的な真空脱水機(ろ布面積33 m<sup>2</sup>)の能力は、2～4 m<sup>3</sup>/HRで、遠心は飛躍的に能力アップの可能性があったのです。そこで脱水能力の大幅なアップで、脱水不足を解決しようとしたのです。

池で除去された汚泥は、余裕を持って系外に取り出すことが可能になり、海老江をはじめ他処理場で起きていた汚泥返流水負荷が削減でき、水質改善に大きく寄与したと思います。

**高柳：**遠心脱水機と言えば昭和48年にメーカーの協力で実機による脱水実験を中浜処理場で実施したことを思い出します。

カニ殻で作ったカニブロックという凝集剤を用いて脱水したのですが、プリン状の脱水ケーキになり、実用化にはもう少し検討が必要という結果でした。その後の高分子凝集剤の発展が、遠心脱水機の実用化に寄与したのでしょうか。

当時の海老江処理場の課題に話題を戻します

と、漁業協同組合との関係もその一つでした。

海老江処理場の放流先である淀川から引き上げたヘドロにまみれた魚網をトラックに積んで本庁の玄関にぶちまける、といわれ対応に苦慮したという話を聞いたことがあります。

**水野：**あの時、朝一番に処理場事務所前に漁連の役員数名が、網をトラックに載せてやってきたのです。

当時私は新ポンプ室の雨水排流渠の工事で、新淀川の高水敷を200m先まで鋼矢板の二重締切を施工中でしたが、以前にその交渉で1ヶ月余り漁連の事務所に毎日出向しておりました。

この時は監督業務ではなく、場長の強い要望を受け一緒に矢面に立ったのを覚えております。

**小笹：**この関係で、海老江処理場の放流汚濁物量が、淀川全体の汚濁物量に占める割合を検討したことがあります。数%という結論を出したと思います。

**高柳：**これよりはるか後の平成5年ごろのことになりますが、漁協との交渉窓口チームが新たに作られ、柳迫副理事をトップに管理部の施設管理課長、海老江処理場に事務所がある北部管理事務所の所長と管理課長、建設部の企画主幹の5人が担当しました。

副理事と唯一の副理事直属の部下であった企画主幹は、業務上では漁協と関係がないのですがなぜか担当しました。企画主幹として何度も漁協交渉に出ましたが、余りの怒号の大きさに耳栓を持ってくるべきであったと思ったのを覚えています。このチームは今から思うと、局部長が罵倒されるのを防ぐための「どつかれ5人衆」ではなかったのかと感じます。しかし、副理事の尽力で半年ほどすると、静かな議論の場へと変化しました。余談でした。

## 2. 検討チームの誕生

**高柳：**背景から本題の56年の水質改善緊急対応に入りたいと思います。

当時の海老江処理場は、バルキングにより放流水質が悪化する状態が、数年間続いておりま

した。

まず私の記憶から述べます。

昭和50年ごろ、海老江処理場の旧施設改造工事を発注したことがありまして、その設計意図を八十場長が昭和56年の夏のころかと思いますが、何度も聞きに来られ、初めて水質悪化を知りました。

当時技術開発担当主査でしたが、責任の一端は自分にもあると考え、松永建設部長に「対策を検討するなら責任を感じるから、自分も一員に入れて欲しい」と直訴しました。

その後まもなく、部長室に関係課長を集め、部長からの指示で活動が始まりました。松永部長の指示内容は、印象が強く、鮮明に覚えています。その大意は「放流水質が悪化した状態が続くことは、重大問題であるから組織的に動き、少しでも早く水質改善を図る。そのため建設部は特別チームで対処する。ある改善策を実施してうまくいかない場合に、次の対策を実施するというような時間の余裕はない。少しでも改善に役立つと思われる対策は同時平行で打て。必要な金は出す。建設部の重要課題として取り組むから、関係課は担当者を選抜すること。管理部とも協議し、局として取り組む。」以上のようなものでした。

**飛田：**管理部の施設管理課と水質管理課から係長級が参加しました。水質管理課が、国から叱責されたとか聞いたことがあります。

**小笹：**国との関係は、どういうわけか覚えていません。

物質収支の検討から、海老江処理場は以前から脱水不足だと認識していましたから、この会議の中でも脱水機の運転時間を増やすことを提案したと思います。

**高柳：**各課から選抜された方々は独自の見解を持った優秀な方でしたから、時には意見の衝突も激しいものでした。

司会進行役をしていて、議論白熱して怒鳴りあいの場になったときには、対応に苦慮したことを覚えています。その時には、これ以上会議を続けても進展は望めないことからすぐに会議

を終了し、後日、個別会談で会議の内容を纏めたと記憶しています。

### 3. バルキング対策

**水野：**あのときには、旧施設の曝気槽のステップ流入を停止し、標準活性汚泥法に戻す工事と、沈澄池の汚泥引抜管の管径を大きくする工事を実施したはずです。

当時、再曝気槽の出口の壁に取り付けてあった非常用の角落としが撤去されて、返送汚泥が再曝気槽から流入溝へ全量落下し、流入下水と混合された後、ステップ流入で曝気槽へ入っていたんです。



水野昭生氏

これがバルキングの一つの原因だということで、ステップ流入口を閉塞する工事をすぐに着手しました。この工事は処理水量の少なくなる深夜に福島側への送水を停止し、旧施設全体の運転を止め、曝気槽全体の水位を下げて行う必要があり、小さな工事の割には面倒なものでした。

もう一つは、沈澄池から汚泥が越流するのを少しでも防ぐため、汚泥引抜能力を大きくする目的で、沈澄池の老朽化した引抜管を大口径のものに取り換えたと記憶しています。

**高柳：**バルキング対策としてはさらに二つ実施しました。一つはカオリン投入装置を曝気槽入り口に設置したこと、もう一つは凝集剤注入装置を曝気槽出口に設置したことです。

カオリン投入は日本下水道事業団の技術開発部が実験しており、部長に何かの委員会でお会いした折に意見をお聞きして、その意見を参考にして実施してみました。

凝集剤注入は、沈澄池において引抜濃度を高くするには効果がないのですが、汚泥界面沈降速度を速くする効果がある、ということを実験

で確認していましたので、ここで実施したものです。

施設を標準活性汚泥法へ切り替えたことによって、バルキングが収まってきましたので、両装置とも一度も使わずに済みました。両装置とも他の処理場で遊休設備となっていたものを活用して組み立てました。

### 4. 此花送泥

**小笹：**バルキング対策の効果が出てくると、沈澄池から流出する汚泥量が減少し、脱水不足が一層顕著になってきたわけです。

脱水機の増設はすぐにはできませんから、汚泥処理能力に余裕のある此花処理場に下水管を用いて、海老江の汚泥を送泥する案を検討したことを覚えています。

**高柳：**自然流下で流すために、水位の高い曝気槽の横壁に鋼管を接合し、此花処理場に繋がる場内マンホールへ曝気槽混合液を流し込むというものでした。高濃度の汚泥より曝気槽の混合液のほうが管渠で自然流下させる際の問題が少ないという意味もありました。

**水野：**海老江処理場の高見側施設は、場内配水管を含め此花排水区には流出させておらず、新たな排水管の敷設の必要が生じ、周辺調査を行い、高見～北港第1幹線の上流部の人孔まで場内に残っていたし尿流注場の坂路を横断し、旧中津川の用地、旧ラサ工業用地を占用して工事を行いました。

**高柳：**海老江の汚泥を此花に送る施設は下水道管渠と抽水所ですが、当時これを管理しているのが西北下水道事務所でした。

所長が山野さんで、協力要請に行ったところ、即座に問題の重要性から協力するとのことで助かりました。但し、いくつかの指摘がありました。「悪臭問題が地元から出ているので夕方時間帯に、まず処理水を流してみ確認し、問題がなければ汚泥を流し再度確認すること。事務所も確認に担当者が同行する。この問題で所長の私に頭を下げて協力要請するのは君ではなく、

場長が来なければ筋が通らない」と言われ、すぐに海老江処理場へ行き場長に山野所長のところへ行っていただいたことを記憶しています。

また、西北下水道事務所此花出張所長の高野さんが、流下する下水管の浚渫など事前に必要な作業を直営部隊の職員を使ってすぐに実施するなど、積極的に協力してくれたことが印象に残っています。

**小笹：**寒いときに海老江処理場から北港抽水所まで、マンホールを開けて状況確認しながら何回か歩いたことを覚えています。確か、高柳、小笹、西北下水道事務所担当者の合計3~4名で確認したと思います。

汚泥受け入れ側の此花処理場の松下主査にも協力していただきました。職場を説得し1ヶ月間の受け入れを了承してくれたと記憶しています。

**飛田：**管理部の課長でも送泥には賛否両論で意見の一致が困難な状況だったことを記憶しています。

**小笹：**私の上司の課長は賛成であったので、飛田さんとこの課長と激しい議論をしていた

ことを記憶しています。反対されたのは、汚泥を下水道管で他の処理場へ流下させることに何か規定上の問題でもあったのではないのでしょうか。

**高柳：**私も「何を考えているのか。そんな会議には出ない。」と大声で叱責されたことを覚えています。一応、庶務課の法規担当とも相談し、法律上の問題はないのではないかとということで提案したと記憶しています。

いずれにしても、非常手段的な特殊な方法でしたから責任課長としては「はい、分かりました。」と言うのは難しかったのではないでしょ

うか。

**飛田：**四月から送泥を実施したように記憶しています。

**小笹：**此花に汚泥を送ってから放流水質が目に見えて改善したことを覚えています。

## 5. 脱水実験調査

**水野：**その後は、実験用の脱水機が効果を発揮したのではないのでしょうか。当時は新ポンプ場の監督で海老江にいたのでよく覚えています。

**高柳：**当時の技術開発は高濃度消化法の開発に力を入れており、各種の脱水機の比較も含めた汚泥処理全体の比較検討をしていました。

当時人気のあったベルトプレスが大阪市には1台もなく、実規模データがなかったものですから、実規模実験の場所に海老江を選択したわけです。この目的と、海老江の脱水機不足をカバーする目的の二つが、脱水機実証実験の意義でした。

方針決定から脱水機稼働まで数カ月という早さで、3メートル幅の実規模実験機を動かし始めるという、大変な努力を実験担当会社にはして頂きました。

**水野：**実験を担当した会社の担当者は、一定量の汚泥を脱水することを義務とされているからいろいろと苦労していました。

**高柳：**実験を担当してくれた会社の皆さんには本当に感謝しています。

その後、私は日本下水道事業団に4年間出向したのですが、事業団にいる間に海老江に増設される脱水機がベルトプレスではないと聞こえてきて、我慢しきれずに嘆願に行ったことを覚えています。

**油谷：**この時期、脱水機関係の係長をしていました。

海老江は脱水能力が不足、困っていたのはよく分かっておりました。増設するまで、新規



飛田治男氏

のベルトの実機調査を兼ね、不足分を長期間助けてもらって大変助かりました。

しかし海老江の実機の採用に当たっては、省力化を含め、各種の角度から詳しく調査し、局の機種決定として、遠心脱水機に進みました。

## 6. 新施設改造

**高柳：**話題が変わりますが、高見側の新水処理施設は上層曝気槽下層沈澄池の多階層施設で、今福の図面を基にしていると聞いておりますから基本的には今福と同じ構造です。

しかしながら今福では問題になっていないのに海老江では大きな問題になっていたのが、沈澄池からの活性汚泥の流出でした。

この問題は油谷さんが以前から指摘されておりました。以前からいろいろ検討してはいたのですが原因が明確にできないでおりましたので、この水質改善の中で抜本的な対策を実施しようと考えたわけです。

ちなみに、この曝気槽と沈澄池の立体化施設の構想は、昭和45年1月に第2建設課で議論されたと聞いております。(水澄機関誌第2号、P31参照)

**油谷：**昭和50年の赴任当時からすでに海老江の活性汚泥が軽く、沈降分離がしにくいバルキング汚泥の特性が現れていました。それだけに沈澄池から流れ出る最終水質の目視観測に、熱を入れていたことを記憶しています。

高見側の沈澄池から溢れ出てくる水の様子に、

池毎に時々違いがあることに気付きました。当初バルキングの状況で、この差が出ていると思っておりました。

各沈澄池に沈殿した活性汚泥は、底から抜き取り、返送汚泥となって回収され曝気槽入口に戻されるのです。その各池から抜き出す返送汚泥をテレスコピック弁(上下可動弁)毎に個別に採水し、池毎の50本ばかりのメスシリンダーで観察することにしました。

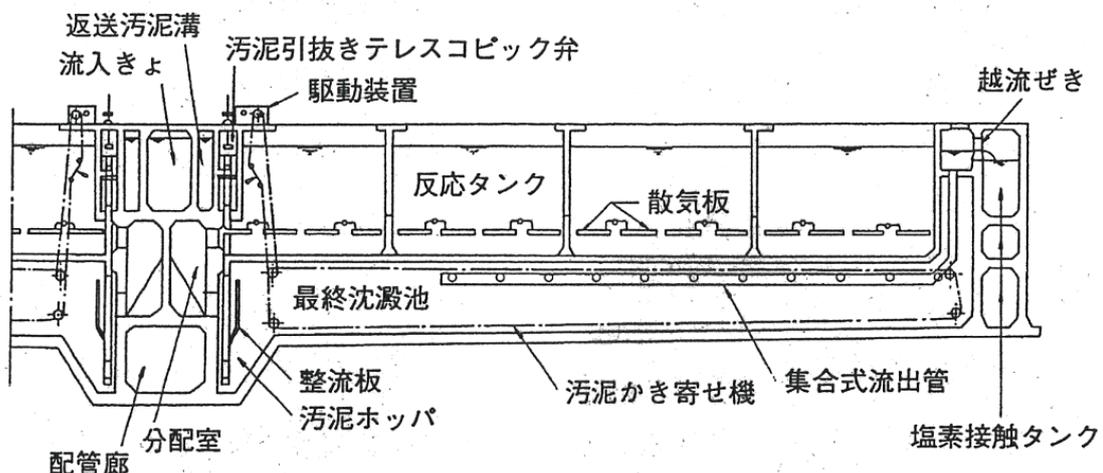
静置すると汚泥界面が表れるので、4池毎の汚泥界面差をもって、池毎に固形物負荷が大きく異なっていることを発見しました。時間的な変化や晴雨の天候変化も考え、幾度も現場職員に観測してもらい、現場からの報告データは同様な結果が続きました。MLSS濃度が均等性を欠いているのは、二階層の沈澄池の流入構造に起因していると推定しました。

バルキング特性を持つ海老江の水質向上には、ぜひともその構造改善を図り、全ての池に均一負荷を保つことと、バルキングを抑え込む二つの課題を解決しなければならなかった。

前者の課題については、現場から調査内容を訴え、計画・設計部隊に応援を求めたところです。



油谷昭夫氏



曝気槽と沈澄池の立体化施設 (出典：結城庸介 水澄機関誌第2号 P16)

**高柳**：構造を図面で細かく調べていきますと、曝気槽混合液を沈澄池4池に分流させる分配室の構造が、わずかに異なることに気付きました。

今福にはない壁が、海老江の分配室の中には沈澄池ごとに、曝気槽底部の高さまであったのです。各分配室に3枚ずつあったわけです。分配室は、水面下6～7m程度の位置で常に水没していますから、長年の課題であったにもかかわらず解からなかったのでしょうか。構造壁ではないことを確認し、撤去することにしました。

さらに、均等なMLSS濃度で混合液を沈澄池に分配することが確実になるように、分配室の底部から曝気することにした。分配室の底部は曝気槽よりかなり深いので、新たに圧力の高いブロワーを設置し、収納するブロワー室も新設したわけです。

**水野**：分配室での改造部は開口部分が狭く小さかったので、職人達は大変苦勞して作業を行っていたように記憶しています。

**油谷**：均等分配の体験から、池等の増設や改造工事で複数の同一施設を完成したとき、分配施設が実際に下水や汚泥が頭で考える通りに均等に分配されているか追跡することが、大切であるとの教訓を得ました。

均等分配は、池ばかりではなく、濃縮槽や消化槽の施設についても同様な注意を払うようになりました。

## 7. 感想

**小笹**：水質管理年報を見ると明らかなように、57年の4月から水質が改善されております。此花に送泥したときからです。

この問題が出る以前から、処理場の運転管理について改善をしていこうとの考えで、水質管理年報の内容を抜本的に変更して来ました。

当時、運転管理で改善できるものはかなり改善してきていたと考えておりますが、工事が伴う改善までは対応が困難な状況でした。そのような時期に、海老江処理場では建設部、管理部が一体となって対応し、結果を出したことに意味があったのではないのでしょうか。

**高柳**：最初から水質改善の見通しがあったわけではなく、責任の一端は自分にもあると感じ自分から望んで入った検討チームでしたから、早くそれなりの結果を出さねばならないとの思いでございました。

最初のうちは検討チーム内で議論百出するばかりで、展望どころか本質的な課題の把握もできず、キリキリと痛む胃を抱えながら「夜空に星一つ見えない」と、一人嘆いたこともありました。

このときに処理場のベテランの方から、「今まで処理場の維持管理は汚泥処理さえうまく管理すれば、水処理はほっといても良いと思っていたが、今回の問題で本当のところは水処理の方が難しいと思い始めた」という趣旨のことを言われたのが、特に印象に残っております。

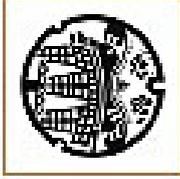
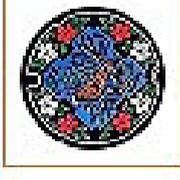
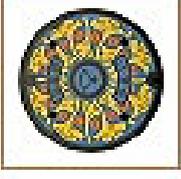
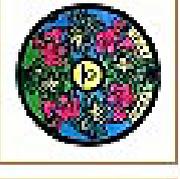
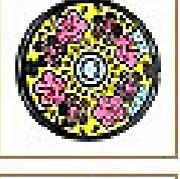
結果からみれば、バルキング対策と物質収支に見合う脱水実施、新施設における曝気槽から沈澄池への分配の適正化という、至極当たり前の3点に落ち着きました。

あの当時は、結果を出すことができたとともに、「夜空に星ひとつ見えなくとも、もがいているうちに星が見えてくる」との気持ちにもなりました。



(イラスト・森岡 進)

大阪府下の下水マンホール

	堺市		岸和田市		豊中市		池田市		吹田市			泉大津市			大東市	忠岡町		
	高槻市		貝塚市		守口市		枚方市		泉佐野市			富田林市			河内長野市	松原市	大東市	
	和泉市		箕面市		柏原市		東大阪市		四條畷市			大阪狭山市			豊能町	忠岡町	忠岡町	
	熊取町		田尻町		千早赤阪村		大阪流域下水道											

国土交通省ホームページ下水道「下水道の”顔”は、まちの”顔”」より

## トイレの神様 紅白降臨

山野 寿男

### (まえがき)

タイトルは昨年11月25日付の朝日新聞の見出しに由来する。「トイレをぴかぴかにしたら、神様がべっぴんさんにしてくれる」という祖母の教えを植村花菜嬢が歌った。かつて、尾籠な話として嫌悪され、人前で口に出すのを憚られた下(しも)の言葉が、看板を変えて、華やかな紅白に登場した。今や、トイレは新たな時代を迎えた。

### 1. わが家のトイレ今昔

大阪の泉州で育った子供の頃を思い出す。わが家では住居の中にトイレはなく、小さな仕事場の横に付着していた。夜になると小便桶が住居のそばに置かれたが、「大」の方は暗闇を通過して行かなければならず、怖かった。当時、親は「高野山にまいる」と言っていたが意味は分からなかった。トイレを独占しているのが父親であれば「おい、ヒサオか、はいれ」といって、穴を中心にして尻を突き合わせて用を足した。こんなことがあって、現在でも、わが家に男孫2人がやってくると「おい、ションベンするぞ」と誘って、器を3人で囲む。ただし、困ったことに始業と終業とが一致しない。彼らは瞬時に発射するのに、私の方は相当なタイムラグがあって、いつも取り残される。

かつて、技術交流で上海市を訪れたとき、こんなことがあった。トイレに急に行きたくなり、「厠？」と書いて近くの人に差し出すと、たちどころに所在を指さしてくれた。

### 2. トイレとWC

街中で急に催してきたとき、トイレ、あるいは御手洗は何処？と尋ねる。「ベンジョ」というよりも響きがよいからだ。WCという表示も目立つ。これらが日本に定着した由来を探ってみた。

<\*『外来語の起源』(角川書店、1979年)による>

#### ① [トイレ] (トイレット: toilet の略)

英語の toilet は、フランス語 toile(布 cloth) の指小語 toilette に由来する。これが日本へ移入されて次のように翻訳された。

- ・飾りをする時、用いる卓。  
(1862年『袖珍辞書』)
- ・匣。化粧台。化粧台覆い。(1871年)
- ・化粧。化粧室。身支度。(1915年)
- ・洗室。便所。厠。  
(1918年『井上英和大辞典』)
- ・手洗所。(1928年『近代新用語辞典』)

#### ② [WC] (ダブリュー・シー: water closet の略、closet は小室、私室の意)

- ・化粧室(1871年『和訳英辞林』)
- ・厠。便所。(1873年『英和字彙』)
- ・水通(みぞどおし)厠  
(1888年『和訳英字彙』)
- ・通水(みぞどおし)厠(1892年『雙解英和大辞典』)
- ・雪隠(1918年『井上英和大辞典』)
- ・水洗便所(1931年『明解英和辞典』)

### 3. 日本のトイレ一族

日本語の中で、同じ対象物を意味するのに「便所」ほど豊富な表現をもつ言語はない。

トイレとWCに続いて古今の便所一族の名称をあげる。

### ①〔便所〕

「便」は、人と更（力を加えて変える意）からなる会意文字で、「都合がよい意味」を表す。今では熟語として「水洗～・汲取り～・公衆～・共同～・水槽～・路傍～」などと多く出る。「便所」は中国語にもあるが日本では次のように登場した。

- ・「上臈若入ニ小便所ニ者」（平安中期、『北山抄』）
- ・「便所ベンジョ」（室町中期『文明本節用集』）
- ・「べんしょ」（1867年へボン『和英語林集成』）
- ・「Bensho ベンショ 便処」（1886年『和英語林集成』）

### ②〔廁（厠）〕

形声文字であり、音符の則は側に通じ、かたわらを意味し、ここから家の隅の便所の意となった。

- ・「廁に入ると伺いて刺し殺しつ」（712年『古事記』）
- ・「この河は、比叡の山に学問する多くの僧の廁のしりなり」（12世紀前半『今昔物語』）
- 「廁（厠）」の文字は、川の上に掛けて作った屋、あるいは家の側にある屋を意味し、ここから「川屋、河屋、側屋、側舎」という用字が生まれた。

### ③〔手洗・お手洗〕

この用語は古語の「手水」に由来する。「手水（ちょうず）」はテミズの転であり、社寺の参拝前に手や顔を洗い清めることをいう。ここから便所の異称となり、同じ表現に「手水場（ちょうずば）、手水所、手洗い場」がある。

なお、「灌所カンジョ」は「手を洗う所」であるが、転じて便所をも意味するようになった。「閑所カンジョ」と読み方は同じ。

### ④〔不浄・ご不浄〕

「不浄」とは、清浄でないこと、月経、大小便、さらに便所を意味する。「御不浄」は丁寧語であり、ほかに「不浄所、不浄場」、および「廁を清浄所とも云也」（江戸中期『安齋随筆』）

もある。

### ⑤〔雪隠〕

用字から考えると、「雪が隠れる」ことが便所であることの見当はつかない。その由来を調べると次の説があった。

- ・雪竇（セツショウ）禅師が浙江の雪竇山靈隠寺で廁の掃除をつかさどった故事から（『広辞苑』）。
- ・「雪隠」という語は、中国の浙江の靈隠寺の淨頭（ジンシュウ）寮（掃除ノ寮）の扁額の文字に由来する（『大言海』）。
- ・雪竇禅師が靈隠寺で修行していたとき、便所の掃除を自分のつとめとし、のちに悟りを得たという故事による（『広辞林』）。
- 「雪隠」は禅宗とともに日本へ移入された。
- ・「御雪隠（セツイン）」（1590年『毛利家記』）
- ・「雪隠、セツイン、東司の事なり」（?年『伊京集』）
- なお、「せついん」は「せっちん」から「せんち」へと音韻変化し、便所の古風な表現として使われ、「雪陣、青椿」とも書かれる。

### ⑥〔東司など〕

禅宗では独特の表現で便所を表す。

- ・「東司トウス」…禅家で便所の意。回廊の南西隅から南方へ出して作られた。
- ・「東浄トウチン、トウジョウ」…東司に同じ。
- ・「西浄セイチン、セイジョウ」…禅宗で西序の役僧が用いる便所をいう。
- 屋敷内で便所の占める方角は、乾（北西）と巽（南東）といわれるが、近世の農書『百姓伝記』（1680~02年）に方角による名称が記されている。
- ・北→雪隠、西→西浄、東→東垣、南→香々

### ⑦〔後架〕

「後架」とは文字通り、背後に作られる意である。禅寺では僧堂の後ろに架け渡して作られた洗面所を指し（『日葡辞書』1603年）、その傍に便所があり、転じて便所を意味するようになった。『武道伝来記』（1687年）に「袴を脱ぎこうかに行きける」と出る。なお、後架と同じような背屋の「背」は堂の北側を意味する。

## ⑧〔憚り〕

古語の「憚り」は「恐れ慎むこと」、さらに「人目を憚る所」として便所の古風な言い方となった。ヘボン『和英語林集成』（1867年刊）に「憚りに行く」と出るようだ。

## ⑨〔用所〕

用所（ヨウショ、ヨウジョとも）は用いる場所や用事をいい、大小の用を足す所（便所）を意味した。同じような表現に次のものがある。

「思案所」・便所を上品にいう（1919年）。

「隠所・陰所」（インジョ、インショとも）・世を避けて隠れる所から、便所の古称となった（1283年『沙石集』）。

「要處」・「えふじよ。俗用所」（江戸中期『類聚名物考』）。要処（ヨウショ）とも。

## ⑩〔閑所〕と〔その他〕

「カンジョ、またはカンショ」と読む。ひと気のない静かな場所をいい（1603年『日葡辞書』）、「閑所場」ともいい、便所を意味した。

その他の表現として次のものがある。

- ・行來處（コウライジョ）
- ・高野参り、お山
- ・桶殿・槓殿（ヒドノ）
- ・茅司、毛司（モウス）

## 4. 中国のトイレ族

〔廁（廁）（シ）〕（廁溷・廁牀・廁園・廁地  
・廁室・廁屋・廁所・廁竇・廁房  
・茅廁・坑廁・軒廁）。

\*形声；廁=尸+則（側）の意。

〔圜（コン）〕 \*会意；口は囲いのこと、豕は豚のことであり、あわせて豚小屋の意。

〔溷（コン）〕（溷廁・溷軒・溷園・天溷）

\*形声；溷=氵+圜。汚い水のある豚小屋の意。

〔園（セイ）〕（園圜・園溷・園廁・園房）

\*形声；園=口+青（きよい）。清潔にしておかなければならない場所の意。

〔その他〕（茅司・毛司・豕牢・偃など）

\*「茅」は茅葺きの粗末な家（茅屋・茅堂）であり、ここから「茅廁・茅司・毛司」が生まれた。

（補記）現代中国のトイレ

「廁所 cesuo」と「便所 biansuo」が一般的。公衆便所は gonggong sesuo、水洗便所は chousui matong（抽水馬桶：揚水する便器）。なお、「便」という漢字はトイレ用語よりも、「くつろいで休む部屋（便殿、便室、便坐、便房）」や「動作の便利な普段着（便服、便衣）」に使われる。

## 5. 英米のトイレ族

<\*主に「The Oxford Paperback Thesaurus」による>

### ①イギリス（Eng）のトイレ

- ・toilet・フランス語 toilette（=cloth）に由来。dressing-room から lavatory（トイレ）へ（1819年）。→flush toilet、toilet room
- ・water closet（abbrev.WC）・水道などを備えた私室の意からトイレへ（1877年）。
- ・lavatory・トイレ。ラテン語 lavatorium（place for washing）に由来。
- ・lav・トイレ。lavatoryの略語。
- ・convenience・a public toilet（公衆トイレ）。convenient stationともいう。
- ・cloakroom・トイレをもつ部屋。
- ・powder room・公共ビル内の婦人用トイレ。
- ・urinal・公衆トイレの壁付け小便器。
- ・privy・屋外にある小屋のトイレ。
- ・latrine・バラックやキャンプの共同便所。
- ・jakes・フランスの名前 Jacques に由来か。
- ・loo・（informal）トイレ。由来は不詳。
- ・bog・（informal）トイレ。
- ・the Ladies・婦人用の公共トイレ。
- ・the Gents・男子用の公共トイレ。
- ・khazi・（informal）トイレ。イタリア語の

casa（=house）に由来。

### ②北アメリカ（N.Amer）のトイレ

- ・washroom・洗面とトイレをもつ部屋。
- ・bathroom・浴室。洗面とトイレをもつ部屋。
- ・rest room・公共ビル内のトイレ。
- ・men's/ladies' room・男子用/婦人用のトイレ。
- ・commode・腰掛け式トイレ。フランス語の

convenient、suitable の意に由来。

- comfort station・・・公共トイレや休憩室。
- john・・・(informal) トイレ。John という名前に由来。
- can・・・(slang) トイレ。Lavatory。

### ③その他のトイレ

- little girls' / boys' room ・ smallest room
- retiring room ・ dressing room
- necessary room ・ usual house
- back house・・・裏庭にあるトイレ。
- shit house・・・shit (coarse slang) で下品な言葉。
- dunny・・・トイレ(Austral/NZ の informal)。
- closet と garderobe・・・トイレ (archaic 古語)
- head・・・便所 (Nautical 船員・航海用語、といれが船首にあるところから)。
- oratory (城の便所、small private chapel の意)。

## 6. トイレの達人達

[李家正文 (りのいえまさふみ)] : 国学院大を出て、朝日新聞社へ、『古代廁攷』で文学博士。廁に関する先覚者、著書多数。

[藤田慶昭] : 「私家版・トイレの本 目録」作成 (29 ページ、図書数 653 紹介、1993 年)。

[岡村一郎] : 熊本大学、トイレットペーパー収集家、世界 60 か国の約 400 点を収集。

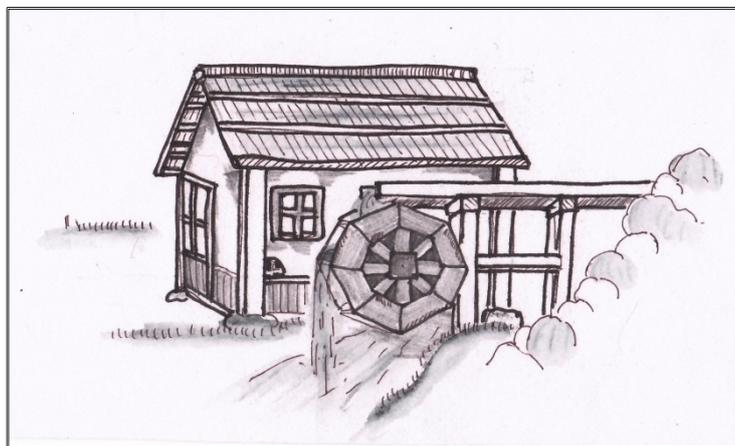
[池田順一] : 元大阪市職員。世界のトイレマークに詳しく、「日経新聞」に掲載された。

[森田英樹 (えいき)] : 東京都立小松川高校の教諭、著書『便所異名集覧』(下水文化叢書、2002 年) に 1,114 語のトイレ異名をあげる。

### (あとがき—蛇足—)

トイレに関わる小話や落書きは多数ある。公共のトイレ、とりわけターミナルの駅舎には必ず落書きが見られる。以下に若干、紹介する。

- 「便所の神様の年齢は幾つでしょうか？」  
→しじゅう臭いところから「49 歳」です。しかし、今はもっと若くなっているはず。
- 「トイレは停車中に使用しないで下さい。」  
→(落書き)「使用中は停車しないで下さい。」
- “朝顔の 外にこぼすな 竿の露”
- “Stand closer, for it is shorter than you think.” (もっと近づいてくれ、お前さんの一物 (いちもつ) は思っているほど長くはないよ。)



(イラスト・森岡 進)

# 下水 1 m<sup>3</sup>の再利用は水資源 1 m<sup>3</sup>を節約する(前半)

ーカリフォルニア州オレンジ郡下水道施設の見学・検証よりー

内田信一郎

## 1. はじめに

阪神淡路大震災（1995年1月）の年の12月に娘がオレンジ郡アーバイン市のカリフォルニア大学アーバイン校に留学してから住み始め、既に15年が経つ。現在、娘家族は同郡のニューポートビーチ市に住んでいるので、孫やその家族を支援するために毎年1回はロサンゼルスに飛んできた。現職の時は滞在日数も1週間程度と短かったが、退職してからは1ヶ月、2ヶ月と長期滞在も可能になり、今迄、年間のどの季節にも滞在する事が出来、当地の気候条件は体で把握できている。

数年前、大阪市等でカリフォルニア大学デービス校名誉教授の浅野孝様の講演「カリフォルニアの水事情」等を聞いて、また大阪市などで下水道事業、特に下水処理水の高度処理技術開発等に長年関与してきた技術者としてカリフォルニア州の水資源問題には特に興味を持つようになった。

2007年に発刊された浅野孝他著「WATER REUSE」を京都大学の津野洋教授からお借りし、全体に先ず目を通して基本的な多くの情報を入手した。日本下水道協会雑誌等の下水道専門雑誌から過去の関連情報の収集、インターネット情報及びロサンゼルス滞在時に得た現地情報等から、カリフォルニア州南部では人口増加に対して水資源が不足し、水資源対策が緊急の課題になっている事がわかった。なお、京都大学田中宏明教授から「WATER REUSE」の訳本がこの10月頃に出版されると聞いていたが、既に発刊(割引後25000円)済みである。

カリフォルニア州南部では水資源対策として上下水道施設の効率化、水管理計画の充実、住民への節水教育などハード及びソフト対応が実施されるはずである。それでも依然として人口増加が他州より大きいため、下水処理水の雑用

水化及び上水源への再利用は、所謂、地産地消の如く消費地に近く、供給量が安定しているので非常に経済的で重要な水資源となっている。

今後、農業用水を水道水源として水利権の一部転用をしても水資源が不足する時代が何れ来るだろう。その場合は、西海岸地域では多分膜ろ過による海水淡水化しかないが、沿岸部より遠い地域では水資源不足はさらに深刻な問題であると思っている。

オレンジ郡ラグナ・ウッド市で2010年7月25日に開催された女性宇宙飛行士山崎直子さんの講演会で「国際宇宙ステーション（ISS）の限られた居住空間で、尿や除湿水等から超高度処理された飲料水を生み出す水リサイクル技術が実用化されている」と聞いた。水資源が絶対的に不足する多くの地域で今後のコスト縮減に取り組む技術開発の動向を見て、このような宇宙空間での水リサイクルの超高度処理技術情報も注視する必要がある。

地球温暖化現象の影響を受けて天然の水資源はカリフォルニア州では減少傾向にある。特にカリフォルニア州南部では量的に安定した下水の高度処理水による再利用、即ち、人工の水資源が如何に重要かを肌で感じてきた。その趣旨から今回、内外で得た多くの情報をまとめつつ、将来、日本にもそのような事象に対応する1つの方法としてこの問題を深く理解しておくべきと考え、自分の意見も併記して下水道技術者の参考に寄与したい。

## 2. カリフォルニア州の概要

### (1) 州の広さと人口

個人的な意見だが、アメリカの50州（これ以外にワシントンDC特別区）は国家と同様で、カリフォルニア州には58の郡があり、郡は日本の都道府県と同じと見ても良い。州にも郡にも其々独立性が多く見られ、消費税率や義務

表一. カリフォルニア州、オレンジ郡等の過去及び将来人口

年	アメリカ合衆国(千人)	カリフォルニア州人口(千人)	オレンジ郡人口(千人)	参考: 日本の人口(千人)
1850	*	93	*	30,195
1860	*	380	*	32,511
1870	*	560	*	34,413
1880	*	865	*	36,649
1890	*	1,213	14	39,902
1900	76,212	1,485	20	43,847
1910	*	2,378	34	*
1920	106,021	3,427	61	55,963
1930	*	5,677	119	64,450
1940	132,165	6,907	131	71,933
1950	*	10,585	216	83,200
1960	179,323	15,717	704	93,419
1970	*	19,953	1,421	103,720
1980	226,546	23,668	1,933	117,060
1990	*	29,760	2,411	123,611
2000	281,422	33,872	2,846	126,926
2005	*	36,458	約3,100	127,768
2010	309,000	*	*	127,176
2020	336,000	47,500(注1)	*	122,735
2025	349,000	*	約5,500(注2)	119,270
2030	364,000	52,000(注1)	*	115,224
2040	392,000	*	*	105,695
2050	420,000	*	約7,800(注2)	95,152

出典: フリー百科事典「ウィキペディア」他、カリフォルニア州には58郡があるが、特に州南部のロサンゼルス郡、オレンジ郡、サンディエゴ郡の3郡で人口は約1600万人で州全体の45%を占める。  
 注1: 2030年の人口予測は「Water Reuse」の1495ページ。  
 注2: オレンジ郡、リバーサイド郡及びサンベルナンディーノ郡の人口予測値をオレンジ郡に按分。  
 \* 印はデータ未収集。

教育内容等でも州や郡で更にその下部組織の自治体でも異なっている。

- ・広さは約42万km<sup>2</sup>。 全米第3位  
日本=約37万km<sup>2</sup>の約1.1倍。
- ・人口=3650万人。全米の州では第1位で、  
全米人口の約12%、  
日本=1億2700万人の約28%。
- ・人口密度=約84人/km<sup>2</sup>。  
日本=約345人/km<sup>2</sup>の約24%。

## (2) 人口増加

表一のようにカリフォルニア州では1850年頃、ゴールドラッシュ時に東海岸から西海岸に一攫千金を狙って人口が増加したのが人口増加の始まりで、それ以前にアメリカインディアン等の原住民、1750年頃からスペイン系の人々や宣教師等も西海岸に定住していた。

アメリカ合衆国の大都市の上位300都市(300番位の都市人口は約9万人前後)にはカリフォルニア州の大都市73都市が含まれている。即ち、上位の大都市の約25%がカリフォルニア州に存在している。その73の都市人口を集計・分類すると、ロサンゼルス周辺の州南部地域人口は約1230万人、サンフランシスコ周辺の中中部地域人口は約540万人である。しかし北部地域には9万人以上の大都市がなく、人口が南部に偏在していることがわかる。

夏は涼しく冬は暖かい地中海式気候から一般に退職後はカリフォルニア州に住みたいと言うアメリカ国民が多い。メキシコ、中南米からのヒスパニック系の移民・不法移民が仕事を求めて移住してくるので国家予算不足の中で教育費の確保も問題である。

人口の絶対増加数ではカリフォルニア州がメキシコにも接しているのが最大であろう。

表一のようにカリフォルニア州の推計によると、2020年にはカリフォルニア州の人

表二. カリフォルニア州の郡及び自治体等の人口密度

国及び都市名	人口(千人、調査年)	面積(km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
アメリカ合衆国	281,422 (2000年)	9,372,615	30
カリフォルニア州	33,872 (2000年)	423,971	80
ロサンゼルス郡	9,940 (2000年)	10,468	950
ロサンゼルス市	3,849 (2006年)	1,290	2,984
オレンジ郡	2,846 (2000年)	2,445	1,164
サンタアナ市	352 (2000年)	69	5100
アナハイム市	345 (2000年)	125	2760
サンディエゴ郡	2,814 (2000年)	11,722	240
サンディエゴ市	1,359 (2010年)	964	1410
日本	127,288 (2008年)	377,914	337
東京都	13,045 (2010年)	2,188	5962
東京都(23区域)	8,516 (2006年)	621	13,713
東京都(26市域)	4,019 (2006年)	784	5,127
大阪府	8,839 (2010年)	1,898	4,657
大阪市	2,668 (2010年)	223	11,964

\*印: 未調査。  
 オレンジ郡の人口密度は、カリフォルニア州、サンディエゴ郡に比較して高い。

口は約4750万人、2030年には約5200万人と大きく増加する。この対応として水資源対策が急務になっている。

**表—2** (前ページ)にはアメリカ、カリフォルニア州、オレンジ郡等と日本及び東京都、大阪府、大阪市などの人口密度を2000年頃の人口をベースにして示した。カリフォルニア州やオレンジ郡等の人口増加の実態と将来予測は、**表—1**に示してあるが、今後も著しい増加が予想されていることに留意すべきである。

さて、カリフォルニア州の人口密度は、80人/km<sup>2</sup>と小さいが、東京都や大阪府は其々約6000人/km<sup>2</sup>、約4700人/km<sup>2</sup>と大きい値で、ロサンゼルス市、サンタアナ市、アナハイム市、サンディエゴ市等と東京都(23区域)、大阪市等の自治体の人口密度を比較すると日本の大都市並みの自治体もあるが、依然として小さい人口密度であるので、人口増加は物理的にまだ受け入れられる。しかし、その地域での都市生活に必要な水資源は絶対的に不足していることに留意するべきで、その対策の1つに下水処理水の高度処理による雑用水化と超高度処理による水道用水化が不可欠で既に多くの自治体で実用化されている。

### (3) 地中海式気候

理科年表によると日本の年間平均降雨量は約1720mm。大阪、ロサンゼルス、サンフランシスコおよびシアトルの降雨状況を**表—3**に示して比較した。

大阪は約1310mmと日本の平均より少ないのは瀬戸内海式気候に属するからである。一方、ロサンゼルス地域は約300mmと非常に少ない。

シアトルはカリフォルニア州ではないがカリフォルニア州北部と良く似た降雨量等であり参考までに併記した。

**図—1**(次ページ)にカリフォルニア州の年間平均降水量分布を示した。

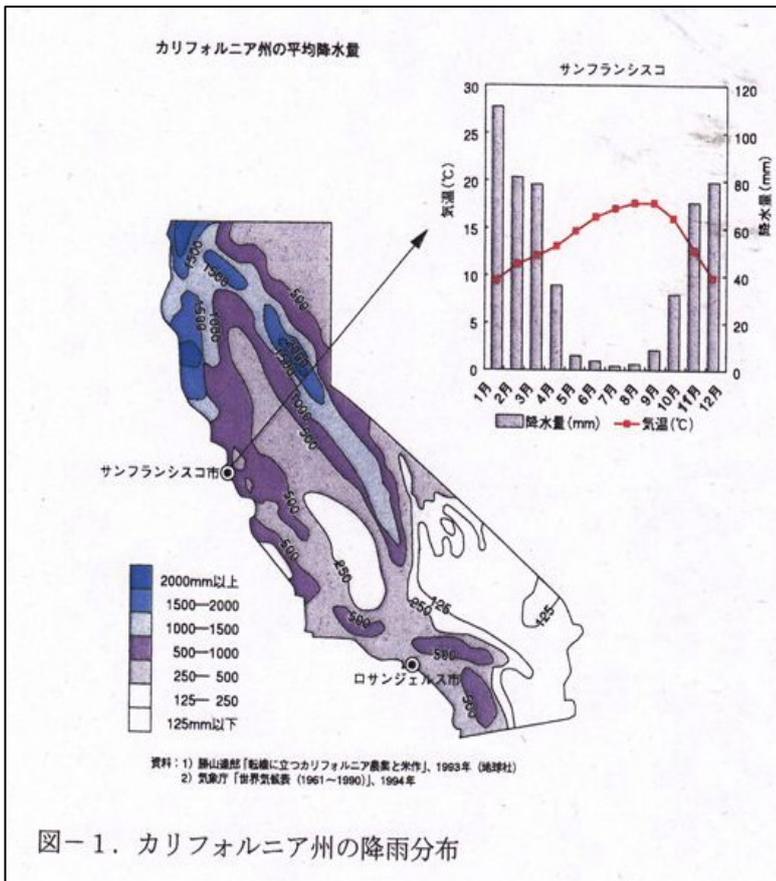
カリフォルニア州全体に降る降雨量の2/3が北中部地域に、1/3が南部地域に降り、水資源は北中部地域に偏在している。月別の降水量はサンフランシスコのものであるが、サンフランシスコの値を下方に平行移動させると、**表—3**のロサンゼルスの降雨量グラフに近似できる。

- ・カリフォルニア州平均年間降雨量約580mm。以下同じ。
- ・カリフォルニア州北部(シヤスター湖周辺)約900mm

表—3. 大阪市とカリフォルニア州の大都市の降雨量、気温、相対湿度の比較

区分/月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計(平均)
<b>降雨量(mm/月)・大阪</b>	44	59	100	121	140	201	155	99	175	109	66	38	1306
<b>ロサンゼルス</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>337</b>
サンフランシスコ	107	91	89	29	8	3	1	1	6	27	62	79	501
シアトル(参考)	131	106	95	67	45	38	21	27	46	81	148	144	947
<b>平均気温(℃)・大阪</b>	6	6	9	15	19	23	27	28	24	19	13	8	17
<b>ロサンゼルス</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
サンフランシスコ	10	11	12	14	15	17	33	32	27	20	12	8	20
シアトル(参考)	5	6	8	10	13	16	19	19	16	12	7	5	11
<b>平均相対湿度(%)・大阪</b>	61	60	59	60	62	69	70	67	68	66	64	62	64
<b>ロサンゼルス</b>	<b>63</b>	<b>68</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>74</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>63</b>	<b>71</b>
サンフランシスコ	78	76	73	71	71	71	73	75	72	72	75	78	74
シアトル(参考)	78	75	74	71	69	67	65	68	73	79	80	80	73

出典：2010年理科年表。過去30年間の記録で降雨量はmm、気温は℃、相対湿度は%。大阪の相対湿度がロサンゼルスより低い理由は不明。実態感覚ではロサンゼルスの方が相対湿度はかなり低い。シアトルはカリフォルニア州北部の降水量等に類似するとして参考で記載した。



- ・カリフォルニア州中部（サンフランシスコ周辺）約500mm
- ・カリフォルニア州南部（ロサンゼルス周辺）約300mm

カリフォルニア州の年間降雨量は、大阪と比較してもかなり少ない地域である。南部では海岸部から内陸部に入ると降雨量は大きく減少し、半乾燥・砂漠地帯になってゼロとなる。降雨量分布図には南部に500mmゾーンがあるが、これは2000～3000m級の高山に降る降雪量によるもので、ロサンゼルス市副市長のナンシー・サトリー氏も日本での講演時に地球温暖化傾向で冬季の降雪量が少なくなって水資源不足に影響していると嘆いていた。

日本でも日本列島中央部の山岳地域での降雪量が地球温暖化の影響を受けて減少すると雪解け水が減って稲作が大きな影響を受けると心配されている。

州の北部にまとまった降雨量がある面南部は常に不足している。即ち、人口が少ない北部に降雨量が多く、人口が多い南部には降雨量が少ない。大都市人口と水資源量との間のアンバランスが明白である。それに加えてカリフォルニ

ア州では平均6年に1回の頻度で旱魃が発生していると浅野孝先生が日本での講演時に述べられていた。

#### (4) 南砂北湖

中国の水事情を表す言葉に「南船北馬」がある。最近中国での水事情が経済の発展と共に急速に悪化し、中国南部の水資源を北部に導水する大規模導水路の建設工事が始まり、既に揚子江に三峡ダム建設も終了して発電事業のほかに水資源の活用が進んでいる。それでも黄河流域部では水資源が不足すると共に、揚子江下流域での生態系の異変等が心配される。

この事業完成後も中国では水資源が不足するので、さらにインドシナ半島やインド国境を流れる国際河川に中国が多数のダムを建設して発電事業と水資源の利権を確保しよう

としているが、朝日新聞によると新たな国際紛争になりかねない状況で、中国はこの水資源問題以外に沿岸部の国と領海問題やレアメタルおよびリン鉱石輸出等でも同様な紛争を起こしている。

カリフォルニア州の自然を例えて「南砂北湖」という新しい造語を作ったが、北部の豊かな水資源が半乾燥・砂漠地域の南部の都市の社会経済を支えていることを示したつもりである。

ロサンゼルス地域を訪問するたびに、前年は半乾燥・砂漠地帯の不毛地であったところが突如として緑豊かな立派な住宅地が現れているのに驚かされる。この新規開発地域は、海岸部には用地が少なくなったために内陸部や南部に徐々に移って、それと共に人口も内陸部や南部に移動している。沿岸部と比較して内陸・南部地域は気温が高いため、景観用水として散水の水資源及び冷房用の電気エネルギーの消費量が増加する事は容易に想像できる。

カリフォルニア州南部では水資源の不足問題が大きい、電力消費も大きな問題であると思う。太陽パネルを設置した住宅や大型建築物は余り見かけない。ブルースカイで紫外線が強い

カリフォルニア州南部は太陽光発電に非常に適していると思っているのに残念である。

風力発電設備は訪れていない地域に設置されているのかもしれないが、サンフランシスコからヨセミテ国立公園へ、またロサンゼルスからパームスプリングスへ通じる山岳地帯を抜ける高速道路沿いで100基規模の風力発電設備を見かけたことがある程度である。



図-2 カリフォルニア州の長距離導水路位置図

図-2にも示してあるが、北部のジャスター湖(貯水量=約5.6億 $m^3$ )やオロビル湖(貯水量=約4.4億 $m^3$ )等に貴重な水資源が貯留されていて、ロサンゼルス地域へ凡そ1000 kmほど導水することによりカリフォルニア州南部の大都市が存続している。ロサンゼルス地域の住民にはジャスター湖水等はまさしく命の母、母なる湖でもある。日本のダムで貯水量が大きいトップ5は岐阜県の徳山ダム(約6.6億 $m^3$ )、福島県の奥只見ダム(約6億 $m^3$ )と田子倉ダム(約5億 $m^3$ )、岐阜県の御母衣ダム(約3.7億 $m^3$ )と静岡県の佐久間ダム(約3.3億 $m^3$ )であるが、ジャスターダムやオロビルダムに比較して貯水量が非常に少ない。

住宅地が連続しているロサンゼルス郡、オレンジ郡及びサンディエゴ郡等の都市活動に必要な都市用水量は、カリフォルニア導水路、ロサンゼルス導水路及びコロラド導水路等によるオレンジ郡域外の3つの遠方からの水資源によるものと、地元の水資源、即ち、地域に降った流出雨水(当初、この言葉に大きな抵抗を感じた。半乾燥・砂漠地域で何故、流出雨水の貯留利用かと。情報を多く得ていくと、この流出雨水利用まで行わねばならない厳しい事情、その努力に今は頭が下がる思いである)、地下水と下水処理水再生水の3つの水資源によるものの合計6種類の水資源で賄われている。

外部からの3つの水資源は後述するように、今後、導水量が削減されるので残りの地元3つの水資源を如何に効率よく利用するかで大都市の存続性が見えてくる。水資源が途切れると南部の大都市はまさに「砂上の楼閣」になる危険性が非常に大きい。

この長距離導水事業の多くが農業用水に使用されているが、都市の生活用水が不足すれば農業用水の水利権が水道用水に一部転用されるようであるが、その場合、何も施策を打たなかったら農業生産量が減少する

デメリットが起こる。これは水道水源確保と農業生産量維持のどちらがその時代に重要なのかでシフトされるのだろう。

しかし長距離導水路中の蒸発ロスと導水路施設の高い維持費が課題で、その打開策として下水の2次処理水を海洋放流する代わりに、MF膜とRO膜による超高度処理して間接的水道利用にしている。

アメリカでの処理水放流水質基準が日本に比較して緩いので、処理水が海洋放流されて沿岸の海水浴場の水質汚濁が問題になっている。私的な考えであるが、「海洋の水質汚染防止」と「水資源確保」と言う2つの目的を併せ持って、かつ水資源の長距離導水単価より安く安定した下水処理水の上水用水への間接再利用を取り入

れようとしたのが、オレンジ郡下水道管理組合（OCSD）と広域水道組合（OCWD）との共同事業であり、その再生水処理能力は265,000 m<sup>3</sup>/日、約50万人分の給水量に相当し、2008年1月より稼動している。

オレンジ郡水道管理組合副局長のマイケル・ウエナーさんの日本での講演会で、2009年の水道水単価は73円/m<sup>3</sup>、下水の超高度処理水単価は補助金や助成金を差し引くと45円/m<sup>3</sup>、それらが無い場合は69円/m<sup>3</sup>、外部から購入している水資源単価は現在43円/m<sup>3</sup>から2011年には51円/m<sup>3</sup>にアップするので、その時の水道水単価は61円/m<sup>3</sup>が2011年には73円/m<sup>3</sup>になるとしている。これらの単価は1ドル=100円として換算した。

### (5) 長距離導水路

表一4、図一2にカリフォルニア州の長距離導水路の規模と位置を示したが、長距離導水路による送水量の多くが、サクラメント川及びサンホワンキン川を中心とした中央平野で小麦、果実及び野菜等の収穫のために農業用水としても使われている。サンフランシスコとロサンゼルス間の飛行機から見ると、白色に干上がった地域が多々見えるが、農業用水として散水、施肥、蒸発の繰り返しにより塩分が残って白く見える農地不適な土地である。この問題はカリフォルニア州でも大きな問題となっているが、アメリカ中西部のカンサス州やミズーリ州等の大穀物地帯のグレートプレーンズでも同じ問題が起こっている。

アメリカ土木学会（ASCE）が「人類が20

世紀に遺した偉大なる技術への挑戦」として土木の10分野から1事業を選出しているが、上水道分野ではこのカリフォルニア上水システム（32の貯水施設、20箇所の揚水場、5箇所の水力発電所、1200箇所のダム、約1000kmの導水路等を含む）、即ち、長距離導水路が選ばれている。参考に下水道分野ではシカゴの下水システムである。以下にその概要を示すが、資料により数字が異なるのは農業用水専用水路関連を含むか否かによるものと思う。

#### ① ロサンゼルス導水渠

長さ=374 km、1913年完成、導水能力=約13 m<sup>3</sup>/秒、シユラネバダ山脈東側の水資源をロサンゼルス等の南部に送水。モノ湖、オーエンスバレー。冬季の降雪量が減って水資源も減少傾向である。

#### ② カリフォルニア導水渠

長さ=710 km、1970年完成、導水能力=約8 m<sup>3</sup>/秒、シユラネバダ山脈の西側で州北部のシャスター湖、オロビル湖やトーレア湖の水資源をサンホアンキンバレー沿いにポンプアップしてロサンゼルス等の南部に送る。

#### ③ コロラド導水渠

長さ=392 km、1941年完成、導水能力=約50 (?) m<sup>3</sup>/秒、コロラド川の水資源の貯留・調整をしているフーバーダムの下流のパーカーダムから取水してロサンゼルスやサンディエゴに送る。

#### ④ オールアメリカン水路、コーティラ水路

詳細不明、コロラド川の更に下流でメキシコ国境に近いインペリアルダムから取水し、ロサンゼルスやサンディエゴに送水。

項目	カリフォルニア導水路	ロサンゼルス導水路	コロラド導水路	コーチラス導水路	オールアメリカン導水路	サンディエゴ導水路
完成年	1970	1913	1941	1949	1942	1960
延長(km)	約220	約675	約392	約200	約132	約362
導水能力(m <sup>3</sup> /秒)	約370	約15	約48	約13	約741	約23
主な取水地域	シユラネバダ山脈の西側で、シャスターダム、オロビルダム等	シユラネバダ山脈東側で、モノ湖、オーエンスバレー等	コロラド川の下流のパーカーダムより取水。	オールアメリカン導水路より取水	コロラド川の下流のインペリアルダムより取水	オールアメリカン導水路より取水
主な送水先	ロサンゼルス	ロサンゼルス	ロサンゼルスとサンディエゴ	主にリバーサイド郡等の水道用水	ロサンゼルスとサンディエゴ	主にサンディエゴ市の水道用水

注一：カリフォルニア州の長距離導水路は州北部の豊富な水資源を州南部の大都市圏の渇水地域に送水のために建設されたもので、農業用水や水道用水に利用されている。注二：導水能力と延長には最大の需要先の農業用水量とそれのためのサンホアンキン川流域の中央平原での農業用水専用水路長が含まれていると推測され、送水量の一部が水道用水へ配分されているが、表の数字は全送水量が水道への配分量で示されているのか、詳細は不明である。

### (6) 州内外からの水資源導水量の削減

例えばコロラド川の水資源は上流のネバダ州、ユタ州、アリゾナ州、コロラド州及びニューメキシコ州での都市化による水資源需要量が増加し、また地球温暖化の影響によるのか、最近多発する早魃事情によりカリフォルニア州への分配水量が大幅に削減される

ことになった。故に独自の水資源開発を余儀なくされ、下水処理水の超高度処理による間接的水道水源化及び高度処理による雑用水としての再生水利用が進められるようになった。

#### (7) 州内の水資源の分配に関する訴訟

北部の水資源を南部に強制的に送水することに対して訴訟があったようだ。

詳細は不明であるが多量の淡水源をサクラメント川等がサンフランシスコ湾に流入する前に完

全に取水した結果、海水が遡上し、生態系に大きな影響が発生したか、又は発生が予測されるので取水・送水事業を訴訟に持ち込んだらしい。アメリカは何でも訴訟する国であるので理解でき、今後、南部への送水事業は紆余曲折が残るそうだが、取水・送水量が削減される事はほぼ間違いなさそうである。所謂、水争いの問題は地域エゴの問題であるが、環境保全とか生態系保全というキーワードが持込まれると問題解決が難しくなって知事の指導力が問われる。



◇◇◇ あなたも一緒に活動しませんか ◇◇◇

下水道や水環境に関心があり、本会を活動の場の一つにと考えられる方の入会を待っています。  
一緒に活動しましょう!!!

NPO 水澄への入会案内

<b>会員の種別</b>	正 会 員：この法人の趣旨に賛同し、事業活動に参画する個人
	賛助会員：この法人の趣旨に賛同し、事業活動を援助する個人

<b>会 費 (年会費)</b>	正 会 員：3,000円
	賛助会員：2,000円

**入会手続き**

- 申込書による方法 必要事項記入の上、下記宛てに郵送してください。  
〒531-0071 大阪市北区中津 2-8-D-1326 電話 06-6372-9398  
NPO 水澄事務局宛
- インターネットによる方法  
水澄ホームページの「お問い合わせ」から必要事項を入力して申し込んでください。  
なお、本会の定款や活動状況も掲載しています。ご参照ください。  
ホームページアドレス <http://mizusumasi.rgr.jp>

<b>「NPO法人 下水道と水環境を考える会・水澄」入会申込書</b>		
平成 年 月 日		
正会員 <small>(いずれかに○を付けてください)</small> 賛助会員		
ふりがな 氏 名		生年月日
住 所 (自宅・勤務先) <small>いずれかに○を付けてください</small>	〒 -	
連絡先 (自宅・勤務先) <small>いずれかに○を付けてください</small>	電話番号	FAX
	Eメール	

## 此花下水処理場の建設について

—高級処理施設建設に絡む出来事—

稲岡 宣成

### 1. アイランド工法に絡む出来事

#### (1) 土留め矢板の転倒・防止

此花下水処理場の高級処理施設は平面形状（縦 127m×横 80m）が大きく、かつ大深度（深さ 11.4～15.8m）であるため、アイランド工法を採用して建設を進めた。

本工事は構築する構造物の周辺に鋼矢板（IV型・L=18mと25mもの）を打設し、この鋼矢板周辺の内側部分の土を360度、幅約12mにわたって法面を形成しながら地盤の安定を維持しつつ、中央部（縦106mm×横60m：全体面積の約58%）のみ所定の深さまで掘り進み、この掘削が完了した後、当該部分に構造物を構築して、まず、中央部を完成させた。

次に、鋼矢板の周辺に残っていた法面状の土を掘削するが、当該掘削にあたっては、土留めの安定を図るため、鋼矢板と中央に構築済みの構造物の間に鋼製の支保工を数段架設し、所定の深さまで掘り進み、前述同様、掘削が完了した後、構造物を構築した。

このようにアイランド工法は、中央部とその周辺の構造物を2分割して構築する工法のことである。

しかし、当該工事では、前述のように、中央部の掘削を進めていた段階で、鋼矢板周辺に残しておいた法面状の受動抵抗が当初の予測に反して十分に発揮させない状態に陥り、中央部の掘削が進むにつれて鋼矢板頭部が掘削側に倒れてきて、その影響で鋼矢板背面の地盤が沈下し、後述する木造二階建てアパートの大損傷を引き起こした。

このため、鋼矢板の転倒を食い止めるため、

中央部の底盤コンクリートを打設後、この底盤コンクリートを反力を利用して、鋼矢板の頭部を結ぶ区間に突っかい棒（長さ約15m）を約4m間隔で360度にわたって順次架設し、鋼矢板が掘削側に転倒しないように処置を施した。

この結果、土留めの転倒という最悪な事態を未然に防止することができた。

#### (2) 家屋損傷・修復（木造二階建アパート）

当該工事によって掘削背面を大きく沈下させた影響で、土留め線から約10mに位置していた木造二階建てアパート（10世帯が入居）が掘削方向へ約50cm引っ張られるとともに、建物の前面部が約40cm沈下し、壁などに大きな亀裂や建具の開閉が困難な事態になるなど、当該アパートで生活することが危険な状態に至った。

このため、すべての入居者の方々の了解を得て、引越しをしていただき、空き家の状態で工事を進め、工事完了後、当該アパートの修復を行った。

この修復については、新たに建替えることも検討を進めたが、諸般の事情を考慮すると、現行の建物を生かしながら実施することがベストと判断した。

具体的な修復内容は柱・梁を残して、あとはすべて撤去し、不等沈下と水平移動している柱・梁をジャッキ等により、持ち上げながら水平に引っ張り、元の位置に戻すとともに、水平維持の状態而建物の基礎コンクリートを新たに構築し、その上に柱・梁を乗せて骨組み部分の修復を行った。

その後、屋根を新たに葺くとともに、壁、内装等すべて新築同様に仕上げ、修復を完了させ

た。

当該費用については、数千万円を要したため、新築を凌ぐ金額になったと記憶している。

### (3) 入居者家族の引越し

#### (アパート→大阪ガスの社宅→アパート)

前述したように、当該工事によって、当該アパートが崩壊する危険性があったため、急遽、居住者(10世帯数)の方々に移転してもらうこととなった。その移転先は幸いにして、近くに大阪ガスの社宅(鉄筋2階建)があり、その社宅が空き家になっていたため、そこを大阪ガスから賃貸するとともに、内装等のリフォームを施して入居していただいた。

当該工事が完了した後、前述のとおり、空き家になっていたアパートを修復して、大阪ガスの社宅から再引越しをしていただくこととなったが、再引越しに際して思いもしない問題が勃発した。

それは、社宅に移転していただいた時点では、夫婦二人の家庭がほとんどであったが、再引越しの段階では大阪ガスの社宅での生活が長期に



及んだため、この間、夫婦の間に子供さんが生まれ、家族構成が二人から三、四人へと変化し、また、これに伴って家具類などが以前に比べて大幅に増えていたことから、大阪ガスの社宅から当該アパートに再引越しする段階で家具類などが物理的に部屋に入りきれない状態になっていた。

このような状況が生じた理由としては、前述のように長期間に亘って社宅に仮住まいをいただいていたことに加えて、大阪ガスの社宅が当該アパートに比べ、間取りがかなり広いことから、特に、家具などの購入にあたっては、当該アパートに戻ることを失念し、社宅の間取りに合わせていたことが原因であった。

当該アパートに戻ってもらうにあたっては、上記のような物理的な問題に加えて、広い部屋から狭い部屋に引っ越すと言う、精神的、肉体的

な違和感も重なり、非常に大きな問題が立ちふさがった訳ですが、粘り強く交渉を重ね、当該居住者の方々のご理解をいただきながら、当該アパートに順次再引越ししていただき、無事、前代未聞の引越し劇が完了した。

## 2. 高級処理の運転に絡む出来事(臭気対策)

### (1) 高級処理運転の地元説明会

当該高級処理施設が完成し、運転を開始するにあたって、処理場周辺の住民の方々に地元説明会を開催したところ、当該説明会で地元住民から現状の臭気対策を蔑ろにしておいて、新たな臭気源となる施設を運転するとは何事かと、住民から灰皿が飛んでくる有様に至り、悪臭を全面解消しない限り、完成した施設の運転は罷り成らぬとの、きついお叱りを受けた。

このため、既存施設を含め、完璧な臭気対策を講じない限り、高級処理施設を運転することはできない状況に至り、後述する脱臭実験を行い、最適な脱臭プロセスを探り、臭いのない親しめる下水処理場を目指すこととした。

### (2) 脱臭実験の実施(全国初の試み)

昭和50年から私は此花下水処理場の高級処理施設の建設に携わった訳ですが、当時の当該下水処理場は一次処理施設が稼動し、工場廃水を多く受け入れていたことと、汚泥脱水には真空脱水方式を採用していた上に、汚泥の性状が悪くなくて、汚泥の捕捉率が悪く、その関係もあって脱離液に汚泥がリークし、汚泥が場内をぐるぐる回りして、糞つまりの状態になっていたことから、工場廃水と脱離液の腐敗臭で相当酷い悪臭を放っていた。

今思うと、当該下水処理場に行く際、JR西九条駅からバスに乗って行く訳ですが、正連寺川に架かっている北港大橋(当該下水処理場からの直線距離で約150m)の上に差し掛かると、当該下水処理場の臭気であることが判るぐらいの悪臭を放っていたことを思い出し、周辺住民の方々に多大な迷惑をおかけしていたなど、反省しているところです。

このような状況にあることから、当該下水処理場の抜本的な臭気対策を行う上で、どのよう

な臭気成分か悪臭を放っているのか、また、具体的にどの程度の臭気の強さ（臭気強度）なのかを調査するとともに、このような悪臭に対して、どのような方法で脱臭対策を講ずればいいのかについて調査・検討を行うため、脱臭実験を試みた。

何故ならば、当時（昭和 52 年）は全国を見ても、大規模な下水処理場で本格的な脱臭設備を講じている事例は少なく、手探りの状況であった訳です。

脱臭実験は約 1 年半にわたって、色んな脱臭方式についてパイロットプラントを用いて、悪臭の除去効果と経済性の両面で調査・実験を行った。

その結果、当該下水処理場の臭気は工場廃水に起因する炭化水素系（ベンゼン、スチレン等）と汚泥に起因する硫化水素系（硫化水素、硫化メチル等）の 2 種類の悪臭であることが判明した。

このため、脱臭処理プロセスとしては、前処理で薬品洗浄（カセイソーダ）を行い、硫化水素系を除去した後、後処理で残りの悪臭物質である炭化水素系の物質を活性炭で吸着する処理方法がベターであることが判明し、この処理プロセスを採用することとした。

ちなみに、活性炭のみで脱臭実験を行ったところ、炭化水素系の物質がリークし、硫化水素系の物質のみ除去させると言う現象が見られた。



このため、この原因を究明するため、まず先に硫化水素系の物質を除去するための薬品洗浄を試み、その後、活性炭で吸着させるという処理プロセスで実験を行ったところ、両物質とも完璧に除去できることが分かった。

この結果から活性炭のみの実験では、分子量の大きい硫化水素系の物質が活性炭に吸着してしまい、分子量に小さい炭化水素系の物質が活性炭に吸着できず、リークしていたことが分かった。

今考えると、たわいないことだと言える訳で

すが、当時は試行錯誤であったことを考えると、大きな成果であったと思われる。

### (3) 臭気対策の検証（周辺住民も参加）

前述した処理プロセスを実機として整備し、周辺住民の方々にも参加していただき、臭気対策の検証を行った。

検証方法は、当該地区は朝方（海→陸：南西）と夕方（陸→海：北東）で風向きが異なるため、風の影響も見極める必要があると考え、朝夕、計 6 回実施した。

臭気の採取場所は、下水処理場の敷地内で 3 箇所、敷地境界で 9 箇所、周辺住宅内（下水処理場の北側と東側）で 4 箇所の計 16 箇所採取することとし、臭気採取にあたっては、全ポイントで同時刻に地上 1.2m（人間の鼻の高さ）の位置でビニール袋（臭袋）に臭気（大気）を採取して、臭袋内の臭気成分と官能試験による臭気強度（三点比較式臭袋法：後述参照）を測定することで、臭気対策の効果を検証することとした。

三点比較式臭袋法の実施に当たっては、特に、周辺住民の方々にパネラー（測定要員）として参画を依頼し、臭気対策の検証に協力していただいた。

検証結果としては、まず、臭気成分の分析結果では、当該下水処理場から東へ 500m 離れた住宅地内の大気成分濃度（当該地区のバックグラウンド的な成分濃度）と同程度であったことから、ほぼ悪臭成分は除去されていた。

次に、三点比較式臭袋法で測定した官能試験では、すべてのポイントで無臭に近い状態にあり、参画していただいた住民の方々から、脱臭対策が完璧に行われている旨のお墨付きをいただいた。

このように本格的な脱臭対策を講じた結果、当該下水処理場の環境は大幅に改善され、周辺住民の方々に不快感を与えることなく、親しめる下水処理場にイメージチェンジが図れた。

なお、この検証では、全 16 ポイントで採取した臭気成分を、速やかにガスクロマトグラフ装置で分析を行う体制を整える必要があった。何故ならば、採取した臭気を長く放置しておくと、悪臭成分が臭袋のビニールに吸着して正確な分

析ができないことから、出来るだけたくさんの当該装置を調達・現場搬入することが求められたことから、このことに悪戦苦闘したことが、今思い起こされる。

三点比較式臭袋法とは、人の臭覚を利用して臭気の程度を測定する方法で、具体的には、採取した臭気を3個の臭袋を用意し、そのうち2個の袋に無臭の空気を入れて、6人のパネルーに、その3個の臭袋から臭う袋を解答させるもので、以後、順次希釈倍数を変えて試験を行い、

各パネルーが正解であった最低濃度の希釈倍数と、不正解又は不明の希釈倍数との中間値を取り、全パネルーの平均値をもって臭気濃度を決定する方法を言う。よって、臭気強度10とは、採取した臭気を無臭の空気です10倍希釈すると無臭になる臭気の程度を言うことから、数字が大きくなるほど臭いがきついことを示す。ちなみに、当該下水処理場の原臭濃度は450～5600であった。



(イラスト・森岡 進)

# 城北運河改修工事回顧

中東 俊二

## 1. はじめに

昭和41年度、下水部より土木局河川課に配属され、下水の予算で執行される城北運河改修工事を担当する。(道頓堀川改修工事と同時期)

運河幅40mで、既設護岸は水圧で支持されている擁壁護岸である。新鋼矢板護岸内に下水管渠を築造して生下水を取り込み、運河の浄化を促進する内容である。(図-1)

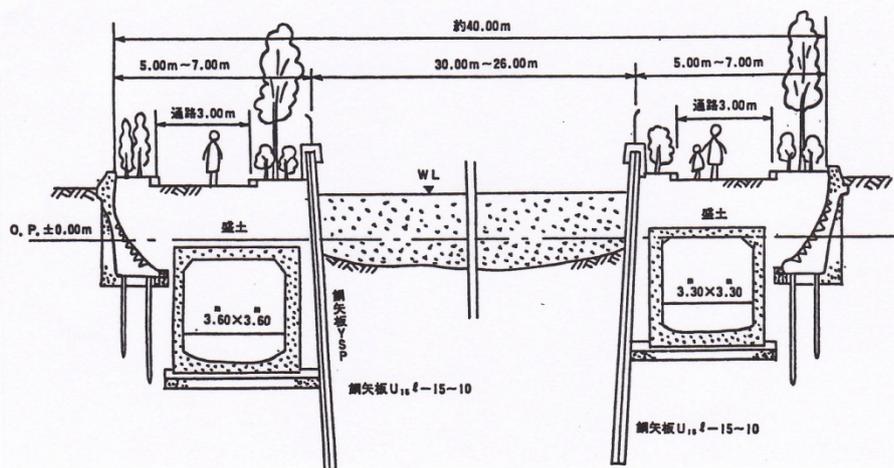
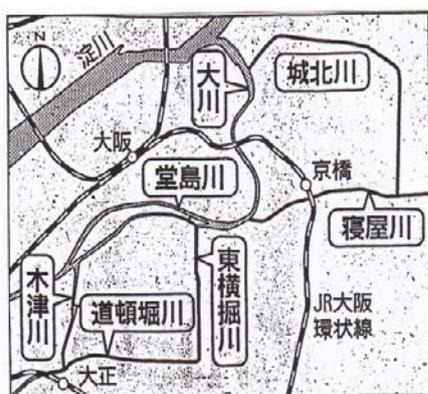


図-1 城北運河浄化対策事業標準断面図(昭和40年)

運河は昭和3年(1928年)に城東区に市バスを乗り入れ、その年に城北運河が計画決定され、戦前(1935-1940年)に開削される。延長5.6km、大阪城近くにあった兵器工場、大阪砲兵工廠と水運がつながっており、運河沿いには鉄工所も多数あり、精糖工場もあった。大阪湾からの水路を活用されていた。

昭和29年頃から人口の増加と産業再開により、産業排水の増量が河川運河などの汚濁に拍車をかけ、市内河川のうち、もともと汚れ悪臭を放っていた。その解消のため昭和41年(1966年)に着手する。

就航企業調整、軟弱地盤対応、運河沿岸家屋の理解が主たる課題である。

## 2. 回顧-1(赤面すること2回)

着手に当たり城北川に出入する就航企業者に対し説明会を開催、**団平船\***が運行できる等の説明中に、市幹部、課長に向って、「水門時間が定められているのに、水門担当者は袖の下で手ごころを加えている。」と、出席者全員に汚職職員と罵声を浴びせられる。(図-2 次ページ)沈黙が続く。「出席している者には、そんな人はいない。その言葉を取り消せ。」と云う。

会場が騒然となり流会になりかけたころ、栗林課長が「正直で真面目な男であるが、言葉使いが不慣れであり、勘弁して下さい。」と深々と頭を下げて謝っていただき、説明を続行することとなり、団平船団体との説明会はなごやかに行われ、「期待するぞ。」と励まされほっとした思いであった。

赤面すること2回目は、着手して間もない頃、今福北橋に隣接して新光製糖工場前の既設護岸の基礎部を予定より深く浚渫されて、深夜に護岸50mが転倒したと連絡入り、急行する。

新光製糖5階建てとの距離は2mしかなく崩壊の怖れあり。1週間昼夜連続作業で防止する。建物に異常なく安堵する。

施工する末端作業員まで指示する必要性を痛感。これから永く続く企業者に対して反面教師

となり我々監督者も心を引きしめた思いである。

また栗林課長に謝罪に行っていたが、2回目は辛かった。

係長拝命時に「色々なことあると思うが、あまりカッカせず(城北川説明会時の思い)、言葉には気をつけ、頑張ってください。」と云われる。言葉遣いは慎重に丁寧にとの思いである。

### 3. 回顧-2

道頓堀川改修工事と同時期施工のなか、道頓堀川担当職員の残業が20時間程度であるが、城北川担当職員は70時間程度である、何故にそんなに多いのか説明を求められる。

運河には多数の橋があり、橋下の護岸は鋼矢板を2~2.5mに切断して継打施工をよぎなくされ、溶接打設確認の必要性を述べる。検査確認方法を考え健康に気をつけるように叱責に近い指示を受ける。何事にも1つでなく他法の確認の仕方を考えさせられる思いであった。

昭和45年(1970年)大阪万博時に下水道部に復帰する。その年の8月に第2回下水道専門技術養成講習会が日本都市センターにて開催され参加する。講師は、建設省下水道課長の久保糾、京都大学教授の末石富太郎、東京設計副社長の野中八郎、日本水道コンサルタント大阪支社長の北村誠一氏他、下水では錚々たる先生方であり、設計講義については食い入るように聴講した思いであった。

日々の講習後に赤坂にインクを買いに出かけると砂防会館通りにて二宮敏明課長(当時土木局河川課長、後の大阪市助役)にバッタリ逢う。

「君こんなところで何しとるんや。」と言われ説明。「時間あるか、安くて美味しい店あるんや。」と浅草へ同行する。役所の事、仕事は先々を読むこと、先取りを考えねばならない等、「顔に似合わず酒は弱いな、食べや」と、叱責を受けた怖さなく、丁寧にいただき感謝する思いであった。

初代、城北運河改修工事事務所長、増山嘉信氏は、粘り強い人であり職員3人を松竹梅のよ

うに各人の特色をつかみ、業務を迫行させ見習う事多くあり、3職員集合すると増山様の話に花が咲くような人であった。

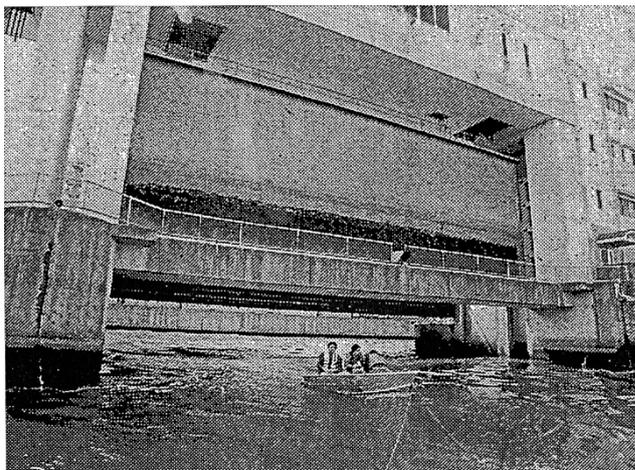


図-2 寝屋川水門をくぐって城北川に入る

### 4. あとがき

施工地域の土質は軟弱地盤で鋭敏比  $S_t = 4 \sim 8$  以上で極度に敏感な粘土、一軸圧縮強度  $q_u = 0.25 \sim 0.5 \text{ kg/cm}^2$  であり、支保工には必要以上に気をくばり設計以上の仮支保を設置、盤ぶくれ測定、どの工区も基礎コンクリート打設後も継続した。城北川に架かる葦橋付近において阪神高速道路公団が、12号守口線を先行されており、その後工事に入る説明会を開催すると、「どの工区でも、公団は迷惑料とか何らかの対応をされるが、市は対応しないのか。」と毎回対応の悪さの追及されるが、工事の振動等で家屋に損傷させた場合は対処すると回答、各区渉外担当者を配属させる。

着手前の昭和40年度(1965年)の運河の水質BODは、赤川橋付近で年間平均値  $90.9 \text{ mg/l}$  であったが、昭和49年度(1974年)では  $19.7 \text{ mg/l}$  になり、魚が住むまでになり、釣り人をよく見る。川岸に桜など植樹、公園化され市民に喜ばれている。水都復活の兆し癒される思いである。

担当時、お世話になった故人ご3人に敬意を表わしご冥福をお祈り申し上げます。

**※団平舟(だんぺいぶね)** 和舟の一つで、幅が広く、船底を平たく頑丈につくった川船。石・材木・土砂など、重量物の近距離輸送に用いられていた。大阪は昔から水運が発達していたので、団平船が多く利用されていた。河川、運河の運航には適しているが、波の高い港外の航行には適さない。

# 日本最初の下水道ポンプ場と統廃合史

久田 勉

大阪市最初の下水道事業は、水道創設とともに、伝染病予防対策の一環として実施された。

江戸時代なかばまでに整備されていた開渠の背割下水に、コンクリートで新たに溝床をつくって汚水の流れを良くし、石蓋をして暗渠とするものであった。

当時の大阪の地形は、旧淀川（大川）、土佐堀川の自然河川と、人工の東横堀川・西横堀川に枝分かれして、長堀川・道頓堀川・西横堀川の各堀川によって木津川に流れていた。

その堀川と堀川の中央に雨水や生活廃水を放流する公共下水溝が掘削された。街区の中心線を通るこの下水溝は、道路に面する建物の背中をとおり、宅地を左右に割る形となることから「背割下水」と呼ばれた。

「背割下水」は、各家庭から排出される汚水を自然流下で堀川に流す公共の下水溝であった。

市制発足後の大阪市民は、いぜんとして川水と井戸水を日常飲用していた。

明治十年代のコレラの流行により衛生施設の整備改善への世論が盛り上がり、市制発足直後の明治24年に上水道創設事業が着手された。

これと併行して、下水道を緊急に実施すべきだという議論が市会を中心に高まった。

下水道の改良計画案の根拠は、

- ①衛生施設としての改善
- ②底部が泥のままの下水溝は、汚水が地盤に浸透し、井戸水を汚染し伝染病蔓延の主因となり、浚渫がきわめて非能率的であり、下水道改良を行う

というものであった。

それまで、し尿汲取業者を仲介に、都市部のし尿が肥料とし

て農家に売却されていたので、汲取業者の反対等で年月が経過した。

しかし、伝染病の猛威により数度にわたり悲惨な状況を経験し、明治27年度より実施されることになった。

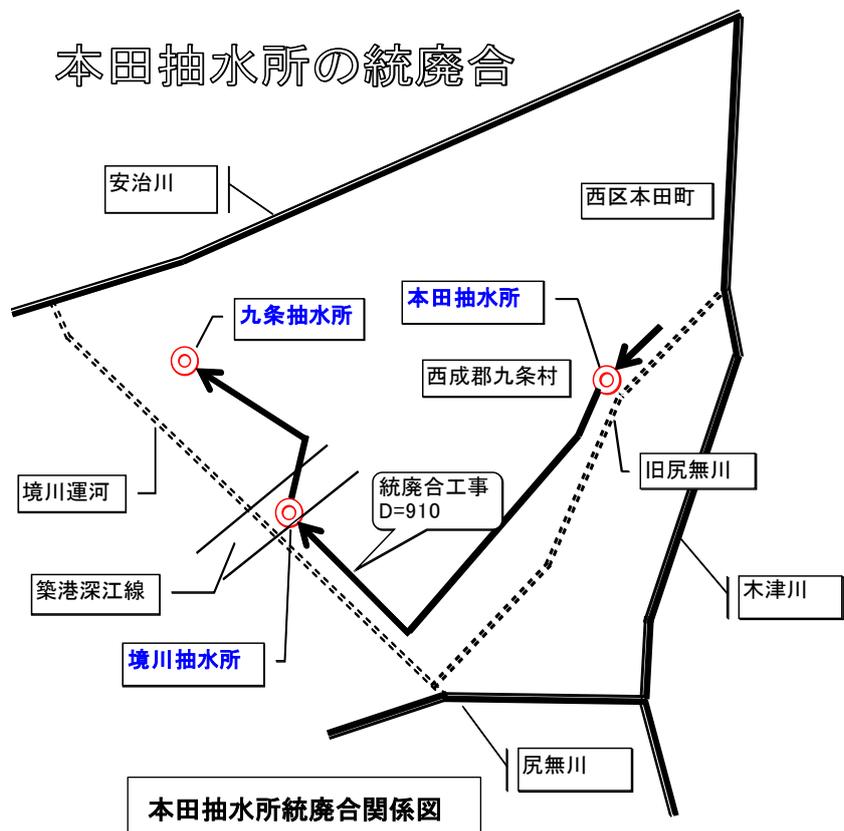
狭い下水溝は埋めて土管を敷設し、暗渠の途中各所に管内の点検・清掃に備えて、掃除孔ならびに燈火孔が配置された。

明治28年度に通水した本田抽水所は、西区本田町の一部の低地の排水が九条村の灌漑用水路に放流され、この水路は、樋門を設け操作されており、平常水位においても下水を排除できない状況であったので、(旧)尻無川西岸の花園橋上流(現在の千代崎1-16付近)に設置された。

この抽水所が日本最初の下水道ポンプ場として、汚水を尻無川に排水するため設置された本田抽水所である。

本田抽水所の工事概要は、施工年度明治27

## 本田抽水所の統廃合



～28年度、排水面積 13.27 ha、ポンプ口径 150～250mm×2台、本田井路 400mは下水管を敷設され埋立てられた

わが国の近代的下水道工事の最初は、オランダ人、デ・レーケ氏の指導により、明治17年から着手された神田下水であるが、財政上の理由から延長4kmの污水管が敷設されただけで19年に中止となった。

従って本格的な下水道改良事業としては、明治27年度から着手された大阪市が最初となった。

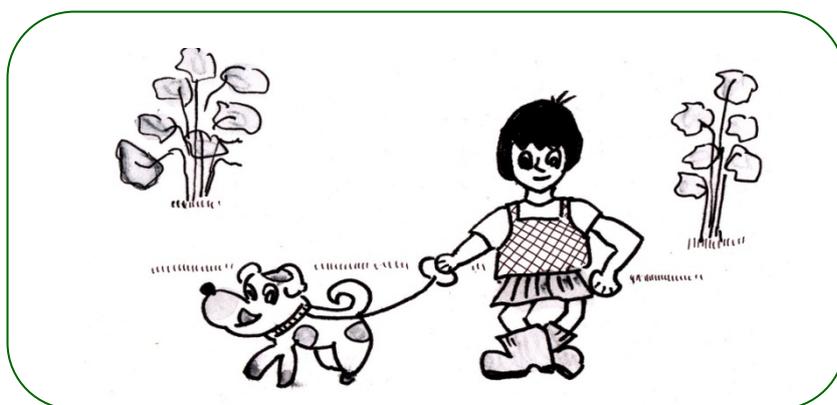
その後、第1回下水道改良事業として、本田抽水所は、大正9～10年度に、境川2-1付近(現在の都市計画街路築港深江線内)まで下水管を敷設して旧尻無川が埋立され、境川抽水所(旧九条抽水所)に統合される事になりました。本田抽水所の統廃合関連工事は、下水管内径910～300mm、延長2,765m、排水面積約13ha、ポンプ口径600mm×2台で、境川抽水所に統合となりました。

境川抽水所の第2排水区は、排水面積約107ha、ポンプ口径600mm×3台で、排水先の境川運河に放流され、大正11年3月に完成しました。

一方大阪の地盤沈下は、地下水の汲み上げ等により明治時代から始まっていたが、旧陸軍陸地測量部の水準測量により、西大阪の地盤沈下が大きくなっている事を指摘された等により、高潮対策事業が計画され、境川運河の埋立及び境川抽水所用地が都市計画街路に係ることから、昭和25～28年度の第1次高潮対策事業として、九条抽水所に統廃合(昭和28年5月通水)され現在に至っている。

#### 【参考資料】

- ・大阪のまちづくり—きのう・今日・あす  
大阪市都市協会
- ・大阪市下水道事業誌(第1巻)  
大阪市下水道技術協会



(イラスト・森岡 進)

## 思い出話し-2 「雨は怖い」

山根 久通

そぼ降る雨、ブルースに演歌にと、“雨”はよく歌われ情緒があります。私は写真が好きで、花などよく撮りますが、雨滴の載った姿はなかなかのもので。しかし、“大雨となれば”、その情景は、一変し、怖い感じに変わります。

学術的なことは有識の方にお任せするとして、私が経験した雨について、今年感じたことを少し書いてみたいとおもいます。

私が市役所に入って（昭和27年）以来辞するまで（平成元年）、下水道だけに関わり務めさせていただきました。当時はまだ戦後の復興とその影を引きずっており、下水道では浸水対策（排水区）に手をつけた時期だと思います。

私は、東工営所下水係に勤務を命じられました。それが、雨との付き合いの始まりです。雨では、公私で怖いことがありました。

今年は異常気象とやら、各地で豪雨災害が起きました。テレビ、新聞を見るたびに頭をよぎるのは、昔の苦い思い出でした。

で、今回はその苦い思い出の中から、若い頃の雨による怖いことを思い出しながら、書いてみようと思います。

“公”と“私”が、つながりますので、話の順で“私”から入ります。

それは、時代をさかのぼる昭和32年6月5日から7日？だったか、6月の初旬です。夜半より降り始めた雨が豪雨となり、私の家は床上50cmぐらいまで達しました。雨季に入ればしばしば床下浸水はありました。

その頃は行政のサービスもなく、情報はラジオ受信機のみで、細かな気象情報もなく、大雨注意報って有ったかな？、記憶にはありません。

“山根のところへ電話を掛けたら浸水状況がわかるがな”と、そのような時代でした。

ところは、大阪市生野区北生野町1-5

（旧表示）北生野町1・2・3丁目は低地域で、北側は勝山通りをはさんで桃谷が高く、南は十六通りが高く、東は天井川？の猫間川暗渠通り、

西は天王寺区国分町に向かったの登り勾配、全くの窪地です。

我が家ではしばしば起こる浸水のため、重要なものは二階へ、といった具合でした。夜間の浸水は怖いもので、前の道は東西通りで、西から来る水、人孔（マンホール）、集水桝からの吹き上がり、床上50cmぐらいまでくるのはあつと言う間でした。幸い二階家でしたので、家族は皆二階へ避難したのです。

雨は降り続き、朝になって少し雨が小さくなり、浸水深さも膝上ぐらいまでとなったので、後は親に任せて職場へと急いだのです。

で、これからが“公”で、雨による“浸水の怖さ”を少しばかり学びました。

私の職場は、東成区大今里一丁目・今里抽水所（排水機場）の北側、東成工区です。当時は出張所は無く、区に技術職員をおき、建設工事と維持管理をさせていたのです。

いつもの通り、環状線玉造駅で降り、トコトコと今里交差点へ向かって歩き、平野川に架かる玉津橋まで来ると、以東通行止め、“ええっ”、見れば平野川以東は一面浸水しており“びっくり”、今里交差点も人影なし。坂を下る途中より左折し、すぐ今里抽水所（排水機場）のフェンスを回り込めば事務所、事務所まわりは特に地盤が低く、水は膝頭の上まであり、ようやく事務所までたどりついたと、いった具合でした。

今里抽水所は大今里町周辺の排水路の最下流で、平野川との合流地点です。余談になりますが、この排水路は歴史上名のある水路？のようで、抽水所の流入取り入れ口付近から、豊臣時代？の船が発掘され、以後、永らく大阪城に展示もされました。当時（昭和29年頃）監督は、故小笠原氏で、私が助手で、二人そろって連日忙しいめにあいました。その頃の報告書は、手書き、そして船の形はスケッチ、それもこっちから画いて、あっちから画いてのと、コピー機のない時代ほんとに疲れました。

その排水区は、東成区大今里町以南～生野区に掛けてで、抽水所のある位置は先に述べた平野川の合流地点で、東は深江方面に高く、西側は玉津橋への登り道路、北は玉造から深江方面に向かう旧街道と高く、南側は生野区との境に高く、下水道を絵に描いたような所で、すり鉢の底のようですね。

夜から降り出した雨は降り続き、翌々日の夜にようやく止みました。その間、なすすべもなく抽水所のポンプ頼りで、私達はマンホールの蓋が開放していないか、危険防止の巡回だけでした。

7日の夜になって雨も止み、ようやく水位も膝下ぐらいとなり、街渠、集水桝のゴミ除去に回りました。で、これからがすこし怖いお話になります。当時の抽水所の沈砂池スクリー



ンの除塵機は人力手動で、目で見ても、長柄の鋤簾で掻き揚げ除塵を行うのです。しかし、長時間に渡って水没に近い状態では屋外の施設を見回すこともできず、抽水所が浸水しだしてから出入り口を閉め、主任の故積氏の機転で、入口の外側から隙間をビニールで塞ぎ難を凌ぎ、職員は窓から出るという具合で、一時は窓近くまで浸水したのです。

膝下まで水位の下がった抽水所では、積主任がスクリーンのゴミ掻きをしており、私も手伝い二人でおこなったのですが、「どうも水位の下がり方がおかしい、いちどポンプを止めてみるわ」と積主任、そして停止の指示、停止1～2秒後、突然、私と積主任の前で“ズードーン”と鈍い音、そして水柱、二人ともブルッと震え、まっさお、“抽水所が潰れる”……まあ事無きで良かったのでした。関係者の話しによると、原因はポンプ井の中が真空状態になったのでは、ということでした。書けば簡単ですが、本当に怖かったことでした。このような浸水になると、いろいろな物が流れてきます。運転には、細心の注意が必要ですね。

当時、積主任のおられた公舎も同じ敷地内に

あり、浸水し、積夫人は一晩中ミシンの上に座して居られたそうです。

それにもう一つ怖いのが、ポンプ施設の浸水です。ポンプ室内に排水用ポンプは設置されていますが、ここに書いたような事態になればとても対応出来ません。この時は積主任のとっさの判断で、事無きを得ました。また、ディーゼルエンジンポンプの燃料です。この時も底をつきかけ、危ないところでした。

“雨水排水は、エンジンポンプで”と、大口径のポンプを長時間運転することは、大変なことで、この時も2日にわたっての運転です。ポンプ設置時、タンク容量の検討がなされたと聞いていましたが、数日に渡って降り続き、進入路も冠水する。誰もが考え得なかった事でしょう。しかし、悪い気象条件によっては起きるのですね。

後日、この抽水所の浸水対策として、至急に入口に角落としを設置、窓の防水シャッターの設置が行われました。

この話は今から53年前、私が26才の時に、この事をお知りのかたは、皆故人になられています。

今年は異常気象と言われているようですが、53年前の時と似てるな、と思いました。昭和36年の第二室戸台風は、歴史にも名を残していますが、半世紀以上前の局地的な集中豪雨などは、忘れ去られています。市の下水道の記録の中にもありません。この抽水所の完成一年後のことで、これは良き教訓になったのではと思います。

私達は、降雨強度1時間50mm～60mmや、と言って話していますが、今年夏から秋ぐちにかけた雨の降りようは、偏西風の変化、台風などの影響による気圧配置と言われているようですが、それにしても想像を絶するものかもしれません。

関東の方では5時間で500mmとか、奄美大島では一時間138mm、日に換算すると、650mm?以上に……

先日、テレビで、「都市型洪水の恐ろしさ」を放映されましたが、53年前のことをダブらせて、興味深く視ました。

先日も、市内の地下鉄駅の或る駅から地上に

出て、何がなしに歩道に降りたって右を見ると、歩道上にエレベーター室が有り、地下鉄改札口に到達するようになっていきます。バリヤフリーになっています。これなど、致し方がないのかもしれない。しかし怖いです。

今年、大阪は幸運でした。もし関東地方や奄美大島のような雨が降れば、降られた地域は大変な被害が出るでしょう。

このような大きな雨が降れば、とても防ぎようはありません。「都市型洪水」が起これば、如何にして“浸水、孤立する、施設を守ることが出来るか”、でしょうね。

今年の国の事業仕分け、首都圏の多摩川ですか、200年に一度の雨の話が出ていましたが、近年、大雨が降りやすくなったのかなー、私達は、豪雨はそう長くは降らない、と考えていますが、今年のような気圧配置になれば長時間、それも連日ですね。

私の住む東大阪市も、洪水ハザードマップを出しています。寝屋川流域浸水想定区域図（東海豪雨1時間最大雨量93mm、2日間雨量567mmを想定）大阪府都市型水害対策検討会

作成です。

それによりますと、大半が0～50cmぐらいまでの浸水、地盤の高低によっては異なる、と記しています。また、排水施設の状態によっても変わりますね。私が大阪市生野区から逃げ出して40余年になりますが、真ん中ぐらいの時、道を挟んで西側が浸水したのです。

永らく、下水道事業に携わってきた者からすれば、いささか不安です。

時間93mmも降れば、お手上げです。大きな自然の変化には、人は無力です。しかし、それに順応し、上手く付き合うしか有りませんね。？

私もあと4月もたてば、満80才です。日に換算しますと29,200日、これなら1・2・3と数えられます。長いようで短く、いろいろな事がありました。無量のなか、もう少し頑張つて、無常の世の中をみてやろうと思っています。拙文は、このあたりで。

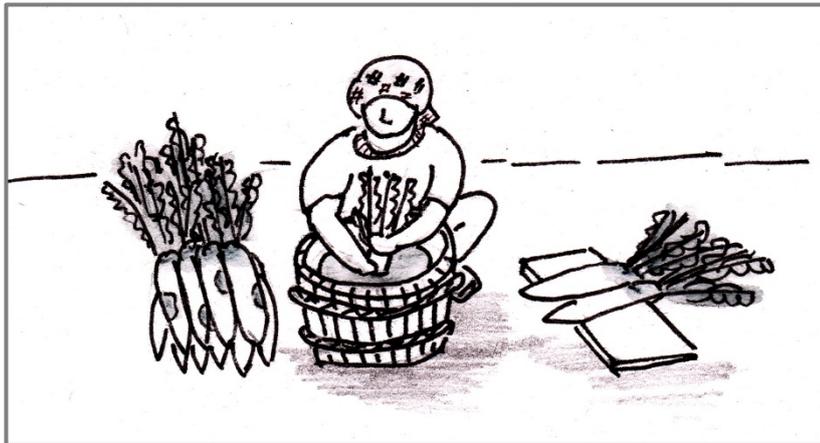
今、私の好きな、秋吉敏子さん編曲・演奏の（ピアノソロ）（E.H.Grieg 作曲）ソルヴェーグの歌が聞こえています。



大阪港 船からの放水（写真：山根久通）



GCUS ホームページより



(イラスト：森岡 進)

## 「蛍の人工飼育」の思い出

玄 光彦

私が下水道技術協会工務課長になって、2年過ぎた平成5年4月に、当時の下水道局から「蛍の人工飼育」の依頼があり、協会で担当することになった。

4月の異動で西岡峻司課長代理が協会に来て、ホタル飼育の担当になった。それ以前は局の計画課がホタル飼育事業の検討と予算を、水質試験所がホタルの養殖設備の製作とホタルの棲息に耐える下水処理水質の調査など、実施していた。

5月になって、中浜下水処理場にホタルの仮養殖場（平野下水処理場に蛍の飼育施設と修景施設を計画）が完成、6月には水質試験所で飼育していたホタルとカワニナを仮養殖場に移す。7月の協会人事で藤田さん、北橋さんがホタル飼育に加わり、蛍飼育の第一歩を踏み出すこととなった。

最初の仕事は、水質試験所がホタル観賞会で譲り受けたゲンジ蛍の産卵後の引き継ぎと、孵化し始めた孵化幼虫の観察と数の記録であった。

孵化幼虫は体長2mm程の大きさしかないので、幼虫をスポイトで吸い取り、別のバットに移しては幼虫の数を数える根気のいる作業の繰り返しです。7月末で孵化幼虫の保有数、約5千匹を確認する。

ゲンジ蛍の幼虫の餌はカワニナという巻貝で一般に販売されていないため、資料調査などで岡山県の養魚池や水路に棲息しているカワニナを譲ってもらう話が決まり、第一便のカワニナ20kgが届いた。しかし、輸送時間が長引いたことと、酸素不足から衰弱して死ぬ貝が多い。また、稚貝の少ないことが今後の課題であった。

蛍の幼虫の捕食はカワニナを襲い、口から消化液を出して口の外でカワニナの肉片を溶かし、その肉汁をすすする方法だった為、幼虫の体に見合った大きさのカワニナを必要とした。そこで、

5～20mmの大小のカワニナを採取するため、私と西岡代理が養魚場へ車で直行、現地に着くと清掃のため空にした養魚池の壁に付着しているカワニナ、特に稚貝を重点に集めた。清掃作業が終わってナイロン袋4配分のカワニナ約40kgにエアをセットして帰路に付く。飼育室に到着すると直ちに、皆でカワニナの生存状態を確認の上、貝の大きさ別にホタル飼育槽に分配し、残りはカワニナ水槽に入れて、その日の作業が終了する。

カワニナの飼育水槽はホテイアオイや珪藻類、水ゴケなどを入れた大型の水槽で屋外に設置。カワニナは雑食性で珪藻類や水ゴケなどの天然物以外にも野菜クズや、水草などの有機物を良く食べるので餌の心配をしないですむが、掃除が大変だ。

一般的には、蛍の幼虫は5～6回脱皮した後に蛹になる。9月の飼育バットの生存調査では飼育室で孵化した幼虫に購入幼虫（奈良県吉野村）を加えた約7千匹の半分が成育したので、底面ろ過式飼育器（底面ろ過装置付きの水槽）に移す。11月の生存調査では体長15～25mmの若齢幼虫565匹、体長15mm以下1510匹を確認する。15mm以上の幼虫は局から貸し出されたホタル飼育装置に移して飼育を始める。この装置は一定の流れを作るため、水槽を何槽も連結させた大がかりなもので、ここに入れた幼虫は忍者のごとく、隠れたり、ごく小さな隙間を抜けたり、水槽の壁をよじ登ったりで、飼育担当を大いに悩ませた。

一方、15mm以下の幼虫は生育にバラツキがあり、幼虫の大きさ別に、西岡代理考案の「バットに砂を盛り、水を1cm程度張った飼育法」（点滴式ホタル飼育法）を試みる。まず体長5mm以下の幼虫には、餌カワニナをミキサーでカワニナジュースにして与える。幼虫が少し成長

すると、解剖バサミで餌カワニナの巻貝に沿って割れ目を入れて与えると、沢山の幼虫が貝殻の割れ目に頭を突っ込み食べる姿が見られた。餌の残渣、幼虫の糞、脱皮殻などの汚物は飼育容器を振って洗い流す。

この方法は大成功で、以後、幼虫は殆ど死なず、平成6年4月には終齢幼虫(25~30mm)を局のホタル上陸装置に移すことが出来た。

孵化幼虫から終齢幼虫までの水中の生態と飼育の手順は手探りながら掴むことが出来た。一方、我々のテーマである高度処理水の水質にホタルの幼虫が生存可能かどうかの調査については、12月と3月に中浜処理場の高度処理水を使ってアンモニア毒性調査を実施した。

結果はゲンジ蛍、ヘイケ蛍、カワニナとも、全て異常は無かった。また、4月に処理場構内に使用済みの水槽を10槽連結した屋外カワニナ水路を造った。水槽には高度処理水かけ流し式で稚貝から親のカワニナまでいずれも異常はなかった。



野外のゲンジ蛍の幼虫は4~5月の雨の降っている夜の9時ごろ、一斉に上陸すると言われている。飼育室の終齢幼虫も同じように、雨の日の夜に霧を吹き付けると尻から2節目の左右を発光させて一斉に上陸を始めた。盛り上げた砂場には予め蛹化床となる適当な大きさの穴を空けて置く。その中で土繭を造り約40日かけて細胞の組替えが進み幼虫から蛹になる。更に約

10日して蛹から羽化、羽化後も2日程度土繭の中で羽を固めて地上へ出る。飼育室で羽化したゲンジ蛍は合計337匹であった。また、ヘイケ蛍は12月に入って若齢幼虫2千匹(千葉県養蛍場)を入荷、翌年の6~7月にかけて羽化した成虫は200匹であった。

飼育室で次々に羽化したゲンジ蛍を産卵箱に入れ1週間程で直径0.5mm程の淡い黄色の卵が観察された。1カ月すると孵化が始まり、7月時点で飼育室生まれの孵化幼虫約1万7千匹が誕生した。

ゲンジ蛍のオスは体長10~18mm、メスは体長15~20mm程で、メスの方が大型である。オスとメスの区別はお尻の光る部分(発光器)を見て2節光るのがオスで1節のみ光るのがメスである。成虫は羽化後、水以外は何も口にしないで2週間近く生存する。

水辺で棲息するゲンジ蛍の生態はオスが日没後の活動最盛期に飛翔しながら一斉に明滅を繰り返す。この明滅はほとんど同調したリズム(西日本で2秒、東日本で4秒に1回の割合で光る)を続ける。メスは草むらでにぶい光を点滅させ、オスに居場所を知らせる。オスがメスの近くに降りてやがて交尾が終わって、オスも飛翔しなくなる。メスが活動し始めるのは午前零時頃からで、産卵場所を求めて川面上流に向かって低く速く直線的に飛ぶ遡上行動(棲息範囲を一定に保つため)で、川の淵に張りだした樹木や岩場に張り付いた水ゴケに産卵する。後に続くメスは好適な場所を効率よく探し出すのに、産卵中のメスの光を見つけて集団産卵が行われる。

最後に、1年間の飼育経験(大半は西岡代理の意見)を纏めると次のことが言える。①高度処理水を使った蛍の飼育に自信が出来たこと。②カワニナの飼育は流れのある屋外水路が好ましい。③蛍観賞会にはヘイケ蛍より大型で光も強く、一斉に羽化するゲンジ蛍の方が数も揃え易く、飼育も易しい。④生態系を乱さないためには地元の蛍(西日本タイプ)の飼育が望ましい。⑤蛍の生態は幼虫時が水中生活、蛹には柔らかい土、羽化した成虫には潜む草むら、飛翔するための広い空間と休むための樹木、このような条件が一つでも欠けると蛍は飛ばなくなる。「水辺の環境指標」と言われる所以である。

# わが人生の師

—中学校の後藤先生—

三代 隆義

小、中、高、大学と多くの先生から教えて頂いたが、卒業後の今日まで、人生の師となり、導いて下さったのは、中学の担任となった後藤謙一先生である。

## 中学時代

後藤先生は、大正 11 年（1922）大分県大野郡緒方町（現在の豊後大野市）生まれで、87 才になられる。昭和 18 年（1943）9 月、大分師範学校（大分大学教育学部）を卒業され、兵役につかれた後、22 年（1947）5 月、新制緒方中学校に赴任され、私たち 1 期生の担任となられた。

国語の先生で、文法と作文を重視された。ホームルームでは、全員が発言することをすすめられた。生徒は自分の意見を発表できるように育った。作文と弁論は自己主張の手段であるが、先だつものは調査と考察である。受身ではなく能動であり、きたえられた。

先生は、新制中学の教育現場を創造するために、積極的に行動されていたので、その背中を見ながら、前向きに生きることを学んだ。戦後の学制改革、そして民主化の時代に、社会人として生きてゆくために、大事なことを教えて頂いた。

## 後藤学校

25 年（1950）3 月に卒業して 60 年になるが、文通が続いている。業務研究の成果として活字になったもの（雑誌など）はお送りしている。先生は、その「努力」を良しとして下さる。

先生は、私たち教え子の相談ごとに気安く対応され、フォローされている。教え子のいうことをよく聞かれ、よいところをほめ、励まされている。教え子は先生の励ましに、元気づけられ、前向きに生きている。年賀状には、「その後どうしているか、元気で前を向いて生きてゆく

ことを祈っている」とのメッセージが書かれている。

年を重ねるにつれ、教え子は増え、年末には何百枚もの年賀状を書かれている。教え子はいつからか後藤学校のメンバーになっていた。

## 人生の卒業証書

先生は、私たちより 12 才年長である。初期の教え子も 60 才前後になると、死亡する者が出てくる。

先生は、地元の死亡した教え子の遺族や同期生の願いを受け、弔

辞を読まれた。前向きに、誠実に生きて、人生を全うしたことを讃え、安らかに眠れよと結ばれている。到達点よりも過程

（達成感）を重視されている。亡くなった教え子にとって、

弔辞は、後藤学校の卒業証書である。先生は、今後も、先だつた教え子の弔辞を読まれるであろう。

卒業後も、先生と教え子の間で、このような関係が続いているのは稀有のことと思う。

後藤学校は先生が意図してつくられたものではない。教え子が、いつの間にかつくりあげたものである。先生は受身で対応し、今日に至るまでとほほ笑まれるであろう。先生の資質と「卒業後の人生に幸あれ」との愛情の結果である。このような先生になりたいとの思いから教職への道を選択した教え子も多い。

人生の師となった後藤先生に改めて感謝するとともに、さらなる長寿をお祈りするばかりである。



# 東海道三島宿と富士山の湧水

六鹿 史朗

昨年の9月上旬、厳しい残暑が続く中、久しぶりに東海道五十三次宿場巡りの旅に出た。箱根宿から江尻宿（静岡市清水港）まで駿河湾沿いに9宿を訪れた。

その中の一つ三島宿は富士山（愛鷹山）の東南麓にあり、富士の湧水がそこかしこから湧き出て古より『水の都』と言われている。

今回は宿場紀行に合わせて、そんな富士山の豊かな湧水と人の生活の係わりについても少し触れてみたい。

## 1. 三島宿

箱根の山を下りきると、そこは三島宿である。歩を進めると、街道は賑やかな商店街になっており、宿場の風情を残すものは三嶋大社と本陣跡の石碑ぐらいであった。

しかし、宿場筋1km程の間に、桜川、御殿川、源兵衛川、蓮沼川という「せせらぎ」と呼ぶ方が相応しい4つの川が街道を横切っており、その清流は変わることなく町や人に潤いや憩いをもたらしていた。【図-1】

これらの川の源は、同じ市街地に点在する菰池、白滝池、小浜池などに湧き出る富士山の湧水である。湧水池は公園になっていて、湧き出る清流と生い繁る樹木の中では暑さも忘れる程で、子供達が水遊びに興じていた。

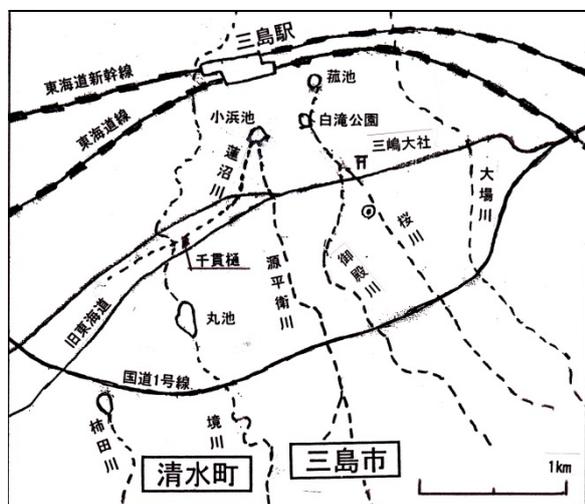


図-1 三島市・清水市の湧水と河川

## 2. 富士山の湧水

ところで、富士山の湧水量はどれ程のものであろうか。

富士山には川らしい川は少なく、雨や降雪のほとんどは火山礫からなる地下に吸い込まれ、山麓に多くの湧水を生み出す。『富士五湖』や西麓にある『白糸の滝』もその一つである。

さて、富士山の湧水量だが、三島市の隣にある清水町の町史資料（1998）によると、富士山麓全域で1年間に概そ10億tと推定され、三島市や清水町など東南麓に全体の半分程が湧出しているという。【図-2】

しかし、この一見豊かな湧水も、開発と都市化による湛水能力の低下で減少しているという。

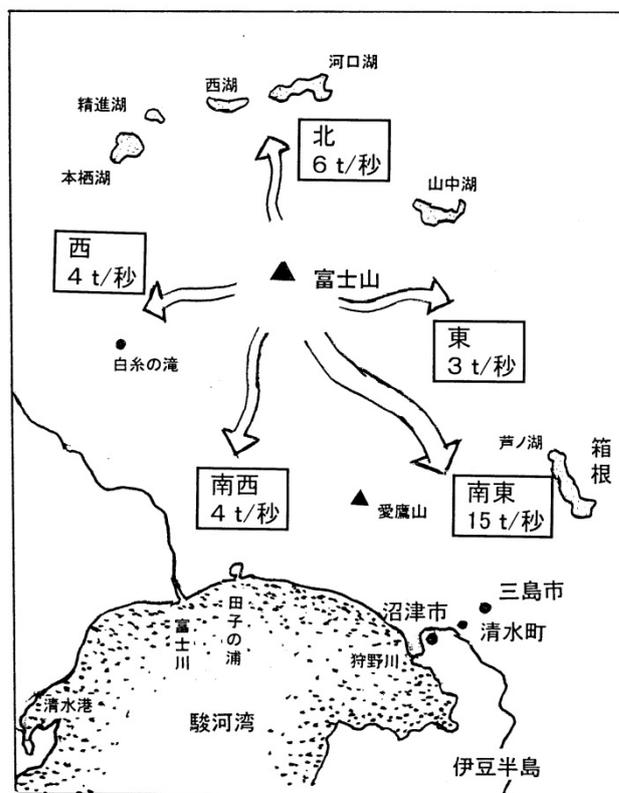


図-2 富士山山麓の湧水状況

清水町史統計（1998）、湧水量計 32 t/秒

### 3. 水道料金

富士山の湧水は『富士山からのおくり物』とも云われ、町や人に潤いと恵いを与え、「富士の白雪やノエ・・・」の農兵節に唄われる三島女郎衆の肌を磨いてきたが、人の生活用水として、また農業用水として大いに利用されてきた。

現在、三島市の上水道は1日に7.8万tを供給しているが、その全量が湧水又は井水である。また、隣の沼津市・清水町では、柿田川湧水群などから1日に約11万tを取水し供給している。

このような事情であるから、富士山麓にある公共団体の水道料金は概して安価である。

表-1は低料金ベスト10の公共団体と料金であるが、その内、4団体が富士山麓にあることは特筆すべきことであり、まさに湧水（富士山からのおくり物）の恩恵と言えよう。

蛇足になるが、大阪市と私が住む生駒市の料金を併記した。うらやましい限りである。

順位	公共団体名		料金
1	* 富士河口湖町	山梨県	335
2	赤穂市	兵庫県	357
3	* 小山町	静岡県	363
4	* 沼津市・清水町	静岡県	460
5	昭島市	東京都	504
6	黒部市	富山県	504
7	草津町	群馬県	517
8	秦野市	神奈川県	525
9	* 忍野村	山梨県	525
10	高砂市	兵庫県	530
参考	* 三島市	静岡県	635
	大阪市	大阪府	950
	生駒市	奈良県	1,250

・家庭用、1ヶ月10<sup>3</sup>㎡ 当り(円)

・\* 印は富士山麓にある公共団体

表-1 水道、低料金のベスト10

水道産業新聞社集計（2009）

### 4. 千貫樋（せんがんどい）

三島宿を過ぎ、清水町との境界にまで歩を進める。ここには、応仁（1467～69）の頃に築造

され、『千貫樋』と呼ばれている農業用水路の施設が残っている。

この水路は、三島の小浜池に湧き出る水を、西に数km離れた地区の農業用水とするために築造されたものであるが、境界付近は周囲より低い谷間となっているため、そこに橋形の樋を架け渡したものである。

街道沿いの家並みの背後に廻り込んでみると、街道と平行に、ちょうど背割下水のように延びているのが見てとれた。【写真-1】

樋本体は幅が1間、深さ15寸で、橋（樋）の全長は40m程、橋高は4～5m程である。

造られてから関東大震災（1923）で崩壊するまでは木製であったが、残念ながら今はRC造になっている。

水路橋といっても、石造りや煉瓦造りのものは各地に見られるが、この千貫樋のように木製でありながら、500年以上も使われてきたものは珍しいといえよう。修理を繰り返されながら、後世に引き継がれ、今も役に立っているというところに価値があると思う。



写真-1 千貫樋

## 5. 柿田川

東海道をさらに西へ、清水町を1 km程進むと、清流で有名な柿田川とその湧水群がある。今は、直ぐ脇を国道1号のバイパスが通り、周辺は商業施設や住宅が立並ぶ市街地である。ところで、現地に来て初めて分ったが、この柿田川湧水群は、三島市内の湧水池・川が平地にあるのとは違い、周辺地盤より1.5 m程下の崖下に湧き出し川となり流れていた。下まで降りて見上げると、町の中に突如として溪谷が現れたという趣である。



写真-2 清流・柿田川

どうしてこんな地形ができたのであろう。一説では、地下水流や湧水により洞窟が形成され、水流は洞窟内の地下河川となり、その後、上部の地層が崩落し、今のような谷間に湧き出て流

れる川になったという。川沿いを歩いたが、如何にもそのように思えた。

湧水量についても、三島の湧水池とは比較にならない程多く、あちこちの『釜』と呼ばれる湧き間からは日量70~100万tの地下水が湧き出していた。そして、柿田川は滔々とした流れを谷間に見せていた。【写真-2】

## 6. 富士山麓の開発と水環境

富士山東南麓には、大正の頃より、豊富な地下水や湧水を求めて紡績や製紙企業が進出していたが、特に戦後になり、鉄道や自動車交通の利便性が高まると、相次いで工場が建設された。また、リゾート開発や住宅地化も進んだ。

その結果、1960年代頃から、地下水の取水量増加による井戸枯れや、湧水量の減少という状況が顕在化し始め、汚水の流入による柿田川などの水質悪化などの問題も生じた。

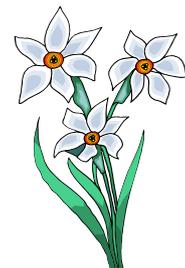
そのため、地下水の取水制限や効率的な利用、また下水道建設などの対策が進められ、官・産・民が一体となった環境保全の取組みも行われているが、以前の状況を取り戻すまでには到っていない。

日本の象徴、富士山が世界遺産に落選した理由の一つは、「開発などによる裾野の環境破壊」である。取組みが実を結び、より良い水環境が早く戻ることを願いたい。

弥次さん喜多さんの昔には、三島の街道は晴れの日も湧水で濡れていたという。次に訪れる時には、そんな光景を見てみたい。

### 【参考図書】

富士山世界遺産への道(静岡地理教育研究会)



# 平成 22 年度

## 組織と活動記録

### 会の組織

(平成 23 年 3 月末現在)

#### 役員

理事長 田野 隆一  
 副理事長 牧野 幸保  
 副理事長 福智 真和  
 副理事長 高柳 枝直  
 理事 草刈 洋男  
 理事 桃原 璋和  
 理事 水野 昭生  
 理事 宮本 万功  
 理事 稲岡 宣成  
 理事 竜田 浩  
 監事 志賀 岩男  
 監事 横幕 正式

顧問 松永 一成  
 玉井 義弘  
 山野 寿男  
 和辻 昇  
 柳迫 早司  
 赤井 仁孝

事務局 草刈 洋男  
 六鹿 史朗  
 河合 寿夫  
 加藤 哲二  
 谷山 昭彦  
 山本 晃史

#### 会員数

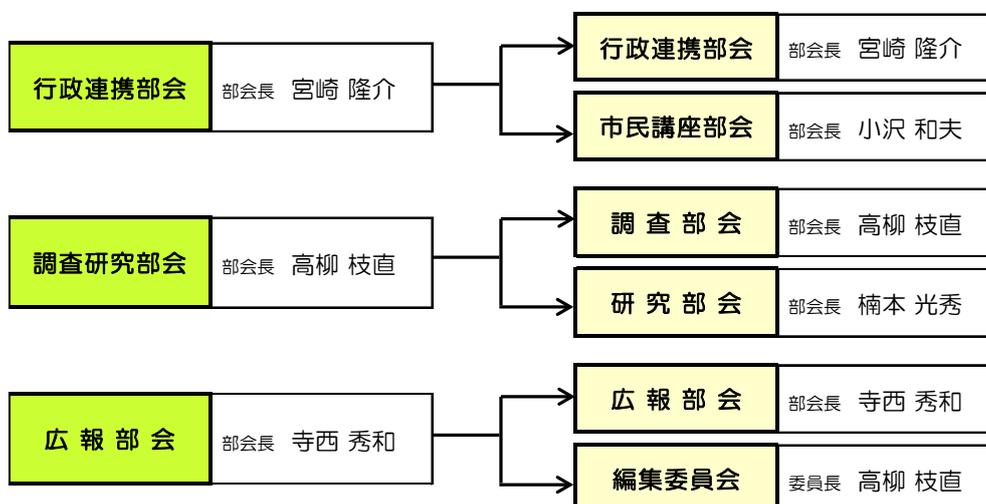
正会員 61名  
 賛助会員 46名

#### 部会体制

設立当初は、行政連携・調査研究・広報の3部会を置き活動してきたが、活動範囲の拡大にあわせ部会の再編と新設を行い、平成22年度下期からは、次に示す5部会と1委員会をもって事業活動を展開していくこととした。

#### 【平成22年度上期までの部会】

#### 【平成22年度下期からの部会】



# 事務局報告

## 1. 通常総会

日 時：平成 22 年 4 月 20 日  
午後 2 時～3 時 30 分

場 所：ヴィアーレ大阪 ローザホール

出席者：30 名

議 事

- (1) 平成 21 年度の事業報告と決算報告
- (2) 平成 22 年度の事業計画と収支予算
- (3) 理事の退任と新任  
退任・沖田理事、新任・水野理事

## 2. 意見交換会

総会終了後、田野理事長の司会で、NPO 水澄の今後の活動について意見交換をした。

## 3. 活動方針に関するアンケート実施

- ・平成 22 年 5 月に、全会員を対象に、今後の活動方針に関するアンケートを実施。
- ・アンケートの結果をもとに、部会の再編・新設などを実施し、事業活動の充実を図っている。

## 4. 第 1 回理事会

日 時：平成 22 年 10 月 20 日

午後 2 時～5 時 10 分

場 所：ヴィアーレ大阪 銀杏の間

出席者：14 名（理事 8 名）

議 事

- (1) 各部会の活動報告と今後の予定
  - ・科学館の協力業務の実施と企画
  - ・新事業、座談会の実施と近況報告集の発行
- (2) 部会の再編と新設
  - ・活動の拡大に合わせ部会体制を充実
- (3) 民間企業との連携の基本的方針
- (4) 交通費の支弁、備品の購入について

## 5. 第 2 回理事会

日 時：平成 23 年 3 月 8 日

午後 3 時～5 時

場 所：ヴィアーレ大阪 銀杏の間

出席者：18 名（理事 9 名）

議 事

- (1) 平成 22 年度の事業報告と決算見込み
- (2) 平成 23 年度の事業、科学館の運営予定
- (3) 役員の改選と新体制
- (4) 季刊誌の発行の提案
- (5) 表彰制度創設の提案



(イラスト：森岡 進)

# 各部会の活動

## 行政連携部会

部会長 宮崎隆介

### 1. 下水道科学館の運営管理に関する 覚書き締結

大阪市下水道技術協会が一般競争入札を経て大阪市下水道科学館の管理者(平成22年度～24年度)になったのを受けて、6月7日付けで水澄と協会との間で正式に運営協力についての覚書きを締結した。

### 2. 建設局研修講師派遣

建設局の職員・下水道河川工学研修《下水道工学総論》(7月27日実施)に高柳講師を派遣した。

### 3. 科学館イベント等の報告

#### (1) 出前講座実施

実施日時：9月29日(水)10:30～11:20

実施場所：大阪市総合医療センター

院内学級(すみれ病棟 7F)

出前講座(院内学級)参加者：

子供：23名(小学校低学年～中学生)

大人(父兄、看護師、先生等)：12名

講座内容：

☆下水道の話(パワーポイント「わたしたちのくらしと下水道」使用)

☆微生物の顕微鏡観察とビデオ視聴

☆水質実験

- ・活性炭を使って、色付きの水の浄化実験(色の除去)
- ・トイレトペーパーとティッシュペーパーの水への溶け方の比較実験(下水道を大切に使う理由を実感する)

#### (2) 下水道科学館・第1回下水道休日スクール

日時：平成22年10月31日(日)

午後2時～午後4時

参加対象：小学生とその保護者

参加者数：7家族26人(大人12人子供14人)

内容：

- ・下水道の話(パワーポイント「わたしたちのくらしと下水道」使用)
- ・チャレンジシート(科学館展示に沿って7つの質問を組み立て、案内者(水澄会員)で展示見学しながら、回答を書いてもらい、正解数によって認定証(1級～3級)を渡す)
- ・水質実験(微生物の顕微鏡観察、活性汚泥による浄化の模擬、トイレトペーパーとティッシュペーパーの水への溶け方の比較実験)

#### (3) 下水道講演会・パネルディスカッション

「排水施設の歴史から下水道を考える」

講演：

①「近代上下水道の創設と在来施設」

神吉和夫(神戸大学)

②「遺跡に見る難波地域の水利・排水施設」

長山雅一(流通科学大学)

パネルディスカッション

・パネラー：神吉和夫、長山 雅一

山野寿男(NPO法人日本下水文化研究会/  
NPO法人下水道と水環境を考える会・  
水澄)

・コーディネーター：木村淳弘(NPO法人  
日本下水文化研究会 関西支部長)

日時：11月19日(金)13時30分～17時

場所：大阪市下水道科学館

主催：大阪市下水道技術協会、NPO法人日本  
下水文化研究会関西支部、NPO法人  
下水道と水環境を考える会・水澄

後援：大阪府 大阪市

協賛：関西水環境ネット(大阪府河川ボラ  
ンティア、水道事業活性化懇話会、  
NPO法人びわこ・水ネット、NPO法人  
京都・雨水の会、NPO法人野生生物

を調査研究する会、恩智川環境ネットワーク会議、NGO 地球環境広場、大阪府下水道ボランティア)

参加費：無料

参加人数：67名

#### (4) 第2回下水道休日スクール開催

開催日：12月5日(日)

第1回の反省を踏まえ、時間を1時間半に短縮して実施。

内容は第1回と同じ。

参加者数：7家族23人(大人13人子供10人)

#### (5) 第3回下水道休日スクール開催

開催日：1月22日(土)

参加者の確保という点から、科学館の団体見学申込者の中から八尾市の青少年会館一行にスクール参加を働きかけ、一般参加者と合わせて実施した。

参加者数：3家族1団体28人

(大人7人子供21人)

チャレンジシートの八尾市バージョンを作成して対応した。

#### (6) 「水環境を語る会」開催

開催日：2月24日(木)

話題提供者：

1) 「本願寺水道の概要と遺跡としての保存活動」

木村淳弘 (NPO 法人日本下水文化研究会関西支部)

2) 「小規模下水道の現状について」

藤田俊彦 (NPO 法人日本下水文化研究

会関西支部)

3) 「竜華水みらいセンターについて

～最新式の下水処理場の概要～」

小野良樹 (大阪府東部流域下水道事務所 工務補佐)

主催：大阪市下水道技術協会、NPO 法人日

本下水文化研究会関西支部、NPO 法人下水道と水環境を考える会・水澄

協賛：関西水環境ネット (大阪府河川ボラ

ンティア、水道事業活性化懇話会、

NPO 法人びわこ・水ネット、NPO 法

人京都・雨水の会、NPO 法人野生生

物を調査研究する会、恩智川環境ネ

ットワーク会議、NGO 地球環境広場、

大阪府下水道ボランティア)

参加費：無料

参加者：40名

## 4. 会議等

① 出前講座、下水道休日スクールについては初年度ということで、準備に多大な時間を要した。多くの会員に、数多くの打ち合わせ、会議、設営準備に参加してもらえ、次年度以降へのレールが敷けた。

② 市民講座

次年度の中級講座(下水道休日スクールは初級講座の位置づけ)開講に向けて、新しく市民講座部会(小澤 部会長)が立ち上がり、会議を行い、準備を進めた。

③ 講演会等の企画部会(責任者：楠本会員)も立ち上がり、「水環境を語る会」を実施することが出来た。

## 市民講座部会

部会長 小沢和夫

市民への下水道の啓発活動をより充実させるべく、本年度後半より、行政連携部会から市民講座部会を独立させることが理事会で決定され、本部会の初会合(第1回市民講座部会)を平成23年2月8日に開催しました。

初会合では、市民講座の目的、講座の到達目標、準備作業の内容、カリキュラム及びテキストの構成などを確認するとともに、講座スタッフ候補者の人選なども行いました。

本部会では、次年度の秋頃には市民下水道講

座（一般コース）を開催すべく、今後、準備作業を進めることとしています。

なお、市民下水道講座（一般コース）は、『市民の方々に下水道への理解と認識を深めていただくことにより、下水道事業の持続的な推進に役立てること』を目的とし、そのために『一人でも多くの方に下水道ファンになってもらう』ことを講座の到達目標としています。

第1回市民講座部会の議事の概略は次のとおりです。

### □講座の概要について□

市民下水道講座（一般コース）の、体系・目的・参加対象者と募集人員などについて確認しました。

### □カリキュラムについて□

教科は大別して、「下水道の概要」、「大阪市の下水道計画」、「大阪市の下水道財政」、「これからの下水道」等とし、講座は分かりやすく楽しく学べるように、視覚的（動画、パワーポイント等を使用）で、且つ、見学・実習などを組み入れた構成とすることを確認しました。

### □テキストについて□

テキストは、下水道事業体（国土交通省下水道部、日本下水道協会、大阪市建設局等）のホームページなどを引用し、下水道事業全般が俯瞰できるような構成とすることを確認しました。

### □講座のスタッフについて□

各教科の講師として複数名の候補者を選しました。今後、時期をみて講師候補者に依頼することを確認しました。

### □その他□

大阪市下水道技術協会を始めとする関係先と、今後、講座の開催について調整することを確認しました。

今秋の市民下水道講座（一般コース）の開催に向け、今後、関係先との調整を経て、早期に実施スケジュールを確定させ、着実に準備作業を進めていきたいと考えています。

初めての試みです。皆様の、ご支援とご協力をお願いします。

## 調査研究部会

部会長 高柳枝直

### （概要）

調査研究部会の活動については、参加募集、開催報告などそのつどホームページ会員専用の調査研究部会の欄に載せておりますので興味のある方は開いてみてください。

活動を始めて2年目の今年度は、新たな試みとして記録を残すための座談会を開催しました。内容は、「使用料の改定」と「海老江処理場水質改善緊急対応」の二つです。座談会の開催は録音の文字化作業が課題でしたが、「座談会記録文字化協力チーム」への参加募集に応じて集まってくれました皆様のご尽力により課題克服が可能となりました。二つの座談会の内容はホームページに掲載するとともに本誌にも掲載しましたのでぜひ一読ください。また、事務局で座談

会用に録音装置を購入しておりますから、今後座談会を開催してみたい方は事務局へ連絡してください。

研究会は今年度第1回を開催した後に、新たな部会を調査研究部会から独立させることにより研究会開催について一層の発展を期待することにしました。

ホームページに記載した活動内容の一覧は以下の通りです。年月日はホームページ掲載日です。

○平成22年度調査研究部会活動計画

平成22年4月12日

○調査研究部会の開催案内

平成22年4月27日

- 平成 22 年度第 1 回調査研究部会報告  
平成 22 年 5 月 24 日
- 座談会の準備について 平成 22 年 8 月 20 日
- 座談会準備その 2 平成 22 年 8 月 31 日
- 座談会文字化協力チームへの参加募集  
平成 22 年 9 月 13 日
- 22 年度第 1 回研究会開催案内  
平成 22 年 9 月 30 日
- 第 1 回研究会開催報告 平成 22 年 11 月 29 日
- 新部会の独立 平成 22 年 12 月 28 日
- 座談会「海老江処理場水質改善緊急対応」  
平成 22 年 12 月 28 日
- 座談会「大阪市下水道使用料の改定」  
平成 23 年 1 月 12 日

現在におけるこの 1 年間の活動の評価としては、座談会を二つ実施できたことが大きな成果と考えております。座談会により公式記録には載らない記録を残すことができました。

また、昨年の研究会では過去の歴史を記録することに重点をおいて開催しましたが、今年の研究会では現在の課題を対象にして開催することができました。

一方、当初の検討予定に入っても具体的な結果を出せない項目もありましたが、当初予定したものすべてに成果をださなくてもよいのではないかと考えております。楽しく実施できる範囲でやればよいのであり、「できなかったことを嘆くよりできたことを喜ぶ」のを基本にしたいと考えております。

部会活動の内容を会員の皆様へお知らせする方法は、現在のところ、メールとホームページおよび機関誌への掲載を基本にしております。今後、会員の皆様への連絡方法は水澄全体で検討し可能な範囲で改善していきたいと思っております。

## （個別資料）

### （1）第 1 回調査研究部会開催報告

- 日時：平成 22 年 5 月 12 日 3 時から 5 時  
 場所：大阪梅田、駅前第 1 ビル 6 階  
 参加者：横幕、水野、嶋岡、安部、田中、高柳  
 ○調査グループ活動予定
- 1、OB 寄贈図書 の保管・活用方法検討

北村誠一氏、松永一成氏などの寄贈資料の保管・活用

- 2、大阪市下水道資料の整理・活用・発表  
天王寺弁天幹線・弁天抽水所工事記録
- 3、「天弁物語」などの工事記録の纏め、余話執筆

### ○研究グループ活動予定

- 1、「省スペース施設の開発実施」研究会の継続
  - ・「曝気槽・散気装置の開発実施」をテーマに研究会の開催を検討
- 2、次のテーマの研究会開催検討
  - ・次のテーマ「高濃度消化法の開発・実施」について検討
- 3、同時進行テーマの選定
  - ・同時進行テーマは少人数で数回の会合で纏めるもの
  - ・候補は以下の通り
    - ①使用料大改定（昭和 45 年～47 年）
    - ②短時間活性汚泥法の開発実施  
(此花処理場)
    - ③海老江処理場水質改善
- 4、研究方法について
  - ・局、協会との共同研究が可能になれば資料に基づく研究に入る  
その時期までは個人体験、記憶に基づく記録を基本とする  
公文書館など一般的な方法で入手可能な資料に基づく研究は可能
- 5、座談会の開催方法検討
  - ・少ない費用と労力で座談会を開催する方法検討・試行
    - ①文字化協力者募集方式、②ホームページ内方式、③混合方式

○22 年度予算 4 万円

講師謝礼 3 万円、  
 雑費・交通費 1 万円

### （2）座談会の開催

- 座談会記録をホームページおよび機関誌に掲載
- ・座談会段取り：①準備会開催 ②座談会開催 ③記録整理 ④紙上参加 ⑤修正整理 ⑥最終版完成

## ○座談会内容

- ・昔のことを思い出し、記録に残すことを原則とする  
(昔のこと：少なくとも10年以上前、原則20年以上前)
- ・第三者攻撃は避ける。公表したくないことは削除する

## ○座談会の実施

### (1)「海老江処理場水質改善緊急対応」

- ・準備会(8月9日)参加：小笹、高柳
- ・準備会(8月10日)参加：飛田、高柳
- ・座談会(9月13日)出席：飛田、小笹、水野、高柳、
- ・紙上参加：油谷
- ・修正意見交換方法：郵送およびメール
- ・座談会内容：背景、検討チームの誕生、バルキング対策、此花送泥、脱水実験調査、新施設改造、感想

### (2)「大阪市における下水道使用料制度とその改定」

- ・準備会(8月24日)  
参加者：和辻、桃原、志賀、高柳
- ・座談会(9月14日)  
出席：和辻、桃原、志賀、高柳
- ・修正意見交換会(11月24日)  
出席：和辻、桃原、志賀、高柳
- ・座談会内容：企業会計、雨水公費・汚水私費、水質使用料制度、逓増制
- ・録音文字化協力チーム：加藤、小澤、楠本武副、高柳

### (3) 第1回研究会開催報告

日時：平成22年10月27日3時から5時まで

場所：ビアーレ大阪

テーマ：世界の「水道民営化」の実態

講師：楠本光秀氏

参加者：13名、和辻、横幕、結城、宮崎、稗田、中山、永澤、田野、木村、河村、内田、高石、高柳

## ○全体概要

楠本講師から8ページのレジュメを基に「世界の水道民営化の実態」について中身の濃い講演をしていただきました。

コーポレート・ヨーロッパ・オブザーバトリーとトランスナショナル研究所のレポートを基に、世界17か所の事例を紹介し、話題提供者の見解「民営化の成否は、良質サービス(価格を含む)の持続可能性にある」を披露していただきました。

レポートのまえがきの文章として紹介された「水問題の解決は(失敗し続ける)民営化ではなく、(機能していない)公営水道の劇的改善によらねばならない。」は示唆に富むものとして聞きました。

その後13名の参加者から次々に質問や意見が出て、あっという間に2時間が過ぎ去りました。その後の意見交換会も11名が参加し、夜遅くまで盛り上がりました。

## ○意見交換内容(文責：高石享、高柳枝直)

- ・世界水フォーラムは水事業の民営化を推進するのが目的とも言われている
- ・民営化の定義を整理し、コンセッション契約(民営)、アフォルマージュ契約(包括)、リース契約(労務代替)に分類すれば、ここでの民営化議論は主にコンセッション契約である。他にPPP、PFIといった形態もある。
- ・公営水事業が赤字になると税で補填しているが、民営化すると税の投入はできないのでその際には値上げは必然である。
- ・現状では民営化の契約では水会社が有利になっている。会社は儲けを出すのが第1であるから値上げをするし、契約解除するにも違約金がかかる。
- ・日本には日本らしいやり方があるのでは、もう少し多角的に考える必要あり。
- ・事業化するに当たり会社はまず「儲かるか」から入るが、公営では「儲け」だけでない公共性という観点もある。
- ・民営化には広域化が必要で資本費を株式化する方式が適する。関電などが例。
- ・公営でも企業意識が重要で企業会計、建設、維持管理の一体化が最重要。既成概念を取り外して改善することが必要。
- ・最後に講演者より民営化のキーワードとして資金調達、公共性、コストリカバリーの3点が提示された。

# 研 究 部 会

部会長 楠本光秀

## 【H22 年度第 2 回研究会報告】

平成 22 年度の第 2 回研究会は、三重県の湯の山温泉で平成 23 年 2 月 17 日～18 日に実施しました。講演は、油谷昭夫氏と松永一成氏のお二人にお願いしました。

油谷氏のテーマは「脱水機への思い出」で、汚泥脱水機の変遷を辿りながら汚泥処理システムの進化やその背景にも言及したものでした。わずか 50 年前に大阪市に導入された汚泥脱水機ですが、現在までに種々の機種が導入されてきました。その変化は、汚泥処理の歴史を語るガイド役であると思われました。

松永氏のテーマは「ドキュメントー会計検査」で、ブルドーザーを使用した整地作業単価が会計検査で問題視され、その対応で幾度も上京せざるを得なかったことや、データ問題での市会対応の苦労話などが紹介されました。

参加者は 7 名、予定時間はそれぞれ 1 時間でしたが、活発な質問や意見が飛び交い大幅な時間超過となりました。入浴時間もほどほどに、夕食時そしてその後も夜遅くまで意見交換は続きました。

貴重なお話に触れることが出来た有意義な 1 泊 2 日の研究会でした。

## 第 2 回研究会記録

日時：平成 23 年 2 月 17 日 14:50～17:30  
場所：三重県四日市 ホテルウエルネス鈴鹿路  
参加者：松永、油谷、田野、嶋岡、安部、楠本、高柳  
( ) 書きは参加者意見

### ○油谷氏講演概要

#### 1、時代背景

- ・昭和 35 年ごろ市内でし尿を汲み取り、し尿桶をトラックに積んで運ぶのを見たことがあり、どこの農地へ運ぶのであろうかと疑問に思っていた。
- ・その後、仕事で下水道に入り、下水道管流注や消化槽投入を初めて知った。
- ・その後、海老江処理場勤務となり、汚泥運搬

船の運転をしていた職員から、し尿や汚泥の海洋投棄を知る。

- ・少年時代の疑問が氷解するとともに驚いた記憶がある。  
(昭和 36 年から汚泥の海洋投棄は止めたはずである。条例で禁止した。)
- ・昭和 48 年から 49 年にかけて海外研修で英国、米国を周ったが、ロンドンの下水汚泥もロシアの汚泥も海洋投棄であった。英国にはその後デンマークからクレームがあった。(1972 年の国際条約、ロンドン条約が結ばれていない。)
- ・日本の古来から行われていた畑の肥壺でし尿を熟成させてから肥料として用いる農地還元は進んだ方法であったのではないか。

## 2、脱水機の変遷

- ・ヤング、オリバーという古い装置から大阪市の脱水機の歴史が始まる。中浜と海老江の 2 処理場に設置されていた。当時、ろ布の張り替えに苦労していた。脱水助剤はカーバイト滓、硫酸第 1 鉄などの産業廃棄物を利用して。ピストン型の真空ポンプがドスン、ドスンと大音響をたてていた。
- ・その後ベルトフィルターが躍進した。真空脱水機は脱水汚泥濃度が薄くなると機能が大きく低下する問題があった。  
(濃度が薄くなると剥離せずにまきこんでしまい脱水できなくなる。消石灰を 100% 注入して脱水することも度々であった。)
- ・大阪市下水道の良い点は各職種が協力して課題解決に努力したことである。
- ・真空脱水機は臭いの問題も大きかったし、全市で 49 台設置されていた。運転職員数も膨大であった。当時の組合交渉は 1 台につき職員何人というのが基本であった。5 直 3 交代なら 5 倍の人員が必要となる。さらに欠点として効率低下により返流水負荷が増大し処理水質にまで影響してきた。
- ・遠心脱水機に変更することで返流水負荷の削

減とともに、台数削減が可能になり、現在は全市で遠心脱水機9台である。処理能力が60m<sup>3</sup>/hr・台と大きいことと集中処理が影響している。補機数なども含め維持管理容易かつ経費節減ができています。

- ・脱水ケーキ量が900～1000t/日の時代もあったと思うが現在少ないのは嫌気性消化の御蔭である。

### 3、汚泥処理の変遷

- ・昭和40年代にパリのアシェール処理場で熱処理を始め、札幌市が採用した。同じ頃にシカゴが湿式酸化を始め横浜市が採用した。
- ・大阪市でも住之江処理場で熱処理の実規模実証実験施設を建設した。米国EPAに滞在中に熱処理の課題についてEPA職員と話をしたら「湿式酸化にしてください」と言われた。
- ・住之江の熱処理装置は「におい」と「処理水着色問題」などで中止し、その後撤去した。
- ・シカゴの湿式酸化は重大事故が発生し中止した。

### 4、過酸化水素脱水

- ・昭和50年代になって「におい」対応や汚泥巻き込み対応などで、福智さんが開発した「過酸化水素を用いた脱水」が実施された。  
(当時、脱水機には石灰スケールが厚く固着していたから、それらが溶けるまでは良いが、その後は機器の腐食が進み、その対応も実施した。)

### 5、遠心脱水

- ・その後遠心脱水採用の時代になる。遠心脱水は当初岐阜市が昭和40年代始めに用いており、見学に行ったが脱水ケーキの含水率が高すぎて大阪市では使えないと感じた。  
(昭和48年に処理場課設計係が中浜処理場でメーカーの協力で実規模の遠心脱水実験をしている。カニフロックを用いて凝集させたがプリン状になりうまくいかなかった。)
- ・ドイツで高分子凝集剤が開発されてから使い物になった。
- ・当初、10m<sup>3</sup>/hr・台の小さな遠心脱水機を市岡処理場に設置した。その後此花処理場で20m<sup>3</sup>/hr・台の能力となる。真空脱水機の3～

7m<sup>3</sup>/hr・台に比べれば大きい。

- ・事業団、東京都などはベルトプレス脱水機を推進したが、臭いの問題、ろ布洗浄水量必要などで、大阪市は遠心脱水を選択した。ベルトプレス推進派も大阪市にいたのではないかと。(海老江処理場の増設にベルトプレスを推奨したのは特殊事例。一般論ではない。しんどい時に助けてくれた恩義に報いよというもの。50台のうちの1台ぐらいは別の機種を設置しても良いのではないかと主張である。)

### 6、汚泥処理全体意見交換

- (昔は嫌気性消化の消化率、ガス発生倍率が欧米に比べて小さかった。)
  - (現在の大阪市実績は消化率60%以上であり、発生汚泥の半分が嫌気性消化でガス化するほどに良い成績である。)
  - (消化槽の効率化に寄与したのは、①高濃度消化法、②高温消化法、③回収率向上による新鮮な汚泥の消化槽投入の3点である。)
  - (消化槽に力を入れているのは大阪市以外では横浜、神戸、北九州位か)
  - (大阪市の集中汚泥処理は高濃度消化汚泥の集中処理という世界初の技術であり、1千億円のコスト削減を達成したと言える。)
  - (汚泥集中処理等の大阪市の誇れる技術の概要説明を英語でも表記しておくことがPRの点で重要である。パンプのタイトルなどの和英表記も必要。)
  - (昭和50年代に嫌気性消化検討連絡会議を開催しながら各課、各職種が連携して高濃度消化法を開発した。)
  - (汚泥の焼却をするのになぜ嫌気性消化をするのかという疑問をいまだに聞くが、その回答を出したのが高濃度消化法である。)
  - (当時、中浜水質試験室が消化槽の攪拌は消化反応速度に影響しないことを明確にしたのは大きな成果であった。)
  - (業界新聞に大阪市の記事が載らない。国や下水道協会の重要な会議にも出席していないとも聞く。建設局になって行きにくくなったとも聞くが、大阪市下水道の発展に大きな障害となることを心配する。)
- (記録作成者：高柳枝直)

# 広報部会

部会長 寺西秀和

NPO 水澄の第3者への顔であり、また会員の情報交換の場でもあるホームページは、大変重要なツールであります。

平成22年度にはホームページソフトのバージョンアップがあり、担当の河合氏が徹夜などしながら対応をしていただきました。

ホームページでこのようなことも出来るんですよ、といったことや、利用する側からの要望などの意見交換をし、より親しみやすく利用しやすいものになりたいと考えております。

## 水澄のホームページ

ホームページの訪問者のカウンタは副理事長ほかカウンタの数値上昇に熱心な人たちのおかげもあって、2011年3月19日現在5,600となっております。

また、googleの検索サイトでNPO水澄やMizusumasiで検索するとトップに出てくるようになりました。

ホームページそのものは使用ソフト

NetCommons2のバージョンを2.2.0.1から2.3.1.1にアップしました。応答速度が少し速くなり、小さなバグがいくつか解消しました。と思っています。また、NetCommons2の公式ユーザーオンラインマニュアルへのリンクを左側の欄に設置しました。是非読んで試してください。

ホームページの内容ですが、各部会（今のところ行政連携部会、調査研究部会、機関誌関係がほとんどですが）のお知らせや報告書、議事録が主になっています。

ホームページを見ていただいている人は、よくわかりだと思いますが、書庫の資料以外は文字ばかりで色気（写真や絵など）がありません。携帯写真でも結構ですので是非提供をお願いします。また、ホームページへの投稿はややこしくて面倒くさいと思われる人は、ちょっとマニュアルを読んでいただければ、ワープロと同じように使用していただけます。それでもという人は、日時、参加者、内容の概

取扱説明書が追加された。掲示板、キャビネットをクリックしてください

Mizusumasi

## NPO 下水道と水環境を考える会・水澄

Welcome to Mizusumasi !

水澄について 会の動き 公園倉庫 お問い合わせ 活動予定 会員専用

メニュー  
トップページ

オンライン状況  
オンラインユーザー 1人  
ログインユーザー 0人

カウンタ  
COUNTER 5600

検索

取説  
ホームページ作成に使用しているソフトNetCommonsの公式ユーザーオンラインマニュアル  
3. NetCommonsの基本操作  
4. 内容の編集  
7. 各モジュールについての(9)カレンダー  
(15)掲示板  
(16)キャビネットをご覧ください

新着情報  
最新 日分  
「水環境をかたる会」のお知らせ 掲示板 パブリックスペース 02/23 20:31  
座談会「海老江処理場水質改善緊急対応」について 掲示板 パブリックスペース 02/23 09:12

お知らせ [全件一覧]  
スレッド表示へ 1 2 3 次 ▶ 5件 ▼

「水環境をかたる会」のお知らせ admin 2011/02/23 20:31:17

他のNPO法人等との共催行事としては3回目になります「水環境をかたる会」を下記の通り開催いたしますので、お知らせいたします。  
大阪市下水道技術協会、NPO法人日本下水文化研究会と水澄の3者が主催する

http://mizusumasi.rgr.jp/お問い合わせ インターネット | 保護モード: 無効 90%

要および活動状況の写真や会場の写真を担当まで連絡いただければ代理で投稿しますので情報提供をよろしくお願ひします。

また、パソコンで見られるもの全部とはいけないのとパケット代が少し気になるところですが携帯電話からでも閲覧可能です。

近々、新たにできた市民講座、研究会の両部

会と編集委員会のメニューを追加します。

それに伴い、各部会、委員会の代表メンバーにホームページの各メニュー項目の内容の編集権限を持っていただけるように検討中です。

ご意見、ご要望がありましたら、是非広報部会の掲示板に投稿をお願いします。

(文責・河合壽夫)

## 編集委員会報告

委員長 高柳枝直 広報部会長 寺西秀和

編集委員会は広報部会の活動として実施してきましたが今後の一層の発展を期して平成22年秋の理事会におきまして広報部会からの分離が認められ独立の組織として活動することになりました。

新たな編集委員会は四つの班から構成され、割付校正班、写真・イラスト班、企画班、近況報告班がありそれぞれの班長のもとで独自に活動を行うとともに編集委員会で全体調整を図ります。組織を文末に示します。

今年度は組織的には過渡期でしたが、編集委員会としては一連の活動をしてきましたので、連名で一括して報告します。

### 第1回編集委員会要旨

日時：平成22年7月22日14:00～16:00

大阪市駅前第2ビル6階

出席者4名 寺西、加藤、六鹿、高柳

#### 1、編集委員会の開催予定について

- ・昨年に比べ発刊時期を早め、編集期間を長くする。
- ・印刷製本完了：3月中旬目標

#### 2、第3号の内容について

- ・特別寄稿と巻頭言の執筆依頼
- ・特集については今回なしで、座談会を試みる

座談会候補1 使用料改定(仮称)

座談会候補2 海老江処理場水質改善実録(仮称)

- ・目次案 ①巻頭言 ②特別寄稿 ③座談会 ④調査報告・論文 ⑤下水道史諸記

録 ⑥評論・随筆 ⑦活動記録 ⑧  
編集後記

#### 3、今後の改善策

- (1) 編集委員会の組織強化：委員数拡大、役割分担明確化、
- (2) 名称「ちんちょうち」の説明を毎号の表紙裏に入れる。
- (3) 編集・校正について：可能な限り分散して各委員が担当する
- (4) 機関誌編集時に用いる挿絵、イラスト、写真などの蓄積に常時努める

#### 4、近況報告集作成について

- ・「ちんちょうち」とは別に気楽な内容の冊子として近況報告集を作成する
- ・作成担当グループを編集委員会とは別に新たに組織する
- ・発刊の目的、原稿募集対象等は今後、原案を基に担当グループで検討する

目的 ①NPO 会員相互の親睦

②NPO 水澄活動の活性化、会員拡大の一助

③遠隔地在住者が水澄活動に参加する呼び水

原稿募集対象：水澄会員および大阪市下水道OB

で近況を知りたい方あるいは遠隔地在住者 以上(文責：高柳)

### 第2回編集委員会要旨

日時：平成22年8月30日 14:00～16:00

大阪市駅前第2ビル6階

出席者：高柳、六鹿、稲岡、小沢、加藤、河合寺西

#### 1、第3号の目次と内容

- ・座談会：①下水使用料改定について  
9月14日座談会予定
- ②海老江処理場水質改善実録  
9月13日座談会予定

## 2、原稿募集

- (1) 9月6日会員に原稿募集案内発送Eメールまたは封書
- (2)原稿締め切り12月20日(月)

## 3、機関誌編集委員会の組織強化を図る

### 4、近況報告集作成

- (1)原稿
  - ・近況報告に限る(趣味、仕事、余暇、スポーツ、健康、旅行など)
  - ・A4用紙1枚を上限、手書きも可、写真・イラスト適宜挿入も可
- (2)作成方針
  - ・手書き原稿はそのまま複写、製本は白黒印刷とする
  - ・巻末に作成グループ全員の短いコメントを編集後記として載せる
  - ・完成原稿は、水澄ホームページ会員専用図書にカラー版で収納する
  - ・原稿の一部は、機関誌に転載することもある
- (3)発行頻度:毎年一回発行
- (4)募集案内:9月6日に原稿募集案内発送Eメールまたは封書
- (5)募集要領募集締め切り:10月15日(金)
- (6)発行予定11月中旬以上(文責:寺西)

## 第3回編集委員会要旨

日時:平成22年12月27日 15:00~17:00  
ヴィアール大阪

出席者4名 寺西、加藤、六鹿、高柳

- 1、機関誌「ちんちょう」発刊の今後のスケジュール
  - ・機関誌編集作業:2月
  - ・第4回編集委員会:2月下旬~3月上旬
  - ・印刷製本完了:3月中旬目標
- 2、機関誌第3号の編集について
  - ・「NPO水澄機関誌」を表題タイトルの上部につけることとする
  - ・原稿の割付はできる限り左ページより大きな項目開始とする

- ・表紙をイラスト、写真、油絵等にする方向で検討する
- ・機関誌掲載内容:海老江座談会約8600字+顔写真5枚程度  
:使用料座談会約15200字+顔写真4枚程度

- ・編集後記は編集委員が一言ずつ執筆する
- ・機関誌のボリューム 前回とほぼ同じ程度の見通しである

- ・平成22年度部会活動記録を1ページ以上掲載する。この原稿の締切は1月下旬とする。2月の活動は後で別途入れる

### 3、編集委員会組織について

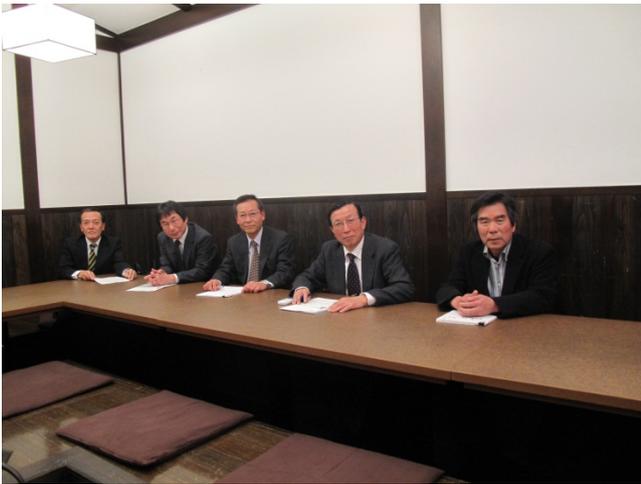
- ・編集委員会組織の充実を図る
- ・前回理事会(平成22年10月開催)で編集委員会は広報部会から独立することが承認された。
- ・水澄機関誌編集委員会組織(案)について検討
- ・各班の活動状況  
近況報告班は具体的な活動開始済み  
下水道OBの近況報告集「交流のひろば」を11月に発行予定
- ・編集委員会の記録(議事録など)を「水澄」HPの会員専用に掲載し、会員に現況を知らせる

### 4、機関誌、近況報告集の発刊予定と配布について

- ・機関誌を春、近況報告集を秋に発刊し、年に2回会員に情報を送付する。その他の連絡事項はHP、メールなどで周知・連絡してはどうか→本事項は「水澄」事務局事案扱いとする。

### 5、近況報告集「交流のひろば」の今後の発展に向けて

- ・次号から一般的な原稿執筆の形式にする方向で考える。
- ・出身地に帰られた方々の近況報告も掲載したい
- ・原稿は一人1ページを原則(現状)とする
- ・次号からは内容を一般公開できるように個人情報保護に関係する部分は標準記載から外す。以上(文責:加藤)



## 第4回編集委員会要旨

日時：平成23年2月8日(火)14:00～16:30

ヴィアーレ大阪

出席者：高柳、寺西、六鹿、楠本、田中（健）

小沢

### 1. 第3号の素案について

#### ・〔活動記録〕

各部会の活動報告を各部会長が執筆する。活動記録の中に、「定款」を挿入する。なお、「附則」は外す。

#### ・〔編集後記〕

編集後記は200字程度にまとめ各編集委員からメールで提出する。

### 2. その他

- ・機関誌の校正は2段階で行うこととし、第1段階の校正（査読）は編集委員が分担して行う。
- ・第2段階の校正作業（印刷前）は、原稿全体が完成後に第1段階と同様、編集委員が分担して行う。なお、文字の変換ミス、誤字・脱字の確認等を主な目的とし、修正は寺西氏が行うものとする。
- ・第3号の発行は3月末を目標とし、300部を印刷・製本する。
- ・印刷・製本は、2社から見積りを徴収して業者を決定する。
- ・機関誌編集委員会の副委員長には、互選の結果「寺西氏」が選任される。

以上（文責：小沢）

## 第5回編集委員会要旨

日時：平成23年3月1日(火)15:00～17:00

ヴィアーレ大阪

出席者：高柳、寺西、六鹿、楠本、田中（健）

小沢

### 1. 第3号の校正について

#### 〔表紙・目次〕

- ・表紙の写真は、表紙裏面に説明文と撮影者を記載する

#### 〔機関誌の構成〕

- ・「座談会」「特別寄稿」「調査報告・論文」等、内容が大きく変わるところは左頁から始まるように構成する。

#### 〔その他〕

- ・読み易くするための変更は執筆者の同意を取る
- ・事実と異なることが明らかな部分は執筆者に連絡し訂正する
- ・一般的でなく注釈が必要なものには注釈を記載する
- ・貴重な内容ではあるが難解なものは分かり易いものに修正が必要ではないか。（別途判断する）

#### 〔活動記録〕

- ・活動記録の大見出しを「平成22年活動記録」から「組織と活動記録」に変更し、小見出しで「会の組織」「事務局報告」「各部会報告」とする。
- ・「会の組織」は組織変更を分かり易く表現する（フロー図等を用いる）。なお、各部会の部会長名を枠内に記載する（活動内容の概略等は削除し、必要に応じて「部会報告」において記載する）。
- ・「事務局報告」は、主に総会と理事会について報告する。なお、総会では意見交換会も行っているため追加記載する。
- ・アンケート調査についても報告する。
- ・機関誌編集委員会の報告では、第1回～第5回の議事録を掲載する。

#### 〔その他〕

- ・編集後記の執筆者名は「ニックネーム」等で表記する。

### 2. その他：印刷は300部とする。

以上（文責：小沢）

## 水澄機関紙編集委員会組織

○委員長；高柳枝直

○副委員長；寺西秀和

### 1. 割付校正班 班長；寺西秀和

班員；小沢和夫、河合寿夫

役割：執筆原稿の割り付け、校正作業とりまとめ

### 2. 写真・イラスト班 班長；田中健三

班員；山根久通

役割：機関誌掲載候補写真・イラスト・絵画等を作成・収集・保管

水澄のシンボルデザイン作成

### 3. 企画班 班長；小沢和夫

班員；加藤哲二、楠本光秀、六鹿史朗

役割：目次提案、原稿執筆依頼、新たな企画を検討実施し目次に反映

議事録、機関誌掲載記事収録、編集委員会段取り

### 4. 近況報告班 班長；高柳枝直

班員；稲岡宣成、小沢和夫

寺西秀和、六鹿史朗

役割：近況報告集作成

## ちょっと寄り道③

### 下水道における資源・エネルギー利用の現状

・下水道は、都市活動から発生する下水や熱を収集しており、大きな資源・エネルギーポテンシャルを保有しているが、利用状況は低い水準にとどまっている。

ポテンシャルの区分	賦存量	利用状況
下水汚泥	下水汚泥発生量：223万トン/年 (乾燥ベース) (発電可能量：36億kWh/年 →約67万世帯の 年間電力消費量に相当)	エネルギー利用された割合は約1割
下水熱	下水処理量：140億m <sup>3</sup> /年 (7,800Gcal/h →約1,500万世帯の 年間冷暖房熱源に相当)	下水熱を利用した地域熱供給は3箇所
リン	流入するリン：6万トン/年 (我が国の農業・食糧に関わるリン輸入量の約1割に相当)	利用されたリンの割合は約1割
太陽光発電、 風力発電、 小水力発電	処理場数：2,023箇所 (発電可能量：23億kWh/年 →約43万世帯の 年間電力消費量に相当)	エネルギー利用された割合は約0.2%

(2005年度)

出典：下水道統計等に基づき国土交通省下水道部が作成

特定非営利活動法人

# 下水道と水環境を考える会・水澄 定 款

## 第1章 総 則

### (名 称)

第 1 条 この法人は、特定非営利活動法人下水道と水環境を考える会・水澄という。

### (事務所)

第 2 条 この法人は、事務所を大阪府大阪市北区中津2丁目8番D—1326号に置く。

### (目 的)

第 3 条 この法人は、水環境保全に主要な役割を果たす下水道に関する調査・実践・助言などの事業を行うとともに、下水道と水環境行政の発展と円滑な推進に協力し、もって水環境保全活動の活発な取り組みに寄与することを目的とする。

### (活動の種類)

第 4 条 この法人は、前条の目的を達成するため、特定非営利活動促進法(以下、「法」という。)第2条別表第2号(社会教育の推進を図る活動)、第5号(環境保全を図る活動)、並びに第17号(前各号に掲げる活動を行う団体の運営又は活動に関する連絡、助言又は援助の活動)を行う。

### (事業の種類)

第 5 条 この法人は、第3条の目的を達成するため、次の事業を行う。

(1) 特定非営利活動に係る事業

- ① 下水道と水環境に関する情報や研究の発信による啓発
- ② 下水道と水環境に関する関連団体等との連携・交流による啓発支援
- ③ その他、第3条の目的に必要な事業

## 第2章 会 員

### (種 別)

第 6 条 この法人の会員は、次の2種類とし、正会員をもって法上の社員とする。

- (1) 正会員 この法人の目的に賛同して入会した個人
- (2) 賛助会員 この法人の事業を賛助するために入会した個人

### (入 会)

第 7 条 会員として入会しようとするものは、入会申込書を理事長に提出し、理事長の承認を得なければならない。理事長は会員の申し込みについては、正当な理由がない限り、入会を認めるものとするが、入会を認めない場合は、理由を付した書面をもって本人にその旨を通知しなければならない。

### (会 費)

第 8 条 会員は、総会において別に定める会費を納入しなければならない。

### (退 会)

第 9 条 会員は、退会届を理事長に提出して、任意に退会することができる。

2 会員が、次の各号のいずれかに該当する場合には、退会したものとみなす。

- (1) 本人が死亡したとき。
- (2) 会費を1年以上滞納したとき。

### (除 名)

第 10 条 会員が次の各号のいずれかに該当する場合には、総会において、正会員総数の3分の2以上の議決により、これを除名することができる。

但し、その会員に対し、議決前に弁明の機会を与えなければならない。

- (1) この定款に違反したとき。
- (2) この法人の名誉を傷つけ、又は目的に反する行為をしたとき。

#### (抛出金品の不返還)

第 11 条 会員が納入した会費及びその他の抛出金品は、その理由を問わずこれを返還しない。

### 第 3 章 役 員

#### (種 別)

第 12 条 この法人に、次の役員を置く。

- (1) 理事 8~12人
- (2) 監事 2人
- 2 理事のうち、1人を理事長、3人を副理事長とする。
- 3 理事及び監事は、総会において選任する。
- 4 理事長、副理事長は、理事の互選により定める。
- 5 役員のうちには、それぞれの役員について、その配偶者若しくは三親等以内の親族が1人を超えて含まれ、又は当該役員並びにその配偶者及び三親等以内の親族が役員総数の3分の1を超えて含まれることになってはならない。
- 6 監事は、理事又はこの法人の職員を兼ねることができない。

#### (職 務)

第 13 条 理事長は、この法人を代表し、その業務を統括する。

- 2 副理事長は、理事長を補佐し、理事長に事故あるとき、又は理事長が欠けたときは、理事長があらかじめ指名した順序によって、その職務を代行する。
- 3 理事は、理事会を構成し、この定款の定め及び総会の議決に基づき、この法人の業務を執行する。
- 4 監事は、次に掲げる職務を行う。
  - (1) 理事の業務執行の状況を監査すること。
  - (2) この法人の財産の状況を監査すること。

- (3) 前2号の規定による監査の結果、この法人の業務又は財産に関し不正の行為又は法令若しくは定款に違反する重大な事実があることを発見した場合には、これを総会又は所轄庁に報告すること。
- (4) 前号の報告をするため必要がある場合には、総会を招集すること。
- (5) 理事の業務執行の状況又はこの法人の財産の状況について、理事に意見を述べること。

#### (任 期)

第 14 条 役員任期は、2年とする。但し、再任を妨げない。

- 2 補欠又は増員により選任された役員任期は、任者又は現任者の残存期間とする。
- 3 前2項の規定にかかわらず、任期の末日において後任の役員が選任されていないときには、その任期を任期の末日後、最初の総会が終結するまで伸長する。

#### (欠員補充)

第 15 条 理事又は監事のうち、その定数の3分の1を超える者が欠けたときは、遅滞なくこれを補充しなければならない。

#### (解 任)

第 16 条 役員が次の各号のいずれかに該当するときは、総会の議決により、これを解任することができる。但し、その役員に対し、議決の前に弁明の機会を与えなければならない。

- (1) 心身の故障のため、職務の遂行に堪えられないと認められるとき。
- (2) 職務上の義務違反その他役員としてふさわしくない行為があったとき。

#### (報酬等)

第 17 条 役員は、その総数の3分の1以下の範囲内で報酬を受けることができる。

- 2 役員には、その職務を執行するために要した費用を弁償することができる。
- 3 前2項に関し必要な事項は、総会の議決を経て、理事長が別に定める。

## 第4章 総会

### (種別)

第18条 この法人の総会は、通常総会及び臨時総会とする。

### (構成)

第19条 総会は、正会員をもって構成する。

### (権能)

第20条 総会は、以下の事項について議決する。

- (1) 定款の変更
- (2) 解散
- (3) 合併
- (4) 事業計画及び収支予算並びにその変更
- (5) 事業報告及び収支決算
- (6) 役員を選任又は解任、職務及び報酬
- (7) 会費の額
- (8) 長期借入金その他新たな義務の負担及び権利の放棄
- (9) 事務局の組織及び運営
- (10) その他運営に関する重要事項

### (開催)

第21条 通常総会は、毎年1回開催する。

2 臨時総会は、次の各号のいずれかに該当する場合に開催する。

- (1) 理事会が必要と認めたとき。
- (2) 正会員の5分の1以上から会議の目的を記載した書面をもって開催の請求があったとき。
- (3) 監事が第13条第4項第4号の規定により招集したとき。

### (招集)

第22条 総会は、理事長が招集する。但し、前条第2項第3号の規程による場合は監事が招集する。

2 理事長は、前条第2項第2号の規定による請求があった場合は、その日から30日以内に臨時総会を開かなければならない。

3 総会を招集するときは、会議の日時、場所、

目的及び審議事項を記載した書面、電子メール、ファックスをもって、少なくとも5日前までに通知しなければならない。

### (議長)

第23条 総会の議長は、その総会において、出席した正会員の中から選出する。

### (定足数)

第24条 総会は、正会員の2分の1以上の出席がなければ開会することができない。

### (議決)

第25条 総会における議決事項は、第22条第3項の規定によってあらかじめ通知した事項とする。

2 総会の議決議事は、この定款で定めるもののほか、出席正会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

3 総会の議決について、特別の利害関係を有する正会員は、その議事の議決に加わることができない。

### (書面表決等)

第26条 やむを得ない理由のため、総会に出席できない正会員は、あらかじめ書面をもって表決し、又は他の正会員を代理人として表決を委任することができる。

2 前項の場合における前2条の規定の適用については、その正会員は総会に出席したものとみなす。

### (議事録)

第27条 総会の議事については、次に掲げる事項を記載した議事録を作成し、これを保存しなければならない。

- (1) 日時及び場所
- (2) 正会員の現在数
- (3) 出席した正会員の数(書面表決者又は表決委任者については、その旨を明記すること。)
- (4) 審議事項及び議決事項
- (5) 議事の経過の概要及びその結果
- (6) 議事録署名人の選任に関する事項

- 2 議事録には、その会議において出席した正会員の中から選任された議事録署名人2人以上が議長とともに署名押印しなければならない。

## 第5章 理事会

### (構成)

第28条 理事会は、理事をもって構成する。

### (権能)

第29条 理事会は、この定款で別に定めるもののほか、次に掲げる事項を議決する。

- (1) 総会に付議すべき事項
- (2) 総会の議決した事項の執行に関する事項
- (3) その他総会の議決を要しない業務の執行に関する事項

### (開催)

第30条 理事会は、次の各号のいずれかに該当する場合に開催する。

- (1) 理事長が必要と認めたとき。
- (2) 理事総数の3分の1以上の理事から会議の目的を記載した書面によって開催の請求があったとき。

### (招集)

第31条 理事会は、理事長が招集する。

- 2 理事長は、前条第2号の規定による請求があったときは、その日から15日以内に理事会を招集しなければならない。
- 3 理事会を招集するときは、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面、電子メール、ファックスをもって、少なくとも5日前までに通知しなければならない。

### (議長)

第32条 理事会の議長は、理事長がこれに当たる。

### (議決等)

第33条 この法人の業務は、理事の過半数をもって決する。

### (議事録)

第34条 理事会の議事については、次に掲げる事項を記載した議事録を作成し、これを保存しなければならない。

- (1) 日時及び場所
- (2) 理事の現在数及び出席した理事の氏名（書面表決者にあつては、その旨を明記すること。）
- (3) 審議事項及び議決事項
- (4) 議事の経過の概要及びその結果
- (5) 議事録署名人の選任に関する事項

2 議事録には、その会議において出席した理事の中から選任された議事録署名人2人以上が、議長とともに署名押印しなければならない。

## 第6章 資産、会計及び事業計画

### (資産)

第35条 この法人の資産は、次の各号に掲げるものをもって構成する。

- (1) 財産目録に記載された財産
- (2) 会費
- (3) 寄附金品
- (4) 財産から生じる収入
- (5) 事業に伴う収入
- (6) その他の収入

### (資産の管理)

第36条 資産は、理事長が管理し、その方法は、総会の議決を経て、理事長が別に定める。

### (経費の支弁)

第37条 この法人の経費は、資産をもって支弁する。

### (事業計画及び予算)

第38条 この法人の事業計画及び予算は、理事長が作成し、総会の承認を経なければならない。これを変更する場合も同様とする。

### (予備費の設定及び使用)

第39条 前条に規定する予算には、予算超過又は予算外の支出に充てるため、予備費を設ける

ことができる。

2 予備費を使用するときは、理事会の議決を経なければならない。

#### (暫定予算)

第40条 第38条の規定にかかわらず、やむを得ない理由により予算が成立しないときは、理事長は、理事会の議決を経て、予算成立の日まで前年度の予算に準じ収入支出することができる。

2 前項の収入支出は、新たに成立した予算の収入支出とみなす。

#### (事業報告及び決算)

第41条 理事長は、毎事業年度終了後3ヶ月以内に、事業報告書、財産目録、貸借対照表、収支計算書を作成し、監事の監査を経て、総会の承認を得なければならない。

#### (長期借入金)

第42条 この法人が資金の借入れをしようとするときは、その事業年度の収入をもって償還する短期借入金を除き、総会の議決を経なければならない。

#### (事業年度)

第43条 この法人の事業年度は、毎年4月1日に始まり、翌年3月31日に終わる。

### 第7章 事務局

#### (設置)

第44条 この法人の事務を処理するため、事務局を置く。

2 事務局には、事務局長その他の職員を置く。  
3 事務局の職員は、理事長が任免する。

#### (書類及び帳簿の備置き)

第45条 主たる事務所には、法第28条に規定される書類のほか、次に掲げる書類を常に備えておかななければならない。

- (1) 会員名簿及び会員の異動に関する書類
- (2) 収入、支出に関する帳簿及び証拠書類

### 第8章 定款の変更及び解散

#### (定款の変更)

第46条 この定款の変更は、総会に出席した正会員の4分の3以上の議決を経なければならない。

第47条

#### (解散)

第47条 この法人は、次に掲げる事由によって解散する。

- (1) 総会の決議
- (2) 目的とする特定非営利活動に係る事業の成功の不能
- (3) 正会員の欠亡
- (4) 合併
- (5) 破産手続開始の決定
- (6) 所轄庁による認証の取消し

2 総会の議決により解散する場合は、正会員総数の4分の3以上の承認を得なければならない。

#### (残余財産の処分)

第48条 解散後の残余財産は、法第11条第3項の規定に掲げるもののうち、総会で議決したものに帰属させるものとする。

### 第9章 雑則

#### (公告)

第49条 この法人の公告は、官報により行う。

#### (委任)

第50条 この定款の施行について必要な事項は、理事会の議決を経て、理事長が別に定める。



## 編集後記

先般、『下水道は“楽しい仕事”になったのか』という月刊下水道の特集記事（Vol. 34、No.1）の中に、我が「水澄」の活動が紹介されているのを見つけました。

下水道が「つくる時代」から「管理する時代」にシフトした現在、下水道に携わる職員の仕事への満足度を高める必要性について論じられている中で、下水道OBの苦労話などを情報発信する取り組みが評価されたものでした。

ほんの数行の記事でしたが、ついついうれしさに胸を張ってしまいました。これを励みとして、今後も、機関誌「ちんちょうち」の充実に取り組んでいきたいと思います。（kazu）

低気圧の通過により、昨夜半より雪がしんと降り続き、前の公園の木々はすっかり雪化粧を施されました。奈良では3年ぶりの積雪で約10センチを記録しました。

その日（建国記念日）に、自宅で機関誌の原稿を読ませていただきました。各々の筆者の下水道や水環境に対する情熱と学識の深さに感服し、小生も見習わねばと心を新たにしました。（katochan）

初めて編集のお手伝いをさせて頂きました。諸先輩の熱い思いが入った文章に接し、改めて皆さんに尊敬の念を抱きました。すべての言葉が、宝物なのでしょう。（野良トド）

水澄機関誌第3号にして初めて座談会を収録できました。昔の記憶をたどり記録を残す方法

として座談会は有効と考えていましたが、録音を文章化し整理する労力を思うと腰が引けていました。文章化協力チームを募るという方法で挑戦してみました。これで、水澄機関誌に掲載する項目の原型が出揃ったかと思います。座談会出席者ならびに文字化協力チームの皆さんに感謝申し上げます。

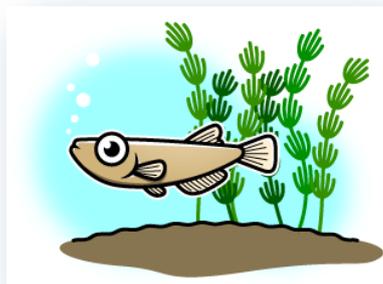
今後とも、水に関連した内容の水澄機関誌「ちんちょうち」を春に発刊し、内容自由な近況報告集「交流のひろば」を秋に発刊していきたいと考えております。（枝）

近況報告集「交流の広場」などを通して、写真撮影やイラスト描きの趣味をお持ちの方がおられることを知り、「そうだ、これを使わせてもらおう。」と思いつきました。そこで機関誌第3号から、NPO会員の方の作品を使わせていただきました。

「こんなのどう」など、ありましたらどんどん連絡をください。お待ちしております。（ohide）

〇〇賞受賞作などときくと、ついつい買ってしまい、読んでガッカリすることが近年多い。作家や作品にケチをつけるのではなく、今風の感性についていけない自分を見つけ、イライラを金で買った結果となるからである。

ところで、「ちんちょうち」第3号、内容も頁数も充実してきました。何より、同じ道を歩んだ者同士ですから、文章に自然に入り込め、相槌が打て、納得できます。そして、気持が和み、年会費の元を取れた気分になれます。皆さんは如何でしょうか。（ろくちゃん）



ちんちょうち 機関誌第3号 平成23年3月30日発行

発行所 NPO法人 下水道と水環境を考える会・水澄

編集委員 高柳枝直 寺西秀和 稲岡宣成 小沢和夫 加藤哲二  
河合壽夫 楠本光秀 田中健三 六鹿史朗 山根久通

E-mail [mizusumasi@mizusumasi.rgr.jp](mailto:mizusumasi@mizusumasi.rgr.jp)

ホームページ <http://mizusumasi.rgr.jp>

印刷所 (株)近畿エンタープライズ