

頭頂部の飾りは「川崎市文化財調査集録36」の中で「タワーの頭頂部に川崎市の名産物であった梨・葡萄・桃をモチーフとした装飾が施され」と記載されているが出典は見つからなかった。

金森の手記とは「伝記 大地に刻む(12)―多摩川時代―(河川：昭和18年11月号)」である。原文では「水門塔の設計に建築の久留君がその技を振るつてくれた。川崎市にちなんで、其の頭部への飾を工夫してくれたりなどして土木屋の手に出来ない芸術的な水門塔が立ち上がった。」となっている。

川崎市側は「装飾部分は建築家の久留と言う人物」と記載、原文には「水門塔の設計に建築の久留君」と記載している。見落とされたのは「久留」と「久留君」の相違である。やはり「君」の字1文字である。何らかの理由で1文字見落とされたのだ。「君」の1文字はその後気づかれる事もなく、再調査される事もなく現在に至ってしまっている。原典に戻れとは原点に戻ることである。何回も先生たちに言われたはずだ。

一般的に君付けは同窓、同級、

友人関係等があると考えられるので、金森氏も久留君と呼んだと考えられる。金森氏は東京帝国大学工科大学土木学科卒である。卒業は大正4年である。よって大正4年前後に東京帝国大学工科大学建築学科に久留と言う人物がいれば特定できる。

久留弘文がその人である。東京帝国大学工科大学建築学科大正4年卒である。同級生だったので「久留君」と金森氏は呼んだのである。よって金森氏の手記から久留弘文が水門塔を設計した事がわかった。これで奇異に映った水門頭頂部のカリフラワーのデザインは久留氏の作品であることが分かったが、その他の作品も知りたくなつたのも私だけでないだろう。

灯台下暗し川崎大師である。川崎市のシンボルである。久留氏は川崎大師大本坊客殿の設計も行っていた。久留氏の最後の作品である。起工したのは1932年5月である。河港水門の竣工は1928年である。河港水門と川崎大師は直線距離で1キロメートルである。二人は目と鼻の先にいたのである。寺院設計と水門のシンボルデザイ

ンは土木屋の手に出来ない。

4. 文化財このコロボ

この水門の話は治水や用水の観点からの記事と思われた方には的外れでお許し願いたい。今回は文化財と言う切り口で多摩川河口の水門を紹介した。多摩川に関わらず、川の周りには多くのNPO法人が存在する。文化財とNPO法人、地元のコロボを考えて見てはどうだろう。多摩川にはマランゴコースも、野球場もある。事も入つてこない。文化財を核とした冠アクティビティの企画や近辺の神社巡りスタンプラリーの企画等、今後水辺の土木遺産を核にその2次利用や3次利用をどの様に行つていくかを検討すべきである。自治体にとつては「まちづくり」に、地元にとつては「経済効果」を、NPO法人にとつても活動に役立てば川に向かつて黙つてどつしり座つている水門たちも幸せであらう。

一市民の疑問に丁寧なご回答を下さつた堀馬良先生に感謝します。

※この原稿は水循環文化研究発表会の原稿を加筆したものである。

【参考文献】

- 1) 京浜河川事務所ホームページ www.ktr.bllr.go.jp/ktr1/content/content/00099115.pdf 国土交通省関東地方整備局
- 2) 六郷水門・六郷排水機場調査報告書 大田区教育委員会
- 3) 羽田トンガ堤調査報告書 大田区教育委員会
- 4) 川崎河港水門ホームページ <http://city.kawasaki.jp> 川崎市教育委員会
- 5) 文化財調査集録36 川崎市教育委員会
- 6) 東京再発見！土木遺産は語る 伊藤孝 岩波書店
- 7) 河川 金森誠之 河川協会
- 8) 文化遺産オンライン 文化庁 <http://gunkan.eac.go.jp>
- 9) 東京帝国大学卒業生氏名録 東京帝国大学 <http://d.ed.go.jp>
- 10) 日本近代建築人名鑑 堀馬良 中央公論新社
- 11) 川崎大師大本坊客殿の建築構 成 多田篤一編 洪洋社

シリーズ

海外水ビジネスの要点を探る

④ 小規模水供給システムの管理に資する類型別分類と課題への対応策の検討

水道技術経営(トナ)株式会社会社 代表取締役 山口 岳夫

水道管路等で構成される水道(上水道・簡易水道)および飲料水供給施設等(以下、水供給システム)の維持が全国の地域において困難になりつつある中、厚生労働科学研究の研究チーム(研究代表者：国立保健医療科学院 浅見真理)により、水供給維持困難地域を含む地域において衛生的な水を持続的に供給可能とするための具体的方策の検討を実施するための研究(小規模水供給システムの持続可能な維持管理に関する統合的研究(令和2年度・4年度))が行われています。上記研究チームの一員として、小規模水供給システムの実例の収集と体系的整理を行い、小規模水供給システムを6つ

の類型に分類し、課題とその対応策の検討を行った結果を紹介いたします。

給水人口100人以下の小規模水供給システムは、条例により飲料水供給施設や集落水道、組合が施設を有している場合など様々です。また、簡易水道の中には人口減少により給水人口が100人を下回る場所が出てきています。これらの小規模水供給システムは、人口減少が進む中で維持管理が年々難しくなっています。

簡易水道以上のシステムは、各都道府県の衛生担当者が担当して水道整備を図り、組合営簡易水道は、地元住民が都道府県とも連携しつつ自力で水道整備を推進した

経緯があります。経営面では、公営企業会計を義務付けず各種補助制度で支援し、比較的安価な材料を使用しています。小規模水供給システムも同様の経緯で整備されたと考えられ、地域により設計思想が異なること、水処理で安全な水をつくるよりも安全な水源を選択する傾向があること、住民が独自に建設した施設などの技術的な検討が少ない施設があること、料金収入で水道として経営を維持することはもとより難しいことなどが特徴として挙げられます。

小規模水供給システムが抱える課題を体系的に把握するには、その特徴によつていくつかの類型に整理することが有効と考え、はじ

めに、既往調査で具体的な課題が報告されている事例をリスト化し、網羅的に得られ、かつ事業の特性を把握できる情報についての検討を行いました。リスト化においては、将来的な水道法上における事業の休止および廃止の可能性に鑑み、簡易水道、専用水道で現在給水人口が100人以下のものについても対象とし、各種報告書や統計等様々な資料から、掲載されている情報の項目を抽出しました。その結果、小規模水供給システムを管理するデータは全国で統一されておらず、項目によつて収集しやすさに差があること、同内容でも事業もしくは都道府県により表現が異なること、地元管理の小規

模事業ほど情報が少ないことが確認できました。小規模水供給システムが取り扱うべきデータ項目について、比較可能なように統一する必要があります。

上記の検討の結果、データの入手しやすさと重要性に鑑み、水源と浄水処理の状況の指標をもとに小規模水供給システムを6つに類型化することとし、189事例を対象に、管理形態、給水規模、事業収入、水質検査の状況を分析しました(表1・図1)。これにより、各類型の特徴が明確となり、項目ごとの比較も可能となりました。

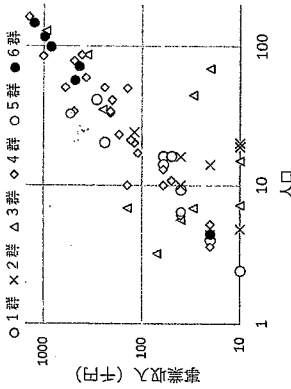


図1 類型別分類による事業の分布特性

表1 小規模水供給システムの類型別分類

類型	水源	処理	消毒	特徴	管理形態	給水人口	事業収入	水質検査
1群	地下水・湧水	無処理	消毒なし	安全性が高く濁りもない。水源はなし。消毒はなし。	ほぼ全て小規模(組合)	14例 平均17人 (3~68人)	12例 平均103千円 世帯あたり 11,700円	有:3 無:10 不明:1
2群	表流水	簡易処理	消毒なし	表流水の交換があるため濁度対策を考慮。疫学的には安全で消毒はなし。	小規模(組合)	18例 平均18人 (1~61人)	12例 平均27千円 世帯あたり 5,600円	有:2 無:12 記載なし:4
3群	地下水・湧水	無処理	塩素消毒	おおむね安全な水源だが、疫学的安全のために消毒を行う。	小規模簡易水道(組合多・公営有)	64例 平均65人 (0~472人)	14例 平均143千円 世帯あたり 13,300円	有:39 1件はクリプト・ジアルジア検査 年4回 無:2 不明:1 記載なし:22
4群	表流水	(緩速)ろ過	塩素消毒	簡易ながら水道としての浄水処理としてろ過を行うもの。消毒は必須。	様々な形態	65例 平均87人 (0~632人)	26例 平均379千円 世帯あたり 18,000円	有:53 3件はクリプト・ジアルジア検査 年4回 無:4 記載なし:8
5群	表流水	急速ろ過	塩素消毒	濁度の制御が必要な表流水水源を利用するもの。急速ろ過が多い。消毒は必須。	小規模簡易水道(公営多)	13例 平均174人 (0~663人)	2例 平均290千円 世帯あたり 29,500円	有:8 記載なし:5
6群	表流水	特殊処理	塩素消毒	やや特殊な処理を行うもの。	簡易水道(公営多)	15例 平均138人 (4~746人)	6例 平均673千円 世帯あたり 19,000円	有:12 記載なし:3

備考) データが欠損している場合は、以下の考え方で補完した。

- ・処理方式の記載がないものは水源種別や管理形態から無処理か塩素消毒かを判断。
- ・給水人口と給水戸数は現在値を使用。記載が給水戸数のみの場合は2.5人/世帯で換算、計画給水人口(戸数)のみの場合は計画の40%の人口を現在人口とする。
- ・世帯あたり負担額は一般用、従量料金は使用水量10m³として負担額を算出。世帯数は現在人口を2.5で割り戻して適用。

次に、小規模水供給システムの抱える課題のバリエーションとその原因、対応策を紐づけるため、既往レポートで指摘されている小規模水供給システムが抱える課題を抽出し、個別の課題の性質によりA~Gに分類しました。表1・図1の類型ごとに抱える課題を分析し、A~Gの分類に該当する課題の数で評価した結果、類型によって抱える課題が異なることが視覚的に示され、全ての類型に共通する課題も確認できました(表2)。

小規模水供給システムは、「需要者が分散していて数も少ないことから投資効率が低く、自律的に持続可能な上水道事業として経営していくことが困難である」という本質的な特性を抱えています。このため、近年の過疎化による住民減少は、もともと重い施設の維持の負担がいつそう重くなる影響をもたらしています。また、当初の施設整備時から情報管理が不十分な施設も多く、実態の把握と対応に障害となっています。

また、施設の維持に十分な人手をかけられない制約の下で水の安全を確保する方法として、「安全な

水源を求める」方法と「浄水処理や消毒で水の安全性を確保する」方法の大きく2つの流れがあります。前者は施設の運転管理の負担を抑制できる一方で安全性の確認や災害脆弱性に課題があります。後者は逆に安全性の確保や災害対応はある程度できる一方で施設の維持管理の負担が常に問題となります。これらの課題への対応策について検討を行い、課題の分類ごとに有効な対応策をまとめました(表2)。

- 対応策は大きく3種類に分解できます。
- ① 個別事情を勘案した施設の再整備
 - 管理の容易な水源への切り替え、水道事業への統合などの対策が該当します。
 - ② ノウハウのマニュアル化による管理レベルの引き上げ
 - X: 小規模水供給システム水源アセス手法の体系化、Y: 小規模水供給システムアセット管理手法の体系化、Z: 行政情報の共有手段の提供、組織化が相当します。
 - ③ 技術開発を通じた効果的な運営システムの導入

表2 小規模水供給システムの課題とその対応策

課題の分類	課題の内容例	小規模水供給システムの類型と該当する課題の個数						対応策										
		①						②										
		1群	2群	3群	4群	5群	6群	X	Y	Z	a	b	c	d	e			
A 水源	水源の汚染が懸念される。																	
B 検査	水質検査をしていない、あるいは検査が負担である。	2	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 脆弱性	取水施設や管路が脆弱で取水停止や破壊が頻発する。																	
D 維持管理の負担	水源や処理施設の維持管理の負担が重く委託も困難。	2	4	4	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 情報の不備	施設整備、維持管理に関する過去の記録がない。	3	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F 資金不足	収入が少なく更新投資や維持管理の捻出が難しい。	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G 行政・制度	行政上の支援情報の提供に改善の余地がある。	2	3	3	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

a.: 水質センサー・モニタリング手法の開発、b.: 維持管理負担の軽い処理・運転法の開発、c.: 可搬性があり補充不要な消毒法の開発、d.: 漏水検知や仮設復旧の容易な管路技術、e.: ロボットによる点検や薬品補充を例として挙げました。

特に②と③の対応策について具体的な検討が望まれます。ただし、ほぼすべての小規模水供給システムが抱える資金不足の課題は、小規模水供給システムの根源的な性質によるものであり、全ての方策を総合的にマネジメントしてなんとか緩和の糸口が見える、極めて解決の難しい問題です。技術開発の進展によってはこの負担を緩和できる可能性はありますが、より抜本的に解決するためには、管路による給水の形の水道からの転換(運搬給水等)、住民の移転(コンバクトシティ等)等の方法も検討していかなるを得ないと考えます。このような方策は水道単独で考える方策ではありませんが、このような視点での取組みも、小規模水供給システムの課題解決のために検討していく必要があると考え

ます。なお、研究チームでは、小規模水供給に関する知見の共有と、さらには課題解決の支援を目的として、小規模水供給に関する情報をまとめたサイトを作成しています。また、これまでの研究における試みを、「特集:人口減少社会における持続可能な水供給システムと新しいまちづくり」として国立保健医療科学院の機関誌に掲載予定で

【参考文献】

- 1) 浅見真理、沢田牧子、山口岳夫、小規模水供給システムにおける維持管理手法並びに持続的な管理体制に関する研究、小規模水供給システムの持続可能な維持管理に関する統合的研究、令和2年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業) 2020
2) 浅見真理、山口岳夫、今城麗、小規模水道・水供給システムの類型化と水質管理の最適化に関する検討、令和3年度水道研究発表会、2022
3) 小規模水供給に関する情報サ

イト(試行中)、http://www.waterpartners.jp/

4) 特集:人口減少社会における持続可能な水供給システムと新しいまちづくり、保健医療科学、第71巻第3号、2022、9(予定)

寄稿の募集と連絡先のご案内

水道公論では、読者の方々とのコミュニケーションを潤沢にし、広く誌面を活用していただきたため、投稿の受付やご相談を随時行っています。

今、日本の社会は大きく変わろうとしています。私たちは多くの知見に触れて情報相互に豊かになり、社会の一員としてこれからの日本の社会づくりに参加していきたいものです。

原稿は、論文、随筆、話題一般、提言、主張、意見、紀行、翻訳などジャンルは問いません。字数も特に規定しません。皆様の自由闊達なご寄稿を期待しております。奮ってご相談ください。

◇連絡先

Tel 03-3264-6724
Fax 03-3264-6725
E-mail konishi@suido-gesuido.co.jp
出版企画事業部 水道公論部 小西

日本水道新聞社

海外水ビジネスの眼

アジアのエネルギー安全保障を考えるには、石炭を抜きにして語れない。製鉄所で鉄鋼を製造するための原料炭と発電用の一般炭両方の石炭である。

石炭は、①消費量、②生産量、③輸出量、④輸入量、そして⑤発電供給量に占める割合、いずれからもアジアが世界で圧倒的な量ないし比率を占めているエネルギー源である。

1. まず、石炭の消費量(2019年)であるが、中国がダントツの世界1位で42億ト、インドが2位で9億ト、日本が6位で1.87億ト、インドネシアが8位で1.38億ト、韓国が9位で1.33億トである。上位10カ国中5カ国がアジアである。

2. 次に生産量(2022年)であるが、中国が1位で37億ト、インドが2位で8億ト、インドネシアが3位で5.51億トである。アジアがベスト3を独占している。中国が消費量と生産量ともに飛びぬけてトップである。

3. それから輸出量(2019年)で

あるが、1位がインドネシアで4.59億ト(2位はオーストラリアで、10位まではアジア以外、11位がフィリピン)。

4. さらに輸入量は2015年と古いデータだが、1位インド2.1億ト、2位中国2.0億ト、3位日本1.9億ト、4位韓国1.4億トである。輸入額(2020年)では、1位中国164億ドル、2位日本160億ドル、3位インド143億ドル、4位韓国95億ドルである。日本

アジアのエネルギー安全保障(石炭依存からの脱却)

は比較的高品位の値段の高い石炭を多く輸入していることになる。

5. 最後に発電供給量に占める石炭の割合(2017年のデータからまとめたもの)であるが、南アが1位で9割近く、インドが2位で7割、3位の中国と4位のオーストラリアが6割、5位のインドネシアが5割である。上位5カ国のうち3カ国がアジアである、ちなみに、日本は3分の1程度(東日本大震災

により原発があまり利用できなくなり高い割合となっている)、世界の平均は4割弱である。

以上から、アジアの再生可能エネルギーへの転換は、CO2を多く排出する石炭を中心に考えざるを得ず、トランジション(移行)ファイナンスが重要となってくる。

参考までに、石炭の可採埋蔵量(2017年末時点)を見ると、米国24.2%、ロシア15.5%、豪州14.0%と、この3カ国で半分以上を占める。アジアでは、中国が4位で13.4%、インドが5位で9.4%、インドネシアが10位で2.2%である(アジア3カ国合計25.0%) (BP「Statistical Review of World Energy 2018」)。

可採埋蔵量が世界4位、5位、10位のアジア諸国が、生産量では世界1位、2位、3位なので、アジアは石炭の採掘過多国が多いともいえるのだから。アジアの石炭依存からの脱却は、アジアのエネルギー安全保障上の最重要課題である。

(アリス)