

## 第5章

# 様々な課題

## 5-1 不明水との闘い

近年、地球温暖化の影響と考えられる、かつて経験しないような集中豪雨が毎年日本のどこかで発生し、土砂災害や市街地浸水等の被害を引き起こしています。

下水道においても、面整備の拡大もあってか、平成25年以降、豪雨時における異常流入により、溢水被害や施設への被害が発生するようになり、大きな問題となっています。

### 1. 平成25年台風第18号による被害

平成25年9月15日から16日にかけて日本に上陸した台風18号は、全国各地で甚大な災害をもたらしました。滋賀県においても、初めて大雨特別警報が発令され、高島市の鴨川が破堤するなど、大きな被害が発生しました。湖南中部浄化センターの雨量計で、平成25年9月15日19時から翌16日5時までの10時間に217mm、総雨量は292mmを計測しました。

この未曾有の豪雨により、滋賀県の下水道にも大きな被害がありました。豪雨は特に大津湖南地域と高島地域に集中し、湖南中部浄化センターには通常の何倍もの異常な流入があり、処理能力を大幅に超えた汚水がセンター内や市域のマンホールから溢れる事態となりました。少しでも流入を減らすため、琵琶湖流域下水道では初めて下水道の使用自粛要請を出して、県民の皆さんの協力を仰ぐことになりました。



草津市における溢水状況

また、安土ポンプ場や守山ポンプ場においては、建物内に下水が溢れたことにより、地下にあるポンプなどの機器が水没し、使用不能になるという事態に陥りました。特に安土ポンプ場では、電気室や非

常用発電機が地下にあったことから、ほぼ全ての電気設備が壊滅状態で、本復旧までに長期間を要しました。



安土ポンプ場水没状況  
(地下機械室の天井付近まで水没)

### 2. 不明水検討会の立ち上げ

琵琶湖流域下水道では「分流式」という方式をとっており、汚水は浄化センターに集めて処理し、雨水は汚水とは別に道路側溝や河川にそのまま流すようになっています。このため下水管には本来であれば雨が降っても雨水は流入しないはずなのですが、雨どいが下水管に間違っ繋ぎがされていたり、下水管や柵の劣化や接続部のズレや損傷などにより、大雨になると雨水が流入し、流入量が増加します。これを不明水や雨天時浸入水と呼んでいます。

平成25年台風第18号の被害を受けて、不明水対策を県・市町が一緒になって実施していくべく、平成26年4月に、流域下水道を管理する県と関連公下水道を管理する全19市町で構成する「下水道不明水対策検討会」を立ち上げました。検討会では、分科会にわかれて検討を進め、早急に実施が可能なソフト対策（運転方法、住民啓発）や、実施に時間を要するハード対策（ポンプ能力増強、浸入源の調査・修繕）の取組を開始しました。

### 3. 平成29年台風第21号による被害

安土ポンプ場の復旧工事も終わり、不明水検討会によりソフト・ハードによる対策を進めていた矢先の平成29年10月23日、大型の台風21号が日本に上陸しました。10月21日昼前から降り始めた雨は、翌22日夕方に100mmを超え、さらに、台風本体の

雨雲が接近した夜遅くにかけては雨脚が強まり、23日朝までの総雨量は179mmの大雨となりました。

降雨とともに浄化センターや中継ポンプ場の流入が増加しはじめ、平成25年の経験をもとに早めの運転変更等の対応を実施していましたが、湖南中部では23日の0時頃には下水道管が満管状態となり、中継ポンプ場のポンプを全停止しました。これは、下流の下水管が満管状態でポンプを稼働すると、行き場のない下水が溢れたり、マンホールが破損する恐れがあるための措置です。またこれと合わせて下水道使用自粛要請を发出了しました。

ポンプの停止により、各ポンプ場では既に設定されていたバイパス管での運用になりました。バイパス管は地震時にポンプが稼働不能の際に、必要な下水の量を流す設計なので、雨天時の大量の下水を流すことはできません。このためポンプ場の上流である、主に近江八幡市と東近江市の宅内や道路上のマンホールから溢水しました。



近江八幡市における溢水状況

平成25年に施設水没の原因となった箇所の対策工事について、安土ポンプ場は完了済みだったので被害はありませんでしたが、守山ポンプ場はゲート室水没対策として、電気操作部を地下ではなく地上へ設置する工事が実施中で未完了だったため再び水没し、ポンプ場の停止が長期にわたり、溢水の時間も長引くことになりました。

また、市街地での溢水を減少させるため、農道にあったマンホールを開けて下水を排出させたことにより、収穫間際であった農作物に被害を与えることとなりました。

東北部においても、長浜市内で溢水が発生するとともに、大雨による下水管への急激な流入量増加により、1箇所のマンホール内の空気圧が急上昇、マンホール上部が隆起し道路舗装が損壊しました。直後に通過したトラックの下部が段差で損傷し、これ

も補償で対応することとなりました。

#### 4. 不明水被害を減らすために

平成29年の台風被害を踏まえ、不明水対策検討会において、県・市町が今後5年間に取組むべき対策を盛り込んだ、「琵琶湖流域下水道不明水対策実施計画」を平成29年度に策定しました。

	ハード対策	ソフト対策
発生源対策	公共下水道(市町管理)における対策	住民啓発
被害軽減対策	処理上揚水能力増強	施設運転見直し 県市町情報共有

実施計画による対策

計画にもとづき、県は被害軽減のため、浄化センターのポンプ増設等の揚水能力向上の工事などを、市町は、管渠やマンホール等の老朽化調査および修繕、マンホール蓋の密閉化、住民への啓発などをそれぞれ進めることとしました。

県のハード対策としては、懸案であった守山ポンプ場の流入ゲート改修を完了し、湖南中部浄化センターにおいては、揚水能力向上のためポンプの増設を行うとともにバイパス管整備を行い、揚水能力を約13%増強し、被害低減に努めています。

これらの対策効果もあって、平成29年から令和4年3月現在まで溢水被害は起こっておらず、令和3年8月に湖南中部浄化センターで総雨量が200mmを超える降雨があった際も、溢水なく切り抜けることができました。

一方、市町においても、全ての市町がそれぞれ不明水対策実施計画を策定し、同計画に基づき、発生源対策のためのハード対策およびソフト対策を進めているところです。宅内排水設備の点検・調査を行い、不良設備に対して改善指導を行ったり、重点箇所の緊急点検調査結果に基づき対策工事を実施するなど、不明水(雨天時浸入水)の削減に向けて着実に対策を進めています。実施計画は5年を計画期間としており、最終年度に進捗状況の確認やフォローアップを行い、次期計画に反映させることで、効率的・効果的に不明水対策を進めることとしています。

不明水との闘いは終わるところを知りません。様々な原因が想定されるため、県・市町といった行政が今後も対策を進めることはもちろんですが、使用者である県民の皆さんに、下水管に雨水が流れ込むとこれだけ大変だということを知って頂き、対策に協力いただくことが重要だと考えています。

## 5-2 事故とトラブル

湖南中部浄化センターが供用開始した昭和 57 年（1982 年）から令和 4 年（2022 年）4 月で、40 年が経過します。一番新しい高島浄化センターの供用開始が平成 9 年（1997 年）なので、25 年経過することになります。ストックマネジメント計画による改築更新や、日常における点検、修繕を進めてきましたが、近年になって予期せぬトラブルが発生するようになりました。

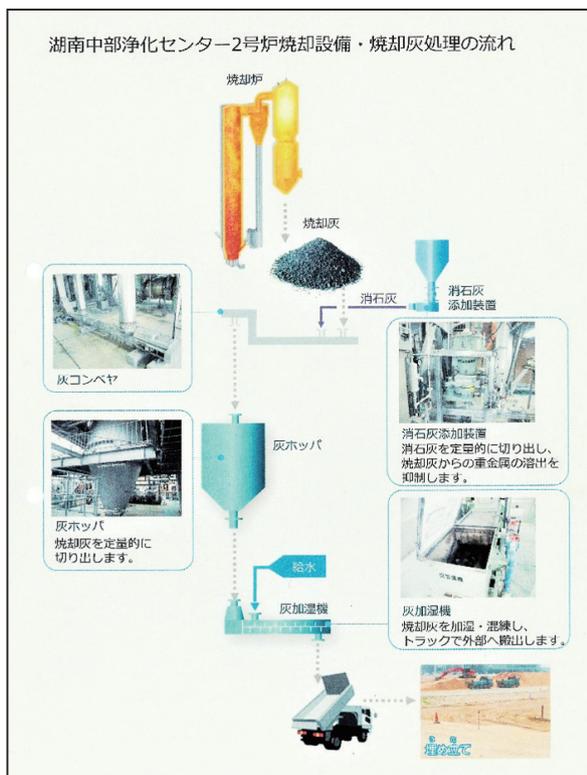
原因としては、施設の老朽化と設備の増大と複雑化が考えられますが、下水道公社の解散、包括民間委託の導入などによる技術職員の減少や、ベテラン職員の退職による維持管理のノウハウ不足も一定あったかも知れません。

### 1. 湖南中部浄化センター焼却灰セレン超過事故

湖南中部浄化センターで発生した下水汚泥は、溶融炉を完全停止した平成 26 年度以降、焼却灰を産業廃棄物として場外の処分場で埋立処分しています。

本事案は、焼却灰から廃棄物処理法による埋立の基準値を超過したセレンが検出され、既に埋立済みの焼却灰もあったことから、その対処に迫られたものです。

平成 30 年 6 月 1 日、年に 2 回実施している焼却灰



2号焼却炉灰搬出略図

の分析のため、湖南中部浄化センター 2 号焼却炉の焼却灰サンプルを維持管理業者が採取、7 月 4 日に分析結果が報告されると、溶出試験によるセレン濃度が基準値 0.30mg/l を超過する、0.36mg/l が確認されました。この結果を受け、すぐに処分場への搬出を停止するとともに、記者発表により公表を行いました。また、処分場の地元へも本件について報告とおわびを行いました。

基準超過の原因としては、セレンの溶出を抑制（不溶化）するため、焼却炉の維持管理業者により焼却灰に消石灰を添加して搬出しているところ、消石灰の添加量が不十分であったためでした。問題は、処分場で既に埋め立てられた基準値を超えている焼却灰への対応でした。直近の分析が平成 29 年 12 月であり、いつから超過していたか、場合によっては 12 月から 6 月まで 7 か月間の埋立分を除去することになると、大変な作業になります。

どの期間に消石灰の添加量が不足していたか検証を行ったところ、4 月頃に目に見えて消石灰の添加量が減少していることがわかり、4 月以降の 3 か月分を除去することになりました。

ただ、それだけの大量の廃棄物を受け入れられる処分場がなく、時間の猶予がありません。このためクリーンセンター滋賀をはじめ廃棄物担当部局と協議の上、焼却灰の埋立エリアを細かいブロックに分けて、埋立物をフレコンバックに入れ、ブロックごと現在のセレン溶出量を測定し、一定の濃度を超えたものは再度消石灰を混ぜて不溶化の上、再度センターに埋め戻すこととしました。

最終的には時間経過とともに不溶化が進んだことで、溶出量は設定値を超えるものではなく、すべてそ



処分場での作業状況 (H30.9)

のまま同じ処分場に再埋立しました。

そもそも焼却灰は飛散防止のために水を混ぜ、加湿した上でトラックにより搬出していますが、本来搬出時の状態でサンプリングすべきものを、水を混ぜる前、乾いた状態の灰をサンプリングしていたという単純なミスも重なりました。この後はトラックに載せた状態でサンプリングするように改善しています。

これを受けて、他処理区においても緊急点検を実施し、サンプリング方法や基準値について再確認を行い、再発防止を徹底しました。

## 2. 湖南中部浄化センター汚泥流出事故

これも平成30年に湖南中部浄化センターで発生した事故です。汚泥重力濃縮槽への屋外の投入配管が脱落し、外れた個所から汚泥が流出、一部が場内側溝を経て琵琶湖まで流出してしまったというものです。

平成30年11月24日（土）の午前3時頃、濃縮2の汚泥重力濃縮槽の故障が発報しました。故障はすぐに復旧しましたが、この時には既に汚泥投入配管は脱落していたものと思われます。そして午前6時ごろの日常巡視点検で、巡回中の維持管理職員が汚泥の配管の継ぎ手が外れ、汚泥が流れ出ているのを発見しました。

直ちに汚泥配管への送泥を停止し、場内側溝に溢れ出た汚泥を回収にかかりましたが、場内側溝から湖岸の公園まで順に排水経路を確認する

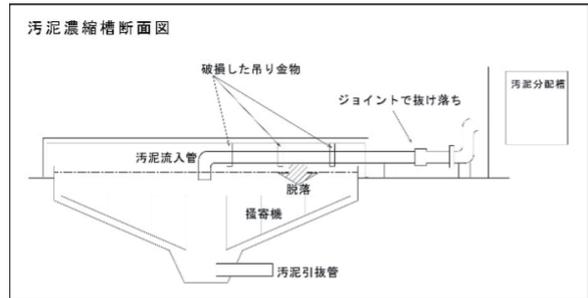


外れた配管と流出状況

と、一部の汚泥が琵琶湖にまで到達した痕跡が確認されました。

この原因は老朽化と硫化水素が発生する濃縮槽内での配管のサポート腐食によるものでした。また、ジョイント部に抜け止めがなく、強い力で引っ張られると抜けてしまう構造にも問題がありました。

配管が腐食環境にある槽内部に吊るす構造で、なおかつ点検ができないことは設計上も問題だということで、本件を受けて下水処理施設設計指針も汚泥投入配管を覆蓋の外側（上部）に施工するように改められました。



汚泥濃縮槽断面の略図



槽内に抜け落ちた汚泥投入配管

## 3. 事故を起こさないために

これら2件の事故は、外部に影響を与えたことで新聞にも取り上げられる大きな事態となりました。

浄化センターから出ていくものは様々あります。琵琶湖への放流水、外部搬出される廃棄物や燃料化物、高島で始まるコンポスト肥料、大気に放出される焼却炉からの排気ガスや処理工程からの臭気など。基準値を超えるなど異常なものを外に出すことは、当たり前ですが社会や環境に多大な影響を与えます。

これからもここに記した事故の教訓を生かし、気を引き締めて管理していくことが重要です。

## 5-3 下水道の維持管理 ー 公社から県管理へー

この50年で維持管理面における一番の出来事は、やはり下水道公社の解散ではないでしょうか。

### 1. 下水道公社の設立

下水道公社は昭和57年（1982年）、湖南中部浄化センターの供用開始に合わせて、琵琶湖流域下水道の維持管理を行うために設立されました。

下水道の維持管理には、各種専門技術者の確保、水質監視の徹底、および汚泥処理処分の円滑化が必要であり、また県と関連市町の協力体制が不可欠であることから、県と関連市町で設立したものです。

現在は一部を除き多くの都道府県において、公社が廃止されましたが、当時は維持管理を公社のような外郭団体が実施する自治体が多数を占めていました。これは、やはり維持管理を担うには、施設や処理について精通したプロパー職員が必要であることと、維持管理の経費がほぼ市町負担金からなることから鑑みて、市町も理事として運営に関わり、事業の透明性を持たせる意図があったと思われます。

### 2. 下水道公社のあゆみ

昭和57年に湖南中部浄化センター供用開始と合わせて発足した下水道公社は、その後、湖西、東北部、高島と順に浄化センターが供用されるとともに、業務範囲が拡大し、職員も増えていきました。下水処理場、ポンプ場、管渠など下水処理施設の維持管理が主業務ですが、広報誌発行や啓発イベント等の普及啓発事業、矢橋帰帆島内に建設された水環境科学館（現在の淡海環境プラザ）や帰帆島公園の施設管理など、幅広い業務を実施していました。



下水道公社湖西事務所開所式(昭和59年11月)

特に地元対応という点では、湖南中部では当時矢橋帰帆島対策協議会が公園の維持管理を実施していたこともあり、一番現場に近い立場として、常に情

報共有等を公社が行うことによって、良好な関係が構築されていました。

現在ではほとんどの行事が廃止されていますが、以前は様々な地元対策が実施されていました。矢橋帰帆島花火大会や、湖南中部や東北部で開催されていた下水道フェア（事業仕分けにより平成18年度で終了）においても、県と公社が協力しながら実施し、地元の皆さんを始め多くの方に楽しんでいただけていました。



下水道フェア

水環境科学館についても、生物観察会を実施するなど水環境の教育普及に取り組んでいました。



水環境科学館公社職員による生物観察会

また昭和59年度から平成18年度までは計量証明事業所として、市町等が実施する接続点や事業場排水の水質調査を受託し収入を得るなど、公社が持つ技術力やノウハウがいかに発揮されていました。

### 3. 下水道公社の解散

#### (1) 指定管理制度の導入

平成17年度までは旧地方自治法の規定に基づき滋賀県流域下水道条例に「維持管理を下水道公社に委託する」旨、規定し、これに基づき下水道公社と契約を交わしてきました。

平成15年の地方自治法の一部改正により、従来の

管理委託制度にかえて指定管理制度が導入され、県有施設への制度導入を推進していくことになりました。

下水道への導入検討においても、平成18年度から、流域下水道にも指定管理者制度を導入することとなりました。平成22年度までの第1期の指定管理者は、非公募で下水道公社を指定することになりましたが、議会等への説明の中で、競争性が働かない、透明性がない、などの意見があり、次以降も非公募で続けていくことは困難な状況でした。

また平成18年度の指定管理導入の際に、水環境科学館が下水道と切り離され、公募により指定管理者の選定が実施されると、下水道公社は民間企業から構成されたグループに敗れるという事態になりました。

## (2) 公社解散へ

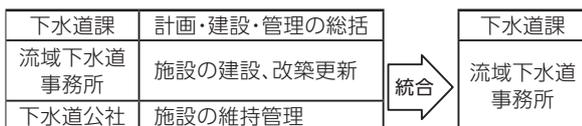
第1期指定管理者期限（H18～H22）が迫るなか、公社を非公募で指定することは議会の理解を得難いこと、近い将来建設事業が減少し流域下水道事務所を維持することが困難になること、などから、公社を解散しその機能を県が引き継ぐ方向が固まってきました。

平成21年8月、滋賀県行政経営改革委員会より「外郭団体および公の施設の見直しに関する提言」が提出され、同年12月に策定された「外郭団体および公の施設見直し計画」では、流域下水道については「施設整備と維持管理の一元化（県直営化）」、「公社については、平成25年度末を目途に団体の廃止に向けて取り組む」ことが提案されました。こうして下水道公社の解散が決定しました。

## (3) 公社解散の理由

公社を解散し県直営にする主な理由は以下のとおりとされています。

- ・ 下水道は建設から維持管理に重点を置く時代に入り、建設から維持管理、改築更新までを一体的に捉えた計画的資産管理を行っていく必要が生じてきた。
- ・ このため、公社が担ってきた施設管理に係るマネジメントの役割を県自身の役割として再編し、施設整備と維持管理の一元化を実現することで、下水道事業を効果的・効率的に推進することとした。



## (4) 前倒し解散

平成25年度末での下水道公社の解散が決定し、平成23年度から3年間の指定管理期間の延長にあたり、他処理区に先駆けて湖西処理区と高鳥処理区が指定管理から県直営になりました。この2処理区では包

括的民間委託が導入され、公社管理時に比べて、処理場に常駐する発注者側の職員が削減されました。

公益法人改革において、平成25年11月30日までに、公益法人または一般法人への移行申請が必要となりましたが、解散が前提の下水道公社は移行が認められず、自主解散以外の選択肢はないこととなりました。

公社解散における課題の一つであった公社採用職員11名の雇用に関しても、7名の再就職、1名の退職、残る3名についても再就職の目途が立ったこともあり、当初予定よりも1年前倒しにより、平成24年度末に解散することになりました。

## 4. 公社解散後

### (1) 琵琶湖流域下水道協議会

下水道公社の解散にあたって、市町や議会等への説明において、市町から「これまでは公社理事会で一定維持管理についても説明されていたが、今後は県の下水道事業に意見を言う場がなくなるのではないか」という懸念が示され、検討の上、琵琶湖流域下水道協議会という、関連市町の首長が集まり意見を交わす場が設けられることになりました。協議会は公社解散後の平成25年から毎年開催され、建設事業や維持管理の方針、事業にかかる会計等について議論が行われています。



流域下水道協議会(令和3年7月)

### (2) 事業実施体制

平成25年度、公社解散後、公社が実施していた下水処理施設の維持管理部門を、南部および北部流域下水道事務所の「施設管理担当」（平成28年度から係に変更）として、4浄化センターに配置されることになりました。（資料編：組織の変遷参照）

施設整備と維持管理を同じ事務所で実施することにより、維持管理の情報を施設の更新等に直接反映できるように、連携を取りながら業務を実施しています。

### (3) 淡海環境プラザによる技術支援

平成24年度の公社解散時、公社採用職員のうち事務職員は、他の公社等に再就職しましたが、主に水質管理を担当していた技術職員は、長年培った水質管理のノウハウを持たれていることから、その技術をどう県職員に継承するかが課題となりました。

このため、(公財)淡海環境保全財団に、新たに淡海環境プラザ担当が設けられ、そこに再就職した公社採用の技術職員を中心に、直営化となった維持管理の支援を行うことになりました。

プラザ担当の財団職員は、定期的に各浄化センターに出向いて、水処理の状況や水質の状況などを確認し、県や維持管理会社を技術的にサポートしています。

### (4) 包括的民間委託の推進

平成23年度から県直営化となり、先に汚水汚泥処理に関して、包括民間委託を開始した湖西と高島に続き、公社解散後の平成26年度から、東北部も包括民間委託を開始しました。湖南中部のみ、県担当職員の技術力維持のため、直営による仕様発注で継続しています。

当初から委託期間を3年間として実施し、令和3年度で先発組の湖西と高島が4期、東北部が3期を終えますが、民間の工夫などが活かされ、これまで要求水準未達のようなトラブルも起こっていないことから、今後も継続していく予定です。

## 5. 公社の残したもの

下水道公社が運営した時代は、湖南中部以降、湖西、東北部、高島と順次新たな処理場が供用を迎える際には、既存の処理場で経験を積んだ公社の職員が準備の段階から関わることにより、円滑にスタートできたと言えます。積み重ねた経験から、維持管理受託者の指導や必要な書類や備品の整備を行いました。高島を最後に新たな処理場の建設はありませんが、公社のノウハウが活かされた一つの例に挙げることができます。

下水道公社では、技術力向上のための取り組みが多く行われました。毎年公社独自の研究発表会を実施し、優秀研究は表彰するとともに、県の技術発表会や全国の下水道研究発表会でも発表するなど、職員の技術向上が図られました。

調査研究も活発に実施され、その結果を運転方法や施設設計に反映させてきました。例をあげると、実験系列におけるA2O法の実証調査結果により、他の系列でもA2O法を採用してリン除去が向上し、PACの添加量を削減したり、内部循環をエアリフト

効果で起こすことにより窒素除去を向上が図られるなど、令和の現在になっても有効に使われている技術です。

## 6. 最後に

下水道公社は解散となりましたが、滋賀県の流域下水道事業を実施していく上で、重要な役割を果たしてきたことは確かです。

令和3年度で解散から9年目になりますが、公社の残した意志と技術を、維持管理の体制が変わっても大切に継承していくことが重要です。



下水道公社球技大会(平成8年10月)

## 5-4 淡海環境プラザ事業と国際展開

### 1. 淡海環境プラザ事業

平成5年6月に矢橋帰帆島内に開館した水環境科学館は、下水道や水環境について、体験しながら学べる施設として、校外学習や親子連れで賑わっていましたが、琵琶湖博物館ができたこともあり、公の施設の見直し計画でその役目を終えたとされ、平成22年度末に廃止となりました。



水環境科学館(現 淡海環境プラザ)

その後平成25年4月に、建物を有効活用し、淡海環境プラザ事業を実施する拠点として再開館することになりました。プラザ事業は大きく次の3つがあります。

- ①民間企業等の水環境に関する新技術の開発・国内外における普及促進の支援
- ②水質管理評価などの下水道事業に関する技術支援
- ③下水道の広報・普及啓発などの事業



淡海環境プラザの技術展示

①の新技術支援としては、下水道の技術展示や水処理技術のデータベースの構築と運用、研究開発の支援などを行うものです。

②は、下水道公社の解散に伴い、県が直営で下水処理場の維持管理を行うこととなったため、下水道公社に蓄積されたノウハウを、公社から移籍した水質担当職員が県などを支援するものです。

③は公社が実施していた広報誌発行や見学会などの啓発イベントなど、普及啓発事業を、引き続き財団で実施するものです。

### 2. 下水道の国際展開

淡海環境プラザ事業の一つとして、県と淡海環境保全財団では、琵琶湖保全に取り組んできた経験を活かし、海外の閉鎖性水域を抱え水環境問題に課題を持つ地域で支援活動を行っています。

#### (1) 中国湖南省における活動

洞庭湖（どうていこ）を抱える中国湖南省と滋賀県は、1983年の友好協定締結以来、2013年には「環境分野における相互交流の推進に関する覚書」及び「汚水処理分野における技術協力に関する覚書」を交わして、積極的に交流を行ってきました。

洞庭湖では年々環境問題が深刻化しており、これに応えるべく、2013年7月から2年8か月間行われた国際協力機構（JICA）草の根技術協力事業「中国湖南省における都市汚水処理場運転管理技術と住民の環境意識の向上のためのプロジェクト」で、滋賀県が持つ汚水処理と環境教育に関する技術と経験を活かし、都市部における汚水処理の効率化を目指した活動を行いました。



訪日研修での現場実習(運転管理)

2016年11月からは、JICA 草の根プロジェクトのフェーズ2として、汚水処理率の低い農村地域における適切な汚水処理の普及や住民の意識向上を目的として実施し、令和元年5月には完了し、現地にて成果報告会を開催しました。

フェーズ1での成果としては、処理場技術者の人材育成の取り組みにおいて、運転管理能力向上のためのマニュアルが整備され、自発的に運営されることにより現地技術者の能力が向上したことや、滋賀県の汚水処理場における実習等により、モニタリング手法やデータの活用法が習得され、現地での試行では省エネ、処理水質向上の効果が確認されました。

また、下水道に関する環境教育教材や教育プログ

ラムを制作・実施することにより、汚水処理に関する知識、環境意識等の向上を図ることができました。

フェーズ2での成果としては、専門家向け維持管理マニュアルの作成等により、村委員会など行政機関の対応能力が向上したことや、村でのケーススタディ活動や環境教育の実施により、住民の環境意識が向上し、子供たちの環境保全に関する行動変容が見られるようになったことです。



農村地域での環境教育

これら中国での JICA 事業は、提案自治体が滋賀県で、実施団体が淡海環境保全財団という体制で実施し、訪日研修では県職員が研修講師となるなど、職員の技術向上にもつながりました。

## (2) ベトナムクアンニン省における活動

ハロン湾はベトナムの北東に位置し、カットバ島を含む大小 3,000 もの島が点在する景勝の地で、1994 年にユネスコの世界自然遺産に登録されました。世界から多くの観光客が訪れていますが、かつての琵琶湖と同様に、急速な産業発展や観光開発による、湾内の水質汚濁等の環境問題が顕在化してきました。

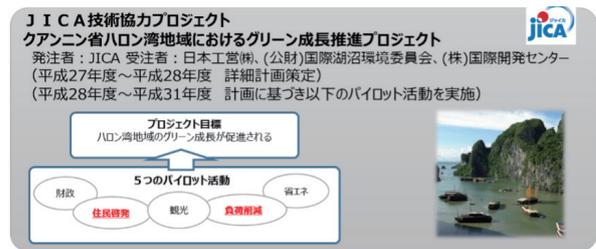


世界遺産ハロン湾

クアンニン省におけるグリーン成長を推進する目的で、JICA 技術協力プロジェクトの「クアンニン省ハロン湾地域のグリーン成長推進プロジェクト」が実施されるにあたり、琵琶湖に係る経験を有する滋賀県が助言・協力を行うこととなりました。

プロジェクト中、滋賀県は職員の現地派遣や、ベトナムの関係者を招聘してのセミナーや研修を通して、滋賀県の琵琶湖に関する知見や経験を基に助言・協力を行い、協力・支援を行いました。(職員派遣に

よる運営指導：7回、訪日研修への協力：2回)



また 2017 年には、環境保全などについて、9つの項目の協力内容を定めた覚書を、滋賀県とクアンニン省の間で締結し、協力関係を継続することを合意しました。



西嶋副知事とハウ副委員長による締結式

滋賀県の協力による成果として、まずハロン湾研究センターの設置があります。琵琶湖環境科学研究センターは長年にわたり琵琶湖水質モニタリングや研究を行い、得られた科学的根拠を政策に反映させています。ハロン湾でも滋賀県に倣って同様な機関を置きたいということで、ハロン大学内にハロン湾研究センターが設置され、ここを拠点とした研究が期待されます。

次にグリーン成長白書の発行です。県で長年、年度ごとに発行している、環境の現況や環境保全施策について取りまとめた環境白書を参考に、クアンニン省でもハロン湾のグリーン成長に関わる情報をまとめた「グリーン成長白書」を発行されるようになりました。



ハロン湾 グリーン成長白書

3つめは滋賀県を中心とした水関連企業とクアンニン省との技術交流です。技術交流セミナー等を通じ、

滋賀県の持つ、環境保全に係る経験や知識、特に「琵琶湖モデル」の経験を共有することができました。



技術交流セミナー

令和元年11月でグリーン成長プロジェクトは完了しましたが、以降も覚書に基づいて白書の作成に協力するなど、関係を継続しています。令和3年4月からは、県職員OBで淡海環境保全財団の藤村俊樹さんが、JICAの長期派遣専門家として、プロジェクト成果を社会実装すべく、2年間の任期で赴任されています。

今後も琵琶湖モデルを水問題を抱える他の地域にも展開し、国際貢献を行うとともに、県内企業の水ビジネスや、職員の技術力向上につなげたいと考えています。

## コラム 日本水大賞受賞

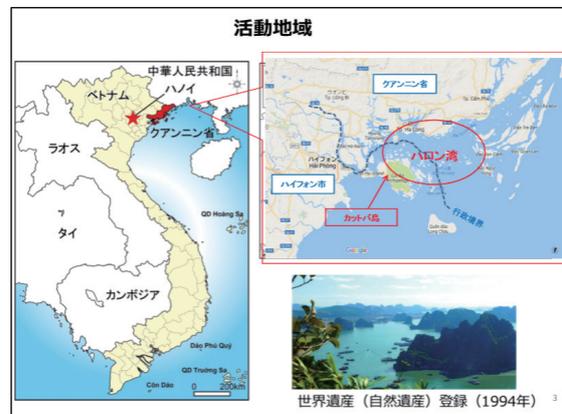
水環境ビジネスの国際展開については、下水道課だけではなく、環境政策課、商工政策課、琵琶湖保全再生課、国際課等、関連部局と連携し、取り組んでいます。

第23回日本水大賞に、ベトナムでの活動について「琵琶湖モデルを活用したベトナムのハロン湾・カットバ島沿岸水域の水環境保全支援」として応募したところ、国際貢献賞を受賞しました。

### 受賞した活動の内容

- 観光島カットバ島の水環境改善に向けた協働体制づくりの協力支援（フェーズ1）
  - ・グリーン成長を目指す活動が自立的・継続的に展開されることを目標として実施。
  - ・研修や環境学習を通じ、産官民の水環境保全と産業の育成に取り組む機運が醸成され、産官民連携組織「グリーンカットバ」が結成された。
- クアンニン省ハロン湾地域のグリーン成長プロジェクト
  - ・JICA技術協カプロジェクトを活用し、クアンニン省におけるグリーン成長の推進を目標として実施。
  - ・琵琶湖モデルを活用した支援活動を実施し、グリーン成長白書の発行や「ハロン湾研究センター」の設立等が行われた。

当初、表彰式は日本水大賞名誉総裁であられる秋篠宮殿下も臨席され、令和3年6月に実施される予定でしたが、コロナ禍のため中止になりました。



受賞については、自治体自ら国際貢献をしている点、琵琶湖モデルをベトナムに適用し、継続して支援している点が評価されたものです。

令和3年11月に開催された成果報告会では、環境政策課の海東主席参事と下水道課の辻技師が、毛利衛委員長ほか選考委員が聴講する中、活動の内容と成果を発表しました。



## 5-5 魚類への影響調査

### 1. 下水道の漁業への影響の懸念

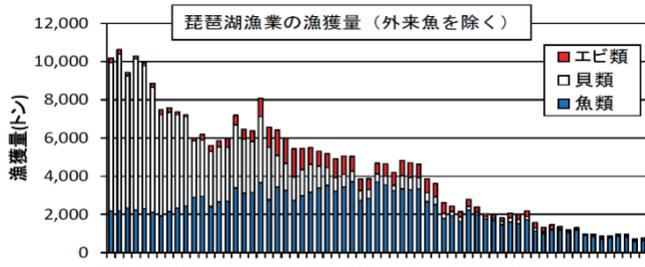
琵琶湖では古来から漁業が盛んに行われてきました。しかし近年漁獲高が激減しており、湖岸の開発や外来魚等、様々な原因が考えられる中、下水の放流水による影響を懸念する声も出ています。



琵琶湖の伝統漁法 罟(えり)



琵琶湖漁業の代表的な魚種 鮎



琵琶湖漁業の漁獲量(令和2年度版滋賀の水産より)

令和2年度現在において、琵琶湖に流れる下水処理場(流域下水道+公共下水道)からの排水量は、河川や湖面降雨などから琵琶湖に流入する全体量の約3%を占めていることから、平成23年頃より「琵琶湖における漁獲高の減少は、下水道の普及と関連性があるのではないか」という声が、漁業関係者から上がるようになってきました。

下水処理で使用している薬品や塩素消毒が原因で

魚が取れなくなった、放流先近くでとれた魚は臭い、というような意見や、放流先を琵琶湖ではなく上流に、という要望が上がるとともに、議会でもたびたび質問を受けるようになりました。

下水道としては、これまで汚濁負荷を低減し、琵琶湖の水質保全に貢献してきたと考えていますが、出来ることとして、消毒に利用している次亜塩素酸ナトリウムを、平成25年度途中より、消毒効果を確認しながら順次半減させる取り組みなどを実施しています。

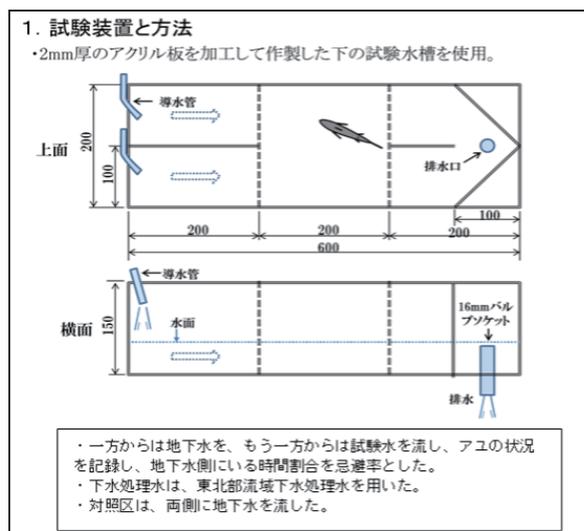
### 2. 魚類影響調査と今後の課題

流域の4浄化センターでは、それぞれ供用開始以来、放流水の琵琶湖への影響を調査するため、放流口付近の水域の水質や底質調査を継続して実施し、影響のないことを確認しています。

これに合わせ近年は、漁業者の皆さんの懸念を払しょくするために、水産試験場などの関係機関とともに、処理水が魚類などに与える影響等を調査しています。

#### (1) アユの忌避行動試験

平成26年度には、下水処理水の生物への影響を調査するため、水産試験場においてアユの忌避行動試験を実施しました。



流域下水処理水に対するアユの忌避試験(水産試験場)

これは東北部浄化センターの処理水と地下水が流れる水槽を並列して設置し、アユがどちらを選んで泳ぐか、という実験ですが、アユは処理水を忌避することはない、という結果でした。

#### (2) 処理水の急性毒性試験

また、同年度に琵琶湖環境科学研究センターにお

いて、動物プランクトン（ミジンコ）を用いて処理水中における生存率を試験したところ、こちらも急性毒性は確認されませんでした。

Daphnia pulicariaを用いた急性毒性試験の結果

	濃度	0%	20%	40%	80%	100%
N放流水						
24h後の生存率	100%	100% (15/15)	-	100% (15/15)	100% (15/15)	100% (15/15)
48h後の生存率	100%	100% (15/15)	-	100% (15/15)	100% (15/15)	100% (15/15)
S放流水						
24h後の生存率	100%	100% (12/12)	100% (15/15)	100% (12/12)	100% (9/9)	100% (12/12)
48h後の生存率	100%	100% (12/12)	100% (15/15)	100% (12/12)	100% (9/9)	100% (12/12)

(0)は、生存個体数/試験個体数  
12/12および9/9は、仔虫数の制限により、試験ガラス瓶数がそれぞれ4と3になった濃度区。

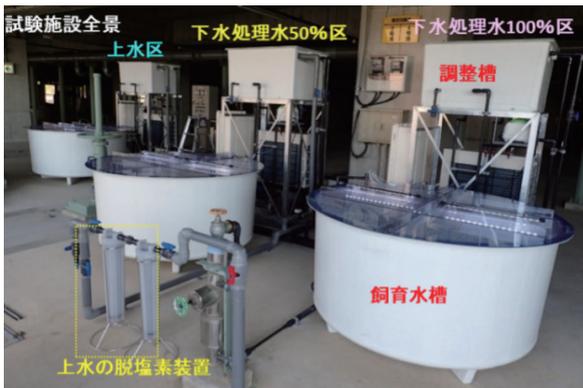
水温: 20℃

琵琶湖環境科学研究センター報告書より

### (3) 長期飼育試験と着臭試験

下水道課による試験としては、平成30年度～令和2年度にかけて、処理水によるニゴロブナの長期飼育試験と、アユの着臭試験を実施しました。

東北部浄化センターに試験用の水槽を設置し、処理水100%、50%、0%の3種類の飼育水をかけ流しで供給し、各試験を実施しました。



飼育試験および着臭試験の実験水槽

ニゴロブナの1年間の長期飼育期間で、下水処理水区ではへい死魚はみられず、ニゴロブナの生残に対する下水処理水の急性的、慢性的な影響は認められませんでした。成長試験についても、体長、体重、肥満度の測定において、有意な差は見られませんでした。



ニゴロブナの成長試験

アユの着臭試験は、3種の飼育水条件で188個体ずつ14日間飼育し、魚体への着臭状況を試験区間で比較しました。飼育後の着臭状況は、臭気成分の化学分析および嗅覚による官能試験を行い評価しました。結果としては、化学分析では異臭の原因となる物質は検出されず、官能試験においても飼育水の違いによる明瞭な違いは認められませんでした。

また、令和2年4月頃、湖北や湖西の湖岸付近で獲れたアユから異臭がするという問題が起きました。異臭味のあったアユと同じ網で獲れたアユを水産試験場が保管していたので、この実験において化学分析を行うと、他魚種の臭気閾値を超えるジオスミンが検出され、カビ臭の原因になったと考えられました。

これらの結果については、県漁連の理事会等で報告を行いました。

### (4) 今後の課題

漁獲量減少の原因として、従来は外来魚の増加や湖岸の埋立による生息環境の悪化などの直接的な影響が考えられてきましたが、近年は栄養塩のバランスやプランクトンの種組成変化といった、琵琶湖の生態系のバランスの変化が食物連鎖を通じて生きものに影響を与えている可能性が考えられています。

下水道としても、間接的な影響の有無を把握するために、令和3年度より高島浄化センター放流先周辺と、離れた湖水とで、プランクトンの種類に違いがないか、調査を開始しています。

令和3年8月と令和4年1月の調査では、異臭味の原因となる植物プランクトンは確認されませんでした。今後も引き続き調査を継続する予定です。

これからも人の営みが続く限り、下水道は琵琶湖へ処理水を流し続けることとなります。琵琶湖を守るという使命とともに、時代の流れに適応しながら、必要な調査をして説明責任を果たしていくことが大切です。