

滋賀県における 雨天時浸入水に対する取組みについて

吉村 まりな¹・山田 千尋²

¹琵琶湖環境部 下水道課

²琵琶湖環境部 下水道課

分流式下水道においても雨天時に下水量が急激に増大する現象はこれまでより確認されてきている。本県においては、平成25年9月台風18号による豪雨により、流域下水道に多量の雨天時浸入水が流れ込み、マンホールやますから溢水して地域住民に甚大な被害をもたらした。これを受け、平成26年に県と市町で構成する「滋賀県下水道不明水対策検討会」を設置し、ハード対策とソフト対策の両面から雨天時浸入水による溢水被害の防止と、不明水量の削減に向けて対策を進めてきた。本稿では、これまでの取組みや今後の対策実施に向けての課題等を報告する。

キーワード 雨天時浸入水、分流式下水道、不明水

1. はじめに

雨水と汚水を同時に排除する合流式下水道に対して、汚水のみを対象とする分流式下水道に多くの雨水が浸入(以下、不明水という)して、溢水等の被害が発生した報告事例が、近年の局所的集中豪雨の増加とともに全国的に増えてきている。

本県でも、平成25年9月の台風18号来襲の際には、制定されたばかりの特別警報が国内で初めて発令され、県内12箇所の観測地点のうち8箇所で48時間雨量の観測史上最大記録を更新したところである。この豪雨の際には不明水が大量に下水道施設へ流れ込み、特に県内で最も大きな湖南中部処理区では、地形的に低い地域でマンホールや公共ます、宅内ますから溢水し、住民への被害をもたらした。

この被害を重大に受け止め、本県では平成26年度に事業主体が県である流域下水道と、市町が所管する流域関連公共下水道の担当者による滋賀県下水道不明水対策検討会(以下、検討会という)を設置し、不明水の削減と、溢水被害の軽減に向けての取組を進めてきたところであった。しかし、本年10月の台風21号来襲時にも再び溢水被害が発生することとなってしまった。台風21号の際には累計雨量は平成25年度台風18号よりも少なかったものの、広範囲で長時間降雨が続き、湖南中部処理区のみならず、東北部処理区でも溢水被害が発生する事態となった。(写真-1, 写真-2)

本稿では、これまでの県の取組内容や不明水の原因、

また今後の対策に向けての課題を報告する。なお、「不明水」とは本来、地下水浸入水を含む浸入水について使用されるが、ここでは主に雨天時浸入水のことを指す。



写真-1 マンホールからの溢水状況その1



写真-2 マンホールからの溢水状況その2

2. 滋賀県における下水道事業の概要

主として市街化区域における下水を排除し、又は処理するために、市町村が管理する下水道のことを「公共下水道」、2以上の市町村の区域における下水を排除し、かつ、終末処理場を有する下水道のことを「流域下水道」という。また、流域下水道に接続する公共下水道を「流域関連公共下水道」という。

県内の下水道整備は、大津市が昭和37年に単独公共下水道事業に着手し、昭和44年に一部供用開始をしたにとどまり大きく立ちおけていた。そこで県では、琵琶湖の水質を保全し、県民の生活環境の向上を図るための有効な手段として下水道を位置づけ、4処理区をもつ琵琶湖流域下水道と大津市公共下水道との5ブロックによる、琵琶湖周辺下水道整備計画をたて整備を進めてきた。このような背景により、滋賀県では県による流域下水道事業が主体となっている。また、県内全市町が流域関連公共下水道である。滋賀県琵琶湖流域下水道区域図を図-1に示す。

合流式下水道は、同一の管きよで汚水と雨水を一緒に排除することができるため、早くから下水道に着手した大都市を中心に採用されてきたが、水質汚濁や雨天時の処理水量増加といった問題から昭和45年の下水道法改正を契機に、新規に着手する都市は原則として分流式を採用している。本県では、大津市の一部を除き、全て分流式下水道である。

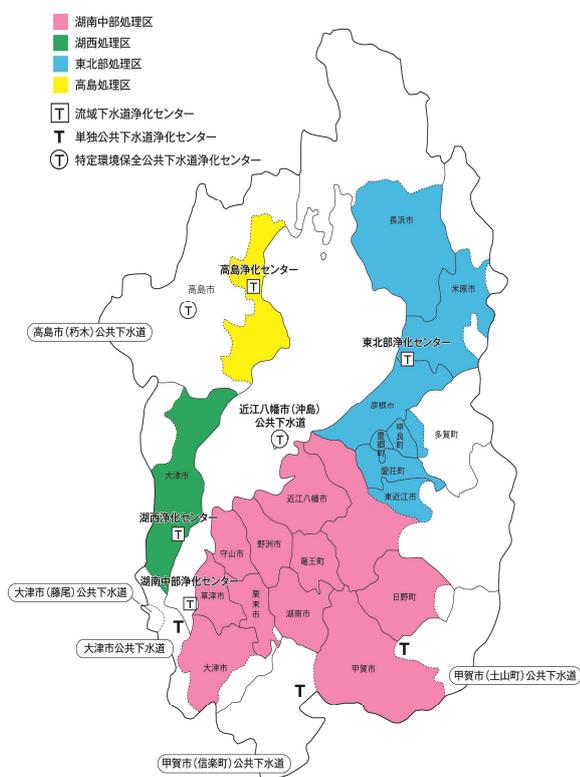


図-1 滋賀県琵琶湖流域下水道区域図

3. 滋賀県下水道不明水対策検討会

(1) 検討会の目的・活動について

分流式下水道における不明水対策は発生源対策が原則となる。この発生源対策とはそもそも下水道施設に不明水を流れ込ませないようにすることであり、下水道利用者から汚水を受け入れる流域関連公共下水道管理者（市町）が中心となっていく。不明水はマンホールや公共ます、あるいは取付管やサービス管で発生する可能性が高いと考えられ、適切な施設管理が重要となる。また、下水道利用者である民地側の宅内ますの不具合や誤接続、あるいは雨水が混入する屋外施設からの排水管が接続されているなどの問題も考えられ、下水道利用者への啓発活動も欠かせない。

一方、被害軽減対策は溢水等により発生する被害を低減させるために行うものであり、下水道施設に流入する汚水の流下および処理能力を増強させることを検討する。この対策は幹線管渠や中継ポンプ場、浄化センターを担う流域下水道管理者（県）が中心となっていく。施設的能力増強に加え、計画を超える流入があった場合に、現有施設を可能な限り効率良く運転し、溢水に至らせないことが重要であると同時に、被害が発生する前に関係市町と連携して被害が予想される地域へ情報を提供すること、また下水道の使用自粛を呼びかけるなどの対策も重要となる。

平成25年の台風18号来襲の際には浄化センターや中継ポンプ場での対応に追われて市町への情報提供が遅れ、住民への広報が出来ないままで溢水被害に至った。またその後市町を通じて利用者への下水道使用自粛要請を行ったが、対象とするエリアを限定しての広報は難しく、自粛の内容を伝えることも困難で混乱を招いてしまった。

このような関係と課題、対策案を整理し、検討会では不明水の発生源対策・被害経験対策について、それぞれソフト面・ハード面から設定した4つのテーマごとに分科会を設け、検討を行った（表-1）。各分科会について、実際に業務として調査を実施した分科会1での事例を中心に次項に記す。

(2) ハード面での対策について

a) 発生源対策(分科会1)

分科会1では発生源対策のハード面を検討する。流域関連公共下水道での対応が中心となるが、不明水の浸入箇所を特定する必要がありその調査を効率よく行うため、県において降雨量と流入水量の関係性から不明水発生の可能性の高い地域を絞り込む影響度マップの作製・提供を行った（図-2）。

また市町の調査モデルとなるよう、昭和50年代に造成された団地を抽出した。この団地における下水道は開発当初はコミュニティプラント施設（集中合併浄

表-1 各分科会におけるこれまでの取組内容について

	発生源対策	被害軽減対策
ハード	【分科会1】 ○不明水影響度マップの作成・提供【県】 ○モデル地区における不明水調査【県】 ○不明水調査予定箇所抽出(湖南中部)【市町】 ○モデル地区による詳細調査結果の説明会【県】 ○市町不明水調査に対する交付金を創設【県】 ○市町の不明水調査の実施(湖南中部)【市町】 ○上記の実施状況などの情報の集約と提供【県】	【分科会2】 ○浄化センターにおける現実的な対応策の検討(湖南中部)【県】 ○浄化センターでの対策の基本方針の決定(湖南中部)【県】
ソフト	【分科会3】 ○啓発広報を広報誌に掲載【9市3町・県】 ○引き続き、啓発広報の実施、より効果的な事例等について情報共有【県・市町】	【分科会4】 ○処理場の運転方法の変更(湖南中部)【県】 ○下水道不明水対策に係る県と関係市町との災害等情報共有要領の策定【県】 ○災害等情報共有要領に基づく情報伝達訓練の実施【県・市町】

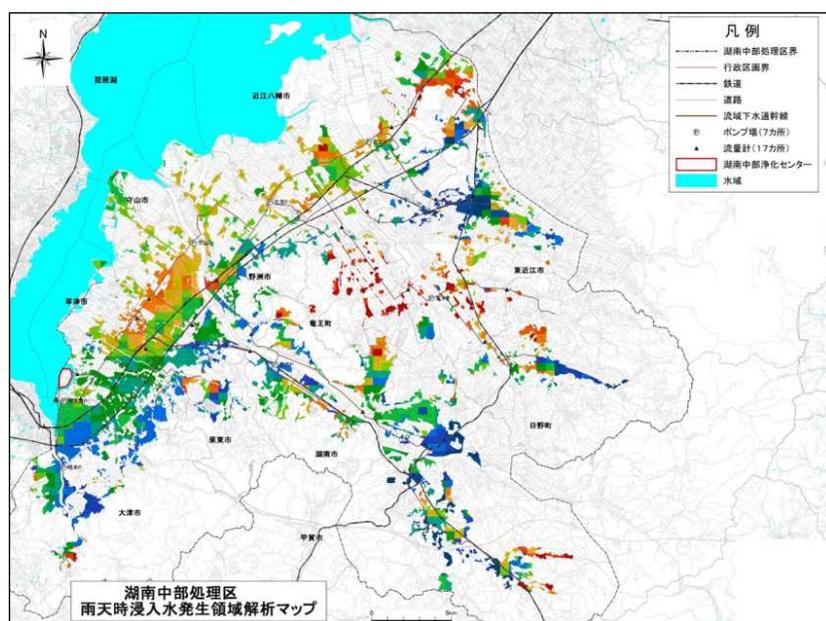


図-2 湖南中部処理区影響度マップ



写真-3 誤接続調査

表-2 不明水の原因把握調査結果

調査名 対象施設	①誤接続調査 93件	②送煙調査 本管710m、人孔30基、公共ます93基	③注水試験調査 24基	④公共ます目視調査 33基	⑤人孔目視調査 6基	流量調査・雨量観測 流量計1か所、雨量計1か所
調査結果	・雨水→汚水の誤接続 4件 ・汚水ます不良 23件 ・汚水→雨水の誤接続 3件 (その他)・公共ます無し 1件 ・公共ます無し位置不明 2件 ・公共樹開閉不可 2件	・漏煙箇所(不良箇所) 39か所(内訳) ・公共ます周辺 33か所 ・人孔周辺 6か所 ・本管周辺 0か所 ・取付管周辺 0か所	・Bランク評価 23基 ・Cランク評価 1基	・管口不良 26基 ・目地不良 20基 ・縁塊不良 16基 ・側塊不良 6基 ・インバート不良 4基	・調整コンクリート 6基 ・管口不良 2基 ・直壁不良 2基 ・目地不良 1基	・雨天時流量(27mm/日) = 1.4 晴天時流量

化槽，以下コミプラ施設という)で整備され，その後公共下水道に切り替えられている。この開発団地の約4haをモデルケースとして，平成27年度に誤接続調査・送煙調査・注水試験・目視調査，また流量計を設置して晴天時と雨天時の流量比較を行い，不明水の原因箇所の特定を目的に調査を実施した(写真-3)。結果を表-2に示す。この調査により，老朽化に伴う劣化や誤接続など，浸入水の原因箇所が約3割程度存在することが判明した。

この調査結果を市町と情報共有し，これを参考に各市町での調査を行ったところ，モデルケースと同様の開発団地のコミプラ施設を公共下水道へ切り替えている地区

での管渠施設の老朽化が目立ち，湖南中部処理区管内の市内のとある団地では雨天時に晴天時の9倍もの水量を観測した。この事例では反転・形成工法による管更生，本管修繕，取付管布設替えといった徹底的な対策工事を行うことで晴天時の3倍まで水量を減じることができたものの，更に不明水を減らすためには，宅内排水設備の対策が必要ではないかと考えられる。宅内排水設備は下水道利用者側の財産であるため，対策の実施について指導はするものの実際の施工については，利用者側の意識に任せざるを得ない状況である。

b) 被害軽減対策(分科会2)

分科会2では被害軽減対策のハード面を検討する。流域下水道での対応が中心となり、やむを得ず不明水が大量に流入してきた場合に、市街地での溢水等の被害を極力減らすために、浄化センターでの揚水能力増強に着手することとしている。将来増設予定の主ポンプφ700mmの設置を前倒しし、これまで648,000m³/日の揚水能力を734,400m³/日まで増強することで、溢水被害の軽減が図れる。しかしながら水処理能力を増やさないまま揚水能力を増強することは、結果として簡易処理放流量を増すことに繋がり、琵琶湖の水質保全上好ましいことでは無いが、市街地で溢水してもこれは同様であり、簡易であっても消毒と一次処理の行えるこの対策に取り組むこととした。

(3) ソフト面での対策について

a) 発生源対策(分科会3)

分科会3では発生源対策のソフト面を検討する。雨天時における宅内汚水ますの点検や雨樋の接続先の確認など、家庭でも比較的容易にできる誤接続の点検・確認を呼びかける下水道利用者向けの啓発活動を行った。具体的には、チラシを作成し配布を行った。(図-3)

また、浸水被害時に公共ますや宅内ますの蓋を開けられる問題について、これまでは事実上黙認してきたようにも考えられるが、これを行わないよう要請する啓発も始めた。

b) 被害軽減対策(分科会4)

分科会4では、被害軽減対策のソフト面を検討する。異常水量増加時の浄化センターやポンプ場における非常時の運転マニュアルを見直した(図-4)。さらに、市民へ下水道使用を控えるように要請する水位を設定した。また、「下水道不明水対策に係る県と関係市町との災害等情報共有要領」を作成し、大雨等の緊急事態における県と市町の情報共有体制や、下水道使用自粛要請を行う際の連絡体制を検討し構築した。

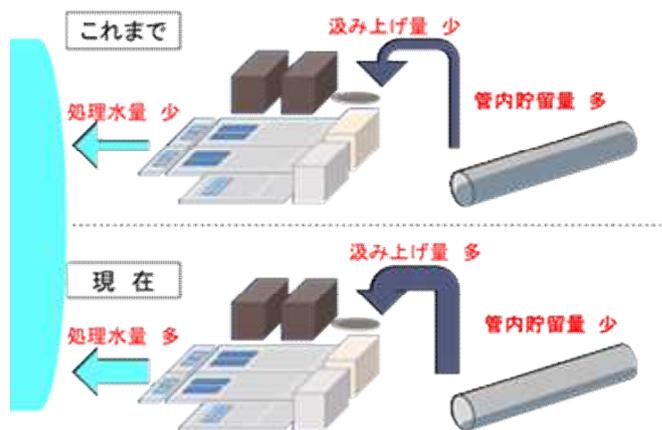


図-4 処理場運転ルールの見直し

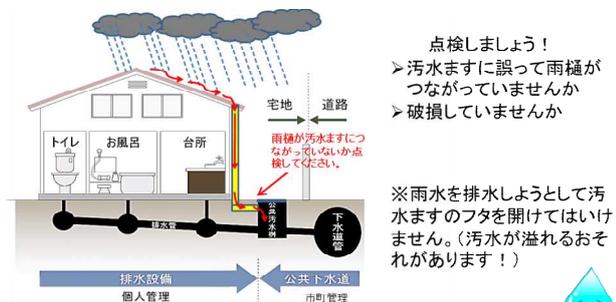
汚水が増えるこんな悪影響も...

琵琶湖の水質が悪化する

- 浄化センターで通常の処理ができず、放流先の琵琶湖の水質が悪化する。
- 下水道が使えなくなる
- 宅内ますから汚水があふれ出し、トイレなど家庭からの排水が流れなくなる。
- 下水道使用料の値上げにつながる
- 大量の汚水を処理するため、処理費用が増大する。

こうしたことを防ぐためには、皆様のご協力が必要です。

雨水が下水管に流れていないか確認をお願いします。



皆さんの取り組みが汚水量の削減につながります

汚水ますの場所や点検の仕方がわからない、破損が見つかった場合には、下記までご連絡をお願いします。

〇〇市町下水道課 担当係(TEL: FAX: E-mail:)
URL: <http://www.>

図-3 配布チラシ(案)

4. 今後の検討会と対策の取組について

平成26年度に設置した検討会では、実際に不明水の流入個所の調査を実施し発生源対策の効果を確認し、また被害軽減に向けての施設増強についても事業を進めているところである。しかしながら、平成29年10月の台風21号で再度溢水被害が発生したことを踏まえ、更に危機感を持って早期に事業を進めていく必要があると認識している。平成29年度には7月に検討会を開催し、市町によるハード面での発生源対策での取組状況について、報告いただいた。また不明水対策事業に係る課題および要望についてとりまとめを行い、県と市町による問題共有を行った。台風21号での被害を受けたことに対しての今後の対応検討も含め、今後も県と市町で問題意識を共有しながら検討会を継続していく必要性を強く感じており、今年度中に数回開催を予定している。

発生源対策としては、すべての関連市町で不明水の発生が疑われる地域での調査に着手し、具体的な対策工事に着手していくこととしている。また情報の重要性に着目し、浄化センターやポンプ場での水位上昇などの情報を関連市町と共有するなどの緊急時の情報共有要領を策定し、大雨等の警報発令時から情報共有に取り組むこととしている。

特に地形的に低い地域については、地盤高とポンプ場

などでの水位の関係から、水位の上昇を溢水注意の情報に関連付ける必要がある。

5. 雨天時浸入水対策にかかる課題について

琵琶湖流域下水道と流域関連公共下水道を合わせた管渠延長は約7,600km、マンホールは約19万基、公共ますは約45万基、宅内ますに至っては約100万基以上にも上り、その調査や対策工事の実施に要する費用と時間は想定できるものではない。しかし、発生源での対策がすなわち下水道施設の適切な維持管理である。今後、人口減少社会において使用料収入は減少していくこととなるが、一方、下水道施設は急速に老朽化することが見込まれる。良質な下水道サービスを持続的に提供していくために、長期的な施設の状態を予測しながら計画的かつ効率的に管理するストックマネジメントの実施を強く求められているところであるが、発生源対策はストックマネジメントの意図するところにも繋がるので、継続して進めていかなければならない。

また、平成25年9月の台風では一部市街地で内水氾濫による浸水被害も発生しており、これによる不明水の割合もかなり高いと考えられることから、市街地の雨水整備にも積極的な取り組みが必要と考えられている。

しかしながら、雨天時浸入水の発生源特定は困難であ

り、また調査と対策工事には相当の期間と費用を要すると考えられる。また先にも述べたように民地側で必要となる対策は住民の負担となるため改善が進まない状況である。さらに、この雨天時浸入水の問題は県ならびに県内全ての市町共通の問題ではあるが、台風による被害の程度は市町によって差があり、取組状況にも差がある状態である。

6. おわりに

平成26年度から市町と一緒に検討会を行ったことで、県と市町間の情報共有にとどまらず、市町間の情報共有が進んだ結果、取組みの重要性について共通認識をもつことができた。

不明水の浸入箇所は多岐にわたり、特に本県では流域下水道と関連公共下水道のそれぞれの管理者が連携して対処していかなければならない。継続的に長期対策を行っていくためにも、検討会を形骸化させずに、現状の課題や問題意識を県・市町間で共有し解決を図っていく必要がある。現実に発生した汚水溢水被害を今後少しでも軽減できるよう、引き続き市町と連携し、必要な対策を加速させる予定である。

