

千曲衛生施設組合における 災害時のし尿処理対策事例

きた はら しん ご
北原 慎吾

千曲衛生施設組合 総務課長補佐

1. はじめに

千曲衛生施設組合は、千曲市、長野市及び坂城町の2市1町で構成された一部事務組合（昭和35（1960）年設立）で、し尿処理施設「千曲衛生センター」の管理運営を行っています。

平成5（1993）年から第4期工事を経て現施設となり、処理能力310kl/日、標準脱窒素処理方式の施設として稼働しています。施設は、処理水を河川放流しているため、多くの施設でもあるように当施設も千曲川に隣接する形で建設され、堤防を貫通して河川と配管が接続しています。

また、施設の特徴として、隣接している堤防道路の高さに受入室を配置しているため、堤防道路から受入室への乗入れが可能なことと、搬入車両が最大7台（内10t車2台）入る受入室では、搬入車両の台数を検出し、自動的に臭気ファンの能力を制御することで省電力化を図っています。

受入後のし尿、浄化槽汚泥については、階下に設けた沈砂槽において、砂・石といった夾雑物の取除きをしているのですが、槽内の砂出しについては、1日2回槽内に設置されているコンベヤにて自動搬出されるようにしております。

まだ記憶に新しいところですが、令和元（2019）年の台風19号により、長野県の千曲川流域では大きな被害がありました。新幹線が水没し、周囲一帯が水面という衝撃的な映像を思い出される方も多いのではないかと思います。当組合の周辺地域でも堤防の決壊、河川の氾濫が起きており、当施設も危機的な状況にありました。幸い被害は少なく、停止することなく稼働できていたため、災害で発生した汚泥の処理を行っておりました。当時の経験と、施設の停止をすることなく稼働できた点について紹介したいと思います。

1.1 千曲市とは

当組合の所在地である千曲市は長野県北部に位置し、首都圏と北陸圏を結ぶ上信越自動車道と中央自動車道につながる長野自動車道が結ばれる更埴ジャンクションがあり、高速交通網の要である場所に立地しております。

あんずの木が山間の斜面に広がり、満開になると一面が花に埋まる「一目十万本 日本一のあんずの里」、国の重要文化的景観の選定を受けている「姨捨の棚田」、善光寺参りの精進落としての湯として、120年以上も昔から県内屈指の温泉街を形成している

「戸倉上山田温泉」があり、交通の便も良いことから、多くの観光客が訪れる土地でもあります。東西は山地に囲まれ、そのほぼ中央を千曲川が流れています。千曲川はその名のとおり、「千の数ほど曲がっている川」ですが、当組合は、川が大きく曲がった内側に立地しており、先ほども少し触れましたが、堤防の決壊や河川の氾濫が起きやすい場所になります（図1）。



図1 千曲衛生施設組合の位置

2. 災害時の施設管理

現施設は平成5（1993）年8月より稼働を開始し、現在31年が経過しています。過去の増水時の対策を、施設の損害状況、千曲川の水位の状況と合わせ、記録として残していますが、この31年間に施設に影響のあった千曲川の増水は10回となっています。そのうち、私が当組合に就職してからこの10回すべての増水を経験してきましたが、施設が停止したことはありませんでした。

このなかで最も被害の大きかったのが令和元（2019）年の10月に起きた台風19号での増水で、当組合の管轄地域では、長野市で527haが浸水、組合から2km程離れた千曲市内の地域でも多くの浸水被害が出ました。また周辺地域の下水道終末処理施設も浸水し、復旧に時間を必要としました。台風19号の通過時の経過としては、10月12日18:00時点において、最寄りの観測点で氾濫警戒水位となり、22:00時点では観測史上最高水位を記録しました。翌13日3:00まで氾濫警戒水位は継続し、その間は職員を配置して警戒を行い、市、町と連絡を取れる体制にしておりましたが、処理施設と

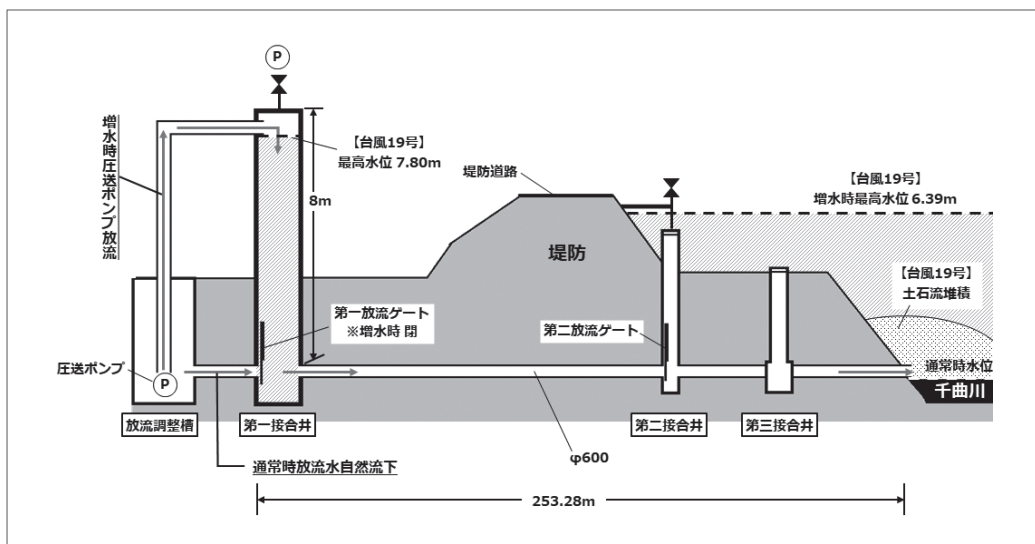


図2 放流設備の構造と台風19号による増水状況

してはほとんどその影響を受けることなく通常の運転を行っていました。

放流設備の構造と合わせ、当時の状況を図2に示しました。通常時、処理水は下のラインで自然流下により放流されます。第二接合井の第二放流ゲートは常時開放ですが、放流がない時は河川からの逆流を防ぐために手動で閉鎖することができます。増水時は第一放流ゲートが自動閉鎖となり、処理水は圧送ポンプにより上部のラインから第一接合井へ送られ、水位を河川より高く保つことで常に放流することができる構造となっています。また雨水の対策として、敷地内に傾斜をつけることで、敷地内の降雨はすべて処理水と同様にポンプアップされ、河川へ放流できるようになっています。台風19号では豪雨により、図2に示したとおり6.39mまで河川の水位が上昇しました。この時、放流部開渠周囲に土石流が堆積し、放流が滞っていたため、第一接合井では最高水位となる7.80mまで水面が上昇しました。今回の台風19号豪雨による河川の増水を受け、増水水位より第一接合井の

水位が高い状態を保てたことで、設備を停止することなく放流を継続することが可能となりました。また、有事に備え圧送ポンプは毎月ポンプ切替えを行い、放流ゲートについても手動運転をして確認作業を行っていますが、この災害で改めてこの放流設備の重要性を感じました。

3. 災害汚泥の受入れについて

台風通過後に構成する市、町から災害汚泥の受入要請を受け、汚泥の処理を行うこととなりました。

汚泥の処理は緊急の課題であり、受入量の増加が見込まれることから時間外も受入れを行いました。また、通常のし尿・浄化槽汚泥と性状が異なることが予測されることから、受入量の減少に伴い使用を停止していた水槽へ一時貯留し、処理系への投入調整ができるよう対処しました。

処理にあたり性状の確認を行ったところ、その性状(表1)はSS(浮遊物質)の数値が低くはありましたが、他の性状に

表1 災害汚泥の性状分析結果

項目	BOD	SS	T-N	T-P	N-ヘキサン 〔鉱油類〕	N-ヘキサン 〔動植物油脂〕
濃度 (mg/L)	1,520	3,100	453	69	5.6	240



- 搬入物そのものは、砂や泥の混入が著しい状態の外観
- 沈砂槽で取りきれなかった砂や泥が受入槽で沈降分離したため、移送液のSS濃度は搬入時より相当低下
- 受入槽の堆積物は清掃により場外処分(人力による作業)

被災汚泥受入時の課題

- ◆ 砂や泥の混入が著しく、混入物の分離をどのように行うか
- ◆ 細砂をどのように回収するか
- ◆ 通常の搬入物と区分して受け入れ、貯留することが可能か

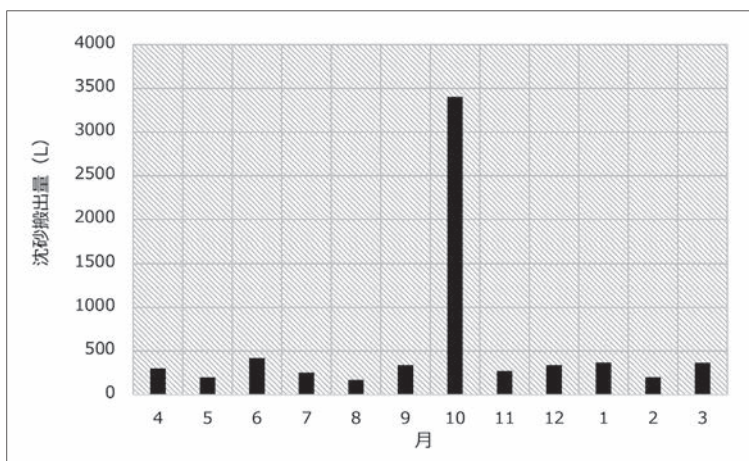


図3 搬入物における沈砂量の月別推移



写真1 河川氾濫前の放流部開渠



写真2 河川氾濫後
(開渠は土砂で埋没。河川にも土砂が堆積している。点線で囲まれたところが放流配管の先端)

問題はありませんでした。図3については、沈砂量の月別推移を表したもので、災害汚泥を受け入れた月が突出していることがわかります。次に、運転につきましては、通常し尿と災害汚泥の量が9：1程度になるように前処理設備にかけ、貯留槽での攪拌時間を多くして全体の性状を均一にしてから生物槽へ投入を行いました。また、SS濃

度が低下しないよう希釈水量を通常より下げて運転を行いました。

台風19号災害により受け入れた災害汚泥400kℓ（搬入車約130台）を投入していくなかで、標準脱窒素処理工程での処理が不安定となりました。そこで、硝化槽でDO（溶存酸素濃度）値の設定値を下げて硝化反応を制御するとともに、硝化槽から脱窒素槽への循環量を循環率60%→35%に抑えて運転を行いました。投入する汚泥が通常と異なる時は処理工程が安定しない可能性が高いため、センサーの表示値や検査値によく注意を払い、臨機応変に対応する必要がありました。

4. 今後について

この台風19号の被害を受け、いくつかの要素が良い方向に進み当施設は被害を受けることなく運営できたと思います。まず1点目は第一接合井という構造面での対策でした。これにより、処理水や敷地内の雨水を常に処理し続けることができ、河川からの逆流を防げました。また、常に水流があることで放流先が完全に閉塞することを防いでいたように思われます。当時の放流先（写真1～4）ですが、周囲に土砂が堆積

するなか、放流している配管の末端から河川までの間、その水流により土砂の堆積が防がれ、水路が確保されていました。

2点目として、災害汚泥を一時貯留できる余裕があったことで、即座に災害汚泥の受入れが可能となりました。当施設は稼働当初310kl/日の処理ができるよう設計されました。内容として浄化と、し尿で処理が分かれており、さらにし尿については2系列に分けています。投入人口の減少に伴い、1系列120kl/日の処理で運転を行い、貯留槽も効率の面から使用を停止した槽がありました。しかしながら、使用を停止した槽についても災害時に使用する可能性があることから、破損が進まないよう簡易的に補修は行っていました。

災害を通して感じたことは、日々の設備

点検やポンプの切替作業と、通常の運転を続けることの大切さです。今回まさにこの放流設備があったことで運転し続けることができたのだと思います。また、災害時は、通常とは異なる量、質のものを受け入れて



写真3 河川氾濫後（放流配管の先端から河川まで、水路が確保されていた）

復旧作業状況



復旧後



写真4 河川氾濫後復旧状況

施設が被災していなくても、水害発生時に問題なく放流が継続できるか、放流部の状態を把握し、想定される問題の発生時に対応できるよう準備しておくことが重要。

処理を行うことを想定することが大切だと思います。汚泥については液状であるため、保管場所の確保は容易ではありません。今回のケースは稀であり、投入人口がピークの時であれば異なった結果であったように思われます。

当組合は現在、老朽化に伴う更新を検討する時期にきており、施設更新検討委員会を設置して進めているところです。組合としてできるなかで過去の経緯を伝えていければと思っています。

昨今、下水道の整備がどの自治体、組合でも進められております。下水道は個人での維持管理の必要がないことや、自治体に

よる一括化した管理・運営ができる利点がある一方で、広域が配管でつながっているため、災害で下水道処理施設や配管が被災した場合には生活に重大な影響を及ぼします。年明け早々に発生した能登半島地震でもわかるように、災害時の公衆衛生の悪化やトイレ問題は大きな課題となりました。当施設に備えられている放流設備について、水害に強い設備だと改めて感じるとともに、当組合のような独立した河川放流施設は、災害時のライフラインを支える施設としての役割も担っていると考えております。

持続可能な発展に向けた 地域からのトランジション

～私たちは変わるのか・変えられるのか 白井信雄・栗島英明 編著

環境新聞社はこのほど、「持続可能な発展に向けた地域からのトランジション～私たちは変わるのか・変えられるのか」を発行しました。地域における人と社会の転換をテーマにしたリレー連載「転換：トランジション」(2020年4月8日付～22年3月9日付)をベースにまとめたものです。

1990年代から大量生産・大量消費・大量廃棄型社会の転換の必要性が謳われてきましたが、その実現はほど遠いのが実情です。脱炭素社会への転換もしかりです。これらの環境問題は社会経済問題と複雑に絡み合っており、表層的な変化や修正、改善では解決できないからです。本書は、物事の表層ではなく、根本にある構造やメンタルを変える「転換」の必要性を説いています。

本書では、「地域からのボトムアップによる転換」を重視しており、地域における具体的な実践活動を例に、転換の目標や方法を示しています。社会制度や技術・インフラを中心とした転換論ではなく個人の転換に焦点を当て、転換のために必要な道具や方法を具体的に描いています。

執筆陣は環境政策の専門家から地域活動家、コンサルタント、心理療法士まで多岐にわたっており、さまざまな視点から転換に関する実践知を集めています。



【発行】環境新聞社
【体裁】A5判、本文251頁
【定価】2,750円
(本体2,500円＋税10%・送料別)

目次

序章 本書の前提と構成

第1章 なぜ、地域からの転換の必要なのか？

第2章 意識や行動を転換した人々に何を学ぶか？

第3章 地域の現場でどのように人と地域の転換が進んでいるか？

第4章 地域社会の転換のためにどのような方法が試されているか？

第5章 転換後にどのような地域社会を目指すのか？

おわりに～転換を進める条件は何か？

ご購入申し込み書(下記にご記入のうえ、ファックスにてご注文ください)販売課 **FAX.03-5369-4858**

(〒 -)			
ご住所	都道 府県	市区 町村	
会社名 団体名	所属・ お名前		
お電話番号 () -	E-mail		
持続可能な発展に向けた 地域からのトランジション		部 購入します	環境新聞社 〒160-0004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル 電話 0120-1972-65 (販売部)

- お申込みいただいた後、請求書を発送いたします。商品は入金確認後に発送いたします。
- ご記入いただいた連絡先へ弊社から各種案内をお送りする場合がございます。