

# 「命の水」をつなぐ、災害に強い水道モデル ～浄水場における災害対策事例～

○早坂 俊一（仙台市水道局） 荒砥 彬生（仙台市水道局）  
今野 祥顕（仙台市水道局） 齋藤 信裕（仙台市水道局）

## 1. はじめに

仙台市は2011年3月11日に国内観測史上最大の東日本大震災に見舞われ大きな被害を受けた。

東日本大震災発生から5年目となる2015年3月14日～18日、仙台市を会場として第3回国連防災世界会議が開催された。開催期間中、仙台市水道局は震災の経験を生かし、産学官民の参加者を交え「水道減災シンポジウム～みんなでつなごう命の水～」を開催した。そして、このシンポジウムでの議論を踏まえ、『「命の水」をつなぐ、災害に強い水道モデル』を提案、発信した。

このモデルは、① 市民一人ひとりによる「自助」、② 地域・学校・企業との「共助」、③ 水道事業者による「公助」、④ 地元管工事業者や全国の水道事業者ネットワークの「連携」から成り、それぞれの役割を明らかにしたものである。

本論文では、この『「命の水」をつなぐ、災害に強い水道モデル』を紹介し、仙台市水道局で行っている災害対策について、主要な水道施設である浄水場で進めている事業を中心に、事例を交え報告する。

## 2. 「命の水」をつなぐ災害に強い水道モデル

### （1）東日本大震災における経験

仙台市は2011年3月11日に国内観測史上最大の東日本大震災に見舞われ大きな被害を受けた。仙台市水道局では、長期の停電、管路網の被害、宮城県仙南・仙塩広域水道からの受水停止も重なり、最大で断水戸数約23万戸、断水人口にすると約50万人、断水率で約50%に及ぶ被害が発生した。こうした状況の中、仙台市は多くの事業者からの支援を受け、大規模な地盤崩壊地区や津波被害地区などの修繕に長期間を要する地区を除き、3月29日にほぼ市内全域の復旧が完了した。

震災時の対応をふりかえると、多くの自治体からの支援を受けつつも、災害対応業務に必要なマンパワーが不足したため、お客様に対し十分な応急給水活動ができなかったという苦い経験がある。シンポジウムでも議論になったが、大規模災害時には行わなければならないことが爆発的に増えるため多くのマンパワーが必要となる。一方、震災時における公助には限界があり、応急活動のすべてを水道局が行うことは非常に困難である。早期に断水を解消するためには、市民の「自助」、地域の「共助」で水の確保を進め、「公助」で応急復旧あるいは施設機能の回復を、という役割分担の下でそれぞれが活躍する仕組みづくりが必要であり、その仕組みを「命の水」をつなぐ災害に強い水道モデルとして提案している。

### （2）「命の水」をつなぐ災害に強い水道モデル

#### ① 市民一人ひとりによる「自助」

「自助」とは、市民一人ひとりが、日頃からの備えとして「水の備蓄」などを十分にすることや、水道に興味・関心を持つことで、自分自身を守ることである。

仙台市では、「出前講座」や「水道フェア」など「体験・交流型広報」を充実させ、水道事業について興味や関心を持つよう取り組み、「水の備蓄の重要性」を啓発している。

#### ② 地域・学校・企業との「共助」

「共助」とは、町内会や学校などの多様な地域団体において、日常から支えあい、世代を越えた協力により、助け合うことである。

仙台市では、「災害時給水栓の設置」と「操作説明会の実施」により、地域住民自らが災害時給水栓

を設置し、操作できるように取り組んでいる。その結果、地域の応急給水体制が強化されるとともに、水道局が担う水道施設の早期復旧や医療施設等への応急給水活動に対して、より多くのマンパワーを投入することが可能になると考えられる。

### ③ 水道事業者による「公助」

「公助」とは、水道事業者が大規模断水を回避・低減する水道システムの構築を進めるとともに、職員一人ひとりのスキルアップによって組織全体の災害対応力を向上させていくことである。

仙台市では、「管路・施設の更新・耐震化」や「単独配水区域の解消」など多くの施設整備事業に取り組んでいる。「公助」のうち、主要な水道施設である浄水場で進めている事業については、次章で説明する。

### ④ 地元管工事業者や全国の水道事業者ネットワークの「連携」

「連携」とは、地元管工事業者や全国の水道ネットワークと各種覚書・協定を締結し、迅速な応援を実現し、早期復旧につなげることである。

仙台市では、日本水道協会の相互応援の枠組み以外に、大都市間において「19大都市水道局災害相互応援に関する覚書」を締結しており、応援幹事都市が発災初期に被災事業者が実施する応援要請等の業務を代行することにより、被災した際には、復旧活動に注力することが期待できる。

また、宮城県管工業協同組合とは「災害時等における水道施設復旧等の応援に関する協定」を締結している。この協定により、応急給水活動、応急復旧工事、その資材の提供等の応援活動を宮城管工業協同組合に要請することが可能となり、早期復旧につなげることを期待できる。

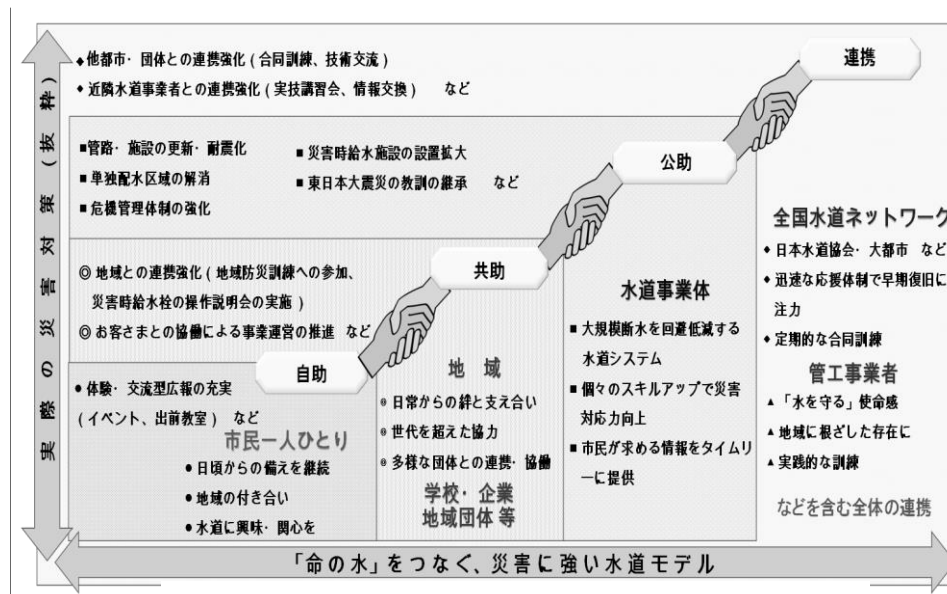


図1 「命の水」をつなぐ災害に強い水道モデル

## 3. 浄水場における災害対策事例

### (1) 浄水場の耐震化の事例

仙台市水道局では、強くて安心な水道を目指し、災害に強い施設の整備を進めている。仙台市の主力浄水場である茂庭浄水場では、平成26年度より配水池の耐震補強工事を実施している。

震災前、平成22年度に静的線形解析による耐震診断を行ったところ、茂庭浄水場のほとんどの施設が耐震性能を満たさないと診断されていた。その後、東日本大震災が発生し、多くの水道施設が被害を受けたが、茂庭浄水場の配水池については、端部コンクリートの剥落や一部の柱脚部の曲げひび割れなどの軽微な損傷しかなく、震災前の耐震診断結果で想定していたような漏水等の施設機能に支障を及ぼす大きな被害は確認されず、診断結果と実被害に乖離が見られた。

そこで新たに、地震動の時刻歴波形を直接入力し、動的応答を計算する動的非線形解析による耐震

診断を行った。動的非線形解析による耐震診断では、静的解析で行った結果よりも診断結果と実被害が近似する結果が得られたため、耐震補強すべき箇所が減少し、工事費を圧縮することができた。

## (2) 長期停電対策の事例

仙台市水道局では、停電時においても安定した浄水処理を継続するために、主力4浄水場をはじめとした主要な水道施設に非常用自家発電設備を設置している。震災前には、水道施設設計指針に基づき、各浄水場には24時間分以上の燃料タンクを設置していた。

震災時、仙台市の浄水場の停電時間は、24時間をはるかに上回り、最大98時間の停電が発生した(表1)。また、給油可能なガソリンスタンドの情報が入らないことや、信号が止まったり、道路が壊れていたりと、燃料調達は困難を極めた。

これらの震災の経験から、運転可能時間(電力会社が復旧を要した時間:約30時間で復旧率約48%,約72時間で約78%)を根拠とし、停電対応時間を72時間以上として、燃料タンクの増設等を行った。

表1 震災時の停電時間・非常用発電機用燃料タンク容量

|       | 停電時間  | 燃料タンク容量<br>(震災前) | 燃料タンク容量<br>(震災後) |
|-------|-------|------------------|------------------|
| 国見浄水場 | 58[h] | 灯油:9,950[L]      | 灯油:19,950[L]     |
| 中原浄水場 | 54[h] | 灯油:12,950[L]     | 灯油:32,950[L]     |
| 福岡浄水場 | 68[h] | 灯油:10,490[L]     | 軽油:10,950[L]     |
| 茂庭浄水場 | 98[h] | 灯油:6,500[L]      | 灯油:20,950[L]     |

## (3) 浄水場を給水車用の給水拠点として活用する事例

地震などの災害により、水道施設が被害を受け、給水ができなくなった場合、必要最低量の飲料水を応急給水により提供しなければならない。これまで応急給水用の給水車への給水拠点は、需要地に近い配水幹線を中心に設置してきたが、配水幹線への設置には次の問題があった。

- (1) 待機場所・作業スペースが確保できない。
- (2) 設置場所がわかりづらい。
- (3) 消火栓ホースによる給水作業は非効率である。
- (4) 複数の交通誘導員が必要。

そこで、これらの問題を解決するために、浄水場に給水車への注水補給を行う設備を整備している(図2)。浄水場への設置は、地理的に応援隊にもわかりやすく、敷地の広い浄水場を拠点とすることで多くの給水車を受け入れできるようになった。



図2 茂庭浄水場 給水車用注水補給設備

## 4. まとめ

第3回国連防災世界会議に際し提案した『「命の水」をつなぐ、災害に強い水道モデル』を紹介し、「自助」・「共助」・「公助」・「連携」から構成される4つの役割が必要であることを示した。本論文では、このうち「公助」に着目し、主要な水道施設である浄水場で進めている事業について説明した。

仙台市水道局では、震災の教訓を基に災害に強い水道を目指し、様々な対策を講じてきた。これらの対策の中でも、大規模災害が発生した際に「水道水を作る工場」である浄水場を止めないことが重要となることから、停電時においても安定した浄水処理を継続するために、燃料タンクの増設等を行った。また、耐震補強が完了した浄水場を給水拠点として活用することで、より安定した応急給水活動を展開できることが期待される。

今後も、中期経営計画に基づく災害対策を確実に進めていくほか、「自助」や「共助」、「連携」も含め、人々の防災意識の啓発や、防災についての広報や防災訓練の充実を図り、市民、地域、水道事業者、管工事業者および他都市等の関係者と連携しながら、災害に強い水道を構築していきたい。