

## 特集：緊急時の安全な水の確保

## ＜報告＞

## 災害時の安全な水の確保

平山修久

国立環境研究所

## Emergency management system for safety drinking water

Nagahisa HIRAYAMA

National Institute for Environmental Studies

## 抄録

本稿では、2007年新潟県中越沖地震での柏崎市における応急給水の対応事例、2011年東日本大震災での津波被災地域における応急給水に係る災害対応とその課題について述べる。そこでは、災害時における安全な水を確保するためには、目標による管理に基づく災害対応業務の実施、被災地域の復旧・復興の状況に応じた浄水技術の導入、指揮調整、事案処理、情報作戦、後方支援、庶務財務、広報渉外という6つの組織的機能を有する応急給水対応システムの構築、が必要であることを示した。また、標準的な災害対応システムであるインシデント・コマンド・システム、米国緊急事態マネジメントシステムにおける緊急時の応急給水について述べた。

そのうえで、水道事業体の災害対応業務という視点から災害時の安全な水の確保のあり方について考察した。そこでは、応急給水拠点整備や相互応援協定などの従前の応急給水対策から一歩すすめて、我が国における標準的な応急給水マネジメントシステムを構築することが必要であることを指摘した。また、平時の訓練や演習の機会を活用し、応急給水計画とその実施計画の有用性を高め、災害時の安全な水の確保に向けた継続的な水道事業体や地域の対応力向上の取り組みを実践していくことが重要である。そして、将来の首都直下地震や南海トラフ巨大災害時においても安全な水を確保するためには、災害時における地域の安全な水を確保するための実践的な人材の育成を継続的に実施し、その関係者のFace to Faceのネットワーク構築が必要であることを指摘した。

キーワード：目標による管理、応急給水実施計画、2011年東日本大震災、組織的機能、インシデント・コマンド・システム

## Abstract

In this paper, two situations are described: a case of emergency drinking water supply in Kashiwazaki city after the 2007 Niigata Chuetsu Earthquake and the disaster response and problems related to emergency water supply in tsunami-devastated areas after the 2011 Tohoku Disaster. Safety and security of drinking water in these emergency situations required a complex disaster response to implement water purification technologies, restore and recover water treatment processes in the damaged area, and develop an emergency water supply management system. The response necessitated systematic functions of command, operation, planning, logistics, finance/administration, and public affairs. It

連絡先：平山修久

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

16-2, Onogawa, Tsukuba, Ibaragi, 350-8506, Japan.

Tel: 029-850-2686

Fax: 029-850-2694

E-mail: hirayama.nagahisa@nies.go.jp

[平成27年4月3日受理]

also required the development of an incident command system, which is the de facto standard system for emergency response and emergency drinking water supply systems under the National Incident Management System (NIMS) in the United States.

The approach for securing safe water supply in emergencies was considered from the viewpoint of water utilities' operations. To be prepared for disasters following catastrophic earthquakes in Japan, such as the Nankai Trough quake, a standard emergency water supply management system and additional conventional measures for emergency drinking water supply (such as the establishment of an emergency water supply station and the agreement of mutual assistance after disasters) are needed. Also, it is indispensable to develop more useful and effective action plans and incident action plans that address emergency drinking water supply. To be most useful there ought to be opportunity to receive training and practice at managing disasters and to continuously improve the disaster response capability of water utilities and communities. Finally, it is necessary for emergency water supply system managers to develop their practical capacities and to engage in face-to-face networking with others working in the water sector.

**keywords:** management by objectives, incident action plan, the 2011 Tohoku disaster, systematic functions, Incident Command System

(accepted for publication, 3rd April 2015)

## I. はじめに

水道事業体は、東日本大震災をはじめとする災害時に、その施設が被災した場合においても、市民の生活の維持に必要な不可欠な水を供給することが、地域防災計画において定められている [1]。しかしながら、一方で、水道事業体は、災害初動時において、災害対策本部立ち上げなどの初動態勢の確立、情報収集、被害状況の把握と確認、応急給水や応急復旧体制の確立、他事業体や業界団体からの受援態勢の確立、自治体市長部局の災害対策本部や他部局、市民への情報提供など、さまざまな災害対応業務を実施することが求められる。1995年以降、我が国の水道事業体では、阪神・淡路大震災、2004年新潟県中越地震、2007年新潟県中越沖地震、さらには2011年東日本大震災などの大規模災害時における応急給水対応を経験してきている。これらの経験を踏まえ、地震対策マニュアル策定指針 [2]、地震時等緊急時対応の手引き [3] において、応急給水に関する事項が取り纏められている。しかしながら、災害時の安全な水の確保という観点からは、災害特性やその地域性、時間経過、さらには需要者のニーズに応じて、その対応業務を実施することが求められている。

本稿では、災害時の市民の生（いのち）を衛（まも）る水を供給するという災害対応業務の視点から、新潟県中越沖地震の事例や米国における災害対応システムを踏まえ、災害時の安全な水の確保のあり方について論ずる。

## II. 我が国における災害時の応急給水対応について

### 1. 既往の災害時応急給水システムについて

地域防災計画は、災害対策基本法第40条に基づき、各

地方自治体の長が、それぞれの防災会議に諮り、防災のために処理すべき業務などを具体的に定めた計画である [4]。そこでは、災害時の応急給水目標水量や応急給水方法について述べられている。多くの水道事業体は、この計画に基づき必要な整備を推進することとなる。1995年阪神・淡路大震災を経験した神戸市においては、神戸市水道施設耐震化基本計画に基づき、飲料水の供給システムについて定めており、災害時応急給水目標水量を表1のように定めている。また、これらの目標を達成するための応急給水手法を、(1)市民の備蓄飲料水、(2)運搬給水、(3)仮設給水栓からの給水、(4)他都市等からの応援給水、としている。(4)他都市等からの応援給水では、災害相互応援に関する覚書や関係機関、自衛隊等からの応援による給水活動を実施する、としている。また、海上自衛隊、海上保安庁からは、給水船、巡視船による海岸部からの応援を受けるとしている。大規模災害時においては、日本水道協会の地方支部、県支部等の広域的な応援協定のほか、大都市間の相互応援協定および遠方の地方都市相互応援協定や近隣市町との相互応援協定、また、管工事業協働組合や水道サービス公社等の業界団体との応援協定による全国的かつ階層的

表1 災害時における応急給水目標水量

地震発生からの日数	1人当り水量 (L/日)	用途
地震発生～3日	3	飲料 (生命維持に最小限必要)
～10日	20	飲料、水洗トイレ、洗面など (日周期の生活に最小限必要)
～21日	100	飲料用、水洗トイレ、洗面、風呂・シャワー、炊事
～28日	100～250	ほぼ通常の生活用 (若干の制約はある)

な応援体制が担う機能が重要となる。さらに、1995年阪神・淡路大震災をはじめとして、2007年新潟県中越沖地震、2011年東日本大震災など、これまでの災害時の応急給水において自衛隊の災害派遣活動が果たしてきた役割は大きい [5]。したがって、水道事業体のみだけでなく、公共サービスとして被災地域の安全な水の確保をいかに継続するのかという、地域事業継続という視点から、災害時の応急給水システムを再構築することが必要である。

## 2. 自衛隊による応急給水支援について

1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災では、水道事業体のみならず自衛隊による被災者への生活支援活動が実施された [6]。また、2007年7月16日新潟県中越沖地震では、新潟県知事からの要請に基づき、自衛隊の災害派遣が行われ、人命救助活動、被災者への生活支援活動等が行われた。

災害から住民の生命、身体及び財産を第一義的に保護するのは、自治体の責務であるが、その能力を超える場合は、国が補完することになっている [7]。この仕組みにおいて、防衛省の役割は災害対策基本法における国の指定行政機関の一つとして、その掌握事務について、当該都道府県または市町村に対し、勧告し、指導し、助言し、その他適切な措置をとらなければならないと規定されているに過ぎない。その権限については、防衛省設置法において、自衛隊の行動を遂行するため、天災地変その他の災害に際して、人命または財産の保護のため必要がある場合において行動する権限がある、と規定されている。さらに、自衛隊法第83条では、公共の秩序の維持を目的とする任務行動として、都道府県知事等の要請により実施される、と定められている [8]。

災害派遣時に実施される救援活動内容は、災害の状況、要請の内容等により、その時の状況に応じて決定されるものであるが、被害状況の把握、道路啓開などとともに、給水支援が想定されている。給水支援は、陸上自衛隊の兵站機能のひとつである。兵站の目的は部隊の活動を

維持、増進して作戦を支援するものであり、補給、整備、輸送、衛生等の総称であり、それぞれ固有の機能を果たしつつ、相互に有機的に結合されて、兵隊という総合機能を形成している。自衛隊の災害派遣は、この機能を被災者の人命または財産の保護を目的として活用するものである。

自衛隊の災害派遣は、都道府県知事等からの要請に基づき、「公共性」「緊急性」「非代替性」の原則、いわゆる災害派遣の3要件によって判断される。しかしながら、1995年以降は原則を堅持しつつ柔軟な災害派遣が行われており、給水支援活動も災害後の安全な水の確保に大きな役割を果たしてきている。

## 3. 新潟県中越沖地震における給水支援

2007年新潟県中越沖地震では、「24時間、ライフラインが復旧するまで民生支援を行う」との目標に基づき、災害派遣活動が実施された。今回の対応では、被害状況、地域の特性、利用可能な部外力、支援すべき地域等を考慮し、災害派遣部隊の規模に応じて支援組織が構成された。図1に自治体と自衛隊との連携要領を示す。新潟県災害対策本部会議に、第12旅団長も会議に参加し、災害対策本部長、つまり新潟県知事からの助言の求めに応じて発言を行っていた。さらに、県災害対策本部においては、自治体職員と自衛隊をはじめとする各機関の職員は、検討段階から同じ部屋の同じテーブルで作業を進めた。これにより、情報の共有や状況認識の共有において有効であったと指摘されている。柏崎市災害対策本部では、まず、県庁及び柏崎市役所に対して、災害派遣担任部隊から連絡幹部が派遣された。並行して、旅団司令部からも連絡幹部が派遣された。旅団司令部が新潟県庁に前方指揮所を開設し、さらに柏崎市の災害担任部隊が柏崎市役所に指揮所を開設した。これにより、現地レベル及び県レベルでの調整・連携が可能となっている。

さらに、柏崎市ガス水道局に対して、生活支援を担当する部隊から連絡幹部が派遣され、ライフラインの復旧

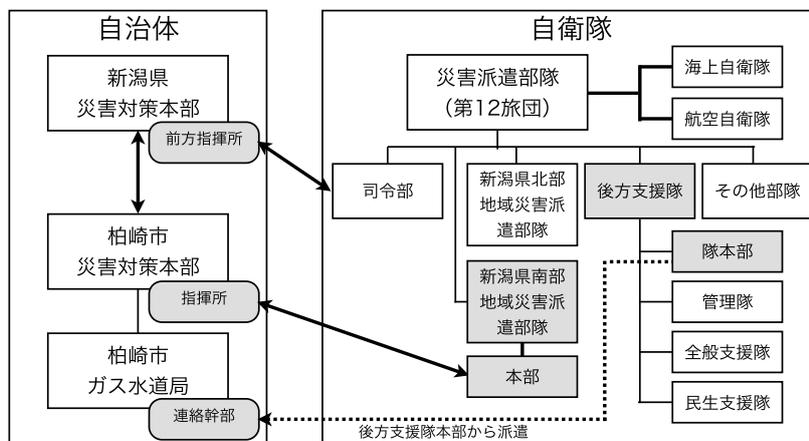


図1 2007年新潟県中越沖地震での自治体との連携要領

状況の把握や給水支援要領の確認、調整が行われた。水道部局に対して連絡幹部が派遣されたのは、ガス水道局の庁舎が、柏崎市庁舎から離れて位置していたこと、生活支援の活動が大きく、円滑な活動のためには、ガス水道局と直接連絡・調整する必要があったためである。

表2に阪神・淡路大震災、2004年新潟県中越地震、2007年新潟県中越沖地震の地震災害における給水支援を示す。2007年新潟県中越沖地震における給水支援は、発生当日から43日間実施され、約40,000戸の断水世帯に対して30,000トンの応急給水量の給水を行った。

応急給水の水源確保では、他水道事業者からの応援給水車が柏崎市の浄水施設の水を用いていたが、自衛隊の給水支援活動では、海上自衛隊等が輸送してきた水と河川から取水し、浄水セット [9] により浄化された水を応急給水として用いた。なお、その水質については、自衛隊の医管により定期的な検査が行われていた。

給水支援活動においては、1t水タンクトレーラー、5t水タンク車、及び浄水セットが使用された。図2に応急給水量実績と避難者数の推移を示す。自衛隊の給水支援活動においては、部隊あるいは装備という限られた資源を効率的に運用するため、目標を設定したうえで、先行的に態勢を整える。したがって、ここでは、水道の応急復旧率をひとつの指標として部隊運用を計画していた。

図3に給水支援業務運営の概念図を示す。避難所に設置された給水所は、1t水タンクトレーラーと隊員2名

のチームを基準として運用し、24時間態勢で応急給水活動を行った。ガス水道局と自衛隊との間で、1日3回の作戦会議が開催され、水タンクトレーラーの稼働状況を把握したうえで、その運用計画を状況に応じて適宜修正した。5t水タンク車については、給食支援、入浴支援、及び病院に対する給水支援に使用された。なお、この災害においては、病院では1病院当たり1日約50tの給水が必要であったことから、長岡市水道局の支援を受け、長岡市から輸送し、給水活動が行われた。

これらの給水支援活動の目標を「被災者が自宅で生活が可能になるまで実施する」とし、上水道の応急復旧が完了した段階で飲料用の給水支援を終了し、ガス復旧後に入浴支援活動を終了する、という段階的な目標を設定している。最終的には、柏崎市からの撤収依頼報告に基づく新潟県からの撤収要請に基づき、自衛隊による給水支援活動が2007年8月27日に終了している。

新潟県中越沖地震では、被災者のニーズを勘案し、被災事業者と支援機関とが協働して状況把握を行い、給水実行計画を策定、評価、更新することで、目標による管理に基づく応急給水活動が実施されていた。一方、避難者数の減少が必ずしも応急給水量の減少に結びついていない。したがって、これらのことから、効果的な応急給水の実施には、通水率や避難者数等の現状、応急復旧目標等の今後の状況予測、これらに基づき設定される目標について、関係機関での共有を図り、目標による管理に

表2 新潟県中越沖地震での給水支援活動

	給水期間 (日)	応急給水量 (t)	断水戸数 (戸)	応急復旧日数 (日)
2007年新潟県中越沖地震	43	30,000	39,170	20
2004年新潟県中越地震	26	1,030	129,750	67
1995年阪神・淡路大震災	58	61,000	1,270,000	91

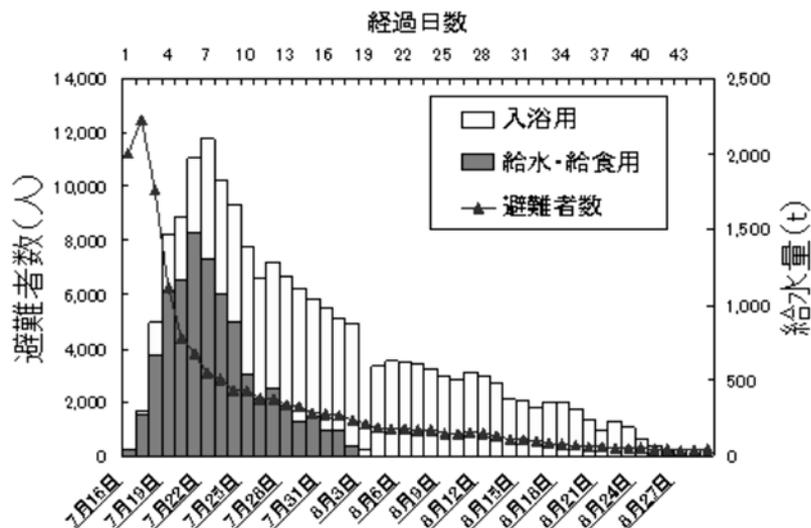


図2 2007年新潟県中越沖地震での応急給水量実績と避難者数推移

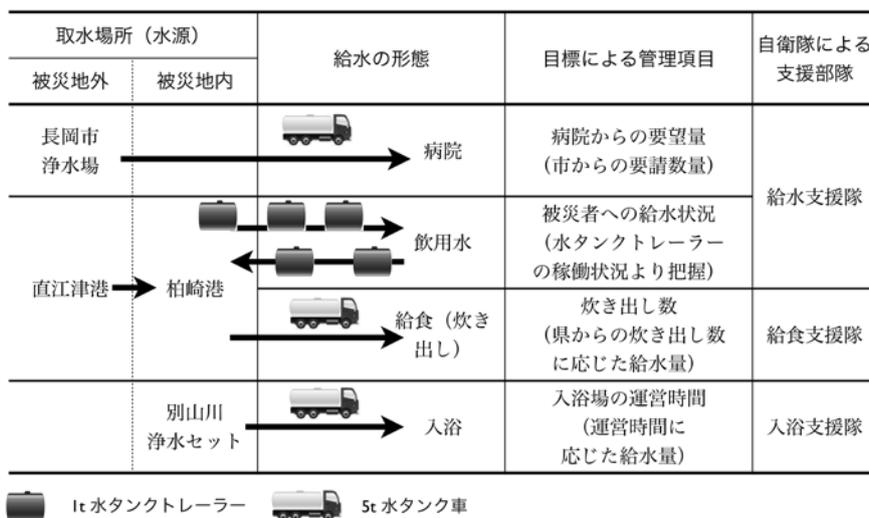


図3 2007年新潟県中越沖地震における給水支援業務運営の概念図

基づく災害対応業務を実施することが必要であるといえよう。

#### 4. 東日本大震災における応急給水の課題

2011年3月11日東日本大震災では、津波による被災が甚大となり、東日本太平洋沿岸で561km<sup>2</sup>以上もの地域が津波による浸水範囲 [10] となり陸前高田市や南三陸町をはじめとして、太平洋沿岸地域の街や集落が壊滅的な被害を受けた。これらの地域では、配水管路への地震被害だけではなく、津波遡上による浄水場や配水池への被災や、浅井戸の塩水化や濁水化など水源や水処理施設への被災がみられた。また、下水道システムの観点からは、今回の被災地域では、末端処理である浄化センターが沿岸地域に整備されており、これらが軒並み津波による被災を受けている。したがって、上水道をはじめとする被災地の水循環システムという観点からは、復旧・復興には数ヶ月単位ではなく、数年という相当の時間を要することとなる。また、津波被災地域の都市復興計画と連携することなく、上水道システムを復旧・復興することはできないといえる。

一方、従前の上水道システムの災害対応プロセスは、避難所や断水地域の市民に対して、給水タンク車等による応急給水を行いつつ、既存の上水道システムの応急復旧に取り組むというものである。今回の災害対応においても、図4に示すように応急給水タンク車や仮設給水栓による応急給水が実施されている。しかしながら、給水タンク車や仮設給水栓による応急給水には量的な限界が存在することが指摘されている [11]。したがって、上下水道システムの応急復旧に時間を要する津波被災地域では、給水タンク車と中心とした従来の応急給水手法によることは、災害時の安全な水の確保という観点からは不十分であるといわざるをえない。つまり、応急復旧に時間を要する津波被災地域においては、図5に示す一時的

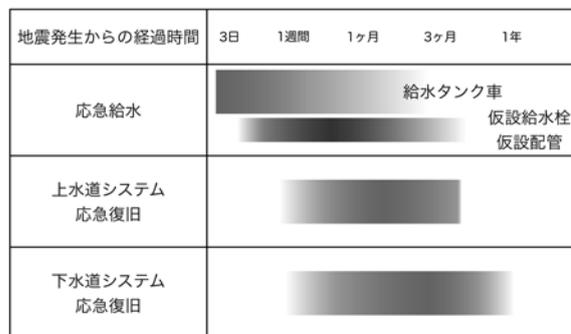


図4 2011年以前の上下水道システムの時間スケール

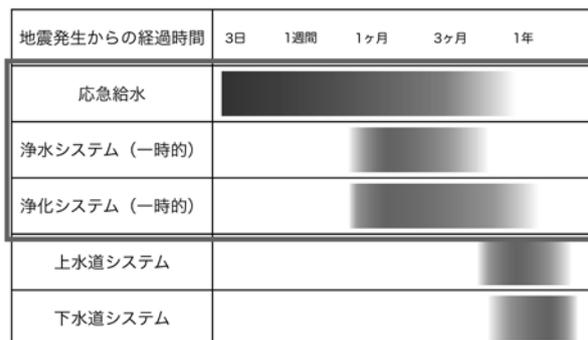


図5 津波災害における上下水道システムの時間スケール

な浄水システムや浄化システムを含めた形での応急給水システムや応急的な水循環システムの構築という新たな対応システムを検討することが必要である。

具体的には、公立学校などの避難所、津波被災地域で点在する建築物、あるいは仮設住宅に対して、附近の河川や井戸、あるいは港湾より取水し、その地域の原水水

災害時の安全な水の確保

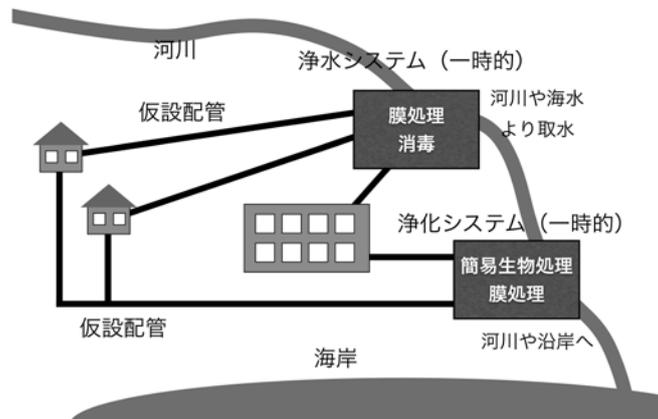


図6 災害時の被災地域内応急の水循環システム

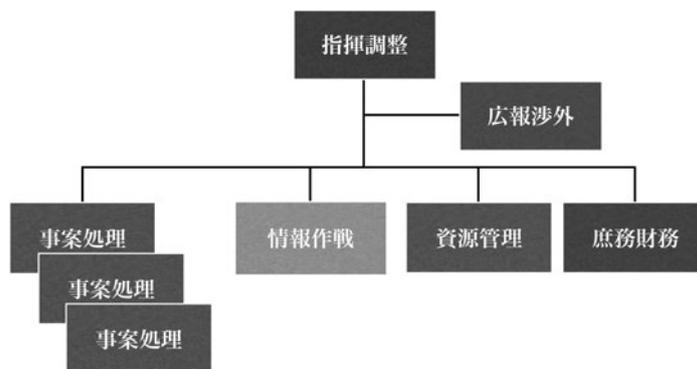


図7 災害対応に求められる組織の機能体系

質や被災者のニーズに適用する処理能力を有する膜処理設備、消毒設備、あるいは応急浄水装置 [12] を設置し、仮設配管により貯水槽や既存配管に接続することで応急給水を行うものである。図6に被災地内の応急の水循環システムの概念図を示す。例えば、膜処理装置においては、膜モジュールを簡易に取り外しできるようにすることで、応急的な浄水システムとして活用し、被災者が恒久住宅に移行した後は、通常の浄水システムにて膜モジュールを活用することができる。津波激甚地域においては、このような一時的な水循環システムを応急復旧プロセスに組み込むことで、避難所、避難所から応急仮設住宅、応急仮設住宅から恒久住宅への移行という復興プロセスに沿った形で、災害時の安全な水を確保することができるといえよう。

水道事業者の災害対応という視点からは、2011年東日本大震災の発災直後から、全国の水道事業者が被災地の事業者に対する支援を連携して実施することができている。これは、1995年阪神・淡路大震災以降に、我が国の水道事業者が、災害時の相互応援に関する覚書による他都市との相互応援体制を構築するなどの災害対策を推進してきたことによるものといえる。また、地震対策マニュアル対策指針[2]や地震等緊急時対応の手引き[3]に

より、被災水道事業体に先遣隊を送るなど、災害初動時から応援水道事業者と受援水道事業者との協働で活動することができたといえる。また、応急給水活動のみならず、災害対応の経験を有する神戸市や新潟市の職員が、復旧・復興期における災害査定や復興計画策定などの情報作戦の機能面における支援もなされた。しかしながら、被災した地方における情報連絡調整担当である日本水道協会東北地方支部が被災したことなどにより、東日本大震災における応急給水活動をはじめとする災害対応が問題なく実施できたとは必ずしもいえない。また、東日本大震災での被災事業者に対する災害エスノグラフィ調査や災害対応のタイムライン分析結果より、東日本大震災における災害対応においては、図7に示す組織的な6つの機能、すなわち、(1) 指揮調整、(2) 事案処理、(3) 情報作戦、(4) 後方支援、(5) 庶務財務、(6) 広報渉外、が必要であることが指摘されている[13]。したがって、近い将来に発生が危惧されている南海トラフ巨大地震や首都直下地震などの巨大災害時においても安全な水を確保するためには、他事業者や自衛隊等の外部支援組織からの応援給水活動のみならず、事案処理以外の組織の機能についても担保することが可能となる災害時の応急給水態勢やそのマネジメントシステムの確立が

必要不可欠であるといえよう。

### III. 巨大災害に向けた安全な水の確保のあり方

#### 1. インシデント・コマンド・システムに基づく災害対応

災害対応マネジメントにおいては、1970年代に米国において開発された標準化されたマネジメントシステムであるインシデント・コマンド・システム (ICS) が、消防機関を中心として世界的に標準なシステムとして用いられている。米国においては、2004年に制定された米国インシデント・マネジメント・システム (NIMS) [14] で、あらゆる災害や緊急事態に対してICSを適用することが定められており、水道事業体においても日常の事故、ハリケーン災害、地震災害などのあらゆる危機事態対応で使用されている。つまり、米国においては、災害時の応急給水対応においても、ICSに基づき実施されることとなる。

ICSの特徴として、5つの組織機能、Command (指揮命令)、Operation (実行)、Planning (計画情報)、Logistics (後方支援)、Finance/Administration (財務・総務) が明確に定義されていること、組織の構築方法

や名称、用語が統一、標準化されていること、Incident Action Plan (IAP, 現場作業計画)の様式が統一化されていること、通信方法などのルールが統一化されていること、現場指揮官への権限委譲がシステムに組み込まれており、あらゆる現場対応の意思決定者が現場指揮官であること、などがあげられる。5つの組織機能については、上述した東日本大震災での災害対応においてみられた組織的機能体系においても示されている。また、例えば、米国ロサンゼルス市水道電気局では、ICSに基づき、図8に示すOperational Planning Pとして緊急事態対応システムが定められている [15]。ここでは、誰が、何を、いつ、どのようにするのが明確に示されているとともに、達成すべき目標を定め、IAPを策定、承認、実行、評価、改善・更新という緊急時のPDCAのプロセスが組み込まれている。

そして、NIMSでは、水道事業体や地方政府の緊急事態対応だけではなく、州政府・連邦政府による支援プロセスなども定められている。ここでは、現場指揮官が現場対応の意思決定者であり、州政府や連邦政府などの上位組織は、現場指揮官からの要請に応じて支援することとなっている。つまり、現場対応において、人や資

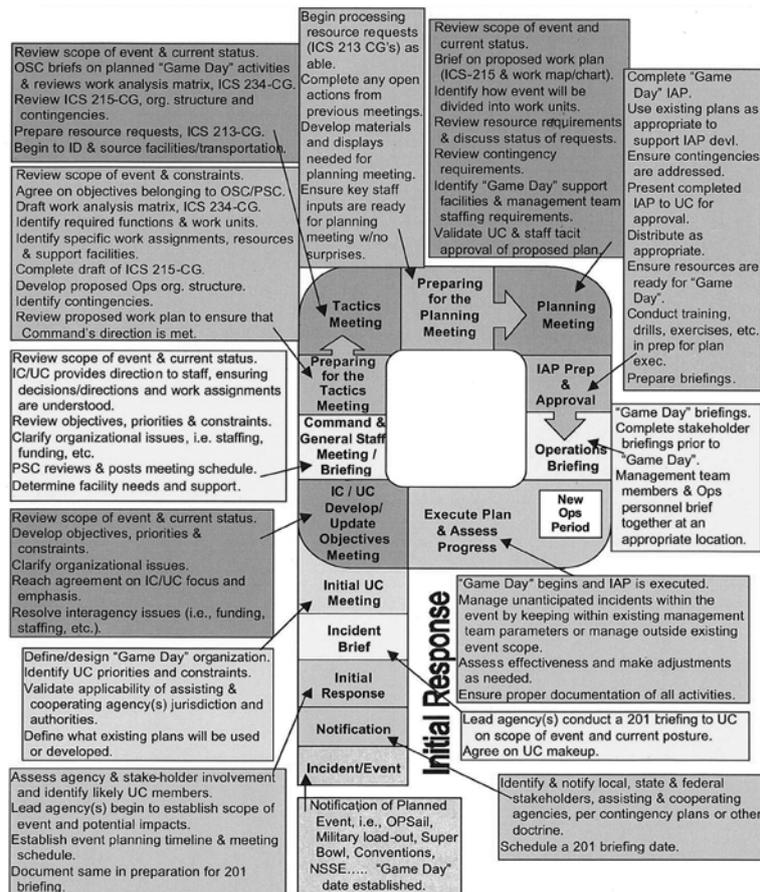


図8 米国ロサンゼルス市水道電気局における災害対応マネジメントシステム (Operational Planning P)

表3 米国インシデント・マネジメント・システム (NIMS) における緊急事態支援機能

ESF# 1	Transportation (輸送支援)
ESF# 2	Communications (通信支援)
ESF# 3	Public Works and Engineering (公共・技術支援)
ESF# 4	Firefighting (消防支援)
ESF# 5	Information and Planning (情報及び計画支援)
ESF# 6	Mass Care, Emergency Assistance, Housing and Human Services (避難支援)
ESF# 7	Logistics Management and Resource Support (補給支援)
ESF# 8	Public Health and Medical Services (公衆衛生支援)
ESF# 9	Search and Rescue (捜索救助支援)
ESF#10	Oil and Hazardous Materials Response (油及び危険物対応支援)
ESF#11	Agriculture and Natural Resources (農業支援)
ESF#12	Energy (エネルギー支援)
ESF#13	Public Safety and Security (公衆安全支援)
ESF#14	Long Term Community Recovery (長期的復興支援)
ESF#15	External Affairs (対外調整支援)

機材等の資源が不足した場合、現場指揮官は、地域の Emergency Operation Center (EOC, 緊急事態センター) に支援を要求する。それを受けて、地域のEOCは、州のEOCに対して必要に応じて支援を要求するとともに、それでも不足する場合については連邦政府に対して支援を要求する。そして、これらの支援に対応するための担当組織や役割について、表3に示すEmergency Support Function (ESF, 緊急事態支援機能) で定められている。したがって、災害時の安全な水の確保については、これらのESF#3の公共・技術支援、ESF#8の公衆衛生支援の枠組みで実施されることとなる。

応急給水という観点からは、USEPA (US Environmental Protection Agency, 米国環境保護庁) において、緊急時応急給水計画策定に関するレポートが示されている [16]。ここでは、応急給水の考え方から、NGO、民間、コミュニティや近隣事業体、州政府や連邦政府との連携のあり方、あるいは、応急給水のさまざまな手法とその要件や供給能力について示されている。

一方、災害レジリエントな水道システムを構築するという視点から、水量だけではなく、水質や消火機能など5つの水道サービスカテゴリーによる水道システム評価を試みている [17] など、水道事業体の緊急事態における最も達成すべき目標として水を管路で供給すること、という考え方もある。我が国においては、管路という水道システムにより水を供給するということは、緊急時においても水道水質基準を満足する水を供給するということと同義である。しかしながら、水道事業体が、緊急事態においても市民生活や社会経済の復旧・復興を支えるという観点からは、いわゆる煮沸勧告 (Boil-Water Notice) とともに水を供給するというあり方も、ひとつの災害対応や緊急時の水質リスク管理手法であるといえよう。

## 2. 目標による管理に基づく応急給水マネジメントシステム

近藤ら [18] は、目標による管理の視点から2004年新潟県中越地震における新潟県災害対策本部と米国ハリケーン・カトリーナ災害におけるニューオリンズ市の災害対策本部とのマネジメントの比較検討をし、応急対応期において目標による管理を導入することが有効であるとしている。近藤、永松 [19] は、目標管理型の災害対応を、(1) 定期的に対応計画を作成する、(2) 測定可能な目標を設定し、定期的に対応業務をチェックして改善する、(3) 権限委譲を行う、という3つの基準を満たすこととしている。ここでは、目標による管理に基づく災害対応においては、状況認識の統一が求められており、(1) 内部環境、外部環境に関する現状、(2) 今後の状況予測、(3) 明確な対応方針や目標、(4) 具体的な対応、の4つの情報が必要不可欠となる。これら4つを鑑みれば、巨大災害時における安全な水を確保するためには、これまで構築してきた応急給水対応システムから一歩すすめて、目標による管理に基づく標準的な応急給水マネジメントシステムを構築することが肝要である。

そこで、災害前の応急給水計画と災害時の応急給水実施計画の定義を示す。応急給水計画とは、地域防災計画や地域水道ビジョンと連動しながらも、対応マニュアルや実施計画策定手順、初動体制構築の手順を定め、相互応援協定による外部関係機関との連携とともに、給水拠点整備などの中長期的な施設・設備や整備計画を含む、事業体の応急給水に係る災害対応力を向上するための方策を示したものである。したがって、これまでの初動や参集体制、連絡体制の構築や相互応援協定の締結とともに、計画文書や報告書、さらには契約書などの書式様式、災害対策本部のレイアウトや人員配置、また、図9に示すような我が国の組織体系に準じた応急給水実施

計画の策定手順についても具体的に定めておくことが必要であろう。この応急給水実施計画策定の例においては、誰が、いつ、どのように、何をするのかを明確にするとともに、災害時の安全な水を確保するための具体的な目標や対応方針を明確にすること、応急給水実施計画を誰がどのようにどんな文書で策定するのかを示すこと、その実施計画を災害対策本部会議で承認したうえで、共有すること、進捗状況、被災者ニーズや現状を把握し、評

価すること、対応方針・目標の検討や更新から状況把握と評価のサイクルを定期的実施すること、などがその特徴としてあげられよう。また、応急給水実施計画は、災害発生後に応急給水計画に基づき策定されるものであり、当該の事態をどのように克服するのかの方策を具体的に示すものである。つまり、応急給水計画はさまざまな災害事象を対象とするが、応急給水実施計画は、災害の種類や規模に応じてその都度策定されるものである。応急給水実施計画には、被害状況や現状を踏まえた達成すべき目標や対応方針、組織図、人や装置などの配備計画、給水タンク車などの配車計画、応援事業体や自衛隊など外部機関との連携を図る受援計画、さらには市民や関係機関への広報について記載することが求められる。また、継続的に水道事業者の災害対応力を向上するためには、平時からの取り組みが必要不可欠である。つまり、災害が発生してからではなく、普段の机上演習や図上演習の機会を捉え、応急給水計画をためすことが必要である。そこでは、ある災害想定や被害想定から、応急給水計画に基づき実際に応急給水実施計画を策定するのである。そして、その策定した実施計画に基づき、現場で実施したり、コミュニティや関係機関と訓練する。実施結果や訓練結果から、グッドプラクティスや改善点を抽出し、応急給水計画と実施計画の評価・検証する。さらに、過去の災害事例や対応事例などから学習し、応急給水計画を見直し、改善、更新するのである。したがって、図10に示す災害時の安全な水の確保に向けた対応力向上の取り組みを、水道事業者を中心としてその地域においていかに実践していくか、が重要である。

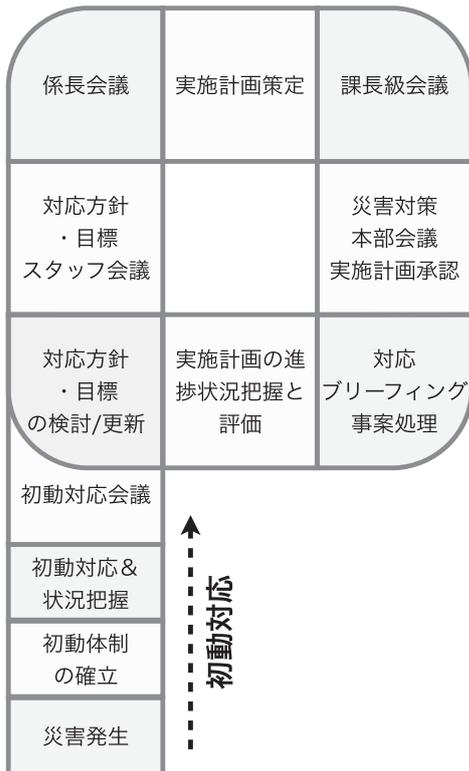


図9 災害対応実施計画策定マネジメントシステム

#### IV. おわりに

本稿では、我が国における災害時の応急給水対応について、2007年新潟県中越沖地震や2011年東日本大震災の事例から、その特性と課題について述べた。さらに、災害対応マネジメントシステムという視点から、米国にお

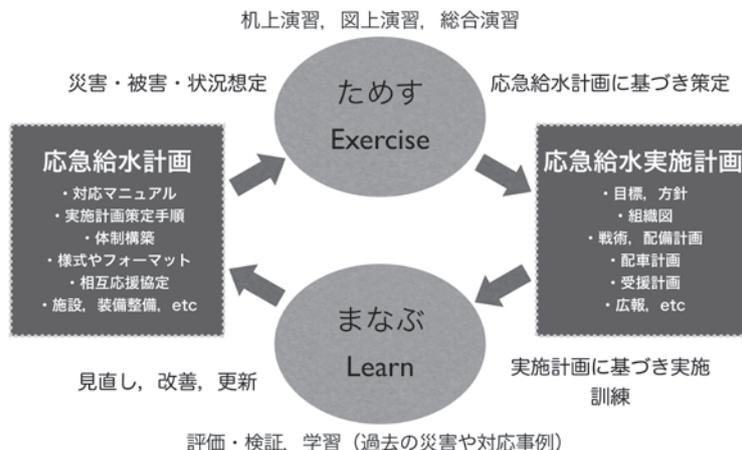


図10 災害時の安全な水の確保に向けた対応力向上

ける応急給水システムや対応システムについて概観したうえで、巨大災害時の安全な水を確保するための目標による管理に基づく応急給水マネジメントシステムについて検討した。ここで示したあり方はひとつの考え方であり、今後は具体的に実践していくことが喫緊の課題であるといえる。

また、将来の首都直下地震や南海トラフ巨大災害時においても安全な水を確保するためには、全国のかつ階層的な相互応援システムのみならず、標準的な応急給水対応システムを構築するとともに、水道局職員はもとより関係者の教育システムの構築が必要不可欠である。つまり、災害時における地域の安全な水を確保するための実践的な人材の育成を継続的に実施し、その関係者のFace to Faceのネットワーク構築が必要であるといえよう。

## 参考文献

- [1] 防災行政研究会. 逐条解説災害対策基本法. 2002. p.389-395.
- [2] 厚生労働省. 地震対策マニュアル策定指針. 2008. p.122.
- [3] 社団法人日本水道協会. 地震時緊急時対応の手引き (平成25年3月改訂版). 2013. p.140.
- [4] 防災行政研究会. 逐条解説災害対策基本法. 2002. p.212-219.
- [5] 白濱龍興. 大規模災害時の自衛隊の役割. 学術の動向. 2005. p.69-73.
- [6] 防衛省. 平成18年度防衛白書. 東京:ぎょうせい; 2007.
- [7] 防災行政研究会. 逐条解説災害対策基本法. 2002. p.60-68.
- [8] 災害派遣. 自衛隊法第83条. 2014.
- [9] 陸上自衛隊. 需品機材, 装備. 2015. <http://www.mod.go.jp/gsdf/equipment/qe/index.html> (accessed 2015-04-02)
- [10] 国土地理院. 津波による浸水範囲の面積 (概略値) について (第5報), 平成23年4月18日. 2011.
- [11] 伊藤禎彦, 平山修久. 震災時水道復旧過程での電話データからみた応急復旧目標期間に関する一考察. 環境システム研究論文集. 2000;28:151-161.
- [12] 公益財団法人水道技術研究センター. 第2研究委員会「災害・危機管理対策」, しなやかな浄水システムの構築に関する研究 (J-Step共同研究). 平成25年度成果報告書. 2014. p.61.
- [13] 多島良, 平山修久, 大迫政浩. 災害廃棄物処理に求められる自治体機能に関する研究—東日本大震災における業務の体系化を通じて—. 自然災害科学. 2014;33:153-163.
- [14] FEMA. National Incident Management System. 2015. <https://www.fema.gov/national-incident-management-system> (accessed 2015-04-02)
- [15] LADWP. Emergency Response Operations for LADWP's Water System, 2nd Workshop on International Research, Development, and Implementation in Water System for Disaster Prevention & Preparedness. 2013.
- [16] USEPA. Planning for Emergency Drinking Water Supply. 2011. p.40.
- [17] Davis CA. Water System Service Categories, Post-Earthquake Interaction, and Restoration Strategies, EERI Spectra. 2013.
- [18] 近藤伸也, 近藤民代, 永松伸吾, 平山修久, 河田恵昭. 米国ハリケーン・カトリーナ災害における水害廃棄物処理マネジメント. 第18回廃棄物学会研究発表会講演論文集. 2007. p.255-257.
- [19] 近藤民代, 永松伸吾. 米国の地方政府における Incident Command Systemの適用実態—ハリケーン・カトリーナ災害に着目して—. 地域安全学会論文集. 2007;9:253-260.