

〔共同研究：水インフラ整備更新の課題と展望〕

水道事業の危機管理に関する考察

——危機管理マニュアル策定と防災訓練を中心に——¹⁾

田代昌孝

目次

はじめに

第1章 水道事業の危機管理の必要性について

第2章 水道事業の危機管理マニュアル策定と防災訓練に関する取り組み

第3章 危機管理マニュアル策定と防災訓練に関する地域間と地域内格差

第4章 危機管理マニュアル策定と防災訓練における項目別の格差

おわりに

参考文献

はじめに

日本の公共施設は総じて、老朽化という問題を抱えている。国土交通省「官民連携事業（PPP/PFI）のすすめ（令和2年度版）」に基づけば、日本の社会資本施設の老朽化は水道事業部門だけではなく、様々な部門でも深刻な問題となっている。2033年3月には道路橋の約63%、河川管理施設の約62%、港湾岸壁の約58%、トンネルの約42%、下水道管きよの約21%が建設後50年以上経過する社会資本となるという見解を国土交通省は示している²⁾。水道事業も同じように、施設や管路の老朽化という課題がある。

厚生労働省「インフラ長寿命化計画（行動計画）（平成27から32年度）」では、水道資産の約7割を占める管路施設が更新されておらず、水道施設の更新には多大な費用と時間を要すると言っている³⁾。また、厚生労働省「新水道ビジョン推進のための地域懇談会（第10回）」でも管路の老朽化の現状と課題が報告されており、水道管路の更新も進んでいないことから、全国の管路を更新するのに約130年かかることを示している⁴⁾。その結果、水道インフラの更新に必要な費用の推計が野村総研〔2011〕、根本〔2011〕、矢根〔2015〕、長峰〔2015〕等を中心に盛んに行われており、高額な費用が必要という形で一定の結論が出

1) 本稿は17連261「水インフラ整備更新の課題と展望」の研究助成を受けた成果の一部である。もっとも、当然ではあるが本稿における誤りは全て著者にある。

2) 国土交通省「官民連携事業（PPP/PFI）のすすめ」、2頁を参照。

3) 厚生労働省「インフラ長寿命化計画（行動計画）（平成27から32年度）」、2-3頁を参照。

4) 厚生労働省「新水道ビジョン推進のための地域懇談会（第10回）」、4頁を参照。

キーワード：危機管理、災害対策、危機管理マニュアル、防災訓練、水道インフラの老朽化

たように思える。

しかし、現実の水道事業は人口減少社会に伴う料金収入による財源徴収が難しく、更新費用を賄う手段があまり無い状態である。水道事業は建設改良を中心としたハードな災害対策と言うよりむしろ、マンパワーを伴うソフトな災害対策が重要となっている。ところが、マンパワーの不足により、危機管理としてのマニュアル策定や防災訓練の実施が十分でない水道事業体も幾つか存在している。したがって、危機管理マニュアルの策定や防災訓練の実施は地域間や地域内だけでなく、各々の災害事象を想定したマニュアル、あるいは訓練項目内でも格差が生じてしまうことになる。

ソフトな災害対策は広域的なリスクプール、隣接の水道事業体や外郭団体・OBとの相互応援協定や連携協定を締結したり、地域独自の災害対策を実施したりすることに分かれる。地域独自の災害対策も危機管理マニュアルの策定や防災訓練の実施、あるいは応急給水・応急復旧計画の策定等がある。これまで応急給水・応急復旧計画の策定に関する研究は田代[2020b]があるものの、水道事業の危機管理マニュアル策定や防災訓練の実施を分析した研究は極めて少ない。

そのため、本稿では水道事業の危機管理マニュアルの策定や防災訓練のような災害対策に着目して分析を行う。具体的には、危機管理マニュアルや防災訓練の地域間と地域内格差、さらには各災害事象の項目別の格差について、タイル尺度の計測結果から議論する。従来の研究では井上[1997]、田代[2016][2020a]等を中心に、水道事業の様々な格差を議論する場合、水道料金、水道のマンパワー、水道インフラ、水道財政の格差を対象にしたものが多く、これらの格差は地理的、あるいは人口的要因に左右される部分が多い。それに対して、危機管理マニュアルの策定や防災訓練は、地理的、あるいは人口的要因と無関係に実施されなければならない。

また、水道事業の危機管理マニュアル策定や防災訓練は、自治体の「地域防災計画」に基づく危機管理に含まれてしまう可能性が高いため、応急給水・応急復旧計画の策定に比べて、策定や実施が進んでいない地域が多いように思える。結果として、水道事業における危機管理マニュアル策定状況と防災訓練の実施回数に関する様々な格差は是正が難しく、時系列でも定着してしまう可能性が高いと考えられる。特に、本稿では東京都の危機管理意識が強く、マニュアルの策定や防災訓練の実施が多いことを考慮して、項目別の格差では東京都を分析対象に含むケースと含まないケースとに分けて、タイル尺度の計測を行っている。

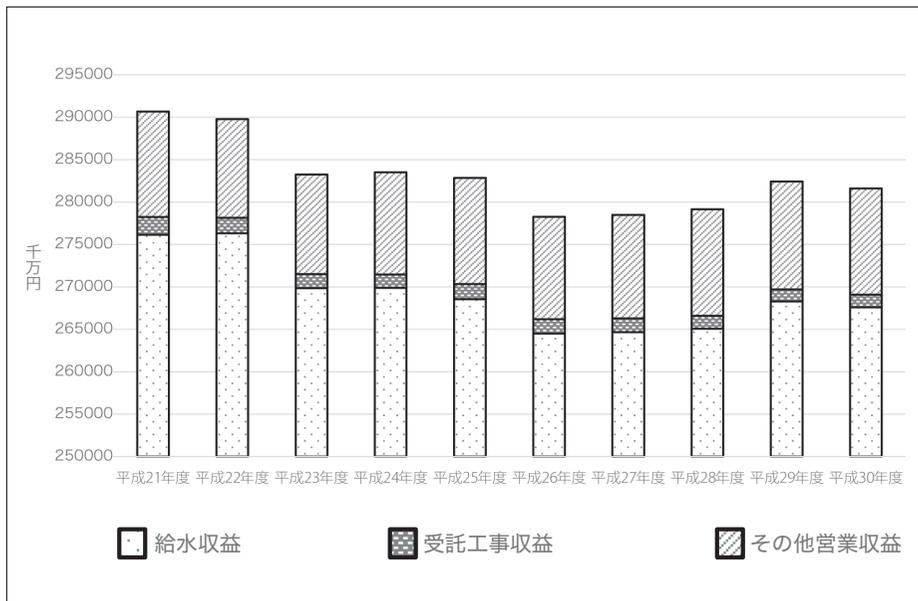
本稿の構成は以下の通りである。第1章では水道事業における危機管理の必要性と今日的課題について議論する。第2章では水道事業の危機管理マニュアル策定と防災訓練に関する取り組みを述べる。そのうえで、第3章では危機管理マニュアル策定と防災訓練に関する地域間と地域内格差をタイル尺度から計測してみよう。さらに、第4章では危機管理マニュアルと防災訓練に関する項目別の格差をタイル尺度から計測してみよう。おわりにでは、全体のまとめと若干の政策提言を行うこととしよう。

第1章 水道事業の危機管理の必要性について

水道事業の主な問題をまとめると、①人口減少と節水器の普及による料金収入不足から生じた経営の困難、②経営困難から更新事業を先延ばしにした水道インフラの老朽化、③水道インフラの脆弱性に伴う災害時の被害拡大と早期復旧のための人手不足等に集約されよう。さらに言えば、水道事業の今後の方向性は民営化と広域化であると思われる。水道事業の民営化は、水道事業を公的に維持管理することが非効率であることから提案されている。それに対して、水道事業の広域化は規模の経済や範囲の経済だけでなく、災害時のリスクプールを行ううえでも提案されているように思える。

本章では水道事業の主要な問題と今後の方向性を踏まえて、まずは経営状況を概観しながら、危機管理の必要性について考えてみよう。水道事業の主な収入源は営業収入、営業外収入、特別収益で構成される。営業収入は給水収益、受託工事収益、その他営業収益に分かれる。水道事業の経営を議論するためには、給水収益が中心となる営業収入の不足に関する現状を把握する必要がある。図表1には水道事業の営業収入構成に関する時系列的变化がまとめられている。

図表1 水道事業の営業収入構成に関する時系列的变化

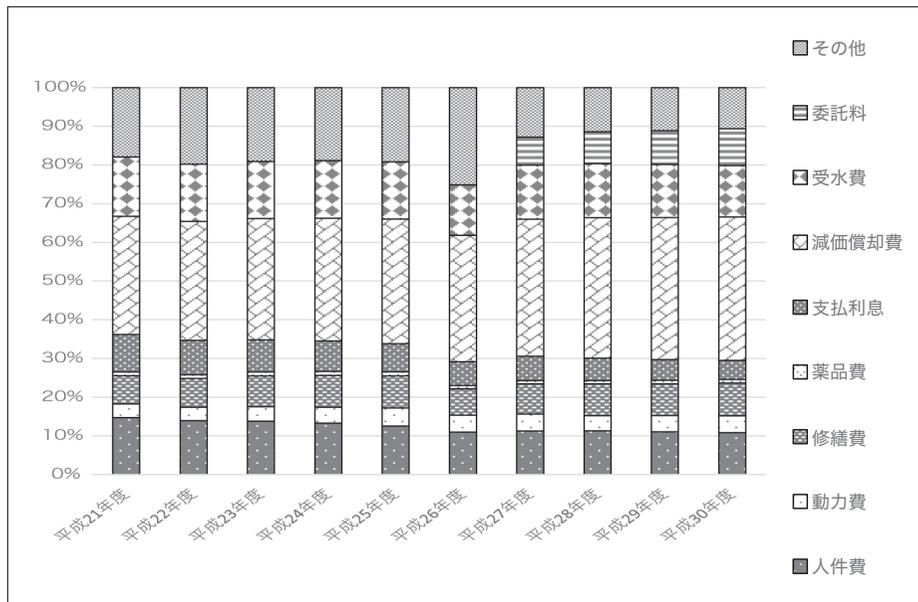


出所：日本水道協会編『水道統計（平成21から30年度）』より作成。

図表1から平成21年度に比べると、より最近では水道事業の営業収入は大きく減少しているのが分かる。とりわけ、料金収入を含む給水収益は人口減少の影響を強く受けている。

平成 26 年度の『水道統計』に基づくと、営業収益の減少を補う形で営業外収益、特に、長期前受金戻入が大きく増加した。したがって、今後の水道事業の収入は営業収益だけでなく、営業外収益の影響も強く受けることが予測される。さらに、今度は水道事業の費用構成に関する時系列的変化を見よう（図表 2）。

図表 2 水道事業の費用構成に関する時系列的変化



出所：図表 1 と同じ。

図表 2 から水道事業の費用構成のうち減価償却費が最も大きな割合を占めるのが分かる。水道事業は装置産業であるがために、施設や管路の老朽化は水道事業の費用に大きな影響を及ぼすと考えられる。経営の苦しい水道事業者は施設や管路の耐震化、あるいは改良のための更新事業を避けるようになる。減価償却費が主要な部分を占める以上、大規模な更新事業は減価償却費の更なる増加が見込まれるからである。

結果として、水道事業者は企業統合を繰り返し、広域化により規模の経済を発生させながら、経営の改善を図るようになった。水道事業者の多くが自己水団体ではなく、受水団体となり、受水費は末端給水事業の経営に大きな影響を及ぼすようになった。今後の水道事業は広域化に伴う 1 人当たり固定費の減少と受水費の増加を比較しながら、経営の改善と効率化を図る必要がある。

それ以外にも、委託料のデータは平成 27 年度以降の『水道統計』から入手可能となるが、より最近では委託料も増加している。漏水調査、料金徴収、水道料金に係る窓口業務を含むメーター検針、配水場の施設監視及び運転操作等を中心とした様々な業務を民間に委託する

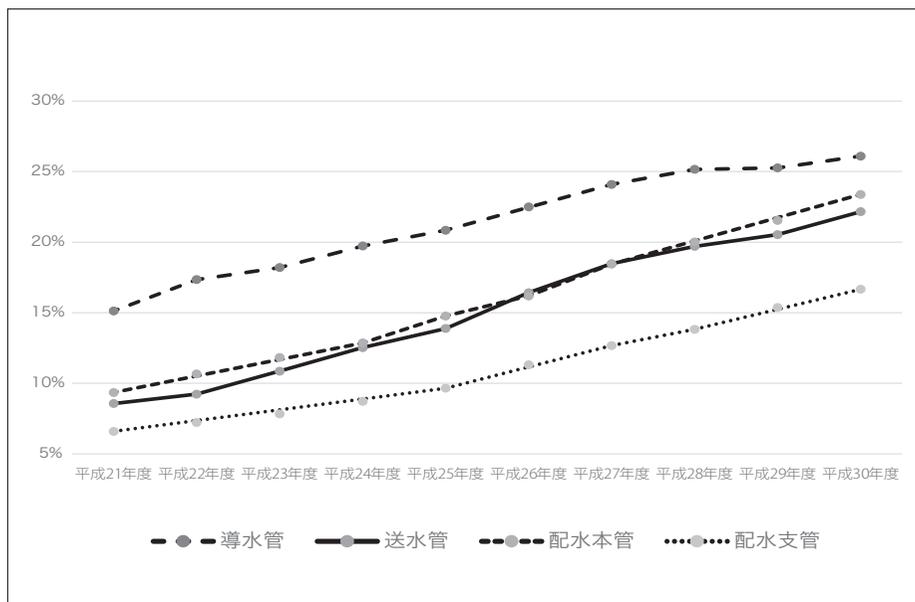
ことで、水道事業は経営の効率化を行っている。

このように水道事業は人口減少や節水器普及による収入面での減少を補うため、業務の民間委託や広域化による費用削減を積極的に推し進めることで、経営を改善してきたと言える。したがって、過疎地域の民間委託が進まない水道事業体、もしくは地理的に広域化の難しい水道事業体を中心に、施設や管路の老朽化が進んでしまうのである。

厚生労働省が発表した「インフラ長寿命化計画（行動計画）（平成27から32年度）」や「新水道ビジョン推進のための地域懇談会（第10回）」以外にも、野村総研[2011]、根本[2011]、矢根[2015]、長峰[2015]等が老朽化した水道インフラの更新費用に関する推計を行っているが、共通しているのは更新に莫大な費用を要するということである。

かつては人口が増加しており、全国の市町村でもそれなりの人口があった時代には相応の水道施設や管路が必要であった。ただ、人口減少社会になると、以前に建設された水道事業の施設や管路をあまり使用しないと言う現象が見られるようになり、過剰投資の維持管理が問題となった。過剰投資分の施設や管路の維持管理費用が嵩むことで、その分の更新や改良の費用が削減され、耐震化のためのインフラ整備が滞ってしまっている。そのため、水道インフラの老朽化は深刻な問題となっている。図表3には各水道管路の経年化率に関する時系列的变化がまとめてある。

図表3 各水道管路の経年化率に関する時系列的变化



出所：図表1と同じ。

図表3から全体的に水道管路の老朽化は進んでおり、特に、配水本管の老朽化が深刻であ

ることが分かる。それに対して、配水支管の老朽化は他の管路と比べると、それほどでもない。配水支管は容易に改修を行えることが可能である⁵⁾ことから、更新事業により耐震強化もされているが、実際の災害時には配水支管の破損と言った問題は頻繁に起こっている⁶⁾。水道事業の公的な創業は明治にもさかのぼる。明治以降、今日に到るまで各水道事業体の現在給水人口規模は大きく変化している。そのため、実際の管路に関する布設状況を把握していない水道事業体も幾つかある。首藤他 [2015] は災害時における高齢者避難の問題が発生する理由として、個人情報条例が優先されるため、市町村の各部署間での情報共有が妨げられ、名簿作成が進まないだけでなく、避難支援団体への情報提供が困難なことを挙げている⁷⁾。

厚生労働省編「厚生労働省防災業務計画（平成 29 年 7 月）」には、水道施設の耐震化等と災害時応急体制の整備が取りまとめられている。前者には厚生労働省医薬・生活衛生局による「水道の耐震化計画確定指針」の周知の徹底だけでなく、インフラの耐震化や応急給水確保のための指導や助言がある。後者には厚生労働省医薬・生活衛生局が①都道府県および水道事業者と協力して、情報収集・連絡体制の整備と同時に、重要な施設情報のデータベースやオンライン化を図ること、②水道事業者に対して「危機対策マニュアル策定指針」および「災害時相互応援協定策定マニュアル」を周知させ、マニュアルや協定を作成するための助言や支援を行うこと等がある⁸⁾。

インフラの耐震化や応急給水の確保は財源や水源が乏しいことで改善が難しい分野であるため、今後の水道事業は後者の災害対策を中心に危機管理を行う必要がある。特に、水道管路の布設状況をデータベースやオンライン化することは、災害時の破損に対する早期復旧を可能にすると考えられる。危機管理のデジタル化を通じて、災害対策のインフラを整備しながら、平常時に様々な危機管理マニュアルの策定や防災訓練を水道事業体は行わなければならない。

ところが、実際の水道事業体はマンパワーが不足している地域が多数ある。「震災後は事後的なマンパワーに頼るしかないが、水道事業者の職員数は年々減少し、マンパワーを頼りに対策を進めるといふ計画が立てにくい」と熊谷 [2016] は述べている⁹⁾。とりわけ、過疎

5) 厚生労働省「水道法改正の概要について」、5頁では平成 29 年度末において浄水施設は耐震化が進んでいないものの、配水池は単独での改修が比較的行いやすいため、耐震化が進んでいることを示している。

6) 内閣府「復旧・復興ハンドブック」、1-52 頁に基づく。被災後は災害復興への応急対応のため、早急に被災状況の把握が必要となる。その後、①応急対応、②二次災害の拡大防止、③法制度の適用、④すまいと暮らしの再建等に関する調査が必要となる。被害査定を行った後、緊急の財政金融措置となる①緊急金融措置、②財政需要見込額の算定、③行政計画、④予算編成等も含めて、様々な施策を考える必要がある。そのため、被災後は管路の破損に伴う漏水箇所の把握を第一に行わなければならないと考えられる。

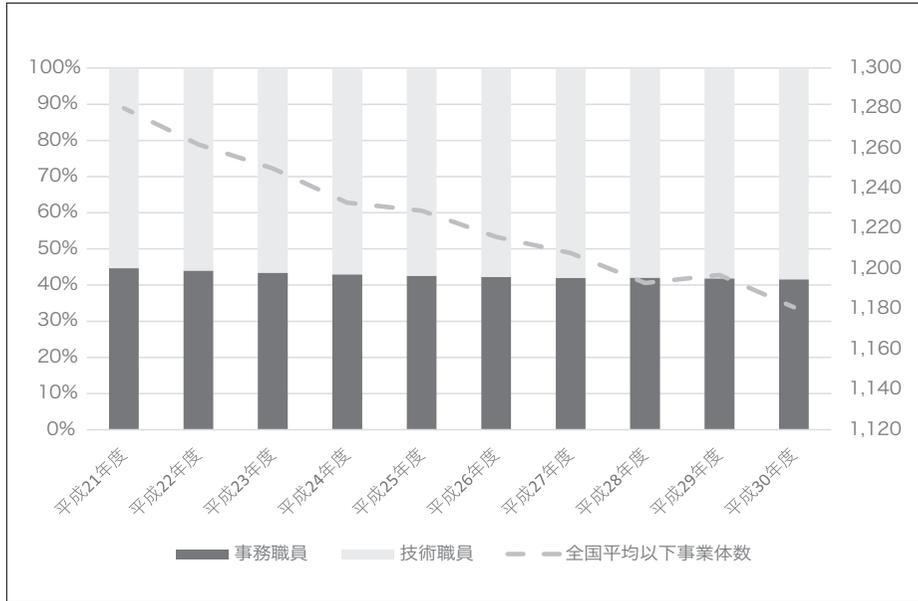
7) 首藤他 [2015]、354-361 頁。

8) 厚生労働省「厚生労働省防災業務計画（平成 29 年 7 月）」、19 頁。

9) 熊谷 [2016]、222-223 頁。

地域の水道事業体は後述するが、独自の危機管理のマニュアル策定、あるいは防災訓練が行えない状況にある。図表4は水道事業の職員数の構成と職員数が全国平均より不足している水道事業体がまとめてある。

図4 水道事業の職員数の構成に関する時系列的変化



出所：図表1と同じ。

図表4から全国平均以下事業体数が時系列で明らかに減少しているのが分かる。これは水道事業体が企業統合を繰り返しながら、災害のリスクをプールしているためであると考えられる¹⁰⁾。水道事業の職員構成は技術職員をわずかに増やししながら、その一方で事務職員を減らす傾向にある。今後は熟練技術の継承が災害対策を行ううえで大きな課題となる。新潟県下にあるA市の水道事業体では「水道災害対策計画」の中で、復旧業務フロー、復旧の優先順位、資器材の手配等を定めているものの、技術管理者らの知識や経験により作業班で相談、実践しながら復旧作業を進めていくケースが多く、技術経験の伝達、人材育成が重要となっている。

また、同じ県内のB市にある水道事業体でも「水道事業地震対策マニュアル」を策定しながら、応急復旧計画、①予防対策②応急対策③応援の受入④シミュレーション等を行っているものの、災害時の配置職員の減少や災害対応の技術継承等が課題となっている。それ外

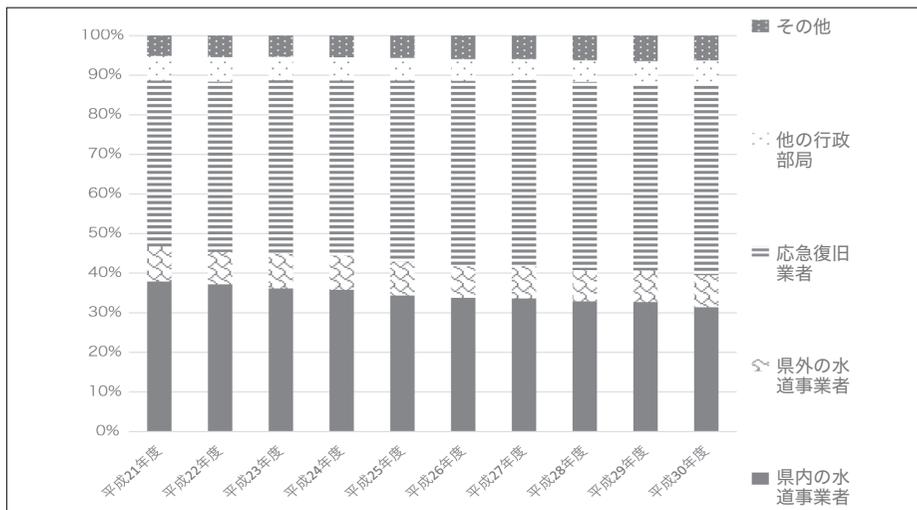
10) 佐藤 [2016] , 23-74 頁は自治体職員のマンパワーが衰退する理由として、縦割り行政の弊害による避難所全体への対応が不備であることを指摘しており、マンパワーの衰退を補っていたのは学校の教職員だったことを主張している。

にも、同じ県内のC市にある水道事業者では、平成23年度作成済の「応援要請・受け入れマニュアル」にある応急復旧の項目、応援の要請・受け入れ、漏水調査、復旧工事等に基づいて災害対策を行っているが、技術職の職員数が少なく、機動力の確保が必要と言うヒアリングの回答を得ている。

水道事業の広域化は経営改善のみを目的として行われている訳ではない。水道施設や管路の老朽化が進んでいる状況下で、災害対策の面でも広域化が要求されるようになる。「災害時相互応援協定策定マニュアル」のその一例であると言えよう。実際、「水道広域化検討の手引き」では、水道事業の広域化が①事業統合：経営主体も事業も1つに統合された形態、②経営の一体化：経営主体が1つだが、認可上、事業は別の形態、③管理の一体化：維持管理業務や総務系の事務処理などを共同実施あるいは共同委託により業務等を実施する形態、④施設の共同化：危機管理対策等のソフト的な施策を含みながら、取水場、浄水場、水質試験センター、緊急時連絡管などの共同施設を保有する形態という4段階を経ていると述べている¹¹⁾。

広域化による施設の共同化は、隣接の水道事業者、あるいは外郭団体やOBと協定を締結することを意味している。多くの水道事業者が人手不足にあるため、災害時には様々な協定を学ぶことによりリスクプールするのである。新潟県下にある水道事業者も広域連合により、災害のリスクをプールしている。今後は広域化に伴うリスクプールを通じて、水道事業者は人手不足を解消させながら、ソフトな災害対策を行うことが予測されよう。図表5には水道事業の協定件数に関する時系列的推移がまとめてある。

図表5 水道事業の協定件数に関する時系列的推移



出所：図表1と同じ。

11) 日本水道協会「水道広域化検討の手引き」、16頁。

図表5から時系列でも県内にある隣接の水道事業者、あるいは県外の水道事業者との協定を減らす一方で、応急復旧業者と協定を締結するケースが増えていることが分かる。そのうえで、各水道事業者は応急給水計画、あるいは応急復旧計画の策定を行うことで災害時の復旧を図ることになる¹²⁾。

ところが、現状では協定を結んでいた水道事業者や外郭団体・OBの連絡先等が管理出来ていないため、災害復旧が滞ってしまうと言う問題が頻繁にある。内閣府「災害時における受援体制に関するガイドライン（仮称）の素案について」に基づく、担当者の移動、連絡先の変更に対応できない等を理由に、近隣自治体や外郭団体・OBと結んだ相互の応援協定が有効に機能しないケースもあると指摘されている¹³⁾。水道事業も例外ではなく、内閣府が指摘するような課題を抱えていることが想定される。

第2章 水道事業の危機管理マニュアル策定と防災訓練に関する取り組み

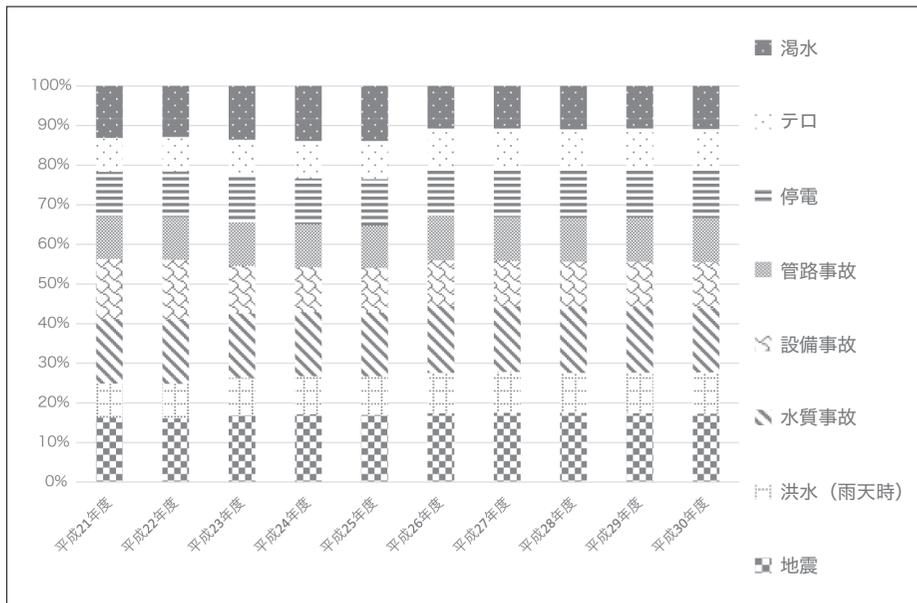
前の章では水道事業の課題を提起して、危機管理の必要性を論じた。水道事業は人手不足と経営困難と言う問題を抱えているだけでなく、同時に水道インフラの老朽化を伴いながら、災害対策も十分に行えていないと言う課題も抱えている。水道事業の事前対策には危機管理マニュアルの策定や防災訓練等があるが、まずは前者について考えてみよう。

厚生労働省「危機管理対策マニュアル策定指針（共通編）」では、①地震②風水害③水質汚染事故④施設事故・停電⑤管路事故・給水装置凍結⑥テロ⑦渇水⑧水道事業者等における新型インフルエンザに備えた危機管理を要請している。ところが、様々な理由により実際の危機管理マニュアルは『水道統計』に基づく、①地震、②洪水（雨天時）、③設備事故、④管路事故、⑤停電、⑥テロのみで構成されている。図表6には水道事業の危機管理マニュアル策定の構成に関する時系列的推移がまとめてある。

12) 応急給水とは災害や事故等により断水が発生した場合、緊急の水需要に対応するための臨時的給水のことである。それに対して、応急復旧とは通水回復に向けて実施する被災水道施設の修繕（復旧）のことである（厚生労働省「危機管理対策マニュアル策定指針（共通編）」I-2からI-3頁）。事後の災害対策のためには、最初に応急給水を確保することに力を注ぎ、十分な備えが出来るようになれば、応急復旧計画を策定しなければならないであろう。ただ実際には、水源に乏しい受水団体も多く、応急給水よりも応急復旧計画を優先させているところも幾つかある。しかし、より最近になっても応急給水、あるいは応急復旧計画の策定を行っていない水道事業者がある。日本水道協会がデータを公表している『水道統計（平成30年度）』に基づけば、1421ある水道事業者のうち応急給水計画を策定しているのは約59.27%、応急復旧計画を策定しているのは約53.76%であった。水道事業者は応急復旧の目標期間も設定しなければならないが、目標期間を設定しているのは全体の約28.29%のみである。

13) 内閣府「災害時における受援体制に関するガイドライン（仮称）の素案について」、53頁。

図表6 危機管理マニュアル策定の構成に関する時系列的推移



出所：図表1と同じ。

図表6から水道事業の危機管理マニュアル策定は、時系列でも地震対策や水質事故対策がメインになっていることが分かる。平成21や22年度では設備事故対策のマニュアルもある程度の割合を占めていたが、近年では減少していく傾向にある。水道事業は危機管理のための様々な財源を捻出する必要があるものの、現実的には経営困難等の理由で国や県の補助金給付に頼るか、あるいは企業債の起債を行わざるを得ない。建物破壊を想定した自然災害は原形復旧を基準にして、国や県からの補助金給付が認められている¹⁴⁾。

より最近では、東京オリンピック開催を考慮したテロ対策が若干増加しており、各水道事業体の危機管理意識が平成21年度に比べて、変化しているように思える。公共施設の災害対策は地震等による建物破壊を前提にしていたが、水道事業は通常の公共施設とは異なり、建物被害以外の人的被害も防止するような危機管理も行わなければならない。テロ対策、濁水対策、事業者の感染症対策はその典型的な例であると言えよう。

「テロ対策マニュアル策定指針」では、テロに対して的確な対応を行うため、計画的かつ効率的な緊急措置、応急給水・応急復旧等の諸活動を実施するためのマニュアル策定を要請している。具体的には、応急対策の事前準備や施設の監視、毒薬物投入防止策を備えること、

14) 偶発的、あるいは人為的に関係なく、公共施設の原形復旧が原則であるものの、一部は形状、寸法、材質を変えて従前機能の復旧、あるいは効用増大も図ることが出来る（国土交通省「災害査定の基本原則—災害復旧制度・注意点と最近の話題—」, 3頁）。

断水発生に伴う臨時給水、通水回復のための水道施設の修繕等をテロ対策に掲げている¹⁵⁾。

「今後さらに取り組むべき適応策（渇水）について」では、水道用水では漏水防止対策が進み、有効率が向上されていること、さらには工業用水の回収率が向上していることが報告されている。そのうえで、今後取り組むべき適応策として、取水制限の前倒し実施、渇水予測技術の向上、タイムラインに基づいた意思決定基準や連携手順を挙げている¹⁶⁾。渇水対策は平成26年度以降、大きく減少している。渇水対策に必要な様々な要因が改善、たとえば、民間委託による漏水調査が増加されたと考えられよう。

もっとも、『水道統計』では⑧の事業者が感染症に罹患した場合の対応に関するデータ公表が極めて少ない。厚生労働省「新型インフルエンザ対策マニュアル策定指針」では、平成21年度に行われた水道事業者に対するアンケート調査から「新型インフルエンザ対策マニュアル」の策定について、中・小規模の水道事業者では少なく、また未策定の事業者からは作成手法が分からないという意見があったことを厚生労働省は述べている¹⁷⁾。そのため、平成21年2月一部改訂された厚生労働省の「水道事業者等における新型インフルエンザ対策ガイドライン（改訂版）」では、「優先事項として水道水の安定供給に最低限必要な業務（浄水場の運転管理業務等）等を中心」という指針を示すようになった。ここでは新型インフルエンザ対策の流行を様々な段階に分けて、危機管理の具体的な内容をまとめている¹⁸⁾。

しかし、実際の事業者の感染症対策に関する内容は、水道事業者によって非常に異なっている。たとえば、平成27年3月千葉県酒々井町上下水道課が策定した「水道事業新型インフルエンザ対策行動計画」では、国の対処方針や専門家の意見などを踏まえ、毒性や感染の広がり等を総合的に判断しながら、柔軟な計画運用を行っている¹⁹⁾。その一方で、栃木県足利市の水道事業新型インフルエンザ対策行動計画では、浄水場等施設の運転管理・集中監視業務に工務課の人員2名、水質の毎日検査に関する業務等、あるいは施設管理業務委託（夜間・休日）に関する業務に人員1名、新型インフルエンザ対策業務に上下水道総務課の人員1名を優先的に張り付けた内容となっている²⁰⁾。

東京都水道局では令和元年11月26日（火）に「東京都水道局のBCP〈新型インフルエンザ等編〉」の実効性を高めるために、「海外発生時」を想定した訓練が行われている。具体的には、危機管理のための情報連絡体制や浄水場運転管理業務要員の確認だけでなく、職員の感染予防が実施されている²¹⁾。都市部では事業者の対するマネジメントを行いながら、危機管理に対する意識を強めている。各水道事業者で多種多様な内容となる以上、⑧に関連

15) 厚生労働省「テロ対策マニュアル策定指針」、I-1- II -21頁。

16) 厚生労働省「今後さらに取り組むべき適応策（渇水）について」、16頁。

17) 厚生労働省「新型インフルエンザ対策マニュアル策定指針」、1頁。

18) 厚生労働省「水道事業者等における新型インフルエンザ対策ガイドライン（改訂版）」、8-19頁。

19) 千葉県酒々井町上下水道課「水道事業新型インフルエンザ対策行動計画（事業継続計画）」、2頁

20) 栃木県足利市「(資料2) 新型インフルエンザ流行時における業務継続計画」、3頁。

21) 東京都水道局「令和元年度水道局新型インフルエンザ発生対応訓練」、1頁。

する「新型インフルエンザ対策マニュアル」策定数の情報公開は今後必要となろう。水道事業の事業者に対するマネジメントが異なるのと同時に、危機管理マニュアル策定は都市と地方との間に様々な格差があることが予測される。図表7には各都道府県の危機管理マニュアル構成がまとめてある²²⁾。

図表7 各都道府県の危機管理マニュアル策定数

単位：数

都道府県名	地震	洪水 (雨天時)	水質事故	設備事故	管路事故	停電	テロ	濁水	都道府県名	地震	洪水 (雨天時)	水質事故	設備事故	管路事故	停電	テロ	濁水
北海道	0.724	0.571	0.755	0.429	0.592	0.602	0.490	0.480	滋賀県	0.792	0.542	0.792	0.750	0.792	0.750	0.667	0.708
青森県	0.815	0.704	0.778	0.778	0.704	0.667	0.370	0.370	京都府	0.682	0.455	1.000	0.545	0.591	0.545	0.364	0.364
岩手県	0.604	0.495	0.532	0.532	0.495	0.458	0.292	0.292	大阪府	1.111	0.489	0.933	0.689	0.756	0.733	0.800	0.756
宮城県	0.600	0.371	0.400	0.314	0.343	0.457	0.314	0.257	兵庫県	1.021	0.646	0.917	0.417	0.542	0.458	0.521	0.521
秋田県	0.545	0.227	0.318	0.409	0.182	0.273	0.182	0.273	奈良県	0.433	0.200	0.367	0.200	0.300	0.333	0.267	0.433
山形県	0.848	0.545	0.758	0.545	0.667	0.485	0.576	0.515	和歌山県	0.379	0.207	0.172	0.138	0.172	0.172	0.138	0.207
福島県	0.610	0.341	0.585	0.366	0.341	0.415	0.415	0.341	鳥取県	0.583	0.333	0.667	0.250	0.250	0.167	0.250	0.083
茨城県	0.574	0.362	0.426	0.277	0.277	0.277	0.298	0.319	島根県	0.563	0.625	0.500	0.438	0.438	0.375	0.375	0.313
栃木県	0.640	0.360	0.400	0.320	0.280	0.520	0.360	0.480	岡山県	0.630	0.407	0.630	0.444	0.444	0.444	0.444	0.481
群馬県	0.946	0.446	0.964	0.500	0.571	0.571	0.643	0.696	広島県	0.814	0.502	0.734	0.446	0.502	0.480	0.476	0.488
埼玉県	1.082	0.347	0.980	0.612	0.571	0.939	0.816	0.857	山口県	1.063	1.000	1.000	0.625	0.688	0.875	0.938	0.875
千葉県	0.783	0.400	0.685	0.437	0.451	0.534	0.518	0.535	徳島県	0.444	0.167	0.222	0.222	0.278	0.222	0.167	0.222
東京都	0.833	0.500	3.000	5.667	0.667	6.000	0.833	0.500	香川県	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
神奈川県	1.500	0.950	0.950	0.800	0.750	0.750	0.800	0.600	愛媛県	0.710	0.645	0.613	0.548	0.548	0.516	0.387	0.581
新潟県	0.938	0.688	0.688	0.500	0.438	0.594	0.531	0.656	高知県	0.353	0.176	0.235	0.176	0.176	0.118	0.118	0.176
富山県	0.803	0.487	0.815	0.832	0.489	0.903	0.496	0.478	福岡県	0.482	0.321	0.821	0.554	0.339	0.500	0.375	0.500
石川県	0.667	0.267	0.733	0.467	0.400	0.533	0.400	0.467	佐賀県	0.576	0.430	0.775	0.597	0.437	0.509	0.404	0.526
福井県	0.529	0.471	0.412	0.353	0.235	0.294	0.176	0.294	長崎県	0.591	0.227	1.273	1.364	0.591	0.364	0.500	0.636
山梨県	0.500	0.278	0.389	0.222	0.222	0.278	0.278	0.222	熊本県	0.400	0.367	0.500	0.433	0.400	0.433	0.300	0.267
長野県	0.600	0.369	0.692	0.354	0.369	0.354	0.215	0.308	大分県	0.529	0.353	0.529	0.353	0.353	0.353	0.235	0.235
岐阜県	0.500	0.250	0.325	0.375	0.375	0.300	0.225	0.250	宮崎県	1.200	0.800	0.650	0.550	0.600	0.450	0.450	0.400
静岡県	0.732	0.244	0.488	0.390	0.390	0.439	0.415	0.293	鹿児島県	0.412	0.353	0.412	0.235	0.353	0.324	0.176	0.147
愛知県	1.227	0.455	0.932	0.614	0.500	0.591	0.705	0.909	沖縄県	0.704	0.308	0.667	0.538	0.593	0.630	0.519	0.593
三重県	0.742	0.323	0.677	0.516	0.516	0.387	0.452	0.419	全国平均	0.764	0.435	0.737	0.692	0.451	0.734	0.450	0.451

出所：日本水道協会編『水道統計（平成30年度）』より作成。

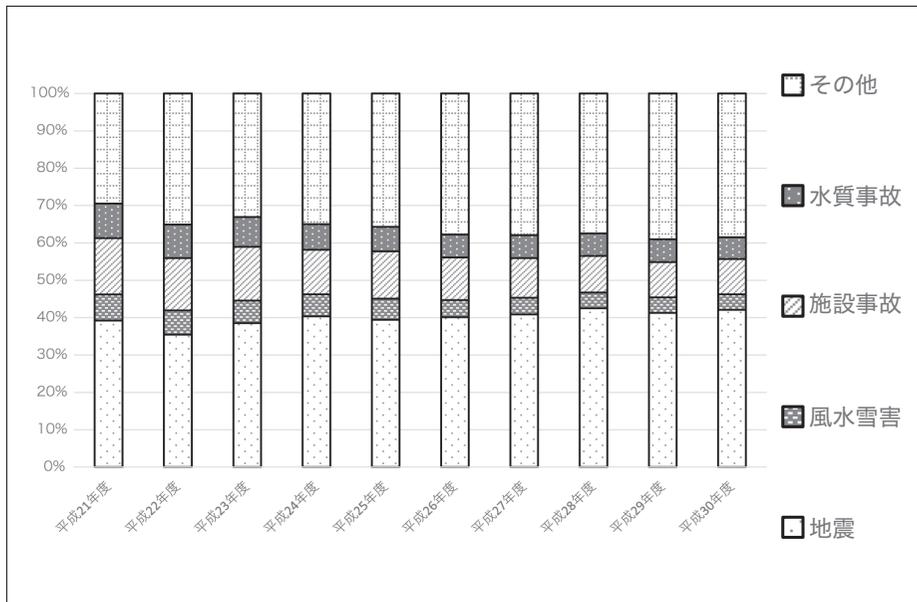
22) ここでは各都道府県下にある水道事業者の平均値を掲載しており、後の図表10も同じである。

図表7から全国平均で考えると、地震対策マニュアルの策定数が最も多く、水質事故、停電、設備事故対策がそれに続いているのが分かる。水道事業の危機管理は地震対策が中心であり、特に、香川県では平成30年4月に創設された広域水道企業団のみが水供給サービスを行っており、地震対策以外のマニュアル策定を行っていない²³⁾。また、地震対策マニュアル策定数が最も少ない和歌山県でも平均で0.379となっており、他の危機管理項目を大きく上回っている。熊谷 [2016] は「水道事業において地震対策はそれだけで十分大きなテーマであり、これをきちんとしておくことで、他の危機管理にも対応できる²⁴⁾」と主張している。

それに対して、水質事故、停電、設備事故対策のマニュアル策定数が多いのは、東京都にある水道事業体の影響を強く受けているためであると考えられる。東京都では水質事故、停電、設備事故対策のマニュアル策定数がそれぞれ3,000,6,000,5,667であり、他の道府県と比べても非常に多く、危機管理の意識が強い傾向にある。

これまでは水道事業の危機管理マニュアル策定に関して議論してきた。今度は水道事業の防災訓練について考えてみよう。図表8には防災訓練の構成に関する時系列的推移がまとめられている。

図表8 防災訓練の構成に関する時系列的推移



出所：図表1と同じ。

23) 日本水道協会編『水道統計（平成30年度）』を参照。

24) 熊谷 [2016] ,219頁。

平成 21 年度では地震対策以外の災害、施設事故や水質事故対策もある程度は行っていたが、より最近の平成 30 年度では「地震対策」と「その他の災害」に対する防災訓練がほとんどである。内閣府では平成 29 年度、災害応急対応として南海トラフ地震や首都直下型地震の具体的な計画の実効性向上を掲げており²⁵⁾、各水道事業者も「地震対策」を防災訓練の中心に据えるものが多くなった。

しかし、過疎地域では地震対策も含めて防災訓練を行っていない水道事業が多い。京田他 [2015] は高齢者の避難行動をアンケート調査した結果、発災時自宅の生活を重視した 46.20% が防災訓練の参加割合が高く、避難所での生活を希望している者は防災訓練の参加割合が低かったことを確認しており、要介護者の介護世帯等に対して、防災訓練の重要性を伝えることの必要性を主張している²⁶⁾。

水道事業者によっては各市の「地域防災計画」に水道事業の災害対策も含んでいると考えている区域もあり、各自治体の災害対策に委ねている地域もあるかもしれない。水道事業は「地域防災計画」の給水・上水道施設応急対策に基づき、各水道局が策定した危機事象対応マニュアルを策定している。そのうえで、初動対応や広報活動及び市村の部局との連携について、組織と責任区分及び担当業務を定めているものもある。したがって、各自治体の防災訓練が水道事業の防災訓練も兼ねて行っている可能性がある。

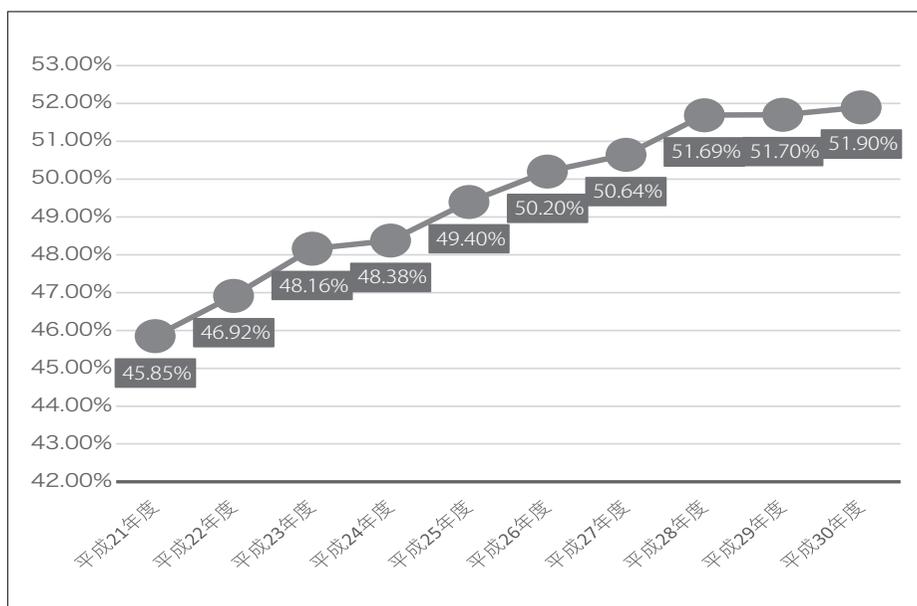
「地域防災計画」とは各地方自治体（都道府県や市町村）の長が、それぞれの防災会議に諮り、災害発生時の応急対策や復旧など災害にかかわる事務、業務に関して総合的に定める計画のことである²⁷⁾。総合的に定める計画となる以上、「地域防災計画」には地震、津波、土砂災害、風水害等も含めて、様々な自然災害に対する備えが掲載されている。このことは「地域防災計画」が災害対策基本法第 2 条第 1 項に基づき作成されているためであり、災害対策基本法における災害の定義が様々な自然災害を含んでいることが原因であると考えられよう。したがって、「地域防災計画」に含まれない危機管理、たとえば、テロ対策としての不審者の侵入等に対しては、十分な対応が行えない可能性がある。図表9には防災訓練を行っている水道事業者の割合の時系列的变化がまとめてある。

25) 内閣府「平成 29 年度予算案・税制改正概要（内閣府防災担当）」, 1 頁。

26) 京田他 [2015], 93-100 頁。

27) 木下 [2018], 150 頁。

図表9 防災訓練を行っている水道事業者の割合の時系列的変化



出所：図表1と同じ。

図表9から防災訓練を行っている水道事業者の割合は、時系列で徐々に増えているのが分かる。もっとも、半数近くの水道事業者がまだ防災訓練を行っておらず、危機管理意識が強まってはいるものの、マンパワーが不足していると予測される。マンパワーが不足することで、各水道事業者は市町村の災害対策に委ねるしかない状況がうかがえる²⁸⁾。したがって、水道事業の危機管理は人手不足によって、都市の人口密集地と過疎の点在区域では、危機管理に対する意識が異なるかもしれない。ここでは各都道府県の平均で防災訓練の実施回数を考えてみよう。図表10には各都道府県の平均的な防災訓練実施回数がまとめてある。

28) 佐藤 [2016], 23-74 頁は自治体職員のマンパワーが衰退する理由として、縦割り行政の弊害による避難所全体への対応が不備であることを指摘しており、マンパワーの衰退を補っていたのは学校の教職員だったことを主張している。

図表 10 各都道府県の防災訓練回数

都道府県名	地震	風水害	施設事故	水質事故	その他	都道府県名	地震	風水害	施設事故	水質事故	その他
北海道	0.296	0.061	0.316	0.112	0.724	滋賀県	0.833	0.250	0.167	0.167	0.500
青森県	0.333	0.111	0.148	0.148	0.630	京都府	0.636	0.091	0.182	0.045	0.652
岩手県	0.250	0.107	0.107	0.071	0.393	大阪府	1.867	0.067	0.178	0.089	1.067
宮城県	1.886	0.000	0.229	0.171	1.171	兵庫県	5.354	0.438	0.479	0.146	1.333
秋田県	0.364	0.000	0.045	0.045	0.273	奈良県	0.333	0.067	0.067	0.067	0.733
山形県	0.667	0.273	0.303	0.545	0.909	和歌山県	0.345	0.034	0.034	0.000	0.241
福島県	0.366	0.073	0.049	0.024	0.439	鳥取県	0.083	0.000	2.000	0.083	0.333
茨城県	0.596	0.298	0.766	0.319	1.234	島根県	0.133	0.133	0.200	0.067	0.133
栃木県	0.269	0.000	0.038	0.077	0.462	岡山県	0.481	0.148	0.370	0.111	0.333
群馬県	0.680	0.000	0.120	0.200	0.400	広島県	1.091	0.227	0.591	0.364	2.727
埼玉県	2.000	0.036	0.536	0.339	2.214	山口県	0.500	0.313	0.125	0.000	0.750
千葉県	1.306	0.041	0.592	0.490	3.306	徳島県	0.278	0.000	0.000	0.000	0.278
東京都	76.167	0.000	3.333	0.000	17.000	香川県	1.000	0.000	0.000	0.000	2.000
神奈川県	3.350	0.190	0.667	0.857	13.600	愛媛県	0.516	0.000	0.065	0.000	3.387
新潟県	0.625	0.188	0.313	0.250	1.031	高知県	0.647	0.059	0.000	0.000	0.294
富山県	0.533	0.133	0.067	0.133	0.333	福岡県	0.291	0.164	0.473	0.236	0.655
石川県	1.474	0.263	0.684	0.263	0.684	佐賀県	0.263	0.053	0.105	0.105	0.263
福井県	0.647	0.294	0.176	0.235	0.294	長崎県	0.364	0.045	0.091	0.091	0.182
山梨県	1.056	0.111	0.111	0.167	0.500	熊本県	0.267	0.167	0.033	0.033	0.667
長野県	0.831	0.123	0.108	0.231	0.938	大分県	0.471	0.059	0.059	0.059	1.824
岐阜県	0.725	0.100	0.175	0.025	0.475	宮崎県	0.250	0.100	0.150	0.100	0.150
静岡県	2.000	0.024	0.122	0.024	0.976	鹿児島県	0.206	0.088	0.088	0.088	0.265
愛知県	1.909	0.432	0.477	0.409	0.545	沖縄県	0.577	0.000	0.346	0.346	0.481
三重県	0.774	0.226	0.097	0.161	0.677	全国平均	2.466	0.119	0.327	0.160	1.457

出所：図表7と同じ。

図表 10 で防災訓練実施回数が 0.000 となるのは、県内で全水道事業者が当該項目に関する防災訓練を行っていないことを意味している。全国平均では地震対策の防災訓練がメインであり、「その他」の防災訓練がそれに続いている。たとえば、東京都水道局では令和 2 年 7 月 11 日東京南部直下型地震を想定した防災訓練が、局職員約 1200 名対策連携団体社員約 640 名の参加により行われている²⁹⁾。人口が密集している都市部では、地震対策の危機管理意識が強く、防災訓練を積極的に行っている。

「その他」では地域特有の防災訓練を地理的環境、あるいは都市化の状況を踏まえながら、防災訓練を行っているものと考えられよう。より最近では、東京オリンピック開催を受けて、危機管理マニュアルの策定と同様に、不審者の侵入への対応を含む「その他」の訓練が増えているものと考えられる。「東京水道危機対応力強化計画 2020」に基づくと、自然災害とテロ発生、新規感染症、突発事故等を含めて、27 項目もの訓練内容があり、その多くが順次実施予定となっている。東京都では 2020 年に開催されるオリンピックに備えた局施設へのテロを想定した防災訓練を順次実施しているだけでなく、サイバーテロにも備えた標的型メール攻撃に対する訓練も行っている³⁰⁾。

東京都では幅広い自然災害を想定して防災訓練を行っているだけでなく、民間のイベントが多いことから局所的にも防災訓練が盛んである。具体的には、水の科学館を中心にイベント開催が多い有明・お台場地区へのテロを想定した訓練を行っており、東京オリンピックを阻止しようとする不審者の侵入に備えて、避難誘導や被害拡大防止のための訓練を行っている³¹⁾。このように水道事業の危機管理としての防災訓練はマンパワーの不足、あるいは、地理的環境によって非常に多種多様となっている。

第 3 章 危機管理マニュアル策定と防災訓練に関する地域間と地域内格差

この章では事前の災害対策として危機管理マニュアルの策定に着目しながら、マイル尺の計測により地域間と地域内の格差について議論してみよう。前の章の図表 7 でも示したように、危機管理マニュアルの策定状況は都道府県等の地域間で異なるだけでなく、地域内でも人口規模が異なることから様々な格差が生じる。図表 11 では危機管理マニュアル策定に関する地域間と地域内格差をマイル尺により計測している。

29) 東京都水道局「令和 2 年度東京都水道局休日発災対応訓練の実施について」、1 頁。

30) 東京都水道局「東京水道危機対応力強化計画 2020」、1 頁。

31) 東京都水道局「令和元年度水の科学館テロ対策訓練の実施」、1 頁。

図表 11 危機管理マニュアル策定の地域間と地域内格差に関するタイル尺度の計測結果

	平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度		平成29年度		平成30年度	
	地域内 格差	寄与度																		
北海道	0.900	0.047	0.821	0.049	0.792	0.053	0.730	0.059	0.604	0.067	0.578	0.070	0.527	0.070	0.518	0.070	0.545	0.074	0.490	0.076
青森県	0.799	0.019	0.474	0.025	0.472	0.025	0.472	0.026	0.472	0.025	0.433	0.025	0.433	0.024	0.433	0.024	0.433	0.024	0.433	0.023
岩手県	1.083	0.014	0.965	0.016	0.943	0.015	0.960	0.014	0.879	0.014	0.938	0.013	0.940	0.012	0.940	0.012	1.037	0.011	1.074	0.010
宮城県	0.808	0.016	0.791	0.016	0.750	0.017	0.750	0.017	0.751	0.018	0.751	0.018	0.751	0.018	0.753	0.018	0.725	0.017	0.695	0.018
秋田県	1.136	0.008	1.041	0.008	1.041	0.008	1.085	0.008	1.087	0.008	1.087	0.008	1.087	0.008	1.055	0.008	0.954	0.009	0.955	0.009
山形県	1.473	0.066	1.373	0.064	1.373	0.066	1.359	0.067	1.348	0.064	1.183	0.029	1.183	0.029	0.212	0.028	0.243	0.027	0.238	0.027
福島県	0.786	0.018	0.745	0.018	0.693	0.020	0.693	0.020	0.680	0.020	0.548	0.024	0.504	0.025	0.530	0.025	0.520	0.024	0.520	0.023
茨城県	0.878	0.025	0.874	0.021	0.835	0.022	0.847	0.022	0.725	0.022	0.725	0.022	0.674	0.023	0.687	0.023	0.668	0.022	0.628	0.022
栃木県	1.112	0.017	1.112	0.016	0.875	0.020	1.104	0.017	0.815	0.022	0.619	0.024	0.592	0.022	0.551	0.022	0.609	0.019	0.609	0.018
群馬県	0.960	0.014	0.652	0.015	0.629	0.016	0.628	0.017	0.661	0.015	0.661	0.015	0.666	0.015	0.592	0.014	0.592	0.014	0.591	0.014
埼玉県	0.513	0.055	0.413	0.057	0.416	0.058	0.308	0.051	0.251	0.049	0.221	0.052	0.205	0.050	0.197	0.049	0.190	0.048	0.178	0.050
千葉県	0.204	0.048	0.214	0.046	0.212	0.048	0.205	0.049	0.197	0.048	0.197	0.049	0.207	0.049	0.178	0.051	0.163	0.050	0.161	0.051
東京都	1.124	0.019	0.947	0.018	0.947	0.019	0.947	0.019	0.958	0.018	0.936	0.018	0.936	0.018	0.936	0.018	0.936	0.018	0.958	0.018
神奈川県	0.334	0.020	0.334	0.019	0.334	0.020	0.283	0.020	0.249	0.021	0.242	0.022	0.245	0.021	0.247	0.019	0.258	0.021	0.135	0.024
新潟県	0.453	0.023	0.378	0.027	0.351	0.028	0.314	0.030	0.314	0.028	0.353	0.028	0.353	0.027	0.263	0.029	0.254	0.027	0.257	0.027
富山県	0.906	0.008	0.911	0.008	0.803	0.008	0.803	0.008	0.803	0.008	0.782	0.009	0.718	0.009	0.739	0.008	0.739	0.007	0.591	0.010
石川県	0.980	0.005	0.935	0.006	0.935	0.006	0.864	0.006	0.864	0.006	0.810	0.007	0.725	0.008	0.780	0.008	0.630	0.009	0.539	0.010
福井県	0.904	0.008	0.904	0.008	0.904	0.008	0.904	0.008	0.777	0.008	0.782	0.008	0.782	0.008	0.723	0.008	0.744	0.008	0.744	0.008
山梨県	1.057	0.005	1.071	0.005	1.044	0.005	1.044	0.006	0.971	0.006	0.971	0.006	0.761	0.008	0.678	0.009	0.782	0.007	0.782	0.007
長野県	0.631	0.032	0.554	0.035	0.544	0.036	0.583	0.034	0.569	0.034	0.554	0.036	0.519	0.037	0.530	0.036	0.545	0.035	0.531	0.035
岐阜県	1.214	0.013	1.140	0.013	1.154	0.013	1.154	0.013	1.093	0.014	1.093	0.014	0.926	0.016	0.832	0.018	0.834	0.018	0.810	0.017
静岡県	0.807	0.023	0.827	0.022	0.770	0.023	0.744	0.023	0.719	0.022	0.714	0.024	0.594	0.024	0.583	0.025	0.591	0.025	0.541	0.023
愛知県	0.285	0.043	0.274	0.042	0.274	0.043	0.254	0.044	0.236	0.044	0.236	0.045	0.265	0.043	0.209	0.040	0.251	0.043	0.268	0.043
三重県	0.550	0.018	0.546	0.016	0.444	0.016	0.435	0.017	0.450	0.018	0.452	0.019	0.407	0.019	0.524	0.022	0.377	0.021	0.377	0.021

滋賀県	0.496	0.017	0.435	0.017	0.383	0.019	0.388	0.020	0.334	0.021	0.334	0.021	0.309	0.021	0.246	0.022	0.236	0.023	0.238	0.023	0.023
京都府	0.758	0.013	0.609	0.015	0.626	0.018	0.682	0.017	0.682	0.017	0.681	0.017	0.677	0.017	0.614	0.015	0.647	0.016	0.615	0.017	0.017
大阪府	0.270	0.039	0.265	0.038	0.254	0.040	0.250	0.042	0.219	0.043	0.219	0.044	0.204	0.044	0.228	0.047	0.186	0.046	0.159	0.047	0.047
兵庫県	0.438	0.034	0.403	0.032	0.366	0.036	0.311	0.040	0.326	0.040	0.325	0.041	0.306	0.040	0.249	0.042	0.249	0.041	0.249	0.040	0.040
奈良県	0.920	0.012	0.920	0.011	0.844	0.013	0.844	0.013	0.804	0.013	0.804	0.013	0.879	0.013	0.966	0.012	0.870	0.013	0.870	0.013	0.013
和歌山県	1.399	0.006	1.399	0.006	1.271	0.007	1.271	0.007	1.271	0.007	1.126	0.007	1.126	0.007	1.000	0.008	1.090	0.008	1.090	0.008	0.008
鳥取県	0.860	0.005	0.914	0.005	0.954	0.006	0.954	0.006	0.954	0.006	0.954	0.006	0.975	0.006	1.018	0.006	0.814	0.005	0.814	0.005	0.005
高知県	0.789	0.008	0.792	0.008	0.753	0.009	0.688	0.009	0.692	0.009	0.427	0.012	0.427	0.012	0.800	0.006	0.608	0.008	0.561	0.010	0.010
岡山県	0.418	0.021	0.369	0.021	0.369	0.021	0.398	0.020	0.398	0.019	0.398	0.020	0.410	0.018	0.463	0.01	60.400	0.018	0.400	0.018	0.018
広島県	0.310	0.024	0.320	0.023	0.311	0.024	0.301	0.025	0.301	0.024	0.264	0.025	0.242	0.027	0.189	0.023	0.215	0.029	0.215	0.029	0.029
山口県	0.098	0.021	0.098	0.020	0.038	0.021	0.038	0.021	0.038	0.020	0.039	0.021	0.038	0.020	0.089	0.026	0.038	0.019	0.038	0.019	0.019
徳島県	1.362	0.003	1.362	0.003	1.331	0.004	1.331	0.004	1.056	0.005	1.050	0.005	1.050	0.005	0.769	0.009	1.031	0.006	1.031	0.006	0.006
香川県	0.789	0.014	0.771	0.013	0.805	0.013	0.404	0.009	0.404	0.009	0.501	0.008	0.478	0.008	0.434	0.007	0.491	0.008	0.000	0.000	0.000
愛媛県	0.954	0.013	0.858	0.016	0.874	0.016	0.786	0.018	0.790	0.017	0.672	0.018	0.615	0.019	0.612	0.019	0.432	0.023	0.417	0.023	0.023
高知県	1.821	0.003	1.668	0.003	1.312	0.005	1.138	0.006	1.328	0.005	1.328	0.005	1.232	0.005	1.140	0.006	1.312	0.004	1.312	0.004	0.004
福岡県	1.724	0.053	1.654	0.051	1.616	0.053	1.090	0.040	0.791	0.033	0.772	0.035	0.720	0.035	0.716	0.036	0.681	0.036	0.653	0.036	0.036
佐賀県	0.846	0.017	0.769	0.017	0.554	0.021	0.554	0.021	0.554	0.020	0.482	0.022	0.403	0.023	0.475	0.021	0.325	0.024	0.325	0.023	0.023
長崎県	2.092	0.077	2.075	0.074	1.493	0.019	1.399	0.020	0.919	0.026	0.919	0.026	0.855	0.026	0.963	0.019	0.929	0.019	0.79	70.020	70.020
熊本県	0.920	0.012	0.844	0.013	0.870	0.014	0.797	0.015	0.763	0.015	0.729	0.015	0.713	0.015	0.824	0.018	0.780	0.014	0.712	0.015	0.015
大分県	0.758	0.006	0.758	0.006	0.773	0.007	0.657	0.007	0.559	0.009	0.559	0.009	0.559	0.008	0.541	0.010	0.630	0.008	0.630	0.008	0.008
宮崎県	0.691	0.012	0.643	0.012	0.644	0.012	0.644	0.012	0.560	0.012	0.550	0.013	0.444	0.015	0.530	0.013	0.613	0.017	0.609	0.017	0.017
鹿児島県	1.265	0.012	1.096	0.014	1.015	0.014	0.973	0.015	0.880	0.016	0.922	0.016	0.919	0.015	0.908	0.016	0.900	0.014	0.929	0.014	0.014
沖縄県	0.917	0.012	0.742	0.014	0.737	0.015	0.626	0.017	0.626	0.016	0.558	0.017	0.557	0.017	0.501	0.020	0.463	0.019	0.407	0.020	0.020
地域間格差	0.166		0.156		0.112		0.108		0.101		0.076		0.071		0.067		0.070		0.072		0.072
タイ尔尺度	1.048		0.973		0.819		0.760		0.702		0.594		0.565		0.556		0.545		0.527		0.527

出所：図表1と同じ。

平成30年度の香川県の地域内格差と寄与度が0.000と小さくなっているのは、香川県下の水道事業者が香川県広域水道企業団のみであることが原因である。図表11から危機管理マニュアルの策定に関する格差、タイル尺度は平成21年度以降、明らかに小さくなっていることが分かる。平成26年度以降、地域間格差が縮小拡大の変化を示している状況を見ると、タイル尺度の縮小は地域内格差の影響を受けている部分が強いと考えられよう。また、幾つかの都道府県で危機管理マニュアルの策定の地域内格差が時系列で変化していない地域がある。これらの都道府県では、マニュアル策定に積極的な地域と消極的な地域との温度差が時系列でも定着してしまっている状況が想定される。

水源の豊富な水道事業者は発生時においても、一部は家庭用の生活用水、それ以外は被災を軽減するための給水に分けることが出来るが、水源の乏しい水道事業者では難しいかもしれない。被災水道事業者にヒアリングしてみると、物資の提供や必要な水源の確保まで相当な時間を待たされるという事例も確認されている。事前の災害対策が整備されていないため、緊急時の対応が遅れてしまう状況が想定されよう。

都道府県別で地域内格差を比べてみると、平成21年度では長崎県が2.092と非常に大きかったが、平成30年度では高知県が1.312と最も大きくなっている。各地域の主水源が異なることで危機管理マニュアル策定の地域内格差が生じているものと考えられる。たとえば、主水源がダムである地域では水が不足しているため、渇水対策が非常に重要であるが、その一方で、広域水道企業団による水サービスの供給が進んでいる地域では渇水の心配があまりない。厚生労働省では「渇水対策マニュアル策定指針」を示して、渇水時対策の的確な業務と給水の安定化を呼び掛けているものの、現実の水道事業者は地理的環境が異なることから、渇水対策についてはある程度の温度差があるように思える³²⁾。

愛媛県や沖縄県の水道事業者にヒアリング調査してみると、ダムが主水源であることから水不足により企業誘致や観光事業が十分に行えない事例も報告されている。「令和3年渇水状況について(2月9日現在)」に基づくと、国管河川で渇水対策支部を設置している河川は8水系8河川、取水制限を行っている河川は5水系5河川のみとなっている³³⁾。渇水対策は主にダムを水源に持つ水道事業者しか行っていないケースが多い。

さらに、今度は防災訓練の実施に関する地域間と地域内格差を議論してみよう。従来の地域防災訓練に関する研究は、ある特定の自治体に着目した事例分析が非常に多い。戸川・佐

32) 厚生労働省「渇水対策マニュアル策定指針」, 1-14頁。

33) 国土交通省「令和3年渇水状況について(2月9日現在)」, 1頁。

藤・今村 [2018] は 2016 年 8 月に発生した福島県亘理町での自然災害を分析対象にして、実災害における防災訓練の効果をアンケート調査している。その結果、59.4%の回答者が「訓練が生かされた」と回答していたものの、アンケートの質問項目のみでは実災害時におけるどのような訓練時の経験が生かされたかどうかは曖昧であるという結論を戸川・佐藤・今村 [2018] は出している³⁴⁾。

それ以外にも、溝端 [2016] は大阪府貝塚市を対象にして、農地防災機能の検証を行っている。その結果、農地を活用した防災訓練については、避難所から離れた区域では防災農地が避難所の役割を担っており、避難所空白地における防災農地登録の必要性を主張している³⁵⁾。中林・大窪・金度 [2018] は木造建築が密集した歴史的町並みを維持する島根県津和野重伝建地区を対象にして、「消火栓を利用した」、あるいは「避難」訓練の有効性を考察しており、消火栓の操作や避難経路と場所の把握が困難であることを指摘している³⁶⁾。

このように各自治体の防災訓練は多種多様であり、その効果の検証も盛んに行われているものの、全国で防災訓練の実施に関する格差、特に、水道事業のみに着目して防災訓練の格差を議論した研究は非常に少ない。図表 12 では水道事業における防災訓練に関する地域間と地域内格差をタイル尺度により計測している。

34) 戸川・佐藤・今村 [2018] , 493-498 頁。

35) 溝端 [2016]、937-940 頁。

36) 中林・大窪・金度 [2018] , 1-6 頁。

図表 12 防災訓練に関する地域間と地域内格差のタイム尺度の計測結果

	平成 21 年度		平成 22 年度		平成 23 年度		平成 24 年度		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度		平成 28 年度		平成 29 年度		平成 30 年度	
	地域内 格差	寄与度																		
北海道	0.988	0.027	0.931	0.030	0.904	0.032	0.833	0.027	0.837	0.027	0.769	0.023	0.981	0.026	1.336	0.032	1.544	0.034	1.675	0.034
青森県	0.894	0.010	0.822	0.011	0.882	0.009	0.794	0.011	0.670	0.010	0.924	0.010	0.832	0.009	0.859	0.009	0.857	0.009	0.781	0.009
岩手県	0.583	0.012	0.697	0.010	0.727	0.009	0.685	0.008	0.551	0.008	0.540	0.007	0.642	0.006	0.579	0.006	0.728	0.005	0.591	0.006
宮城県	0.806	0.034	0.833	0.032	0.814	0.025	0.697	0.024	0.811	0.025	0.979	0.025	1.146	0.030	1.386	0.032	1.265	0.029	1.248	0.028
秋田県	1.521	0.003	1.521	0.002	1.521	0.002	1.564	0.002	1.564	0.002	1.236	0.003	1.277	0.003	1.014	0.004	0.985	0.003	1.107	0.004
山形県	0.436	0.026	0.403	0.025	0.379	0.022	0.389	0.021	0.424	0.020	0.405	0.018	0.410	0.018	0.327	0.018	0.404	0.021	0.412	0.021
福島県	0.767	0.013	0.814	0.011	0.972	0.010	0.848	0.011	0.820	0.009	0.744	0.009	0.778	0.009	0.756	0.009	0.756	0.009	0.761	0.009
茨城県	1.468	0.042	1.601	0.041	1.486	0.037	1.289	0.034	1.131	0.034	1.102	0.036	1.181	0.036	1.182	0.034	1.157	0.033	1.208	0.035
栃木県	1.197	0.005	1.293	0.004	1.362	0.005	1.059	0.005	0.788	0.006	0.705	0.006	0.678	0.005	0.637	0.006	0.565	0.005	0.714	0.005
群馬県	1.533	0.020	1.705	0.024	1.602	0.027	1.612	0.022	1.457	0.022	1.388	0.023	1.292	0.024	1.040	0.010	1.002	0.009	1.082	0.008
埼玉県	1.517	0.066	1.188	0.052	1.170	0.046	1.261	0.045	1.391	0.048	1.574	0.053	1.391	0.054	1.294	0.058	1.236	0.062	1.275	0.067
千葉県	0.335	0.049	0.305	0.046	0.308	0.042	0.276	0.039	1.435	0.070	1.357	0.067	1.333	0.062	1.266	0.063	1.199	0.068	1.358	0.065
東京都	1.727	0.055	1.598	0.058	1.585	0.052	1.658	0.095	1.642	0.080	1.683	0.107	1.693	0.114	1.683	0.119	1.690	0.124	1.701	0.134
神奈川県	0.565	0.033	1.644	0.085	1.686	0.092	1.673	0.090	1.480	0.083	1.804	0.101	1.753	0.104	1.721	0.087	1.570	0.096	1.506	0.087
新潟県	0.658	0.022	0.684	0.018	0.992	0.017	0.807	0.015	1.345	0.021	1.613	0.019	1.514	0.016	1.577	0.028	1.380	0.016	1.516	0.018
富山県	0.525	0.007	0.582	0.006	0.582	0.005	0.477	0.006	0.457	0.005	0.466	0.004	0.413	0.005	0.424	0.004	0.413	0.004	0.442	0.004
石川県	0.441	0.014	0.576	0.013	0.581	0.013	0.879	0.015	0.996	0.016	0.942	0.015	0.755	0.014	0.825	0.014	0.739	0.015	0.865	0.015
福井県	0.454	0.011	0.402	0.010	0.298	0.009	0.306	0.009	0.311	0.009	0.306	0.008	0.311	0.008	0.313	0.007	0.328	0.006	0.317	0.006
山梨県	0.158	0.012	0.190	0.013	0.183	0.011	0.231	0.011	0.231	0.010	0.275	0.010	0.340	0.009	0.270	0.009	0.307	0.008	0.379	0.008
長野県	0.522	0.042	0.481	0.039	0.464	0.037	0.482	0.035	0.459	0.034	0.714	0.042	0.645	0.032	0.601	0.031	0.582	0.030	0.707	0.034
岐阜県	0.403	0.021	0.386	0.021	0.372	0.019	0.376	0.019	0.340	0.018	0.343	0.017	0.299	0.017	0.266	0.016	0.298	0.016	0.185	0.014
静岡県	0.114	0.038	0.112	0.037	0.170	0.038	0.213	0.037	0.170	0.033	0.205	0.031	0.214	0.030	0.240	0.029	0.299	0.031	0.278	0.030
愛知県	0.473	0.045	0.458	0.041	0.453	0.038	0.687	0.049	0.685	0.048	0.481	0.043	0.545	0.040	0.470	0.037	0.507	0.038	0.574	0.039
三重県	0.360	0.021	0.403	0.018	0.517	0.016	0.885	0.022	0.596	0.018	0.456	0.015	0.384	0.013	0.583	0.017	0.391	0.015	0.382	0.014

滋賀県	0.369	0.014	0.335	0.015	0.422	0.013	0.570	0.011	0.680	0.011	0.541	0.011	0.535	0.010	0.351	0.011	0.267	0.010	0.238	0.011
京都府	0.837	0.012	0.780	0.012	0.564	0.013	0.705	0.011	0.716	0.009	0.792	0.008	0.794	0.009	0.768	0.009	0.733	0.008	0.651	0.008
大阪府	1.150	0.056	0.939	0.045	0.935	0.054	0.874	0.056	0.732	0.051	0.533	0.042	0.630	0.044	0.563	0.042	0.720	0.038	0.718	0.034
兵庫県	1.082	0.053	1.131	0.052	1.466	0.080	1.247	0.074	1.336	0.080	1.400	0.075	1.408	0.079	1.441	0.095	1.426	0.092	1.486	0.086
奈良県	1.230	0.010	1.167	0.012	1.061	0.009	1.323	0.009	1.050	0.009	1.723	0.013	1.491	0.012	1.139	0.006	1.380	0.010	1.065	0.009
和歌山県	0.813	0.007	0.809	0.006	0.883	0.005	0.883	0.004	1.086	0.005	1.067	0.004	1.167	0.004	1.205	0.007	0.989	0.004	1.026	0.004
鳥取県	1.949	0.012	1.963	0.011	1.963	0.011	1.963	0.010	1.849	0.010	1.916	0.009	1.990	0.008	2.113	0.008	1.870	0.008	1.951	0.007
高知県	1.044	0.007	0.963	0.006	0.988	0.007	0.920	0.007	0.823	0.007	0.888	0.007	0.665	0.009	1.187	0.002	1.184	0.003	1.258	0.002
岡山県	0.649	0.019	0.672	0.017	0.603	0.016	0.778	0.013	0.787	0.012	0.985	0.013	0.705	0.011	0.600	0.009	0.867	0.011	0.639	0.009
広島県	1.674	0.035	1.631	0.032	1.645	0.031	1.649	0.030	1.624	0.029	1.568	0.027	1.550	0.029	1.645	0.026	1.511	0.028	1.594	0.026
山口県	1.078	0.005	0.577	0.006	0.342	0.006	0.272	0.007	0.370	0.006	0.426	0.005	0.419	0.006	0.394	0.009	0.467	0.006	0.457	0.006
徳島県	1.269	0.005	1.244	0.005	1.144	0.004	0.790	0.005	0.925	0.005	0.922	0.005	0.743	0.005	0.673	0.005	0.778	0.003	0.857	0.002
香川県	0.891	0.005	0.582	0.005	0.680	0.005	0.642	0.006	0.642	0.005	0.760	0.007	0.760	0.007	0.883	0.004	0.779	0.005	0.000	0.001
愛媛県	3.001	0.014	2.473	0.014	2.565	0.013	2.866	0.027	2.369	0.030	2.503	0.013	2.514	0.018	1.713	0.012	1.930	0.010	2.605	0.029
高知県	1.596	0.003	1.457	0.004	1.202	0.003	1.202	0.003	1.184	0.003	1.210	0.002	1.293	0.003	1.494	0.004	0.882	0.003	1.159	0.004
福岡県	2.753	0.070	2.562	0.068	2.384	0.071	1.706	0.037	1.597	0.033	1.307	0.027	1.323	0.022	1.204	0.025	1.212	0.024	1.334	0.023
佐賀県	1.378	0.003	1.378	0.002	1.089	0.004	0.958	0.004	0.916	0.003	0.855	0.004	0.855	0.004	1.144	0.003	0.878	0.004	0.878	0.003
長崎県	1.243	0.008	1.012	0.009	1.002	0.008	0.972	0.007	0.897	0.007	0.897	0.006	1.096	0.006	1.211	0.004	1.038	0.004	0.904	0.004
熊本県	2.100	0.009	2.017	0.009	2.005	0.009	1.777	0.009	1.760	0.008	1.760	0.007	1.664	0.007	1.565	0.007	1.794	0.007	1.624	0.008
大分県	1.267	0.003	1.068	0.004	1.279	0.005	1.607	0.004	1.134	0.004	1.184	0.004	1.219	0.004	2.072	0.011	2.037	0.013	1.891	0.010
宮崎県	1.363	0.005	1.648	0.003	1.482	0.005	1.333	0.005	1.207	0.004	1.334	0.004	1.288	0.004	1.391	0.003	1.204	0.004	1.204	0.003
鹿児島県	2.081	0.005	1.463	0.006	1.463	0.006	1.298	0.006	1.559	0.005	1.462	0.008	1.383	0.006	1.116	0.008	1.168	0.006	1.333	0.006
沖縄県	1.048	0.013	1.690	0.010	1.808	0.008	1.741	0.007	2.004	0.008	1.733	0.009	1.539	0.010	1.348	0.010	1.467	0.010	1.418	0.011
地域間格差	0.255		0.331		0.350		0.462		0.423		0.529		0.562		0.567		0.597		0.604	
タイトル尺度	1.350		1.450		1.500		1.579		1.562		1.721		1.757		1.749		1.771		1.841	

計測データの出所：図表1と同じ。

全国的には防災訓練のタイル尺度は時系列で徐々に大きくなっており、格差は拡大傾向にある。特に、地域間における防災訓練の格差は、平成21年度の0.255から平成30年度の0.604へと非常に大きくなった。南海トラフや首都直下型地震、あるいは東京オリンピック開催等の理由で、都市部の防災訓練が盛んになり、都市と地方の地域間格差は拡大した。高野[2019]は2015年東京都多摩地域にある30市町村を対象にして、防災訓練での地域の防災関係機関や学校等との連携をアンケート調査している。その結果、防災コミュニティの課題として、訓練参加者の減少対策が必要となるだけでなく、防災意識などに関わる防災知識格差もあることを確認している³⁷⁾。人口や経済圏が似ている東京都の多摩地域内の自治体間だけでも防災知識格差がある以上、都市部と地方部の危機管理に関する格差は今後是正する必要がある。

それに対して、全体の格差は拡大しているものの、都道府県のなかには地域内格差が縮小している地域もある。たとえば、福岡県は平成21年度最大の地域内格差2.753であったが、平成30年度にはそれが1.334まで縮小している。したがって、広域化により事業体数が減少している地域では、防災訓練の実施に関する地域内格差が縮小傾向にあるものと思われる。松川他[2019]は大分県別府市を分析対象にして、インクルーシブな防災訓練と防災リテラシーとの関係を分析している。その結果、災害時ケアプランを作成している個人ほど訓練に参加する確率が高いということを松川他[2019]は確認している³⁸⁾。危機管理マニュアルの策定、あるいは災害時ケアプランの作成は、災害時に想定されるリスクを考慮しながら、緊急時の初動体制を効率的にさせるものと考えられる。

基幹管路及び主要浄水場の耐震化だけでなく、災害時において被害を局所化し影響を最小限にとどめるためには、配水区域のブロック化と同時に、断水時に応急給水を迅速に実施するための応急給水先需要家の台帳化を行う必要がある。そのためには、災害発生時の組織体制や初動対応などをまとめた「災害対応マニュアル」の作成を行わなければならない。

災害対応マニュアルは、平時の供給や配水が出来なくなった際に、応急対策を迅速かつ的確に実施と早期復旧を実現させるために必要なものである。緊急停止判断の基準や応急給水・応急復旧について被害レベルに応じた対応を整理するだけでなく、初動対応において職員が自主的に行動する事項も定めており、水道事業の災害対策に欠かせないものとなっている。

37) 高野 [2019], 61-74 頁。

38) 松川・川見・辻岡・村野・立木 [2019], 279-286 頁。

しかし、危機管理マニュアル、あるいは災害時初動対応マニュアルを整備しているものの、ある程度想定されたシナリオがあるマニュアルに基づく訓練の実施だけでは、緊急時における動ける技術職員の不足から生じた困難に対応出来ないかもしれない。佐保田・田中 [2017] は滋賀県高島市の事例からシナリオを決めない、想定外の事態に各部局等の組織の各対応班が対応する形での防災訓練を考察しており、シナリオがある防災訓練の評価に有効であると言う見解を示している³⁹⁾。

第4章 危機管理マニュアル策定と防災訓練における項目別の格差

これまでの分析は危機管理マニュアルと防災訓練の地域間、あるいは地域内格差をタイル尺度により計測してきた。ここでは項目別に格差を計測して、格差の発生要因を議論してみよう。項目別でタイル尺度を計測する場合、地域内格差とは異なり、分析対象となる水道事業体の数が同じであるため、サンプル数の大小に左右されずに、項目内格差を比較することが可能となる。まず初めに危機管理マニュアルに着目して、タイル尺度を計測してみよう。

ここでは東京を分析対象に含むケースと含まないケースとに分けてタイル尺度を計測してみた。東京は前にも述べたように、都市部でも危機管理マニュアルの策定数と防災訓練の実施回数が非常に多い。異常値を示す東京が格差に及ぼす影響は大きいかもしれない。図表 13 には危機管理マニュアルの項目別に関するタイル尺度の計測結果がまとめてある。

39) 佐保田・田中 [2017], 131-134 頁。

図表 13 東京の有無による危機管理マニュアル尺度の計測結果

	平成 21 年度				平成 22 年度				平成 23 年度				平成 24 年度				平成 25 年度			
	東京有		東京無		東京有		東京無		東京有		東京無		東京有		東京無		東京有		東京無	
	項目内 格差	寄与度	項目内 格差	寄与度	地域内 格差	寄与度	項目内 格差	寄与度												
地震	0.742	0.163	0.743	0.165	0.683	0.161	0.684	0.163	0.647	0.169	0.648	0.171	0.628	0.171	0.629	0.174	0.590	0.170	0.591	0.172
洪水(雨天時)	1.284	0.086	1.287	0.087	1.193	0.088	1.196	0.089	1.141	0.094	1.143	0.095	1.098	0.096	1.100	0.097	1.035	0.097	1.036	0.099
水質事故	1.149	0.162	1.138	0.162	1.065	0.162	1.055	0.162	0.958	0.163	0.946	0.163	0.891	0.162	0.877	0.162	0.783	0.161	0.768	0.161
設備事故	2.434	0.152	2.404	0.149	2.300	0.151	2.269	0.148	1.576	0.120	1.484	0.116	1.304	0.113	1.186	0.109	1.236	0.113	1.122	0.109
管路事故	1.346	0.108	1.349	0.109	1.258	0.109	1.261	0.110	1.085	0.109	1.087	0.111	1.045	0.109	1.047	0.111	0.959	0.107	0.960	0.108
停電	1.451	0.112	1.341	0.107	1.350	0.114	1.248	0.109	1.255	0.116	1.146	0.112	1.182	0.116	1.067	0.111	1.090	0.117	0.979	0.113
テロ	1.285	0.086	1.287	0.087	1.198	0.088	1.202	0.089	1.150	0.093	1.154	0.094	1.109	0.095	1.113	0.096	1.038	0.097	1.043	0.098
湯水	2.369	0.131	2.371	0.133	2.265	0.128	2.268	0.130	2.184	0.136	2.187	0.138	2.139	0.138	2.142	0.141	2.030	0.138	2.036	0.140
項目間格差	0.029		0.028		0.026		0.026		0.023		0.023		0.023		0.024		0.022		0.023	
イール尺度	1.544		1.524		1.447		1.428		1.252		1.228		1.179		1.154		1.099		1.075	
	平成 26 年度				平成 27 年度				平成 28 年度				平成 29 年度				平成 30 年度			
	東京有		東京無		東京有		東京無		東京有		東京無		東京有		東京無		東京有		東京無	
	地域内 格差	寄与度	項目内 格差	寄与度																
地震	0.564	0.174	0.566	0.176	0.529	0.175	0.530	0.178	0.520	0.175	0.522	0.177	0.522	0.174	0.524	0.176	0.499	0.173	0.501	0.175
洪水(雨天時)	0.998	0.102	0.999	0.103	0.961	0.103	0.962	0.104	0.963	0.101	0.965	0.102	0.946	0.103	0.947	0.104	0.897	0.104	0.898	0.106
水質事故	0.759	0.168	0.744	0.168	0.721	0.165	0.707	0.165	0.715	0.164	0.701	0.164	0.702	0.163	0.689	0.163	0.686	0.161	0.667	0.161
設備事故	1.197	0.117	1.084	0.113	1.158	0.116	1.047	0.112	1.127	0.117	1.017	0.113	1.082	0.117	0.977	0.114	1.048	0.117	0.939	0.114
管路事故	0.921	0.111	0.922	0.113	0.890	0.111	0.891	0.113	0.874	0.111	0.875	0.112	0.841	0.111	0.842	0.113	0.813	0.111	0.814	0.113
停電	1.059	0.121	0.950	0.117	1.014	0.121	0.907	0.117	0.995	0.121	0.889	0.117	0.961	0.121	0.859	0.117	0.923	0.121	0.822	0.117
テロ	1.010	0.101	1.016	0.102	0.960	0.102	0.965	0.103	0.933	0.103	0.937	0.104	0.898	0.104	0.902	0.105	0.857	0.104	0.862	0.105
湯水	0.932	0.107	0.933	0.109	0.902	0.107	0.903	0.109	0.868	0.109	0.869	0.110	0.841	0.107	0.841	0.109	0.838	0.109	0.838	0.110
項目間格差	0.022		0.023		0.021		0.022		0.021		0.022		0.020		0.021		0.019		0.019	
タイトル尺度	0.921		0.893		0.882		0.854		0.866		0.838		0.843		0.816		0.814		0.786	

計測データの出所：図表 1 と同じ。

平成 21 年度では東京の有無に関係なく、タイル尺度は 1.5 程度であったが、平成 31 年度になると、東京有ではタイル尺度は 0.814 であったものの、東京無ではその値が 0.786 まで小さくなっている。項目別で見ると、各年度において地震の項目内格差は東京無で大きくなる一方で、停電対策は東京有の方が項目内格差は大きくなっている。

地理的な影響を受けやすい渇水対策は、東京有無でそれほど項目内格差は変化していない。広域行政により水サービスの供給を行っている東京都では、主水源がダムであるケースが珍しく、渇水対策にあまり影響を及ぼしていない。渇水対策の格差に影響を及ぼすのは、主に山間部にある水道事業体であるように思われる。山間部では主要配水池に緊急遮断弁を設置し、2 池のうち 1 池を地震発生時に弁を閉め、生活用水として確保し、残る 1 池を消火活動等のため、配水を継続している地域もある。

重要なのは、各地域で緊急時の水源を保有しているか否かである。緊急時のバックアップ体制を整備しているかどうかは、各地域で「ため池」があるかどうかが大きく影響する。設楽 [2019] は山形県におけるソフトな「ため池防災減災対策」を進めるためには、地域住民の協力や意識の向上が不可欠であり、行政と住民の連携だけでなく、地域コミュニティの活用が重要であるという見解を示している⁴⁰⁾。

時系列で考えると、危機管理マニュアルの項目別タイル尺度は徐々に小さくなっている。項目間格差が毎年度非常に小さいことを考えると、格差の変化は項目内の格差の影響を受けており、特に、寄与度の大きさから考えてみると、地震対策や水質事故対策が影響を及ぼしていると考えられる。地震対策や水質事故対策は都市部と地方部に関係なく、各地域で重要となることから全体の格差に大きな影響を及ぼしている。

さらに、今度は防災訓練の項目別格差をタイル尺度の計測結果から考察してみよう。塚田・森田 [2016] は群馬県前橋市を対象にして、「地区防災計画」の影響要因をアンケート調査結果から考察している。その結果、地区による防災活動について「避難誘導」、「救出・救護」、「給食・給水」等の訓練実施等が低く、実施方法の検討が必要という見解を塚田・森田 [2016] は示している⁴¹⁾。塚田・森田 [2016] の研究成果を踏まえると、防災活動の訓練項目にはある程度の実施頻度に関する格差が予測されるものの、従来の研究では防災訓練の項目別格差を議論している研究は少ない。図表 14 には防災訓練の項目別格差に関するタイル尺度の計測結果がまとめてある。

40) 設楽 [2019], 347-348 頁。

41) 塚田・森田 [2016], 395-400 頁。

図表14 東京の有無による防災訓練の項目別格差に関するタイル尺度の計測結果

	平成21年度						平成22年度						平成23年度						平成24年度						平成25年度											
	東京有			東京無			東京有			東京無																										
	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度	項目内格差	寄与度								
地震	1.477	0.392	1.170	0.370	1.437	0.354	1.131	0.336	1.603	0.385	1.355	0.367	1.964	0.403	1.411	0.368	1.880	0.394	1.493	0.370																
風水雪害	2.505	0.070	2.508	0.074	2.343	0.065	2.346	0.069	2.523	0.061	2.519	0.064	2.578	0.059	2.582	0.065	2.609	0.057	2.605	0.062																
施設事故	3.060	0.151	3.058	0.153	3.033	0.140	3.031	0.142	3.009	0.144	3.023	0.148	2.785	0.120	2.621	0.117	2.816	0.126	2.656	0.122																
水質事故	2.968	0.093	2.935	0.093	2.851	0.090	2.819	0.091	2.888	0.080	2.896	0.084	2.526	0.069	2.497	0.073	2.622	0.066	2.620	0.070																
その他	2.017	0.294	2.019	0.310	2.385	0.350	2.379	0.362	2.420	0.330	2.413	0.338	2.391	0.349	2.395	0.377	2.400	0.357	2.395	0.377																
項目間格差	0.190			0.178			0.203			0.195			0.224			0.208			0.270			0.253			0.272			0.259								
タイル尺度	2.275			2.163			2.382			2.285			2.458			2.371			2.556			2.333			2.545			2.382								
	平成26年度						平成27年度						平成28年度						平成29年度						平成30年度											
	東京有			東京無			東京有			東京無			東京有			東京無			東京有			東京無			東京有			東京無			東京有			東京無		
地震	2.108	0.401	1.492	0.362	2.325	0.052	2.339	0.045	2.200	0.408	1.546	0.367	2.339	0.425	1.619	0.375	2.321	0.413	2.321	0.413	1.628	0.369	2.491	0.421	1.654	2.352	0.048									
風水雪害	2.328	0.046	2.325	0.052	2.339	0.045	2.335	0.051	2.481	0.042	2.477	0.048	2.371	0.042	2.371	0.046	2.356	0.042	2.356	0.042	2.356	0.046	2.356	0.042	2.352	0.048										
施設事故	2.980	0.114	2.791	0.111	2.992	0.106	2.745	0.102	2.773	0.098	2.615	0.099	2.818	0.095	2.629	0.095	2.760	0.095	2.760	0.095	2.740	0.104														
水質事故	2.686	0.062	2.659	0.066	2.668	0.061	2.585	0.064	2.639	0.060	2.599	0.065	2.638	0.061	2.564	0.065	2.637	0.059	2.633	0.068																
その他	2.499	0.377	2.492	0.408	2.479	0.379	2.478	0.416	2.347	0.374	2.345	0.413	2.332	0.390	2.301	0.425	2.360	0.384	2.295	0.416																
項目間格差	0.313			0.298			0.327			0.316			0.347			0.323			0.350			0.334			0.356			0.313								
タイル尺度	2.714			2.464			2.752			2.479			2.755			2.446			2.744			2.438			2.824			2.447								

計測データの出所：図表1と同じ。

防災訓練の場合、危機管理マニュアルと異なり、時系列で徐々に格差が拡大していく傾向にある。また、東京の有無でマイル尺度が大きく変化しており、東京にある水道事業者がオリンピックの開催に伴う不審者の侵入や直下型地震に備えて、防災訓練を頻繁に行うことの影響を強く受けているものと思われる。

項目別で考えてみると、地震は東京の有無により項目内格差が大きく変化している。平成21年度では東京の有無により地震の項目内格差は1.477から1.170までの変化に留まっていたが、平成30年度にはその値が2.491から1.654へと大きく低下している。その一方で、地震以外の防災訓練は項目内格差が大きくなっているものの、東京の有無であまり変化していない。したがって、東京都の水道事業者が行う地震対策の防災訓練が全体の格差に大きく影響を及ぼしている。

さらに言えば、項目間の格差は危機管理マニュアルに比べて大きいものの、それでも0.178から0.356の間に留まっており、全体の格差に及ぼす影響は項目内格差である。このように危機管理マニュアルの策定と防災訓練の項目別の格差に影響を及ぼすのは、項目間の格差ではなく項目内の格差である。

このことから項目内格差に強い影響を及ぼす東京都が隣接県にある水道事業者と連携して、危機管理マニュアルの策定を行う、あるいは防災訓練を実施することで、全体の格差は是正されるものと推測される。その際、重要となるのは水需要や水道財政の長期予測、老朽化に伴う水インフラの整備を細かくまとめた「水道ビジョン」の策定である。都市部では隣接の水道事業者と「水道ビジョン」を統一させながら、危機管理マニュアルの策定や防災訓練の実施を行うことが重要であると考えられる。

おわりに

日本の水道インフラは老朽化が進んでおり、経営困難からハードな更新事業も滞ってしまっている。そのため、水道事業は危機管理マニュアルの策定と防災訓練の実施と言ったソフトな災害対策で大規模災害に備えている。ただ現実的には、マンパワーの不足から危機管理としてのマニュアルの策定や防災訓練の実施が十分でない水道事業も幾つか存在している。したがって、危機管理マニュアルの策定と防災訓練の実施には、地域間、あるいは地域内の格差だけでなく、各々の災害事象を想定した項目別でも格差が生じてしまう結果となる。

従来の研究では水道料金、水道のマンパワー、水道インフラ、水道財政等の格差を分析したものが多く、これらの格差は地理的環境、あるいは財政的要因により左右されてしまうケースが多い。その一方で、危機管理マニュアルの策定や防災訓練は、過疎地域でもある程度は必要不可欠であり、その格差は是正しなければならない。特に、水道事業の危機管理マニュアルの策定や防災訓練の実施は、自治体の「地域防災計画」による危機管理に含んでしまう地域もある。そのため、応急給水・応急復旧計画より策定、あるいは実施が進んでおらず、様々な格差が定着してしまう可能性が大きい。本稿の目的はマイル尺度の計測を通じて、危

機管理マニュアルの策定や防災訓練の地域間、あるいは地域内の格差を明らかにするだけでなく、様々な災害事象を想定した項目別の格差を考察することにある。

本分析の結果は以下の通りである。①平成21年度以降、危機管理マニュアルの策定に関するタイル尺度は明らかに小さくなっており、平成26年度以降、地域間格差が縮小拡大の変化を示している状況を考えると、タイル尺度の縮小は地域内格差の影響を受けている部分が強いと考えられる。逆に、②防災訓練に関するタイル尺度は時系列で徐々に大きくなっており、特に、地域間における防災訓練の格差は拡大した。もっとも、防災訓練の地域内格差は縮小している地域もあり、広域化による事業体数が減少していることの影響を受けているものと思われる。

さらに、危機管理マニュアルの策定や防災訓練の項目別格差について、分析対象に東京を含むケースと含まないケースとに分けてタイル尺度を計測してみた。③防災訓練については地震の項目内格差が東京有無の影響を大きく受けている。逆に、④危機管理マニュアルの策定については、地理的な影響を受けやすい渇水対策マニュアルの策定が、東京有無の影響をあまり受けていない。また、⑤危機管理マニュアルの策定と防災訓練の項目別格差に影響を及ぼすのは、項目間よりむしろ項目内格差であった。このことから東京都が隣接の水道事業体と統一的に危機管理マニュアルの策定と防災訓練の実施を行うことで、項目別の格差が縮小されるものと思われる。

具体的には、東京都と隣接の水道事業体が作成する「水道ビジョン」を統一させたうえで、危機管理マニュアルの策定や防災訓練の実施を行うが望ましいと思われる。「水道事業ビジョン」は様々な整備事業計画の実現可能性や実効度の考察を行いながら、災害に強い水道の実現に向け、水道施設の耐震化を図ることを目的として作成されている。具体的な施策としては、最大規模となる浄水場及び配水池の更新だけでなく、優先度の高い配水池から災害拠点病院までの配水本管の耐震化も定めている。「水道ビジョン」は基幹管路の耐震化だけでなく、停電対策の強化も含めて災害対策を網羅的にカバーしている。

「水道ビジョン」の策定を行うことで、施設の耐震化と併せ、災害が発生した場合においても迅速に対応ができるよう、危機対応能力の強化を行うことが可能となる。危機管理マニュアルの策定や災害を想定した訓練も「水道ビジョン」を踏まえて行われるケースが多い。アセットマネジメントによる水道施設・管路の耐震診断、更新計画の策定、耐震管の採用、水源地の自家発電施設の整備、給水袋の備蓄等も含めて、様々なケースを想定した「水道ビジョン」の策定が災害対策には極めて重要となる。特に、都市部では人口が密集する以上、隣接の水道事業体と共同で「水道ビジョン」を策定しながら、統一的に危機管理マニュアルの策定や防災訓練の実施を行うのが望ましい。

その一方で、離島にある水道事業体は、他都市から派遣される応援要員や資機材が到着するまで、かなりの時間を要することが想定されるにもかかわらず、マンパワーの不足により十分な災害対策は行えないかもしれない。災害時に平常時の給水が困難となった場合でも、

飲料水の供給方法等の体制を確立する必要があるため、応急給水拠点の整備も含めて、「水道ビジョン」に基づく計画的なインフラ整備も行う必要性があろう。ただ現実的には、離島にある水道事業については、マンパワーの不足も含めて、水道事業が直面する今日的課題を解決するのは難しいかもしれない。そのため、国家が計画的に離島の危機管理に対する援助を行わなければならないであろう。

参考文献

- 井上 繁 [1997]「水道料金の内々格差とこれからの水道事業経営」『都市問題研究』第 49 巻第 8 号, 都市問題研究会。
- 木下誠也 [2018]『自然災害の発生と法制度』コロナ社。
- 京田薫・塚崎恵子・奥畑美沙稀・佐々木菜巳・鈴木奏子・豊本麻里子・中田有希子・西田早希・平尾美月・町居李咲 [2015]「高齢者介護世帯における災害の備えの実態と避難行動の認識」『金大医保つるま保健学会誌』第 39 号第 1 巻。
- 熊谷和哉 [2016]『水道事業の現在位置と将来』水道産業新聞社。
- 佐藤幸也 [2016]「東日本大震災後の防災教育の課題とカリキュラム編成」『科学／人間』第 45 号。
- 佐保田哲平・田中隆文 [2017]「シナリオを決めない防災のあり方—滋賀県高島市の事例—」『中部森林研究』第 65 号。
- 設楽徹 [2019]「山形県におけるため池の防災減災対策の取り組み—地域住民の防災意識の向上に向けて—」『農村計画学会誌』第 38 巻第 3 号。
- 首藤由紀・田中達也・田中諒介・吉田佳絵・村上遼 [2015]「近年の防災・減災対策におけるトピックス」『安全工学』第 54 巻第 5 号。
- 高野俊英 [2019]「自治体からみた住民参加・協働による地域の防災活動の評価と課題等について：東京都多摩地域を事例として」『地域イノベーション』第 11 号。
- 田代昌孝 [2016]「水道料金と費用における格差分析」片桐正俊・御船 洋・横山 彰編著『格差対応財政の新展開』。
- 田代昌孝 [2020a]「水道事業の現状分析と将来的展望—災害対策を中心に—」『桃山学院大学総合研究所紀要』第 46 巻第 2 号。
- 田代昌孝 [2020b]「水道事業の災害対策に関する分析」『日本地方自治研究学会第 37 回大会報告資料』。
- 塚田伸也・森田哲夫 [2016]「東日本大震災前後における地区防災の変容と課題—群馬県前橋市を事例として—」『都市計画論文集』第 51 巻第 3 号。
- 戸川直希・佐藤翔輔・今村文彦 [2018]「災害対応訓練の経験が実災害時の行動に及ぼす効果の検証—宮城県亶理町における地震・津波・台風災害を事例にして—」『土木学会論文集』第 74 巻第 2 号。

- 中林秀光・大窪健之・金度 源 [2018] 「重伝建地区における防災訓練の実施とその改善方針の提案—島根県津和野重伝建地区を対象として—」『歴史都市防災論文集』第12巻。
- 長峯純一 [2015] 「水道インフラの更新投資と水道事業の持続可能性」『フィナンシャル・レビュー』第124号。
- 根本祐二 [2011] 『朽ちるインフラ』日本経済新聞社。
- 野村総合研究所 [2011] 『社会インフラ次なる転換』東洋経済新報社。
- 保屋野初子・瀬野守史 [2005] 『水道はどうなるのか?』菊池書館。
- 松川杏寧・川見文紀・辻岡綾・村野淳子・立木茂雄 [2019] 「インクルーシブな防災訓練の傾向スコア分析によるインパクト評価」『地域安全学会論文集』第35号。
- 溝端悦規 [2016] 「都市農地の防災機能活用の取り組みと今後の課題」『農業農村工学会誌』第84巻第11号。
- 矢根眞二 [2012] 「朽ちる水道インフラ—老朽管の更新投資必要額と水道料金—」『桃山学院大学総合研究所紀要』第37巻第3号。

参考資料

- 厚生労働省「インフラ長寿命化計画（行動計画）（平成27から32年度）」,
<https://www.mhlw.go.jp/topics/2015/04/dl/tp0416-01.pdf>, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「新水道ビジョン推進のための地域懇談会（第10回）」,
https://www.mhlw.go.jp/.../10/suishin_kondan_10-1.pdf, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「水道法改正の概要について」,
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000540453.pdf>, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「厚生労働省防災業務計画（平成29年7月）」,
https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagaku-ka/290706-kouseiroudoushoubousaigyomukeikaku_2.pdf, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「危機管理対策マニュアル策定指針（共通編）」,
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000656405.pdf>, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「テロ対策マニュアル策定指針」,
https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/dl/chosa-0603_06.pdf, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「今後さらに取り組みべき適応策（湧水）について」,
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouiinkai/kikouhendou/16/pdf/s3.pdf, 2021年3月30日閲覧。
- 厚生労働省「新型インフルエンザ対策マニュアル策定指針」,
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000165033.pdf>, 2021年3月30日閲覧。

厚生労働省「水道事業者等における新型インフルエンザ対策ガイドライン（改訂版）」,
<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/jimuren/h21/dl/090223-1a.pdf>, 2021年3月30日閲覧。

厚生労働省「渇水対策マニュアル策定指針」,
https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/dl/chosa-0603_07a.pdf, 2021年3月30日閲覧。

国土交通省「官民連携事業（PPP／PFI）のすすめ」,
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/content/001384756.pdf>, 2021年3月30日閲覧。

国土交通省「災害査定の基本原則—災害復旧制度・注意点と最近の話題—」,
https://www.zenkokubousai.or.jp/download/reiwa_nittei07.pdf, 2021年2月3日閲覧。

国土交通省「令和3年渇水状況について（2月9日現在）」,
<https://www.mlit.go.jp/common/001386523.pdf>, 2021年3月30日閲覧。

千葉県酒々井町上下水道課「水道事業新型インフルエンザ対策行動計画（事業継続計画書）」,
https://www.town.shisui.chiba.jp/docs/2015032600027/files/20150323_suido_inhuru_taisaki_plan.pdf, 2021年3月30日閲覧。

東京都水道局「令和元年度水道局新型インフルエンザ発生対応訓練」,
https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/20619/File/kunren_2019_10.pdf, 2021年3月30日閲覧。

東京都水道局「令和2年度東京都水道局休日発災対応訓練の実施について」,
https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/27984/File/taiou_kunrenn_2020_11.pdf, 2021年3月30日閲覧。

東京都水道局「東京水道危機対応力強化計画2020（令和2年3月）」,
https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/27984/File/kunren_2020_04.pdf, 2021年3月30日閲覧。

東京都水道局「令和元年度水の科学館テロ対策訓練の実施」,
https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/20619/File/kunren_2019_06.pdf, 2021年3月30日閲覧。

栃木県足利市「(資料2) 新型インフルエンザ流行時における業務継続計画」,
<https://www.city.ashikaga.tochigi.jp/uploaded/attachment/36243.pdf>, 2021年3月30日閲覧。

内閣府「復旧・復興ハンドブック」,
http://www.bousai.go.jp/kaigirep/houkokusho/hukkousesaku/saigaitaiou/output_html_1/images/dept/cao_fukkou/handbook.pdf, 2021年3月30日閲覧。

内閣府「平成29年度予算案・税制改正概要（内閣府防災担当）」,
http://www.bousai.go.jp/taisaku/yosan/pdf/29_yosan_1222.pdf, 2021年3月30日閲覧。

内閣府「災害時における受援体制に関するガイドライン（仮称）の素案について」,
http://www.bousai.go.jp/kaigirep/tiho_juen/dai4kai/pdf/shiryo02.pdf, 2021年3月2日閲覧。
日本水道協会「水道広域化検討の手引き」,
<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kouikika/dl/08.pdf>, 2021年3月30日閲覧。

(2021年3月31日受理)

A Study on the Emergency Management of
Japanese Water Industry
—Focused on the Crisis-Management Manual and
Disaster Prevention Drills—

TASHIRO Masayuki

Abstract

Japanese water industry is suffering from financial difficulties owing to a sudden decrease in population. The Deterioration of Japanese water infrastructure has become a serious problem. Emergency management of Japanese water industry focused on the crisis-management manual and disaster prevention drills is essential for people. But Various differences caused by labor shortage still remain on the crisis-management manual and disaster prevention drills of Japanese water industry.

This paper provides the analysis of various differences on the crisis-management manual and disaster prevention drills. The consolidation of water-supply business for the risk aversion of natural disaster has been rapidly progressed. Consequently, it has been resolved various differences caused by labor shortage and Emergency management of Japanese water industry continues to change. Therefore, it is necessary to estimate various differences on the crisis-management manual and disaster prevention drills from recent data.

This paper analysis a Theil index for verifying a gap of various crisis-management manual and disaster prevention drills from recent water statistics. From a point of view between regions and within area, the Theil index on the crisis-management manual of water-supply business has been reduced and the Theil index on the disaster prevention drills of water-supply business has been expanded. Furthermore, from a point of view by item of the crisis-management manual and disaster prevention drills, the Theil index on earthquake countermeasures was changed by presence or absence of Tokyo and the Theil index on drought countermeasures was not changed by presence or absence of Tokyo.

My finding derived from the analysis of a Theil index is that it is important to make water-supply business project consolidated between water-supply business in Tokyo and neighboring water-supply business. We must contribute to improve Emergency management of Japanese water industry. Furthermore, the government should provide financial assistance to rural water-supply business.

