

災害時の生活と水の必要性

山本裕子

北海学園大学工学部

Needs for Water in the Time of Disaster

Yuko YAMAMOTO

Faculty of Engineering, Hokkai-Gakuen University

抄録

北見市で発生した断水について、水道利用者である住民および病院、学校などの施設を対象とし、生活に欠かせない水が得られない断水という緊急事態発生時に、水道利用者側ではどのような点に不自由し、どのように水を確保し、また危機管理意識はどのようであったかを明らかにするためアンケート調査を行った。住民、施設ともに、健康に影響を与えかねないトイレ用水や手や体を洗う水の不足が見られた。また病院では加えて人工透析や手術のための水の不足が見られた。断水が発生したことを多くの住民は蛇口をひねって始めて知ったと回答しており、広報車などによる情報伝達の体制が不十分であることが伺えた。また水道利用者側では断水発生後でも水の備えをしている割合はそれほど多くなく、水道事業体での対応を期待しており、自身の危機管理意識が高いとは言えない。今後様々な災害が発生する可能性を考えると、自治体や水道事業体の体制強化のみならず、利用者側の危機管理意識の向上および備えも必要であると思われる。

キーワード： 水道、断水、危機管理、情報伝達

Abstract

Questionnaire survey was conducted in Kitami City where the water failure has occurred in 2007. The purpose of the survey was to clarify the trouble people experienced and the way they got water for various purposes during the water failure, and the degree of their awareness of the crisis management. People experienced difficulty in getting water for flushing toilet or washing bodies. Hospitals found it difficult in getting clean water for dialytic treatment or operation. It was revealed that the communication system in emergency situations was not enough. Not only authority concerned but also the users of the water system need to prepare for the emergency.

Keywords: water supply, water failure, crisis management, communication

1. はじめに

水は飲用のみならず生活のあらゆる用途に利用されており、断水が発生するとその生活へ与える影響は非常に大きい。昨今、大規模な地震が国内外で発生しており、地震の際に断水が発生する場合が多々あるが、地震のみならず地球温暖化などの影響と思われる異常気象により、これまで

経験したことのない規模の洪水や渇水が発生しており、地震以外の災害により断水が発生する危険性も高まってきている。また水道システムへのテロや犯罪の可能性も考えると、緊急事態に備えて水を確保することは非常に重要である。

平成17年水道統計¹⁾によれば、全国で513事業における断水が発生しており、うち、約60事業において、72時間

北海学園大学工学部

〒064-0926 札幌市中央区南26条西11丁目1-1

Fax: 011-551-2951

E-mail: y_yama@cvl.hokkai-s-u.ac.jp

以上の断水が起こっている。本稿では、原水の異常により断水が起こった事例をとりあげ、災害発生時等に施設や交通手段は確保されつつも、水が不足した場合の影響について考察を行うこととした。

2007年6月23日に北海道北見市において大規模な断水が発生した。これは、前日の2007年6月22日、北見市の水道水源である常呂川の上流部にあたる訓子府町、置戸町及びその周辺地域に降った雨が原因で泥流が発生したもので、この高濁度水が浄水場に取水され、最終的に大規模な断水につながった²⁾。給水再開までは1日以上を要し、地域によっては完全復旧まで5日を要したとも言われている。また受水槽を持つ施設においては受水槽に濁水が流入し、通常の使用ができる状態になるまで10日以上を要した例もあった。さらに7月にも再度大規模な断水が起こっており、住民の生活に大きな影響を与えた。この一連の断水に関して、水道の利用者である住民および各種施設側における断水発生時の状況、対応、断水後の対策、危機管理意識の変化等について明らかにするため、断水による影響を受けた住民および施設を対象に2007年12月にアンケート調査を実施した。本報告ではアンケート結果の概要を示すとともに、住民の水道に対する期待と現実のギャップ、受水している施設での対応、健康影響が懸念される事項などについて述べる。

II. アンケート実施方法

住民へのアンケートは2007年12月15日、16日の2日間行った。北見市内で断水が発生した地域について、無作為に抽出した住宅を戸別に訪問してアンケート用紙と返信用封筒を配布し、回答は郵送で回収した。最終的なアンケート配布数は130であった。

施設へのアンケートは2007年12月に行った。対象とした施設は病院、宿泊施設、飲食店、クリーニング店、学校(小学校、中学校、高等学校、専修学校、大学)、幼稚園とし、事前に電話連絡で協力を依頼し、協力してもらえることが確認できた合計30施設にアンケート用紙を郵送した。住民へのアンケートと同様、回答は郵送にて回収した。

アンケートの回答形式は、住民については回答のしやすさを考慮し、選択肢から回答を一つまたは複数選ぶ形式を中心として、補足的に自由記述の質問を設けた。質問項目は断水中の水の確保、不自由した点、断水後の備えなどについてとした。一方、施設については施設の種類により状況がかなり異なることが予想されたため全て記述式とし、質問項目を住民用よりも多く設定し、より具体的に状況を記述してもらうこととした。

III. 結果

1. 住民アンケート

(1) 回答率および回答者の構成

アンケートの回収率は68.5%であった。回答者の男女割合は男44.9%、女51.7%、不明3.4%であった。また、

年齢構成割合は図1に示すように、20代から60代以上までそれぞれ年代別に12%～22%の範囲であった。職業構成は図2に示すように、会社員、主婦、その他(公務員など)でほとんどを占め、学生および自営業は数%のみであった。

(2) 断水発生時に不自由した水の用途

断水時にどのような水の用途で不自由したかについての質問に対し、図3に示すように、トイレ用を挙げた回答が一番多かった。次いで炊事用、体等洗い用(シャワー・手洗い・洗顔等)を挙げた回答者が多かった。この回答に対する対策としては、炊事・飲料用の口に入る水は、市販の水の購入と給水車の利用を挙げたものが多かった。トイ

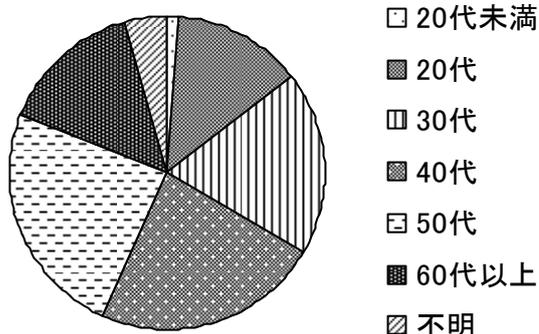


図1 住民アンケート回答者の年齢構成

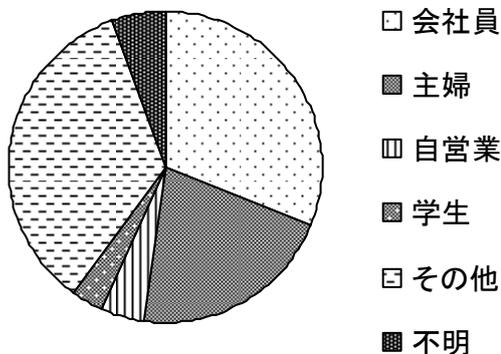


図2 住民アンケート回答者の職業

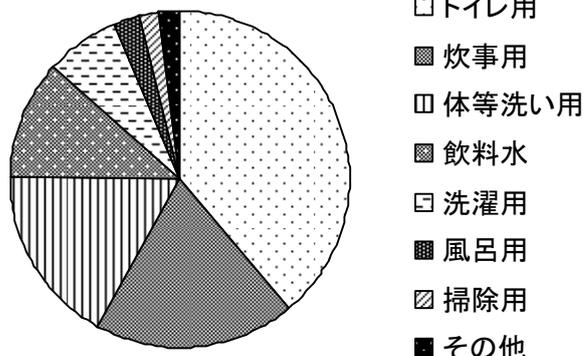


図3 断水時に水が無く不自由した水の用途

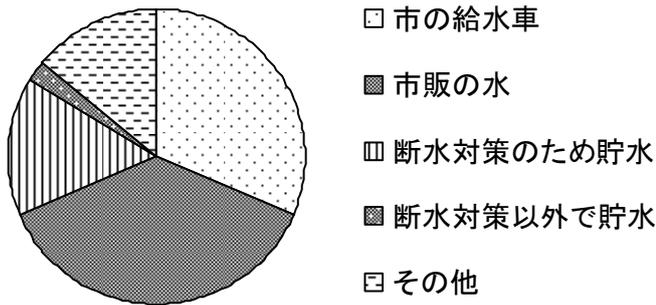


図4 口に入る水（飲料用・炊事用）を得た方法

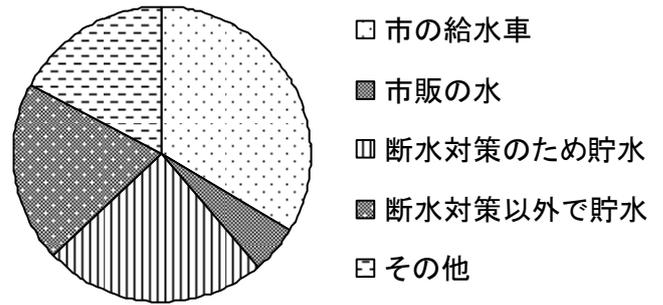


図5 口に入らない水（洗濯、トイレ、体洗い、その他雑用水）を得た方法

れ用については、偶然前日の風呂の残り水を抜いておらずそれを少しずつ利用した、という回答が最も多かった。次いで雨水の利用であった。洗濯は我慢した、という回答が多かった。

(3) 断水時の水の確保

断水時に水を得た方法を、口に入る水（飲料水、炊事用水）と口に入らない水（洗濯、トイレ、体洗い、その他雑用水）についてそれぞれ図4、5に示す。口に入る水は給水車よりも市販の水を利用した割合が若干多かった。自由記入欄に給水車の水は飲むのが不安、といった意見があった。給水車の水の安全性の周知が不十分であったことが原因として考えられる。口に入らない水では、給水車が30%、貯留していた水が40%であった。貯留していた水の半数近くは、緊急時に備えたものではなく、前日の風呂の残り水や植木のため汲み置いた水であった。

(4) 断水による健康影響

実際に断水がおきてどのような被害があったかについて記述式で回答を求めたところ、断水の際に入浴ができず体がかゆくなったり、特に子供でアトピーが悪化したりといった皮膚の症状を挙げたものが多かった。また、食事について、水を使わないパン食やインスタント食品の利用、市販の弁当など、通常と異なる食事が続き、便秘になったという回答もいくつか見られたが、これはトイレ用の水が不足しているため、トイレに行く回数を我慢して減らしていることも原因の一つと考えられる。

(5) 断水発生時および終了時の連絡体制

断水が発生したことを何で知ったかについては、図6に示すように「蛇口をひねると水が出なかった」が25.0%、「広報車」が22.8%、「その他」が42.4%であった。その他の中身としては、知人や隣人からの連絡（直接・電話・メール）というものが最も多かった。蛇口をひねって初めて知った人が広報車で知った人よりも多いことは注目すべきである。また、広報車で知った人も、広報車の速度が速く最初は何を言っているかよく聞き取れなかったという不満が多く見られた。一方、断水が終わったことを何で知ったかについては、図7に示すように「蛇口をひねると水が出た」が48.1%、「広報車」が22.6%、「その他」が19.8%であり、断水発生時と同様、広報車によって知った割合はそれほど高くない。断水に限らず非常時における住民への周知方法についての問題点が浮き彫りになった。

断水が終わった後に断水についてどう思ったか質問したところ、「なぜ起きたのか気になった」が65.3%で、2番目に多かった「断水が起きたことは許せない」17.8%を大きく上回った。これは、断水の原因について住民が知らされないまま時間が経過したことを示していると考えられる。

(6) 住民側での対策

今回の断水後の断水対策の有無については、対策有りの47.2%に対して、半数近くの48.3%が対策無しあるいは回答無記入という結果であった。対策有りの場合の具体的内容は、市販の水を飲料用に箱単位で常備、風呂の残り湯を捨てずため置き、ポリタンクなど水を入れる容器の準

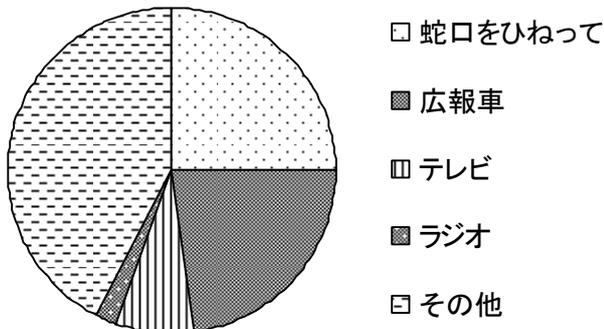


図6 断水が起きたことを一番初めに何で知ったか

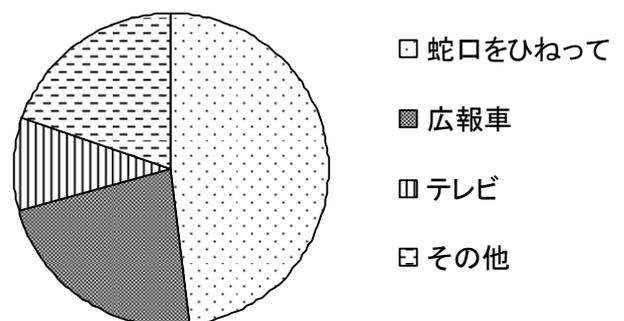


図7 断水が終わったことを何で知ったか

備など、実際に断水時に不自由した点を改善する対策が多かった。

さらに、日頃から断水以外の災害や事故などへの対策を行なっているかについての質問に対し、具体的な対策の記入があったのはわずか32.6%であった。また、記入の内容を見ると、非常用持ち出し袋の準備や数日分の非常用水・食糧の常備、避難経路の確認などの災害時への備えがある一方で、停電のための懐中電灯・ローソクの常備やガス警報器の設置程度というものも少なからず見られた。

2. 施設アンケート結果

(1) 回答施設の構成

施設へのアンケートは合計20施設から回答を得た。施設の種類について表1に示す。対象施設数は多くないが、水を比較的多く使うと思われる施設を選んだ。表2, 3に、病院とそれ以外について、不自由した点、対応、被害、給水方法について主なものをまとめた。

(2) 断水により不自由した水の用途

病院では人工透析や手術、手洗い水などの生命にかかわる水、および入院患者のための食事の調理、入浴のための

表1 施設アンケート回答協力施設数

施設の種類	回答施設数
教育機関	10
小学校	(5)
中学校	(1)
高等学校	(2)
専修学校	(2)
幼稚園	1
病院	5
宿泊施設	1
飲食店	1
クリーニング店	1
不明	1
合計	20

表2 施設アンケートにおける主な回答（病院）

項目	内容
不自由した点	人工透析機器、手術機材の洗浄水など
対応	受水槽への給水を業者に依頼 院内での節水、など
被害	人手が断水対策に割かれ本来業務に支障 貯水槽汚染による高額な清掃費発生 手術中止による入院期間延長などの患者への負担 風呂やシャワーが使用できないため衛生面での不安、など
給水方法	貯水槽に残った水を使用 消防署または給水所からの給水 地下水利用、など

水の確保ができなかったあるいは難しかったという意見が多かった。

学校では一番目にトイレ用の水を挙げているものが多かった。また飲料水の確保と給食の調理が難しいため、弁当や飲料水を自宅から持参させる、あるいは給食は水を使わない簡易食にする、といった対応が見られた。また、飲食店では、営業自体に支障が出て売上減少も見られた。

(3) 断水中の水の確保

病院では、専用水道を持っているところを除き、給水車からの給水を受けていた。回答があった病院ではすべて貯水槽を持っていたが、病院での水使用量は多く貯水槽容量の数倍であるため、一日に何回も（10回という回答有り）給水を受けていた。また早朝や夜間の給水が多く、給水の度に職員を割り当てる必要があり、超過勤務が続く状態が見受けられた。一般家庭で水道が復旧しても病院では少しの汚濁も許容できないため、45日間も断水状態が続いていた病院があった。

その他の施設でも多くの病院と同様給水車から水を得ていたが、小学校ではプールの水をトイレに使用した例があった。

水道利用者である一方で、専用水道を持っている施設や井戸がある施設では、近隣住民へ水を供給する例も見られた。また小学校では断水で施設自体は水が不足している中で、グラウンドなどを給水拠点に提供する役割を担っていた。

(4) 断水による影響

病院では手術のキャンセルによる入院期間の延長、入院患者の入浴の制限（週一回やシャワーのみなど）など、入院患者の健康に直結する部分で影響が見られた。また、食事提供の際に使い捨て食器を使用するなど出費がかさんでいた。病院以外の施設も含め、貯水槽を持つ施設では、断水を知ったのが断水発生後で貯水槽中に泥水を引きこんでしまい、清掃にお金と人員および時間を要したという回答が多く見られた。中には清掃に20万円かかったとの回

表3 施設アンケートにおける主な回答（病院以外）

項目	内容
不自由した点	学校では生徒が使用するトイレ用水、飲料水 飲食店やクリーニング店では営業そのもの
対応	学校では給水車による受水槽へ給水の依頼、生徒が飲料水を持参、簡易給食への切り替え、など
被害	学校では臨時休校や午前授業、講習や部活の中止、給食の中止 幼稚園では臨時休園、飲料水の購入 飲食店では売り上げ低迷、過剰経費 宿泊施設では宿泊客、宴会客のため節水、館内レストランの営業中止、など
給水方法	貯水槽に残った水を使用 消防署または給水所からの給水 地下水利用、など

答もあった。

(5) 情報連絡体制

断水時の情報連絡については、病院の一部や小中学校は市との連絡体制があり、比較的早めに連絡を受けていた一方で、それ以外の病院や飲食店など保健や衛生にかかわる施設で、市からの連絡ではなく広報車や利用者からの連絡で断水を知ったケースがあった。また、断水継続期間に状況の程度についての連絡がなく、対応の計画がたてられない原因となっていた。

(6) 危機管理意識

断水前はほとんどの施設が長期間の断水は想定外として、断水対策を行っていなかった。断水後、貯水槽を容量の大きいものに更新したり、緊急時の連絡網を整備した施設があった一方で、多くの施設では断水後でも特に具体的な断水対策は行われていない。また、病院では大量の水を毎日使用するため、危機管理意識が低い場合でも、使用分を自前で貯水するのは難しいという現実が見られた。

日常の危機管理として、地震、火事の避難訓練を行っているところが多いが、断水は考慮されていない。北見市では6月23日の断水後、7月にも再度大規模な断水が起こっているが、二度目の断水がまさか起こると思わなかった、という回答が住民アンケートだけでなく施設アンケートの回答に少なからず見られた。水道水が常時供給されることは当然のこととして、水道事業者での対応を期待した水道利用者側の意識のあらわれと見られる。また、ライフラインのバックアップ体制が当然とられているだろうという認識が水道利用者側にはあり、断水が起きて初めて代替水源がなかったことを知った水道利用者が多かった。

IV. 考察

今回の事例は、給水車による給水が地震等の災害よりも比較的早い段階から行われたが、市民の生活の維持においては、大きな影響が見られた。特に、トイレや炊事用水、体の洗浄などの衛生状態の確保のために水の確保が非常に重要であることも改めて示された。

アンケート結果から、断水が発生した際の問題点として表4に示すように、大きく分けて水の確保そのもの、情報伝達、危機管理意識にかかわるものがあり、これらについて何らかの対策を講じておく必要があると思われる。

北見市の断水が発生した原因の一つとして、浄水場での対応の遅れがあったとも言われており、水道利用者の断水に対する不満は水道事業者に向いているが、断水は地震や自然災害、事故やテロなど様々な原因でどこでも起こり得る。したがって、各主体があらかじめ各自の役割と取るべき対策を認識しておく必要がある。具体的には以下のような事柄が考えられる。

- 水道事業者あるいは自治体は、やむを得ず給水制限あるいは断水が発生することがあることを利用者に周知し、

表4 断水発生時の問題点

項目	問題点
水の確保	<ul style="list-style-type: none"> • トイレ用水の確保 • 手や体を洗うなどの、衛生に関わる水の確保 • 飲料・炊事用水の確保 • 給水車へのアクセス（長時間の行列と水の運搬）
情報伝達	<ul style="list-style-type: none"> • 自治体の組織内、組織間での情報伝達の混乱 • 緊急事態発生時の水道利用者への連絡体制の不備
危機管理意識	<ul style="list-style-type: none"> • 水道利用者にとって断水が発生することは想定外 • 断水以外の非常時全般に対する備えが不十分

災害発生時に各家庭で最低限必要な飲料水、雑用水の量について、ある程度の備え（例えば少なくとも数日分の飲料水の確保など）を求める。

- 断水が発生した際の取るべき行動を、水道事業者内部のみならず住民まで含んだ形で定め、周知する。
- 病院など生命に関わる施設には、優先的に給水できるようなシステムを整備する。
- 断水発生時に給水所として利用される小学校などの施設で、給水と同時にトイレも提供できる体制を整備する。

V. おわりに

本稿では水のみが不足した事例を取り上げたが、大都市における地震などの大規模災害の際は、断水、防火用水の需要増、避難者・帰宅困難者の発生による都市内の水不足、トイレの不足に加えて、下水の溢水や浸水被害による感染症リスクの拡大や下流側都市への健康被害、水質汚染による水不足なども想定されている。特に高齢者、病人、乳幼児など「災害時要援護者」などにとって、安全な水の不足は直接生命に危機をもたらす重要な要素となる。

水は使用できなくなって初めてその重要性に気付かされるものの一つである。水道利用者は水道事業者がどのような場合でも安全な水を必要な量提供すべきと認識する傾向にあるが、今後様々な原因で水が使えない状況は日本全国どこでも起こりえる。水道事業者の安全な水の供給努力はもちろん必要であるが、自治体の他部局や医療機関、避難所と連携し、各個人や施設による備えまで含めた総合的な危機管理体制を整えることが、重要であると思われる。

謝辞

アンケート回答に協力いただいた住民、各施設関係者、並びにアンケート実施の際に協力いただいた北見工業大学の永禮英明准教授に深甚の謝意を表す。

引用文献

- 1) 厚生労働省. 平成17年度水道統計追加調査.
- 2) 海老江邦雄, 他. 北見市水道水の断水に関する原因技術調査委員会報告書(要約). 平成19年8月3日.