



令和6年能登半島地震における災害時地下水利用アンケート調査報告書（石川県羽咋市・七尾市）

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-06-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 遠藤, 崇浩, 柿本, 貴志 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10466/0002000892

令和6年能登半島地震における
災害時地下水利用アンケート調査報告書
(石川県羽咋市・七尾市)

令和6(2024)年5月

大阪公立大学現代システム科学域教授 遠藤崇浩

埼玉県環境科学国際センター専門研究員 柿本貴志

令和6年能登半島地震における災害時地下水利用アンケート調査報告書
(石川県羽咋市・七尾市)

目次

I.	はじめに	1
II.	石川県羽咋市の井戸水提供者アンケート	2
2-1	調査方法	2
2-2	質問項目	3
2-3	回答	4
III.	石川県七尾市の井戸水提供者アンケート	11
3-1	調査方法	11
3-2	質問項目	12
3-3	回答	13
IV.	考察	23
4-1	災害時地下水利用の利点	23
4-2	災害時地下水利用の課題	26
4-3	井戸水提供者の分類と自治体の役割	26
V.	まとめ	28

I. はじめに

本調査は科学研究費助成事業基盤研究(C)「非常時の地下水ガバナンスー地下水の防災利用に向けた官民連携の推進ー」(課題番号 22K12498/代表 遠藤崇浩) および日本工営株式会社地盤環境事業部地質部との共同研究「防災井戸の普及に向けた情報整備」(2023年7月1日～2024年6月30日)の成果である。これらの研究プロジェクトの目的は、大規模災害が頻発する状況を背景に、断水時における地下水利用の有効性と政策課題を検討することにある。

こうした全体構想を受け、本アンケートでは令和6年能登半島地震(以下、能登半島地震と表記)における災害時の地下水利用の実情把握を目指した。具体的には、被災地である石川県羽咋市および七尾市の井戸所有者を対象に外部への井戸水提供の実態を調査した。過去の災害においても緊急的な代替水源としての地下水の重要性は指摘されてきたが、災害後に発行される被災自治体の記録等に地域の井戸利用の状況が含まれることは極めてまれである。そのため災害時における地下水利用のデータは不足しており、そのことが井戸の防災・減災機能の過小評価につながっている可能性がある。本調査は能登半島地震から間もなく、両市内で断水が完全に解消されていない段階で行ったものであり、いわば現在進行形の状況下でデータ収集を行った点に特徴がある。

筆者(遠藤)はこれまで、過去に震災被害を受けた三つの政令指定都市(北海道札幌市、宮城県仙台市、熊本県熊本市)の災害用井戸登録事業者・高齢者関連施設・震災経験者を対象とした災害時の水確保手法アンケート調査も行っている(大阪公立大学学術情報リポジトリ所収)。これらの調査結果も併せることでより総合的な実情把握が可能になる。

最後に本報告書の構成であるが、第2章で羽咋市の井戸水提供者を対象としたアンケート調査の結果を、第3章で七尾市の井戸水提供者を対象としたアンケート調査の結果を述べる。後に触れるように両者の質問事項に若干の相違点がある。そして最後の第4章で回答結果を考察し、第5章でまとめを行う。

I I. 石川県羽咋市の井戸水提供者アンケート

2-1 調査方法

- ・石川県羽咋市における井戸水提供者、具体的には羽咋市ホームページ「利用できる井戸水の案内」に記載のあった 36 名（個人・企業）にアンケートを郵送した。（ホームページに記載されていた場所は 38 件で、そのうち 2 件は公園であった。この 2 件については回答者が想定できないため郵送しなかった。）
- ・地震発生翌日の 1 月 2 日 15 時 24 分に市のホームページに井戸水の案内が掲示されていることを確認。そこから定期的に同ページにアクセスし情報を収集した（2024 年 5 月 16 日時点で既にリンクが切れている）。
- ・また 1 月 2 日 15 時 59 分に羽咋市安全・安心メールに登録し、市からの防災関連情報の収集を開始した。なお登録前に市から発信されたメールについては羽咋市安全・安心メールのバックナンバー（<https://plus.sugumail.com/usr/hakui/doc>）を活用して補った。
- ・回答者は質問紙に直接書き込むか、web 経由で質問に答えた。
- ・回答期間は 2024 年 2 月 1 日～2 月末日とした（なお羽咋市の断水解消は 2 月 2 日である（羽咋市ホームページ水道漏水調査・復旧情報第 56 報））。
- ・回収数は 36 件中 28 件であった（回収率：77.7%）。
- ・アンケートの配布および回収状況を図 1 に示す。

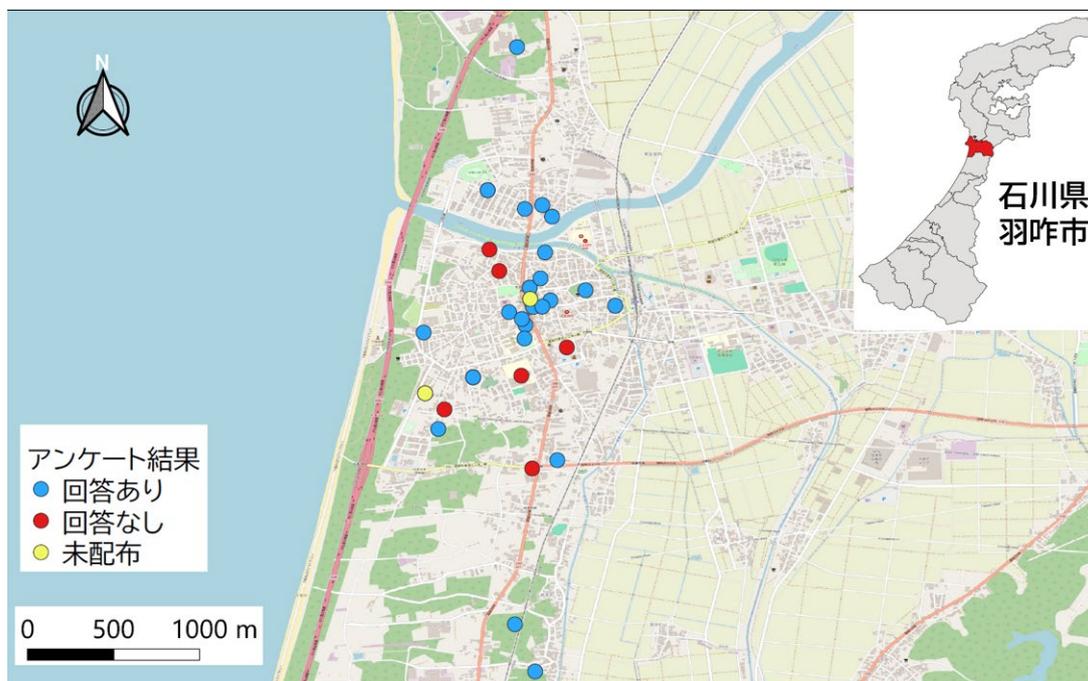


図 1 アンケートの配布および回収状況（羽咋市中心部）

2-2 質問項目

Q1	回答者様のお名前とご住所をご記入ください。
Q2	震災で取水井戸に何か問題は起きましたか？
Q3	Q2 で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。震災で取水井戸に起きた問題はどのようなものでしたか？
Q4	Q2 で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。Q3 で選択いただいた問題がすべて解消するまでどれくらい時間がかかりましたか？
Q5	能登半島地震の際、水の提供に用いた井戸についてお尋ねします。その井戸は普段何に使っていましたか？上水道と併用していた用途ではなく、井戸単独で賄っていた用途をすべてお選びください。
Q6	能登半島地震の際、井戸水を外部に提供したときのことをお尋ねします。どんな用途で提供しましたか？
Q7	井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？
Q8	長いときで1日どれくらいの時間、井戸水を提供しましたか？
Q9	井戸水は主にどなたに提供しましたか？下記から1つお選びください。
Q10	水の提供に使った井戸のポンプ能力をご存じですか？
Q11	「水の提供に使った井戸のポンプ能力を知っている」と答えた方にお尋ねします。そのポンプ能力の数値を教えてください。どのような単位表現でも構いません（1時間あたり何リットル、1日あたり何立方メートル、1か月あたり何リットルなど）。
Q12	震災時の地下水利用について感じたことがあればご記入ください（自由回答）。

2-3 回答

Q1 回答者様のお名前とご住所をご記入ください。

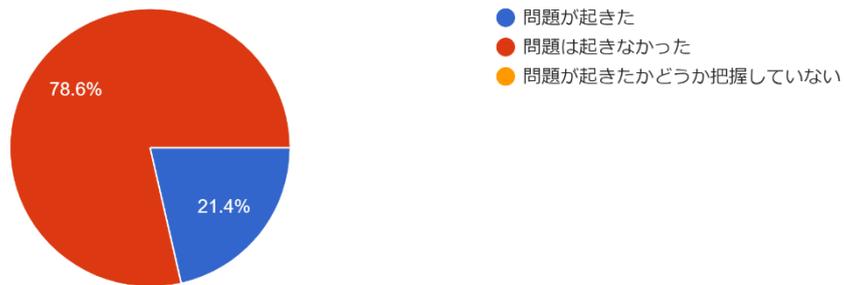
この回答は省略する。

Q2 震災で取水井戸に何か問題は起きましたか？下記から1つお選びください。

→「問題が起きた」を選んだ方は **Q3** へ、「問題は起きなかった」「問題が起きたかどうか把握していない」を選んだ方は **Q5** へ進んでください。

回答者の約8割が「問題は起きなかった」と回答した。

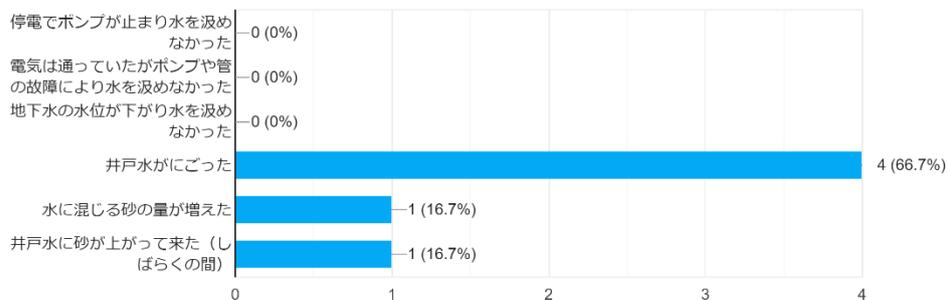
Q2 震災で取水井戸に何か問題は起きましたか？下...ていない」を選んだ方はQ5へ進んでください。
28件の回答



Q3 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。震災で取水井戸に起きた問題はどのようなものでしたか？あてはまるものすべてお選びください。

取水井戸に起きた問題として最も多い回答は井戸水のにごりであった。

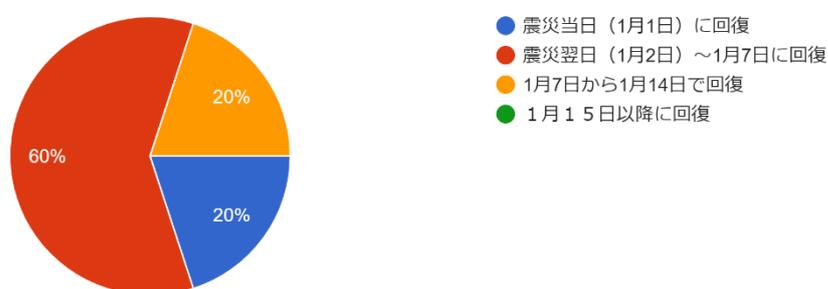
Q3 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答し...たか？あてはまるものすべてお選びください。
6件の回答



Q4 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。Q3で選択いただいた問題がすべて解消するまでどれくらい時間がかかりましたか？下記から1つお選びください。

問題解消に1週間から2週間かかったケースもあるが、多くは1週間程度で済んだという回答結果になった。

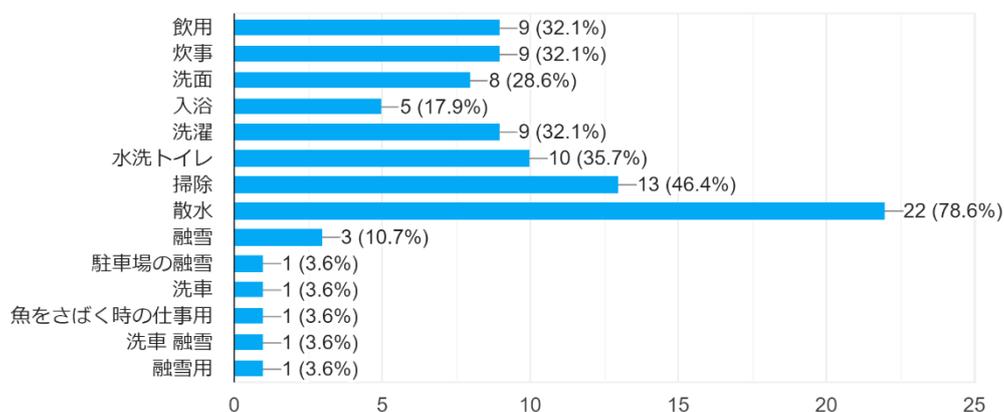
Q4 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。
Q3で選択いただいた問題がすべて解消するまでど...かかりましたか？下記から1つお選びください。
5件の回答



Q5 能登半島地震の際、水の提供に用いた井戸についてお尋ねします。その井戸は普段何に使っていましたか？上水道と併用していた用途ではなく、井戸単独で賅っていた用途をすべてお選びください。

開放された井戸の主な用途は散水、掃除、水洗トイレであった。また融雪用の井戸も使われた。

Q5 能登半島地震の際、水の提供に用いた井戸に...単独で賅っていた用途をすべてお選びください。
28件の回答



Q6 能登半島地震の際、井戸水を外部に提供したときのことをお尋ねします。どんな用途で提供しましたか？下記から1つお選びください。

井戸の所有者は主に生活用を念頭に水を提供した。

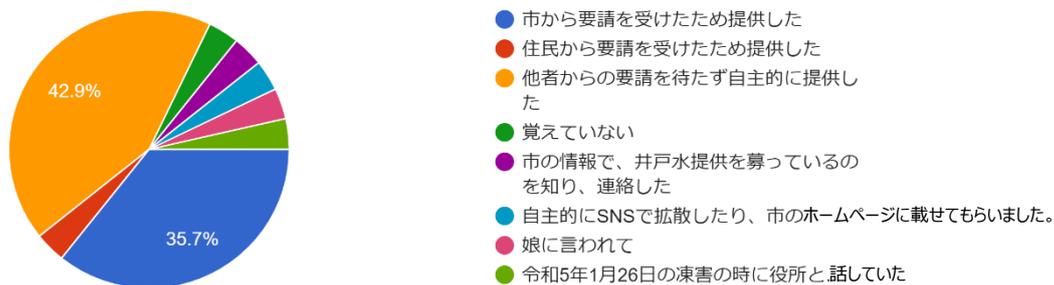
Q6 能登半島地震の際、井戸水を外部に提供した...で提供しましたか？下記から1つお選びください。
28件の回答



Q7 井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？下記から1つお選びください。

他者からの要請を待たずに自主的に提供したとの回答の他、市からの要請を受けて提供したとの回答が多かった。

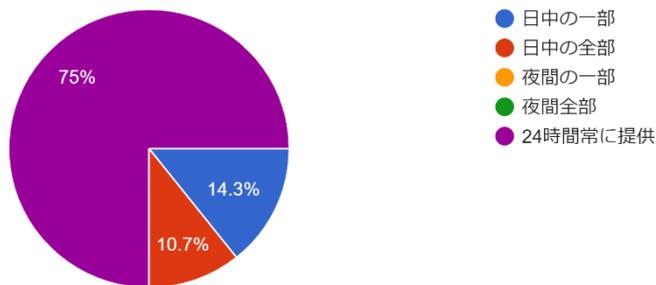
Q7 井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？下記から1つお選びください。
28件の回答



Q8 長いときで1日どれくらいの時間、井戸水を提供しましたか？下記から1つお選びください。

24時間常に提供という回答が最多となった。

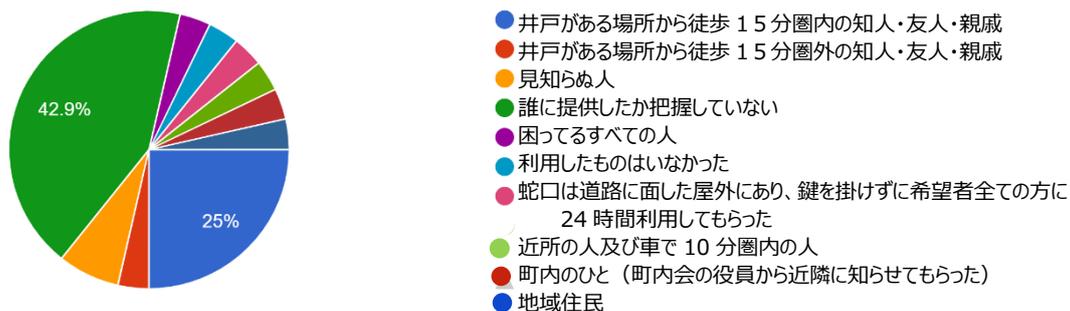
Q8 長いときで1日どれくらいの時間、井戸水を提供しましたか？下記から1つお選びください。
28件の回答



Q9 井戸水は主にどなたに提供しましたか？下記から1つお選びください。

主たる回答は「誰に提供したかわからない」と、「井戸がある場所から徒歩15分圏内の知人・友人・親戚」というものであった。

Q9 井戸水は主にどなたに提供しましたか？下記から1つお選びください。
28件の回答

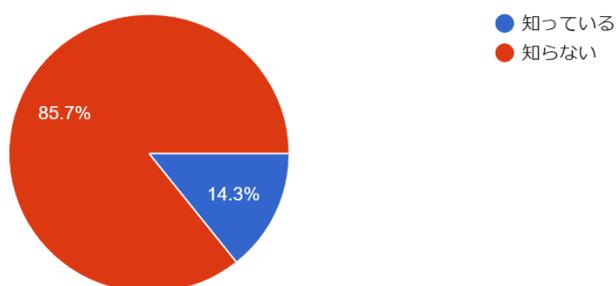


Q10 水の提供に使った井戸のポンプ能力をご存じですか？

→「知っている」を選んだ方は **Q11** へ、「知らない」を選んだ方は **Q12** へ進んでください。

回答者の多くはポンプ能力を把握していなかった。

Q10 水の提供に使った井戸のポンプ能力をご存じ...らない」を選んだ方はQ12へ進んでください。
28件の回答



Q11 「水の提供に使った井戸のポンプ能力を知っている」と答えた方にお尋ねします。そのポンプ能力の数値を教えてください。どのような単位表現でも構いません（1時間あたり何リットル、1日あたり何立方メートル、1か月あたり何リットルなど）。

- ・ 200W ポンプ
- ・ 時間で 500 リットル以上は出せる
- ・ 250w
- ・ 川本製作所 カワエース N3-2565SHN 揚水量 37 リットル/min
- ・ 三相 200V 750W 動力

Q12 震災時の地下水利用について感じたことがあればご記入ください（自由回答）。

1. 普段より飲料水として使用しているので特に無いが、電源さえ確保出来れば大いに助けになる。
2. 1/1～1/5 の断水でしたが、地下水があったことで助かりました。トイレ、洗い物に利用、トイレを流すには、思ったより多くの水が必要なことがわかりました。
3. 大変役に立った。普段あまり意識しないが…公共機関は、雑用自家水を持つべきである。
4. 断水が続く中で、井戸水のありがたさをすごく感じました。みなさんトイレに流す水などすごく困っていたので提供は感謝されました。町内会長さんが町内をまわって知らせていたので近所の人ほとんど取りに来ていた気がします。インスタでも何度も呼びかけもしていたのもあり、遠方からも来ていたようです。
5. 井戸水があって、断水中でもトイレが使えて良かった。地下水提供したのは数少なかったですが喜んでもらえました。古い家なので井戸水を設置したと思いますが、震災時に有難みを感じました。
6. 非常時における自家水道のありがたさを実感した。又電力確保の必要性も実感した。
7. 元々、先の冬に大規模漏水があり、市内で断水家庭が多くでたことで必要性は感じていた。市の施設でも水道管を一部太くして、災害時には水を直接とれるようにしているが、市内には井戸がおおくあり、マップにし、協力できる家庭の井戸には、飲用の検査をするなどで、災害時の飲用には困らない。理想は発電機能も込だが 😊
8. 自宅は上水と井戸水を併用しているので、災害時には強いと感じました。公的な場所(公園や公民館、避難所に指定されている場所等)にあると、地域の人達が気兼ねなく使えると考えます
9. 市の水道は早くに復旧してましたが元栓近くで漏水していた為使用出来なかったので井戸水が有り助かった
10. 上水道がだめでも地下水が使用可能であったので、トイレや洗面や洗濯物に使用できとても助かった。
11. 飲用水としての提供も考えていたが検査の手配が出来なかった。(年始であった事も含め飲食店でもあり、何かあったらとの不安もあった)。市役所に簡易な検査でも出来る用意があればと感じた。
12. 水道が出なかったなので、自分たちや、周りの方々も助かった。なくてはならない設備。通電してたのでポンプが動かせて良かった。
13. 断水していたのは四日間位でしたから、わが家は水に不自由する事はありませんでした。断水に気付いて、すぐご近所さんにわが家の井戸水を使ってもらう様、連絡しました。市内では断水が続いている地域があり、しみじみ水のありがたさを感じている次第です。
14. 備えをしておいてよかった。令 4 年 3 月新築時に井戸を掘った。今回は電気がきていたので使えたが、発電機も必要だなあと思った。
15. 電気が通ってたおかげで地下水をくみ上げる事が出来て良かったと思います

16. ①「自由に使って下さい」と看板を立てておけば良かったと反省しました（それでも時々見知らぬ人が水を汲んでいたらしいです）。②前はよく保健所で水の検査をしていましたが、最近はしてなかったなので、こんな時の為に二年に一回ぐらいした方が良いと思いました。
- 17.井戸水は地下 30 メートルから汲み上げているが、問題なく利用できてよかった。沢山のの人に利用していただき役に立って良かった。ホームページを見れない人に周知してもらう方法が課題。利用された人はホームページを見たのではなく、近所の人に声掛けをし、市内にいる親戚等へ電話で知らせた。
- 18.近所の方から「たすかった」「おかげで生活できる」などお礼の言葉や、お菓子までいただいて、みなさんのお役に立って良かったです。先月のある日、急に地下水が出なくなって、調べたらポンプが熱くなって故障寸前でした。すぐに直りましたが、ヒヤリとしました。大地震だったのに地下水が出てよかった。水質検査をすれば飲めるのかな。そもそも地下水ってなんだろう。知らないことばかり。
- 19.地下水の有効活用の必要性
- 20.電気は2～3日でついた。トイレにたっぷり使うので助かりました。雪降った時とかすのに流しばなしで。
- 21.電力があればポンプが動きます。今回は電気が使用できたので地下水が利用できました。昨年令和 5 年 1 月 26 日に羽咋市内で凍害（マイナス 4 度）のため水道水の利用が出来なくなりました。復旧してからも空き家などで給水管が破損し通水できなくなり 1 週間ほど水道が使用できないことがありました。その後、役所の人と生活用水ぐらいは地下水（井戸水）でカバーできるのではないかと打合せしていました。
- 22.外部への提供用途：生活用であったが、市水が断水しているのでトイレ等使用禁止であった。外部に提供したきっかけ：市からのホームページに要請があり。自由回答コメント：私の所の井戸水は以前、羽咋川を拡張した時に 20 軒程集団移転した。長い間、私の敷地に井戸を掘り、私どもがポンプの管理をしていましたが、高齢化と配管等の劣化等が著しくなり、年々共同井戸を退会され近年は私共 1 軒となりました。その間、減菌しながら管理してきました。この間ポンプの修理代とし、電気代として毎月集めていました（解散する時にポンプ小屋及びポンプを解体し、その後家庭用能力の小さい揚程のポンプに取り替えました。
- 23.地下水があることで県水がなくてもほぼ普段と同じ生活ができた。しかし下水がだめだったので、流す事ができず、地下水があっても手すら洗えないという状況だった。何より大事なものは下水だという事を今回学んだ。

I I I . 石川県七尾市の井戸水提供者アンケート

3-1 調査方法

- ・ 1月27日、2月3～4日、2月17～18日、3月2日の現地調査にて一般開放されている井戸を59件確認した。このうち43件にアンケートを配布した。主な配布方法は井戸の持ち主への直接手渡しであるが、不在だったところでは置手紙、隣人への転送依頼という方法を採用した。
- ・ 回答期間は配布日～3月20日とした（なお七尾市の断水解消は4月1日である（七尾市ホームページ水道の断水および復旧の状況））。
- ・ 回答者は質問紙に直接書き込むか、web経由で質問に答えた。
- ・ 回収数は43件中28件であった（回収率：65.1%）。
- ・ また給水情報を幅広く収集するため1月2日16:22に七尾市総合配信メールサービス「インフォメールななお」に登録した。地震発生から上記メール登録以前に市から発信されたメールについては全国の安全・安心メールサイト（<https://anzen.m47.jp/>）を活用して補った。
- ・ アンケートの配布および回収状況を図2に示す。



図2 アンケート配布および回収状況（七尾市中心部）

3-2 質問項目

質問項目および質問文は羽咋市の井戸水提供者に対してのものと同じであるが、七尾市のアンケートではさらに 2 つの質問を追加した。一つは提供の開始時期である (Q6)。羽咋市に関しては市のホームページを通して井戸水の提供開始時期のデータを入手できたため質問に含めなかった。次に市役所、県、国に対する要望である (Q13)。羽咋市役所は利用可能な井戸の情報を広報したが、七尾市役所については同様の行動を把握できなかったため、この質問を追加した。七尾市の井戸所有者に対する質問は下記のとおりである。

Q1	回答者様のお名前とご住所をご記入ください。
Q2	震災で取水井戸に何か問題は起きましたか？
Q3	Q2 で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。震災で取水井戸に起きた問題はどのようなものでしたか？
Q4	Q2 で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。 Q3 で選択いただいた問題がすべて解消するまでどれくらい時間がかかりましたか？
Q5	能登半島地震の際、水の提供に用いた井戸についてお尋ねします。その井戸は普段何に使っていましたか？上水道と併用していた用途ではなく、井戸単独で賄っていた用途をすべてお選びください。
Q6	能登半島地震の際、井戸水を外部に提供したときのことをお尋ねします。いつ提供を始めましたか？
Q7	能登半島地震の際、井戸水を外部に提供したときのことをお尋ねします。どんな用途で提供しましたか？
Q8	井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？
Q9	長いときで 1 日どれくらいの時間、井戸水を提供しましたか？
Q10	井戸水は主にどなたに提供しましたか？
Q11	水の提供に使った井戸のポンプ能力をご存じですか？
Q12	「水の提供に使った井戸のポンプ能力を知っている」と答えた方にお尋ねします。そのポンプ能力の数値を教えてください。どのような単位表現でも構いません (1 時間あたり何リットル、1 日あたり何立方メートル、1 か月あたり何リットルなど)。
Q13	災害時の井戸利用の効果を高めるため、市役所・県・国に期待することがあればご記入ください (自由回答)。
Q14	その他、震災時の地下水利用について感じたことがあればご記入ください (自由回答)。

3-3 回答

Q1 回答者様のお名前とご住所をご記入ください。

この回答は省略する。

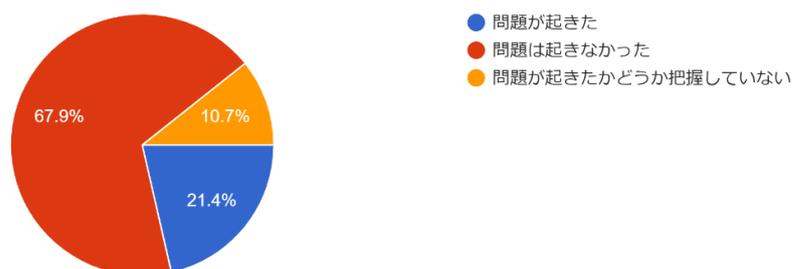
Q2 震災で取水井戸に何か問題は起きましたか？下記から1つお選びください。

→「問題が起きた」を選んだ方は **Q3** へ、「問題は起きなかった」「問題が起きたかどうか把握していない」を選んだ方は **Q5** へ進んでください。

回答者の約7割が問題は起きなかったと回答した。

Q2 震災で取水井戸に何か問題は起きましたか？下...ていない」を選んだ方はQ5へ進んでください。

28件の回答

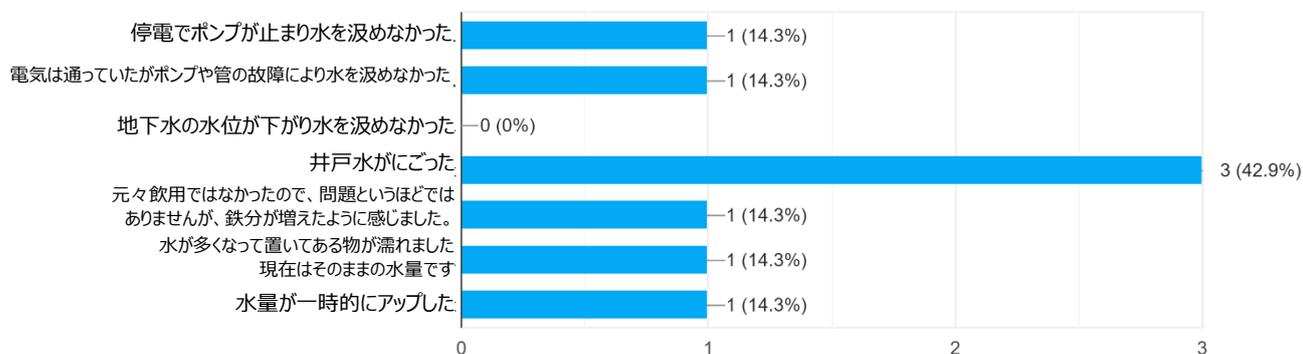


Q3 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。震災で取水井戸に起きた問題はどのようなものでしたか？あてはまるものすべてお選びください。

主なトラブルは井戸水のにごりであった。

Q3 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答し...たか？あてはまるものすべてお選びください。

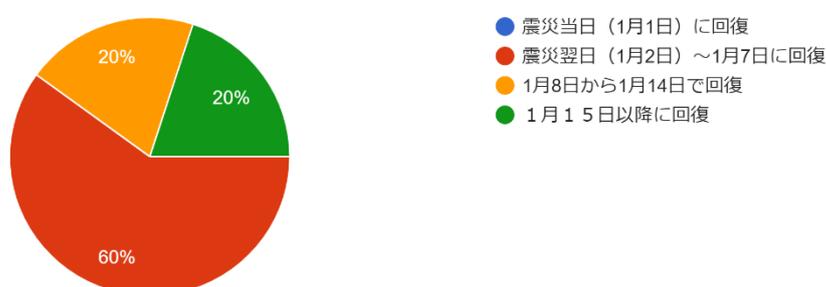
7件の回答



Q4 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。Q3で選択いただいた問題がすべて解消するまでどれくらい時間がかかりましたか？下記から1つお選びください。

回答者の6割が長くても1週間ほどで問題が解消したと答えた一方、それ以上を要したとする回答もあった。

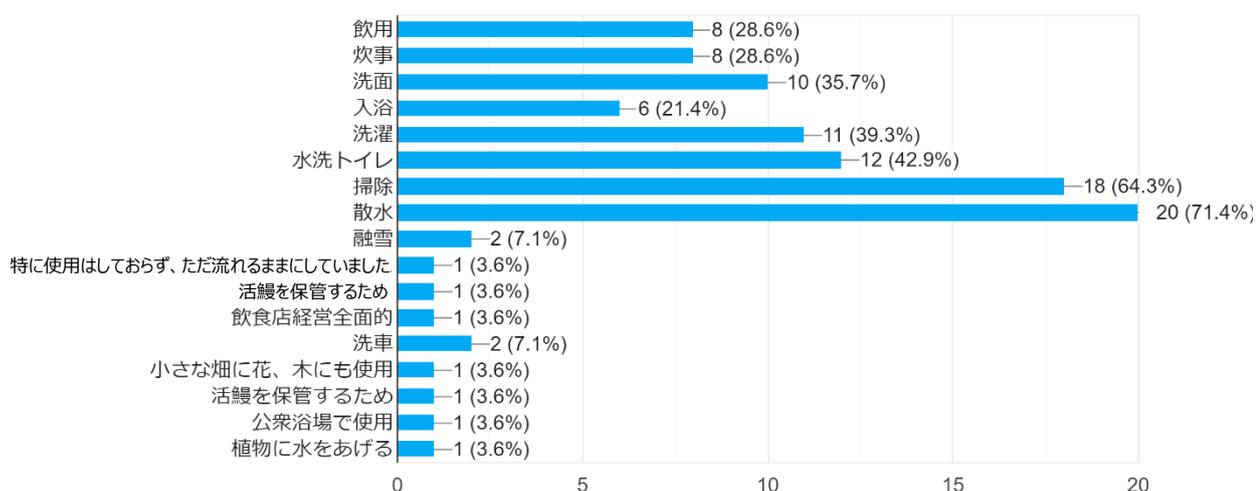
Q4 Q2で「問題が起きた」を選んだ方のみ回答してください。
Q3で選択いただいた問題がすべて解消するまで...かかりましたか？下記から1つお選びください。
5件の回答



Q5 能登半島地震の際、水の提供に用いた井戸についてお尋ねします。その井戸は普段何に使っていましたか？上水道と併用していた用途ではなく、井戸単独で賅っていた用途をすべてお選びください。

主な回答は散水や掃除といった飲用以外の用途であった。

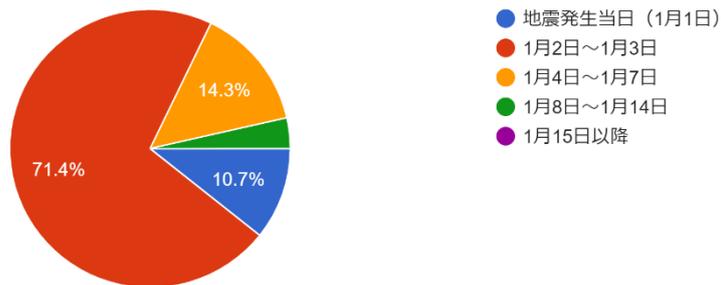
Q5 能登半島地震の際、水の提供に用いた井戸に...単独で賅っていた用途をすべてお選びください。
28件の回答



Q6 能登半島地震の際、井戸水を外部に提供したときのことをお尋ねします。いつ提供を始めましたか？下記から1つお選びください。

回答者の8割が地震発生から3日以内（1月1日～1月3日）に提供を開始した。

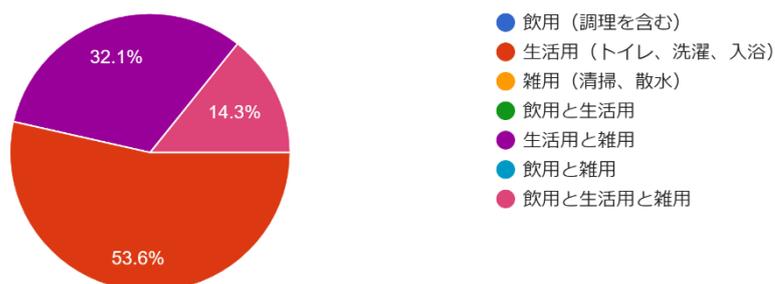
Q6 能登半島地震の際、井戸水を外部に提供した...を始めましたか？下記から1つお選びください。
28件の回答



Q7 能登半島地震の際、井戸水を外部に提供したときのことをお尋ねします。どんな用途で提供しましたか？下記から1つお選びください。

主たる提供用途はトイレや清掃といった生活用・雑用に関するものであった。

Q7 能登半島地震の際、井戸水を外部に提供した...で提供しましたか？下記から1つお選びください。
28件の回答

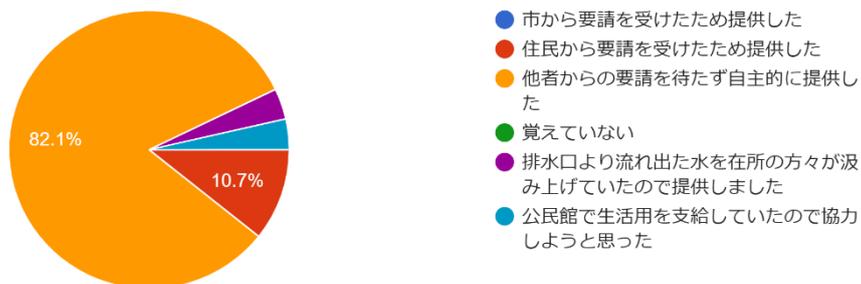


Q8 井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？下記から1つお選びください。

回答者の8割が他者からの要請を待たずに自主的に井戸水を提供したと答えた。

Q8 井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？下記から1つお選びください。

28件の回答

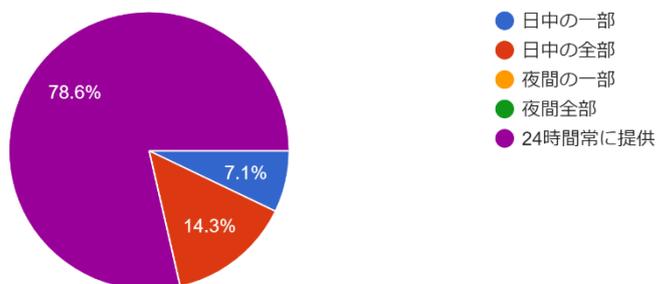


Q9 長いときで1日どれくらいの時間、井戸水を提供しましたか？下記から1つお選びください。

回答者の約8割が24時間常に提供したと答えた。

Q9 長いときで1日どれくらいの時間、井戸水を提供しましたか？下記から1つお選びください。

28件の回答

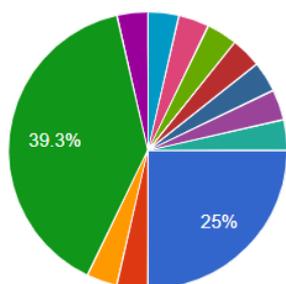


Q10 井戸水は主にどなたに提供しましたか？下記から1つお選びください。

内容は多彩であるが、提供先を把握していないとする回答と近隣住民へ提供したとする回答が目立った。

Q10 井戸水は主にどなたに提供しましたか？下記から1つお選びください。

28件の回答



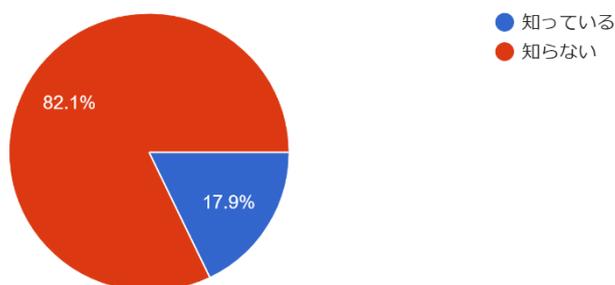
- 井戸がある場所から徒歩15分圏内の知人・友人・親戚
- 井戸がある場所から徒歩15分圏外の知人・友人・親戚
- 見知らぬ人
- 誰に提供したか把握していない
- 声をかけたのはごく近所の方だけでしたが、口コミで見知らぬ方もいらしたようです
- 職場や祭り関係にはラインでお知らせした。その他ご近所が各自の知り合いに伝えていたようで、知らない人も多数いたと思います。
- 知人、知らない人、困っている人
- 市役所→災害用飲料水用袋(6L)×100ヶ程×10日以上。市営住宅へ300Lのタンク設置、毎日水を補給。同じ班の家庭へのホースを使って水道管への直接供給
- 徒歩関係なく、知人友人に、どなたでもと声かけさせて頂きました
- お客様
- 近隣の人はもとより遠距離の親戚
- 最初は町内、自然と利用者が増えていく

Q11 水の提供に使った井戸のポンプ能力をご存じですか？

回答者の約8割がポンプ能力を認識していない結果となった。

Q11 水の提供に使った井戸のポンプ能力をご存じ...らない」を選んだ方はQ13へ進んでください。

28件の回答



Q12 「水の提供に使った井戸のポンプ能力を知っている」と答えた方にお尋ねします。そのポンプ能力の数値を教えてください。どのような単位表現でも構いません（1時間あたり何リットル、1日あたり何立方メートル、1か月あたり何リットルなど）。

- ・ 0.75kw 川本ポンプ
- ・ 1時間 1800リットル、(1分間 30リットル)
- ・ 判読不能
- ・ 3.7kw (動力)
- ・ カワエース N3-2565H

Q13 災害時の井戸利用の効果を高めるため、市役所・県・国に期待することがあればご記入ください（自由回答）。

- 1.こんなに役立つとは思わなかった。
- 2.災害発生後、速やかに使用できる井戸の箇所を把握し、情報発信及び拡散。日頃から市民に周知徹底できるようにMAPなどの作成及び情報提供。
- 3.井戸の水質検査をしていないので、災害時に飲用として使えるのかを検査していただければ、周辺住民の皆様のお役に立てるかと思いました。
- 4.災害時協力井戸の周知
- 5.今回の災害時や特別処置の際のみでもいいのであらゆる箇所または最低限で許される箇所に地下水の設置をするべきではないかと願う
- 6.井戸水マップを作り、災害と同時に水質検査を行って戴ければ良いと思います。災害時に開放使用承諾の家には、ポンプ交換や何かがあった時の、助成金があれば登録してくれるお宅も増えるかもしれません。
- 7.こんな事になるとは思っていませんでしたが、地震により水量は変わるのではないかと思いました。又非常時には是非ご利用ください。くみに来られた方も、たくさん貰っていても水質・水量変わらず感謝されました。水は皆さんのものです。使って頂いて感謝でした
- 8.定期的な水質検査
- 9.飲料水として利用出来るか定期的に調査していただければ利用方法も大きく変わっていたと思う。本来、自分ですべきですが、普段はあまり利用していないので。
- 10.マップ作成時に井戸水マップかマークして、生活水として利用できる所を知っていると良いと思う。トイレなどは飲料用の水を使うのはもったいないし、24時間くみに行くことが可能なら便利。給水車は時間が決まっていた。
- 11.なし
- 12.ポンプをお金をかけてなおして使用しています。くわしいことはわかりません。
- 13.特になし

- 14.停電の復旧に時間がかかった。大容量の井戸があるところは優先して復旧すればよい
- 15.七尾市で井戸がある（井戸水が出る）町、各家のマップを作る
- 16.井戸水マップの作製（生活用・飲用を明確にしたもの）、定期的な成分検査
- 17.水質検査を希望します。簡易的なパイプで使用（利用）していましたが、もう少し充実した設備で身体に負担がかからない様に恒久的な対策をお願いします。

Q14 その他、震災時の地下水利用について感じたことがあればご記入ください（自由回答）。

- 1.とにかく、あってよかったというのが一番です。
- 2.ご近所付き合いが大切。懐中電灯持参者が多く不便と感じたので、夜間もライトで照らしていた。
- 3.発災直後はウォータータンクが手に入らない方が多く非常に困りましたので、平常時より市や県から各世帯へタンク配布をしてほしい。または、市や県から町会や地区ごとにタンクの備蓄を用意し発災後、速やかに住民へ配布を行われるような体制を整えてほしい。井戸水を提供している場所に全てを任せっきりにして、自主的だからと調査も把握も行わないのではなく、市や県でも場所の把握や利用に関する実態調査を行ってほしい。
- 4.断水の状況が長く続き、飲用はできなくても洗濯や洗い物、トイレに使うことができ、地下水のないご家庭と比べると、大変助かりました。災害時、公共で使用できる地下水給水所のような所が設置されれば、助かると思います。
- 5.数年前に貯水タンクが老朽化しタンクが高額だった為、地下水利用を止めようと考えたが何となく止めるのも残念に思い取り替えました。今回の震災では多くの方が利用し感謝され初めて地下水で皆さんに役に立ち、止めないで良かったなと思いました。改めて震災時など断水した時、地下水利用は大事だと実感させられました。
- 6.水量が多くなりました、日によって黄色い水も出てくるようです
- 7.ライフラインの中でも水は本当に不可欠であり実際、体験してみて周囲の方々の苦痛をありありと見せつけられ蛇口をひねれば当たり前のように出る水が幾日も出ず…
自分に 先代が残してくれた地下水があったから助かったものの年老いた方々が重い水を運ぶ、小さい子供が泣きながら車中にいる中、給水する若い方々…居た堪れない 2 か月でした。まだ、完全ではない 水道 給水支援続けます。
- 8.この辺は、元々各家には井戸水があったような記憶があります。井戸水のあるお宅は、もっと皆さんに開放してあげれば良いと思います。確かにポンプに負荷がかかり、電気代金も多少はかかりますが、そんな時はお互い様！の心で開放して欲しいです。我が家は、元々飲用していなかったもので、取りに来る方々には生活水として使ってください！とお伝えしましたが、万が一飲用したらと、すぐに水質検査を行いました。お陰様で、飲用に問題なしとの結果だったので安心しました。井戸水のご縁で、ご近所様との関わりがより一層深まり、絆が出来たように感じます。
- 9.井戸水がこんなにも役に立つなど想像もしていませんでした。全国から、たくさんの給水車もきていただき、本当に助かりました。ただ、高齢者の方で車も持っていない方は給水所までいくこともできず困っていた例もあります。まずは、困っていたら声をあげ、市役所・町会などで、その声を拾い上げ、動ける市民に共有してもらえれば、微力ながらも役に立つことがあったのではないかと思います。この災害にあって初めて、七尾にもこんなに井戸があることを知りました。家の井戸は保健所の検査も震災前には受

けており、飲用として利用していましたが、震災後は砂が混じったりしていたので、ご利用いただく方にも生活用水でお使いいただくようお願いしておりました。次第に濁りもなくなると、我が家では一度沸騰したものを調理に使っておりました。そこで①震災後保健所等の検査で、飲用可能との検査結果があれば、もっと幅広く利用可能ではなかったか、②市役所で井戸水が出る家の把握と市民への共有、③大型タンク（500L くらい）を利用しての、施設等への水の供給 等が思い当たるところです。

10.ポンプなしの流しっぱなしにしています。皆さんに使っていただき良かったとおもいます。ありがたい事だと思っています。

11.無料提供の旨の案内表示板の提供

12.この地方は冬に積雪があり、それが地下にしみた水分が地下水と思っています。この地震により、これからも地下水が出るのかわからない。最近の冬の天候が異常であるのが不安です。今までと同量を使用できるのか。

13.日頃は何も考えないで水を使用していましたが、水がこんなに大切な物なのかと考えされました。35日振りに上水道が開通して考えひとしおです。

14.生活用水として利用できて良かった。近隣の方々にも利用していただき、大変喜んでいただき共有できた。

15.水道水が止まった状態で地下水（井戸）がなかったら、早期に店を開く事はできなかった。被災の大きい地域に行った時、地元の人しか知らない漏水をくんでいる人がいた。田舎なので地下水があったので、この程度の水不足ですんだと思う

16.国民の為に役に立てて良かった。

17.他の人で井戸水がにごる、他の人で井戸水がつまる、他の人で井戸水量がない。86m地下水。R5年8月12日そうじ済み水中ポンプ使用。

18.こんなに喜んでもらえるとは思わなかった

19.ポンプなし 自噴井戸

20.水質検査。飲用として使用出来ると思うが、水質検査が出来ないので飲まない様に言った

21.支給されたペットボトル入りの水を食事、飲料水として使用。1月2日～2月15日
口コミで自宅の井戸水が使用出来る聞き、知人から知人と水をくみに来ていました。震災発生前（何年か記憶がありません）に市の保健所で井戸水が飲料水として異常があるかないか水質検査しました。その結果 OK だったので生活用水として、又水道料金の減額となりました。又長年の習慣で毎朝一番のお水を御水神の神様にお供えして手を合わせております。そのお陰様でか、自宅は硝子 1枚われる事なく無事でした。アンケートにお答えしておりますが、何も参考になる事もなく申し訳なく思います。お水のありがたさ、無駄に流さない事を改めて痛切に感じました。科学研究科御一同様の増々の御研究に御精進されます事を心よりお祈り申し上げます。

22.今回の地震により井戸水が出なくなったり、また出ても少ししか出なかったり、にごりがなかなかとれなかったと耳にしました。我が家はおかげさまで以前にもましてたくさ

ん出ました（きれいな水でした）。これを期に水質検査をしようと思っています。

23.当地では停電にならずポンプが動きました。もし停電になっていたらと思いますと、水が出ず・・・

IV. 考察

本アンケートより災害時の地下水利用には以下の利点と課題があることが読み取れる。利点は①費用の安さ、②供給の迅速さ、③分散給水である。また課題として①水質を原因とする用途の制限、②電気や下水道といった周辺条件への依存が挙げられる。またアンケート結果から井戸水提供者の分類を行い、災害時の地下水活用に向けた自治体の役割について検討する。

4-1 災害時地下水利用の利点

第一の利点は費用の安さである。七尾市や羽咋市で用いられた井戸は、普段は掃除、散水、洗濯といった目的で普段使いされていたものである（羽咋市 Q5、七尾市 Q5）。つまり羽咋市や七尾市で活用された井戸は既存のものであり、地震発生後に新たに設置されたものではない。言い換えれば井戸の新規設置の費用がかかっておらず、この意味において安価である。

第二の利点として水供給の迅速さが挙げられる。たとえば羽咋市および七尾市における1月1日（地震発生日）から1月3日にかけての給水情報の展開を表1・表2に示す。この情報は羽咋市の安全・安心メール、七尾市の総合配信メールサービスに基づく。これらの表とアンケート結果を照らし合わせると、両市において公的機関が水の提供を開始する以前に、市内の井戸保有者による給水が開始されていたことがわかる。

たとえば羽咋市の場合、市役所によるペットボトル水の提供は1月3日から開始されるが、その前日には既に22箇所では井戸の開放が始まっていた。また七尾市では1月2日9:27の時点で「市内に給水できる場所はない」とのメールが配信されているが、アンケート質問(Q6)によれば、回答者の約1割(28件のうち3件)が地震発生当日(1月1日)に井戸を開放し始めたとしている。

表1 羽咋市安全・安心メールによる給水情報の展開

時間	内容
1月2日7:51	個人宅の井戸水等の一般開放のご協力をお願い
1月2日8:20	【訂正】個人宅の井戸水の一般開放（トイレ水用）のご協力をお願い
1月2日8:48	利用できる井戸水の案内について（2か所）
1月2日9:04	利用できる井戸水の案内！（2か所のまま）
1月2日9:24	給水所に関する案内について（市による給水の準備がまだ整っていないとのアナウンス）
1月2日9:59	【追加】利用できる井戸の案内！（2か所のまま）
1月2日10:25	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所9件）
1月2日10:58	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所12件）
1月2日11:16	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所13件）

1月2日 13:42	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所 20 件）
1月2日 14:15	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所 22 件）
1月2日 18:14	応急給水のお知らせ（1月3日午前7時から市内7カ所でペットボトル配布開始の予定。原則、1人1リットルの配布）
1月3日 6:37	【再掲】応急給水のお知らせ（1月3日午前7時から市内7カ所でペットボトル配布開始の予定。原則、1人1リットルの配布）
1月3日 10:22	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所 32 件）
1月3日 13:44	【更新】利用できる井戸水の案内について（井戸水箇所 37 件）
1月3日 18:25	応急給水のお知らせ（1月4日午前8時から市内7カ所でペットボトル配布開始の予定。原則、1人1リットルの配布）

表2 七尾市の総合配信メールサービスによる給水情報の展開

時間	内容
1月1日 19:33	水道断水発生のお知らせ
1月2日 9:27	市内全域での断水の発生について（飲料水等の手配を進めるも、市役所をはじめ市内で給水できる場所はまだないとのアナウンス）
1月2日 16:05	給水支援について（自衛隊による給水開始のアナウンス。七尾総合市民体育館、給水量 6000 リットル）
1月2日 16:20	【訂正】給水支援について（給水量を 2000 リットルに訂正）
1月2日 18:20	【追加】給水支援について（自衛隊による給水が間もなく終了。19:15に5000リットル追加の予定）
1月2日 23:07	【終了】給水支援について（自衛隊による給水終了のお知らせ）
1月3日 16:55	給水支援について（南大吞地区コミュニティセンター、中島小学校の2箇所で給水スポット開設）
1月3日 17:47	【終了】南大吞地区コミュニティセンターでの給水終了のお知らせ
1月3日 18:42	【追加】給水支援のお知らせ（田鶴浜体育館、中島小学校の2箇所）

第三の利点として分散給水が挙げられる。表1が示すように羽咋市では1月3日時点で公的機関による給水所は7箇所であったのに対し、井戸は37箇所で開催されていた。図3は1月3日当時の羽咋市内の給水所および開放井戸の分布の様子である（市の中心部にフォーカスしているためすべての井戸及び給水所が記載されているわけではない）。自治体による公式給水所は2箇所のみであるが、井戸所有者の非公式給水所が数多く開かれていることがわかる。

この点は七尾市についても同様である。表2とアンケート回答を照らし合わせると、七尾市では1月3日時点で公的機関による給水スポットは延べ5箇所であったのに対し、井戸は23箇所で開催されていた（1月1日に3箇所、1月2日～3日に20箇所）。図4は1月3日当時の七尾市内の給水所および開放井戸の分布の様子である（こちらも市の中心部にフォーカスしているためすべての井戸及び給水所が記載されているわけではない）。こちらのケースでも井戸は分散して存在しており、それゆえに給水所の空白地域を補完する機能をもった。

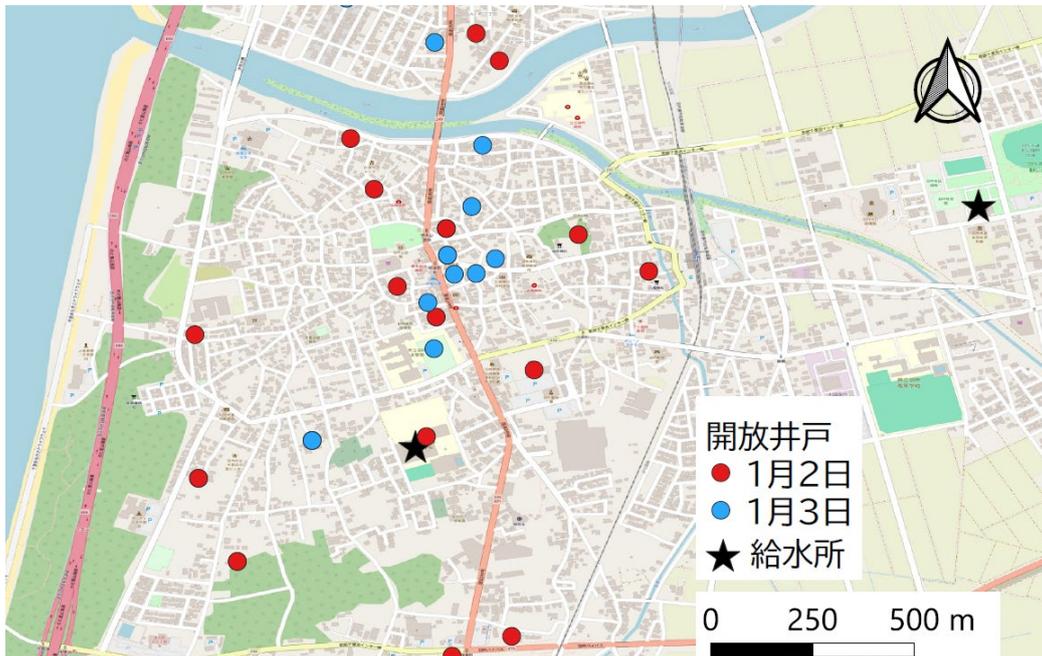


図3 開放井戸と給水所の分布（羽咋市中心部、2024年1月3日）



図4 開放井戸と給水所の分布（七尾市中心部、2024年1月3日）

Villholth and Conti (2018)によると地下水には不可視性、流速の遅さ、分散性といった性質があり、これらは地下水管理を困難にせしめる要素として作用するという。この三つの性質は英語の頭文字を取り **ISD 特性 (Invisible-Slow-Distributed signature)** と呼ばれている。これらは平時の地下水利用を暗黙の前提とした場合の考えだが、この調査報告書が扱うような非常時という別な局面に目を向けると、地下水には「安い (inexpensive)、早い

(speedy)、広い (distributed)」というもう一つの、しかもどちらかといえばポジティブな ISD 特性が備わっているといえる。

4-2 災害時地下水利用の課題

災害時の地下水利用には課題もある。一つは水質を原因とする用途の制限である。羽咋市および七尾市のアンケート回答を見ると、地震が井戸設備に与えた影響は総じて小さいが（羽咋市 Q2、七尾市 Q2）、一部の回答者から井戸水のにごりがあったことが報告されている（羽咋市 Q3、七尾市 Q3）。

井戸水を提供した際の想定用途を見ても生活用水（トイレ、洗濯、入浴）との回答が多い（羽咋市 Q6、七尾市 Q7）。七尾市の回答者が「家の井戸は保健所の検査も震災前には受けており、飲用として利用していましたが、震災後は砂が混じったりしていたので、ご利用いただく方にも生活用水でお使いいただくようお願いしてありました。」（七尾市 Q14、コメント 9）とあるように、従来は飲用で使用していたとしても、震災後は生活用水として配布したケースもあった。

このことは災害時の井戸は有用であっても万能ではないことを示している。地域の井戸水は、公的機関が給水車やペットボトルで配る水とは異なり、必ずしも飲用に適したものであるとは限らない。井戸と給水車は互いに競争関係にあるのではなく、たとえば給水車は飲料水を、井戸水は生活用水を賄う手段というように、相互補完関係にあると捉えるべきである。

災害時の地下水利用をめぐる第二の課題として、電気や下水道といった周辺条件への依存が挙げられる。羽咋市や七尾市での現地調査においても、電動ポンプ付きの井戸や自噴井戸は数多く観察できたが、手押し井戸はほとんど見当たらなかった。「普段より飲料水として使用しているので特に無いが、電源さえ確保出来れば大いに助けになる。」（羽咋市 Q12、コメント 1）、「当地では停電にならずポンプが動きました。もし停電になっていたらと思いますと、水が出ず・・・」（七尾市 Q14、コメント 23）との指摘があるように、停電が起きてしまうと電動ポンプ付きの井戸は利用できなくなる。ただし停電は断水よりも早く解消することが多いため、通電はしているが水道が使えないという状況が生まれやすい。こうした停電と断水解消のギャップ期間において井戸は有効な水源となり得る。

また「地下水があることで県水がなくてもほぼ普段と同じ生活ができた。しかし下水がだめだったので、流す事ができず、地下水があっても手すら洗えないという状況だった。何より大事なものは下水だという事を今回学んだ」（羽咋市 Q12、コメント 23）とあるように、災害時の地下水利用の制約となる原因は停電に限定されるわけではない。

4-3 井戸水提供者の分類と自治体の役割

井戸を開放したきっかけ（羽咋市 Q7、七尾市 Q8）は、井戸水提供者がいくつかのカテゴリに分かれることを示唆している。一つは「率先型」の井戸水提供者である。これは「他者からの要請を待たず自主的に提供した」という回答者に相当する。これは羽咋市、

七尾市の双方の回答で最も多かった。

第二のグループは「応請型」の井戸水提供者である。これは市や住民の要請を受けて初めて井戸水の提供を開始した回答者に相当する。羽咋市の場合「市からの要請を受けたため」という回答が、七尾市の場合「住民からの要請を受けたため」という回答が、それぞれ二番目に多かった。

第三のグループは「学習型」の井戸水提供者である。これは他者の水供給行動を見聞きしたことをきっかけに井戸の開放を行った回答者である。これは他者の行動が契機になっている点で率先型と異なる。また他者から直接依頼を受けたことが井戸水提供のきっかけになっていない点で応請型とも異なる。これは七尾市アンケートの回答「公民館で生活用を支給していたので協力しようと思った」が該当する（羽咋市アンケートの回答には該当なし）。

率先型の井戸水提供者の出現は能登半島地震が初めてではない。仙台市（2011年東日本大震災被災地）、熊本市（2016年熊本地震被災地）の防災井戸登録事業者を対象としたアンケート調査で井戸水提供のきっかけを尋ねたところ、やはり「他者からの要請を待たず自主的に提供した」が最多の回答であった（遠藤・飯塚 2021）。これは被災者が身の安全を確保し、落ち着きを取り戻すと、生存者間で連帯感が高まり、利他的な助け合いが生じるという「災害ユートピア」の一例と解釈できる（Barton 1969; Fritz 1961）。率先型の井戸水提供者は自治体の意向と関係なく出現するものであるため、その出現を促すような短期的な特別な手立ては不要で、むしろ井戸の維持への支援といった長期的な取り組みが求められる。

応請型あるいは学習型の井戸水提供者については、出現を後押しする手立てを講じる必要がある。この点に関しては、災害発生前に地域の井戸を登録しておくことが一つの解決策となる。自治体が予め井戸の所在地を把握していれば、災害後であっても働きかけの対象を円滑に選定できるためである。事前登録があったために迅速な井戸の情報提供が可能になった事例として和歌山市の断水事故がある。和歌山市では南海トラフ地震等の自然災害を念頭に、2017年6月から井戸の登録を開始した（和歌山市災害時協力井戸）。その後、2021年10月3日に市を流れる紀の川にかけられた六十谷水管橋が突然崩落し、市の北部で水道が使えなくなる断水事故が発生した。その際、市役所は事前登録をしている井戸所有者に再度の了解を取った上で、遅くとも翌4日には給水所の場所だけでなく、断水地域で利用可能な災害用井戸（23ヶ所）の所在地を市のホームページで公開した（和歌山市危機管理局危機管理部への聞き取り調査 2022）。

今回のアンケート調査は市からの働きかけが井戸水提供者の掘り起こしに一定の効果を持ったことを示している。羽咋市では回答者の36%が「市からの要請を受けたため提供した」（羽咋市 Q7）と回答したのに対し、七尾市では「市からの要請を受けたため提供した」を選んだ回答者は皆無であった（七尾市 Q8）。この違いは、羽咋市では市役所が震災翌日から住民に対して井戸の開放を呼びかけたのに対し、七尾市ではそうした動きはなかったためと考えられる（表1・表2）。もちろん地域住民による働きかけも応請型の井戸水提供

者の掘り起こしに役立つことは言うまでもない。住民は概して地域情報を豊富に有しており、自治体が把握していない井戸の所在を知っている可能性がある。このような局地的な情報を有効に活用することは井戸の発見に寄与する。

応請型の井戸水提供者の掘り起こしは、さらに学習型の井戸水提供者の発見につながる可能性がある。アンケートには災害時の井戸について、「大変役に立った。普段あまり意識しないが...公共機関は、雑用自家水を持つべきである」（羽咋市 Q12 コメント 3）、「こんなに役立つとは思わなかった」（七尾市 Q13 コメント 1）、「井戸水がこんなにも役に立つなど想像もしていませんでした」（七尾市 Q14 コメント 9）との見解が寄せられている。これは持ち主が災害発生前は井戸の防災機能を必ずしも認識しているとは限らないことを示唆している。羽咋市が行ったように井戸開放の情報を小まめに発信し、井戸を通じた地域貢献が可能であることを広く知らしめることは、普段は気がつかない井戸の防災機能を持ち主に認識・学習させる契機になり、新たな井戸水提供者を出現させる追い風になり得る。

V. まとめ

本アンケートの回答者の多くが災害時における井戸の有用性を指摘している。しかしながら地下水は水質面だけでなく電気や下水道の状態によっても利用に制約がかかる。今後、給水車を中心とする従来の応急給水体制に、被災地内部にある身近な防災インフラである井戸の活用をどのように組み込んでいくかが大きな課題となる。また井戸は断水時に使える唯一の代替水源というわけではない。河川、農業用水路、雨水、学校のプールなど他にも利用可能な水源はある。自治体の給水車や地下水と並び、こうした多種多様な水源との組み合わせを検討していく必要がある。

参考文献

- 遠藤崇浩・飯塚智規則. 2021. 防災井戸に関するアンケート調査報告書（札幌市・仙台市・熊本市の防災井戸登録事業者対象）大阪公立大学学術情報リポジトリ.
<http://hdl.handle.net/10466/00017445>
- Barton, A. H. 1969. *Communities in Disaster: A Sociological Analysis of Collective Stress Situations*. Doubleday.
- Fritz, Charles E. 1961. "Disaster." In *Contemporary Social Problems*, edited by Robert K. Merton and Robert A. Nisbet, 651–94. Harcourt, Brace & World, INC.
- Villholth, Karen G., and Kirstin I. Conti. 2018. "Groundwater Governance: Rationale, Definition, Current State and Heuristic Framework." In *Advances in Groundwater Governance*, 3–31. CRC Press.