

断水時における農業・農村関連施設の活用事例と対策

Practical Cases and Countermeasures of Agricultural and Rural Facilities Utilization
at the Time of Water Outage

和 泉 晴 日*
(IZUMI Haruhi)

谷 口 智 之**
(TANIGUCHI Tomoyuki)

I. はじめに

農林水産省は「農業農村整備の新たなフロンティア」において、多様な主体が住み続けられる農村の振興に向けた取組みの一つとして、災害に強い安全・安心な農村の構築を挙げている¹⁾。将来にわたって多様な主体が農村に住み続けるためには、平常時、災害時を問わず、電気、ガス、水道などのライフラインが安定して確保されることが不可欠である。

一方、近年の自然災害では水道施設の破損による断水が多発している。特に生活用水は使用量が多量で備蓄が困難であるため、過去の災害でもトイレ用水などの不足が問題となった²⁾。自然災害の中でも地震による断水は長期化するため、その対策が急務である。一般的な断水対策は水道施設の耐震化であるが、すべての水道施設の耐震化を実現するには多大な時間と費用を要する。日本全国の水道管のうち、法定耐用年数である40年を超過した管路の割合は14.80%³⁾に及ぶ一方、管路の更新率は0.75%と低く⁴⁾、老朽化は年々進行している。また、耐震性のある水道管の割合、ならびに、浄水施設の耐震化率はともに約40%である⁵⁾。人口が少なく、予算が限られる農村地域ではこれらの対策の遅れが特に懸念される。

自然災害はいつ、どこで発生するかの予測が困難であるため、すべての断水を完全に阻止することは不可能である。よって、断水時の生活用水供給の代替手段を災害前に検討・確保することが現実的な対策となる。特に農業では大量の用水を利用するため、農村地域には潜在的に大量の水資源が存在する。断水時にこれらの地域資源を活用することで、農村地域独自の防災力強化を図ることが求められる。筆者らは、GIS解析によって農業水利施設が有する生活用水供給可能量(潜在力)を評価してきた^{6),7)}。これにより、農業水利施設を活用することで多くの被災者に生活用水を供給できる可能性があることを明らかにした。しかし、先行研究では現場レベルでの具体的な活用方法には言及

できていない。

農林水産省の「国土強靱化対策事例集」⁸⁾では、大規模地震災害時にため池の農業用水を消火用水や生活用水に利用することを想定した大阪府の光明池土地改良区の事例が紹介されている。しかし、このような具体的な取組みの情報は限られている。また、農村地域が有する農業水利施設や水源は多様であるため、それぞれの地域に応じた独自の対策が求められる。

本報では、過去の災害で断水が発生した際に実際に農業・農村関連施設が活用された事例、ならびに、将来の断水に備えた対策事業を推進している事例を調査した。前者については、愛媛県宇和島市を選定し、断水対応にあたった宇和島市農林課、危機管理課と南予水道企業団に対して、災害時の断水被害状況、農業・農村関連施設を活用するに至った経緯、断水復旧までの対応を聞き取った。後者については、東海地震をはじめとする大規模地震の発生が危惧される愛知県と、古くから渇水に悩まされてきた香川県を選定した。愛知県では愛知県農地整備課、豊橋開拓土地改良区、明治用水土地改良区、香川県では香川県水資源対策課に対して、各事業の実施状況、想定している農業・農村関連施設の活用方法について聞き取り調査を実施した。

II. 愛媛県宇和島市の事例

宇和島市は愛媛県の南部(南予地方)に位置し、面積は約470 km²、人口は約74,000人である。平成17年に旧北宇和郡吉田町・三間町・津島町と旧宇和島市が合併した(図-1)。西側は宇和海に面し、それ以外の三方は山地に囲まれている。リアス式海岸を活かした真珠や魚の養殖、山の斜面におけるかんきつ類の栽培が盛んである。

平成30年7月豪雨の際、宇和島市では7月5日から雨が降りはじめ、7月7日には時間雨量100 mmに迫る記録的大雨となった。市内各所で浸水被害や土砂崩れが発生し、13人が亡くなった(災害関連死含む)。また、土石流により吉田浄水場が損壊し、旧吉田町・

*九州大学大学院生物資源環境科学府

**九州大学大学院農学研究院



断水、農業水利施設、生活用水、地域資源、農業用水の他目的利用

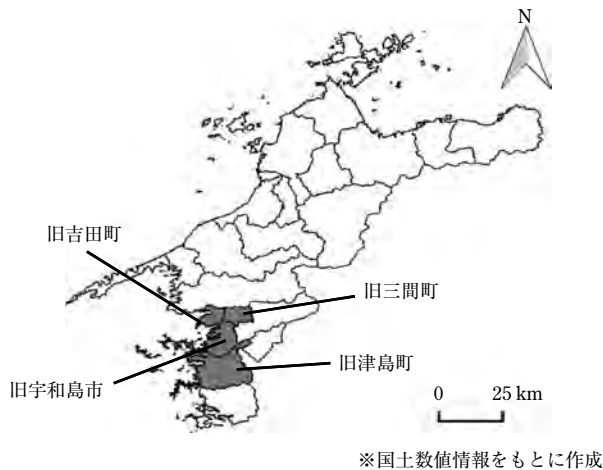


図-1 愛知県および宇和島市の地図

旧三間町への供給機能が失われ、15,317人、6,568戸が断水被害を受けた⁹⁾。

浄水施設の被害が甚大で復旧に時間を要するため、農業用ため池を臨時の水源とする仮設浄水施設(写真-1)が設置され¹⁰⁾、仮設浄水施設から1.2kmの水道管が敷設された。断水範囲が限定されていたこと、また、厚生労働省をはじめ各省庁、警察、自治体などの関係各所が迅速に対応したことにより、断水発生から約1カ月の8月3日に異例の速さで仮設浄水施設が稼働し、9月12日には飲用可能な水が通水された。なお、本対策を実施するに当たり、利水は農業を優先とすることや、農業に被害が出た場合の補償などが定められたが、それらは適用されなかった。本事例では、農業利水者と水道関係者との間で断水時の対応に関する事前の取り決めは存在せず、災害後に上記の対応が進められた。周辺にため池以外の水源が存在しなかったことや、ため池利水者自身も被災者であったことが早期の対応につながったと考えられる。

また、仮設浄水施設が稼働するまでは、漁業で利用される活魚車で水を輸送した。それぞれの地域に1tの生け簀用のタンクを設置し、住民はそこから生活用水を得た(写真-2)。タンクは学校などの拠点だけでなく民家沿いの道路などにも設置され、地域住民は自宅近くのタンクから取水した。生活用水は水量が多く、水源から自宅までの配水労力が大きいため、近距離で取水できる価値はきわめて大きい。このような対応を速やかに実施できた背景として、宇和島市は漁業が基幹産業の一つであり、平常時から市と地元の漁業関係者との協力関係が築けていたことが大きい。

宇和島市では、断水発生後から活用可能な水源の選定や給水方法の検討が集中的に進められたため、当時、関係機関はきわめて厳しいスケジュールで断水対応にあたった。このような状況を回避・軽減するためには、



写真-1 仮設の浄水施設



写真-2 生け簀用のタンクを利用した生活用水の供給

災害前に地域水源を把握し、地域の実状に合った断水対策を講じておくことが重要である。以降では、将来の災害に備えて、断水時に農業・農村関連施設を活用するための取組みを進めている愛知県と香川県の事例を紹介する。

III. 愛知県の事例

愛知県では、地域防災機能の強化を目的として、県独自の農村地域緊急水源施設整備事業を進めている¹¹⁾。本事業では、大規模地震発生時に農業用水利施設を緊急水源として活用するための農業水利施設の改修に対して、事業費の上限40%を補助する。本事業は、平成17年度にスタートし、平成30年度までに40件が実施された。具体的には、非常時に水路を堰き止めて水源を確保するためのゲート、パイプラインの農業用水路から取水するための消火栓、可搬式ポンプ等で取水する際にため池や農業用水路・排水路へアクセスするための階段などが整備された(写真-3)。

また、土地改良区独自の取組みも行われている。豊橋開拓土地改良区ではファームポンドを非常時の水源とするための整備が進んでいる。本地区では、小水力等発電設備整備促進事業(農業用排水施設等を活用した小水力等発電のための施設の新設、管理、変更を行う事業)でファームポンド上部に太陽光パネルが設置された(写真-4)。得られた電力は、平常時には揚水機場の電力費に充当され、災害時には生活用水の供



写真-3 ため池へアクセスするための階段



写真-4 ファームポンドに設置された太陽光パネル

給に活用される。揚水機場にはリチウムイオンバッテリーや小型の浄水装置が常設されており、災害時には発電した電力で浄水器を通した水を供給できる体制が整えられている。また、毎年、地域住民と土地改良区の役員でこれらの装置の操作説明会が開催されている。なお、本地区は畑作が盛んであるため年間を通じた水利権を有しており、冬期の災害にも対応できる点も重要である。

IV. 香川県の事例

香川県では断水時に井戸を活用するための取組みが進められている。香川県は平地面積に対して水源となる山地面積が狭く、年間降水量も少ないため、古くから渇水に悩まされてきた。過去の渇水では、高松市の市民所有の井戸が「善意の井戸」として周辺住民に開放されるなど¹²⁾、井戸は地域の重要な水源として活用されてきた。香川用水が整備され、昭和50年に共用区間（農業・水道・工業用水）、昭和56年に農専区間（農業用水）が開通し、平成21年に調整池である宝山湖が完成したが¹³⁾、現在でも井戸を所有している家庭や企業は多数存在する。

平成21年、香川県では揚水機吐出口の断面積が19 cm²を超える井戸の届け出が義務化された。そして、届け出の際には、井戸所有者に対して災害時の井戸の開放への協力意思を確認している。所有者が協力を表明した井戸については、井戸の状況や水質などを

現地調査し、県内の井戸情報を集約している。情報は県によって整理され、GISデータ等で各市町に共有されている。なお、今後も定期的に全件調査を実施することが予定されている。

災害発生時には各市町は情報を活用し、被災状況に応じて井戸の開放要請と市民への告知を行うことができる。災害の発生によって井戸所有者の協力意思が変化する可能性もあるため、開放要請時には所有者に対して意思を再確認することになっている。このように災害時にいくつかの手続きは必要となるが、井戸に関する基礎情報がデータベース化されていることによって、災害時に速やかに井戸水を活用できる体制が整備されている。

V. おわりに

農村にはそれぞれの地域特有の潜在的な水源が存在する。災害時に速やかに生活用水を供給できる体制を整備する際には、設備などのハード面だけではなく、関係機関との協力体制もあわせて構築しておくことが望ましい。宇和島市の事例では、ため池利水者自身から断水被災者であったことや、市と漁業関係者が平常時から協力関係を築けていたことが速やかな断水対応につながった。愛知県の豊橋開拓土地改良区で毎年実施されている説明会や、香川県で予定されている井戸の定期的な全件調査は、このような協力体制の強化につながると考えられる。

筆者らが農業水利施設で生活用水を供給することを提案すると、農業用水路が管水路化しているから活用できないという意見を頻繁に伺う。確かに、管水路はため池や開水路に比べると水面へのアクセスが容易ではない。しかし、生活用水を供給するという視点でそれぞれの現場を注視すると、意外と活用できる施設は存在する。たとえば、管水路化が進んでいる愛知県の明治用水土地改良区受益地では、農機具などを洗浄するための洗い場があり、蛇口が設置されている場所もある（写真-5）。また、一部では用水路に消火栓が接続しているため、そこから生活用水を供給することも考えられる。ぜひ、それぞれの地域で活用できる施設や場所が存在しないかを確認していただきたい。

一方で、災害時に農業水利施設で生活用水を供給する際に課題となるのは、農業水利施設の点検・補修に要する時間である。災害時には農業水利施設は全面的に通水を停止し、点検・補修にあたるのが一般的である。そのため、災害後に速やかに生活用水を供給することが難しい。この対策としては、生活用水供給施設としての効果が高い区間（たとえば、避難所近くを流れる水路）を事前に把握し、災害時にはそこを優先的



写真-5 明治用水の用水路に設置された洗い場

に点検・補修することが考えられる。また、生活用水供給施設としての効果が高い区間を防災施設と位置づけ、他の区間よりも耐震強度を高めておくことも一案である。当然ながら、そのための労力や費用が発生するが、これらは農業のための活動や整備ではないため、地域防災対策と位置づけるべきである。よって、非農家も含めた地域住民全体で負担することが妥当であり、その制度設計が望まれる。

「農業農村整備の新たなフロンティア」では、農村の抱える課題として、農業水利施設の老朽化による事故件数の増加や、土地改良区の組合員数の減少による施設の管理体制の脆弱化が挙げられている¹⁾。担い手不足によって施設の維持管理費用の負担が増大する中、非農家の割合が高い農村地域においては、農業関連施設を農業専用として管理し続けることには限界がある。非農業者が恩恵を受けられる用途にも農業関連施設を積極的に活用することで、労力や費用の一部を地域全体で負担する体制を築き、土地改良区をはじめとする農業施設管理者の維持・管理負担を軽減する取り組みが早急に求められる。今後、農村協働力（農村のソーシャル・キャピタル）を強化するためには、農業・農村関連施設が地域にとって重要な資源であることをアピールしていくことが重要であり、本報で紹介した断水時の生活用水への貢献がその一助になることを期待している。

謝辞 本研究を実施するに当たり、(一社)土地改良建設協会が実施する国営事業地区等フィールド調査学生支援事業の支援をうけました。また、本調査に当たって、宇和島市農林課、危機管理課、南予水道企業団、愛知県農地整備課、豊橋開拓土地改良区、明治用水土地改良区、香川県水資源対策課にご協力いただきました。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 農林水産省：農業農村整備の新たなフロンティア—新しい

- 時代が到来する中での農業農村整備の課題整理— (2019)
- 2) 消防庁：阪神・淡路大震災の記録 別巻：資料編, p.147, ぎょうせい (1996)
 - 3) 水道技術研究センター：導水管・送水管・配水本管・配水支管別にみた40年超過管率等の推移 (水道統計に基づく試算結果) (その1), JWRC水道ホットニュース644 (2019), <http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/pdf/HotNews644.pdf> (参照2020年6月23日)
 - 4) 水道技術研究センター：「導・送水管」及び「配水管」別にみた管路更新率等の推移 (水道統計に基づく試算結果) (その1), JWRC水道ホットニュース650 (2019), <http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/pdf/HotNews650.pdf> (参照2020年6月23日)
 - 5) 厚生労働省：水道事業における耐震化の状況 (平成30年度) 報道発表資料, p.1 (2020), https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000189572_00004.html (参照2020年6月23日)
 - 6) 島田実禄, 谷口智之, 氏家清和：農業幹線用水路による大規模断水時の生活用水供給, 水土の知83(9), pp.33~36 (2015)
 - 7) 和泉晴日, 谷口智之, 凌 祥之：農業水利施設が有する断水時生活用水供給能の評価法の検討, 水土の知87(8), pp.19~22 (2019)
 - 8) 農林水産省：国土強靱化対策事例集—強くてしなやかな農業・農村— (2019), <https://www.maff.go.jp/j/nousin/keityo/attach/pdf/resili-27.pdf> (参照2020年6月23日)
 - 9) 宇和島市：宇和島市復興計画, pp.1~7 (2019)
 - 10) 安瀬地一作, 関島建志, 木村延明, 桐 博英：愛媛県宇和島市の平成30年7月豪雨の被災状況と復旧復興事例, 水土の知87(5), pp.3~6 (2019)
 - 11) 近藤文男, 田村紀明：大規模地震時における農業水利施設の利活用について, 農土誌74(3), pp.13~16 (2006)
 - 12) 高松市水道局：今回の渇水の特徴 渇水対応のまとめ 渇水対応の経過, みんなの水43, pp.2~3 (2007)
 - 13) 水資源機構香川用水管理所：香川用水事業の歴史, <https://www.water.go.jp/yoshino/kagawa/about/history.html> (参照2020年4月20日)

[2020.6.23.受理]

和泉 晴日 (学生会員)



2019年 九州大学農学部卒業
九州大学大学院生物資源環境科学府
現在に至る

略 歴

谷口 智之 (正会員)



2006年 農研機構農村工学研究所特別研究員
2009年 筑波大学大学院生命環境科学研究科助教
2015年 九州大学大学院農学研究院助教
現在に至る