

災害時における農業水利施設による生活用水供給実現に向けての課題と対策 Challenges and Countermeasures for Domestic Water Supply by Using Irrigation Facilities in Time of Disasters

○谷口智之*・島田実禄**・氏家清和*

○TANIGUCHI Tomoyuki・SHIMADA Miroku・UJIIE Kiyokazu

1. はじめに

阪神・淡路大震災や東日本大震災では、水道施設の破損や停電によって長期断水が発生した。震災後、自治体ではペットボトルの備蓄や貯水槽の整備が進んでいるが、その対象は主に飲用水であり、生活用水については十分な対策が立っていない。そこで、昨年度の島田ら（2014a）、谷口ら（2014）では、断水時に農業用水路で生活用水を供給することを提案し、その効果と経済的価値を示した。ここでは、その実現に向けての課題を整理し、必要な対策を検討する。

2. 実現に向けて考慮すべき事項

（1）どの程度の効果があるのか。また、必要な水量を供給できるのか。

効果については、島田ら（2014a）、谷口ら（2014）で GIS 解析による受益人数と代替法を用いた経済的価値の試算手法を提案し、本手法を全国に展開している（島田ら，2014b）。その結果、水路から 1 km を受益範囲とした場合、受益人数は全国で約 2,500 万人、その経済的価値は年間約 28 億円となり、高い効果が期待できることが明らかになっている。

一方、農業用水路は通水量の観点からも十分な能力を有している。水田の日減水深を 20 mm/d と仮定すると、30 a の標準区画水田一筆が一日に取水する量は約 6 万 L である。これは代表的な生活用水であるトイレ洗浄水の約 4 千回分に相当する。仮に 30 ha（水田 100 筆程度）の水田地域であれば、数万人のトイレ用水を通水できる能力を有している。

（2）水質は問題ないのか。

過去の災害をみても、飲料水の不足は短期間で改善するケースが多く、長期的に問題になるのはトイレ、風呂、洗濯などの生活用水である。生活用水は飲用水に比べて水質基準が低いので、河川水などを直接使用できるものもある。ただし、衛生面を考えると、洗濯や風呂に使用する場合には簡易な濾過処理が必要であるため、現時点の試算では水質の影響が最も小さいトイレ用水のみを対象とする。なお、阪神淡路大震災では、実際に河川水をトイレ用水に利用した事例が報告されている（千賀ら，1995）。

（3）農業利水者との競合は起きないのか。

灌漑期に断水が発生した場合、断水地域近郊において農業用水の取水量を抑え、その削減分を生活用水に転用することが考えられる。大規模災害では、農家自身も被災者である可能性が高く、渇水時の取水制限よりも生活用水への転用は容認されやすいと想像される。なお、万が一、生活用水の取水によって収量被害が生じた場合には税金等で補償するなどの対応が必要となる。

*筑波大学生命環境系 Faculty of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba

**筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba

キーワード：断水，生活用水，多目的利用，用水路

一方、非灌漑期に断水が発生した場合の対応は難しい。まず、水源である河川やダムに十分な水量が存在しない恐れがある。さらに、農業水利施設管理者には通水するかどうかの判断が求められるため、通水開始までに時間を要する可能性もある。灌漑期の収量被害補償も含め、自治体、河川管理者、利水者間での防災協定等の制度整備が不可欠である。

(4) 農業水利施設や下水施設が機能しなくなる可能性はないのか。

過去の事例では農業水利施設も大きな被害を受けており、本対策を実現する上で施設強化は不可欠である。ただし、すべての施設を対象とするのは経済的に非効率なため、効果が大きいい間を選別し、そこを重点的に強化するのが合理的である。前述の受益人数の推定手法は、その選別にも有効である。なお、下水施設が破損し、水洗トイレを使用できなくなる可能性はあるが、仮設トイレであっても生活用水確保の必要性は変わらない。

3. 実現に向けて検討すべき対策

災害時の生活用水供給をすべて給水車だけで行うのは現実的に困難である。実際、東日本大震災時の神栖市では、井戸がある地域では井戸水を利用し、井戸水が利用できない都市部を中心に給水車が配備された。震災後、防災井戸や雨水タンクの活用が提案されているが、そこに農業水利施設を加えたいというのが本研究の提案である。これらの施設で生活用水の一部をカバーすることで、施設を持たない地域に給水車を優先して配備する体制を築くことが重要である。

ただし、現状の農業水利施設では活用効果は限定的である。例えば、パイプラインからは取水できないため、災害用の取水可能地点を新たに設ける必要がある。また、フェンス等に囲まれた開水路や道路下を流れる閉水路も、災害時に活用することが困難である。本対策の導入効果が大きい住宅地ほど転落防止措置がとられているため、これらの水路には開閉可能なゲートやマンホールを設置することが有効であろう。さらに、断水時に常時水を流す必要はないので、開水路には転倒ゲートを設置し、貯水できる構造にすれば、取水時の安全性の向上や水量の削減を図れる。非灌漑期も転倒ゲートで常に貯水することができれば、前述の非灌漑期の問題も軽減できる可能性がある。最後に、電力の問題もある。水利施設には部分的に電力を必要とするものが多く、停電時には施設全体が使用できなくなるため、基幹施設については緊急時に手動で操作できる構造にすることが望ましい。

また、農業水利施設管理者へのメリットとデメリットも整理する必要がある。最大のメリットは、基幹施設の補強・補修費用の一部を税金で賄うことができるため、改良区の財政負担を軽減できる点にある。一方、デメリットとしては、灌漑期に断水が発生した場合、農業用水の一部を生活用水に配分すること、非灌漑期に断水が発生した場合、地区への生活用水供給作業を行う必要があることが挙げられる。

4. おわりに

発生周期が不確かな災害に備えて防災施設を新たに建設する場合、維持管理費も含めると費用対効果が低くなる恐れがある。それよりも、既存施設を活用し、管理者に相応の管理費を補助するほうが合理的であろう。本対策の具体化に向けて、今後も検討を続ける。

謝辞：本研究は、文部科学書のテニュアトラック普及・定着事業により支援された。

引用文献：1) 島田実祿ほか、2014a、大規模断水時における農業用水路を活用した生活用水供給の可能性、平成26年度農業農村工学会大会講演会。2) 谷口智之ほか、2014、農業用水路による大規模断水時の生活用水供給の経済的価値、平成26年度農業農村工学会大会講演会。3) 島田実祿ほか、2014b、断水時における生活用水供給施設としての農業幹線用水路の活用、農業農村工学会関東支部大会講演会。4) 千賀裕太郎ほか、1995、震災後の避難生活における水辺空間の利用と河川の親水機能、農土誌、63(11)、pp. 65-69。