

災害断水時における生活用水としての井戸水と湧水の活用  
—香川県高松市を事例として—

Utilization of Well and Spring Water as Domestic Water in Time of Water Cutoff  
—Case Study on Takamatsu City, Kagawa Prefecture—

○谷口智之\*・安立麻莉\*\*・島田実禄\*\*\*・氏家清和\*\*\*\*

○TANIGUCHI Tomoyuki・ADACHI Mari・SHIMADA Miroku・UJIE Kiyokazu

## 1. 背景と目的

東日本大震災では各地で断水が発生し、生活用水の確保が問題となった。被災地では多くの井戸が開放され、被災者はそれを利用することで必要な水を得た。現在、企業や市区町村では断水時に井戸を活用することの重要性が検討されている（谷口・中島、2013）。

香川県では古くから生活用水や農業用水として井戸水が使われてきた。特に高松市では、企業や個人の井戸所有者に対して、渇水時に一般開放する井戸を募集する「善意の井戸」という施策がある。しかし、その認知度は低く、災害時に速やかに活用できる仕組みにはなっていない。また、都市化の影響により井戸が閉鎖されるなど、行政側は井戸に関する正確な情報を把握できていない。地域内の安定的な水源には井戸のほかにも湧水があり、これらの水源を緊急時に速やかに活用するためには、その特徴を把握しておく必要がある。

本研究では、井戸水と湧水の供給可能水量と水質を調査・分析することにより、断水時の生活用水供給水源としての効果とその経済的価値を評価する。

## 2. 研究の対象地と方法

### 2-1. 対象地

研究対象地には高松市の中央に位置する三郎池受益地（342 ha）とその周辺を選定した。本地区には多数の個人所有の井戸と2つの湧水が存在する。また、平成16年に地区の一部で市街化調整区域の線引き制度が廃止されたため、農地の宅地化が急速に進んでいる。

### 2-2. 供給可能水量

2014年12月に7箇所の井戸、2015年5、7、9月に2箇所の湧水で供給可能水量を把握した。井戸については揚水能力をバケツとストップウォッチで測定した。湧水は電磁流速計により流量を測定した。

### 2-3. 水質

2015年5、7、9月に20箇所の井戸と2つの湧水を対象に水質調査を実施した。測定項目は飲用井戸の水質基準に定められている13項目のうち、自身で測定可能な9項目〔pH値、濁度、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、鉄、有機物（COD）、一般細菌、大腸菌〕とした。

---

\*九州大学大学院農学研究院 Faculty of Agriculture, Kyushu University

\*\*東京都下水道局 Bureau of Sewerage, Tokyo Metropolitan Government

\*\*\*（株）明和技術コンサルタンツ MEIWA Engineering Consultants Co., Ltd.

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

キーワード：断水、生活用水、水質、経済的価値

## 2-4. 井戸の利用・管理状況

井戸の利用状況や今後の維持管理の意向を把握するため、三郎池土地改良区組合員を対象にアンケート調査を実施した。アンケートは2015年3月に77部を配布し、66部の回答を得た（回収率85.7%）。

## 3. 井戸水と湧水の水質

すべての井戸と湧水で大腸菌が検出されたため原水では飲用できない。その他の項目については地点や時期によって差はあるものの、飲用基準を大きく超過したものは少なかった。実際に井戸水は散水や農業用水、一部では風呂や洗濯にも利用されていることから、生活用水としての利用は可能であると考えられる。

## 4. 井戸と湧水による生活用水の供給可能水量と経済的価値

井戸の揚水能力は平均0.25 L/s、推定利用可能時間は平均70 minであり、井戸1本あたりの供給可能水量は2,550 L/dとなった。1人あたりのトイレ用水量は84 L/dなので、用途をトイレ洗浄水に限定した場合の井戸1本あたりの受益可能人数は約30人である。一方、2箇所（箇所）の湧水の供給可能水量の総量は低水時（非灌漑期）でも約20 L/sであり、井戸728本分に相当する。

三郎池受益地の井戸所有率（農家66人中50人が井戸を所有）を高松市全域に拡大した場合の高松市全体での受益可能人数を概算した（表1）。ここでは信頼度95%の信頼区間（66～86%）をもとに、高松市の農家の66%が井戸を所有していると仮定した。高松市の人口が増加傾向にあることに加えて、総農家数が減少（本仮定では井戸数の減少と同義）しているため受益率（市内人口に占める受益可能人数の割合）は年々減少している。

また、代替法（井戸による供給水量を給水車で供給した場合にかかる費用）により、井戸の経済的価値は1本あたり年間1,293円、高松市全体では年間848万円と推定された。

## 5. 防災井戸の登録制度の可能性

アンケート調査の結果、「善意の井戸」の登録者数は井戸所有者全体の4%であった。「善意の井戸」では、井戸所有者が行政に直接登録する制度であるため、各所有者は当事者意識が薄く、さらに登録作業も繁雑である。そこで、土地改良区が井戸所有者（特に農家）と行政を仲介し、各所有者は土地改良区に届出するだけで防災井戸に登録できる仕組みができた場合の登録意思を確認したところ、約半数が登録に前向きな回答をした。また、登録時の水質検査や井戸管理費用の一部を負担することで、防災井戸の登録意欲が高まることも明らかになった。

謝辞：本研究は文部科学省のテニユアトラック普及・定着事業により支援された。

引用文献：1) 谷口真人、中島誠：シンポジウム「震災時の非常用水源としての地下水利用の在り方」、地下水学会誌（2013）、第55巻第1号、pp.37-64

表1 受益可能人数と経済的価値の推定結果  
Estimated results of potential beneficiary number and its economic value

年	2000	2005	2010
高松市の人口（万人）	33.5	33.6	41.9
総農家数（万戸）	1.6	1.2	1.0
井戸数（推定値） （本）	8,315	7,613	6,561
井戸の供給可能水量 （ $\times 10^6$ L/日）	21.2	19.4	16.7
受益可能人数（万人）	25.2	23.1	19.9
受益率（%）	75.4	68.8	47.5