

農業幹線用水路による生活用水供給において住民避難ならびに受益範囲が
受益人数に与える影響

Influence that Residents' Evacuation and Beneficial Range Give to Number
of Beneficiaries in Domestic Water by Using Irrigation Canals

○島田実禄*・谷口智之**・氏家清和**

○SHIMADA Miroku・TANIGUCHI Tomoyuki・UJIIE Kiyokazu

1. 背景と目的

水道の耐震化計画等作成指針（厚生労働省，2008）によると，断水を伴う地震発生直後から3日目までの応急給水の目標水量は3 L/d・人であり，飲用水としての利用が想定されている．しかし，阪神淡路大震災や東日本大震災といった広域災害では，断水発生直後から長期間にわたって生活用水の不足が問題となった．大規模断水時の生活用水の確保が今後の減災対策として求められる．

そこで，島田ら（2014a），谷口ら（2014）は断水時の生活用水供給施設の一つとして農業用水路を活用することを提案し，その受益人数と経済的価値を推定した．これらの研究では，被災者が災害後も自宅に滞在し，近隣の農業幹線用水路から取水することを想定している．しかし，大規模断水を伴う災害では，住宅が被害を受け，住民は指定された場所への避難を余儀なくされることもある．また，受益範囲は耐震化計画等作成指針に基づいて1,000 mで試算されているが，受益範囲が変化することで受益人数がどの程度増減するかを明らかにしておくことは，今後の用水供給計画を考える上で重要である．

本稿では，災害発生時に住民が避難した場合を想定し，その際の農業幹線用水路による生活用水供給の効果を検討する．さらに，受益範囲と受益人数の関係を分析し，用水供給計画に資する情報を得ることを目的とする．

2. 方法

解析ソフトには QGIS2.6.1-Brighton，データは農業用排水路網データ（日本水土図鑑），避難場所データ（国土数値情報），500 m人口メッシュデータ（国勢調査）を用いた．

(1) 住民避難を考慮した受益人数 N_{Eva} の推定

受益範囲は用水路から1,000 mに設定した．用水路データの周囲に半径1,000 mのバッファを描き，避難場所データと重ね合わせた．バッファと重なる避難場所データのみを抽出し，各都道府県の総人口を避難場所数で除した値（1避難場所あたりの避難人数）と，抽出した避難場所数を乗じて受益人数 N_{Eva} と，総人口に占める受益人数の割合（受益率） R_{Eva} を求めた．この結果を，自宅に滞在することを想定した場合の受益人数 N_B ，受益率 R_B （島田ら，2014b）と比較した．

(2) 受益範囲および推定手法の違いによる受益人数への影響

既往研究で高い効果が期待できることが明らかになっている栃木県小山市（人口約17万人）と，栃木県全体（同約198万人）を対象とした．受益範囲のバッファ半径を200～

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

**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，受益人数，指定避難場所，受益範囲，用水路

2,000 m まで 200 m 刻みで変化させ、(1) と同様の方法で各受益範囲における受益人数と受益率を推定した。また、自宅滞在を想定した場合の受益人数は、バッファと人口データを重ね合わせ、各バッファの範囲内にセル全体が含まれる人口セルの総人口とした。

3. 結果

R_B と R_{Eva} の関係を図 1 に示す。全体の傾向として、自宅滞在を想定した場合の受益率と避難を想定した受益率には高い相関があり、30 都道府県で自宅滞在と住民避難の違いによる受益率の増減は 5% 以内であった。ただし、千葉県のように避難を想定した場合に受益率が 10% 以上増加した県が 4 県、岡山県のように受益率が 10% 以上減少した県が 2 県あった。これらの県では、住民避難の有無、すなわち、災害規模の大小によって本対策の効果に差が生じる可能性がある。

図 2 は、小山市および栃木県全体において受益範囲を変化させた場合の受益率変化を示している。小山市では受益範囲 1,600 m、県全体では 1,400 m を境に、避難を想定した場合の受益率が自宅滞在の受益率を上回るが、その差は僅かである。一方で、受益範囲と受益率はほぼ比例関係にあり、受益範囲の設定方法が受益人数に決定的に影響する。

4. おわりに

生活用水の供給先が避難場所であるか、自宅であるかの違いによって、本対策の効果が増減する地域が存在することが示された。また、生活用水は水量が膨大であるため、受益範囲は輸送方法（車、台車、徒歩など）に強く依存するが、その影響は受益人数の増減にも直結することが明らかになった。本対策を実現するには、災害規模（避難の有無）ならびにその際の輸送手段も想定して用水供給計画を検討することが必要である。

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

- ・厚生労働省 (2008) : 水道の耐震化計画等策定指針
- ・島田実禄ほか (2014a) : 大規模断水時における生活用水供給施設としての農業用水路の可能性, 平成 26 年度農業農村工学会全国大会講演会要旨
- ・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全国大会講演会要旨
- ・島田実禄ほか (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, 平成 26 年度農業農村工学会関東支部大会講演会要旨

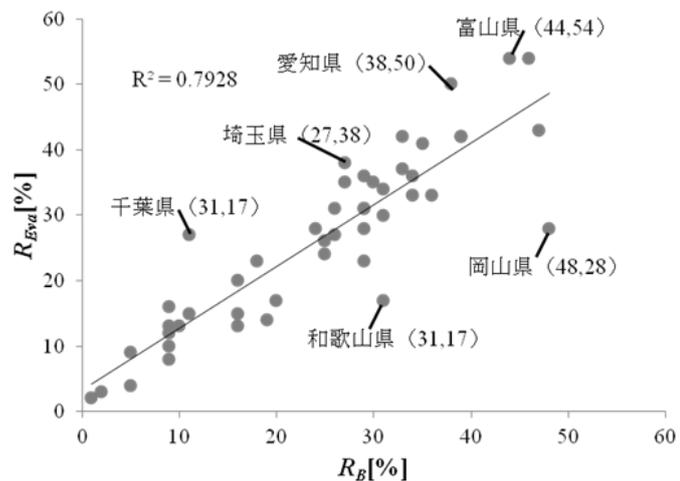


図 1 受益率 R_B (自宅) と R_{Eva} (避難) の関係
Relationship between beneficial rates, R_B (Home) and R_{Eva} (Evacuation)

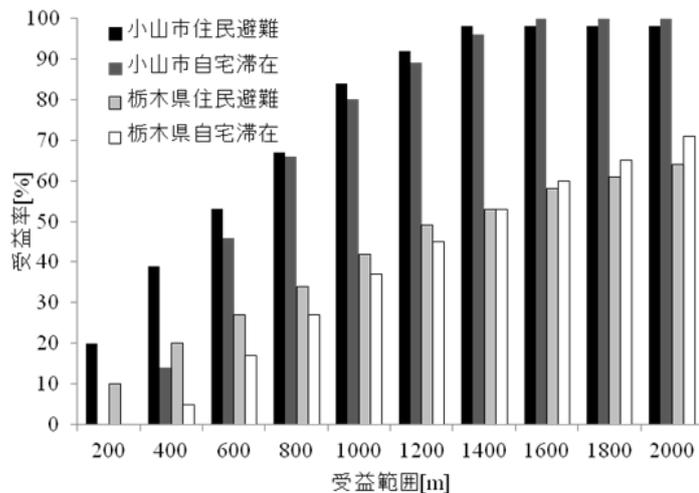


図 2 受益範囲の変化に伴う受益率の変化
Change of the beneficial rate with change of the beneficial range