

住民避難と小規模農業水路分布を考慮した農業水利施設の生活用水供給効果 Effect of domestic water supply with irrigation and drain facilities considering resident's evacuation and distribution of small-scale irrigation and drain canals

○和泉晴日*・谷口智之**・凌祥之**

○IZUMI Haruhi・TANIGUCHI Tomoyuki・SHINOBI Yoshiyuki

1. 背景と目的

日本では災害に伴い大規模な断水被害が生じる。阪神淡路大震災後の被災者への意識調査では、震災後最も困ったことの 1 位に「生活水の確保」が挙げられている（消防庁，1996）。しかし，生活水使用量は多量であるため備蓄が困難である。また，給水車の応急給水は主に飲用水を想定しており（厚生労働省健康局水道課，2008），生活水の供給は想定されていない。

そこで，既存の農業水利施設を活用し，生活水を供給することの可能性が検討されている。既往研究では，人口メッシュデータの GIS 解析によって，農業用水路から 1,000 m 圏内のセルと水田と重なるセルでは生活水を得られると仮定して，受益可能人数を推定している（谷口ら，2018）。しかし，実際の大規模断水時には多くの被災者が避難所に移動するため，平常時とは人口分布が異なる。被災者の住民避難を考慮した場合，避難所近くの用水路の有無が生活水の供給効果に影響する可能性があると考えた。

また，既往研究で用いた日本水士図鑑 GIS の農業用水路網データ shp5（以下，水路データ）には末端受益面積 100 ha 以上の大規模水路しか登録されていない。農業水利施設による生活水供給は，混住化地域で高い効果が期待できる。しかし，混住化地域には小規模の農業水利施設しか存在しないため，その効果を評価できていない。

本研究では，被災者が避難所に移動した場合を想定し，農業水利施設の生活水供給効果を推定した。また，小規模水路の影響を考慮する新たな解析手法を検討した。

2. 研究対象地と使用データ

ケーススタディーとして福岡県福岡市を対象とした。福岡市は大都市でありながらも市内には水田が存在し，住宅地近傍を水路が通っている混住化地域である。

解析ソフトは QGIS version 2.18，解析データは既往研究で用いられた国土数値情報の行政区域データ，日本水士図鑑 GIS の水田ラスターデータ shp5（水田データ）と農業用排水路網データ shp5（水路データ），政府統計の総合窓口の 250 m 人口メッシュデータ（人口メッシュ）に加えて，福岡市の避難所情報（避難所ポイントデータ），NTT 空間情報 GEOSPACE 電子地図の面河川データ，国土数値情報の河川データを用いた。

3. 住民避難と小規模農業水路分布を考慮した受益可能人数の推定方法

住民避難に関してはすべての住民が最寄りの避難所に移動すると仮定した。避難所ポイントデータと人口メッシュを重ね，セル内に避難所が存在すればセル人口を避難所数で等分，避難所が存在しなければセルの中心点との直線距離が最小となる避難所を避難先とし

*九州大学大学院生物資源環境科学府 Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, **九州大学大学院農学研究院 Faculty of Agriculture, Kyushu University

キーワード：断水，水利施設，生活水

た．全セルの避難所を決定し，各避難所の避難人数を推定した．つぎに，避難所ポイントデータと水路データ，水田データ（水路水田データ）を重ねた．各避難所から受益可能距離のバッファを描き，それが水路もしくは水田と重なれば受益可能な避難所とした．受益可能距離は，厚生労働省の「水道の耐震化計画等策定指針」の応急給水の運搬距離を参考に半径 250 m と 1,000 m とした．また，受益可能距離と受益可能人数の関係を確認するため，50 m と 100 m～900 m の 100 m 刻みについても解析した．各受益可能距離の受益可能人数と受益可能率（総人口に占める受益可能人数）を行政区ごとに推定した．

小中規模水路については，GEOSPACE 電子地図の面河川データを用いた．面河川データでは農業用排水路，河川，都市排水路が区別されていない．そこで，国土数値情報の河川データと重なったものは河川として除外した．さらに，水田から 1 km 以内に存在する面河川データを農業用排水路と仮定し，それらを抽出した（以下，NTT データ）．上記の解析で用いた水路水田データを NTT データに置き換えて，同様に解析した．

4. 結果と考察

水路水田データならびに NTT データによる推定結果を図 1 に示す．水路水田データを使用した場合，福岡市全体の受益可能率は受益可能距離に応じて増加し，受益可能距離 1,000 m で約 45.4%（受益可能人数は約 72 万人）となった．住民避難を考慮しない場合の受益可能率は福岡市全体で約 11.6%（同約 18 万人）であり，避難所の設定により受益可能率が増加した．また，受益可能率は郊外の西区，東区，南区，早良区で高く，中心地である中央区，博多区で低くなった（受益可能距離 1,000 m では最大が西区 81.0%，最小が中央区 0%）．農業水利施設の生活用水供給効果は同一市内でもばらつきがあり，また，住民避難の有無によっても差が生じることがわかった．

NTT データを用いて推定された受益可能率は，受益可能距離 1,000 m で約 67.2%（同約 106 万人）であった．水路水田データを用いた結果よりも値が大きく，特に博多区の増加が顕著であった．博多区には水田が広範囲に点在し，それらをつなぐ水路延長が長いことが推定結果に影響したと考えられる．福岡市のように混住化が進んだ地域では，水田が減少しても水路は現存している場合があり，NTT データによる解析ではこれを評価できた．

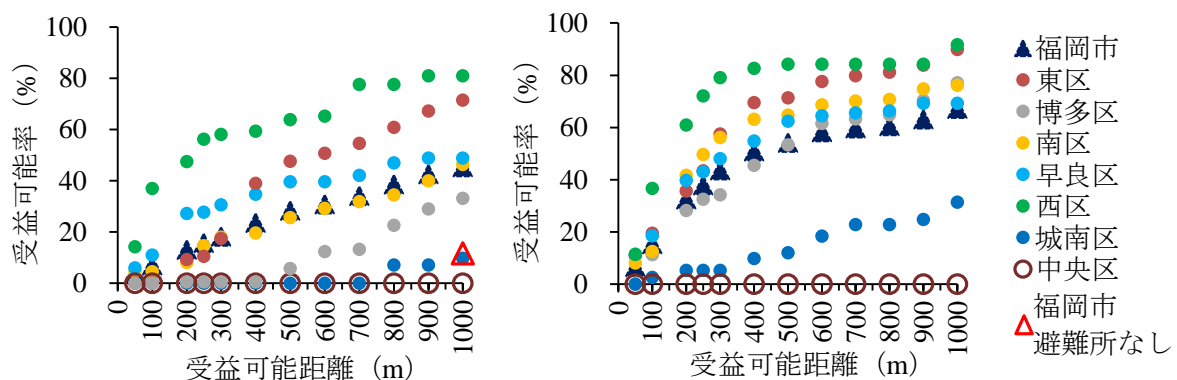


図 1 受益可能率の変化（左：水路水田データ 右：NTT データ）

Fig.1 Change in the beneficiary rate
(Left: waterway and paddy data, Right: NTT data)

引用文献 厚生労働省健康局水道課（2008）：水道の耐震化計画等策定指針，p.21

消防庁（1996）：阪神淡路大震災の記録 別巻：資料編，p.147，ぎょうせい

谷口智之，波多野光，凌祥之（2018）：水田分布・水路構造データを用いて推定した農業用水路の生活用水供給効果，水文・水資源学会 2018 年度研究発表会