

応急給水を受けた家庭の水使用行動に関する研究

環境計画研究室 田中 恵実

1. 研究の背景と目的

地震などの災害が発生し水道からの水供給が停止すると応急給水が実施される。しかし現状の対策は利用者側にとっての効果が十分に検討されているとはいいがたく、応急給水を受ける利用者にとっての便益を定量評価した例も少ないため適切な評価が必要である。そこで本研究では断水に見舞われた地域を対象にアンケート調査を行い実態を調べることで、水使用行動をモデル化し一般的に便益評価を行うことを目的とした。

2. 研究方法

研究方法としてまず2003年北海道十勝沖地震で断水した地域を対象に応急給水に関するアンケート調査を行い、断水中の住民生活の実態を調べる。そしてそのアンケートデータをもとに断水時に応急給水を受けている家庭の水使用行動をモデル化する。トイレや炊事などの水使用行動を個々の水使用サービスと考え、家庭は水と時間とお金を投入して水使用サービスを生産・消費し、効用を得ているとした。この効用について図1のモデルで表す。

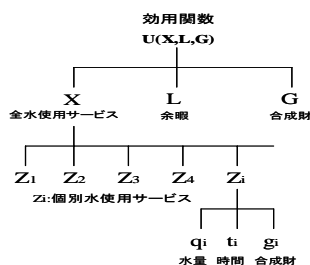


図1 家庭の水使用サービスの効用最大化モデル

また、応急給水環境が変化することを「水の一般化価格の変化」で表しこれを式(1)に示す。

$$w_1 = \frac{w_2 T}{\sum_i q_i} \quad (1)$$

w_1 は水の一般化価格、 w_2 は労働賃金率、 T は単位水量獲得時間、 q_i は個々の水使用サービスに消費する水量を表す。

水の一般化価格が変化すると水使用サービスの生産費用が変化し、家庭の効用が変化する。その時発生する消費者余剰を応急給水環境改善の便益として評価し、家庭の行動パターンによりどのように余剰が変化するかを検討する。消費者余剰変化は式(2)で求められる。

$$\Delta CS = - \int_{P_{X1}}^{P_{X2}} X(P_X, P_L, I) dP_X \quad (2)$$

X は生産関数を表し、水使用サービスにより異なる。 P_X, P_L, I はそれぞれ全水使用サービスの生産価格、余暇の生産価格、総所得を表す。

3. 事例検討による結果

アンケートデータをもとにモデルのパラメータを推定し、構築したモデルに適用させた。

そして水の一般化価格を変化させ消費者余剰の変化を予測した。家庭の水使用行動は3サービス(手洗い・洗面、トイレ、炊事)の場合と5サービス(手洗い・洗面、トイレ、炊事、洗濯、入浴)の場合について検討した。

また、身近な事例検討として鳥取市を例にとり、市街地を中心とした地域を対象に、水道局により整備されている応急給水拠点16箇所(図2の○)に小学校18箇所(図2の●)が加えられた場合の消費者余剰変化の算定を行った。図は対象地域及び、給水拠点の位置を示したものである。

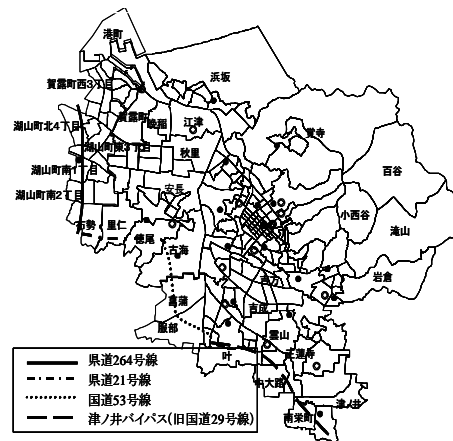


図2 対象地域と応急給水拠点の配置図

拠点数が16から34に増加することで、地域全体の消費者余剰の変化分は式(2)より $\Delta CS = 16,130,000$ (円/日)と計算された。

4. まとめ

アンケートより断水時の家庭の水使用行動をモデル化し、応急給水環境が改善した場合の便益を消費者余剰で算定した。利用者にとっての効果を検討する定量的情報を残すことができたと考えられる。しかし、パラメータの推定が良くないと思われるため更なる事例分析が今後の課題となる。