

南海大地震時における地下水給水ライフライン確保

瀬尾 和貴

社会システム工学科

E-mail: 100d404@ugs.kochi-tech.ac.jp

1 背景

日本は阪神大震災、新潟中越沖地震をはじめ巨大な地震に何度も見舞われている。巨大な地震が発生した際に、私たちの生活に最も身近な影響を及ぼすのが水道設備（ライフライン）の破壊であり、復旧には多大な労力と時間と困難がともなう。その間の緊急対策が大きな課題とされている。

また、災害の規模や被災者の数によっては国や自治体で事前に確保している水量では足りなくなることが予想されている。特に地方で隔離されている地域では、発展している都市に比べ国や自治体からの救助や援助が大幅に遅れ、復旧が遅れことが懸念される。

本論では地方で特に隔離された地域、高知県香美市(山田島地区)をモデルとした実証研究を行う。

2 研究目的

山田島地区をモデルとし、南海地震規模の地震が発生した際に、給水ライフライン系の危機管理における自主防災対策を明確にし、簡易緩速砂濾過装置を用いて井戸水を水質浄化し、最低限の安全な飲料水(3ℓ /日/人)と生活用水(40ℓ /日/人)を確保する。

3 研究内容

山田島地区の現状を把握し、井戸利用に関するアンケートを実施する。アンケート結果から水質(大腸菌)に問題がある、または検査をしていないので分からないと答えた人が 8 割にも及んだことから(図-1 参照)、簡易緩速砂濾過装置を用いて、水質浄化を図る。濾過前と濾過後の COD、大腸菌等の基本水質項目(pH、EC)を測定し比較する。また、濾過速度を 3、5、10、15m/日の 4 段階に変化させ水質変化を測定する。

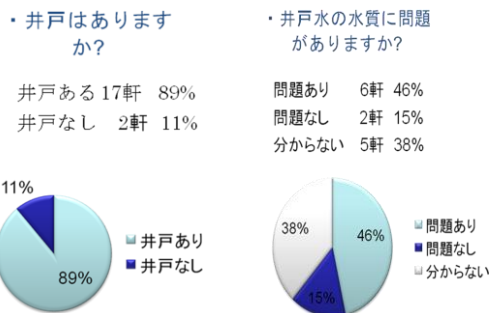


図-1 山田島地区に対しての井戸にかんするアンケート調査結果

4 実験方法

円柱の筒(内直径 10.05cm、高さ 120cm)に底から小砂利 5cm、濾過砂 60cm を敷き詰める。原水は山田島地区にある井戸水(結城家)の水を用いる。簡易緩速砂濾過装置の上部から地下水を一定速度で注ぎ込み、下部の採水口から濾過水を採取し、COD、大腸菌等の変化量を測定する。また、下部の蛇口を調整し、濾過速度を 3、5、10、15m/日に調整させ最適な濾過速度を見極める。

5 実験結果

簡易緩速砂濾過装置を用いて実験を行った結果、濾過速度 3、5、10m/日に設定した場合、濾過前には大腸菌群が 3 点発見されたものが、濾過後には発見されなかった。しかし、濾過速度 15m/日に設定した場合、大腸菌群が 2 点発見された(図-2 参照)。水素イオン数(pH)、電気伝導率(EC)、COD は濾過前と濾過後でほとんど変化がない。

今回の装置(円柱)一本当たりでの濾過水量をそれぞれの濾過速度で表すと濾過速度 3m/日で 7.8ℓ /日、5 m/日で 13.0 ℓ /日、10m/日で 26.0 ℓ /日、15m/日で 39.0 ℓ /日となる。

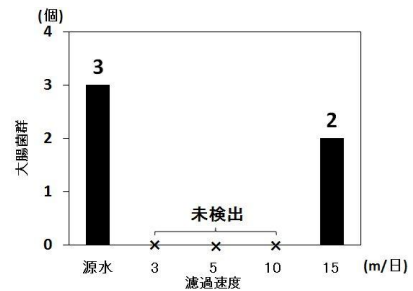


図-2 濾過速度ごとの大腸菌群の検出個数

6 考察

今回の実験結果から、井戸水(結城家の井戸水)を砂濾過し、大腸菌群をなくするのに必要な濾過速度は 3~10m/日であることが分かった。濾過速度が 15m/日の場合だと、速度が速すぎて大腸菌群の全てを除去することができない。

また、今回の装置における給水人口は、最大濾過速度 10m/日の場合だと 26.0 ℓ /日得られるので、一日当たり約 8 人(3ℓ /日/人)の飲料水を確保することができる。山田島の人口は約 150 人なので、今回の装置だと 18 個必要なこととなる。

7 今後の課題

今回使った装置では一般家庭で制作することが難しいので、提案としてペットボトルもしくはバケツを使った簡易緩速砂濾過装置を製作することを提案する。ペットボトル及びバケツに濾過砂を 20cm~30cm 敷き詰め、3 段につなぎ合わせて合計で 60~90cm の標準厚さ、濾過速度 10m/日になるように設計すると造水量は 378~1,260ℓ /日に及ぶ。飲料用(3ℓ /日/人)のみならず生活用水(40ℓ /日/人)も 31 人分供給することが可能となるので、実験を積み重ねていく意味と必要性がある。

8 参考文献

亀田千秋、2007 “香川県高松市における湯水リスクと水資源管理” 高知工科大学 2007 年卒業論文