

大規模地震災害時における効果的な給水に関する研究

香川大学 正会員 ○井面仁志 香川大学 フェロー 白木渡
香川大学 非会員 高木健次 四国総合研究所 フェロー 岩原廣彦

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震ならびその後の長野県や新潟県で発生した地震により水道施設は大きな被害を受け、日本全国で最大約 170 万戸、187 市町村（3 月 25 日）で断水の影響を被った。特に、震度 5 弱以上の市町村では何らかの断水被害が発生している。復旧に関しては、約 1 月後には、津波で被災した沿岸部の市町村を除き、内陸部の市町村においては復旧の傾向がみられるが、4 月以降の余震によって再び断水となる市町村もみられた。南海・東南海地震発生時には、高松市の断水時の対応として、飲料水兼用耐震性貯水槽、応急給水栓における給水、給水車両による応急給水計画が立案されているが、甚大な被害を被った場合、最悪 1 ヶ月程度の断水を想定しておく必要があり、特に発生後 3 日間は外部からの支援がない想定をし、自らの飲用水を確保しておくことが求められる。

そこで、本研究では高松市における、飲用水兼用耐震貯水槽等の応急給水施設の敷設の配置から、市の上水道が全面ストップしたと仮定した際の、耐震貯水槽による給水可能範囲の分析を行い、電化住宅の普及とともに増加しつつある電気温水器の貯留水を含め、震災時の効果的な給水方法を検討する。

2. 高松市における上水道の地震対策

高松市は、平成 15 年 12 月に国の中央防災会議において、地震防災対策を推進する必要がある地域として、今世紀前半にも発生する可能性が高いとされる「東南海・南海地震対策推進地域」に指定された。震災対策マニュアル¹⁾は、高松市水道局が震災時に通常給水の早期回復と計画的な応急給水の実施などの応急対策の諸活動を迅速かつ的確に実施できる体制を作り、震災対応を適切に行うことを目的とするために作成されたものであるため、一般に公開しているが、内容は災害時の職員の処理すべき事務や業務の大綱となっている。

水道管の耐震化に関しては、高松市の配水管は総延長 2,120 キロメートルもあり、2009 年度末の耐震化率は 6.6%にすぎない。耐震化計画では 2020 年度に 12.2%、2040 年度に 17.3%になる見込みである。限られた予算の中で困難を極めているのが現状であり、今後 30 年で 60%という南海地震の発生確率から考えると、飲用水をいかに確保するかが重要な課題である。

3. 災害時における飲用水備蓄の条件

災害発生時の断水による飲用水供給方法は、地域特性に合わせて決定する必要がある。また、水源から人の口に入るまでの時間、量、衛生に加え、経済性と公平さを考慮する必要がある。曾布川・野原²⁾は、大地震による断水を想定した場合の公的な備蓄と配給について、以下の 3 つの条件を挙げている。

- 1) その地域の予想震度と地盤と配水方法による「被害想定」と「応援態勢」、「復旧までの予想日数」を計算して飲用水の対策を考える。
- 2) 飲用水は地震災害発生後、少なくとも 6 時間以内に被災民一人当たり 1 リットルは届けたい。給水（備蓄）拠点と避難場所までの適切な距離と輸送方法を考える。
- 3) そのときの水源の状況により、直接配布できる「ペットボトル水・缶詰水」として備蓄するか、災害が起きてから詰めて配布する「容器」として準備するかの選択が必要である。

4. 高松市における応急給水の現状分析

4.1 耐震貯水槽のみによる給水困難地域

高松市全域において上水道による給水が完全に停止し、図 1 に示した場所に設置されている、飲用水兼用耐震貯水槽のみによる給水の現状の分析を行う。分析の条件を以下に概説する。

- 1) 土地利用区分図³⁾を利用し、市民の居住区域を抽出する。

2) 応急給水における水の運搬可能距離を市が概ね 1 キロメートル以内と定めているので、市内にある飲用水兼用耐震貯水槽から 1 キロメートル以内の範囲を「運搬可能範囲」としてする。

3) 高松市をメッシュに区分し、それぞれの町村区分に属するメッシュ数から各メッシュに含まれる人口を算出し、飲用水兼用耐震貯水槽の貯水量を考慮して給水可能範囲をする。なお、この際に必要な水の量は、一人当たり 3 日間 9 リットルとした。

貯水槽を中心として、「運搬可能距離」と「貯水量」のどちらの範囲の最少範囲を給水不可能地域とした結果を図 2 に示す。

4.2 上水道配水管の被害想定を考慮した給水困難地域

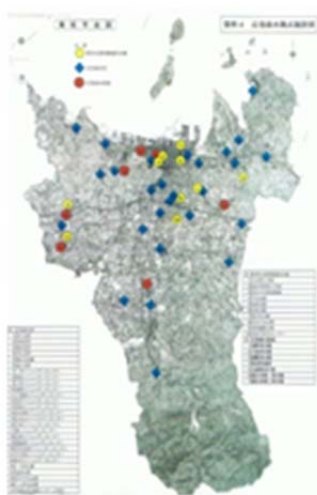
図 3 に示す南海地震を震源とした地震動を想定した配水管の被害想定図と図 2 を比較した場合、人口が多く、かつ配水管の被害を受けやすい屋島西団地周辺が特に水不足に陥る可能性が高く、耐震貯水槽の増設、もしくは個々人における水の備蓄方法等の対策が重要である地域と考えられる。

図 2 の屋島西団地周辺の範囲においては、人口のメッシュマップから推定すると約 3,840 人居住しており、3 日間の必要水量は最大で約 35 トンと推定される。この地域は、地震が発生した場合、津波の被害にある可能性も高く、給水車による応急給水が困難な状況に陥る可能性も高いと考えられるので、マンション、アパート等の集合住宅への貯水槽を設置が効果的と考えられる。一方、この地域に必要な水供給量を電気温水器(個人用 200ℓサイズ)の貯留水で換算した場合、約 175 機の電気温水器貯留水で供給することが可能であり、浸水被害で給水所へ行くことが困難な地域では、電気温水器貯留水の積極的な活用を検討することも重要であるとも考えられる。

5. おわりに

本研究では災害時に高松市内で水不足が予想される地域を分析し、屋島西地区における給水方法について検討を行った。大規模な震災を被った場合、十分に水の供給が行われない可能性もあり、電気温水器、井戸水の活用、ペットボトルの備蓄など、日ごろから個人での水の確保を検討しておく事が重要であると考えられる。

今後の課題としては、液状化や津波など被災状況、実際の住宅地図による給水量、重点施設への優先供給、給水車による水の供給等を考慮し、災害時における最適な給水方法の検討が必要である。



	設置場所	容量(t)
①	木太南小学校	100
②	新日町公園	100
③	伏石中央公園	100
④	中央公園	100
⑤	倉岡公園	100
⑥	松島公園	100
⑦	国分寺南部小学校	60
⑧	国分寺北部幼稚園	60
⑨	東部運動公園	100
⑩	高松市防災センター	60

図 1 応急給水拠点施設図

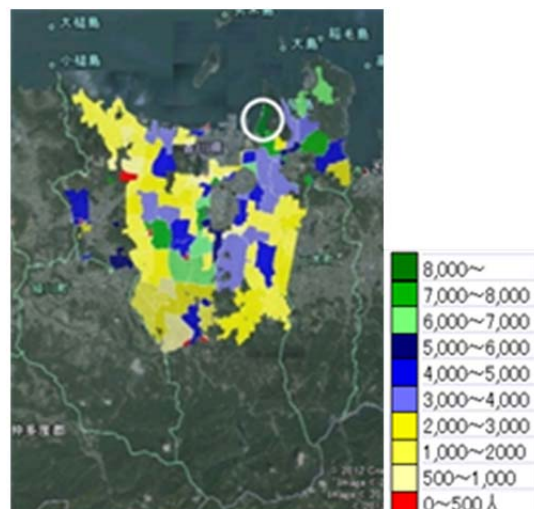


図 2 応急給水拠点施設図

参考文献

- 1) 高松市水道局、「高松市水道局震災対策マニュアル」,2008
- 2) 曾布川尚民・野原一子：知っておきたい災害時の水対策－水の確保から浄水技術まで－, オーム社, 平成 20 年 2 月
- 3) 国土交通省,「土地利用調整総合支援ネットワークシステム LUCKY」 <http://lucky.tochi.mlit.go.jp/>