

日本における過去 100 年の実降水データを用いた雨水タンクの利用可能性の検証

名古屋大学 学生会員○兼田 徹人 名古屋大学 正会員 中村 晋一郎

1. はじめに

2014 年 4 月の「雨水利用の促進に関する法律」の成立を始め、近年、雨水利用を促進する動きが活発になっている。中でも雨水タンクは、比較的簡易的な雨水貯留施設として、東京・墨田区をはじめ多くの設置事例がある。雨水タンクには、トイレや庭の散水などの日常的な利用、災害時のトイレの水など非常時の利用が主に想定されている。さらに、雨水を貯留することにより地域の流出抑制へも貢献することが期待されている¹⁾。

以上のような多面的な機能を有す雨水タンクではあるが、その設置状況は上記の一部の地域を除きいまだ一般的に普及するには程遠い状況である。雨水タンクが普及しにくい理由の一つとして、雨水タンクがどの程度、日常・災害時に有効なのか、その利用可能性がいまだ定量的に示せていないことが考えられる。さらに、雨水タンクの利用可能性は降雨パターンなどの地域ごとの気候条件によって異なると考えられ、降雨条件の違いを考慮した上で雨水タンクの利用可能性検証し、その地域にふさわしい利用方法を検討していくことが重要であると考えられる。

雨水タンクの利用可能性に関する先行研究として川崎ら¹⁾は、節水効果、断水時の給水機能、洪水対策効果を主要項目として雨水タンクを評価している。しかしここでは一つの降雨パターンのみを想定しており、実際の降雨のような様々な降雨パターンについては検証が行われていない。そこで本研究では、日本の主要都市である東京、大阪、名古屋、福岡を対象に過去 100 年の日降水量データを用いて、雨水タンクの日常と災害時の利用可能性を定量的に評価することを目的とする。

2. 手法

本研究の計算条件を表-1 に示す。本研究では一般家庭において一般的に設置される 0.4t の免震性雨水タンクを一戸建て・長屋建住宅（平成 25 年住宅・土地統計調査による平均建築面積 82.13 m²）に設置したと

表-1 本研究の計算条件

集水係数	0.68
平均屋根面積(m ²)	82.13
一ヶ月当たりの2.5人家族の平均水使用量(t)	18.15
一般住宅の雨水使用割合(%)	34
日雨水使用量(t)	0.2057
タンクの大きさ(t)	0.4
一般住宅の世帯人員数	2.5
一日当たりの断水時必要水量(t)	0.05

想定した。屋根から雨水タンクまでの雨水集水係数は 0.68 とした¹⁾。過去 100 年分の各都市の日降水量は気象庁²⁾より取得し、日降水量と屋根面積、雨水集水係数を乗じることで日貯水量を推算した。

この日貯水量をもとに日常時における一世帯当たり一日に生活利用水をどの程度雨水タンクの雨水で賄えるかを推計した。世帯人員は平均世帯人数である 2.5 人とし、³⁾一般住宅 1 日当たりの平均使用水量は 0.605t を用いた⁴⁾。

日常生活における水の使われ方は、川崎ら¹⁾を参考にトイレ、洗顔・その他（洗車・掃除など）、洗濯を雨水利用で賄えると仮定した。⁴⁾そして、上記の平均世帯人員、1 日当たりの平均使用水量、一般住宅の雨水利用割合を乗じたものを、日雨水使用量とする。このとき、日雨水使用量を上記の日貯水量が超えていれば、その日を雨水の生活利用可能な日とし、100 年間の生活利用可能日数を集計した。また、上記の日貯水量から日雨水使用量を差し引き、余った雨量を断水時に利用可能な余剰雨水量とする。算出された余剰雨水量は、連続性を保つために、これを次の日貯水量に足して計算し、同様の計算を繰り返す。

災害発生時、飲料水量は、非常用のペットボトルや給水車でまかなうことを前提として、救援活動が始まるとされる発災後 3 日から 7 日分のトイレ用水を供給できる貯水量を断水時に必要な非常用水量とした⁵⁾。日常時のトイレで使用する洗浄用水量は一人一日当たり約 50l であり、この値で、上記の推算された断水時に利用可能な余剰雨水量を除いて算出され

た値が、雨水タンクの断水時給水可能日数とする。⁵⁾

3. 結果

雨水タンクの生活利用に関する結果を図-1に、災害時利用の結果を図-2に示す。まず生活利用、災害時利用ともに地域間で大きな差は見られなかった。生活利用については、いずれの都市も過去100年間のうち7割程の日数で想定した生活利用機能を満たさないという結果になった。つまり、これらの都市においては過去の降雨パターンに対して雨水タンクの利用可能性はあまりないと言える。

次に災害時利用については、いずれの都市も災害発生時に雨水タンクが給水可能な日数が、100年間の日数のうち7割近くが0日を占め、救助活動が始まるとされる3日以上給水可能な日付は、10%ほどにとどまっている。つまり、断水時の雨水タンクの給水機能をあまり期待できないことが分かる。但し今回の研究では生活用水を差し引いた後のタンク内の残量を災害時利用に用いることを想定しており、仮に生活用水を引かなかったら災害時の利用可能性も高くなる。

4. おわりに

本研究では、日本の主要都市である東京、大阪、名古屋、福岡を対象に過去100年の日降水量データを用いて、雨水タンクの日常と災害時の利用可能性を定量的に評価した。

結果として、雨水タンクの利用可能性は都市ごとには大きな差は見られないこと、生活利用については3割程度で利用可能なこと、災害時には7割近くが0日を占め、救助活動が始まるとされる3日以上給水可能な日付は、10%ほどにとどまることが分かった。

今後は、以上の結果に合わせて、雨水タンクの生活利用水の供給機能の結果及び、季節ごとにおける雨水タンクの生活利用、及び断水時の給水という点での利用可能性について詳細な検証を行う予定である。

参考文献

- 1) 川崎昭如 目黒公郎：災害リスク軽減と都市環境の改善に向けた住宅への雨水貯留層の設置可能性に

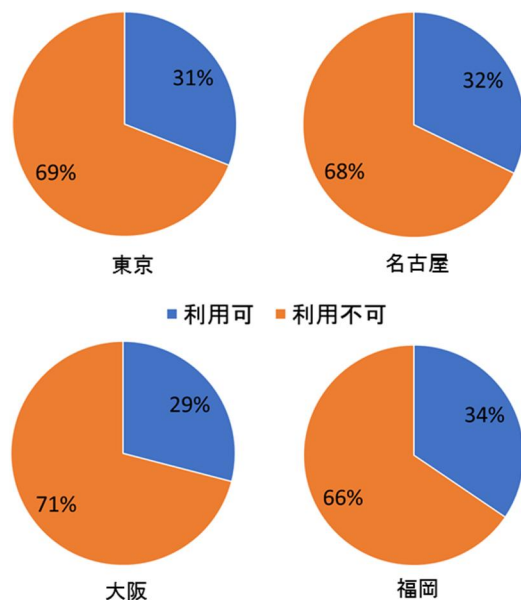


図-1 雨水タンクの生活利用機能を満たす日数の割合

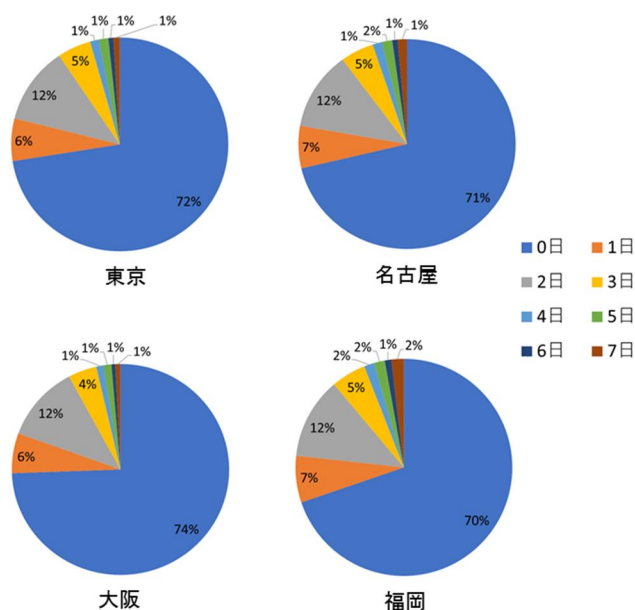


図-2 雨水タンクの断水時給水可能日数ごとの割合

関する基礎的研究 (2011)

- 2) 国土交通省 気象庁：過去の気象データ
(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)
- 3) 厚生労働省：国民生活基礎調査の概況 (2016)
(<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-21kekka.html>)
- 4) 東京都水道局：くらしと水道 水の上手な使い方
(u/jouzu.html)
- 5) 日本建築学会：雨水活用技術基準 日本建築学会環境基準