

雨水利用実験住宅における水利用と水害抑制効果の検討

福岡大学工学部 正会員○渡辺亮一・浜田晃規・山崎惟義・伊豫岡宏樹

NPO 南畑ダム貯水する会 非会員 角銅久美子・山下輝和・坪井将代

1. はじめに

近年、都市域を中心に集中豪雨による浸水被害が相次いでいる。都市部では大部分が住宅やコンクリート・アスファルトに覆われており、貯留・浸透機能が減少している。福岡市の樋井川流域では2009年7月の豪雨による浸水被害が発生したことを機に、福岡県・NPO・福岡大学等の協力により、200ℓの雨水貯留タンク 106 基を無料で個人住



写真-1 雨水利用実験住宅の外観

宅に設置し、雨水流出抑制を図る取り組みが行われている。しかしながら、200ℓの雨水貯留タンクでは、庭への散水については対応できるが、トイレや洗濯といった本格的な雨水利用には不向きであり、水害を抑制する効果も低いことが指摘されている。¹⁾そこで本研究が対象としている雨水利用実験住宅は、2012年4月に樋井川流域田島地区に完成した住宅であり、個人住宅としては世界最大規模の約 42 m³貯留可能なタンクを地下に埋設した水害抑制を第1目的とした住宅(写真-1)である。

これまでも雨水を個人住宅で貯留、利用することの有用性は検討されている²⁾が、実際に新築した住宅でその効果を実証した例は見られない。そのため、本研究では雨水を個人住宅で貯留、利用することで雨水流出抑制にどの程度効果が発揮され、どの程度の節水効果が発揮されるかを検討した。

2. 雨水利用実験住宅概略

この家の特徴は、その主目的の一番目に都市型水害抑制を掲げている点である。そのため、設置した地下貯留タンクは三つのパートに分かれており、一つ目は、家の基礎を兼ねたコンクリート製の貯留タンクである。このタンクの有効容積は約

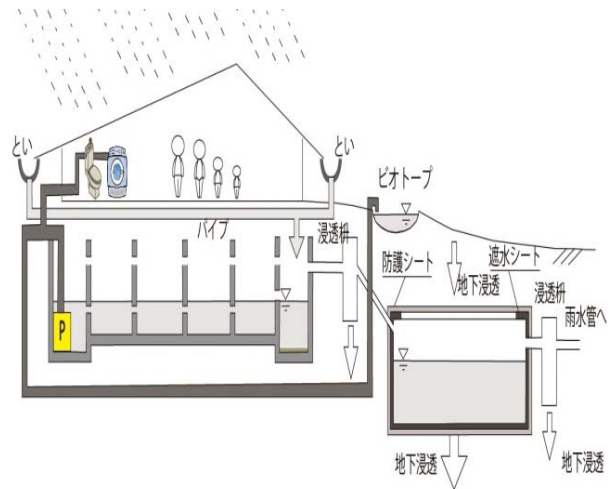


図-1 雨水利用実験住宅概略

17.3 トンほどであり、このタンクに貯留した水を庭への散水・トイレの洗浄水・洗濯用の水として利用しながら、大雨の時には雨水を貯留することを狙っている。2012年5月15日以降に実測した使用量によれば、一日当たり4人家族で最大で525リットル、最小で420リットルほど水道水を使っており、1人1日最大で131リットル、最小で105リットルとなった。図-1は、雨水貯留タンクの配置概略を示している。家の基礎を兼用している貯留タンクが満水となり、オーバーフローした雨水が庭下のタンクへと流れ込む構造となっている。また、オーバーフロー管の途中には浸透枡を設けてあり、ここで地下浸透する。また、オーバーフロー管は有孔管となっており、ここからも浸透する。庭下のタンクをオーバーフローして流れる雨水は浸透枡を通り、そこで浸透しきれない雨水が雨水管に流れ込む仕組みとなっている。

3. 調査方法

雨水利用実験住宅の雨水貯留タンク内に水位計、庭とベランダに雨量計が設置されている。水位計・雨量計(庭)にはそれぞれ株式会社オサシ・テクノスの水位計(NetLG-001 水位データ集録装置)、雨量計(NetLG-201 雨量データ集録装置)を使い、NetMAIL-1 パケット通信機によりパケット通信サービスを利用して定期的にデータを自動観測する。雨水利用実験住宅のベランダには、雨量計(HOBO 社製 RG3-M)を設置している。本研究では、雨水の収支にこれら雨量計と水位計から得られたデータを用いている。

(1) **タンクの取水面積**：タンクの取水面積には屋根を平面に投影したときの投影面積、128.92 m²³⁾を用いている。

キーワード 雨水利用, 雨水貯留, 都市型水害, 水害抑制, 節水

連絡先 〒814-0180 福岡市城南区七隈8丁目19番1号 福岡大学 渡辺亮一(wata@fukuoka-u.ac.jp)

表-1 2012年6月から2013年2月までの雨水利用収支

2012～2013	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	合計
降雨量(m ³)	36.5	59.5	28.3	15.7	5.6	16.9	12.8	7.8	11.1	194.3
使用量(m ³)内訳										
トイレ・洗濯・風呂	5.5	9.7	9.2	8.5	9.7	7.3	5.1	3.5	4.2	62.7
散水・ピオトープ	1.6	4.5	4.1	1.7	2.1	1.8	0.9	0.6	4.5	21.8
									小計	84.5
浸透量(m ³)内訳										
駐車場横浸透	4.6	33.5	9.6	4.6	0.0	0.0	1.5	3.2	2.4	59.4
浸透枡・穴あき管	2.1	4.0	2.9	7.1	0.0	0.0	4.2	5.4	4.8	30.5
									小計	89.9

雨量計、雨水利用実験住宅のベランダに設置された雨量計のデータを屋根の取水面積に乗じた値を雨水利用実験住宅への降雨量とした。

(3) **タンクへの流入量の算出**: タンク内の水位上昇量にタンクの底面積をかけた値をタンクへの流入量とした。

(5) **水質の調査**: 地下貯留タンク内から採水した試料を実験室において水質分析を行った。

5. 調査結果

(1) 雨水収支

表-1は、2012年6月から2013年2月までの雨水収支を表している。この表から、月毎にタンクに流入した降雨量の合計は、すべての月で降雨量の9割以上が貯留されている結果となった。すなわち、雨水利用実験住宅の屋根に降った雨水の9割が貯留タンクに入っていることになる。家下のタンクがオーバーフローして庭下のタンクに流入したときは、流出量の1割ほどが浸透枡から地中に浸透していることがわかった。また、2012年7月の九州北部豪雨の際、屋根に降った雨は全て貯留できたことも明らかとなった。

(2) 水質調査

流入槽、取水槽、浸透槽から採取したサンプル

の浮遊物質質量(SS)の推移を図-2に示す。この図から、初期の段階においてはSS濃度が高い時もみられたが、梅雨を過ぎて以降は1~2mg/L程度の値で推移しており、トイレの洗浄水として用いるには極めて良好な水質となっている。

6. おわりに

2012年4月に完成した雨水利用実験住宅は当初の目標をクリアし順調にデータを蓄積中である。年会発表時には、その他の水質観測データを示し、雨水活用の可能性に関しても発表する予定である。

参考文献

- 1) 野村智也他: 都市型水害抑制に向けた個人住宅用雨水貯留タンクの設置効果に関する基礎的研究, 平成23年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集 CD-ROM, VII-63, 2012.
- 2) 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槽の設置可能性に関する基礎研究, 生産研究 63, 451, 2011.
- 3) 日本建築学会編: 雨の建築道, 技報堂出版, pp34-37, 2011.

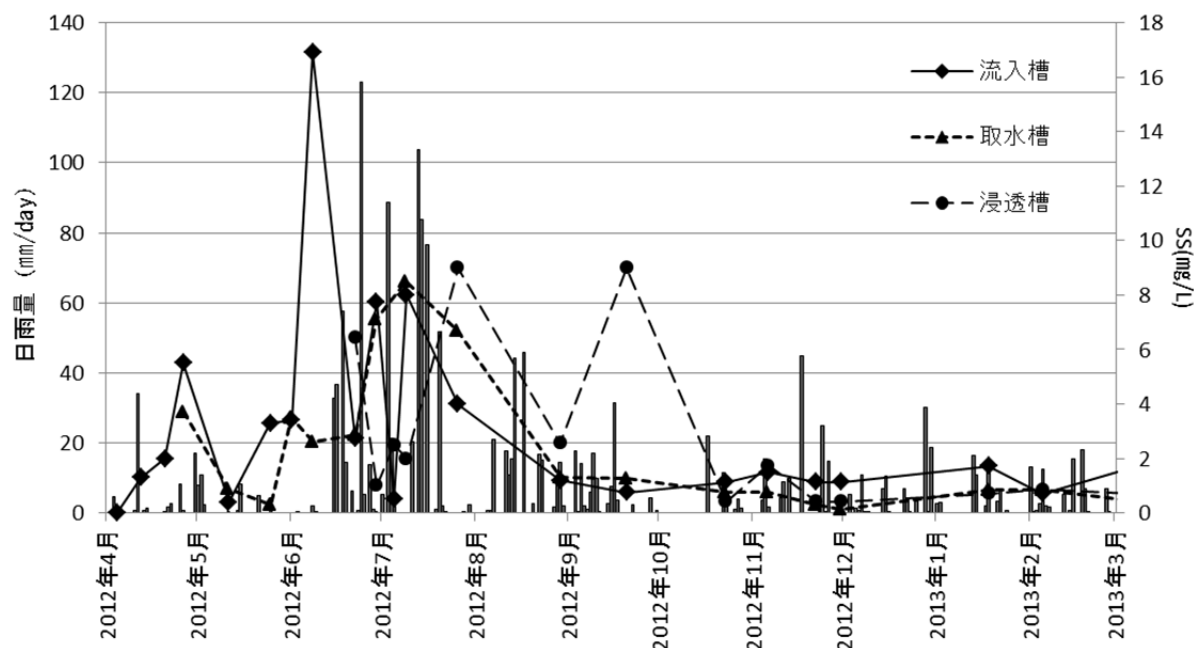


図-2 雨水利用実験住宅貯留タンク内におけるSS濃度の経時変化