

個人住宅での雨水の有効利用

長崎大学 工学部 ○田中快彰(学) 武政剛弘(正)

内海元基(学)

長崎大学環境保全センター 石橋康弘

1. はじめに

最近の急激な社会環境の変化は、都市部における水環境に対して様々な問題を提起している。都市の発達に伴う水需要の増大は、水道水源の不足、都市排水、水道水の水質悪化をもたらしている。現在の長崎市は、『水源別年間給水量依存割合』によれば、水源の約半分を市域外の神浦ダム、雪浦ダム等から取水している。このような状況下にある長崎市では、今後下水道の設置の進捗に伴って水需要が増加し、予想される水不足になんらかの対策を講じなければならないと考えられる。本研究は、都市部における水環境の改善策の一つに雨水利用を取り上げ、長崎市の東部に位置する矢土地区の4人構成の個人住宅に設置した雨水利用装置で、その水使用状況と貯留水の水質浄化について検討を行ったものである。

2. 観測の概要

雨水貯留水槽は、面積約75m²の屋根から集水するように工夫された、容量1.5m³の鉄製のタンクである(図1参照)。雨水利用装置からの水利用は水洗トイレと散水用である。なお、本装置では雨水が不足するときには、水道水を貯留水槽に自動給水するようになっている。使用水量は、この装置に取り付けた流量計から、1ヶ月ごとの雨水と水道水使用量を測定している。水質浄化については、雨水が貯留し3日経過した以降に取水を行い、それぞれ異なった浄水処理を施したサンプルについて水中の生菌数、pH、臭気および濁度を測定している。

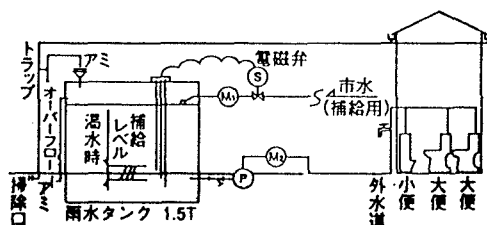


図-1 設置した雨水利用システム

3. 観測結果及び考察

水洗トイレの洗浄水として使用するに必要となる。ここでは貯留水を活性炭、木炭、サンゴ、ソメライト(サンゴを銀でコーティングした素材の商品名)の素材を通過させたり水中にそれぞれの素材を浸漬させる等などの浄水処理を行い、それぞれの処理水について処理直後、12時間後、24時間後及び1ヶ月後の生菌数、pH、臭気および濁度を測定を行った。図2は、未処理及び4種類の処理水についての1m³中の

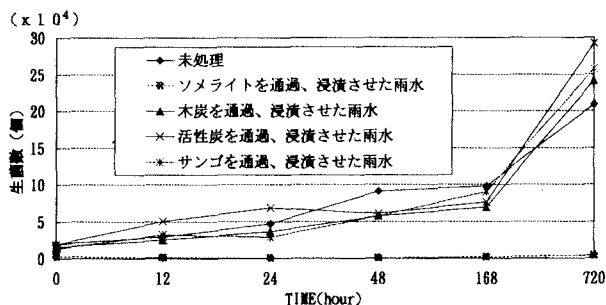


図-2 1m³中の生菌数

生菌数の経時変化を示す。同図によればソメライトを通過させた後、ソメライトを浸漬させさせた処理水では720時間経過時でも4100個/m³となっており他の場合に比べて極端に少ない数値となった。

このことは、ソメライトがサンゴの表面を銀でコーティングされた素材であり、その銀による滅菌作用が結果として現れたと考えられる。図3は月別の雨水と水道水の使用量の経時変化を示している。同図によれば 雨水利用装置設置以降平均して約 $0.16\text{m}^3/\text{日}$ の水を水洗トイレ用、散水等に使用している。

雨水の有効利用に対してタンク容量の決定が重要な検討項目の1つにあげられる。一般家庭のタンク容量の大きさについては製造経費と設置場所、集水面積、浴槽水の利用および降水状況を考慮して、最適設計容量を検討する必要がある。ここでは集水効率:0.9、使用水量 $0.16\text{m}^3/\text{日}$ と仮定し、集水面積、タンク容量を変化させたときの雨水使用率を計算し、最適設計容量を検討する。図4は雨水利用装置を設置した1996年の長崎市の降雨データを用い集水面積別によるタンク容量と雨水使用率の計算結果を示している。同図から集水面積に関係なくタンク容量が 4.5m^3 以上では雨水使用率の大幅な上昇は見られず、長崎市においては 4.5m^3 程度で、最も有効に雨水を利用できると考えられる。さらに今回雨水利用装置を設置した集水面積 75m^2 、タンク容量 1.5m^3 の値を図4に適応すれば約76%の雨水使用率となる。実際の観測値は、約72%となりほぼ一致した値となっている。

次に平年より降水量が多かった1993年、渇水年だった1994年、ほぼ平年降水量となった1995年の3カ年について 集水効率:0.9、使用水量 $0.16\text{m}^3/\text{日}$ と仮定し年別の雨水使用率の検討を行う。図5は、集水面積 75m^2 としタンク容量を変化させたときの各年の雨水使用率を比較したものである。同図から多降水量の1993年ではタンク容量 3m^3 以上では雨水使用率は上昇していない。これに対し平年降水量の1995年、少降水量の1994年の両者では、タンク容量が大きくなるのに伴い雨水使用率も少しずつ上昇している。しかし、今回使用した諸量の数値からほぼ平年の降水量で雨水使用率80%を目標とすれば長崎市においてタンク容量 4m^3 で十分であると推測される。

今回は一般家庭の雨水の有効利用の検討にとどまっているが、今後は公共施設や大建築物、あるいは公園、駐車場などに大規模タンクの設置を積極的に行って都市における非常時や渇水対策への総合的な雨水利用システムの構築をしてゆく所存である。

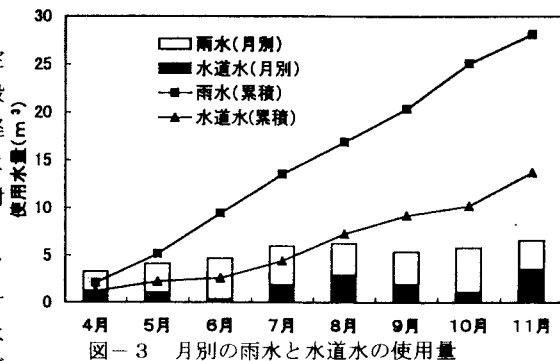


図-3 月別の雨水と水道水の使用量

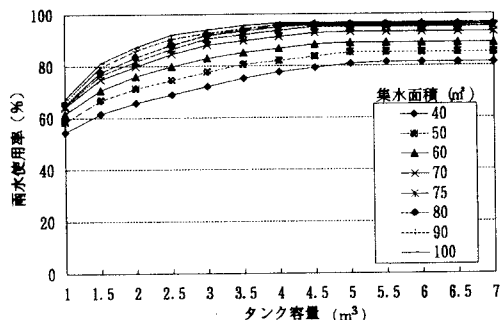


図-4 集水面積別によるタンク容量と雨水使用率の関係

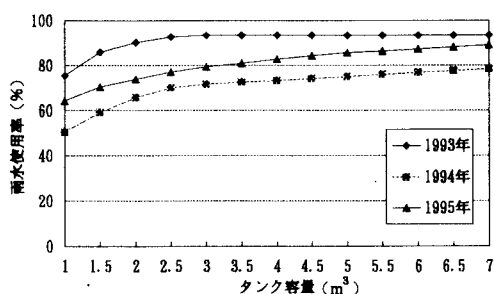


図-5 集水面積 75m^2 の場合の雨水使用率