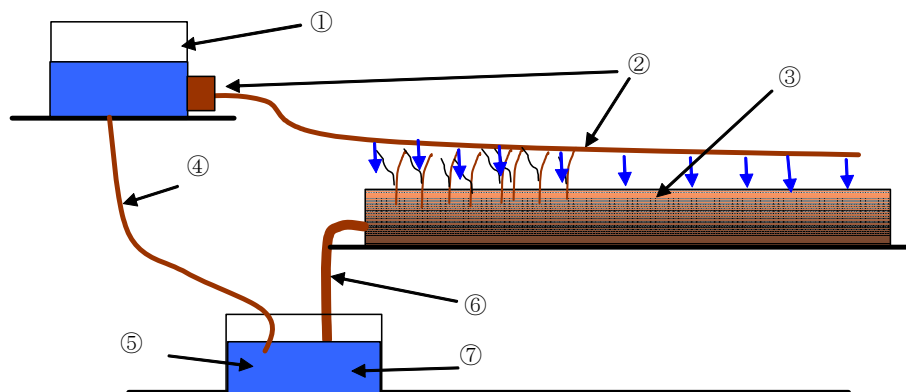


雨水流出抑制型屋上緑化システムの開発

東洋大学工学部環境建設学科 フェロー会員 ○ 荻原 国宏
植松設計事務所 正会員 江森 坦也

装置の概要

本システムは屋上緑化の従来の効果の他に、さらに雨水の流出制御、遅延の機構を加味して、都市域での短期の洪水流出の軽減効果をもたせることに特徴がある。雨水を貯留して、緑化装置にその水を点滴型散水装置により散水利用することにより、著しい流出抑制効果と散水費用の著しい軽減効果が期待できるものである。したがって都市部での利用に最適であり維持経費のかからない装置となる。観測用の緑化装置の概略図を図一1に示す。



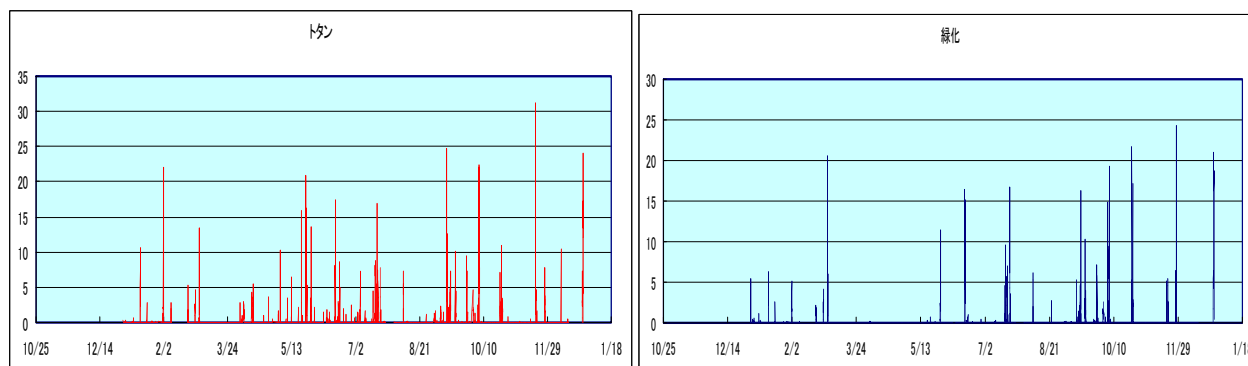
図一1 観測用緑化装置の概略図

① 上部貯水槽、②点滴型散水装置、③屋上緑化槽、④揚水ホース、⑤揚水ポンプ、⑥排水ホース、⑦下部貯水槽

緑化槽から出た水は下部水槽に蓄えられ、ポンプで上部水槽に揚水され点滴型散水装置で朝夕6時に10分間の散水をする。

観測用緑化槽と流出量観測データー

観測用の屋上緑化槽には第一緑化槽、第二緑化槽、ビオトープ型緑化槽、トタン屋根が用意された。第一緑化槽と第二緑化槽の相違は土層の厚さが5cmと3cmの違いである。ビオトープ型は、完全なビオトープではなく、貯水機能を持たせた緑化槽で、緑化槽の一部に湛水機能を持たせたものである。各槽からの流出量は下部水槽の貯水量の変化から求めている。観測は5分間隔でデータが取得でき、これをデーターロガーに記録している。降雨計のデーターも5分間隔で取得し、記録されたデータは2週間ごとに回収し、Excelで処理して解析をしている。



図二 トタン屋根と緑化槽からの流出

観測データを処理し雨量計のデータと比較しやすいように単位面積当たり、単位時間当たりの流出量に変換
キーワード 屋上緑化、雨水流出抑制、ヒートアイランド軽減、屋上温度低減効果

連絡先 〒350-858 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学工学部環境建設学科 Ogihara@toyonet.toyo.ac.jp

し mm/hr 単位で表している。結果は図-2 のグラフに示している。各槽からの流出の傾向をまとめると次のようになっている。

- トタン屋根からの流出は雨量計の記録とほぼ同じ傾向である。
- 緑化槽からの流出は植生の成長期の3月末から7月下旬までは極端に流出が抑制されていることがわかる。また10月末から3月上旬までの植生が枯れている場合には流出がトタン屋根同様になっている。このことから植生での水の消費が雨水の流出抑制に大きな効果をもたらしていることが判明した。

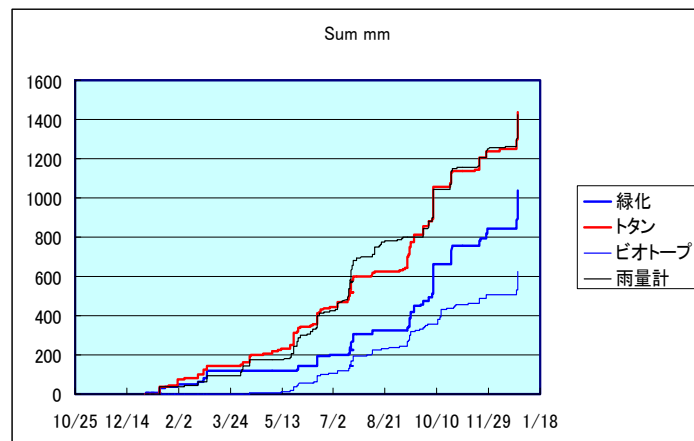


図-3 総流出量

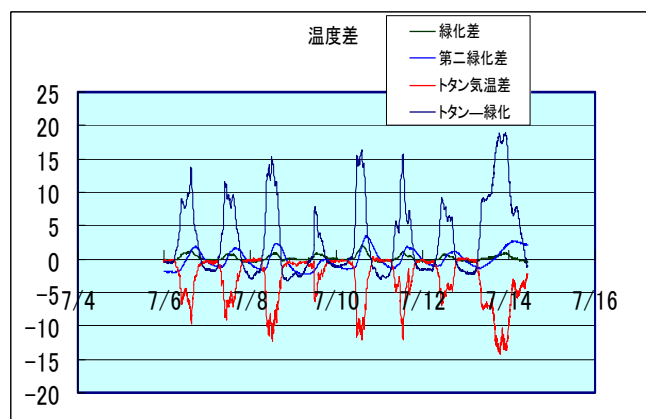


図-4 温度差

流出抑制の効果が具体的に把握できにくいので、1月からの累積流出量を求めて図-3に示してある。ビオトープ型は3月の設置であるので、グラフは3月から書いてある。このグラフから判明することはつぎのようになる。

- 1) 雨量計とトタン屋根の流出量はほとんど同じ傾向を示しており、年間流出量は1436 mmを示している。7月中旬から8月中旬まではトタン屋根からの流出が少なくなっている。
- 2) 緑化槽からの流出は3月下旬から9月下旬までは流出量がかかなり減少する。その量は8月21日時点で、780mm (雨量計) ,622 mm (トタン屋根) ,323 mm (緑化槽) となっており。流出比では0.415 (緑化槽・雨量計) ,0.520 (緑化槽・トタン屋根) となっている。実に50%の抑制効果が発揮できていることがわかる。参考のためにトタン屋根からの流出比はこの時点で0.798となっている。この時点が一番差がついたときであり、他の時期は90%以上の流出比を示している。
- 3) 緑化槽での流出抑制効果は約50%であり、この水量に相当する分が植生の成長で消費され、また蒸発した量に相当する。したがってこの量がヒートアイランド現象の緩和に効果をもたらす量である。その量は約300 mmに相当している。

温度軽減効果

屋上面での温度軽減の効果を見るために7月上旬の観測結果を図-4に示した。このグラフには緑化槽の表面と裏面の温度差、トタン屋根の裏側と緑化槽裏側の温度差を示してある。このグラフには無いが気温が上昇するとトタン、緑化槽の裏面の温度も上昇している。注目すべきは最高温度はトタン槽表面の温度の方が気温より高く50度C近くまで上昇している場合もある。また緑化槽表面の温度は最高温度が35度Cくらいで、そのピーク値は、気温の最高を示す値から、遅れて現れている。

またトタン槽と緑化槽の温度差を求めて同じグラフに示してあるが(グラフ中の青線)、温度差が19度Cにもなる日がある。この差が屋上で緑化することによる温度低減効果を示している。この温度差は緑化槽の裏面の温度であるので、実際の屋上表面の温度はさらに低くなることが考えられる。その後日照計をセットしたので太陽からのエネルギーが求められ、緑化槽表面での熱収支、緑化槽内を伝導する熱量等の計算をし、ヒートアイランド現象への寄与について解析を進めている。この研究は東洋大学地域産業共生センターの補助金を受けて進めています。