

雨水利用と発泡廃ガラス材による屋上緑化システムの温度上昇抑制 Control of temperature rise by Rooftop vegetation with rainwater use and formed waste glass

喜多威知郎¹・木原康孝¹・巢山弘介¹・平松 研²・北村邦彦³
Ichiro Kita¹, Yasutaka Kihara¹, Kousuke Suyama¹, Ken Hiramatsu²
and Kunihiko Kitamura³

1. はじめに

人工的環境が拡大し，それに起因する都市型洪水，ヒートアイランド現象など，さまざまな環境問題が顕在化している．また，廃棄物の不法投棄や最終処分場の残余容量の逼迫等の社会問題が深刻なものになっている．

都市型洪水の防止などの環境問題を緩和するには，雨水を一時的に貯留する機能を持つ雨水貯留施設が効果的であり，上水道の節約等水資源の有効利用にも役立つことが報告されている．ヒートアイランド現象等の熱環境問題には屋上緑化が効果的であることが報告されている．屋上緑化は，屋上の設計荷重の制約や屋上面の損傷を防止するために，妨根，防水対策を施す必要がある．また，ビル等の建造物へ雨水貯留施設を設置する場合，一般的には地下を設置するのが，一般的であろう．しかし，既存の建造物は，所与の限定された条件のもとで，設置しなければならないため，施工面や費用の面で困難を伴う．廃棄物は，従来，焼却したり，埋め立てたりしていたが，環境面への配慮や処分場の問題から，リサイクルによって，資源として再利用することが必要である．

上記の諸問題に対処するために，雨水貯留施設と屋上緑化の各機能を融合して一体化した屋上緑化を構築し，植栽基盤として，廃ガラスのリサイクル資材である発泡廃ガラス材を使用した屋上緑化システムが，屋上の温度上昇の抑制にもたらす効果について検討したので，その結果について報告する．

2. 屋上緑化システム

上部の植栽部，下部の雨水貯留部から構成された小規模なコンテナ型緑化システムを使用した．緑化システムに使用したコンテナは，植栽部，雨水貯留部ともに，590cm×386cm×106cmのポリプロピレン製容器で，植栽部用容器には，水分補給用と排水用の穴を開けた．なお，下部の雨水貯留部から上部の植栽部培養土へは不織布を利用して，毛管力による水分補給を行った．ミント類を密に植栽するため，十分な灌水能力が必要になることが推測されたので，土壌部へ十分に灌水できるよう，土壌部との接触面積を増やすために，矩形状に切った不織布を配置した．昨年度は，上部コンテナに開けた穴から根が下部に侵入したので，さらに，妨根用シートを敷いた．実験用に使用した培養土は，発泡廃ガラス資材とバーク堆肥を同体積混合および人口軽量土壌である．

植栽した植物は，挿し芽をして約6週間後に十分に成長したブラックペパーミント，ア

¹ 島根大学生物資源科学部 Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University

² 岐阜大学大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University

³ 石川県農業短期大学 Ishikawa Agricultural College

キーワード；発泡廃ガラス材，雨水利用，屋上緑化，リサイクル

アップルミント、オーデコロンミントを使用した。これらの培養土を約 4cm の深さに充填し、2004 年 8 月 12 日に各コンテナにミント類を 8 本ずつ植栽した。下部には常時、約 10cm の水深になるように、水を貯留した。

実験の目的として、今回作製した屋上緑化システムがコンクリートの屋上面の温度上昇の抑制に対する効果を検討することである。今回のシステムが温度上昇を抑制する要素として、植栽した植物が直射日光を遮断すること、毛管力を利用した底面灌水方式であるため、常時、土壌が湿潤状態にあるので、土壌表面からの蒸発による潜熱効果、下部のコンテナに貯留された水の断熱効果が予測された。そこで、それらの効果を検討するために、(1)植物を植栽しない上部に混合培養土、下部に雨水貯留槽(システム 1)、(2)上部に人口軽量土壌に植物を植栽したコンテナ、下部に雨水貯留槽(システム 2)、(3)上部が発泡廃ガラスとバーク堆肥を混合した培養土(混合培養土)に植物を植栽したコンテナ下部に雨水貯留槽(システム 3)、(4)混合培養土に植物を植栽したコンテナだけ(システム 4)、(5)植物を植栽しない混合培養土(システム 5)の 5 組を使用した。

3. 温度・気温測定

測定した温度は、(1)コンクリート面から 1m 上部の気温、(2)コンクリート面、(3)各植栽用コンテナの土壌表面(4)各植栽用コンテナの直下部、(5)各雨水貯留用コンテナの直下部(コンクリート表面)である。(3)については、システム 1~5 ですべて測定したが、システム 3、4 では、4 と 5 が同一測定点になる。温度は、T 熱電対を使用して、2 分間隔で測定した。

4. 結果および考察

コンクリート表面温度は、気温の上昇とともに、急激に上昇する。システム 3、5 も同様の傾向を示す。これらは、植物を植栽していないため、直射日光を受けるのがその原因であろう。システム 5 の土壌表面温度は、小刻みに変動しながらも、コンクリートと同じような気温の変動を示す。システム 3 は、午前中前半はこれらと同じように温度が上昇するが、徐々に、温度の上昇する割合が減少し、最高温度が 5 前後低くなった。底面から水の供給を受けているため、土壌面からの蒸発潜熱によるものと推測される。システム 2~5 の土壌表面温度は、概ね、似通った温度の推移状況を示し、コンクリート表面と比較すると、最高温度で 15 程度低い値を示している。植物が直射日光を遮断している影響であろう。

コンクリートと接するコンテナ底面の温度は、システム 2~4 は、全時間を通して、ほぼ、類似した推移の状況を示す。下部の貯留槽に貯留された水の温度上昇抑にもたらず効果は確認できなかった。貯留された。しかし、システム 5 は、正午以降、これらより高い部分で推移する。

コンテナ型の屋上緑化システムのコンクリート面の温度上昇の抑制効果は、植物による効果が大きいことが判明した。貯留した雨水の断熱効果については、上部のコンテナで、断熱されているため、その効果を確認することは、できなかった。

謝辞 本研究は、科学研究費補助金(基盤 C、課題番号 15580212)の補助を受けて遂行された。記して謝意を表す。