

薄層緑化基盤による熱環境改善における植物の効果

摂南大学工学部

正会員 伊藤 謙

イビデングリーンテック（株）

正会員 ○岡田 直也

1. 研究の目的

ヒートアイランド現象の解決策のひとつとして、近年、屋上緑化工法が施工されるケースが多い。本研究の目的は、薄層緑化基盤を用いた屋上緑化による熱環境改善効果を把握することにある。今回は、基盤の構造と厚さ、散水の有無、植物の種類と生育状況の異なる観測データより、熱環境改善における植物の効果を検討する。

2. 実験方法

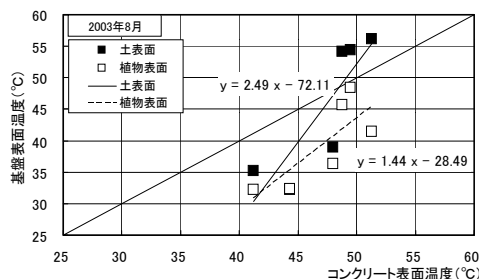
実験場所は摂南大学 12 号館屋上を利用した。緑化ユニットは 1m × 1m の寸法であり、基盤厚、散水量、植物の種類等の条件を表 1 に示す。基盤の土壌は

表 1 各基盤のユニットの条件

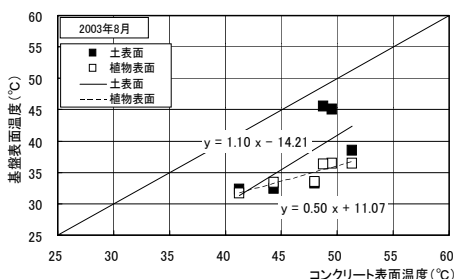
No.	土壌厚(cm)	土壌の重量(kg)	散水量(l/day)	植物	生育状況
U1	5.0	35.0	0	ショートバミューダ	不良
U8	5.0	35.0	0	セダム	良好
U11	7.5	52.5	4	ショートバミューダ	極めて良好
U13	7.5	52.5	0		良好
U14	5.0	35.0	4		良好
U16	5.0	35.0	0		良好
U17	2.5	17.5	4		不良
U18	2.5	17.5	0		極めて不良

※基盤条件:1,8はドレーン材なし、11,13,14,16,17,18はドレーン材あり(t=6.2mm)

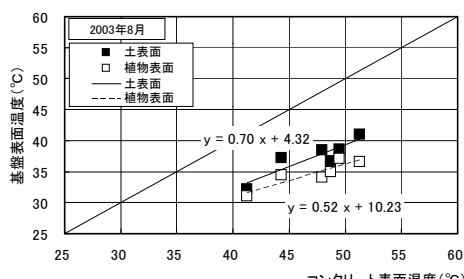
浄水場の汚泥 ($\rho_s=2.566\text{g/cm}^3$, $w_0=73.3\%$) とパーライト ($\rho_s=0.420\text{g/cm}^3$) を重量比 4:1 で混合した。基盤底部には、U1 と U8 以外では $t=6.2\text{mm}$ のドレーン材を布設した。植物は、繁殖力があり、耐暑性、耐乾燥性に優れているショートバミューダ（以下、「SB」と）と耐乾燥性に非常に優れているセダム（以下、「SD」と）を使用した。また、散水は毎日 17 時に行った。今回の報告では、2003 年の夏季における基盤表面温度（芝生表面と土表面）、コンクリート表面温度等の放射温度計による 14 時の測定データのみを用いた。



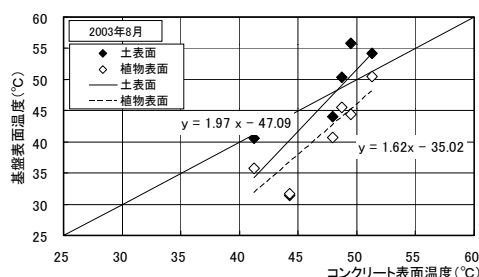
(a) U17 (散水 40l/day)



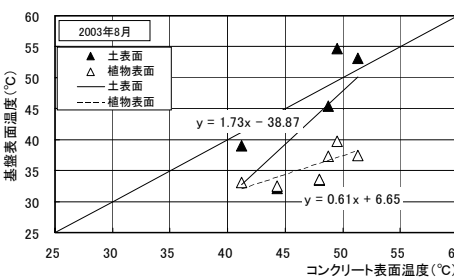
(a) U14 (散水 40l/day)



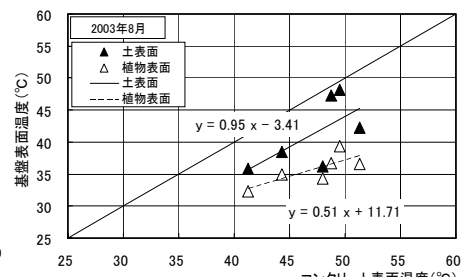
(a) U11 (散水 40l/day)



(b) U18 (散水なし)



(b) U16 (散水なし)



(b) U13 (散水なし)

図 1 コンクリート表面温度と
緑化基盤表面温度の関係
($t=2.5\text{cm}$ ・8月晴天時)図 2 コンクリート表面温度と
緑化基盤表面温度の関係
($t=5\text{cm}$ ・8月晴天時)図 3 コンクリート表面温度と
緑化基盤表面温度の関係
($t=7.5\text{cm}$ ・8月晴天時)

キーワード ヒートアイランド, 屋上緑化, 基盤厚

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 摂南大学工学部都市環境システム工学科 TEL 072-839-9701

3. 実験結果

3.1 コンクリート表面温度と基盤表面温度の関係

コンクリート表面温度と基盤表面温度（基盤厚 $t=2.5, 5, 7.5\text{cm}$ ，ドレーン材あり）の関係を図1～図3に示す。図には、コンクリート表面温度に対する土表面温度，植物表面温度のデータの近似式も示した。

$t=2.5\text{cm}$ （図1）ではコンクリート表面温度が 50°C 以上になると，基盤の表面温度は植物の有無によらずコンクリート表面と同じ程度に上昇した。これに対して， $t=5\text{cm}$ （図2）では散水のないユニットの土表面温度のみが，コンクリート表面と同じ程度に上昇した。さらに， $t=7.5\text{cm}$ （図3）では散水を行わないユニットを含めて土表面も植物表面もコンクリート表面温度までは上昇しなかった。全体的に，土表面状態と比べて植物で覆われると表面温度が低いことも明らかである。

これに対してドレーン材なしの結果を図4に示す。これらのユニットは，基盤底部にドレーン材が設けられていないため，植物の生育には好ましくない。しかし， $t=5\text{cm}$ について，U1（図4(a)）とU16（図2(b)）を比較すると，U16が基盤表面温度は低めであるが，その傾向に大きな違いは見られない。次に，同じく， $t=5\text{cm}$ で植物がSDの場合では，データ数が少ないため断定はできないものの，SB（図4(a)）と比較して，植物表面温度の上昇が急である傾向にある。

3.2 植物の状況と基盤表面温度の関係

植物の状況による表面温度への影響を，U8のSD表面温度を基準として，SBとしてU1，U14，U16の表面温度との比較を図5に示す。図にはSD表面温度に対するSBの表面温度のデータの近似式も示した。

その結果，U8のSDと比較して，散水を行い生育の良好なU14のSB，散水は行わないが生育の良好なU16のSB，生育の不良なU1のSBの順番に基盤表面温度が低かった。

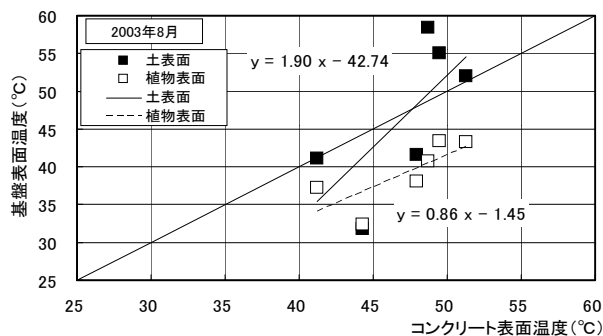
4. まとめ

薄層緑化基盤による基盤表面温度の観測を行った。その結果をまとめると次のとおりである。

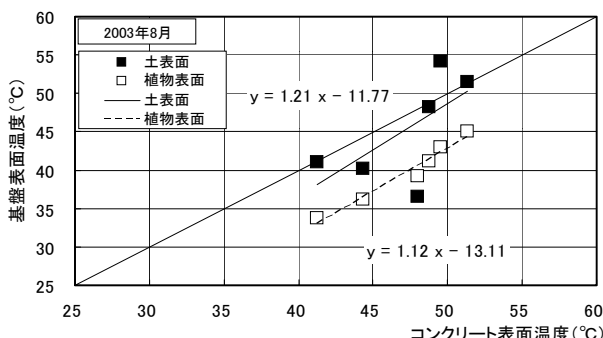
- (1) 基盤表面温度について，真夏の猛暑時（コンクリート表面温度が 50°C 程度以上）にも，基盤厚が 5cm 以上で散水がおこなわれ，植物が表面を覆っていると， 10°C 程度の緩和効果が期待できる。
- (2) 基盤表面温度を下げるには，単に緑化基盤を設けるだけでなく，種類，散水等の管理方法の違いによっても，その効果に大差が生じる。

なお，実験資材については，ロンタイ株式会社，株式会社エコマック，錦城護謨株式会社より提供を受けたことを記し，ここに謝意を示します。

参考文献：1) 伊藤 譲，岡田 直也：薄層緑化基盤による熱環境改善効果，土木学会関西支部，2004



(a) U1（散水なし， $t=5\text{cm}$ ，SB）



(b) U8（散水なし， $t=5\text{cm}$ ，SD）

図4 コンクリート表面温度と
緑化基盤表面温度の関係
（ドレーン材なし・8月晴天時）

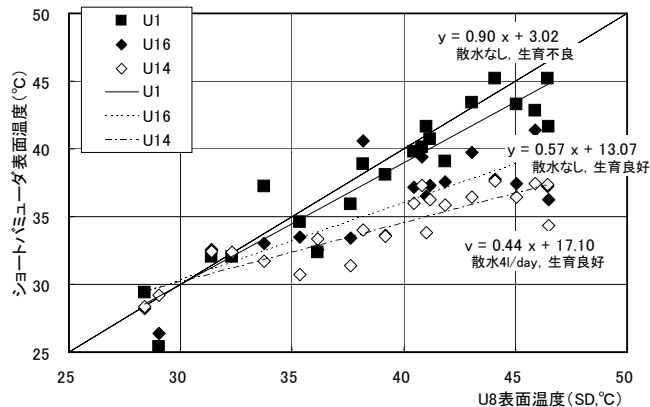


図5 植物の違いによる植物表面温度の違い
（SDとSB，8・9月晴天時， $t=5\text{cm}$ ）