

第Ⅶ部門

屋上緑化における多層通年植栽工法による温熱環境緩和効果に関する研究

摂南大学 学生員 ○脇阪 拓彰  
 摂南大学 正会員 伊藤 謙  
 (株)ナカコー 岡村 昇治

1. 目的

都市におけるヒートアイランド現象の緩和対策として、屋上緑化が注目されている。本研究は、多層通年植栽工法の屋上緑化への適用にあたり、その温熱環境緩和効果を検討することを目的とする。

今回は多層通年植栽の緑化ヤードにおいて、さまざまな散水条件で熱環境の緩和効果を検討した。

2. 観測方法

本研究は、図-1 に示す摂南大学の 12 号館屋上に設置した緑化ユニット No.43, 44, 64 で行った。表-1 に示す散水条件で、無散水のヤード(No.44)と散水の少ないヤード(No.64)、そして散水の多いヤード(No.43)で、観測期間は 5 月 6 日～12 月 16 日の約 7 ヶ月間とし、晴天日の 14 時のコンクリート黒表面(以下、「黒コン」と対象植物の表面温度を多点放射温度計などにより観測した。なお、散水にはドリップチューブ式散水装置を使用した。

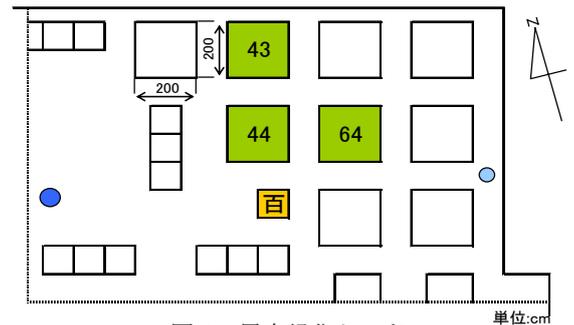


図-1 屋上緑化ヤード

表-1 各緑化ユニットの 1 日あたりの散水量

ユニット	期間	4/1～5/26	5/27～7/21	7/22～10/25	10/26以降
		2日に1回 6時に15分間	毎日 6時に30分間	毎日 6時と18時に30分間	3日に1回 6時に30分間
No.43		1.6 mm	6.4 mm	12.9 mm	2.1 mm
No.44		0.0 mm	0.0 mm	0.0 mm	0.0 mm
No.64		0.3 mm	1.4 mm	2.7 mm	0.5 mm

観測の対象として、タイム・ロンギガウリス(以下、「タイム」とタイムを含む複数の植物、ヒメイワダレソウ(以下、「ヒメ」)、リシマキア・ヌムラリア(以下、「リシ」)、ヒメツルニチニチソウ(以下、「ニチ」)の 4 種の植物の平均表面温度を多層植栽として観測した。

3. 結果と考察

(1)屋上と地上の気温

図-2 に 1 年間の屋上と地上百葉箱(3 号館下)の 14 時の気温を示す。これより年平均で 0.7℃屋上気温が高くなっている。また季節ごとにみると、夏季は 0.9℃、秋季は 0.6℃、冬季は 0.5℃屋上気温が高く、気温差が最も大きくなったのは夏季であった。これは夏季の日射が強く、コンクリートの温まりやすい性質により、影響を受けたためと考えられる。

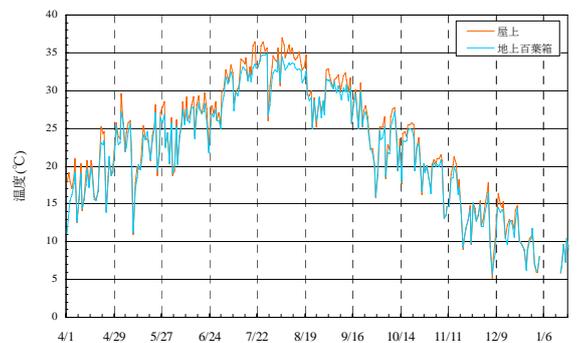


図-2 屋上と地上の 14 時の気温

(2)植物の違いによる温度低下効果

図-3 に 7 月 25 日に散水の多いヤード No.43 で行った定点観測による基盤表面温度の変化を示す。黒コンに対して緑化基盤は、昼間においては 12～19℃程度の温度低下がみられる。また植物別でみると、昼間にそれぞれ表面温度にばらつきが生じ、ヒメ、ニチ、リシ、タイムの順に表面温度が低くなった。また、最も温度低下効果があったヒメはタイムと比べ 5.0℃低くなっている。

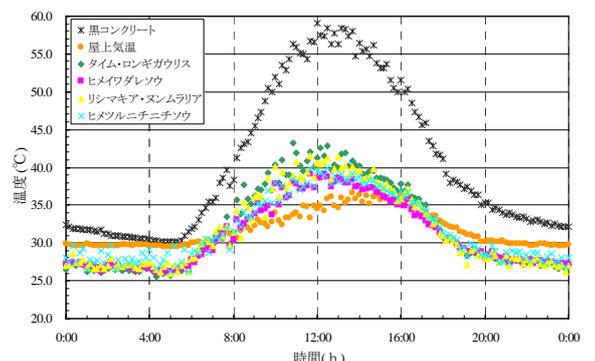


図-3 No.43 の 7 月 25 日の表面温度の変化

(3)散水の違いによる温度低下効果

Takuaki WAKIZAKA, Yuzuru ITO, Shoji OKAMURA

図-4 に 14 時の無散水ヤード No.44, 屋上気温のそれぞれと黒コンとの表面温度の差を示す. No.44 はタイムと土壌の表面温度を測定した. タイムと土壌の表面温度差はそれぞれ, 冬季・夏季に比べ春季・秋季で大きくなっていることがわかる. 観察期間の黒コンに対する温度低下効果は平均でそれぞれ No.44 (散水無・土壌)で 6.8°C, No.44(散水無・タイム)は 10.4°C であった. また, 7月16日~8月18日では黒コンより No.44(散水無・土壌)の表面温度が最高 6.0°C 高くなった.

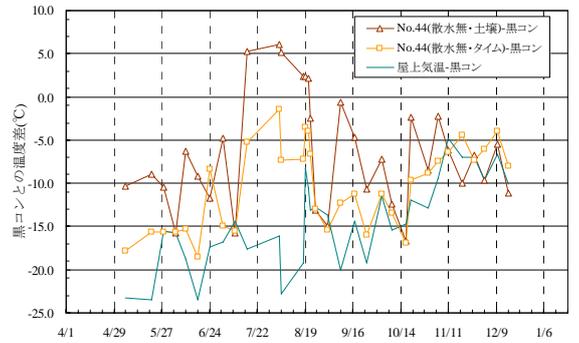


図-4 No.44 と黒コンの表面温度差

図-5 に散水の少ないヤード No.64 のタイム, 散水の多いヤード No.43 のタイムと多層植栽のそれぞれと黒コンとの表面温度の差を示す. 観察期間の黒コンに対する温度低下効果は平均でそれぞれ No.64(散水少・タイム)は 12.5°C, No.43(散水多・タイム)は 11.8°C, No.43(散水多・多層)は 13.8°C であり, No.43(散水多・多層)が温度低下効果が最もみられた. 一方, No.44, 64, 43 のタイム単体では, 散水の無いヤードに比べ散水を施しているヤードの方が温度低下効果はあることがわかった. しかし, 散水の多少で比べれば多いヤードよりも少ないヤードの No.64 が温度低下効果があった.

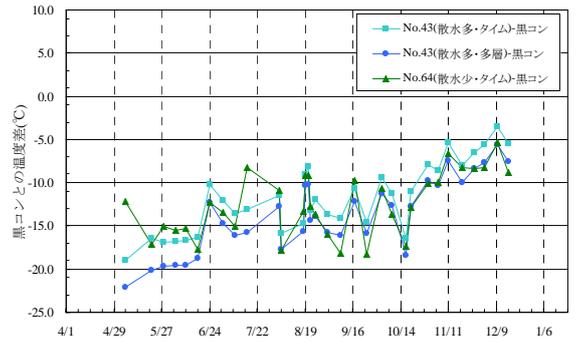


図-5 No.43, 64 と黒コンの表面温度差

図-6, 7 に黒コンに対する各緑化基盤の表面温度の比較を示す. これは, 同時刻に測定した各緑化基盤と黒コンの表面温度を比較し近似線にして表したものである.

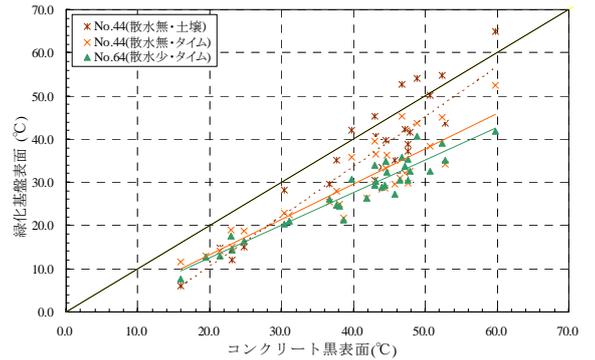


図-6 No.44, 64 と黒コンの表面温度の比較

図-6 より黒コンが 60.0°C まで上昇したとき, No.44(散水無・土壌)の表面は 56.5°C, No.44(散水無・タイム)は 45.8°C, の温度上昇に留まった. つまり, 黒コンに対して, 緑化されていると温度低下効果があることがわかる.

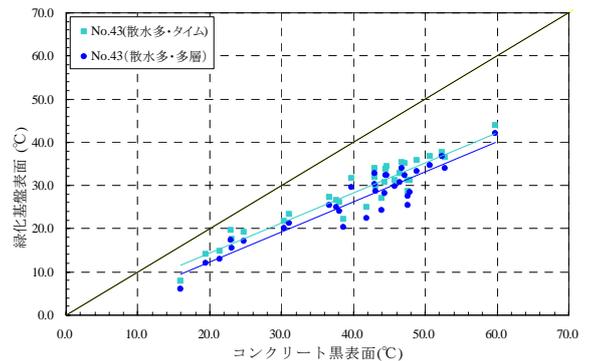


図-7 No.43 と黒コンの表面温度の比較

図-7 より, 同じく黒コンが 60°C まで上昇したとき, No.64(散水少・タイム)は 42.6°C, No.43(散水多・タイム)は 42.2°C の温度上昇に留まり, 散水による温度低下効果が大きいことがわかる. さらに, No.43(散水多・多層)の場合, 40.1°C の温度上昇に留まりタイム単体よりも若干であるが温度低下効果が大きいことがわかる.

#### 4. 結論

今回の観察結果を以下の 5 項目にまとめる.

- (1) 屋上気温は日射の影響を受け, 地上と比べると特に夏季に上昇する.
- (2) 夏季では黒コンの表面温度に対して無散水の土壌では約 5.0°C 高くなり, 土壌だけでは温熱環境緩和効果を得ることはできないことがわかった.
- (3) しかし, 緑化されていると, 無散水でも平均で 10.4°C (タイム), 散水すれば 11.8~12.5°C (タイム), さらに多層植栽では 13.8°C の温度低下効果があることがわかった.
- (4) タイムは無散水条件であっても, 枯死しない限りある程度温熱緩和効果が期待できる.
- (5) 散水量や植物の違いによって温度低下効果が異なるが, 過去の観測と同じく散水を施した多層植栽が最も温度低下効果を発揮した.

参考文献: 脇阪拓彰, 摂南大学卒業論文「屋上緑化における多層通年植栽の適用性に関する研究」, 2008.