

屋上(特殊空間)緑化の現状と課題



所属名 社団法人日本造園建設業協会
みずえ緑地株式会社

発表者 正本 大

1. はじめに

都市化によるヒートアイランド現象など環境問題がクローズアップされ始めて、屋上(特殊空間)緑化の認知度や必要性が論じられるようになってきた。とはいえ、それぞれの地域よっての認識に温度差があり、より情報の発信が必要と感じているところである。広島市でも助成制度等整備され一層の推進が期待されるところである。

もともと屋上緑化の前身は屋上庭園や祭詞周りの緑化としてのものが多かった。それが環境改善等も含めた今日的課題に直面し「屋上緑化」という呼称が定着するようになった。

今回の発表では、これまでの緑化実験等を通じて屋上(特殊空間)緑化が発揮する効果等の調査を行ってきた結果の紹介とともに、屋上(特殊空間)緑化の目的・目標に応じた実施のあり方を一般の方々へもご理解いただけるよう提言するものである。【以下屋上(特殊空間)緑化は屋上緑化とする。】

2. 屋上緑化の効果等

屋上緑化がもたらす効果等については、近年各所で実験が行われ、数値での実証が進んでいる。しかし緑化については屋上のみならず数値で示しえないものもあり、それらも含めて大きくは以下の点が挙げられる。

環境改善効果 - 物理的なもの(大気浄化・ヒートアイランド現象緩和・雨水一次貯留・微気象緩和等)
- 心理的なもの(癒し・楽しみ・ふれあい等)

生物多様性への貢献 - 生息域の拡大・コリドー

景観向上 - 利用者からの景観・外部からの景観(俯瞰・仰瞰景・連続景・季節感)

利用による貢献 - 菜園・果樹園・園芸療法・休憩所・交流、学習の場等々

イメージアップ効果 - 景観・集客・利用等

その他効果 - 建築内への影響・紫外線劣化抑制等

～ については、相互に関連しあっている。屋上緑化については、建築物構造に伴っての基盤厚等の制限を受けるので、上記期待する効果が一斉に発現するものでないことを理解しておく必要がある。

また、懸念されている事項については以下に代表される。

イ屋上防水面への影響（施工時・根の影響による）

ロ強風による植物等の飛散

ハ加重による建築への影響

ニ屋上排水等への影響（土壌・落葉等でのつまり等）

前記効果や課題を検証するため、平成 14 年 7 月から 3 年間にわたって、広島市・(社)広島市造園建設業協会・施工協力会社によって、市役所本庁舎屋上緑化モデルをつくり広島大学総合科学部 中越信和教授の指導を仰ぎながら調査を行った。

効果検証は、A．緑化による断熱効果（建築物の焼込み防止）、B 生物相の回復状況調査、C．維持管理上の特記する課題等について調査を行った。

調査場所は、高さ 17 階相当（約 67m 高）で風等の影響も受けやすく、効果検証には適した場所に思われた。ごく一部であるがデータ等の紹介をする。

広島県庁でも北館舎で屋上緑化実験が行われており、本年度が最終年度となる。

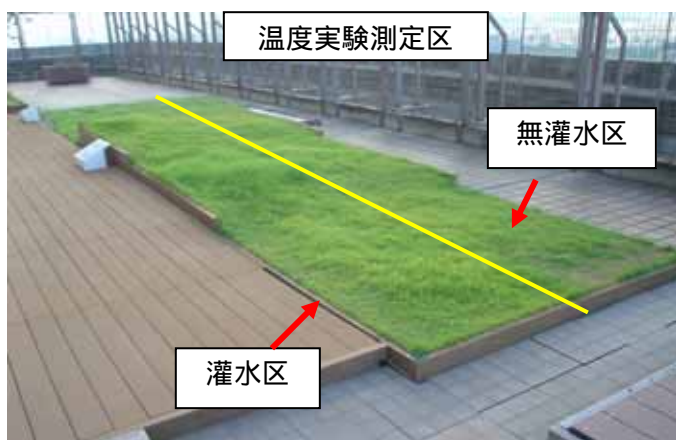


屋上緑化全景

緑化面積約 290 m²

12 区画に木本、芝生、セダムなどをそれぞれの目的（修景や機能）にそった緑化スペースを設けた。

加重制限は 160 kg / m²以内とした。灌水は自動灌水設備を設置し箇所を選別し定期的におこなった。



温度実験測定区

無灌水区

灌水区

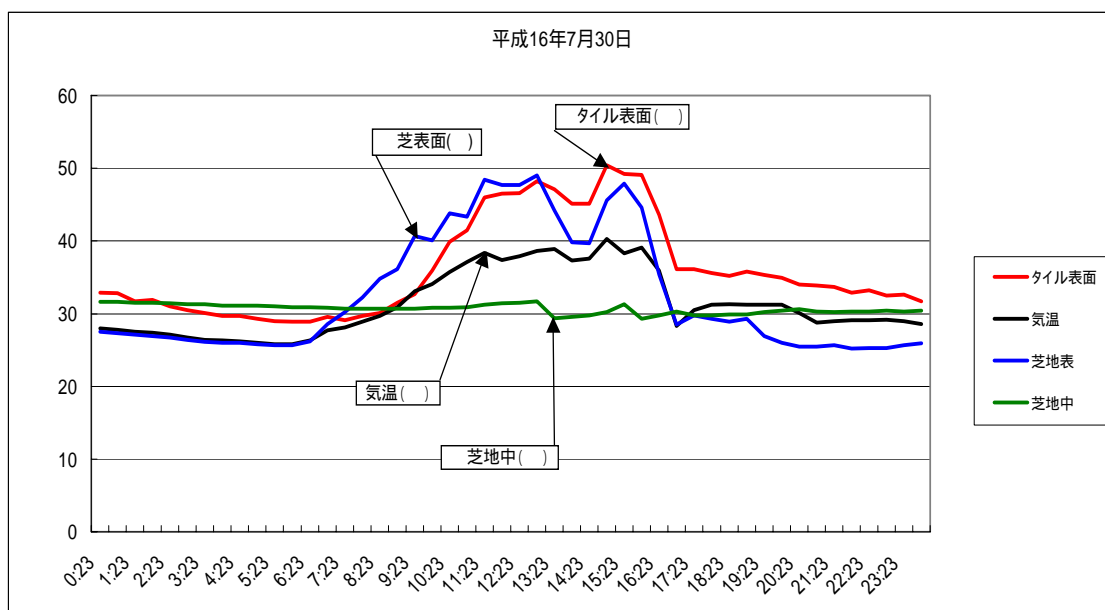
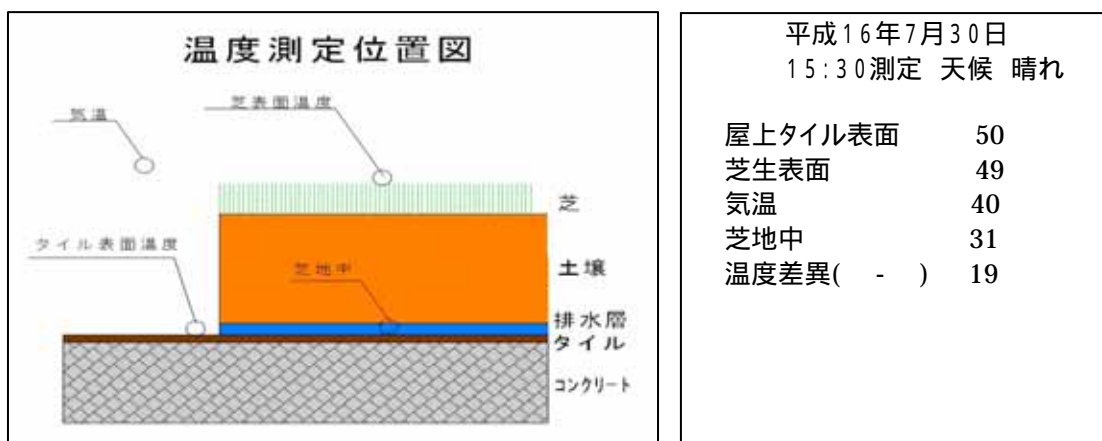
弊社部分は芝を主体とし、基盤厚・灌水条件に差異をつけてそれぞれ下部の温測定をし、検証を行った。(左写真参照)

生育状況は灌水区の方が良く、基盤厚が薄いほど差異が生じた。

A. 緑化による断熱効果について

屋上緑化によって、建築物への温度影響を調べる実験を行った。下の断面図の位置に温度センサーを設置して、各所の気温上昇に伴う熱の伝導についてグラフ化したものが下記のものである。(実験期間中30分毎に温度データを蓄積し分析)平成16年の最も気温が高い日を代表として抽出した。結果、15時30分時点で、タイル表面が50 となっている時に緑化した下部については、31 で19 の差異があることが確認された。冬期においては、逆に保温効果が確認された。グラフからもわかるように温度の変化に伴い、温度の変化が各所の温度も反応するわけであるが、緑化下部については、安定していることが下記グラフで伺える。

本実験では、階下室内の温度影響については測定していないが、効果については、建築仕上り状況によって大きく差異があり、断熱性の低いプレハブ等では日中で5 程度低減できたとの報告事例もある。



B 生物相の回復等

屋上緑化施工以降、3カ年間に昆虫類・クモ類・鳥類など様々な生物が飛来し生息する様になった。地時に植物を食害する蛾の幼虫が発生する等の被害が出たが、回復状況を観察するために防除の作業は人への被害が発生しない程度の最低限の作業とした。他での施工事例(7階相当)では、施工途中でも蝶の飛来があるなど、周辺部に緑地があるなど環境にも大きく左右される。いずれにしても、生物相の多様化は環境改善の一步として重要な事である。ちなみに本実験区では、水空間も設けられていたが、蚊の発生はなかった。

植物については一年生・越年草本類も数十種発生した。年によって発生する種と量に差異が相当あった。本来実験の為に放任すべきところであるが、見苦しさと生長させたい目的植物への影響に配慮し除草を行い、2次的な発生を抑えた。



C 維持管理上の課題等

強風による影響

平成 16 年は4つの台風の襲来により街路樹等に多大な影響を受けた事は記憶に新しいが、屋上の樹木については、傾きが発生するものもあつたものの飛散等の被害は出なかった。大きくなりにくい樹種を中心に選択し、基盤との一体化を図る様に効果が確認された。施設等については、破損するものが発生したが、風の強さよりも風向きによって影響が大きいことが確認された。

建築床面(防水層)への影響

建築床面(防水層)に対する根の影響有無を改修時に確認した。耐根シートを植栽基盤下部に敷込みしているため、床面へは伸長していなかった。ただし、端部が建築壁面へ接触している構造などの場合は注意を要する。



左写真は排水層まで細根が侵入している状況。右は耐根シートをめくった状況。根の影響は特にない。

透水シート

排水層

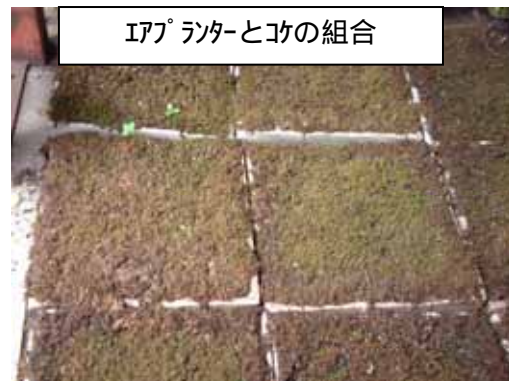
耐根シート

3. 屋上緑化材料について

屋上緑化資材について、一般的には、下層から耐根シート・排水層・透水シート・軽量土壌・マルチング・植物及び緑化スペースの土留め（枠材）が挙げられる。

これら材料のうちで製品の種類が多いのが、排水層及び軽量土壌であろう。使用する材料を選考するにあたって許容加重や使用目的・予算などに応じて使い分けをする必要がある。

弊社も建築発生材を建築に還元するガラスの発泡材（エアストーン）や木材炭化物を植栽基盤材や排水材として利用できるよう開発を進めている。これら材料について、目的による組合せで利用される方向で考えている。一方、地域から発生する天然素材でコスト面も含め運搬やとトータルのエネルギー消費の少ない材料にも着目した商品開発も重要と考えている。



植物材料は上記写真で載せてあるセダム類やコケ類は省管理手間の少ない緑化資材として近年多く使用されるようになった。植物材料の選定基準として、省管理の材料(剪定、病虫害・灌水等の手間が少ない)を選択することは重要なポイントである。ただ、そこでの屋上緑化目的・目標に応じて、本来植物が有する機能・効果(炭酸同化作用・吸着能力・花・色調・香り・季節感・抑草性大)も十分検討した上で、設計していくことが肝心である。材料が適当でなかった場合でも地上部の緑化と違い、変更していくのに多大な手間を要する為である。

4．屋上緑化の考え方

2.項の効果等で記載したように、屋上緑化がもたらす効果等はその場所によって違い、それに応じた設計・材料の選択が必要である。金太郎飴式に同じ種類の植物や工法で施工してしまうのは、緑化の性質上リスクが高いものになると考えられる。(劣化・病虫害の一斉発生等)

また、断熱効果のみを強調するような展開では、他のものにとって代われ、緑化本来の多様性を否定されてしまうことになる。緑化は総合力で評価されるべきである。

一方、ニーズと緑化がかみ合った場合、利用者にとっての付加価値は非常に高いものになってくる。その期待できる可能性を物件によって正確に捉え情報提示できることが我々設計・施工者にとって重要な能力になる。たとえば、菜園をつくらうとした場合、葉菜か根菜で要する土壌厚が違ってくる。どれでも対応できる設計をすると重量が嵩むばかりでなく、建築物も含めた費用も高価になってしまう。

下記事例は目的に応じて設計・施工したものとして掲載する。これらも経年による目的達成度の調査が重要である。

事例 . 利用中心型 - リハビリ・休憩のために、芝緑化や園芸テーブルを設置している事例。



事例 . 景観・機能重視型 - 利用出来ない構造のため、外部から見える側は色彩重視、見えない側はメンテナンス・機能重視の緑化としている。両面共緑化による階下の温度低減効果は狙って施工されている。



5．終わりに

近い将来、ビル群の仰瞰景(連続性のある景観)や高層ビルからの俯瞰景(アトリエ)の向上が図られ、都市環境を改善しながら、無機質な空間から柔らかみのある街が形成されていくことを願って止まない。紙面の都合もあり粗い解説となったが、より良い屋上緑化空間形成の為にさらに技術開発し提言していけるよう努力したい。

