

屋上緑化に適したリサイクル土壌の開発

(株)熊谷組 正会員 ○田邊 大次郎
(株)熊谷組 横塚 享
(株)熊谷組 淵上 隆也
日本地工(株) 平林 秀之

1. はじめに

近年、都市部におけるヒートアイランド現象が大きな環境問題として取り上げられており、この問題を緩和する有効な手段として屋上緑化が注目されている。屋上緑化はここ数年で急速に普及・発展しており、これらの新たな手法を活用した都市緑化への取り組みは今後ますます発展していくと考えられる。

従来、屋上緑化を行う場合においては、荷重制限やコストの関係から土壌厚を十分に確保できないため、植物の生育に必要な水分量は降雨量だけでは乾燥害が起こりやすく、日常的な灌水が必要となる。また、屋上は地上部に比べて風が強く、軽量化された人工土壌は、土壌の飛散や樹木の支持不全といった問題が起きる恐れがあり、経済性や維持管理の観点から技術的な改良が求められている。

本文は、これらを解決する有効手段の一つとして開発した人工軽量土壌に関する技術について報告する。

2. 概要及び特長

屋上緑化用に開発した人工軽量土壌は、従来、廃棄されていた資源を活用したリサイクル土壌である。土壌の主要材料は、①浄水場の発生土（発生汚泥）、②建設リサイクル材（軽量気泡コンクリート）、③チップ材（伐採木や剪定材の廃材）で構成されており、発生汚泥に含まれる粘土分を凝集させ、団粒構造を有する土壌に改良する。団粒構造を有する植栽基盤は多くの空隙を持ち、小さな空隙は保水機能を有し、大きな空隙は排水に寄与している。これにより、保水性と排水性の相反する2つの機能を向上させ、植生に適した植栽基盤を作ることができる。また、微粒分を団粒させることにより風などによる飛散を抑制するとともに、排水によるフィルター材などの目詰まりを防止し、維持管理費を低減（ローメンテナンス）することができる。

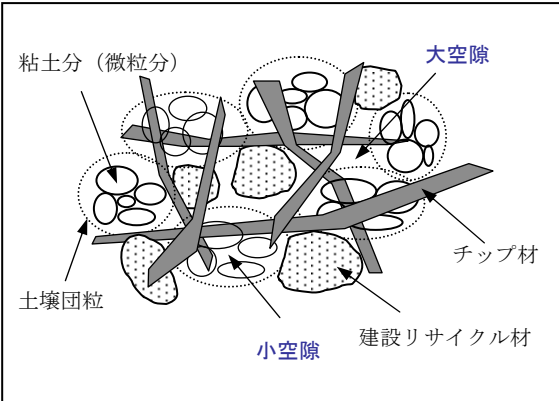


図-1. 土壌構造（団粒構造）模式図



写真-1. 土壌と水の分離状況

表-1. 1m³あたりの標準配合

資材名	数量	単位	備考
建設リサイクル材	0.5	m ³	軽量気泡コンクリート
浄水場発生土	0.4	m ³	発生汚泥
チップ材	0.1	m ³	伐採木、剪定材
水	350	ℓ	
肥料	1	kg	化成肥料
団粒剤	3	kg	微粒分（粘土成分）の団粒化
保水剤	0.5	kg	吸水性樹脂

3. 実証実験

本実験では、屋上緑化の中でも生育環境が非常に厳しい条件下である折板屋根面に緑化を行い、無灌水（水分量は降雨量のみ）で植物が正常に生育していくか否かを観測した。土壌分析は実験期間中に 2 回行い、人工土壌の性能の目安となる湿潤時重量、有効水分量、透水係数、pH（H₂O）、塩基交換容量の値を測定した。選定した植物種は、耐乾燥性の強いマンネングサ類、及び通常時において灌水が不可欠であるヘデラ・カナリエンシスの 2 種植物とした。

表-2. 試験概要

実験場所	沖縄県名護市
実験期間	平成21年10月～平成22年9月
実験対象面	2m×2m
屋根形状	折板屋根
生育基盤厚	約9cm
選定植物	マンネングサ類、ヘデラ・カナリエンシス

4. 実験結果

4.1 植物の生育状況

折半屋根緑化において無灌水状態での各種植物の生育状況を確認した結果、薄い生育基盤にも関わらず、マンネングサ類の生育状況は良好であることが確認できた。ヘデラ・カナリエンシスについても、生育は若干弱まっているが継続生育が確認されており、枯死する等の大きな影響は認められなかった。



写真-2 植栽植物生育状況
(施工直後 H21. 10)



写真-3 植栽植物生育状況
(6ヶ月後 H22. 4)



写真-4 植栽植物生育状況
(12ヶ月後 H22. 10)

4.2 土壌分析結果

表-3 に H21 年 10 月、H22 年 9 月に採取した土壌分析の結果を示す。人工土壌の目安となる基準値はすべてクリアしており、有効水分量（pF1.5～pF3.8）については、1m³ あたり 200l/m³ 以上と標準値の 2 倍以上の有効水分量があることが示された。

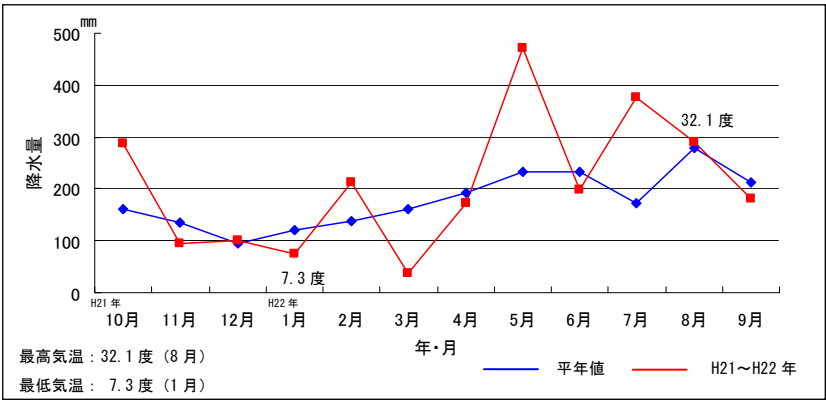


図-2. 年・月ごとの降水量

5. 考察

今回の実験結果より、開発したリサイクル土壌は従来の人工軽量土壌と比較して保水力が高く、無灌水状態においても平年値並みの降雨量があれば植物が継続生育できることが確認できた。気象条件によって植物の生育状況が大きくなるため、評価は今後も長期間に渡って調査が必要になるが、土壌厚の制限をうける屋上緑化には有効な土壌であると考えられる。

表-3. 土壌分析結果

	単位	H21年10月	H22年9月	標準
湿潤時重量	mg/m ³	0.796	1.06	—
有効水分量	l/m ³	203	295	100以上
飽和透水係数	m/s	3.7×10 ⁻³	6.3×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁵ 以上
pH		5.7	6.0	5.5～7.5
陽イオン交換容量	cmol/kg	28.5	13.6	6以上