

降雨依存型壁面緑化基盤内の水分変動 Variation of moisture distribution in rain-fed wall gardening material

○矢野ゆかり*, 猪迫 耕二**, 齊藤 忠臣**, 小林 清***
Yukari Yano*, Koji Inosako**, Tadaomi Saito**, Kiyoshi Kobayashi***

1. はじめに

ユニット型壁面緑化は植物と植栽基盤を一体化させて壁面に設置する緑化形式であり、他の壁面緑化形式よりデザイン性が高く蒸発量が多い。しかし、植栽が垂直方向となるため植栽基盤内に水分分布の差が生じやすく、灌水設備が必須とされる。そのため、一般に施工・維持コストは高い。そこで本研究では、植栽基盤を水平に置いた状態と同程度の降雨を供給することが可能な降雨集水面を植栽基盤上部に設け、低コストな水の供給を目指した。また、これまでに植栽基盤内の詳細な水分分布の変動を実測した例は見当たらないことから、降雨集水面を用いた場合の水分変動を TDR センサーを用いて実測し、その特徴を明らかにすることを目的とした。ここでは、通常の形態と植栽基盤の端を重ねた形態の 2 種類を施工し、植栽基盤に供給される水量を調査した。

2. 実験方法

植栽基盤には鉛直方向に対する飽和透水係数が $2.98 \times 10^{-2} \text{ cm s}^{-1}$ の針葉樹樹皮リサイクル資材 (E-soil ボード, ジャパン緑化社) を用い、乾燥に強いツルマンネングサ (*Sedum sarmentosum*) を植栽した。45×45×4.5 cm の資材を図 1 のように 3 枚 1 組とし、壁面に平行となるように資材を設置したユニット (通常ユニット) と、資材の下端を下方の資材の上端に重ねたユニット (オーバーラ

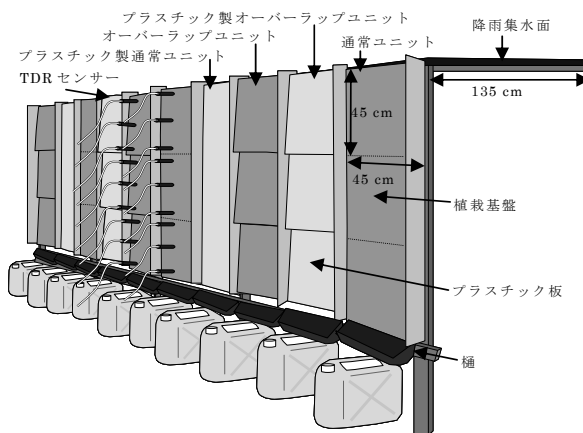


図 1. 実験装置概要

Fig.1. Outline of experimental rain-fed wall gardening material

ップユニット) を 3 ユニットずつ作成した。更に、ユニットに供給される水量を明らかにするため、それぞれの形態のプラスチック製ユニットを 2 ユニットずつ作成した。

ベニア板製壁の南面に 4 種類のユニットをモザイク状に設置し、ユニットと同面積の降雨集水面を設け、ユニット上端から植栽基盤に給水されるようにした。実験期間は 2010 年 11 月 15 日～12 月 26 日である。植栽基盤を用いた通常ユニットとオーバーラップユニットの各 1 ユニットには、図 1 のように植栽基盤 1 枚当たり 3 本の TDR センサー (1006-18T, サンケイ理化) を垂直に挿入した。気象要素としては、全天日射量、風向風速、降水量、温・湿度を測定した。各ユニットの下部には樋を設置し排水を集水・計量した。

鳥取大学大学院農学研究科*, 鳥取大学農学部**, (株) ジャパン緑化***, Tottori University graduate school Agriculture study course*, Tottori university Agricultural department**, Japan ryokka Corporation***, 環境保全, 雨水利用, 緑地

3. 結果と考察

実験期間の総集水量を図2に示す。なお、図中の総降水量は雨量のデータに集水面の面積を乗じて求めた。ユニット上部に設置した集水面で集められた降水量に比べ各ユニットの集水量が多いのは、降雨が壁面に直接供給されたためである。プラスチック製のユニットと植栽基盤を用いたユニットで集水量の差が小さいのは、実験期間が冬季であったため蒸発散で消費される水分が少なかったためと考えられる。

降雨による体積含水率の変化を図3に示す。吸水過程では、集水面で集められた降雨がまずユニットの上部から浸潤する。そのためユニット上部の体積含水率が増加する。その後、水分の重力移動により下方の体積含水率が高くなる一方でユニット上部の体積含水率は小さくなる。

乾燥過程では、ユニットの底面やオーバーラップユニットの各段の底面付近の体積含水率は高く維持され、他の地点での体積含水率は低下した。これは、通常ユニット底面やオーバーラップユニットの各段の底面が大気開放されているためである。通常ユニットの中段底面付近が乾燥過程において比較的高い体積含水率を保っているのも、中段と下段の間にわずかに開いた隙間が同様の影響を与えたためと考えられる。

このように両ユニット形態では大気開放面の有無や位置によって水分分布が異なるが、体積含水率はほぼ全期間を通して成長阻害点より湿潤な状態となっていた。また、ユニット各段およびユニット全体の平均体積含水率は、オーバーラップユニットと通常ユニットでほぼ等しいことが明らかとなった。

4. おわりに

本実験の結果から、ユニット上端から給水があった場合でも、すみやかな重力移動によってユニットの下部は湿潤となり上部はやや乾燥することが確かめられた。大気開放面の有無や位置によって水分分布は異なるが、冬季においては緑化面積と同程度の面積の降雨集水面を設けることで湿潤な状態を保てることが明らかとなった。壁面緑化の温熱環境改善効果が最も求められる夏季においては、ユニット上部が過度に乾燥する可能性があるため、年間を通じた連続計測が必要である。

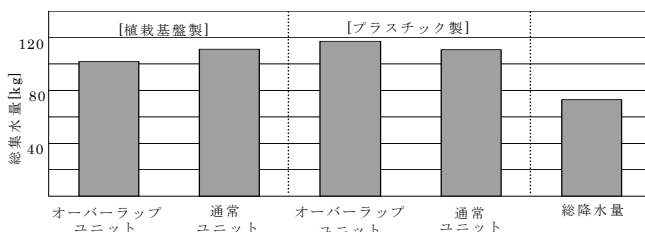


図2 ユニット毎の総集水量

Fig.2. Total amount of gathered water of each treatment

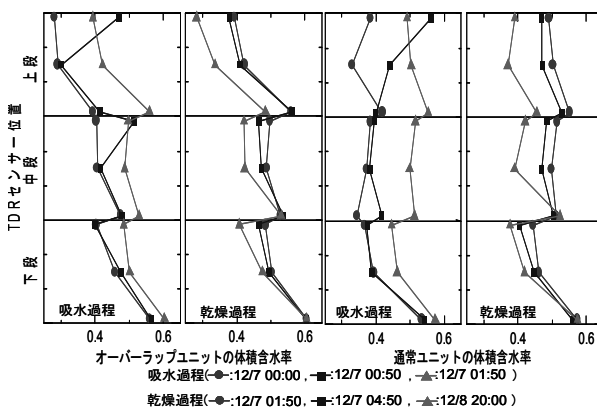


図3 植栽基盤内の体積含水率の変動

Fig.3. Variation of water content

in rain-fed wall gardening material