

新設雨庭の水収支と植栽の実測評価

九州産業大学 学生会員 東野修平 九州産業大学 正会員 山下三平
京都先端科学大学 阿野晃秀 株式会社立花建設 田中淑恵

1. はじめに

近年、地球温暖化等によるものと考えられる集中豪雨が増えている。その結果、河川の外水氾濫や都市部の内水氾濫といった災害が頻発するようになった。

この対策としてグリーンインフラの導入が進められている。グリーンインフラには雨水流出抑制による防災・減災だけでなく、水質浄化やヒートアイランド現象の緩和、自然体験の場の提供、コミュニティの交流促進、景観向上、生物多様性の保全といった多様な効果がある。

ところで既存インフラの維持管理費の増加や、人口減少の進む日本では、コストの嵩む大規模集中型の対策よりも、流域治水に寄与する分散型水管理が重要である。

分散型水管理における小規模グリーンインフラの技術として、雨庭が注目されている。しかし、小規模グリーンインフラ設備が効果を発揮するには多数の敷地での設置が必要であり、民間へ広く普及させることが欠かせない。

そこで本研究は、雨庭における水収支と年間を通した植栽の実測を行うことで、一般的な庭から雨庭へと転換することによる利点を追究し、雨庭の普及につながる評価をすることを目的とする。

2. 方法

(1) 雨庭の概要

対象施設は福岡県糟屋郡新宮町に位置する、株式会社立花建設事務所の敷地内に導入された雨庭である。この事務所は国道3号線沿いにあり、敷地面積は1319.09m²である。対象とする雨庭は事務所北側に位置し、海・山・街をシンボルとした新宮町らしい雨庭をコンセプトとして設計され、新宮町の代表的な自然要素が取り入れられた。事務所側の雨庭は立花山・三日月山をイメージした“山”、3号線側の雨庭は新宮海岸をイメージした“海”がテーマである(図-1)。これらの雨庭は2020年11月3日に竣工した。事務所の屋根に降った雨水がまず“山”に、つづいて“海”に流れる形式で貯留・浸透し、余剰分が“海”の末端から側溝へと流出する。



図-1 立花建設事務所敷地¹⁾。矢印は雨水の流れを示す。

(2) 水収支の求め方

事務所の屋根の雨量計と“山”と“海”の末端に設置した水位計を用いた観測によって水収支を明らかにする。屋根の一部(107m²)と、“山”の面積22.365m²、“海”の面積12m²を合計した141.365m²を集水面積とし、これに雨量強度をかけることで雨庭への雨水流入量を算出する。

本事務所への雨庭導入の経緯と、観測方法の概要を図-2に示す。

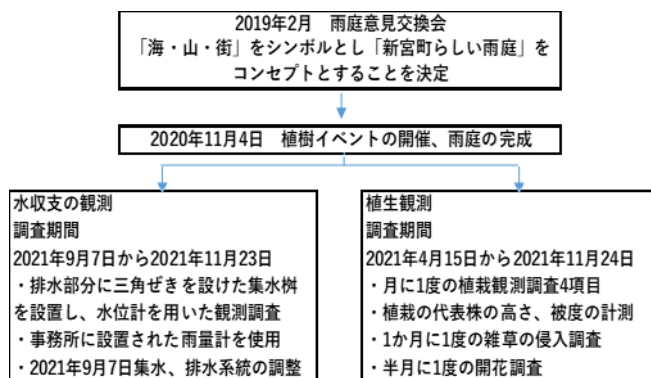


図-2 雨庭導入の過程

(3) 植生の観測

植生はコドラートを使って、4つの項目についてそれぞれ目視で評価した(表-1)。雨庭内に侵入した雑草は、毎月の調査後に除草し、その間の侵入度合いを探った。

表-1 4つの調査項目とその評価

	良(2点)	可(1点)	不可(0点)
開花	複数開花	1つ開花	開花なし
葉の状態	良好	変色・部分的な枯損あり	多くが変色・枯損
病害虫	なし	部分的にみられる	大部分にみられる
しおれ	なし	程度：小	程度：大

3. 結果

(1) 水収支

流出の発生した降雨イベントのときの浸透率を表-2 に示す。降雨イベントは、無降雨期間が 6 時間以上経過した降雨とする。

表-2 期間内の降雨イベント

	9月14日	9月17日	9月22日	11月9日	11月11日
最大10分雨量(mm)	3	4	8	3	6
最大時間雨量(mm)	11	10	8	6	12
累積雨量(mm)	23	17	17	34	16
降雨継続時間(分)	610	560	140	1630	330
浸透率(%)	99.75	99.98	99.96	99.88	99.85

水収支の把握のために観測できた降雨イベントは全 22 回で、うち 5 回で側溝への流出が発生した。しかしこの 5 回の浸透率はすべて 99% 以上であり、極めて高い値となった。図-3 に 2021 年 11 月 9 日の降雨と流出の時間変化を一例として示す。側溝への流出は降雨のピーク時と一致していることがわかる(他も同様)。

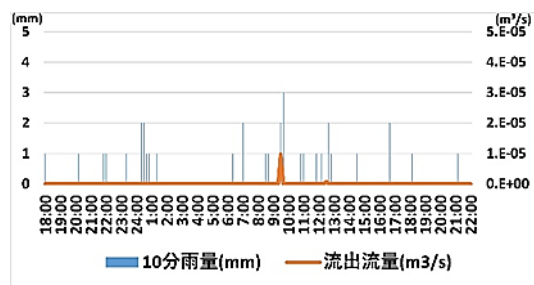


図-3 11月9日の降雨と流出の時間変化

(2) 植生の観測

散水は 6 月、7 月および 10 月の降雨が少なかった月の調査後に雨庭全体に行ったのみである。2021 年は梅雨期に降雨が極度に少なかったが、植栽の枯死が観測されたのは、シャガ 32 株のうち 5 株だけであった。図-4 に 3 月から 12 月までの植栽開花時期を示す。年間を通していずれかの花が、重複するものも含めて、楽しめることがわかる(図-4)。

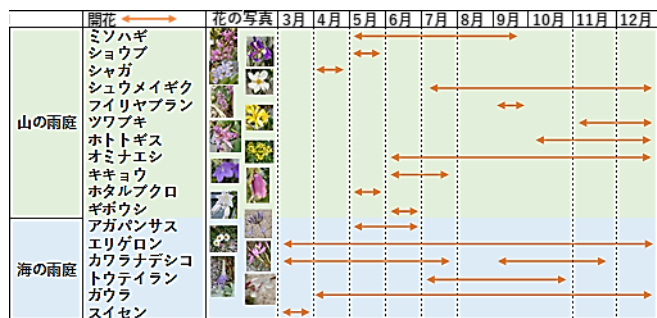


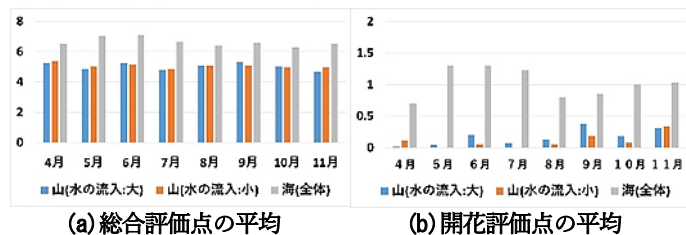
図-4 雨庭の開花状況

雑草の侵入度合いについては、“海”と“山”で違いが顕著であった。“山”は上層の砂利敷き厚がほぼ一様に約 5cm であるのに対し、“海”は 15cm と 5cm の領域をもつ。“海”

の場合 15cm の箇所で侵入度合いが最も少なくなり、5cm の箇所で“山”と比較しても多くなった。“海”は“山”より側道に近い。“山”は植栽の根元で雑草が確認された。また、追加の植え付けを行った翌月は侵入度合いが多かった。前者は雑草侵入の曝露、後者は植えた際の土に雑草の株や種が混じっていたことが理由と考えられる。

図-5 は雨庭の植栽位置を 3 領域に分類し、その中の植生の総合評価点と開花評価点のそれぞれの平均を月ごとに示したものである。“山”は想定される水の流入量の差で 2 つに分類し、“海”と合わせて 3 つに分類した。

“海”の総合評価点の平均値は全体を通して“山”よりも良好であり、“山”と“海”では平均値に約 2 点の差がある(図-5(a))。これは“海”に、より乾燥に強い植栽を選んだためと思われる。一方、“山”の 2 分類は総合点では差がないが、開花点に差がみられた(図-5(b))。水の流入が大きい領域の平均値が高い傾向がみられ、流入量によって花付きに影響があったと考えられる。



(a) 総合評価点の平均

(b) 開花評価点の平均

図-5 植栽位置による違い

4. おわりに

本研究は小規模グリーンインフラとしての雨庭の普及を目指すために、雨庭の水収支と植栽を実測評価した。その主な成果は以下のとおりである。

- 1) 2 つの雨庭の浸透率はともに 99% 以上となり、雨水流出抑制効果が高い。
- 2) 雨庭内で植え替えせずに、最低限の散水のみで生育し、年間を通して花が咲いた。
- 3) 15cm の砂利層箇所では、雑草の侵入を抑えられている。月 1 回の除草のみで雑草は目立たず、手のかからない管理のしやすい庭となっている。

このように本雨庭は高い流出抑制機能をもつとともに、通常の庭と比べ、水やり・雑草処理を簡略化することができ、季節を通した植栽を楽しめる。

今後は、継続した実測調査を行い、梅雨時期や豪雨時の水収支と植栽の生育の経年変化を調べる必要がある。

参考文献

- 1) Esri_JP_Content : 衛星画像(World Imagery) 2018/02/07