

民間雨庭の雨水収支と植栽の健康状態の評価

九州産業大学 学生会員 大浦雅人 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、地球温暖化によるものと考えられる集中豪雨が多発している。都市ではその雨が不浸透面に降るため河川や下水道に集中しやすく内水や外水の氾濫が頻発するようになった。

この対策として流域全体で分散して治水を行う「流域治水」が強調されるようになった。その技術の一つとして、グリーンインフラ (Green Infrastructure) の導入が進められている。グリーンインフラは、雨水流出抑制による防災・減災に留まらず、自然生物の保護、地球温暖化の緩和、良好な景観形成、水質浄化、健康・レクリエーション等といった多様な効果がある。

小規模グリーンインフラの技術の一つに「雨庭」がある。既存インフラの維持管理費の増加や、人口減少・高齢化が進む日本では、コストの大きい大規模集中型グリーンインフラの導入には大きな制約がある。小規模でも分散して多数の導入が進めば、雨庭のような施設にも大きな流出抑制効果が期待できよう。しかしそのためには、個別の雨庭の複合機能を正確に把握する必要がある。

そこで本研究は雨庭における雨水収支と年間を通じた植栽の健康状態の観測を行い、その評価をすることを目的とする。

2. 方法

(1) 対象雨庭の概要

対象施設は、福岡県糟屋郡新宮町を拠点と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号線沿いに位置し、敷地面積は1319.09m²である。雨庭は事務所北側にあり、立花山や三日月山をモチーフにした“山”、新宮海岸をモチーフにした“海”を表現している (図-1,2)。これらの雨庭は2020年11月3日に竣工した。事務所の屋根の一部に降った雨水をまず樋を通して“山”に集めて貯留し、浸透させる構造となっている。山側で浸透しなかった分が海側へ流れ、余分が海側の末



図-1 “山”の雨庭



図-2 “海”の雨庭

端から側溝へ流出する。

(2) 水収支の求め方

対象期間は2022年4月26日～11月30日とする。事務所の屋根の雨量計、新宮町役場の雨量計と“山”、“海”の末端に設置した水位計とカメラの映像により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を集水面積とした。これに雨量強度を掛け合わせることで雨庭への雨水流入量を算出した。

降雨イベントは無降雨期間が1時間以上のものとした。

(3) 植栽の観測

2022年5月26日～11月10日に観測を行った。現地調査は5月26日、8月3日、9月14日、11月10日の計4回を行った。

前報¹⁾では評価の指標として、コドラートによる雑草の侵入度、開花、葉の状態、しおれ、植物の高さを点数付けし目視で評価を報告した。水やりや肥料の追加なしで生存し、開花もみられ対象施設の環境下で使用可能であるということがわかった。

本稿では目視で確認できない植物の健全度を、SPADを用いた葉緑素の数とE-FP110を用いた光合成活性の観点から評価した (図-3)。



(a) SPAD



(b) E-FP110

図-3 植栽データ採取の様子

3. 結果

(1) 水収支

表-1 に 2022 年 5 月 26 日～11 月 10 日までの流出の発生した降雨イベントのときの浸透率をまとめた。

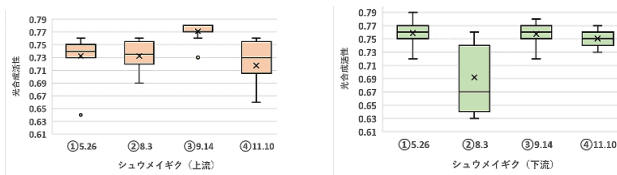
表-1 流出が確認された降雨イベント

	8月17日	9月2日	9月3日	9月27日	10月4日
最大10分雨量(mm)	4	3	6	3	3
累計雨量(mm)	22	4	33	24	16
降雨継続時間(分)	210	10	120	360	150
浸透率(%)	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9

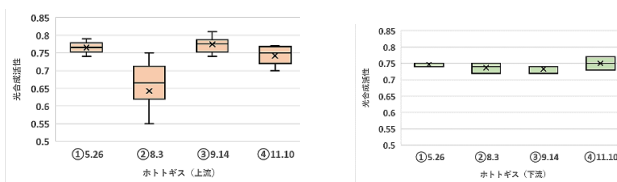
観測できた降雨イベントは全 102 回であった。そのうち 5 回で側溝への流出が確認でき、前報¹⁾と同様、浸透率は 99%と極めて高い値となった。

(2) 植栽の観測

表-2 に各植物種の光合成活性と葉緑素の観測記録を示す。8 月 3 日の調査では光合成活性の健全度の基準値である 0.70 を下回った植栽が多い。また、雨庭の構造上水分の多い上流側と少ない下流側に分けたところ、植物種ごとの乾燥への耐性の傾向が把握できる。オミナエシは上流・下流どちらも光合成活性 0.7 を下回ることはないが、シュウメイギクは下流側、ホトトギスは上流側の値が 0.7 を下回り植栽自体にダメージが見られる (図-4)。雨樋からの距離を考慮して植栽する場所を検討する必要がある。



(a) シュウメイギク



(b) ホトトギス

図-4 光合成活性の変化

表-2 の光合成活性の赤い枠は健全度の基準値である 0.70 を下回ったものである。葉緑素の赤い枠は 8 月 3 日の値を示す。全 14 種のうち山側はホトトギス、ギボウシ、キキョウ、シランの 4 種、海側はカワラナデシコ、アガパンサスの 2 種が 8 月の調査の際、光合成活性、葉緑素ともに減少していることがわかる。これらについては、夏場の注意が管理上重要と思われる。

表-2 8 月 3 日の葉緑素と光合成活性の関係

表中の赤枠は 0.7 の基準値を下回ったもの²⁾

種名	光合成活性				葉緑素			
	5月26日	8月3日	9月14日	11月10日	5月26日	8月3日	9月14日	11月10日
シュウメイギク	0.75	0.71	0.76	0.74	29.80	37.30	35.60	32.20
シュ 上流	0.73	0.73	0.77	0.72	32.60	47.00	39.30	32.50
シュ 下流	0.76	0.69	0.76	0.75	27.70	29.40	32.60	31.90
ミソハギ	0.71	0.75	0.76	0.69	56.50	57.30	60.70	44.70
オミナエシ	0.73	0.74	0.75	0.75	35.70	56.20	52.50	41.90
オミ 上流	0.73	0.75	0.77	0.75	40.00	51.00	52.50	42.10
オミ 下流	0.73	0.74	0.72	0.75	29.30	63.80	52.50	41.70
ホトトギス	0.76	0.66	0.77	0.74	33.10	35.80	45.30	39.30
ホト 上流	0.77	0.64	0.77	0.74	34.90	34.70	44.60	40.20
ホト 下流	0.75	0.74	0.73	0.75	25.70	40.20	48.10	35.60
ギボウシ	0.71	0.52	0.62	0.68	35.30	26.50	29.10	25.60
ギボ 上流	0.73	0.34	0.60	0.62	33.90	26.60	27.30	22.80
ギボ 下流	0.69	0.71	0.65	0.74	36.60	26.50	30.90	28.50
キキョウ	0.72	0.69	0.75	0.74	25.90	23.50	29.80	18.40
キキ 上流	0.73	0.75	0.77	0.74	28.10	27.50	31.40	18.40
キキ 下流	0.72	0.63	0.74	/	23.60	19.60	28.20	/
フジバカマ	/	0.71	0.73	0.71	/	18.20	40.80	25.10
ツツブキ	0.66	0.70	0.76	0.75	38.20	43.70	50.70	54.30
ツツ 上流	0.68	0.71	0.76	0.75	40.00	48.70	50.30	55.20
ツツ 下流	0.63	0.68	0.76	0.76	35.70	37.90	51.40	53.00
フィリヤブラン	0.75	0.70	0.74	0.76	12.30	14.10	17.90	22.20
フィリ 上流	0.75	0.74	0.68	0.75	14.80	18.30	22.20	25.00
フィリ 下流	0.75	0.67	0.77	0.76	10.60	11.40	15.00	20.40
シラン	0.76	0.59	0.77	0.73	30.60	28.20	36.90	26.80
シラ 上流	0.77	0.62	0.77	0.76	27.80	31.70	39.90	29.30
シラ 下流	0.75	0.54	0.78	0.70	34.70	23.00	32.50	23.20
海のカワラナデシコ	/	0.64	0.66	0.70	44.00	37.90	29.70	28.70
海のガウラ	0.72	0.72	0.74	0.67	36.80	36.50	48.50	43.30
海のトウテイラン	0.68	0.66	0.69	0.63	37.70	58.60	49.10	41.90
海のアガパンサス	/	0.21	0.65	0.61	49.70	38.80	41.10	33.20

4. おわりに

本研究は小規模グリーンインフラの一つである雨庭による雨水流出抑制効果と植栽の健康状態の観測を行い、その評価を行った。主な結果は以下のとおりである。

- 1) “山”・“海”どちらの雨庭も浸透率は 99%以上となり、雨水流出抑制効果が高い。
- 2) 目視だけでは把握できない植栽の健全度を定量的に把握できた。

今後の課題としては、正確な水収支と植栽の継続的なモニタリングを行い、一般の庭から雨庭に変換する利点を追究する必要がある。

参考文献

- 1) 東野修平ほか:新設雨庭の水収支と植栽の実測評価,公益社団法人土木学会西部支部研究発表会概要集,2022.3.
- 2) Jia Yuan,Nigel Dunnett:Urban Forestry&Urban Greening,Chongqing University,2018.