

太宰府光明禅寺の雨水管理に関する基礎的調査

九州産業大学 学生会員 岸原千祐 九州産業大学 正会員 山下三平
 京都先端科学大学 非会員 阿野晃秀 京都先端科学大学 非会員 丹羽英之
 京都大学 非会員 森本幸裕 京都大学 非会員 深町加津枝

1. はじめに

近年,都市化の進展により,都市の地表面がアスファルト・コンクリートで覆われ,保水・遊水機能が低下している。それに,集中豪雨時に下水道や中小河川に排水処理能力を超える雨水が流れ込み,「都市型水害」が発生している。加えて,今後の建物等の維持管理費・更新費の増加を考えると,自然環境のもつ力や仕組みを最大限に活かしたグリーンインフラの導入が急務である。

ところで,昭和を代表する庭園家である重森三玲氏の手がけた枯山水の中には,デザインとして美しいうえに,雨が降った日には白砂に水が溜まって非日常の美しさを見せる庭もある¹⁾。魅力的な枯山水庭園の雨水管理機能を探ることで,小規模分散型の雨水管理要素技術・グリーンインフラの開発に資する知見が得られると考えられる。そこで本稿は伝統的な枯山水庭園を実測し,その雨水管理に関する機能について報告する。

2. 研究方法

太宰府の光明禅寺の庭園を対象とする。本寺は苔寺の名で親しまれている。1273年に建てられ,敷地面積は4200 m²に及ぶ。本堂の枯山水庭園は,昭和32年に重森三玲氏によって作庭されたものである¹⁾。このときに,庭園の下にコンクリート床が導入され,その上に白砂が敷き詰められた。

まず,雨水がどのような排水経路で流れているのかを現地調査する。また,排水溝ごとの集水域を定め,その集水面積を推定する。

つぎに2019年7月～10月の期間,本庭から雨水が流れてくる水路の一つにカメラを設置し,流出水位の観測を行う。

3. 結果

(1) 排水経路と集水域の関係について

対象敷地の排水経路を確認すると,排水溝1(図-1

を参照)に流れる水路には本堂の屋根,本庭,山に降った雨水が集まる。排水溝2には住居の屋根,本庭,山に降った雨水が流れる。排水溝3と排水溝4は裏側の敷地や茶室・広間の建物屋根に降った雨水が流入する。それぞれの集水面積は排水溝1は2056 m²,排水溝2は2052 m²,排水溝3は170.1 m²,排水溝4は162 m²と推定される(表-1)。

このような多様な排水経路があることで,雨水の集中を抑制していると考えられる(図-1)。



図-1 排水経路と集水域 (Gogle Earth より)

表-1 集水面積

排水溝	集水面積
1	2 0 5 6.0 m ²
2	2 0 5 2.0 m ²
3	1 7 0.1 m ²
4	1 6 2.0 m ²

(2) 流出の観測と雨量記録との対応

2019年6月～10月の降雨データ²⁾を気象庁から入手し,日雨量,最大時間雨量,最大10分雨量を整理した。そのデータから日雨量が50mm/日以上かつ最大時間雨量が20mm/h以上の豪雨を対象に分析を行う(表-2)。

表-2 降雨イベント²⁾

日付	日雨量 (mm)	最大時間雨量 (mm/h)	最大10分雨量
7月21日	132.0 mm	28.5 mm	10.0 mm
8月20日	75.0 mm	20.5 mm	11.5 mm
8月27日	150.5 mm	41.5 mm	8.5 mm

表-3 2019/7/21 降雨イベント²⁾

日付	日雨量	継続時間	継続時間雨量
7月21日	132mm	1時間50分	60.5mm
最大時間雨量	最大時間雨量時刻	最大10分雨量	最大10分雨量時刻
28.5mm	12時00分	10mm	13時30分



図-2 2019/7/21 13時41分の流出映像

7月21日は日雨量132mm,最大時間雨28.5mm,最大10分雨量10mmであり,継続時間1時間50分の間に60.5mmの雨量が観測されている(表-3)。

10分雨量のピーク時間と流出のピーク時間を比較すると10分程度の遅れが見られる(図-2)。

表-4 2019/8/20 降雨イベント²⁾

日付	日雨量	継続時間	継続時間雨量
8月20日	75mm	20分	20.5mm
最大時間雨量	最大時間雨量時刻	最大10分雨量	最大10分雨量時刻
20.5mm	18時00分	11.5mm	17時30分



図-3 2019/8/20 17時40分の流出映像

8月20日は日雨量が比較的少ない。しかし,最大10分雨量は,一番多い11.5mmを記録し,継続時間も20分である(表-4)。

10分雨量のピーク時間と流出のピーク時間を比較すると10分程度の遅れが見られる(図-3)。

表-5 2019/8/27 降雨イベント²⁾

日付	日雨量	継続時間	継続時間雨量
8月27日	150.5mm	6時間30分	97mm
最大時間雨量	最大時間雨量時刻	最大10分雨量	最大10分雨量時刻
41.5mm	18時00分	8.5mm	17時30分



図-4 2019/8/27 17時38分の流出映像

8月27日は日雨量が150.5mm,最大時間雨量が41.5mmの降雨があり,2019年6月~10月の整理した記録の中では最も規模が大きい(表-5)。

10分雨量のピーク時間と流出のピーク時間を比較すると,やはり10分程度の遅れが見られる(図-4)。

(3) 庭の空隙率から貯留量の推定

本庭は青苔と白砂で描かれた陸と海が表現されており,景観としても美しいうえ,苔の保水性や砂利による水通りのよさが評価できる(図-5)。

上述のとおり,昭和32年に,この下にコンクリート床が導入された。その意図は不明だが,おそらく排水機能を高めるためと推測される。そのコンクリート床の上の砂利層は空隙率が57.6%である。砂利厚を10箇所測りその平均を求めると5.4cmである。そこから貯留量は40.44m³と推定される。排水機能を高めたコンクリート床の導入にもかかわらず,一定の貯留機能が維持されていることがわかる。



図-5 本庭「一滴海之庭」(撮影者:岸原千紘)

4. おわりに

光明禅寺の雨水管理について調査した結果,以下の成果が得られた。

- 1)複雑な水路網を有し,複数の集水域を分けもつシステムが整備されている。
- 2)降雨と流出に10分程度の遅れが見られる。
- 3)排水を中心とした作庭にもかかわらず,砂利層と苔により,一定の貯留機能があると考えられる。

このように,本庭は重森による排水機能の強化にもかかわらず,一定の流出抑制効果が確認される。今後は流出の機構について,より詳細な検討を行う予定である。

参考文献

- 1)重森三玲(1971)日本庭園史大系,社会思想社出版
- 2)気象庁 過去の気象データ

<http://www.data.jma.go.jp>