

枯山水庭園の雨水管理に関する考察

九州産業大学 学生会員 ○白濱博人 九州産業大学 正会員 山下三平
 京都大学 名誉教授 森本幸裕 京都学園大学 丹羽英之・阿野晃秀
 京都大学 深町加津枝 公益財団法人 京都市都市緑化協会 佐藤正吾

1. はじめに

近年、都市化の進展により地表面がコンクリートとアスファルトで覆われ、雨水が地下に浸透しにくくなっている。そこに地球温暖化の影響で局地的集中豪雨が頻発している。都市部では集中豪雨時に下水道や中小河川に雨水が一気に流れ込み、排水処理機能を超過して、内水氾濫による浸水被害が生じる。今後の人口減少によるインフラ等の維持管理費・更新費の増加を考えると、各地域・流域に小規模な分散型水管理施設をできるだけ多く設置し、自然の機能を最大限に生かすグリーンインフラの導入が急務である。その際に、地域の自然条件・気候・風土特性を踏まえた導入が不可欠である。

そこで、本研究は日本古来のグリーンインフラといえる枯山水庭園を有する仏閣を対象とし、とくにその庭園の雨水処理の形式と地質的特性との関係を考察することを目的とする。

2. 研究方法

雨水処理は1) 貯留、2) 浸透、3) 両者の組み合わせが考えられる。どの機能を重視するかは、庭園の立地条件に依存すると考えられる。そこで、庭園様式と地質的特性を比較検討できる、特徴の異なる5つの寺院庭園(図1~5)を扱う。表1にその概要を示す。

文献資料から、各寺院の立地と庭園形式の特徴を明確にし、比較検討をする。

3. 各寺院の概要

各寺院の所在地、庭園様式、作庭者を表1に、地質分類を表2に、その透水係数を表3に示す。透水係数に関しては 10^{-3}m/s 以上を「高い」、 $10^{-3}\sim 10^{-5}\text{m/s}$ を「中位」、 10^{-5}m/s 以下を「低い」と3段階で評価する。

各寺院の立地する場所の地質分布は図6、図7に示すとおりである。



図1 光明禅寺方丈裏庭園



図2 眞如寺方丈裏庭園



図3 相国寺庭園



図4 法金剛院庭園



図5 圓徳院庭園

表1 各寺院の概要¹⁾

寺院名\項目	所在地	庭園様式	作庭者
光明禅寺	太宰府市幸府	平庭式枯山水	重森三玲
		特殊形式枯山水	
眞如寺	京都市北区	枯流れ式枯山水	足利義昭
相国寺	京都市上京区	平庭式枯山水	不明
		枯流れ式枯山水	
法金剛院	京都市右京区	池泉舟遊浄土式庭園	林賢、静意
		枯流れ式枯山水	
圓徳院	京都市東山区	準平庭式枯山水	若狭守利房
		枯流れ式枯山水	

表2 各寺院の概要²⁾³⁾

寺院名\項目	地質
光明禅寺	早良花崗岩
眞如寺	大阪層群上部相当層(礫・砂及び泥)
相国寺	更新世後期一完新世沖積層(礫・砂及び泥)
法金剛院	ジュラ紀後期I型地層群チャート層(オリスストリス)
圓徳院	斜面堆積物崖錘堆積物(岩屑及び礫)

表3 各地質の評価⁴⁾⁵⁾

地質\項目	透水係数(m/s)	評価
早良花崗岩	$10^{-7}\sim 10^{-11}$	低い
大阪層群上部相当層(礫・砂及び泥)	$10^{-5}\sim 10^0$	中位
更新世後期一完新世沖積層(礫・砂及び泥)	$10^{-5}\sim 10^0$	高い
ジュラ紀後期I型地層群チャート層(オリスストリス)	$10^{-9}\sim 10^{-12}$	低い
斜面堆積物崖錘堆積物(岩屑及び礫)	約 10^{-4}	中位

光明禅寺には、平庭式、特殊形式のふたつの枯山水庭園がある。どちらも雨水を浸透させやすい形式である。降った雨は地下へと浸透し処理されるのではないかと考えられる。しかし、光明禅寺の立地する地質の透水係数は低く、雨水処理に浸透以外の要素技術を用いていることや、作庭時に地質改善が行われている可能性が考えられる。

京都市の真如寺庭園は枯流れをもつだけでなく、これが菖蒲池に導かれている。この庭園の雨水処理も図り、一時貯留しながらも最終的に雨水調整池である菖蒲池で浸透が行われる。透水係数は中位であるので、貯留と浸透の両機能に見合った要素で構成されているものと思われる。

相国寺の庭園は平庭式枯山水と枯流れ式である。この庭園は地下に雨水を浸透させやすい庭園様式である。透水係数は高く、浸透に適している。枯流れはそれ自体どこかに導かれているのではなく、枯れた池のような凹地の形式である。

法金剛院の庭園は池泉舟遊浄土式庭園という池泉式の庭園である。また、池の北側に、巨石を並べた「青女の滝」という枯流れ式の庭園があり、その「青女の滝」と池をつなぐ遣水も見受けられる。「青女の滝」は雨水を貯留して地下へ浸透させるための枯流れではなく、遣水をつたい、池へと流すための枯流れである。この庭園は真如寺庭園と同様、貯留と浸透の両機能をもったシステムとなっている。透水係数は低い。したがって、貯留機能により特化しつつも、地質改良を施した可能性も考えられる。

圓徳院の庭園は準平庭式枯山水と枯流れ式枯山水庭園である。真如寺と同じく菖蒲池がある。透水係数は中位であり、貯留と浸透の両機能をもたせるのに適している。

4.おわりに

各寺院の庭園様式と地質的特性を比較すると、京都にある寺院では、ほとんどの寺院で枯流れ式の庭園が用いられ、それと組み合わせて他の様式の庭園がある。枯山水庭園の中でも、枯流れ式は、貯留型、浸透型、どちらの庭園にも対応できることがわかる。その他の様式は、浸透機能の高い地質には平庭式枯山水、低い地質には池泉式庭園が用いられる。また、

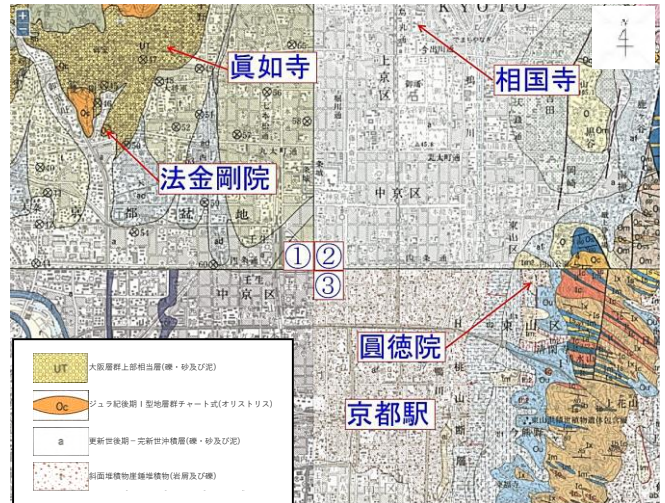


図6 4つの寺院と地質の分布²⁾



図7 光明禅寺と地質分布³⁾

光明禅寺は、地質の浸透機能に見合わない庭園様式が用いられ、雨水処理に浸透以外の要素技術を用いていることや、作庭時に地質改善が行われている可能性がある。様々な可能性からなぜ平庭式枯山水が用いられているのかを突き止める必要がある。

今後は各枯山水庭園の測量を行い、3Dモデルを作成して、雨水処理の仕方を実証的に検討する予定である。

謝辞

本研究は日本学術振興会科学研究費助成事業(挑戦的研究)「伝統的な枯山水庭園の雨水管理機能の評価に基づく都市型雨庭のデザイン(代表者: 山下三平)」による。本研究の遂行にあたり、貴重な文化財・施設での実測を許可していただいた真如寺、光明禅寺の皆様にご感謝の意を厚く表す次第である。

参考文献

- 1) 社会思想社出版/重森三玲/日本庭園史大系/昭和48年初版
- 2) 地質図ナビ <https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php>
- 3) 太宰府市出版/太宰府市史 環境資料編 地質図(1:10000)/平成13年出版
- 4) 地盤工学会出版/地盤工学会/土質試験 基本と手引き/平成22年出版
- 5) 地層科学研究所 <http://www.geolab.jp>