

雨水管理施設ならびに地域防災拠点としての大学キャンパスのあり方

九州産業大学大学院 学生会員 ○若杉智史
九州産業大学 正会員 山下三平

1. はじめに

近年、急激な気候変動が地域社会に甚大な被害を及ぼし、雨水災害対策の重要性が再認識されている。災害に際しては、避難と訓練の拠点となりうる大型施設が重要である。雨水を貯留・浸透・利用することで、災害に強い地域づくりに貢献しうるからである。地域交流の例が多い大型施設である大学キャンパスは、とくに重要な地域防災拠点になるといえる¹⁾。

本研究は、大学キャンパスの雨水管理施設ならびに地域防災拠点としてのあり方を追究するものである。そのために、九州・沖縄地方の大学キャンパスの雨水活用に関するアンケート調査を実施する。また、その結果を踏まえ、試みに九州産業大学キャンパスの地域防災拠点性能の評価を行ったので報告する。

2. 研究方法

九州・沖縄地方の全 111 件の大学キャンパスを対象に、雨水活用に関するアンケート調査を実施する。主な質問内容は、大学キャンパスにおける、①雨水貯留について、②雨水浸透について、③防災・減災に関する取り組みについてである。つぎに、九州産業大学に現存する庭の設計および浸透能の調査を行う。さらに、一連の調査結果を基に、例として、九州産業大学キャンパスの地域防災拠点性能を日本建築学会発刊の雨水活用技術規準に記される「蓄雨」の概念を用いて評価し考察する²⁾。なお、「蓄雨」とは、雨水活用を行うために貯留・浸透などにより雨を敷地内にとどめることであり、「防災蓄雨」「環境蓄雨」「治水蓄雨」「利水蓄雨」から構成される²⁾。

3. 結果

(1) 九州・沖縄地方の大学キャンパスにおける雨水活用調査

アンケートの回答を依頼した九州・沖縄地方の全 111 件の大学キャンパスの内、60 件の回答が得られた。その位置を図-1 に示す。集計の概要は表-1 のとおりである。

表-1 から、まず、35%の大学キャンパスが雨水貯留を行っていることがわかる。その 86%が主にトイレ洗浄や植栽散水に貯留水を利用している。また、33%の大学キャンパスが雨水浸透施設を設置し、その内 18 件（全体の 30%）で浸透性舗装が最も多く、次いで 7 件（全体の

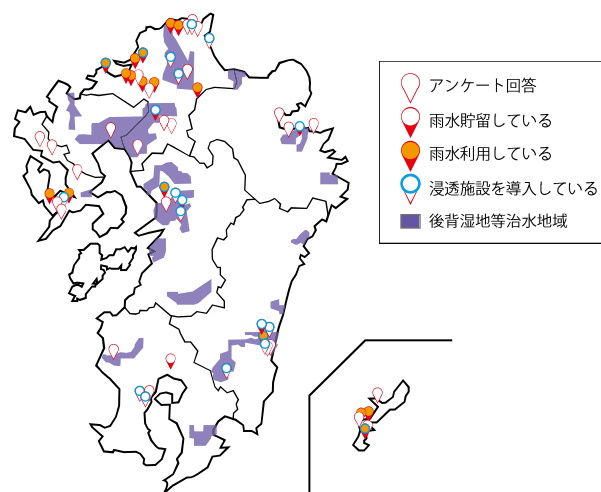


図-1 九州・沖縄地方の大学キャンパス雨水活用マップ

表-1 アンケート回答結果集計表

都道府県	総キャンパス数	返信数	返信率	貯留施設設置 件数	貯留施設設置 率	貯留水利用件 数	貯留水利用 率	浸透施設設置 件数	浸透施設設置 率
福岡	49	24	49%	12	50%	11	46%	7	29%
佐賀	4	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
長崎	14	8	57%	2	25%	2	25%	0	0%
大分	7	4	57%	0	0%	0	0%	1	25%
熊本	11	5	45%	2	40%	1	20%	4	80%
宮崎	9	7	78%	1	14%	1	14%	5	71%
鹿児島	8	5	63%	1	20%	0	0%	2	40%
沖縄	9	6	67%	3	50%	3	50%	1	17%
総計	111	60	54%	21	35%	18	30%	20	33%

12%) が浸透マスである。さらに、60%の大学キャンパスは災害時に避難場所として機能し、87%の大学キャンパスが防災・減災・災害時対応に関わる取り組みを行っている。全体として大学キャンパスの防災・減災に対する意識の高さがうかがえる。しかし、雨水を災害時の非常用水として利用するキャンパスは1件のみで、ほとんどは災害発生時の非常用水は外部からの供給に依存していることがわかる。

つぎに、地域ごとの特徴を整理・分析する(図-1,表-1)。雨水を貯留・利用していると回答したものは、福岡県と沖縄県が 50%で最多である。両地域は水不足に陥りやすく、雨水を大切に扱う特徴がある。福岡市は一級河川が流れていない。沖縄県は比較的短い河川が多く、雨がすぐに海へ流れる。このように、地理的に水資源に恵まれていないことが、両地域で貯留利用が多い理由と考えられる。

雨水浸透施設を設置していると回答した件数の割合は、九州南部ほど多い傾向にある(図-1,表-1)。九州南部は活火山が多く現存している。ここに、シラス地形が形成され、浸透に適した地質がある。これを活かしたものが多いためと考えられる。

(2) 雨水防災拠点としての雨庭³⁾：九州産業大学の例

つぎに、九州産業大学に現存する庭（以下当該庭）の雨水管理施設ならびに防災拠点としての機能を調査するために、その設計の経緯と浸透能力を検討する。

a) 当該庭とその周辺の貯留・浸透システム

当該庭とその周辺に降る雨水の一部は、当該庭で浸透または地下貯留槽に貯留される。当該庭とその周辺建築物の概略図を図-2 に示す。

17 号館、18 号館および渡り廊下の屋根に降る雨水は、18 号館地下にある貯水容量 436 m³の貯水槽で貯留される。

円形ホールの屋根に降る雨水は当該庭へ排水され、一定の水量までは一時的に貯留され、徐々に地下へと浸透する。設計者が雨水浸透の意図をもって庭を設計したかは、設計者がすでに亡くなり、記録もないため不明である。

b) 当該庭とその周辺に降る雨水の浸透

当該庭の浸透能力を計測するために、簡易浸透能試験を当該庭内の数か所で行った。その結果、最大で 800mm/h の最終浸透能があることがわかった。当該庭は、雨庭³⁾としての機能を十分に有する可能性がある。

(3) 九州産業大学の地域防災拠点性能の評価

さいごに、九州産業大学キャンパス敷地(以下当該敷地)の地域防災拠点性能を、雨水活用技術規準(以下規準)²⁾に記される雨水管理のための思想である「蓄雨」の概念をもとに評価した。その際に貯留量ならびに1 m²あたりにとどめられる雨量を測る「蓄雨高」を用いた。なお、利水蓄雨は、防災のために必須でないため、評価対象外とする。

a) 防災蓄雨から見た評価

当該敷地は合計 1,090 トンの雨水貯留が可能だが、必要な防災蓄雨量は 2,264.2 トンである⁴⁾。したがって、当該敷地は災害時に福岡市の想定防災日数である 4 日間の非常用水を貯留水のみでまかなうことはできない。

b) 治水蓄雨から見た評価

施設敷地は雨水の流出を浸透・貯留により抑制する必要がある。当該敷地の敷地蓄雨高は 36.1mm であり⁴⁾、基準が定める目標とすべき敷地蓄雨高の指標である基本蓄雨高 100mm を満たしていない。

c) 環境蓄雨から見た評価

当該敷地の環境蓄雨高は 448.6mm/年であり⁴⁾、年間降水の 30%は敷地内で蒸発散と地下浸透をしており、3%は中水利用されている。同時に、年間降雨の 67%は敷地外に流出している。

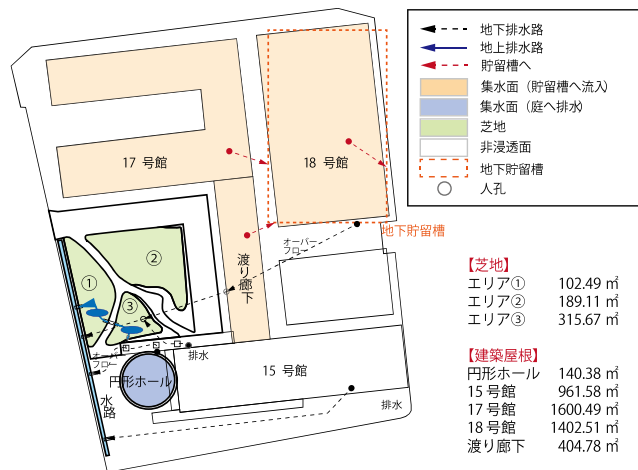


図-2 九州産業大学の庭とその周辺の概略図と雨水の流路

4. おわりに

本研究は、九州・沖縄地方の大学キャンパスにおける雨水活用に関するアンケート調査を行った。また、例として、九州産業大学キャンパスの土地利用と雨水活用の現状から、雨水活用施設ならびに地域防災拠点としての性能評価を行った。主な成果は以下のとおりである。

- 1) 地域によって雨水貯留および浸透施設の設置率に特徴が見られた。その理由として地形特性や降雨特性が考えられた。
- 2) 九州産業大学に現存する庭は、雨水貯留・浸透のための機能を有しており、防災のための流出抑制効果を発揮している。今後の調査・改善によっては、雨水管理施設としての活用が期待できる。
- 3) 九州産業大学キャンパスは、防災蓄雨・治水蓄雨・環境蓄雨の観点から、地域防災拠点性能が不十分である。

大学キャンパスをはじめとした大型施設は、地域の風土を活かし、雨水貯留・浸透を考慮した総合的な雨水管理を行う必要がある。また、様々な大学キャンパスがそのような敷地活用を行うことは、安全で持続可能な社会形成のための先進的モデルとなるだろう。今後は、九州産業大学を例に、地域の風土を活かした地域防災拠点としてのキャンパスデザインの具体的な提案を行い、防災のための雨水活用とそのデザインについての技術的な方策を探っていきたい。

謝辞：

アンケートにご協力いただいた各大学の施設管理関係者ならびに九州産業大学施設課の永吉亨様に深く感謝申し上げます。

参考文献：

- 1) 文部科学省：「国立大学等キャンパス計画指針」, 2013
- 2) 日本建築学会：AIJES-W0003-2016「雨水活用技術規準」, 2016
- 3) グリーンインフラ研究会：「決定版！グリーンインフラ」, 2017
- 4) 若杉智史：「九州産業大学キャンパスの蓄雨性能とその向上策の提案」, 2017
- 5) 岩橋星斗：「九州産業大学の雨水管理機能とその改善案」, 2018