

# 屋上緑化施設による降雨流出特性への影響

## Effect on Rainfall Runoff Characteristics by Roof Planting Facilities

中桐貴生\* 門脇 裕\* 堀野治彦\*

Takao NAKAGIRI\* Yutaka KADOWAKI\* Haruhiko HORINO\*

1.はじめに 近年，とくに都市域において屋上緑化施設が普及する傾向にある．屋上に降下した降雨が屋上緑化施設を通過することにより，降雨流出の時間的遅延や水質変化が生じることが予想される．本研究では，その状況を定量的に評価するため，大学棟屋上に緑化施設を模したプロットを設置し実験を行った．その際，土壌厚や表面処理条件の異なるプロットを同時に設置し，これらによる降雨流出特性への影響の違いを検証した．

### 2.実験方法

(1)実験装置 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科棟の屋上に降雨を約 2.5mm ずつ分取できる Photo 1 に示す装置と Photo 2 のような土壌を詰めた試験プロット P1 ~ 3 (いずれも 98cm × 65cm × 30cm)を設置し，降雨および流出の観測を行った．各プロット内の土壌は上層にピバソイル，下層にパーライトの 2 層構造とした．これらの土壌は屋上緑化施設でよく用いられる軽量土壌である．各プロットでの土壌厚および表面の処理条件を Table 1 に示す．

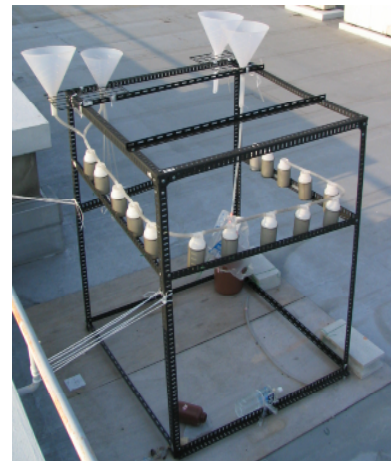


Photo 1 Equipment for collecting rainwater by  $\approx 2.5$  mm.

(2)データ観測 降雨イベントごとに雨水とプロット流出水を約 2.5mm ずつ分取し，その水量と水質(COD, T-N, T-P)を測定した．無降雨時にはロートに付着した乾性降下物を 3 ~ 4 日おきに蒸留水で洗浄収集し定量した．また，各プロット下にデジタル台秤を設置し，重量変化から 10 分間隔での蒸発散量および流出量を算定した．なお，本報では，2006 年 10 月 1 日 ~ 12 月 13 日のデータを用いて分析を行っている．

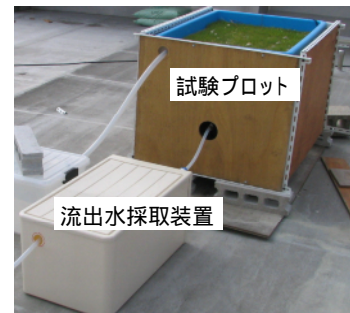


Photo 2 Experimental plot.

### 3.結果と考察

(1)降雨流出特性 観測期間中に生じた降雨イベント別の水収支を Table 2 に示す．全プロットにおいて流出量は降雨量に比べ 0% ~ 60% 程度に緩和されていた．特に，P2 の流出量は P1, P3 と比べても小さくなっているが，これは P2 における蒸発散量が他のプロット

Table 1 Plot condition.

プロット名	植栽	土壌厚		施肥
		ピバソイル	パーライト	
P1	芝	15cm	5cm	有り
P2	無し	15cm		無し
P3	芝	7.5cm		有り

に比べ大きく，降雨前の空き容量が確保されていたためと考えられる．一方，P1 と P3 の結果から 20mm を超える降雨では土層厚による(総)流出量への顕著な影響は見られない．

イベントごとに流出特性を見ると，全プロットでピーク降雨量に対しピーク流出量が軽

\* 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Pref. Univ.  
キーワード：屋上緑化 降雨流出 水質

減されていた。また、降雨初期の土壤水分状態にもよるが、Fig.1 のように P1 及び P2 におけるピーク流出量は P3 のそれに比べ小さくなるが多かった。すなわち、土層厚の大きい方が降雨の緩衝作用が大きいと推察される。一方、植栽の有無によるピーク流出量の差は土層厚の差に比べ小さかった。

流出の時間遅れに関しては、Fig.1 に示すように降雨発生に対して出水の開始が遅れるイベントも確認された。しかし、降雨ピークに対するピーク流出量の発現は全プロットにおいてほぼ同時期であり、ピーク流出の遅延効果は最大でも 20 分程度でしかなかった。

(2)水質特性 Fig.2 のように雨水の COD 濃度は降雨の継続とともにウォッシュアウト作用により低下するが、流出水の COD 濃度は Fig.3 に例示するように変化が小さく、雨水より濃度が高くなった。同様の傾向は T-N 及び T-P についても見られた。一方、プロット別に見ると、特に T-P 濃度は施肥を行った P1 及び P3 で P2 より著しく大きくなっていった。これは肥料の溶出や、間隙の大きな軽量土壌を用いたことによる懸濁態物質の流亡性に関与していると考えられる。

プロットにおける流出負荷と流入負荷を比較すると、COD 及び T-P では流出負荷が流入負荷を上回り、屋上緑化施設が汚濁側に作用する結果となった。一方、T-N については、Fig.4 に示すように相対比 (= 流出負荷量 / 流入負荷量) が 1 より小さい、すなわち、浄化側に作用するイベントも 10 イベント中 5 イベント確認された。これは雨水と流出水の濃度差が比較的小さく、流出量が流入量より小さかったことによる。

4.おわりに 屋上緑化施設の設置により、降雨の総流出量が土壌への保水によって軽減される傾向が確認された。特に、土層厚はピーク流出量の軽減に関与し、植栽の有無による蒸発散量の大小が総流出量に影響していた。水質については、施設が汚濁側に作用することが多いが、T-N では浄化側に作用する場合もあることがわかった。広域的な観点から屋上緑化施設の普及による水環境への影響について今後検討していきたい。

Table 2 Water balance in each rainfall event.

降雨日	降雨量 (mm)	流出量(mm)			イベント間の蒸発散量(mm)		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
10/5	16.9	1.1	0.0	2.6	4.9	5.4	4.2
10/7	4.3	1.3	0.3	1.8	1.9	2.3	2.0
10/11	28.4	15.8	14.7	16.3	9.6	10.1	7.6
10/23	24.0	8.6	5.7	8.9	17.4	21.7	16.0
11/11	27.6	8.0	2.3	8.4	17.9	24.3	15.9
11/14~11/16	10.8	2.9	1.0	3.7	5.5	9.3	4.4
11/23	4.2	1.3	0.0	1.9	3.8	5.4	3.7
12/2	2.6	0.6	0.1	0.2	7.2	9.6	7.1
12/9	4.4	3.3	2.3	3.0	0.6	0.4	0.4
12/12~12/13	13.1	10.6	9.7	11.0	0.1	0.2	0.1
合計	136.2	53.5	36.2	57.7	73.0	92.5	64.2

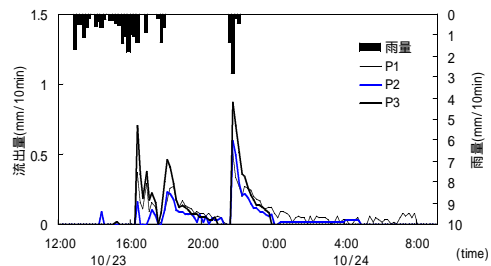


Fig.1 Comparison of outflow from each plot.

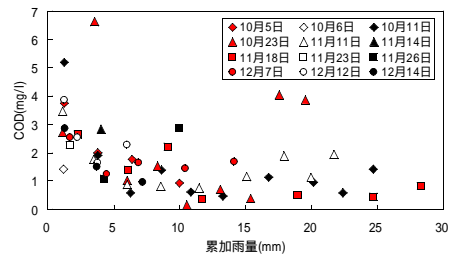


Fig.2 COD of fractional rainwater samples.

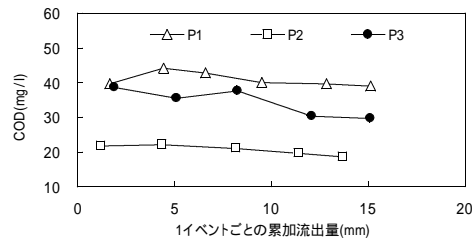


Fig.3 COD of fractional outflow samples.

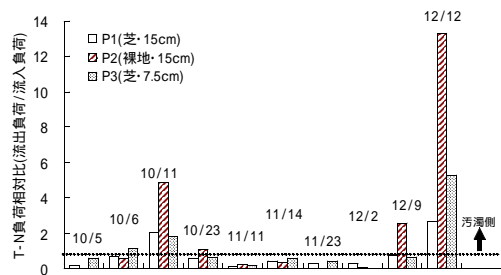


Fig.4 Comparison of T-N load input and output on each experimental plot.