

都市域の雨水流出に伴う雨水樹流出負荷の研究

関西大学工学部 正員 和田安彦

関西大学工学部 正員〇三浦浩之

1. 結言 非特定汚染源負荷の内でも路面堆積負荷の流出は発生活濁負荷量の面などから重要視され、特に道路端の雨水樹は、その構造上から、路面堆積物や屋根負荷等が蓄積しやすく、堆積汚濁物の雨天時下水水質への寄与は必ずしも小さいものではない。ここでは、住宅地に設置してある実規模の雨水樹を対象に調査、実験を行ない、雨水樹への非特定汚染源負荷の堆積状況、及び、その堆積物質の特性を明らかにした。

2. 都市域の降雨時汚濁負荷流出と雨水樹 雨水樹は地表からの雨水を下水管に取り込むために設けられているが、同時に非特定汚染源からの汚濁物の流出機構の一部となっている。すなわち、晴天時に発生し、路面、空地、屋根等に堆積した汚濁負荷は降雨によってそのほとんどが雨水樹にいったん集められ、下水道管きよへ流下する。雨水樹は、晴天時に路上等からの汚濁物質を貯め、雨天時に流出するという汚濁供給源となっている。

3. 雨水樹堆積汚濁物の現地調査 (1) 集水面積と工種 調査対象雨水樹の設置してある周辺は、住宅地、公園等がある閑静な住宅街であり、道路はアスファルト舗装で、交通量はあまり多くない。雨水樹は住居1区画の角に設置され、雨水はU型側溝を通り、雨水樹の両端から樹内へ流入する。

表-1 集水面積と工種

	P-①		P-②	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)
屋根	0.01	4.5	0.08	47.0
道路	0.01	4.5	0.03	18.0
空地等	0.20	91.0	0.06	35.0
合計	0.22	100.0	0.17	100.0

調査対象雨水樹の集水面積とその工種割合を表-1に示す。P-①では空地が83%を占め、P-②では屋根面積が全体の47%とほぼ半分を占めている。雨水樹の深さ、泥だめの深さなどは図-1に示す。なお、調査地域の下水排除方式は分流式であり、調査実施期間は昭和60年10月から12月末日までの3か月間である。

(2) 調査結果 1) 降雨量と樹内底泥量の関係 (図-2) ; P-①においては、空き地、公園等が集水面積の大部分を占めているため、少量の降雨では雨水が地面に浸透するだけでさほど流出せず、雨水樹への流入土砂量は余り多くない。

また、流出管は樹底部より11cm上に取り付けられているため、底泥の巻き上げが激しくなるほどの雨水流入や、数日間連続した5mm/日程度以上の降雨がないと底泥の減少は起こらない。

P-②では、屋根面積が集水面積の約半分を占め、

屋根堆積物は少量の降雨でも比較的容易に洗い流されるため、2～3mm/日程度の小降雨では樹内底泥量は増加している。しかし、5mm/日以上降雨では、樹内底泥量は減少している。これは、樹底部と流出管底部が直線的に同一面で接続されているため、この程度

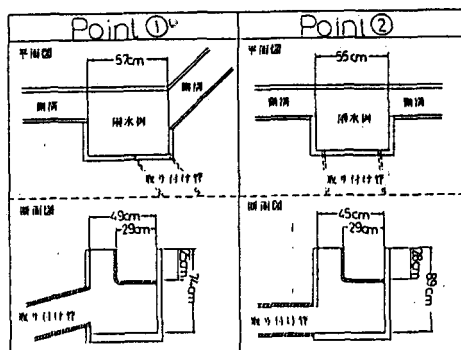


図-1 雨水樹の形状

Yasuhiko WADA, Hiroyuki MIURA

の降雨があれば、底泥は容易に流出し、底泥量が減少するためと考えられる。

2) 降雨量と樹内貯留水水質の関係(図-3)；晴天日が続き、その後、比較的多量の降雨があった場合(10月18日～11月6日, 11月29日～12月7日)、P-①では水質が高くなり、P-②では逆に低くなっている。一方、比較的小量の降雨が連続している期間(11月6日～11月23日)では、P-①でのSSのみ減少している。すなわち、一般に、樹内貯留水質は雨水流入により希釈され、降雨後は低くなるが、P-①のように空き地の占める割合の高い雨水樹では、多量の堆積物流入により逆に高くなることもある。また、少量の降雨では、集水域から堆積物が流入するが、そのほとんどが樹内に貯留されているものと思われる。さらに、P-①では、流出管が樹底部より上部に取り付けられているため多量の降雨がないかぎり、貯留水は流出しないが、P-②では構造上、一時的な降雨があると、すぐに貯留水が希釈され流出するために貯留水質は高くなる。

3) 降雨量と底質の関係；一般に底質(単位含有負荷量)は降雨や樹等の構造上の相違にはさほど影響されず、ほぼ一定値となっている。しかし、降雨が連続すると、底泥量が減少するにも係わらず、底質は高くなる傾向を示している。これは、連続的な雨水流入により、集水域に堆積した汚濁物が比較的多く樹内に流入、沈殿堆積したためと考えられる。

4. 雨水流出に伴う雨水流出負荷の調査 降雨時の雨水樹堆積汚濁物流出特性を調査するため、P-①の雨水樹に実降雨流出に相当する流量を流して実験を行なった。調査結果の一例を図-4に示す。流入水量が多いほど、雨水樹からの汚濁物流出濃度は早期にピークとなり、流出濃度の低減も早く、早い時間で流出濃度が一定化している。また、ある流入水量において、巻き上がり、流出する堆積泥量はほぼ定まっている事が明かとなった。

5. 結論 本研究は、都市域の雨水樹の堆積汚濁物質の特性とその雨天時流出に関して、調査、実験を行ない、考察を行なった。今後はこの実験結果に対し、筆者らの提案した流出モデルによる解析を行ない、雨水樹堆積物の雨天時流出濃度を予測、定量していきたい。

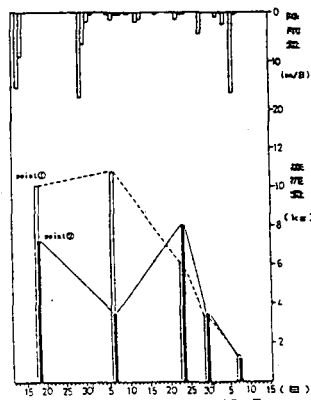


図-2 降雨量とSS濃度の変化

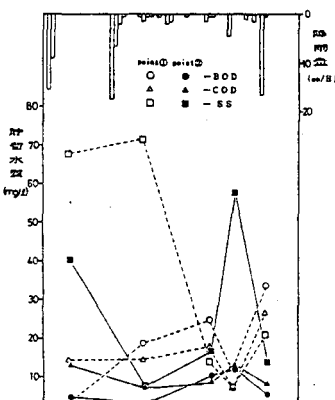


図-3 降雨量と貯留水質の変化

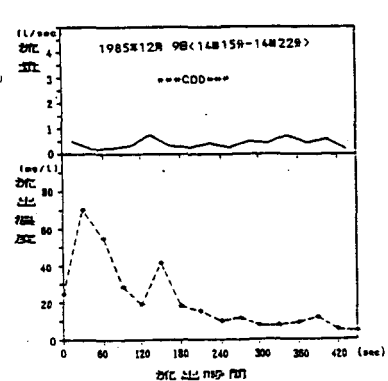


図-4 雨水樹からの汚濁物流出濃度

参考文献 1) 和田、三浦：都市路面堆積負荷流出とモデル化、環境問題シンポジウム講演論文集、No.11、土木学会、1983。
2) 和田、三浦：都市路面堆積負荷の雨水マスからの流出のモデル化とその解析、衛生工学研究論文集、Vol.21、1985。