

II-533

二層構造の模擬廃棄物層からの流出に与える諸要因の影響

山梨大学大学院 学生員 箕輪 信行

山梨大学工学部 正 員 坂本 康

1. 目的

廃棄物埋立処分場を適正に管理するためには、処分場内の水移動、水収支の状況を理解しておくことが重要である。特に埋立層中に出来る多層構造は降雨の流出において重要な役割を果たすと考えられる(武富(1988))。本研究では、不燃ゴミと焼却灰の埋立処分場を想定し、廃棄物による層構造が降雨流出にどのような影響を与えるかを、模擬廃棄物を用いた二層斜面を使いモデル実験により検討する。

2. 実験方法

①実験装置：装置の概要を図1-1に示す。装置はプラスチック製の水槽を加工し、深さ25.5cm、幅36cm、奥行き21cmとなっている。この装置の下層に不燃ゴミを模擬化した10cm四方のビニール、上層に焼却灰と粒度を同じにしたガラスビーズを各々層厚9cmとなるように詰めた。ビニール、ガラスビーズの大きさは、東京三多摩地区の実際の埋立物を分析した結果にもとづき決定した。又、降雨発生装置として、同じ大きさの水槽を深さ10cm程度とし、底に注射針をつけて密閉したものを用いた。降雨強度は可変ポンプにより変化させた。雨水には蒸留水を用いた。

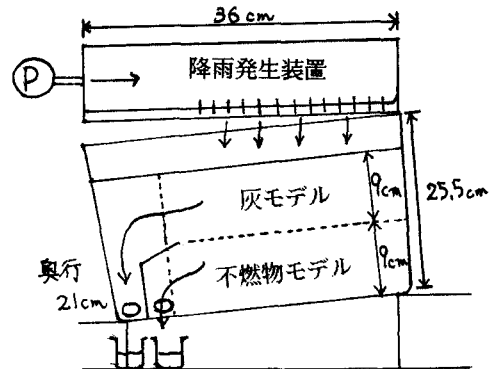


図1-1 実験装置概要

②実験手順：まず水槽を水で満たし、模擬廃棄物を飽和させて、水を流出させる。その後降雨発生装置より模擬廃棄物層へ水を滴下し、滴下開始後5分毎に90分間上下層からの流出量を測定する。90分経ったら降雨強度を変えて同様の操作を繰り返す。さらに降雨強度を変えて同様の操作を行ったら降雨を中止し、5分毎に60分間上下層からの流出量を測定する。終わったら傾斜角を変え最初から同様の操作を繰り返す。実験条件を表2-1に示す。

表2-1 実験条件

実験 No.	上層粒径 (mm)	下層	傾斜角 (°)	降雨強度 (mm/h)
1	灰モデル	不燃物 モデル	約4, 7 9 の 3種類	約50
2	1~2			→80
3	0.42~0.84			→50
4	4~13			の3種類
5	なし		約4	約50

3. 結果と考察

3.1 上層粒径の違いによる流出比の相違

図3-1に上層流出比と傾斜角の関係を示す。図より、上層の粒径が小さい方が上層からの流出比が大きくなっていることがわかる。これは粒径が細かい方が上層での毛管力が大きくなり、下層へ行きにくくなるためと考えられる。

3.2 傾斜角の違いによる流出比の相違

図3-1より、どれも角度が大きいくほど上層流出比が大きくなっていることがわかる。また、上層の粒径が小さい方が角度による差は出にくくなっている。多孔体中の流れでは、各方向への重力と毛管力との相対的な大きさに

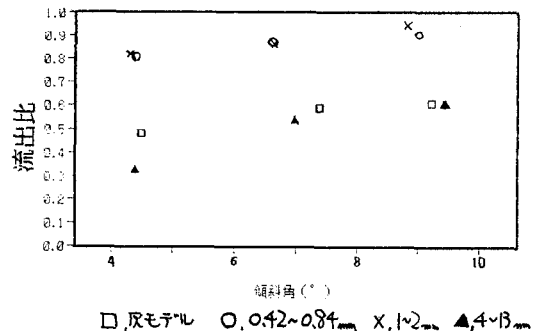


図3-1 上層流出比と傾斜角

より流れる方向が決定される(坂本(1992))。このため、粒子が小さいと毛管力の影響が大きく、傾斜による重力の影響が現れにくくなったと考えられる。

3.3 降雨強度の違いによる流出比の相違

図3-2に上層流出比と降雨強度の関係を示す。これを見ると、同じ傾斜角の中では降雨強度の大きな方が、上層流出比は、幾分大きくなっている。しかし降雨強度の変化の割に上層流出比の変化は小さいことが分かる。このことから、降雨強度の変化は流出比にあまり影響しないといえる。

3.4 降雨増加過程と減少過程における流出比の相違

図3-3に上層流出比と降雨強度の関係を示す。これは、上層の粒径が4~13mmの結果である。図の数字は、1から2が降雨増加過程を示し、2から3が減少過程を示す。これを見ると増加過程に比べ減少過程の方が、流出比の変化が大きくなっていることが分かる。これは、大きな流量の時に下層に出来た水の通り道が、流量が小さくなってもある程度残るためかも知れない。

3.5 降雨中止後の流出の比較

図3-4に流出量(ml/5分)と時間の関係を示す。この図を見ると、不燃物モデルのみの単層構造に比べ、二層構造の方が流出が長く続いていることが分かる。これは、上層の灰モデルの貯留によるためである。

4. まとめ

本研究によって得られた結果は以下の通りである。

- (1)上層の粒径が小さい方が上層流出比は大きくなる。
- (2)勾配が大きくなほど上層流出比は大きくなる。
- (3)降雨強度は流出比にあまり影響しない。
- (4)降雨増加過程より減少過程の方が流出比に大きく影響する。
- (5)二層構造では降雨中止後の流出において、不燃物モデルのみの単層構造に比べ、灰モデル層の貯留により流出が長く続く。

参考文献

- 坂本康(1992):不飽和層中の水みち流れのフラクタル次元と水みち侵入モデルによるシミュレーション、水工学論文集、vol.36、pp.447-452。
- 武富幸朗(1988):不飽和二層斜面流の実験的検討、土木学会第43回年次学術講演会概要集、II、pp.116-117。

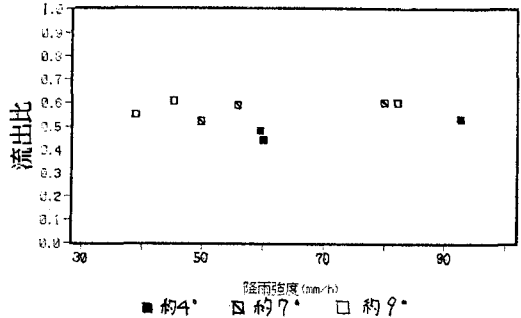


図3-2 上層流出比と降雨強度

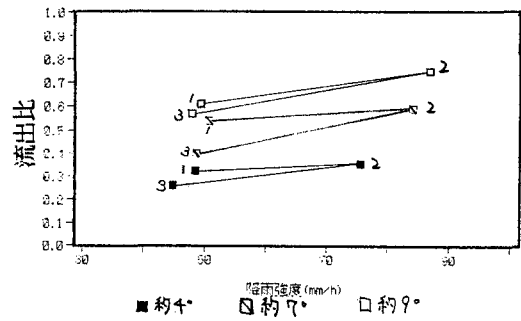


図3-3 上層流出比と降雨強度

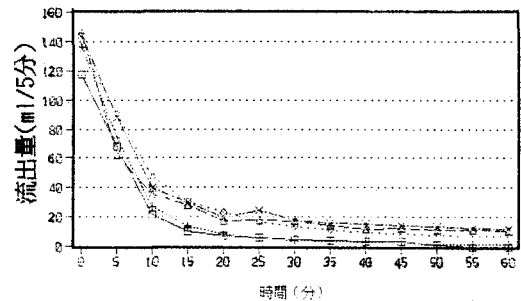


図3-4 降雨中止後の流出量と時間