

II-247

地盤の透水性の違いが堆積地形の形成過程に及ぼす影響について

早稲田大学理工学部 正会員 関根正人
 桜井建設（株） 正会員 窪田洋一
 早稲田大学大学院 学生員 新井智明

1. はじめに

河川が運搬する土砂によって形成される堆積地形のうち、例えば扇状地に代表されるような、河川が広い平地に出たときに形成される地形について考える。本研究では特に、平地の地盤の透水性の違いが堆積地形の形成機構に及ぼす影響を調べるとともに、輸送される土砂が混合粒径である場合の土砂のふるい分けの効果についても検討することを目的とする。

2. 概要

実験には図-1 に示すような装置を用いた。水路部の勾配は 1/100 であり、水路床には粗度として 5 号珪砂（含水比 0.32、平均粒径 0.48mm、比重 2.56）を貼り付け、その上に厚さ 3cm にわたって土砂を敷き詰めた状態を初期条件とする。平地部は、不透水面であるベニヤ板の上に表-1 に示す平地部構成粒子を敷き詰め、その上面の勾配が 1/100 となるように滞水槽を設けた。なお、平地部の上面には原則として不織布を敷設することにし、流入水の流量は 6(l/min)とした。また、平地部の底面に当たる不透水面には小さな穴を開け、その点の静圧を測定することで、滞水層内の水位を測定できるようにしてある。実験は給砂をしながら行ない、堆積状況、滞水槽内の水位の変化をビデオ撮影するとともに、通水開始後 1 時間毎に、堆積地形の形状を測定した。

3. 滞水層内の飽和度の違いが堆積地形の形成に及ぼす影響

case 1 では滞水層内の水位を常に低くしてあるのに対し、case 3 では、 $t=0\sim 1$ (hr.)において case 1 と同一条件で通水した後、滞水層内の水位を上昇させている。図-2、図-3 には、case 1 および case 3 に対する、各時間の平地部での堆積状況（図の左側）と、表面流の範囲（図の右側）を示している。case 3 に関しては、水位上昇後の $t=2$ [hr.]において土砂の堆積が広範囲にわたっていることや、case 1 に比べて表面流の流量の多いことがわかり、平地部の滞水層内を流れる浸透流の水位変化が、表面上で生じる現象に大きな影響を与えていると言える。さらに、図-4、図-5 に示した $x=30$ (cm)における横断面形状及び、図-6 に示した $y=0$ (cm)における縦断面形状を見ると、堆積の端部における勾配が大きい case 1 に対して、case 3 の $t=2$ (hr.)では緩やかになっている。これは、透水性の高い地盤において、掃流力が急激に低下していたのに対し、滞水層内の水位が上昇すると、滞水層の飽和度が高くなり、表面流の滞水層への浸透がしにくくなる結果として、表面流の掃流力がそれほど低下しなくなっていることに起因していると思われる。

4. 土砂のふるい分けが堆積地形の形成に及ぼす影響

case 6 では、case 1 と同一条件の下で混合砂を用いて実験を行った。図-7 は、使用した混合砂と $t=3$ (hr.)における各点の粒度分布を示しており、平地部上において、上流から下流方向に向かって、堆積土砂の粒径が大きくなっていることがわかる。また、図-8 に各時間の堆積状況を、図-9 に横断面形状と表面流の水面をそれぞれ示しており、土砂の堆積、表面流、浸透流、自然堤防、ふるい分け

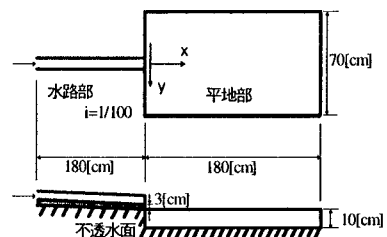


図-1 実験装置図

表-1 実験条件

case	平地部構成材料	滞水層内の水面	供給土砂
1	a + c	低い	5号珪砂 (一様砂礫)
2	a + c	高い	
3	a + c	低い→高い	
4	a + d	浸透なし	
5	a + b	低い	混合砂礫
6	a + c	低い	

* a: ガラスビーズ b: 5号珪砂 c: 不織布 d: 板

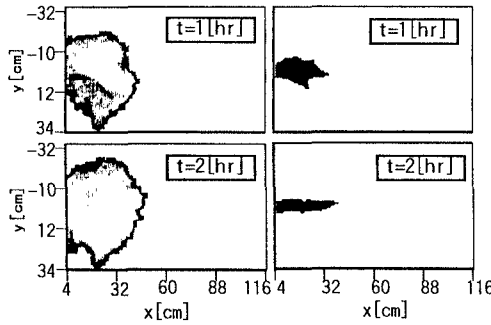


図-2 堆積状況と表面流の範囲(case 1)

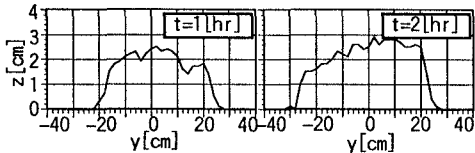


図-4 $x=30$ [cm]における横断面形状(case 1)

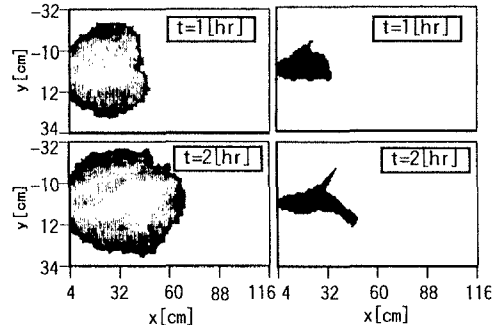


図-3 堆積状況と表面流の範囲(case 3)

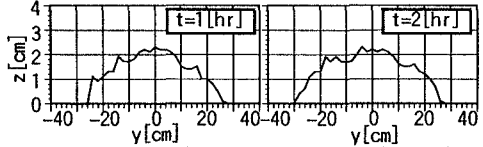


図-5 $x=30$ [cm]における横断面形状(case 3)

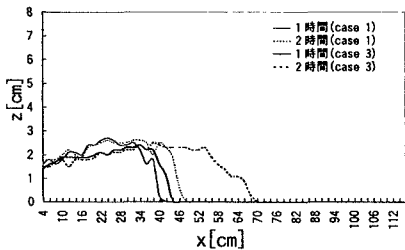


図-6 $y=0$ [cm]における縦断面形状

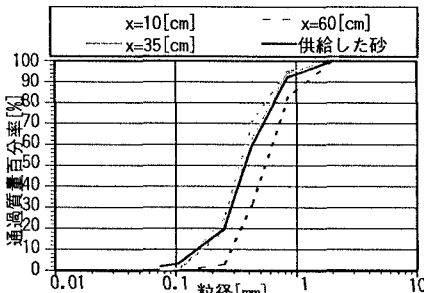


図-7 粒径加積曲線(case 6)

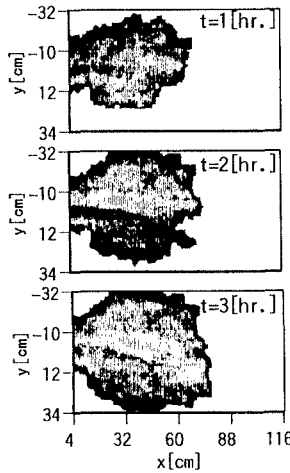


図-8 堆積状況(case 6)

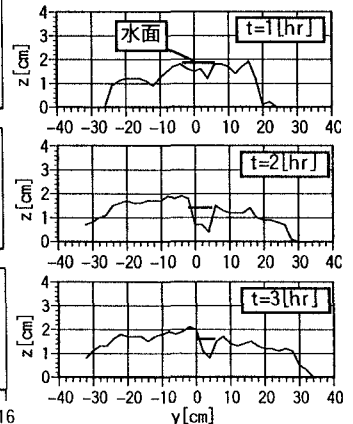


図-9 横断面形状と水面(case 6)

一樣砂を用いた場合に比べ、流れによって形成される自然堤防状の堆積がはっきりとしていることがわかる。堆積土砂が混合砂であることで流路側岸部の耐浸食性が増大し、流路が安定化する結果となった。

5. おわりに

平地部構成材料の透水性、および飽和度を制御した実験を行うことにより、表面流の流量および、浸透に伴うその減少に起因して(1)堆積地形の大きさが変化すること、(2)堆積の端部における堆積形状の違いが生じること、さらには、混合砂のふり分けに伴う影響として、(3)強固な自然堤防状堆積の形成、(4)一樣砂の場合との形成過程の違い、などが理解された。実存する河川は谷中を抜け扇状地・三角州を形成し海へと至るが、これら実現象と本実験で対象とした現象との対応関係について今後さらに考えていきたい。

参考文献

- 1) 関根・新井：透水性の高い平面上に形成される堆積地形に関する研究，第51回年次学術講演会概要集，pp.604-605，1996