

京都府立大学	○鎌田愛之, 石川芳治, 水原邦夫
大阪府枚方土木事務所	金崎恒夫
建設省木津川上流工事事務所	廣澤元彦
国際航業株式会社	石橋弘光

1. はじめに

本研究の対象地である野崎中川は、大阪府大東市の生駒山系西側に位置する流域面積 0.19 km²の小溪流である。野崎中川における土石流対策施設の計画に当っては、現況地形をできるだけ変えずに、良好な景観を保全するため、従来の高い砂防ダムに代わって高さの低い土石流分散堆積工（導流堤）を扇頂部に設置することが提案された。そこで、本研究では、水理模型実験により土石流分散堆積工の配置、構造、機能を詳細に検討した。

2. 実験の概要

土石流分散堆積工を計画している溪流の出口部（扇頂部）の長さ 250m、幅 100m の区間について、縮尺 1/60 の現地地形模型を製作した。現地模型表面はモルタルを用いて製作し、土石流は土石流発生装置により、上流から水路を経て扇頂部へ供給した。実験前に現地土砂の粒度試験を実施し、この結果を基に、粒径を 1/60 に縮小した土砂を実験に用いた。実験に用いた土砂の含水比は、実物の土石流での流速が約 5 m/s に当たる 0.65m/s で模型上流部を流下する時の含水比 140%および、実物の土石流での流速が約 6 m/s に当たる 0.77m/s で模型上流部を流下する時の含水比 160%の 2種類とした。実験ケースは表-1 に示す通りであり、含水比 140%および 160%の両方で、土石流分散堆積工等に改良を加えつつ実験を行った。実験終了後に、ポイントゲージにより土砂堆積深を計測するとともに、各施設に堆積した土砂量および模型外へ流出した土砂量を測定した（表-1）。

3. 実験結果および考察

土石流対策施設を設置する前の状況（現況）で、ケース 1 およびケース 2 の実験を行った。ケース 1 では現況での流出土砂量（実物で 10450m³）を、ケース 2 および 3～5 では上流での土石流対策施設完成時の流出土砂量（実物で 3750m³）を供給した。その結果、表-1 に示すようにケース 1、ケース 2 でそれぞれ全供給土砂量の約 70%および 30%にあたる土砂が模型外（下流の人家密集地域）へ流出した。このような場合には下流において大きな被害が発生するものと考えられる。

次に、扇頂部に原案の土石流分散堆積工（導流堤、床固工）を設置して、実験ケース 3、3'を行った。土砂の含水比はケース 3 では 140%、ケース 3'では 160%としたが、ともに模型外への土砂流出はなかった。土砂の流出は防ぐことができたものの、原案では導流堤、床固工に水通しがなく、さらに導流堤への土砂堆積に偏りが見られたため、それらに改良を加えて実験ケース 4 を行った。

ケース 4 予備実験では、各導流堤、床固工の水通し部にスリットを設け、導流堤の高さを 3m から 2m に下げたが、全供給土砂量の約 10%にあたる土砂が流出した（図-1、表-1）。これは上流の導流堤で巨礫の大部分が捕捉されたため、床固工のスリット部では巨礫による閉塞が発生せず、土砂がスリットを通過して下流へ流出したためである。床固工の水通し部をクローズドにしてケース 4 の実験を行った。その結果、含水比 140%では土砂は全く流出しなかったが、含水比を 160%とした実験ケース 4'では、全供給土砂量の 25%にあたる土砂が模型外へ流出した。これは本・支川中部導流堤のスリット部には巨礫が流下してこなかったため、巨礫により閉塞しなかったためである。このため、これら 2 導流堤の水通し部をクローズドにするとともに床固工上流部を掘削して、実験ケース 4 改良、4 改良'を行った。その結果、土砂は床固工および各導流堤に平均的に分散・堆積し、床固工下流への土砂流出は生じなかった。そこで、各導流堤、床固工の上流

側勾配を1:0.2とするとともに、各導流堤、床固工の下流側のり面部を緩勾配(1:2.0)にして景観に配慮し、最終案の実験(ケース5, 5')を行った。

ケース5, 5'では、含水比140%および160%として実験を行ったが、土砂は各導流堤、床固工に適度に分散・堆積し、床固工下流への土砂流出は生じなかった(図-1, 表-1)。

4. まとめ

本研究では水理模型実験により、土石流分散堆積工による土砂堆積機能を検討した。主な結果をまとめると以下の通りである。

- ① 扇頂部に高さの低い導流堤を複数設置することにより、土石流を分散して堆積させることができる。
- ② 上流のスリットで巨礫が捕捉されてしまうと、下流のスリットは巨礫で捕捉されにくくなるため、下流側に設置される土石流対策施設はクローズドタイプにすることが望ましい。

表-1 実験条件および流出土砂量一覧表

ケース	施設の構造		含水比 140%	流出土砂量 (%)	ケース	含水比 160%	流出土砂量 (%)
	導流堤	水通し					
1	なし	なし	○	69			
2	なし	なし	○	30			
3	高さ3m	なし	○	0	3'	○	0
4予備	高さ2m	導:S 床:S	○	10			
4	高さ2m	導:S 床:C	○	0	4'	○	25
4改良	高さ2m	導上:S 導中:C 床:C	○	0	4改良'	○	0
5	高さ2m	導上:S 導中:C 床:C	○	0	5'	○	0

注1) 導:導流堤 床:床固工 S:スリット C:クローズド

注2) 実験における供給土砂量(水を含む)はケース1で103.6ℓ,ケース2,3,4予備,4,4改良,5で37.4ℓ,ケース3',4',4改良',5'で41.4ℓである

注3) 流出土砂量の割合は全供給土砂量に対するもの

注4) ケース5では導・床の上流側勾配を1:0.2とした

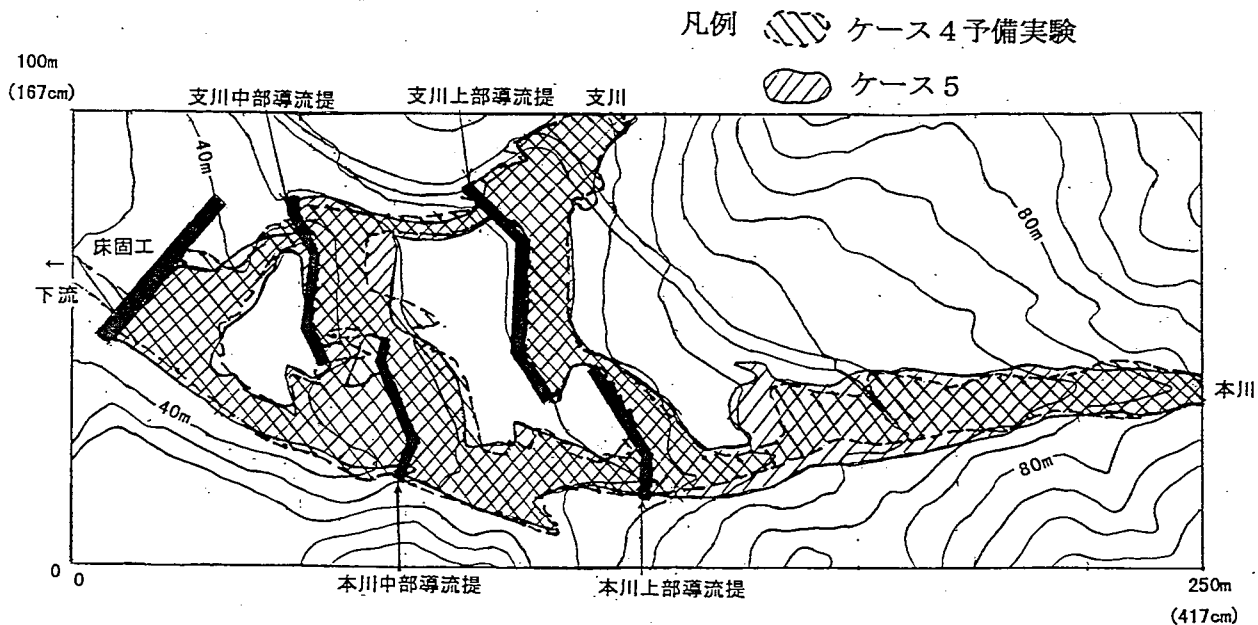


図-1 ケース4予備実験およびケース5における土砂堆積範囲図(ともに含水比140%)