

(48) 河 床 の 侵 食

宮崎大学農学部 谷 口 義 信 高 橋 正
宮崎県林務部 山 下 英 一
宮崎大学(院) 坂 下 一 則

本研究の目的は表面流となる泥流物質と河床堆積物の侵食による土砂流動の関係を知らうとするものである。河床堆積物の厚く堆積した山地急勾配河川で表面流が発生した場合の土石流の発生限界について大同等はその発生限界勾配を濃度の関数として表わしている。このことから考えると、表面流が河床堆積物に及ぼすせん断力は表面流の濃度が高い程大きくなることになるから、降灰など泥流化し易い物質のある山地急勾配河川では表面流は高濃度となるので土石流の発生が容易ではないかと考えられる。

ある種の河川では源流部付近の河床内に極めて小さな段丘状の土砂の流動停止痕跡が多数認められることから、ここでは土石流のモデルとして河床内に図-1のような泥流物質から成る極めて小規模の崩壊が発生し、これが泥流状の表面流となって河床堆積物を侵食し、流動と停止を繰返しながら漸次重合して規模を拡大し、土石流となるタイプを考える。

実験は3種類行った。1つは20cm×20cm×1mの水路に砂を詰め、これに濃度0%の流水と、シラスで濃度調整した10~15%の流水を与えて、水路下端から10~80cmの各位置での侵食深、侵食幅を調べた。1つは同水路で、これにガリー深さ0, 1, 3cm(幅2cm)とした3種類の河床モデルを作製し、約300~400mm/hrの降水を与えたときの侵食深さを調べた。他の1つは20cm×20cm×4mの水路を用い、地下水位を上昇させながら300~400mm/hrの降水を与えて土砂流を起し、このときの薄板にかかる流体抵抗を測定した。

図-3~4は流水濃度による侵食深を、図-5~6はガリー深さによる侵食深を、図-7~8は流水濃度による侵食幅を示すものであり、表1~2は薄板にかかる力と濃度、表面流速、水深を示すものである。なお図の曲線に10~80cmと付してあるのは、水路下端からの位置を示すものである。

以上の実験結果から次のようなことが言える。表面流濃度が高くなる程水路中の土砂侵食量は減少する。このことは何らかの初期条件が与えられなければ高濃度の小規模な表面流が発生したとしても河床全体の土砂流動は起りにくい。ガリーのない水路床では初期の土砂流動は起りにくい。ガリーが形成されると水路床の変動が周期的に行われる傾向がある。すなわちガリー内に土砂供給が行われ、再びこれが流動する現象を繰返しながら比較的長時間にわたって土砂流動が繰返されるようである。これはある種の土石流では長時間にわたって運動が継続することとも関連するのではないかと考えられる。表面流の濃度が低い程全面流動が早く起きる傾向がある。

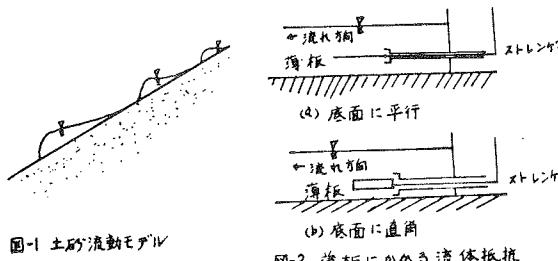


図-1 土砂流動モデル

ナ m c m	濃度 %	速 度 m / sec	水深 cm	
			0.25 ~ 0.50	2.8
0.39	6.4	0.25 ~ 0.42	2.3	
0.25	6.1	0.33 ~ 0.42	1.9	
0.06	5.8	0.26 ~ 0.32	2.7	
0.37	5.9	0.25 ~ 0.45	2.8	
0.06	6.7	0.25 ~ 0.45	2.8	

ナ m c m	濃度 %	速 度 m / sec	水深 cm	
			0.17 ~ 0.31	1.8
0.14	6.4	0.17 ~ 0.36	2.4	
0.20	6.6	0.20 ~ 0.50	2.5	
0.41	6.3	0.33 ~ 0.50	3.0	
0.12	6.4	0.24 ~ 0.42	2.5	
0.18	6.3	0.24 ~ 0.42	2.5	

図-2 薄板にかかる流体抵抗

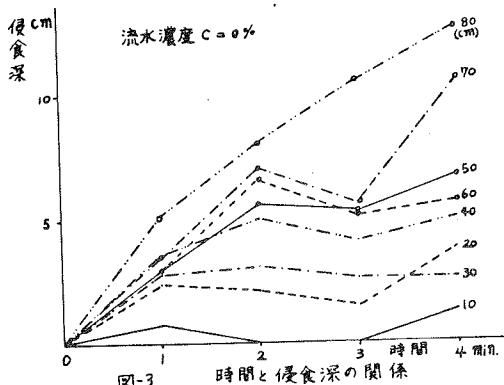


図-3 時間と侵食深の関係

ナ m c m	濃度 %	速 度 m / sec	水深 cm	
			0.25 ~ 0.50	2.8
0.39	6.4	0.25 ~ 0.42	2.3	
0.25	6.1	0.33 ~ 0.42	1.9	
0.06	5.8	0.26 ~ 0.32	2.7	
0.37	5.9	0.25 ~ 0.45	2.8	
0.06	6.7	0.25 ~ 0.45	2.8	

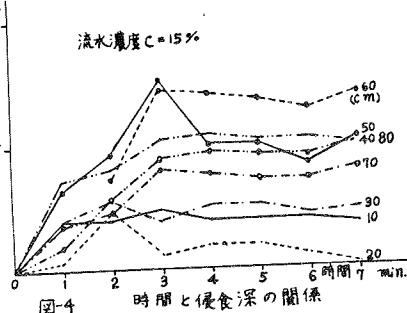


図-4 時間と侵食深の関係

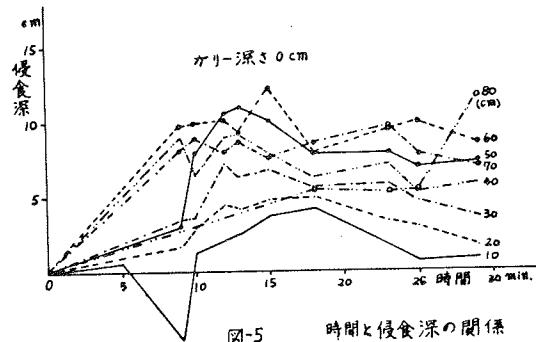


図-5 時間と侵食深の関係

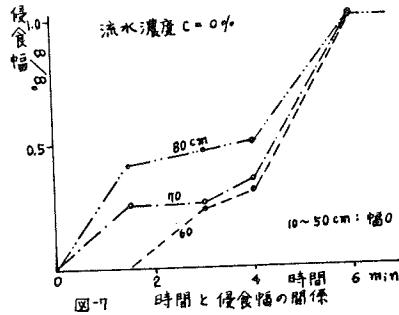


図-7 時間と侵食深の関係

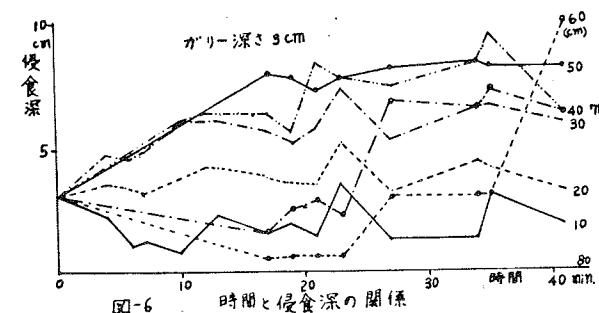


図-6 時間と侵食深の関係

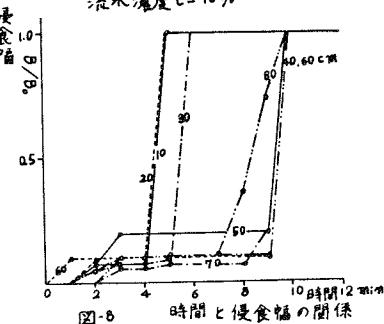


図-8 時間と侵食深の関係