

浸透水によるチャネル発達実験

Flume experiments of channelization by seepage water

遠藤 徳孝 [1]

Noritaka Endo[1]

[1] なし

[1] none

河川チャネル形成の実験は従来、人工降雨による作用について調べることが多かった。それに対し、底質（基盤）を浸透して流れる水（浸透水）によって生じるチャネル（sapping canyon）に関する実験は、先行研究があるとはいえ数は少なく、sapping zoneでの浸食に注目したものが主である。近年、火星に見られる溪谷が降雨によるものか地下水によるものかの議論がある。最近、Schorghoferら（2004）は小さな水槽内で粗粒砂をもちいて、チャネルの空間周期性に関する実験を行った。本研究では、これと同様の、しかし、底質下部の構造をより単純化した水槽を用い、チャネルの形態と安定性に着目した定性的観察を行なった。幅90センチ、長さ180センチ、深さ20センチの平面水槽を用いた。水槽は、上流側の水をためる領域（長さ20センチ）と、下流側の実験領域（長さ160センチ）との2つに分けられている。上流側の領域と下流側の実験領域との境界の壁は、金網と布からなり水が浸透する。実験領域に平均粒径0.2mmの淘汰のよい砂（豊浦標準砂）を入れ、斜面を作って初期地形とする。斜面の傾斜を変え、形成されるチャネルを観察した。水槽上流部水溜めの水位を同じにして、傾斜10度（ケース1）と傾斜4.5度（ケース2）とについて、それぞれ約23時間観察を行ない比較した。結果、傾斜の急なケース1より傾斜の緩いケース2の方が、観察時間内に形成された流路の面積が明らかに大きかった。これは、チャネルの側方移動が活発であったためである。また、発達期間もケース2の方が有意に長かった。ケース1は約4時間で発達が止まったのに対し、ケース2は23時間経ってもまだ変化していた。さらに、形状にも違いが見られた。ケース2では比較的大きな支流の合流（junction）が生じたのに対し、ケース1では見られなかった。Pelletier（2003）の降雨によるチャネル発達実験のうち傾斜の近いもの（5.7度）と比較すると、降雨によるチャネルはdendriticでそれぞれのstreamは直線的であるのに対し、本研究のケース2（4.5度）のstreamは屈曲していた。Pelletier（2003）の降雨実験でより傾斜が緩い場合（1.7度）は、streamが屈曲する傾向にある。実験の写真から流路の痕跡をみると、本研究とPelletier（2003）とでチャネルの安定性が異なるように見える。本研究のケース2は、チャネルの側方移動またはavulsion（流路の比較的速い取り替え）がより活発である。これはstreamの蛇行のしやすさと関係があると考えられる。Pelletier（2003）は混合粒径の砂を用いており、規模は本研究より大きいので、本研究とPelletier（2003）との比較から、浸透水による流路が蛇行しやすと断定できるかは不明である。ただ、本研究とほぼ同様の実験であるSchorghoferら（2004）の実験でも、チャネルの側方移動またはavulsionが活発であるように見受けられる。実験の写真を見ると、降雨実験（Pelletier, 2003）ではチャネルの深さに対するチャネルの幅（幅/深さ）が大きく、一方、浸透水の実験（本研究）ではチャネルの幅/深さが小さいように見える。前者は全域で表層流が発達するが、後者はそうではないことが関係していると考えられる。Schumm（1960）による現世のフィールド観測から、チャネルの幅/深さが小さいとチャネルの蛇行度が増すことが知られているが、浸透水によるチャネルが蛇行しやすいのはチャネルの幅/深さが小さいためと考えられる。今後は、同一実験装置を使い、砂の粒径などの条件をそろえて、浸透水による場合と降雨による表層流が卓越する場合とで、斜面勾配の影響などをより精密に比較していく必要がある。