

## 山地溪流における溪岸堆積土砂の侵食特性

京都府立大学農学部

○山口美和

京都府立大学大学院農学研究科

三好岩生

## 1. はじめに

山地溪流の溪床・溪岸に堆積した不安定土砂の再侵食を防止するためには、まずその機構を知ることが重要であるが、これまでの研究では比較的単純な条件下での基礎的な検討しかなされておらず、山地溪流の実情に即した実際的な検討になっていないのが現状である。本研究では実際の山地溪流における溪岸堆積土砂の土質力学的性質の解明及び河道内の土砂礫の分布様式の検討ならびに現地実験による耐侵食性に関する検討をおこない、溪岸堆積土砂が再侵食される際の侵食機構について検討した。

## 2. 調査方法

山地溪流での調査と現地実験で検討した。調査対象地は京都市左京区久多上の町、京都府立大学久多演習林内を流れる岩屋谷川の上流域であり、人工的な構造物が存在しない自然溪流である。溪岸沿いには不安定土砂が堆積している。調査では、溪床内部の土砂堆積状況、溪岸の侵食状況および堆積土砂の分布状況を観察した。また不安定堆積土砂に対して幅 15cm、長さ 100cm 程度の水路を 8 箇所設置して侵食実験を行い、300 分間通水する間の河床位を測定するとともに侵食形態の観察をおこなった。



写真-1 水路実験装置

## 3. 結果および考察

現地の観察から山地溪流では侵食の有無に大径礫と樹木根系の効果が大きく作用することがわかった。また大径礫と樹木根系とが組み合わさり侵食を防止しているところも見られた(写真-2)。土質試験から、溪岸堆積土砂は下流の砂礫床や山腹の粘性土とは大きく異なる性質を持ち、粘土分を含有した砂礫であることがわかった。溪流内を掘削して観察した結果、一部砂礫床や崩落土に似た土砂もあったが、多くは粘土分を含有した砂礫が断面全体にわたって存在した。水路実験結果からは、溪岸堆積土砂の侵食機構が侵食休止面の拡大と継続面の侵食速度に支配されるこ



写真-2 現地の様子

とがわかった(図-1)。休止面とは砂礫等が集まり侵食が進まなくなった面のことであり、休止面が拡大すると侵食は止まり、また休止面が破壊されると継続面に戻る。継続面とは休止面以外の継続的に侵食される面のことである。図-2は水路内を休止面と継続面の二つに区分し、継続面の占める割合の時間変化をみたものである。この図から、各水路における休止面の形成については、休止面がほとんど形成されないもの、実験開始後時間とともに休止面の占める面積割合が増加していくもの、通水後すぐに顕著な休止

面が形成されるものがあることがわかる。したがって、山地溪流における侵食機構の進行状況を把握するためには休止面の形成の有無と継続面の侵食速度を知ることが重要である。休止面の形成の有無は、溪岸において休止面を形成するのに十分に大きい粒径の礫の存在割合から判断される。実験から、ある粒径以上の礫などの侵食阻害物の割合が堆積土砂中に多いほど休止面が形成されやすく、その限界となる粒径は流水の掃流力とのバランスで決まると考えられた。継続面の侵食速度に関しては、通水初期には砂礫床の侵食機構が有効な局面があり、急速に侵食が進むが、その後侵食速度は急激に低下し、いわゆる粘着性地盤の侵食機構が卓越した局面に移行する(図-3)。これは山地河川溪岸における不安定土砂の特徴であり、この不安定土塊の再移動の有無を規定するのは、粘着性地盤の侵食機構が卓越した局面での侵食速度であると考えられる。その侵食速度の規定要因については、今回検討した中では、侵食速度はせん断試験から判明した粘着力よりも細粒土砂成分の含有量に左右される傾向が見られた。

山地溪流の溪岸堆積土砂のもつ潜在的な侵食抑制効果を利用した侵食防止対策を考える場合には、今回行った水路実験結果を実際の洪水レベルに対応させる必要がある。そこで、水路実験から得られた休止面の構成に必要な礫分の存在割合と粒径に相似則を適用することによってフルスケールにおいて必要な礫の大きさと存在割合を検討した。検討した結果、実際の溪流の溪岸堆積土砂は礫分が不足しているためにそのままでは侵食されてしまうが、不足分の礫や樹木を配置することで効率的な侵食防止対策を施せると考えられた。

【参考文献】

芦田和男・田中健二(1974)：粘土分を含有する砂れき床の侵食と流砂機構に関する研究，京都大学防災研究所年報，第17号B2，p.571-584

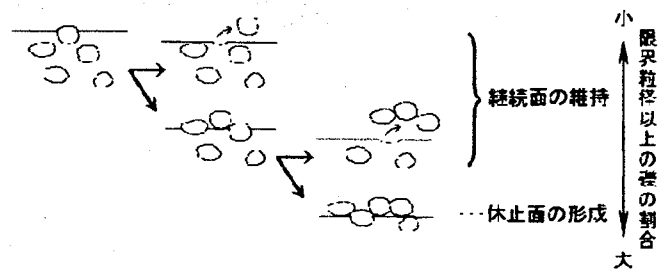


図-1 侵食継続面・休止面の形成過程

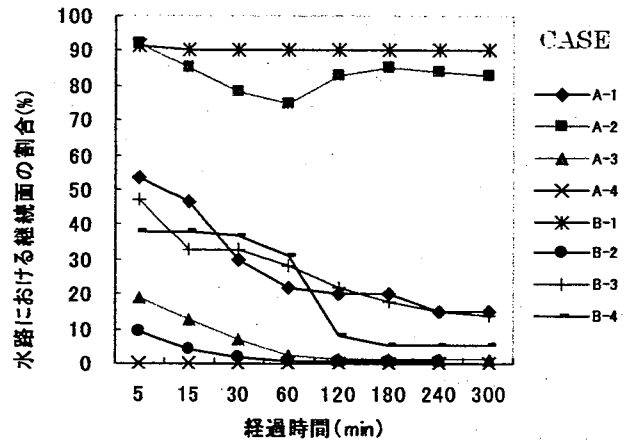


図-2 継続面の割合の時間変化

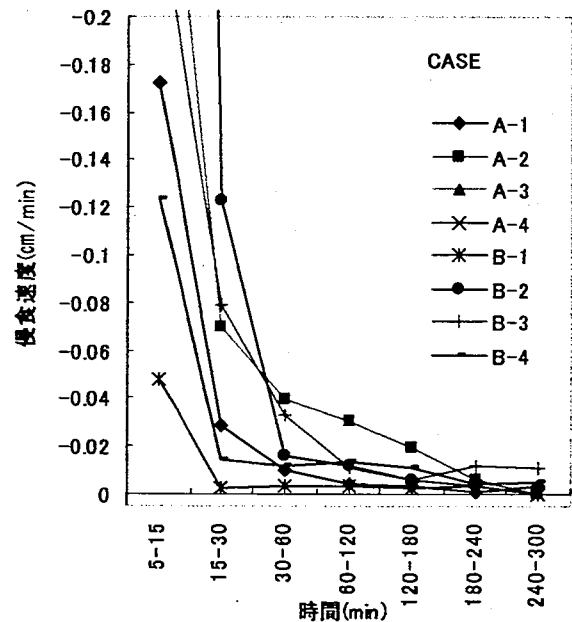


図-3 継続面における侵食速度