

荒廃溪流における洗堀・堆積作用の交互発生について

九州大学農学部 丸谷 知己

1. 研究方法

荒廃溪流では、主として集合移動土石による堆積地形にも、洗堀・堆積作用の交互発生¹⁾の痕跡が見られることは、すでに新谷¹⁾らによって報告されている。また日常経験の中でも、堆積地の離散的に出現する状況が、多くの溪流で確認することができる。本論では、これまで筆者の調査してきた溪床地形のうちから、2, 3のものについて、交互発生を前提としたデータの分析をおこなったので報告する。

図-1の左上は、横軸を流下距離、縦軸を洗堀・堆積作用に関する量として表現したランダム変動である。ここでx軸を1~3の様に動かすことは、この変動現象を、どの様な指標で、どの程度の細かさで見るとかを意味する。変動現象の見方には、一定の指標(x軸)に対してとるyの値の周期的変化を検討する方法もあるが、ここでは一定の指標に対してyの値が+をとるか-をとるかまで区分し、+、-の区間距離の分布(ポアソン分布)について検討した。左下には、これを示したが、いわゆる時系列データによるランダム矩形波と同様の形で表現されることになる²⁾。さて右図は、このランダム矩形波の十区間長を右向き、一区間長を下向きのベクトルで表現したものであるが、その1~4はそれぞれ左の1~4に対応する。

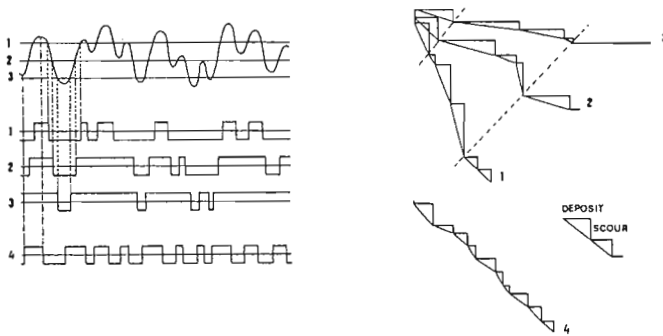


図-1 変動現象の表現方法について

(左上にある変動現象の生データ、左下は変動現象のランダム矩形波表示、右はランダム矩形波の階段状表示を示す)

ここでは、45°の右下向き直線が洗堀と堆積との平衡を意味しており、これより緩勾配の区間は堆積、急勾配の区間は洗堀を示すことになる。この方法の特徴は、①部分と全体との傾向が一見して分かること、②x軸を1~3と変えても(指標のとり方を変えても)、ランダム矩形波に比べて、洗堀・堆積傾向が1~3いずれにもほぼ同様に表われることなどがあげられる。

2. 調査対象地

この方法を用いて、まず一般的な自然溪流として、1983年の島根豪雨災害の被災溪流である島根県奥浜川を対象として、約700m区間についての調査結果を分析した。ここでは、1983年以前の段丘状堆積地と1983年災害直後の堆積地が明瞭に区別できたため、それぞれの堆積地形成区間長を堆積(+), 基盤露出区間長を洗堀(-)とした(図-3)。

次に、溪床内のbase levelである人工構造物等の影響を検討するために、1976年の台風17号災害により被災し、その後床固工事が施工されつつある徳島県吉野川源流田ノ内川、内田谷川および那賀川源流久井谷川についての調査結果を分析した。ここでは、3溪流の溪床幅および床固工間隔が相違するので、その効果の比較ができると考えた。分析は、2~4m間隔にとった横断測線上での①起伏率(標高差の合計÷溪床幅)

と②堆積量(計画溪床面に対する堆積量³⁾)についておこない、①は起伏率減少を堆積、増加を洗堀とし、②は堆積量+を堆積、-を洗堀とした(図-4)。

3. 分析結果

想定されるパターンは図-2の様になり、Ⅰは堆積→洗堀傾向で土砂生産源下流に発生すると考えられ、Ⅲは洗堀→堆積傾向でbase levelなど抗浸食部下流に発生すると考えられる。また、ⅡとⅣとは平衡で、地形的には安定した溪流といえるが、これらの区別は明らかでない。

さて、図-3と図-4との比較で見ると、尺度に注意すると、自然溪流の場合、洗堀・堆積の交互発生間隔が長いことがわかる。これは、指標のとり方の相違にもよるが、自然溪流と人工溪流の②とは、ほぼ同じ意味とも考えられるので、一応妥当といえる。また、自然溪流では旧堆積地の土砂生産源がS地点より上流であるのに、新堆積地の生産源がi地点であることから、図-2の 패턴のIに適合しており、供給土砂の影響が明瞭に表われている。次に、人工溪流で

は、田ノ内川→内田谷川(A)(B)→久井谷川の順に床固間隔が短く、天端長(溪床幅)が長くなり、いわゆる低ダム形に近づく、①、③とも洗堀・堆積間隔が自然溪流に比して細かく、しかも供給土砂の影響よりも床固の影響の方が強く表われている。とりわけ①では、田ノ内川で大きな波形と長間隔の床固部とが、内田谷川でA・B間の堆積→洗堀の変化点がダムアップ部と一致し、IとIIIのパターンを強く表わしている。また②では、久井谷川→内田谷川→田ノ内川の順に45°

線に近い平衡パターンを示している。これらのことは、荒廃溪流におけるbase levelの出現間隔と形とが、洗堀・堆積場の交互発生すなわち、溪床地形の平滑化に効果のあることをうかがわせる。なお、洗堀・堆積作用の交互発生の物理的な検討は、今後おこなわねばならないであろう。本研究は、文部省科学研究費昭和58年度奨励研究により、また徳島県治山林道課上米良課長、能仁氏には調査の便宜を計っていただいたので謝意を表します。

引用文献

- (1) 新谷 融：北大演研報，28-2 193~258，1971
- (2) 堀川 明：ランダム変動の解析，204pp，共立出版，東京，1977
- (3) 二宮伸児：九州大学農学部林学科卒業論文，62pp，1984

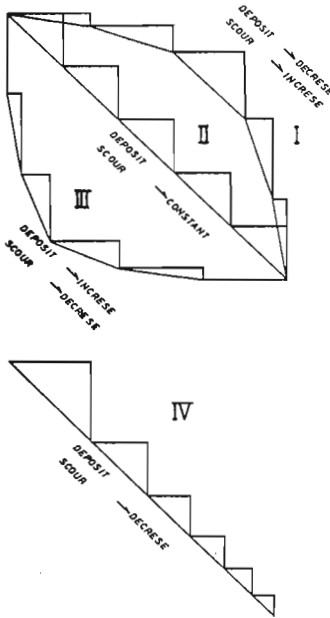


図-2 階段状表示に表われる4種類のパターン

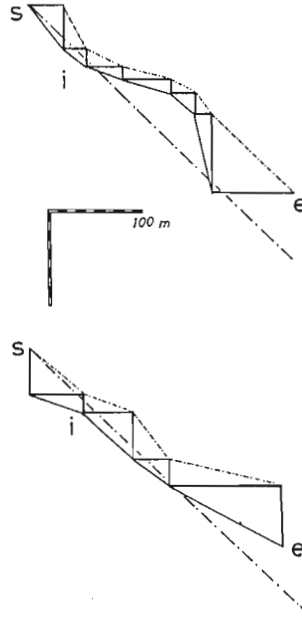


図-3 島根県1983年被災溪流奥瀬川における分析例

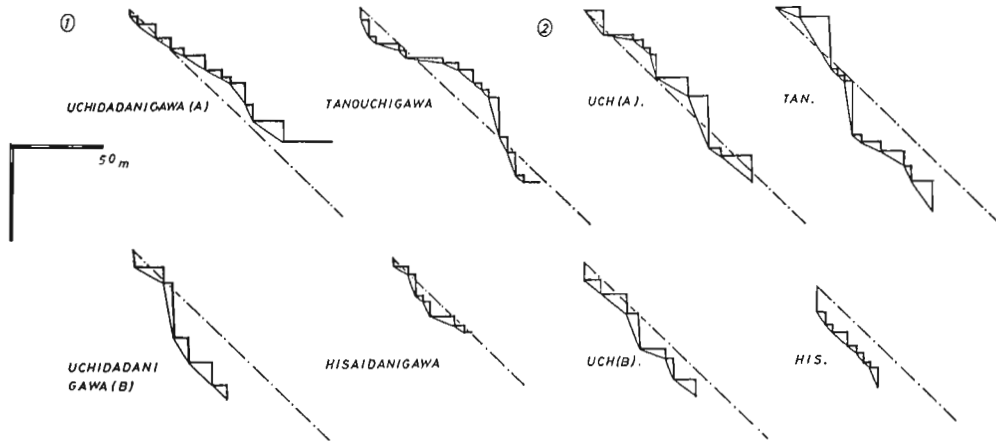


図-4 徳島県吉野川支流田ノ内川，内田谷川および那賀川支流久井谷川における分析例