

溪床内段落部の堆積地形への影響

九州大学農学部 丸谷 知己

1. はじめに

これまで筆者は、溪床内堆積地形を洗掘・堆積作用の複合した痕跡と見なし、それが土石移動規模（流速と流量）と地形要素との関係によって形成されるとして検討してきた。その結果洗掘・堆積場⁵⁾は、地形の平面要素については溪床内主流路幅と彎曲度とに応答して⁵⁾、また縦断面要素については流下部平均勾配と堆積上部の縦断面勾配変曲度とに応答して⁴⁾形成されることが明らかになった。

しかし荒廃溪床内では、これらによっても説明できない様な局所的な洗掘・堆積場が形成されることがある。筆者はこれを、荒廃溪床においてたびたび形成される、溪床内段落部（temporary または locally base level）による影響と考え、これについて検討した。

2. 研究方法

本報では、文部省科研費（昭58奨励A）によって京都府、三重県の直轄砂防施工地での調査の機会が与えられたので、この結果を中心にして解析した。調査対象地は、三重県菟野町三滝川と京都府笠置町横川である。いずれも床固工および流路工施工区間であるが、ここではこれらの段落部を人工的な base level と見なした。これらは高水位時には、ほぼ $50 \leq B/H_m \leq 100$ 程度（ B ：流路幅、 H_m ：平均水深）と考えられ、模型実験という単列砂礫堆から複列砂礫堆への移行領域に相当する²⁾。ただ現地溪床においては、一降雨に対しても低水位から高水位へと連続的に変化することにより、掃流移動形式のみならず、様々な移動形式が堆積地の形成に寄与している可能性がある。よってこの場合には、低水位時の堆積痕跡が必ずしも高水位時の砂礫堆形成の規則性によってのみ説明されるとは考えず、むしろ高水位時の洗掘痕跡である低水位流路（水面）幅に着目し、これを溪床面全体での相対的な洗掘作用の強い部分と見なした。

3. 流路幅の位置的变化

図-1において、白地が低水位時の堆積地、斜線部が流路で、低水位時の流路幅 B_L は溪床幅（高水位時の流路幅） B の2等分線に直交する様な斜線方向に測

定した（高水位時には $B_L = B$ となるので B が効いてくる）。これを溪床幅で除して、流路幅率 $(B_L/B) \times 100$ (%) を求め、それが base level 上下流部で変化する状態を調べた。図-2は横川、図-3は三滝川におけるもので、いずれも縦軸に流路幅率、横軸に調査区間最上流基点からの流下距離をとり、base level の位置と高さ (H) もあわせて示した。

図-2、図-3のいずれにおいても、流路幅率は一定の規則的な波形を示している。これは、図-4右図に示した様に、定常状態から base level 直前 (U_L) で立ち上がり始め、そこから一定距離下流部 (P_L) でピークを示し、さらに下流部 (L_L) でふたたび定常状態に戻るといふものである。この波形を基本形と考え、図-2、図-3のいずれにおいても、本来

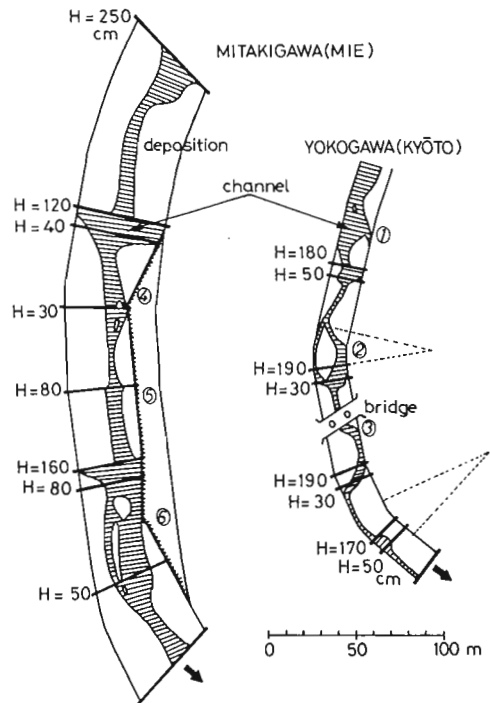


図-1 三滝川および横川流路工施工区間

の波形パターンは一部破線の様でなければならない。これに適合しない部分は①～⑥で、これについて図-1によって検討すると、①は原因不明、②は彎曲度の異なる部分、③は橋脚部分、④は狭窄過程、⑤は狭窄部、⑥は拡幅過程であることがわかる。すなわち、低水位時の流通幅率は基本的には一定の波形パターンを示し、この波形の乱れが生じる時は、ほとんど他の地形要素（ここでは平面要素）が作用する場合に限られている様である。

波形の高さは一定ではなく、base levelの落差とも特に関係がなさそうであるが、これは対象地におけるbase level 間隔 (L) が短いためと考えられる。阿部ら¹⁾の実験では、 $L/B < 4$ では砂礫堆の長さ L_S が L に等しいとされており、ここでは $L/B \leq 3$ であり、砂礫堆として扱えば、それぞれ上流部の堆積土砂が順次下流部に影響しうる範囲にあるため波高に乱れが生じていると考えられる。

4. 流路幅率と段落高

図-4に、前述の波形の U_L , P_L , L_L (横軸) と base level の段落高 H (縦軸) との関係を示した。横川では全体に $U_L < L_L$ であるが、 H がほぼ一定であるため特に明瞭な関係は見られない。三滝川ではやはり $U_L < L_L$ で、かつ H の増加に伴い U_L も L_L もほぼ直線的に増加 (拡幅・狭窄部は除く) している。 P_L はいずれも明瞭な関係は見られず、0~8 mの範

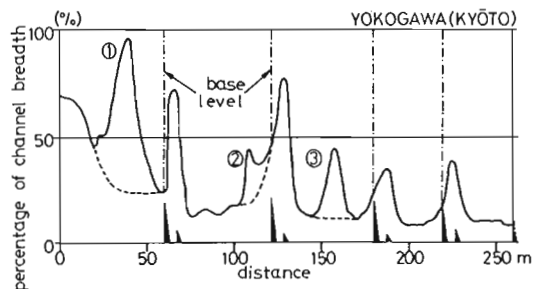


図-2 横川における流路幅の位置的变化

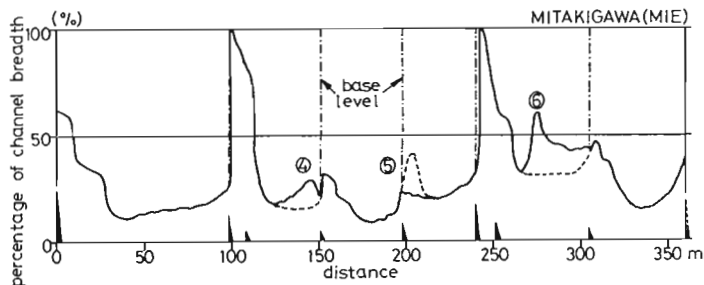


図-3 三滝川における流路幅の位置的变化

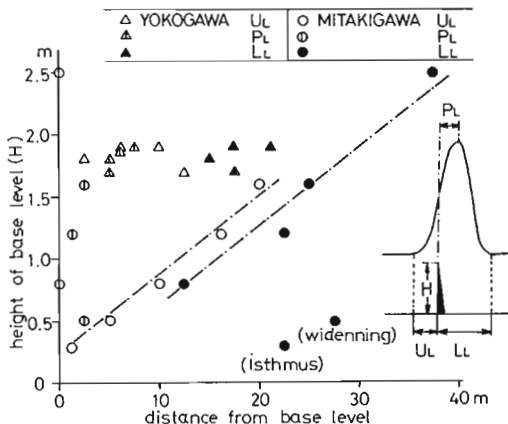


図-4 流路幅率と段落高との関係

囲に集中している。結局 base level は、少なくとも洗掘については、その下流部のみならず上流部にも影響をおよぼし (ただし $U_L < L_L$)、上下流部いずれにおいても、その影響範囲は base level の段落高に比例 ($L/B \leq 3$ のとき) していることが明らかになった。

5. おわりに

東³⁾は、火山性ガリ内で土石流堆積地の大きき占有率を調査し、そこで床固工を越流した地点 (0~10 m : ここでいう P_L 区間に相当) に平均径 25~104 cm の大ききが最も多く集中すると報告している。また筆者も、桜島野尻川での深床変動の観測によって、同一床固工下流部で洗掘場と堆積場の発生する場合があることを認めている⁵⁾。これらと、本報での P_L の位置とは一見矛盾する様にも見えるが、これは実は、個々の土石移動規模とその移動材料の差違が表現されたものと考えた。これに関しては、今後 base level 直下で堆積した場合の影響範囲について検討する必要がある。なお、調査に協力いただいた、水原課長、大庭課長補佐を始めとする三重県砂防課の皆様、九州大学院生、中北、細川両君に謝意を表す。

引用文献

- (1) 阿部宗平ら：新砂防，121，27~34，1981
- (2) 泉 岩男ら：新砂防，109，9~19，1978
- (3) 東 三郎：北大演研報，40-1，197~297，1983
- (4) 丸谷知己：九大演報，53,275~306，1983
- (5) ———：日林九支研論36，305~306，1983