

溪流振幅部の流路変動と土砂移動

筑波大 農林工学系 ○眞板秀二 大坪輝夫
農林学系 海上道雄

はじめに

山地崩壊等によって生産された土砂が、どのような時間的、空間的過程を経て移動していくかに興味を持っている。特にこの土砂移動過程の中で溪流振幅部の果たす役割に注目している。この一つの理由は振幅部では主に流量によって流れの形態がプールになるかシュートになるか異なり、この相違は当然土砂の移動・堆積に支配的な役割を果たすと考えるからである。また別の一つの理由は、振幅部では流路変動が顕著にあらわれ、この流路変動は土砂の移動・堆積の現象が端的に表現されたものであると考えるからである。このような観点から筑波大学井川演習林のある大井川支流東河内沢の振幅部に試験地を設定し、渓床状況の変化等の観測を始めた。今回はこの振幅部の流路の変遷を主に空中写真より判読し、溪流形態と流路変動との関係について若干検討し、また1980年9月の出水による渓床堆積土砂の移動量と流路変動量の関係を実測データを用いて若干検討したので、これらの結果を報告し大方の御批判を仰ぎたい。なおこの調査については井川演習林の現地職員の方々から多大の援助を受けている記して謝意を表する。

1. 調査地の概要

東河内沢は青蘆山(2406 m)を最高峰に持ち、標高差1740 mを約9.6 kmの流路長で流下する流域面積27.3 km²の流域である。地質は頁岩、砂岩が互層する中生代で、糸魚川-静岡構造線の影響を受け破砕されている。調査地はこの流域の上流より約2.5 kmの位置にあり、溪流の最大幅107 m、最小幅13 m、長さ1.2 km、渓床の平均勾配が1/10.8の振幅部である。

2. 溪流形態と流路変動

1948年、1964年、1970年、1975年の4時期の空中写真と1980年5月、10月の実測図を使って作成した流路変動図(図-1)をみると、はなはだしく流路が変動している部分と余り流路の変動しない部分がある。この余り流路の変動しない部分を流路変動の節点と呼ぶと、節点は0.3 ~ 0.4 kmほどの一定の間隔で出現している。また蛇行度図(図-2)をみるとこの振幅部が約0.3 kmの半波長を持って蛇行しているのが分かる。渓床縦断面図(図-3)をみると渓床勾配が、1/15.0、1/11.9、1/8.4の3つの部分に大きく分けられる。この勾配変化点の位置と流路変動の節点の位置はほぼ対応している。以上のように溪流の蛇行、渓床勾配の変化点の存在、溪流幅変化の状態と流路変動との間には、流量、流砂量を媒介として何らかの対応関係

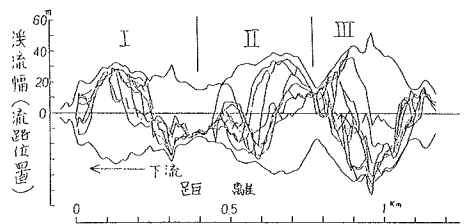


図-1 流路変動図

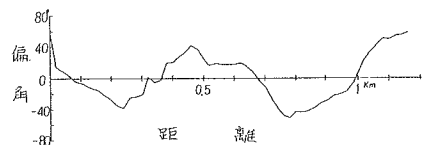


図-2 蛇行度図

が考えられる。今回の検討では、この対応関係について詳しく議論できなかったが、この拡幅部が流路変動の節点、溪床縦断面、蛇行の周期によってⅠ、Ⅱ、Ⅲ区間に大きく分けることができるのは、これらの対応のあらわれと考えることができる。

3. 拡幅部各区間の流路変動量

1964～1980年間のほぼ5年ごとの各期間の流路変動量を示したのが図-4である。この図によるとⅡ区間は1964～1970年を除いてはⅢ区間より流路変動量が少なく、大きな流路変動のおこりにくい区間と考えることができる。実際、Ⅲ区間の流路は網状流路を形成しているが、Ⅱ区間では砂礫段丘間を流路が割り込んで流れているという状態である。

このようにⅡ区間は大きな流路変動のおこりにくい区間と考えられるのに1964～1970年のある時期に大きな流路変動をおこしている。降雨資料からこの時期を推定すると日雨量378mm、時間雨量56mmの10～15年確率の降雨のあった1969年8月4日が考えられる。そしてこの流路変動はこの降雨により拡幅部にプールが形成され、Ⅱ区間に大量の土砂の堆積がおこったためと考えられる。その後、これ以上の規模の降雨は何回かあるが、Ⅱ区間ではそれほど大きな流路変動はおこっていない。これは流路変動が流量だけでなくもとの流路の状況、上流からの流出土砂量等と関係することを示している。

4. 1980年9月の出水による流路変動量と土砂移動量

1979年10月に日雨量217mm、時間雨量54mmの3～10年確率の降雨があった。この降雨で形成された溪床面が1980年9月の降雨による土砂移動の基準面になると考えられる。1980年9月の降雨は日雨量142mm、時間雨量35mmの1～2年確率の降雨で、この降雨による拡幅部の溪床堆積土砂の移動量はⅠ区間で-3,000m³、Ⅱ区

間で-6,700m³、Ⅲ区間で-2,300m³、計-12,000m³であった。このときの流路変動量と土砂移動量の関係を示したのが図-5である。この図をみるとⅠ、Ⅱ、Ⅲ区間で流路変動量と土砂移動量の関係が異なるのが分かる。Ⅰ区間は平均の流路変動量が0.77m/mと一番大きい、平均の土砂移動量は、-7.5m³/mとⅢ区間とほぼ同程度である。一方Ⅱ区間は平均の土砂移動量が-17.9m³/mと一番大きい、平均の流路変動量は0.45m/mとⅢ区間とほぼ同程度である。これからみると土砂移動量という意味ではⅡ区間の流路変動に注目する必要があると考えられる。

1. 溪流幅の中心を基準にとり、これに対して左右にどれだけ流路が偏っているかを示してある。 2. 溪流幅の中心をなめらかに結んだ線を溪流中心軸とし、この拡幅部の上流始点と下流終点を結んだ方向を一般方向として、この方向に対する溪流中心軸の偏角を示してある。 3. ある場所での2時期の流路位置の差をもって表わしてある。複数の流路の変動量は、流路位置の差が最小になるような位置に流路が移動したと考え、それらの流路位置の差の合計で表わしてある。 4. 隣接の畑庭モデルでの観測資料である。

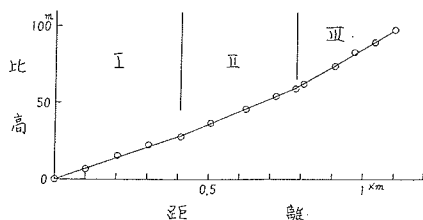


図-3 溪床縦断面形

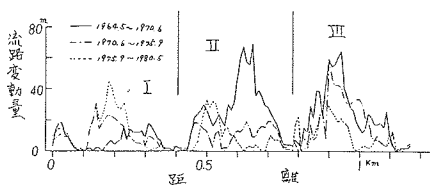


図-4 各区間の流路変動量

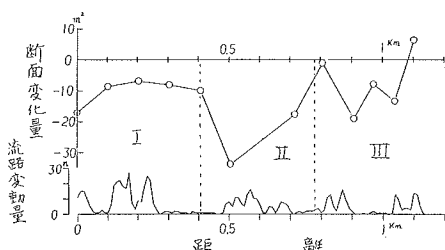


図-5 流路変動量と土砂移動量