

## 生物群集の多様性と河川空間の地形的構造に関する研究 (I)

## — 屈曲度と川幅の位置的变化 —

九州大学農学部 境 裕子・山口 和也  
伊藤 哲・丸谷 知己

## 1. はじめに

河川では流量の変化にともない異なる規模で土砂が移動する。侵食、運搬、堆積という一連の土砂移動プロセスにより粒径や形態の異なる堆積地形が形成され、その堆積地形は位置的に変化している。このような堆積地形を生息場所とする水辺生物の群集構造も堆積地形の変化に応じて変化していると考えられる。本論では、流域内の土砂生産が、生物群集に及ぼす影響を知るための基礎として、新しい崩壊地を土砂生産源とする溪流の地形的特徴を検討した。

## 2. 調査方法

調査地は、一ツ瀬川水系大藪川支流の九州大学宮崎演習林内の新しい崩壊地を含む小流域でおこなった(図-1)。A区間は崩壊地直下から合流部まで310mで、現在も崩壊地から多量の土砂が流入しており、河道は全区間にわたって土砂に埋積されている。B区間は240mでかつては土砂生産があったものの、最近では土砂生産がなく砂礫は河道内に拡散しており、ところどころに基岩も見られる。C区間はAとBの合流地点から120mで、Aから土砂が流入している。このような3つの区間について調査を行った。A, B, Cそれぞれの区間で10~20m間隔で横断測量を行い、堆積地形を平面形で表した。地形的特徴を表すために、屈曲度と川幅(図-2で定義)とを10m間隔で平面形から読みとった。平面形でみた河川の各地点の特徴を非類似度(どれくらい、似ていないか)で表した。非類似度は、次のようにして求めた。

① 屈曲度と川幅は絶対値ではオーダーが違うのでそれぞれの最大値-最小値間の幅を1としたときの相対値  $x_i$ ,  $y_i$  を次式で求めた。

$$x_i = x_m / (x_{max} - x_{min})$$

$$y_i = y_m / (y_{max} - y_{min})$$

$x_m$ ,  $y_m$  はそれぞれ任意の地点の屈曲度、川幅を表している。このように求められた相対屈曲度  $x_i$ , 相対川幅  $y_i$  に基づいて、非類似度を求めた。

② 相対屈曲度をx軸、相対川幅をy軸にとって各地点をプロットし、そのプロットされた各点の間隔すなわち非類似度を次式で求めた。

$$\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \dots\dots\dots (1)$$

$(x_i, y_i)$  ( $x_j, y_j$ ) は相対屈曲度-相対川幅を軸とする座標軸上の任意の点である。

この(1)式で求められた非類似度に基づく地形的特徴を、A, B, C区間について比較した。

## 3. 結果

任意の2地点間の距離に対する非類似度を区間A, B, Cについてあらわした(図-3)。それぞれの区間においては10m間隔で屈曲度と川幅とを読みとったが、まずこれを10m, 20m, 40m, 60mの移動平均をとってどれくらいのスケールで見えていくのが適当か検討した。距離に対する非類似度が変化する割合つまり回帰線の傾きは  $L = 10m, 20m$  では、どの区間も小さいが、 $L = 40m, 60m$  では明瞭な差がみられる、区間ごとにみるとC区間では大きく、A, B区間では小さい。この回帰直線の傾きを  $\beta$  多様性という<sup>1)</sup>が、回帰直線の傾きが大きいと  $\beta$  多様性は高くなり逆に小さいと低くなるといえる。つまりA, B区間は  $\beta$  多様性が低く、C区間は  $\beta$  多様性が高いことが分かった。区間ごとの差が明瞭に表れた  $L = 40m$  で、A, B, C区間のそれぞれについて川幅と屈曲度を比較することにした。図-4に屈曲度-川幅で表される特徴を各区間ごとに示した。A区間は川幅、屈曲度と共に変動幅は小さいが、B区間は川幅の変動幅は小さいが、屈曲度の変動幅は大きいことが分かった。またC区間は川幅の変動幅は大きい、屈曲度の変動幅は小さいことが分かった。

## 4. 河川地形の多様性

A区間もB区間も単位距離あたりの非類似度の変化の差は小さかった。すなわち  $\beta$  多様性は低く地形の単調さという点では同じである。しかし、屈曲度の変動

幅の違いは、異なった堆積地形であることを示していると考えられる。これは土砂流入以後の経過時間が異なっているためと考えられる。A区間のβ多様性が低かったのは、土砂が流入してからの時間の経過が短く、河床の侵食作用が進んでおらず河道内に土砂が一様に堆積しているためと考えられる。B区間のβ多様性が低かったのは、土砂が流入してからの時間の経過が十分長く、砂礫が河道内に拡散しているためと考えられる。屈曲度も川幅も、流水と接する堆積地形の侵食の受け易さ(erodibility)によって変化する。すなわち堆積物が河道に充満して侵食の最も受け易い時期と十分に侵食された後の時期とでは、地形的には同じ様なβ多様性を示すことになると思われる。しかし、土砂の流入

以後の経過時間という点で、異なった侵食、運搬、堆積形式にある支川が合流すると、その下流部ではC区間のように単位距離あたりの非類似度の変化の差が大きくなりβ多様性が大きくなると考えられる。C区間は合流によってA区間から土砂が流入し流量が増加し、A区間ともB区間とも異なった侵食、運搬、堆積形式にあたるためと考えられる。本論では生物群衆との関係を見ていないが、今後は生物群集が必要とする河川の地形的な多様性の高さを明らかにするつもりである。

引用文献

- (1) R. H. ホイックカー (宝月 欣二訳) : 生態学概説, 100 - 111, 培風館, 1990

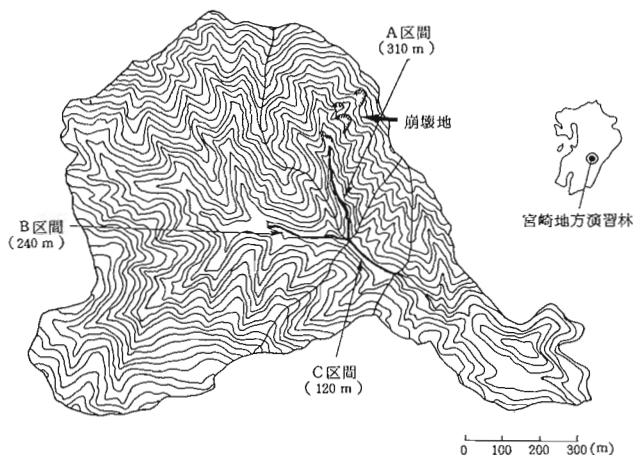


図-1 調査地概要

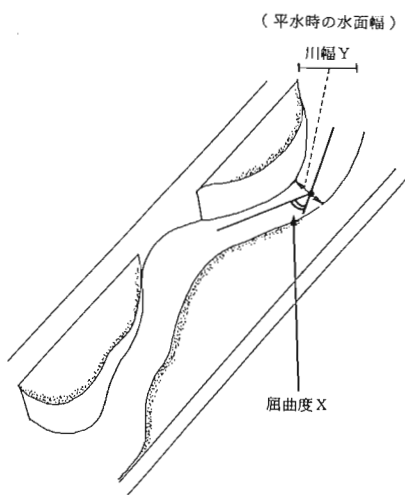


図-2 屈曲度と川幅の測定方法

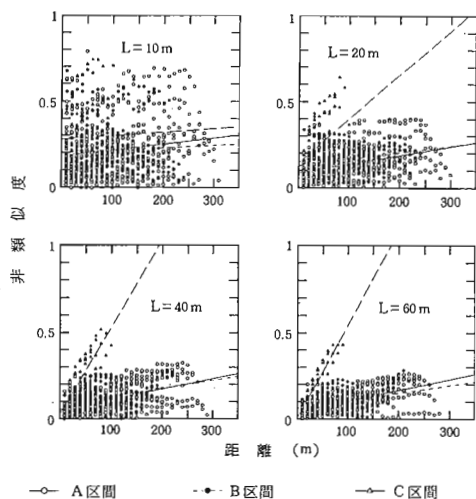


図-3 距離に対する非類似度の変化  
回帰直線の傾きが多様性を示す

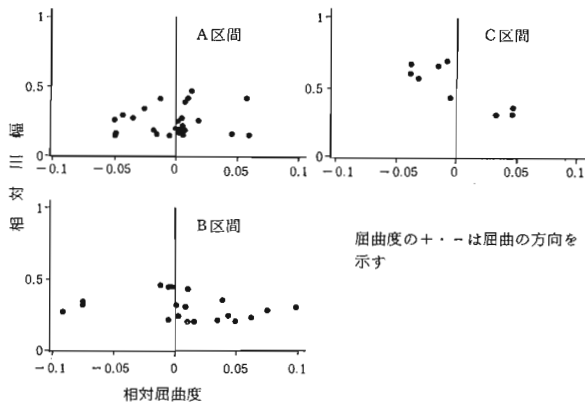


図-4 屈曲度と川幅による溪流の平面的な特徴