

扇状地河道の中州形成過程における植生の役割

金沢大学工学部 正 員 辻本哲郎
金沢大学大学院 学生員○辻倉裕喜

1. まえがき

今日、治水・利水・環境の3つの機能を等しく向上させていく河川整備を指向する上で、洪水の頻度(流況)、流送土砂、河道動態そして植生の相互作用系を追究し、充分な理解を得る必要がでてきている。本研究では、このような相互作用系によって形づけられる河相の理解の一端として、典型的な扇状地河川である手取川の河道内中州をフィールドとし、地形測量、植生調査、年輪調査などから、以前に何らかの要因で河道内に形成された植生域が、周辺への洪水時の土砂堆積とそこへの植生侵入というプロセスを経て、どのように拡大してきたか検討する。

2. 調査方法

調査の対象とした手取川(流域面積809km², 流路延長72km)の河道内中州は、河口から8.0km~8.4km付近に分布しており、この付近の平均縦断勾配は約1/100である。このような典型的な扇状地河道の中州において地形測量、植生調査、年輪調査を行った。

地形測量は、堤防上の距離標にとった基準点にトランシットを据え、必要な地点(測量時の水際線、植生境界、中州地形の急変点、旧河道の境界など)に標尺をたて、これを視準するスタジア測量を用いて行った。植生調査は、まず植生分布を認識するために植生群落の境界を地形と同様に測量した。次に、中州内の樹木について、その分布が中州全体において、均等になるように90本を抽出し、各樹木の根元の位置を測量、かつ樹種、樹高、幹の直径を調査した。年輪調査は、抽出した90本の樹木について、生長錐を用いて行った。ここでの調査目的は樹齢そのものではなく、中州内の樹木の相対的な年輪分布にあるので、樹種に関係なく各樹木の根元から30cmの高さで年輪サンプルを採取した。

3. 調査結果

上記の調査方法により、測量点の3次元座標、および各樹木の樹種、大きさ、年輪などがデータとして得られた。平面座標については、堤防上の距離標(8.2km)にとった基準点を原点とし、それと下流の距離標(8.0km)とを結ぶ線をx軸、これに直角に流心へ向かう方向にy軸をとった。鉛直座標は、基準点の標高とトランシット高さをを用いて標高に換算した。

調査で得られたデータを基に、まず中州全体における地形コンター(図1)、植生群落分布(図2)を描いた。

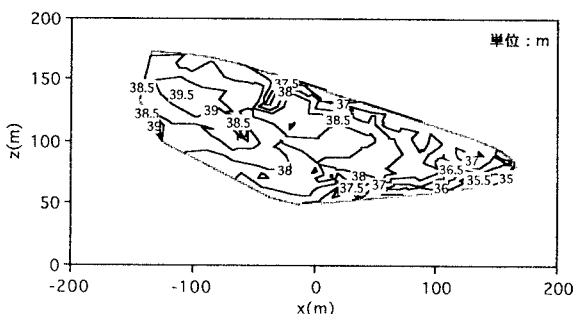


図1 地形コンター

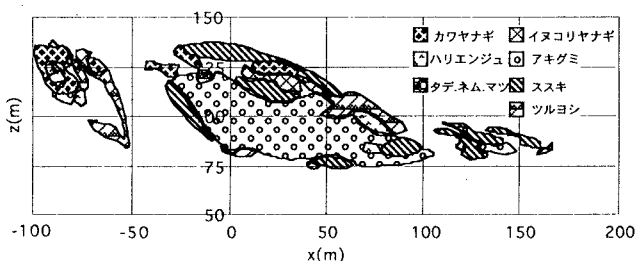


図2 植生群落分布

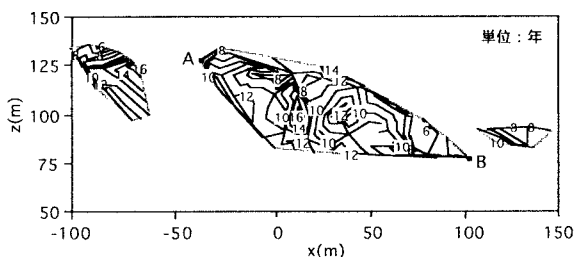


図3 年輪コンター

なお、対象とした中州は大きく3つの植生域に分かれていた。これらの図から、植生ごとに群落を形成する場所に相対的な差があること、群落の形状が異なることなどの特徴が見られる。次に、中州全体における年輪コンター(図3)を描いた。この図から、3つに分けられた各植生域について見ると、初期の植生域と思われる年輪が最も多い所を中心に、上流側、下流側にそれぞれ年輪が少なくなっていく傾向が見られる。このことから、この中州は3つの各植生域がその周辺への土砂堆積とそこへの新たな植生侵入というプロセスの繰り返しによって拡大し、連なって形成されたものであると推測される。

また、中央の植生域において、連続的かつ広範囲に群落を形成しているアキグミについて着目し、この群落についての年輪コンター(図4)、樹高コンター(図5)、幹の直径コンター(図6)を描いた。これらの図から、年輪と樹高や幹の直径は、ある程度の相関関係(年輪が多い樹木ほど樹高が高く、幹の直径も太い)にあることが分かる。

4. 中州形成過程の検討

上記の調査結果から、中央の植生域について着目し、堆積高さと年輪の流下方向分布から中州形成過程の検討を試みる。まず図3における点Aと点Bを結ぶ直線を流下方向測線に選び、点Aを0点とした流下方向距離をとった。次に、この測線上の堆積高さは、地形の標高(メッシュデータとして整理)から河床高さ(測線延長線上の水際線のデータ2点から内挿)を差し引いて求めた。このようにして、堆積高さと年輪の流下方向分布(図7)が得られた。この図から、堆積高さと年輪は相関関係にあることが分かり、初期の植生域の上流側、下流側それぞれに堆積域が拡大、そこへ新たに植生が侵入してきたという中州形成過程が説明できる。

辻本・北村¹⁾は、室内実験と数値計算から、初期の植生域背後に現れる最小流速によって、植生域より下流側に浮遊砂が堆積する過程を示した。このことから、本研究の調査結果において、初期の植生域は上流側に掃流砂が、下流側に浮遊砂が堆積し、拡大してきたものと考えられる。よって、中州形成過程の説明上、河床材料の認識も必要となる。

5. あとがき

本研究において、河相の理解の基礎的な例として、実河川での中州形成(拡大)過程の把握を試みた。今後、掃流砂、浮遊砂などさまざまな粒径の砂を含んだ流れの条件下で、実験や数値解析を行うことにより、中州形成(拡大)過程の再現を試みたい。

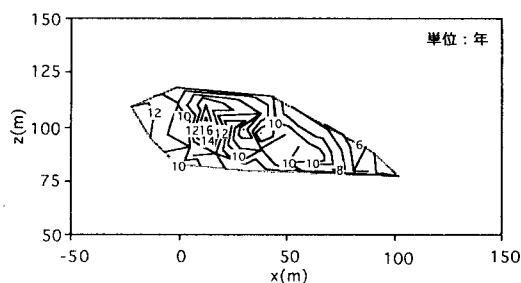


図4 アキグミ・年輪コンター

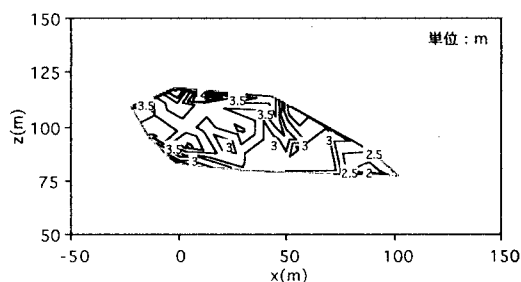


図5 アキグミ・樹高コンター

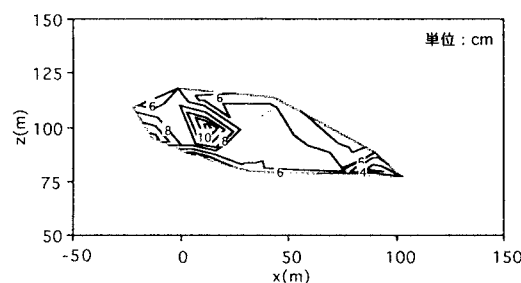


図6 アキグミ・幹の直径コンター

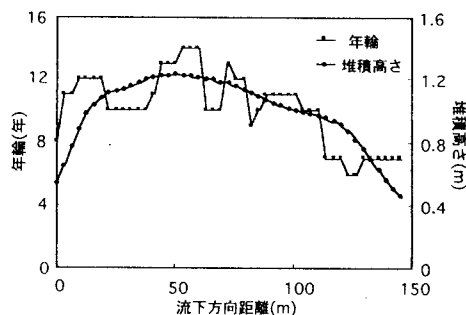


図7 堆積高さと年輪の流下方向分布

参考文献：1) 辻本・北村：植生周辺での洪水時の浮遊砂堆積と植生域の拡大過程，水工学論文集，第40巻，pp.1003-1008，1996.2.