

木曽川ワンド群の堆積状況の支配的要因に関する研究

中部大学　○山下　洋平
中部大学　伊藤　昭文

中部大学　正会員　武田　誠
中部大学　フェロー　松尾　直規

1. はじめに

木曽川下流域（河口から 14～19 km）は、数十基におよぶ水制群と水制周辺の土砂の堆積によって形成されたワンド群により、極めて特徴的な地形と景観を有する。著者らはワンドにおける流れと水質変動の検討を行っているが、土砂堆積の状況はワンドによって大きく異なっていることから、まず、このようなワンドにおける土砂堆積状況の支配要因について検討を行い、ワンドの設置や維持管理における基礎資料を得ることを目的とした。

2. 作業方法

対象とする木曽川ワンド群（河口から 14.4km～19.0km）の地図を図 1 に示す。本図から、対象域内の上流では土砂堆積の傾向が強く、17.0km 付近では弱まるものの、16.0km～17.0km の領域で再び土砂堆積が強まっている。それより下流の 15.0km までは水深が浅い水域になっており、その後再び土砂堆積がみられる。各ワンドを図 1 のように A～Q とし、それらについて土砂堆積の状況に応じて、それぞれ I～V までの区分を定義した。本研究では、ワンド内の土砂堆積の状況がどのような因子によって形成されたのかを検討するため、図 2 に示すように最深部までの比率 γ 、ワンド開口部と主流のなす角度 θ_1 （ θ_1 が正の場合は本川の流下方向がワンドから流出する向きとなり、負の場合は流入する向きとなる）、水制と主流のなす角度 θ_2 （ θ_2 が正の場合は水制の向きが流下方向を向き、負の場合は上流方向を向く。従って正の場合は水制の上流では流出しやすく、水制の下流では流入しにくいことを意味する）、流速の 3 項目を考えた。流速は、200m 間隔の木曽川横断データを用い、流量 $200\text{ m}^3/\text{s}$ 、勾配 $1/10000$ 、粗度係数 0.03 とした場合のマニング則から求めており、ここでの主流は木曽川本川の中央とした。

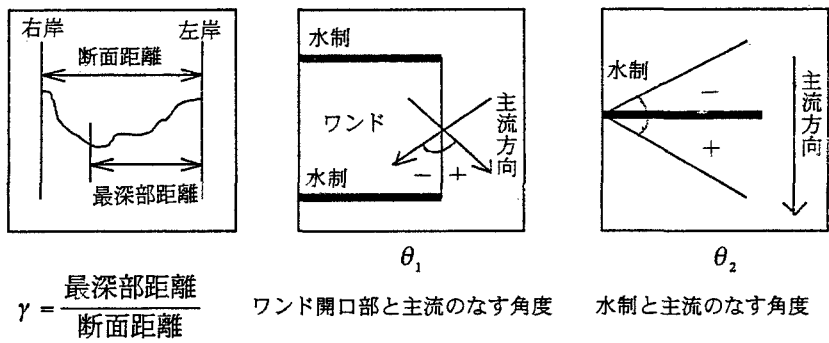


図 2 検討項目

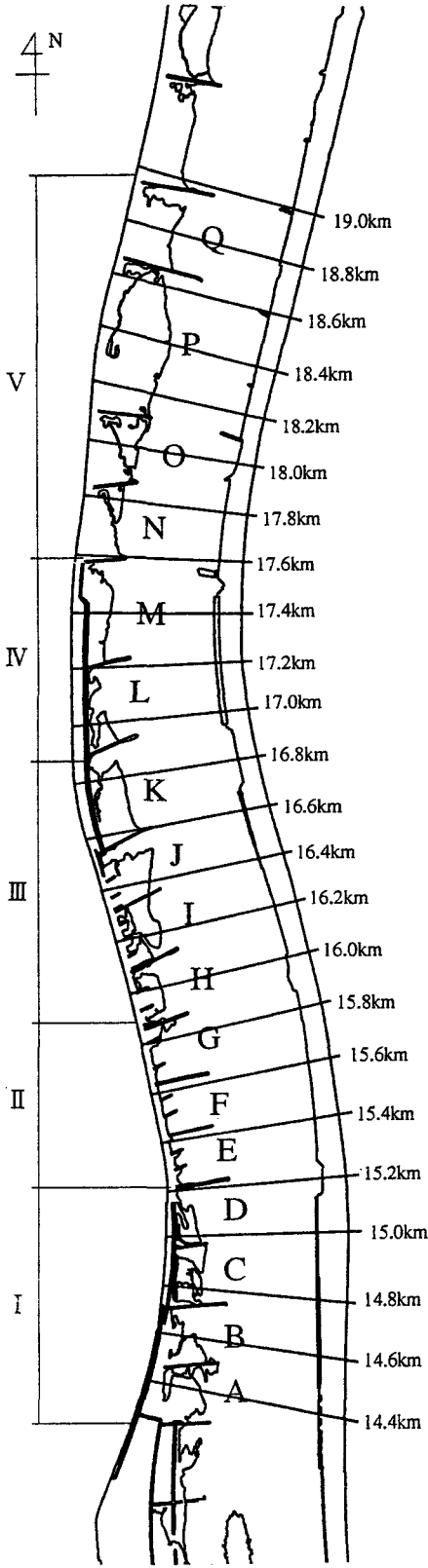


図 1 木曽川ワンド群の地図
（河口から 14.4km～19.0km）

3. 結果および考察

図3に前述した影響因子の縦断分布を示す。まず、最深部までの比率の図から、最深部は上流（17.5km～19.0km）と下流（14.4km～16.0km）で左岸側へ移動しワンドから遠くになっており、中流（16.0km～17.5km）では右岸側へ移動しワンドに近づいている。この最深部の移動は図1からも分かるように河川形状に依存していると思われる。 θ_1 についてみると、下流では θ_1 の値が正值を示しており、本川の流れがワンド内に入りにくくなっている。また、 θ_2 では、上流の水制は 0° 、すなわち本川の流れに対してほぼ 90° となっており、中流の水制は本川の流れに対して開いている。下流の水制は大きな正值となっているため、本川からの流れは入りにくく出やすいものと考えられる。さらに、図3の流速分布図から16.5km付近で流れが強くなっている。

図3から、ワンドの形成について考察する。まず、区分Ⅰでは、土砂堆積が生じているがワンド内の上流側では堆積がみられない。これは、 θ_1 および θ_2 が正值であるため、本川からは土砂を含む水が流入しにくく、ワンドからはそれが流出しやすい場と考えられる。また、区分Ⅰの水制は透水性であるので上流側のワンドから土砂輸送が生じていることが考えられ、それが下流の水制の影響で図1のような堆積傾向を示したものと考えられる。区分Ⅱでは、あまり土砂堆積が生じていない。これは、 θ_1 および θ_2 の図より本川から流入しにくく、また最深部がこの区間で左岸側へ移動して主流がその方向へ向かうとともに、流速も低下すること、さらに、上流のワンドの水制が不透過性であることなどの理由で、土砂供給が少なく堆積もあまりみられないものと考えられる。区Ⅲでは、 θ_1 および θ_2 が負値で、特に水制の向きが大きく上流側へ傾いており、最深部もワンド付近に寄りかつ流速も速くなっている。このような領域では本川からの流れが入りやすいと予想されるため、図1にみられるような土砂堆積の傾向が強まったものと考えられる。つぎに、区Ⅳでは θ_1 と θ_2 がともに小さくゼロに近づいており、また、上流の水制は不透過性であるので、土砂の流入が小さく、土砂堆積があまり生じなかったと思われる。つぎに、土砂堆積が顕著にみられる区Ⅴでは、 θ_1 が正值であり本川からの流入は小さいものの、 θ_2 が比較的大きな負値を示すことから、いったん流入し堆積した土砂は流出しにくいものと考えられる。

4. おわりに

ワンド内の土砂の堆積傾向が、最深部までの比率、ワンドの開口部と主流のなす角度、水制と主流のなす角度、流速分布により説明でき、これらがワンドの形成には複雑に関連することが分かった。今後は粒度分布との比較を行い、より詳細な検討を試みる予定である。

【参考文献】（財）河川環境管理財団 大阪研究所：わんどの機能と保全・創造，平成11年3月。

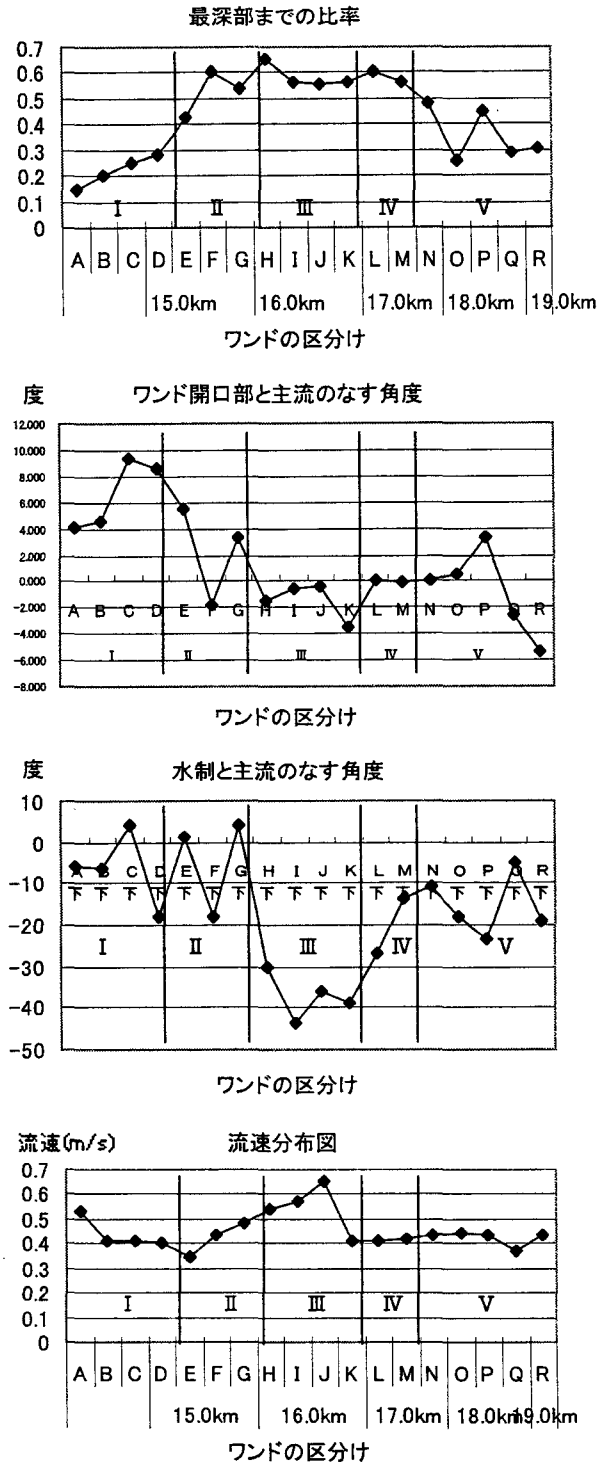


図3 影響因子の縦断分布