

単列交互砂州水路における側岸侵食実験

秋田大学 土木工学科 ○ 学生員 猪又 亘

学生員 堀 元彦

正 員 石井 千万太郎

1. はじめに

砂州形成河道においては、低水流路は低水時の砂州の変形によって形成され则认为られる。単列交互砂州が形成されている実河川において、渇水時に見られる低水流路は、砂州前縁線に沿って形成される例が多い。著者の一人はこれまでに砂州の変形実験を数ケース行ったが、明確な低水流路が形成されなかったり、実河川とは異なる形の低水流路が形成される結果を得ている。本実験は、低水時流量としていくつかの流量で単列交互砂州の変形実験を行い、各低水時流量に対して低水流路が形成されるか否か、また、形成された場合、砂州形状に対してどのような位置に形成されたかを検討している。

2. 実験装置及び実験方法

本実験では、勾配1/50、有効長7m、幅0.2m、深さ0.3mの合板製長方形断面水路に、平均粒径0.9mm（比重 $\gamma_s = 2.65$ ）の砂を10cmの厚さに敷き詰めた。そこに流量 $Q=0.651/s$ （無次元せん断応力 $\tau=0.119$ ）を通水し、単列交互砂州を形成させた後、所定の低水流量を通水させて砂州の変形実験を行った。その低水流量としては、RUN1~5 に対し、 $Q=0.086, 0.090, 0.098, 0.110, 0.1301/s$ が用いられている。河床形（砂州前縁線、低水流路形状、路床横断面形）の測定は低水流量通水前後で行っている。なお、図-1, 3の低水流路は、低水流量通水時の水際線ではなく、低水流量通水終了後、砂州上に残された低水流の明らかな痕跡と、またそれらが不明確な所は上下流のつながりより求めたものである。

3. 実験結果及び考察

今回の実験で、単列交互砂州は流量 $Q=0.651/s$ （ $\tau=0.119$ ）によって形成されたもので、各RUN で波長及び波高にはほとんど差がなく、その平均値は73cmと1.1cmであった。低水流量の通水は、ほぼ安定な低水流路が形成されたと判断された時点まで行われた。その時間は各RUN で、115, 35, 25, 20, 15 分となっており、また平坦床と仮定したときの各RUN の無次元せん断応力は、 $\tau=0.036, 0.037, 0.039, 0.042, 0.046$ であった。図-1は、各RUN で得られた砂州前縁線と低水流路形状を示したものである。RUN1~3 では、低水流路は一本で、砂州前縁線に沿って形成され、その低水流路幅は τ が大きくなるにつれて狭くなる傾向が見られた。RUN4~5 では、水路を斜めに横断する流路と側壁に沿う流路2本の計3本が形成され、水路を斜めに横断する低水流路は、 τ が大きくなるにつれて砂州前縁線から離れていき、砂州形成時の主流路に近い流路をとる傾向が見られた。

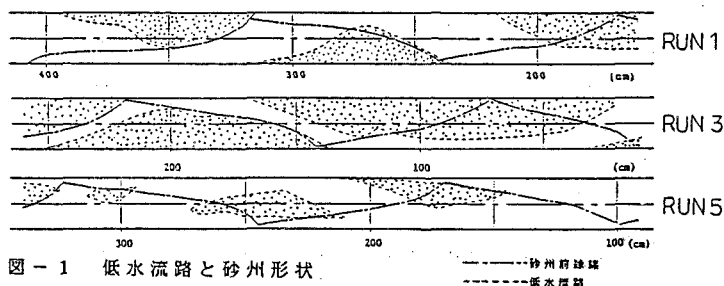
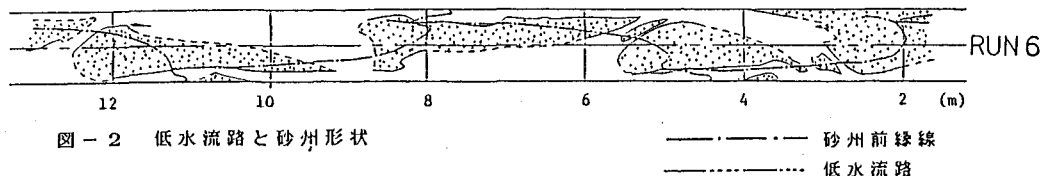


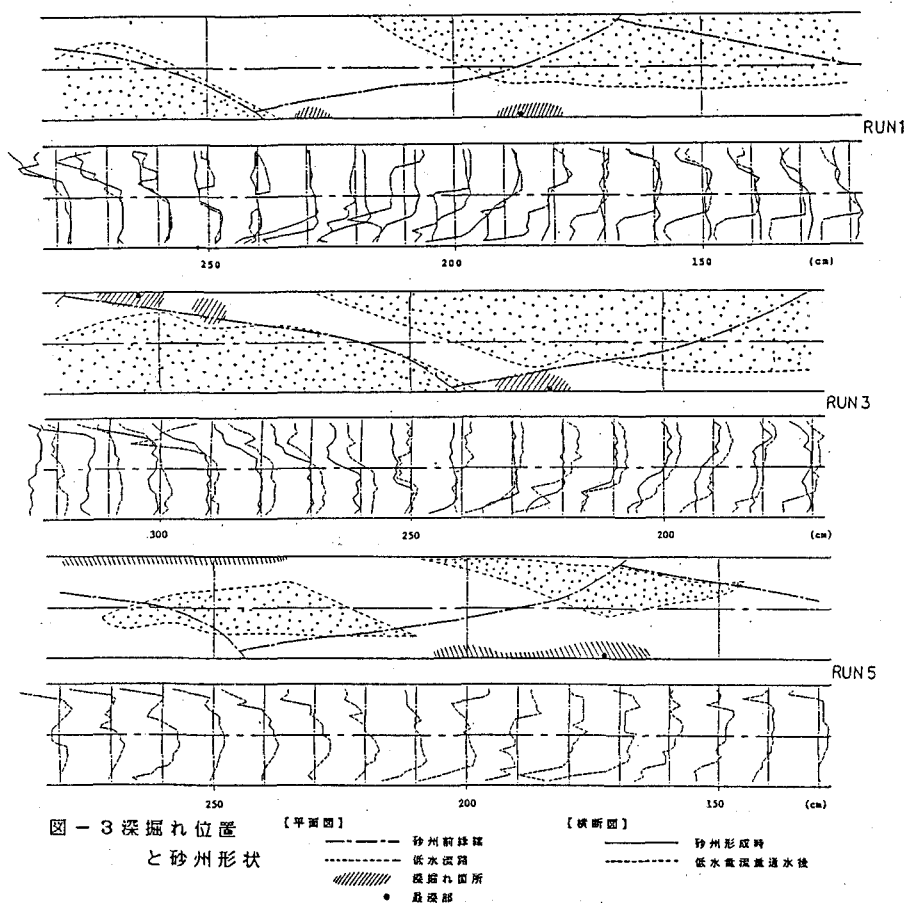
図-1 低水流路と砂州形状

また、著者らは、規模の異なる水路（有効長28m、幅0.9m）で、図-2（RUN6）の結果を得ている。図-2の一点鎖線（太線）は、流量 $Q=6.911/s$ （ $\tau=0.098$ ）を通水して、形成された単列交互砂州（波長=309cm、波高=3.2cm）の前縁線で、実線と破線で示されている低水流路は、低水流量通水終了後、水路勾配を下げ、低水流量よりも小さな流量を通水して、その水際線を測定したもので、水際線の明確なものは実線で、不明確なものは破線で示している。RUN6（ $\tau=0.068$ ）の低水流路形状は、RUN5（ $\tau=0.046$ ）のそれに似ており、



RUN1~5 で見られた傾向にあてはまる。

図-3は、深掘れが砂州形状に対してどのような位置に形成されたかを示したものである。各RUN で得られた深掘れの最深部は、砂州の先端より砂州長の $2/3, 1/3, 1/4, 1/3, 1/1$ 下流に見られた。RUN1~3 では、深掘れは、 r が大きくなるにつれて上流に移動して砂州の先端に近づく傾向が見られ、RUN3~5 では、深掘れは、 r が大きくなるにつれて下流に移動して砂州の先端から遠ざかる傾向が見られた。



4. おわりに

本実験では、低水流量によって砂州が変形し、低水流路が形成されることが明らかになったが、砂州前縁線に沿わないものも見られた。したがって、単列交互砂州が形成されている実河川において、洪水の減水の仕方、その後の中小洪水のレベルによって低水流路形状が異なることが考えられる。故に、低水流路形状のみによって砂州形状を判断する場合、それらを考慮する必要がある。