

II-216 低水流による単列交互砂州の変形実験

秋田大学土木工学科 正員 石井 千万太郎
 北海道大学 工学部 正員 黒木 幹男
 北海道大学 工学部 正員 岸 力

1. はじめに

砂州形成河道においては、低水流路は砂州の低水時の変形によって形成されると考えられる。砂州が形成されている実河川で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。このため砂州の形状は航空写真や平面図に見られる低水流路から推定されることが多い。しかしながら、著者の一人が以前に砂州の変形実験を数ケース行っているが、明確な低水路が形成されなかつたり、実河川とは異なる形の低水路が形成される結果を得ている。そこで本研究は、低水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、各低水流量に対して低水路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るかを検討したものである。

2. 実験装置および実験方法

本実験は、勾配 1/50、長さ 7m、幅 0.2m、深さ 0.3m の長方形断面水路に平均粒径 0.9mm (比重 2.65) の砂を 10cm の厚さに敷き詰めて行われた。その水路に流量 $Q=0.650$ l/s (無次元せん断力 $\tau = 0.119$ 、フルド数 $Fr=1.25$) の水を流して単列の交互砂州を形成させた後、所定の低水流量を通水して砂州の変形実験を行っている。各RUN の低水流量と平坦床と仮定した場合の各RUN の無次元せん断力 τ を表-1に示している。通水はほぼ安定な低水流路が

表-1 実験条件

RUN	流量 Q (l/s)	無次元せん断力 τ	通水時間 T (min.)	最大洗掘深 H (cm)
0	0.650	0.119	0.9
1	0.130	0.046	15	1.4
2	0.110	0.042	20	1.3
3	0.098	0.039	25	1.6
4	0.094	0.038	30	1.5
5	0.090	0.037	35	2.1
6	0.086	0.036	115	1.6

形成されたと判断された時点まで行われ、その時間も表-1に示している。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た。

3. 実験結果

今回の実験の単列交互砂州は各RUN 毎に上述の水路に流量 $Q=0.650$ l/s を流して形成させたもので、その波長および波高にほとんど差がなく、その平均値は 73cm と 1.1cm であった。図-1は各RUN で得られた変形前の砂州前縁線と低水流量通水後の低水流路形状を示したものである。なお、この低水流路形状は低水流量通水時の水際線ではなく、通水後の砂州上に残された流れの明らかな痕跡と、

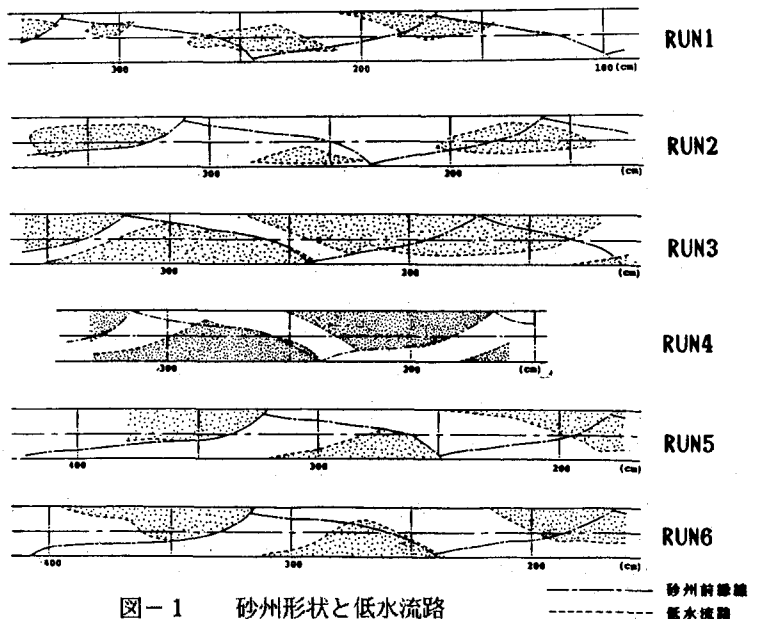


図-1 砂州形状と低水流路

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。流量の比較的大きいRUN 1 と 2では、低水流路は水路を斜めに横断する流路と側壁沿いの流路二本、計三本が形成され、砂州形成時の流れとほぼ一致する位置にある。そして、水路を斜めに横断する流路は、流量の減少につれ曲りを強め、上流に移動し砂州前縁線に近づいていく傾向が見られる。さらに流量を減少させたRUN 3 から 6では低水流路は一本で、砂州前縁線に沿って形成され、その流路幅は流量 Q の減少につれて広がる傾向が見られる。また、これらの実験で注目すべきことは、表-1に示されているようにその低水流による深掘れが砂州形成時の深掘れよりも大きく、かつその位置も図-2に示されているように移動していることである。つまり、砂州形成時に砂州先端より砂州長の1/5下流にあったものが、RUN 1 から 6ではそれぞれ1/1、1/3、1/4、1/3、1/3、2/3下流にある。流量 Q の減少につれて、RUN 1 から 3では上流に移動して砂州の先端に近づき、RUN 3 から 6では逆にまた下流に移動する傾向が見られる。

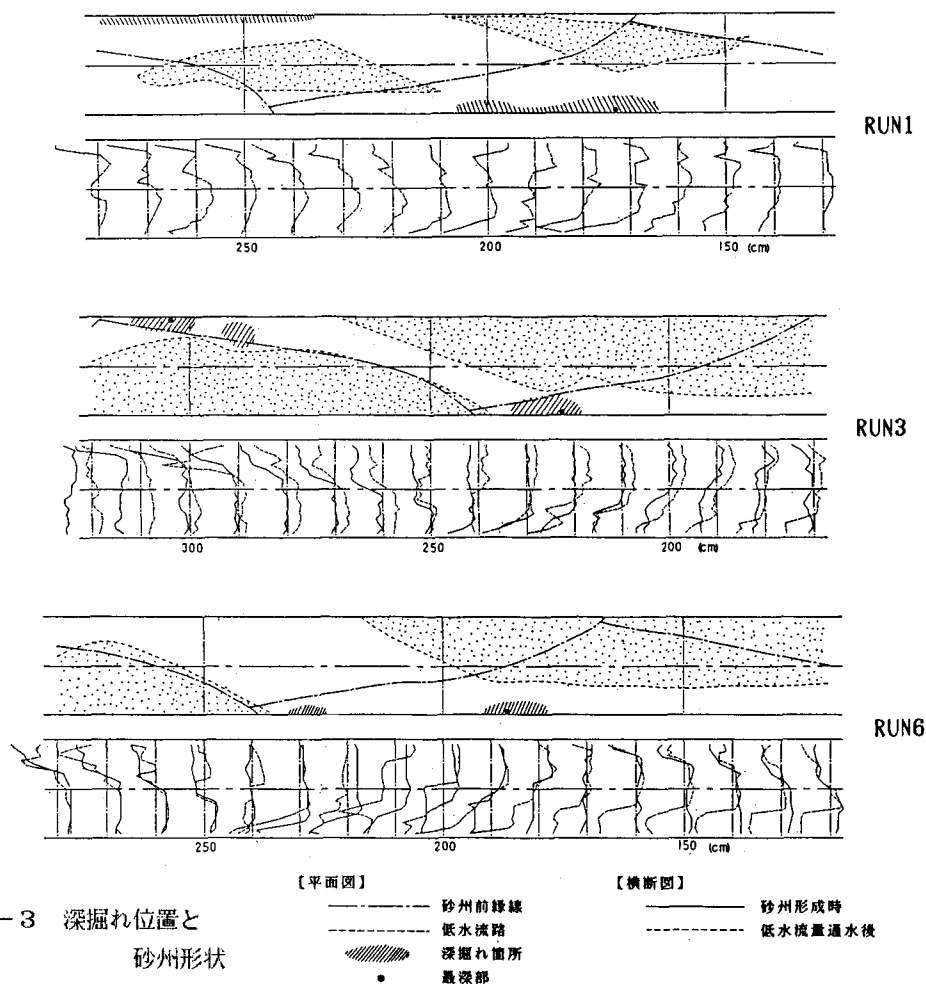


図-3 深掘れ位置と砂州形状

4. おわりに

本実験は、実河川の流量の連続的変化に対し一定流量の通水実験ではあるが、単列交互砂州の変形による低水流路の形成が確認された。しかしながら、その低水流路が必ずしも砂州前縁線に沿うものとなっていないことから、実河川において砂州形状を低水流路形状のみによって砂州形状を判断する場合、洪水の減水の仕方やその後の中小洪水のレベルを考慮する必要があると思われる。

（謝辞）本実験は秋田大学土木工学科昭和60年度卒業生（猪又 亘、堀 元彦、沓沢 辰美 君）の協力を得て行われた。ここに深く謝意を表します。