

建設省土木研究所 正員 林 正男
建設省土木研究所 正員 橋本 宏
建設省土木研究所 正員 浅野富夫

1. はじめに

わが国では、近年多くの河川において河床が低下し、とくに局所洗掘が著しく進行している。このような現象の要因としては、治水あるいは利水を目的とした種々の工事による河相変化があげられている^{1,2)}。著者らは、従来から局所洗掘に着目して現地データを集め、河相と局所洗掘との関係について検討してきた³⁾。本文では、単列河道を対象として、室内実験水路を用いて行、た実験結果を中心に、このような関係について述べてみよう。

2. 実験装置と方法

実験に用いた水路は、幅 0.6 、深さ 0.5 、長さ 30 の鋼製、両面ガラス張り水路であって、河床勾配を水平から最急 $1/50$ までの範囲で設定が可能である。河床構成材料は、 60% 粒径 $d_{60}=1.1$ mm、分散係数 $\sqrt{d_{84}/d_{16}}=2.0$ の混合砂であって、これを厚さ 8 cmで敷きならし、種々の河相変化を強制的に与え実験を行った。

実験はA～Dの4ケースで、実験Aは上流からの流量の減少に伴う河相変化に、実験Bは埋の撤去に伴う河相変化に、実験C及びDは河床勾配の変化に伴う河相変化に、それぞれ着目したものであって、具体的に以下のような条件変化を通水開始/時間後に与え、河床高の変動特性を検討した。すなわち、実験Aでは流量 $1/100$ のときで単列石積み堆を発達させ、1時間後に水路上流端での給砂を停止した。実験Bでは流量 $1/100$ のときで、水路下流端から 14.5 の断面に設置していた落差 5 cmの埋を1時間後に撤去した。なお、実験A及びBの河床勾配は $1/100$ である。これに対し、実験C及びDでは、それぞれ、流量 $4.5/100$ sec及び $6/100$ secのときで、河床勾配を $1/50$ から $1/100$ 及び $1/50$ から $1/101$ に変化させた。

3. 実験結果

流量の減少に伴う局所洗掘の変化に着目した実験Aの結果を示すと図-1のようであって、図より給砂停止後2時間の範囲内では、平均河床高の低下はそれほど顕著でないものの、石積み堆の高さが大きくなり、局所洗掘深(平均河床高と最深河床高との差)の増幅が著大していることが知られる。また、図中中段の図より、石積み堆の波長は一定ではなく、給砂停止後石積み堆ごとにその前進速度に緩急が生じ、その結果石積み堆の発達に

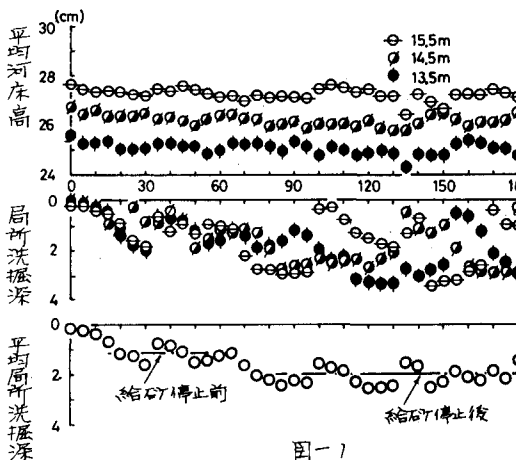


図-1

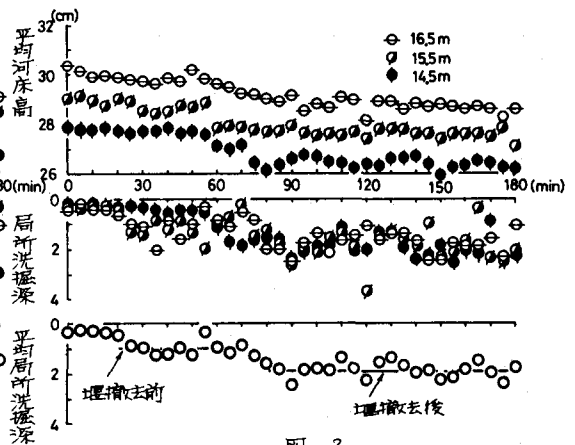


図-2

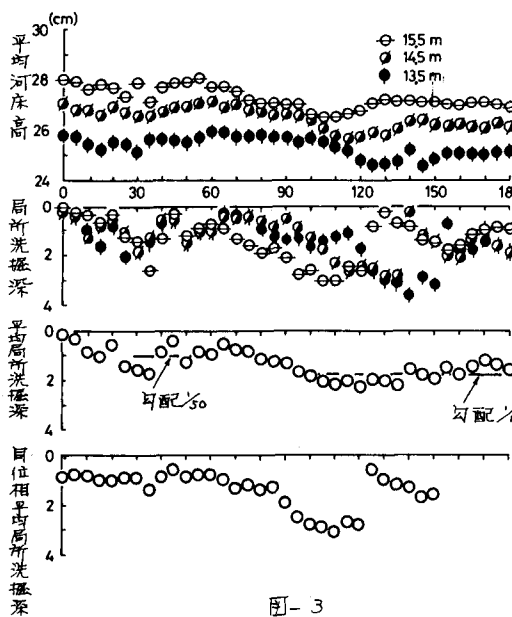


図-3

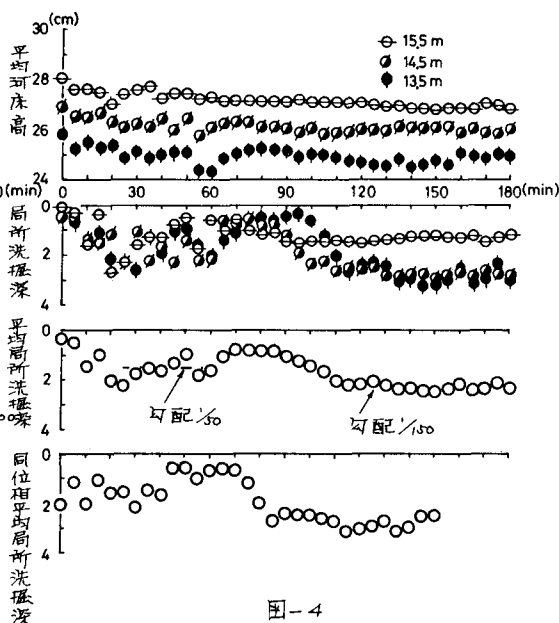


図-4

と差異が生じているようである。図中、下段の図は中段に示した局所洗掘深を平均したものであって、給砂停止後平均局所洗掘深が増大していることが確かめられる。このように、単列河道の場合、流量の減少に伴う河床低下は、河道全幅についてではなく、みどり付近の河床低下ということで現れ、平均河床高の低下以前に局所洗掘が進行することが確認された。

堰の撤去に伴う局所洗掘の変化に着目した実験Bの結果の一例として、堰上流3断面における河床高変化を示すと図-2のようである。堰撤去の影響は、平均河床高の低下及び局所洗掘深の増大がほぼ同時期に生ずる現象となって現れている。さらに、各断面における局所洗掘深の変動は、それほど大きくなく、石積み堆の横断形状の縦断的变化にほぼいことが同様に、流出土砂量の増大に伴う特性と考えられる。

さらに、図-3及び図-4は、それぞれ、河床勾配の変化に伴う局所洗掘の変化に着目した実験C及びDに関するものであって、実験A及びBと同様に、条件変化後局所洗掘が進んでいることが知られる。すなわち、実験Cでは条件変化後と、変化前と同様に石積み堆が前進しているものの、局所洗掘が進行し、その特性は各断面の局所洗掘深を時間ごとに単独平均した三着目の図よりも、石積み堆の位置を同位相にした後に平均局所洗掘深を算定した最下段の図に明確に現れている。すなわち、局所洗掘深の振幅は大きくなり、縦断方向にみた場合、石積み堆の横断形状が大きく変にしている。これに対し、図-4に示した実験Dでは条件変化後石積み堆の前進速度が極端に遅くなり、局所洗掘箇所の固定化とともに洗掘深の増大が生じている。なお、図-4中最下段の同位相平均局所洗掘深は、深掘れが生じている13.5断面と14.5断面の値を平均にしたものである。

4. おわりに

以上のように、本報告では河相変化に伴う局所洗掘特性の変化を、実験条件を変化させることにより概略的に検討してきた。さらに詳細な検討あるいは洗掘機構の相違等については、今後実験を進め検討を加えていく予定である。

参考文献

- 1) 須賀：第25回水理講演会論文集，pp. 545-552，1981
- 2) 須賀：土木技術資料，第23巻，第8号，pp. 27-32，1981.
- 3) 須賀・土屋・浅野：第28回水理講演会論文集，pp. 789-794，1984.