

大阪工業大学 正員 久保 弘一

同 正員 井田 保夫

1. 緒言 落下水による河床の洗掘現象に関しては、すでにRouseをはじめとして、Thomas 木村、岩垣らによって多くの実験的研究が行われ、これらの結果は主として次元解析などの手法によって実験式としてまとめられている。また岩垣博士は洗掘の機構に対して水理学的な考察を進めている。筆者もこのような洗掘現象を明らかにするため、さきに矩形堰を越流する落下水を対象として水路床砂(2種類)の洗掘、移動に関する実験を行い、相対洗掘深、砂堆末端の相対移動距離などに関して実験式を得た。この実験中、水脈の落下点と構造物下流面(隔壁)との間隔によって、水流の動きがかなり異っており、これが洗掘の深さおよびその形態に大きな影響をおよぼすことが予想された。したがって今回は垂直流を対象として構造物下流面の位置、傾斜などの相異が洗掘現象におよぼす影響を調べることを目的として実験を行っている。なお同時に16%高速度撮影機(HIMAC 16M型)を用いて、落下後の水流の流動形態および砂の浮遊、掃流機構についてと検討を進めている。

2. 実験の設備と方法

表-1 移動床材料の性質

粒 径	平均粒度	標準偏差	比重	平均沈降速度
1.2mm以下	0.59mm	1.64	2.54	6.6 cm/sec
1.2mm~2.5mm	1.62mm	1.22	2.55	18.9 cm/sec

実験は幅47.5cm、深さ32cmの鋼製水路(両面透明樹脂板)の1部を仕切って厚さ17cmの砂層(砂は表-1に示す2種類)を1mの長さに設け、水流は送水槽からスリット(間隔B:0.5, 1.0cmの2種類)を通じて砂層の中央部に落下させ、洗掘現象を起させた。砂層上の水深(H)は5および10cmの2種類とし、下流側に設けた鋭縁堰によって水深を一定に保た

表-2 実験の諸元

継続時間(T hr)	0~5 hr
初期水深(H cm)	5, 10
スリットの幅(B cm)	0.5, 1.0
落下高(Z cm)	2.5, 5, 7.5, 10
スリットと隔壁の距離(D cm)	0.25, 0.5, 5, 10, 15
流 量(Q m ³ /sec)	1090~2080

せた。水流の落下位置と構造物下流端との距離(D)はほぼ0, 5, 10, 15cmの4種類に変化させた。図-1に実験設備を、表-2に実験の諸元を示す。

3. 実験結果と考察

(a) 最大洗掘深について

隔壁とスリットの距離Dによる最大洗掘深 $S_{R\max}$ の変化を明らかにするため D/H と相対洗掘深 S_{RH} (ただしH:初期水深)の関係を図示すると図-2の通りである。図から明らかなように

$D/H < 0.5$ の範囲ではDの減少と共に S_{RH} はかなり増大するが、 $D/H > 0.5$ の範囲についてはほとんど変化は見られない。これはDが小さいとスリット上流側に生じていた右まわりのcirculationの発生が著しく制約され、同時に下流に向う流れが強くなるためである。

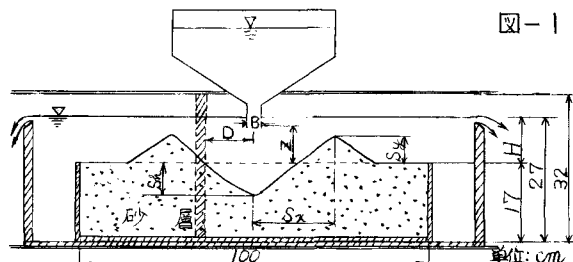


図-1

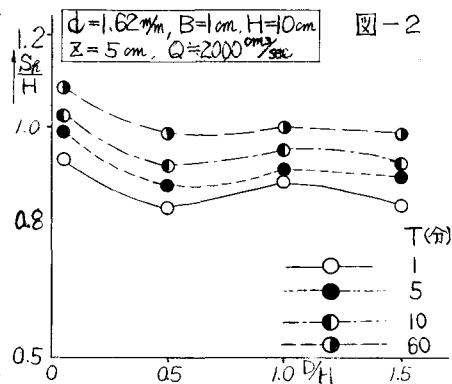
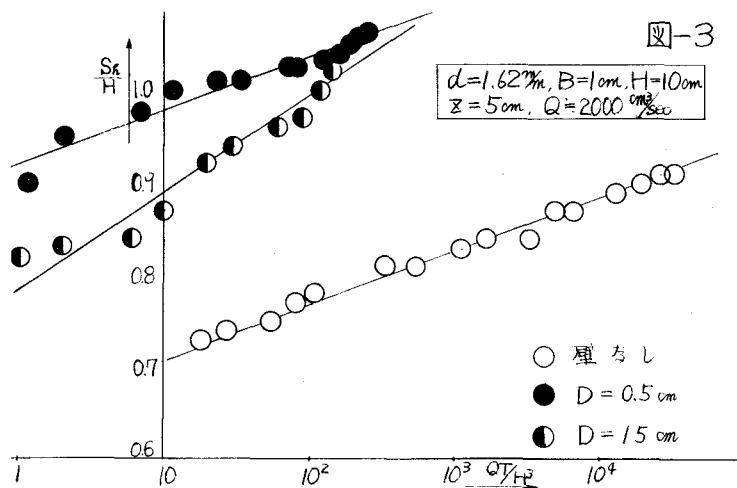


図-2

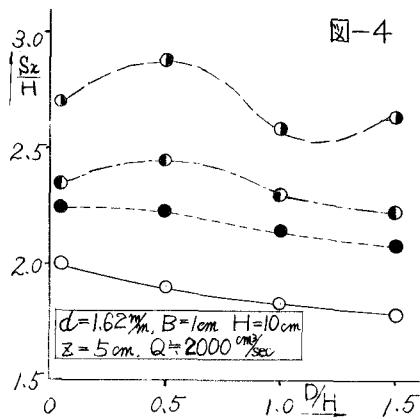
次に $Q\sqrt{T}/H^3$ と S_x/H (ただし、 Q :
流量、 T :継続時間) との関係
を $D=0, 15\text{cm}$ および壁のない
場合 (したがって水流はスリッ
トの両側に均等に分れて流れる)
について比較すると図-3の通
りである。図によればいづれ
の場合にも $Q\sqrt{T}/H^3$ の等比数
列的增加に対して S_x/H は直
線的に増加しているが、隔壁
のない場合に比して隔壁を有
する場合は D のい



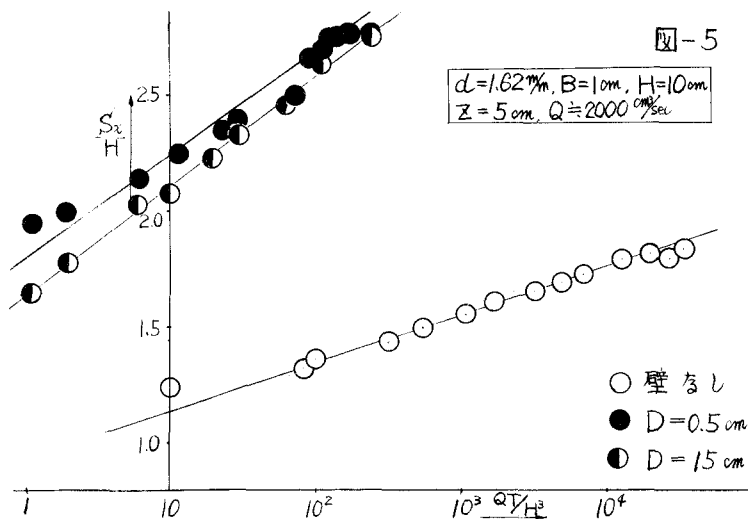
かんにかかわらず、洗掘深は非常に増す。また $D=0\text{ cm}$ と $D=15\text{ cm}$ を較べると、初期洗掘深は隔壁の近い方がかなり大きくなるが、長時間後には S_x/H はあまり変らなくなる。すなわち隔壁の位置は初期洗掘深に大きく影響を持つことが明らかである。

(6) 砂堆の移動距離について

スリットから砂堆頂点までの水平距離 S_x の無次元量 S_x/H と D/H の関係を示すと図-4の通りである。図から明らかなように洗掘初期においては D/H の増大に伴って S_x/H は単純に減少する傾向が認められるが、継続時間の増加と共にその変化は次第に複雑になり、一定した傾向は認めかたくなる。



これは砂堆の発達に単に砂の移動量のみならず、その上の流れの掃流力にも関係するためその方からの検討も必要である。



参考文献

沖23回土木学会年次学術
講演会講演概要。(1968)

久保; 井田; 西: 「河川構造
物下流部の洗掘機構に関する研
究」