

河口閉塞の防止法に関する一試案

河川環境管理財団 正員 芦田和男
 京都大学防災研究所 正員 江頭進治
 京都大学防災研究所 正員 里深好文
 京都大学大学院 学生員 河田利樹
 京都大学大学院 学生員 山口昌広

1. はじめに 砂浜海岸に注ぎ込む河川においては、砂州の発達により河口閉塞が生じることが多く、洪水時の水位の上昇をはじめ、内水排除の困難等、様々な問題を引き起こしている。これらの洪水災害を防止軽減するために、より効果的な河口閉塞防止法の開発が不可欠である。その一試案として、埋設チューブの抜気により、落込み流路を形成させ、洪水流により自動的に砂州を開削させる方法が考えられる。本研究においては、落込み流路の形状特性、砂州形状の変動過程、流量および水位の変動について実験的に検討を行なっている。また、一次元解析モデル

表-1

Case	粒径 d (cm)	土かぶり D (cm)	地下水位 H_g (cm)
D-1	0.19	0.0	0.0
D-2		4.0	
D-3		8.0	
D-4		12.0	
D-5		16.0	
D-6		20.0	
W-1	8.0	8.0	4.0
W-2			8.0
W-3			12.0
W-4			16.0
W-5			20.0

による砂州の変動過程の解析を行なっている。

表-2

Run	抜気時期	流量 Q (cm ³ /s)	河床勾配 θ	粒径 d (cm)	土かぶり D (cm)
A-1	通水前	4,400	1/600	0.19	9.1
A-2	チューブなし				
A-3	通水中				
B-1	通水前	8,800			
B-2	チューブなし				
B-3	通水中				

2. 実験概要 落込み流路の形状に関する実験は、半径 $R=8\text{cm}$ の半円形断面のチューブを用いて行い、表-1に示すように土かぶり、地下水位の条件を変化させ、抜気後形成された落込み流路の横断形状を計測した。砂州変動に関する実験は全長10m、幅1m、下流端の堰の高さ10cmの鋼製水路を用いて行い、表-2のように上流端より一定に供給する流量、抜気時期の条件を変化させ、砂州形状、上流側の水位等を計測した。砂州の初期形状は図-1のようである。

3. 落込み流路の形状特性 土かぶり厚 (D) による落込み流路の横断形状を図-2に示す。これによると D/R が1を越えると落込み流路の断面積が急減することが分かる。図-3に土かぶり厚と最大流路深の関係を示す。これによれば、土かぶり厚とチューブの半径を同程度にした時に流路が最も深くなることが分かる。なお、地下水位を変化させても流路形状に有意な差異は認められなかった。

4. 河口砂州の変動過程 チューブの有無による砂州の変動の違いを比較するために図-4(a), (b)に砂州の等高線の時間的変化を示す。チューブを用いたRUN A-1においては落込み流路に流れが集中し両岸には侵食されない部分が残った。チューブを用いないRUN A-2においては、まず全面的に砂州が侵食された後、緩やかな流路集中が生じた。

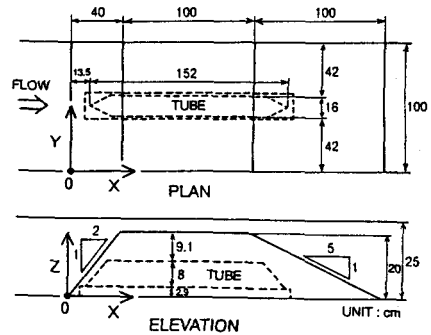


図-1

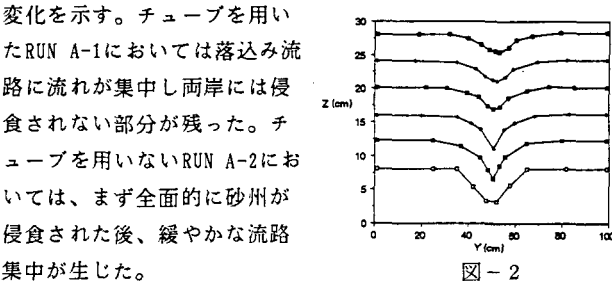


図-2

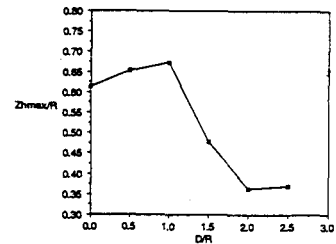


図-3

5. 水位・流量の変化 抜気に伴う

落込み流路による効果には、洪水疎通能力の増大、砂州上流域の水位低減効果等が挙げられる。図-5, 6に流出流量および上流域の水位の時間的変化を示す。図-5によると落込み流路の効果により流出流量が増大していることが分かる。通水中に抜気を行なったRUN A-3については、抜気直後に一時的なピークをもつものの、すぐに減少している。図-6によると、落込み流路による水位低減効果が明瞭である。

RUN A-3については、抜気開始まではチューブ無しの場合と同様に水位が上昇している。本実験では洪水が砂州の天端を越流し始める以前に抜気を行なった場合において水位低減効果が最も大きかった。

6. 数値解析結果 川幅一定の条件のもとで

一次元河床変動モデルを用いて砂州の変形過程を解析した。砂州上の流出流量の変化を上流域の水位変動に組み込む方法としては、図-7に示される模式図のように上流端からの流入量と砂州上を通過する流出流量との差を用いて、上流域の水位変動に修正を加えることにした。砂州上流域の水位変動の計算結果を図-8に示す。これにより実験値と計算値はよく対応していることが分かる。Y=50cmにおける河床位と水位の縦断面図を図-9(a), (b)に示す。これにより、このモデルは砂州と水位の変動過程を良好に表現していることが分かる。今後、より一般的な砂州の変動過程を表現し得るモデルにするために、流路の拡幅や海水位の変動を考慮したモデルに発展させる必要がある。

7. 終わりに 埋設チューブを用いた河口閉塞の防止法についての検討を

行なった。その結果、砂州上流域の水位低減については十分な効果が認められた。今後、これらの効果をより一般的に評価するために、今回の数値解析モデルを落込み流路の拡幅を表現し得るようなモデルにまで発展させる必要がある。

参考文献 1) 芦田和男・江頭進治・村岡猛・里深好文：砂防ダムの流出土砂調節機構に関する研究、京都大学防災研究所年報、第30号、1987

