

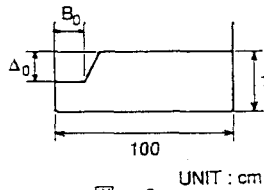
片岸侵食性流路の変動機構

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
大 林 組 正員 後藤隆之
水資源開発公団 正員○尾島 知

1. はじめに 従来より流路変動に関する研究は数多く行われているが、それらの多くは緩勾配の流れを対象としており、流路変動の活発な急勾配での流れを対象としたものはあまり行われていない。そこで本研究では流路の分裂過程を解明する一段階として、急勾配における片岸侵食性流路の流路変動現象に着目し、水路実験を中心とした解析を行った。なお、この片岸侵食性流路においては、両岸を侵食性の側岸とした場合と比べると、水みちの向きが制約され現象が捉え易くなる。

2. 実験概要 実験は図-1 に示される水路を用いて行った。初期断面形状および実験条件は、それぞれ図-2、表-1 の通りである。実験は各勾配

に応じて大きく3ケースに分類される。ここでRun A-2、Run B-3、Run C-1 は上流端給砂量と下流端流砂量がほぼ等しく、一種の平衡



状態と考えられるので、この3つの実験を中心に解析を行った。5分もしくは10分間隔で河床位・水位・下流端流砂量を計測した。また、流路幅については、1分ないし2分間隔で水路上部からの写真撮影により計測した。流入部の影響を軽減するために、水路上流端には約1mの両岸固定壁の導流部を設置した。なお、実験に用いた砂は中央粒径約0.2cmのほぼ一様なものである。座標は固定壁沿いにX軸をとり、上流端をX=0とした。

3. 流路幅の変化 図-3、図-4 はそれぞれ、Run A-2 およびRun C-1 における流路幅の変化を示したものである。この図から、拡幅が縦断方向に一樣ではなく、水際線が波のような形をしているのがわかる。このような平面形状はどの実験ケースにおいても認められた。図示のように、拡幅は一樣ではなく、流路幅は周期的に変化し、その

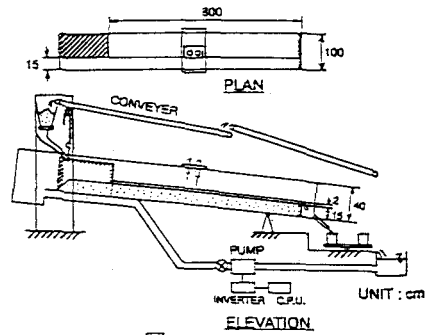


図-1

表-1

Run	Q (cm^3/s)	i_0	$Q_{3\text{min}}$ (cm^3/s)	B_0 (cm)	Δ_0 (cm)	d_{50} (cm)
A-1	1370	1/20	7.23	15.0	3.0	0.196
A-2	1370	1/20	12.23	15.0	3.0	0.196
A-3	1370	1/20	12.81	15.0	3.0	0.196
A-4	1370	1/20	17.00	15.0	3.0	0.196
B-1	1370	1/30	6.91	15.0	3.0	0.196
B-2	1740	1/30	5.50	15.0	3.0	0.196
B-3	1740	1/30	7.97	15.0	3.0	0.196
B-4	1740	1/30	12.92	15.0	3.0	0.196
C-1	2690	1/50	5.29	15.0	4.0	0.196
C-2	2690	1/50	5.17	15.0	4.0	0.196

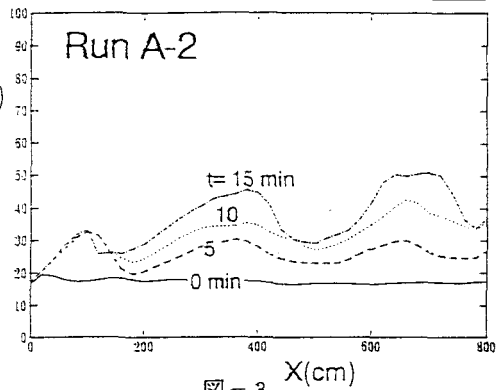


図-3

Kazuo ASHIDA, Shinji EGASHIRA, Yoshifumi SATOFUKA, Takashi GOTOH, Satoshi OJIMA

波長は流路幅の数倍程度になっている。また、両ケースとも位相は下流に移動しているものの、伝播速度には差が見られる。これは勾配の違いによるものと考えられる。拡幅が進むと、場合によっては流路内部に形成される砂州の発達にともない、流路が固定壁から離れ、浮き州が出現する。この様に流路が固定壁から離れる現象は、両岸を侵食性側岸とした場合の流路の分裂現象に相当するものと考えられる。ちなみにRun A-2 では $t=22\text{min}$ 頃に $X=300\text{cm}$ 付近で、Run C-1 では $t=100\text{min}$ 頃に $X=400\text{cm}$ 付近で、固定壁沿いに浮き州が出現した。

4. 砂州の発達過程 流路幅が増加していく部分では流下方向に掃流力が減少するため、この領域に流入してくる土砂は慣性力により直線的に輸送された後、固定壁（右岸）に近い領域に堆積する。その結果、横断方向に高低差が生じ、流れは侵食性側岸（左岸）の方へ偏り、さらに側岸やその付近の河床を侵食する。一方、それより下流側の流路の集中している部分では、流れが固定壁に衝突して強い2次流が発生し深掘れが生じる。また、この領域に流入してくる土砂は、集中した強い流れによって下流へ輸送される。以上のプロセスにより砂州は次第に発達する。その結果、断面内の横断方向の高低差がさらに大きくなり、主流は蛇行するようになる。砂州の発達が進むと、流路は固定壁から離れ、分裂する。図-5は、Run C-1の河床形状の変化を示したものである。これより、前述のプロセスによる砂州の発達が確認できる。

5. おわりに 以上述べたように、本実験の領域では、拡幅は一様ではなく、波のような形をした水際線が表れる。その様な場における流路の拡幅過程と、砂州の発達とは大きな関わりがあることが示された。今後、流路分裂の条件等を究明し、このような流路分裂現象のシュミレーションを行なっていきたい。

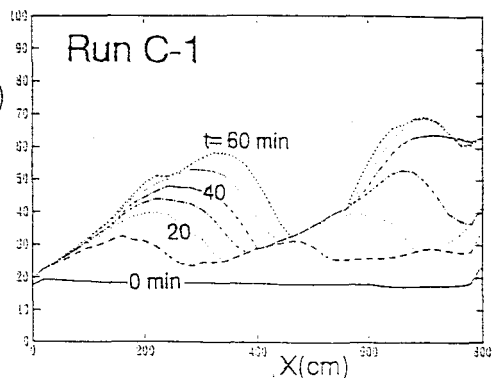


図-4

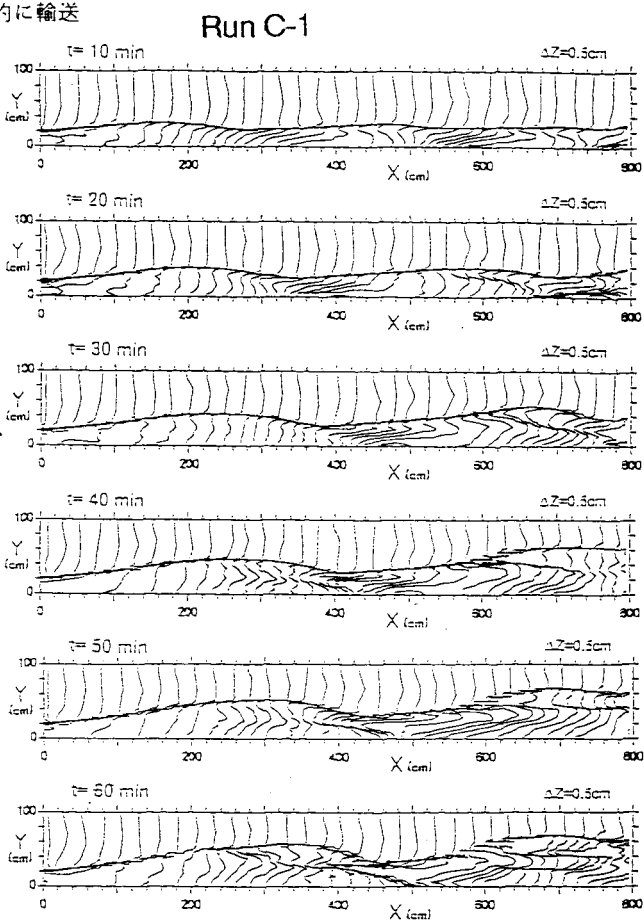


図-5