

舞鶴高専 正員 田中祐一朗

〃 〃 〇〇合 茂

1. はしがき：分流における分岐部付近の流れは、二次流の発生に伴って、水流のはく離が生じ、死水域が形成される。また開口部下流端近傍での流れは不安定となり、洗掘と埋め戻しが繰返され、複雑な様相を示す。こうした流れの機構を知ることは、河川計画および分流の合理的設計を行なう上で必要である。本研究は、このような分岐部付近の流れの機構を明らかにするために、水素気泡法を用い、まずは、流れの様子を見ることを目的として、上層、中層、底層の流れを比較し、若干の検討を行なったものである。

2. 実験装置および実験方法：使用した水路は、主水路の長さ5m、巾15cm、分水路の長さ1.5m、巾6cmのアクリル製で、分岐角度を25度にした循環水路である。また流体として水にカリセリンを混入したものを使用した。実験は、

表1 実験ケースと実験条件

RUN NO	Q_U (l/s)	Q_B (l/s)	K	H (cm)	I_M	I_B	v (cm ² /s)	Re
1	1.30	0.595	0.457	4.60	0.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	0.053	1537
2	1.60	0.308	0.193	5.95	0.9×10^{-3}	0.2×10^{-3}	0.070	1400
3	1.36	0.398	0.293	5.07	1.1×10^{-3}	0.6×10^{-3}	0.081	1023
4	1.60	0.480	0.300	4.18	2.7×10^{-3}	1.7×10^{-3}	0.075	1282
5	1.60	0.173	0.108	7.17	0.5×10^{-3}	0.1×10^{-3}	0.075	1282
6	1.60	0.318	0.199	5.76	1.0×10^{-3}	0.3×10^{-3}	0.075	1282
7	1.60	0.675	0.422	5.02	1.5×10^{-3}	2.2×10^{-3}	0.075	1280

水路下流端に水門を設けることにより流量配分を変えて、水素気泡法により、上層、中層、底層において、それぞれ3cm間隔で流速および流

線形状を写真撮影した。全流量は、水路上流端に設けた三角堰にて、分流量は、分水路下流端でバケツにて受け計量した。また、水面形はポイントゲージで測定した。行なった実験ケースおよび実験条件は表1に示すとおりである。なお、水路床勾配は、いずれの場合も0とした。

3. 実験結果とその考察：流れの様子は、分岐前の上流側では上層、中層、底層ともほぼ同様なパターンである。しかし、分岐部付近においては、上・中層と底層とはパターンは違っており、底層では上・中層に比べ分水路へ向って曲り込んでいる。図1は、底層での流れのパターンであり、その顕著な一例である。流れは分水路へ大きく曲がり込み、その先端部においては、気泡列が重なり合って複雑な様相を呈している。一方、中層は図2のようで、底層のような挙動を示さない。こうした流れのパターンの違いは、流線形状を示した図4からもわかる。この流れのパターンの違いは、底層と中層との間で流れがねじれていることを示し、このねじれは、いずれのケースにおいても水路底面より1cm以内で顕著に現われるようである。すなわち、二次流の影響は、底面付近で大きく作用していると考えられる。また、死水域では、図3に示すように、逆流領域が形成され、三次元的な挙動が顕著であるとともに、流れは時間的に変化している。さらに、開口部下流端近傍では、流量配分により、周期的に逆流が生じ、分水路へ流れ込む。これは、移動床実験における、この位置での洗掘・埋め戻しに対応するものと考えられる。



図1 底層の流れ(底面より6.7mm)

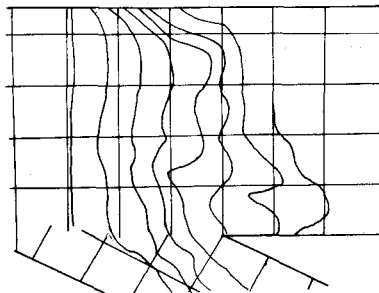


図2 中層の流れ(底面より24.2mm)

流線形状を示した図4より、中

層および底層の流線の分水路へ入り込む割合、すなわち、主水路巾と分水路へ入り込む巾の比をそれぞれとり、プロットしたのが図5である。なお、上層と中層のこの値は



図.3 死水域の流れ(中層、底面より24.2 mm)

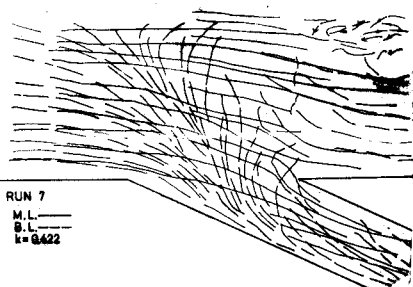


図.4 中層と底層の流線形状

これらの値は従来の流量配

分比と流砂量配分比の関係にあり、中層での流量配分は全体の流量配分に、底層での流量配分は流砂量配分にそれぞれは一致する。

図6は、上層、中層、底層での等流速線図である。上層、中層、底層とも流速の速い領域および遅い領域はそれぞれは同じ場所に生じている。しかし、主水路の死水域の大きさを比べると、図より明らかなように、底層が一番大きく、次に上層、そして中層となり、中層がもっとも小さいようである。また、図7に示すこの死水域の横断面の等流速線図からも、中層では死水域が小さいことを示している。

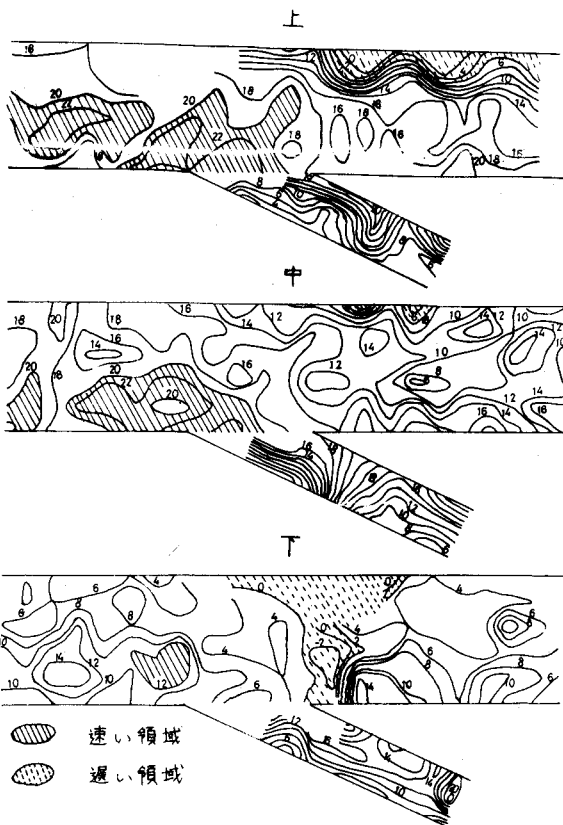


図.6 等流速線図

4. むすび：分岐部付近の流れを見ることにより、上・中層と底層との流れのパターンの違いを生じさす原因である二次流の挙動を知ることが、流量配分および流砂量配分を算定する上で必要であることが明らかとなった。この二次流は、分岐部での流れの挙動から、従来、主に行なわれて来ている二次元的な取扱いではなく、三次元的な、その挙動を把握する必要がある。今後、さらに実験を重ね、二次流の挙動を明らかにするとともに、流れが時間的変動を示した死水域および開口部下流端近傍の流れに

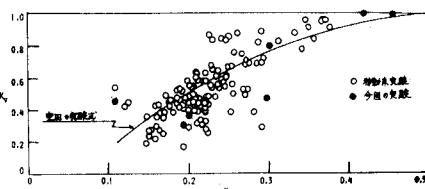


図.5 流量配分比と流砂量配分比

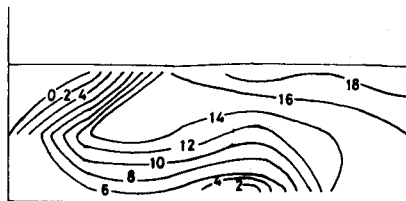


図.7 死水域の横断面等流速線図

本研究は昭和50年度

文部省科研費(試験研究、代表者芦田和男)の補助を受けたことを付記して謝意を表する。