

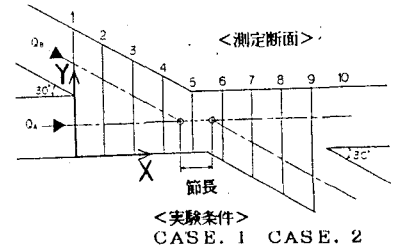
宇都宮大学 学生員 大上 龍男
 宇都宮大学 学生員 堀名 信也
 宇都宮大学 正 員 須賀 堯三

1. まえがき

2列蛇行の節部では、分・合流に基づく複合効果による特徴のある2次流が生じる。この2次流は、分・合流部の存在により相乗的に発達するが^{1)・2)}、この過程は合流部から分岐部までの流下距離(節長)によって異なってくる。そこで今回は2次流の発達に影響を及ぼす節長の効果について実験的に検討を行った。

2. 実験方法

実験は、長さ3.6m、流路幅20cm、分・合流角度30°、勾配1/1500の水路を用いた。これに節長を変化させ、各測点の水深方向に主流速とその方向を測定し2次流を求めた。流速の測定にはフロベラ式流速計を使用し、方向の測定はタフト法によった。本実験の測定断面と実験条件を図-1に示す。測定はX方向10cm、Y方向4cm間隔で行った。



3. 実験結果及び考察

図-2は主流速の水路横断方向の成分を鉛直平均流線上に置き換えた2次流の分布を示すものである。合流直後の断面1～2ではcase1、case2の場合共に合流により生じる2次流が左岸側(Y=20cm)に存在しているのが、断面3からこの2次流が発達し始めcase1の場合その分布がY=16cmまで及んでいる。case2の場合は合流が完了する断面5までは左岸側より(Y=20cm)のままである。2次流の流速値についてcase1とcase2を比較してみると、断面3までは各水深に対して同程度の大きさであるが、断面4のY=20cm点での底面付近の流速値がcase1よりもcase2の方が大きくなっている。断面5からはcase1の方が大きくなり、その値は分岐直後の断面6(Y=12～16cm)で最も大きく、縦断的にみてY=16cm点の底面付近の流速値は断面4から6まで7倍程度に発達している。case2の場合でも断面6で最も発達しているが断面4から4倍程度の発達でcase1よりは低い。そして断面7から流速値は徐々に減衰し断面9で分岐部に流出し、その分岐部のところでは合流及び分岐に伴う2次流共にその流速値はcase1の場合よりも小さい。これは節長が大きいため合流により曲げられた流線に直進性が生じ分岐部への流出も小さく、そのため流速値も小さくなったものと考えられる。一方、case1の場合には流線が曲げられてから直ちに分岐しているため分岐に伴う2次流の発達も早く、また合流に伴う2次流もこれに更に誘起されて相乗的にcase2よりも流速値が大きくなったものと考えられる。また前述した断面4でcase2の流速値の方が大きいのは、合流による流線がこの流れの直進性により急激に曲げられたためと考えられる。

節長	10 (cm)	40
合流 流量比 ($Q_a : Q_b$)	1.31:1.3 (l/s)	1.293:1.292
分流 流量比	1.42:1.19	1.435:1.16

図-1 測定断面及び実験条件

図-3に主流速の水路長手方向成分Uの鉛直成分を示す。Uの分布は断面3から流下するに従い底面付近での流速が速くなってきており断面6で最も顕著となる。これは2次流の発達と対応しており、2次流の存在によって流体塊が底面に輸送されたものと考えられる。また、断面7のY=16cm地点より下流は剥離の発達によって水表面付近の流速がかなり減少している。

図-4は水面付近、底面付近での流速ベクトルを示したものである。前したの2次流分布の傾向に応じて流向が変化しており、また節長が大きい時、合流完了後の流れに直進性が現れており剥離の発達もかなり下流側(断面12)となっている。

- <参考文献> 1) 須賀・市村: 2列蛇行の節部における3次元流況、第18回関東支部講演概要集 h.1.3
 2) 須賀・大上: 分・合流の水理特性、第44回土木学会年講, h.1.10

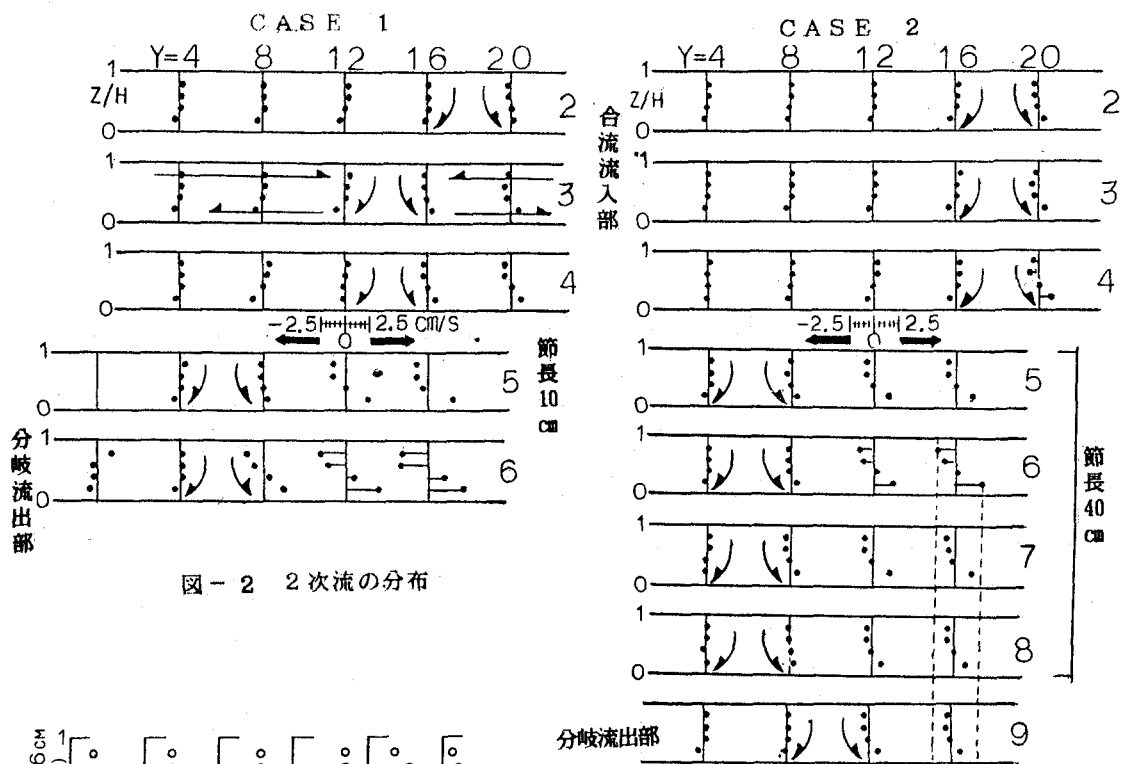


図-2 2次流の分布

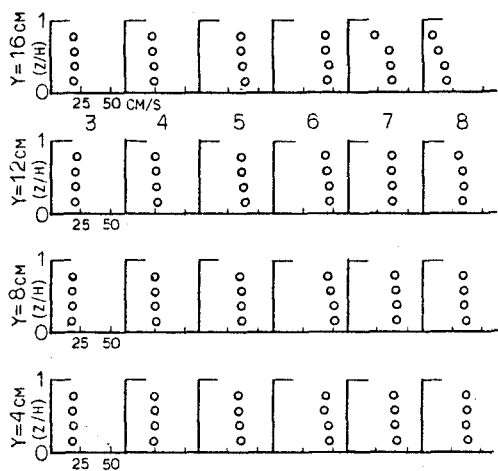


図-3 Uの鉛直分布 (CASE 1)

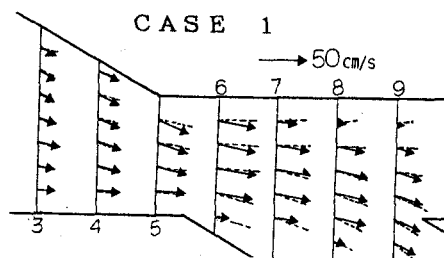


図-4 流速ベクトル

- 水表面付近 (水表面から6 mm)
- 底面付近 (底面から5 mm)