

II-400

感潮河川湾曲部における二次流の現地観測とその特性

中央大学大学院 学生員 竹野 顕 近藤 浩一 東京都水道局 正員 向山 公人
中央大学理工学部 正員 池永 均 山田 正 北見工業大学 正員 内島 邦秀

1. はじめに：本研究は、感潮河川湾曲部における二次流の特性を明らかにすることを目的として網走川湾曲部において現地観測を行ったものである。

2. 観測概要：観測地点は網走川大曲橋付近であり、湾曲部において流速、塩分濃度、溶存酸素量、水温の計測を行った。流速の測定にはADCP(米国RD Instrument社 2400Hz)を用いている。

3. 測定結果：図1に網走湖と大曲橋地点での観測期間中の水位変動を示す。図2a, bはそれぞれ網走川湾曲部の各測線における順流時（網走湖から海への流れ）と逆流時の流速ベクトルを示している。なお、流速ベクトルは全て水面から0.67mでの流速である。これより湾曲内の測線5における流れは河道軸に沿っているのに対し、直線部の測線6における流向は河道軸方向から大きくずれているのがわかる。

図3、図4はそれぞれ測線3における順流時と逆流時の主流速分布である。これより測線3における順流時の主流速分布は横断方向に一樣である。一方、逆流時には内岸付近に比べ外岸付近の主流速が非常に小さい。

図5は測線2における順流時の3次元流速(u, v, w)と二次流ベクトルの分布を示したものである。各流速分布は上流側からみたものである。ここでは二次流の定義として河道軸に沿う方向の流れを主流、河道軸に対して直角方向の流れを二次流としている。この測線2では外岸側の河床が深く洗掘されている。その要因として外岸付近にみられる反時計回りの渦（図5-b）と、外岸側における下降流（図5-d）が考えられる。順流時、逆流時ともに螺旋流を顕著にみる事ができたのはこの測線2だけである。これは測線2と測線3の間で湾曲部の曲率が大きく流向が急激に変化するためであると考えられる。

図6は逆流から順流への遷移時における測線4での測定結果である。主流方向の流速は水面から河床にかけて流速が小さ

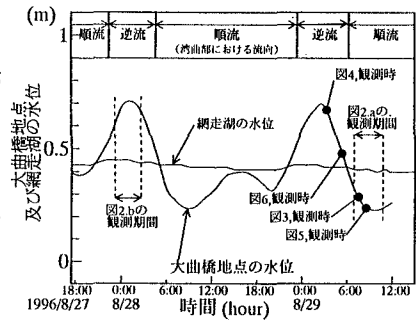


図1 網走湖と大曲橋地点の水位

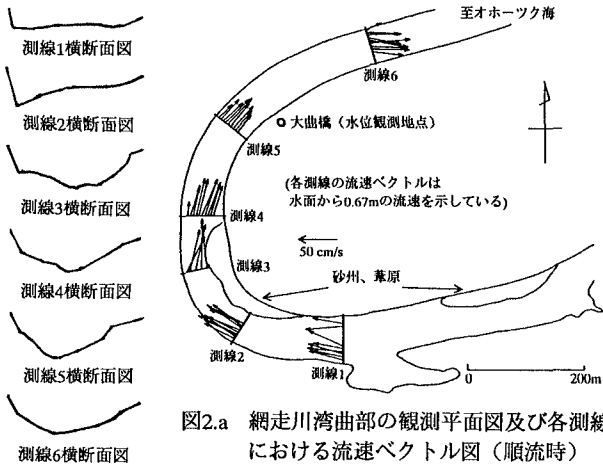


図2.a 網走川湾曲部の観測平面図及び各測線における流速ベクトル図（順流時）

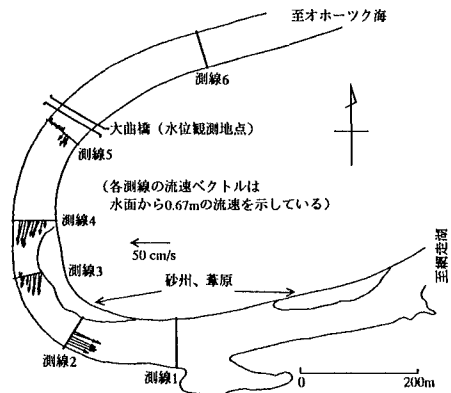


図2.b 網走川湾曲部の観測平面図及び各測線における流速ベクトル図（逆流時）

キーワード：二次流、螺旋流、感潮河川、乱れ強度、曲率

連絡先：〒112 東京都文京区春日1-13-27 中央大学理工学部土木工学科 Tel 03(3817)1805

くなり河床付近では逆流となっているのがわかる。二次流ベクトル図より水面から0.5~1.0mを境に上層では時計回り、下層では反時計回りの渦が形成されているのがわかる。図7の塩分濃度分布より水面から0.5~1.0mの間に淡水と塩水の境界が確認できる。これらのことから逆流から順流への

遷移時において淡水層と塩水層それぞれに上下2つの逆回転の螺旋流が発生することがわかった。

4. 流れの乱れ強度：図8は図6における乱れ強度である。ここで乱れ成分を

$q = \sqrt{u^2 + v^2 + w^2}$ とおき、乱れ強度を $\frac{\sqrt{q^2}}{U}$ と定義している。この図と図6の主流方向流速分布図から

流速が小さいほど乱

れ強度が大きくなっているのがわかる。図9は先の図6だけではなく測線2~5における外岸からの距離、水深、流向の異なる場合の平均流速と乱れ強度の関係を示したものであ

る。 U は合成流速の時間平均である。図9より網走川湾曲部において乱れ強度は順流、逆流、逆流から順流への遷移時に関係なく合成流速が増加するにつれ減少する。

参考文献：1) 桑嶋ら：水工学論文集第37巻，pp. 305-312, 1993. 2) 瀬良昌憲：土木学会 第47回年次学術講演会講演概要集，pp. 280-281, 1992

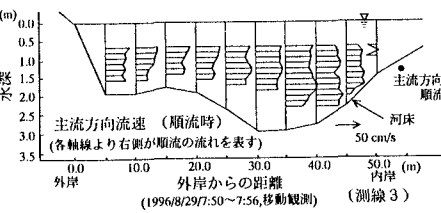


図3 測線3における主流方向流速（順流時）

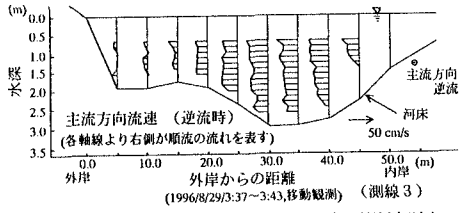
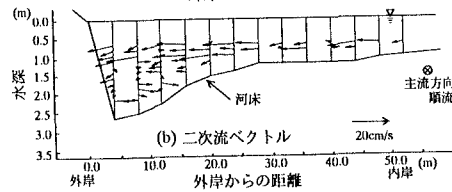
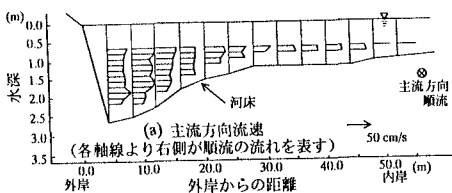


図4 測線3における主流方向流速（逆流時）

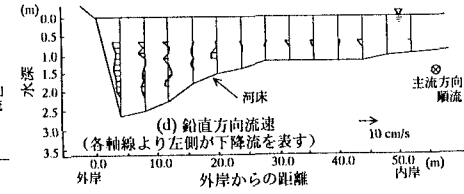
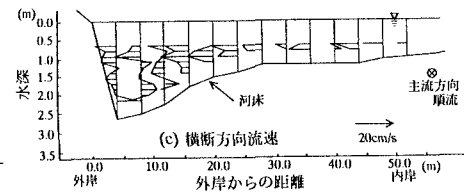


図5 ADCPによる流速分布（測線2）（1996/8/29 7:23~7:30）

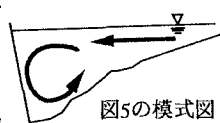


図5の模式図

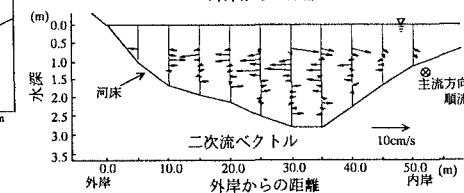
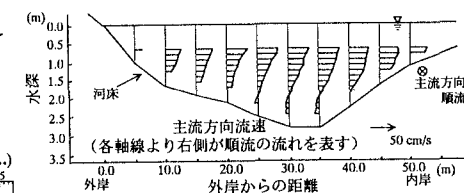


図6 ADCPによる流速分布（測線4）（1996/8/29 5:35~7:04, 3分平均）

図7 図6における塩分濃度分布図



図6の模式図

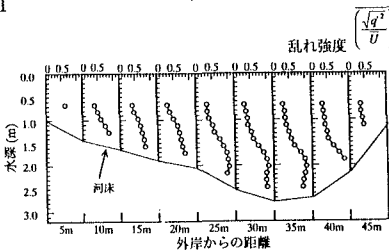


図8 図6における乱れ強度分布図

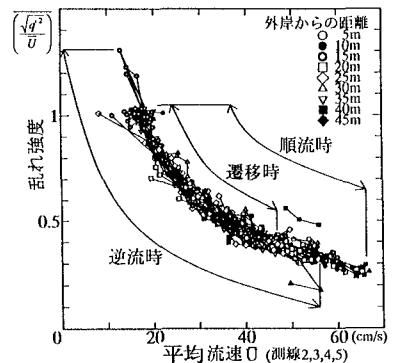


図9 平均流速と乱れ強度の関係