

Ⅱ-337

網走川湾曲部における二次流と河床形状に関する研究

中央大学大学院 学生員 ○竹野 颯 日本工営（株） 正 員 池永 均
北見工業大学工学部 正 員 内島邦秀 中央大学理工学部 正 員 志村光一 山田 正

1.はじめに：河川の湾曲部において河床・河岸の洗掘の支配要因である二次流の強度を評価することは治水上、非常に重要である。そこで本論文は、実河川湾曲部において精度の高い現地観測を行い、それにより得られた観測結果を基に二次流の強度を算出し、二次流と河床形状の関係を明らかにすることである。

2.観測内容：現地観測は北海道東部に位置する網走川の大湾曲部において1996年4、8、1997年4、11月の計4回行われた。観測内容は図1に示す測線①～⑮における魚群探知機（周波数107kHz）を用いた河床横断面の可視化と、測線①、④、⑦、⑨、⑬、⑭、⑮におけるADCP（RD Instrument社 2400kHz）を用いた湾曲部内の流速観測である。

3.湾曲部の河床形状：図2は魚群探知機により得られた測線①～⑮の河床形状を示す。図2より湾曲部入口付近に位置する測線①、②においては平坦な河床形状となっている。測線③～⑧へ向かうにつれ河床は外岸掘れを形成しており、測線⑨においては内岸掘れ、測線⑩～⑮においては徐々に盆型の河床形状を成す。特徴的なことは測線⑧では外岸掘れ、測線⑨において内岸掘れとなつて

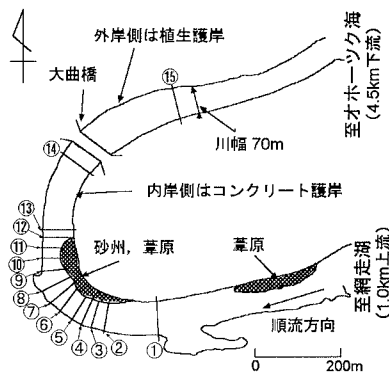


図1.湾曲部の平面図と観測測線

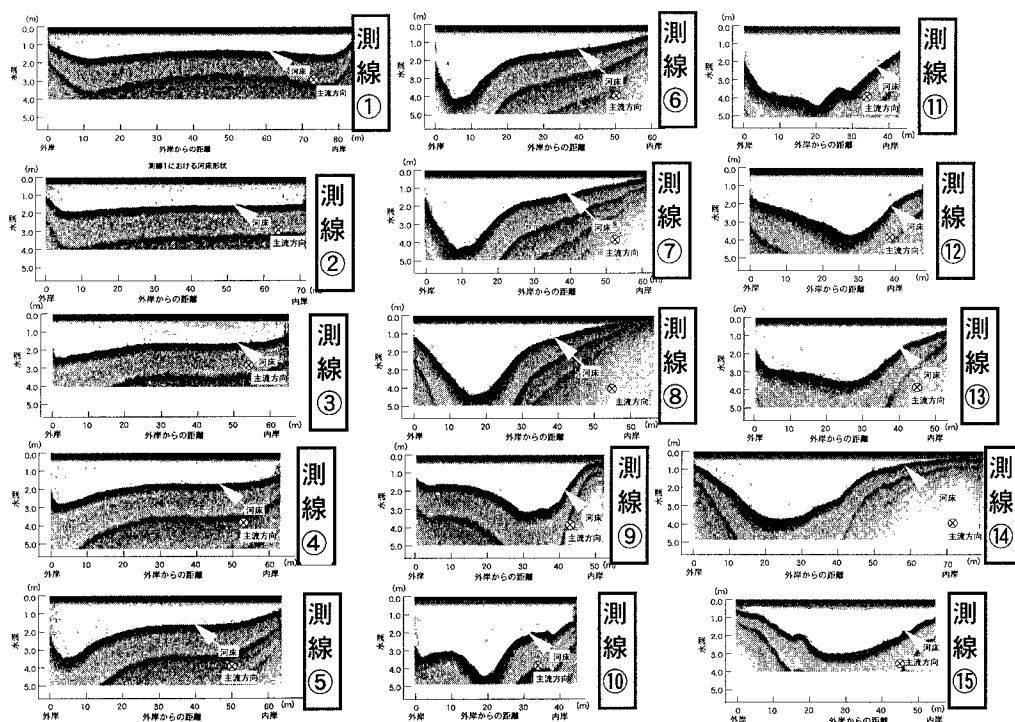


図2.魚群探知機を用いて測定された湾曲部の河床形状とその変化（測線①～⑮）

キーワード：二次流強度、河床形状、螺旋流

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 Tel 03-3817-1805

おり約20mの間で最深部が急激に外岸から内岸へ移っていることである。これは図3より測線⑧と⑨の間が水衝部であることが推察され、流れの向きが急激に変化しているためであると考えられる。

4. 二次流強度の算出: 二次流の強さを評価するため、石川ら¹⁾の研究手法を参考にして二次流強度を算出する。二次流の定義として水深方向に平均した流向を主流方向、主流方向に対して直角方向の流れを二次流とする。従って、各々の観測ポイントにおいて主流、二次流の向きが異なる。著者らは、二次流強度を各水深で得られた二次流(v)の和を水深と主流速(U)で除して無次元化したものを定義する（図4参照）。螺旋流のような水深方向に流れの向きが異なる流れであると二次流強度は高い値を示す。

5. 二次流強度と河床形状の関係: 図5, 6は各測線の横断方向における二次流強度の分布を示す。図5は二次流強度の分布と河床形状との相関が高いケースであり、図6は相関が低いケースである。測線④, ⑦, ⑨における深掘れの位置と二次流強度の強い位置が一致している（図5）。測線⑬, ⑭, ⑮において二次流強度は横断方向にほぼ一定の低い値を示す（図6）。測線④, ⑦, ⑨の河床形状には局所的な深掘れが存在し、測線⑬, ⑭, ⑮の河床形状は比較的なだらかなお盆型の河床形状を形成している。二次流強度と河床形状の関係は、螺旋流の発生地点においては二次流強度が強く、その地点における河床は局所的に深くなっている。また、二次流強度の値が低い地点では局所的な洗掘はなく、お盆型の河床形状を成している。

6. まとめ: 1) 魚群探知機により河床形状を鮮明に可視化でき、網走川湾曲部全域の詳細な河床形状が得られた。その結果、最大湾曲部（測線⑧と⑨の間）を境に上流側（測線④～⑧）の河床は外岸側に局所的に深掘れしており、下流側（測線⑨～⑮）の河床は外岸掘れを形成しておらず、お盆型の河床形状であった。2) 河床の深掘れの位置と二次流強度の強い位置が一致している。これより、二次流強度を算出することにより、二次流が河床・河岸に及ぼす影響を評価することができる。

謝辞: 本現地観測をするにあたり北見工業大学の学生の協力と、北海道開発局網走開発建設部の関係者の皆様から多大なる援助により遂行された。著書にはここに記し深甚なる謝意を表す。

参考文献: 1) 石川忠晴・金舜範：湾曲部の2次流に関する基礎的研究，土木学会論文集第375号/Ⅱ-6, PP. 143-149, 1986

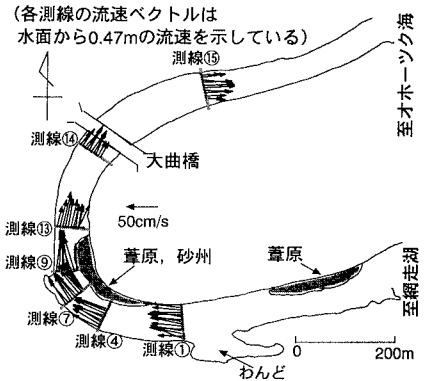


図3.湾曲部全域の流れの平面分布

(1997/4/27/12:25~13:24)

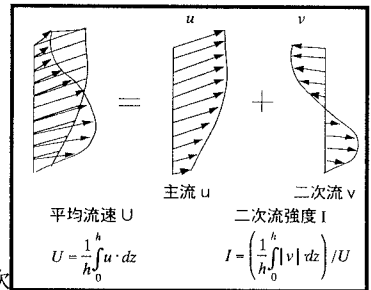


図4.二次流概念図及び

二次流強度の算定式

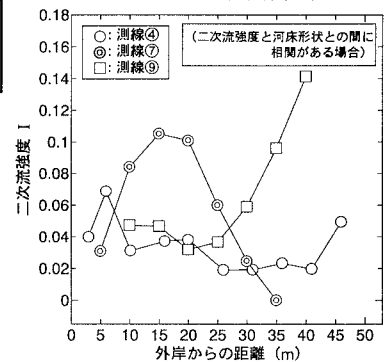


図5.測線④,⑦,⑨における二次流強度の分布と河床形状の関係

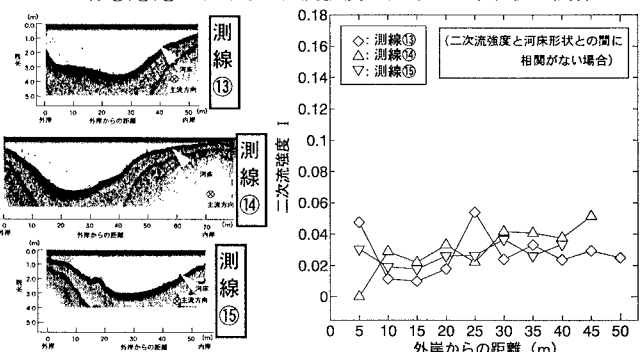


図6.測線⑬,⑭,⑮における二次流強度の分布と河床形状の関係