

豊平川下流部における中小規模出水時の河床形状観測

(国研) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○伊波 友生

(国研) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 山口 里実

1. はじめに

出水時に発生する小規模河床形態は、河道内の流れに対する形状抵抗の支配的要因となり、水位の上昇に大きな影響を与える。そのため、河床形態の変遷を把握することは河川防災の観点から非常に重要である。また、形状抵抗による流速の低下によって、土砂を輸送する掃流力も低下するため、出水時の土砂動態にも大きな影響を与える。しかし、出水時における河床形状の観測は困難であり、実河川における観測事例は少ない。そこで筆者らは RC エアーボートに魚群探知機、ADCP と RTK-GPS を組み合わせた測深システム（写真-1）を用い、北海道札幌市を流れる石狩川水系豊平川の下流部を対象に出水時の河床形状観測を実施した。

2. 観測手法

著者らは RC エアーボートに市販の魚群探知機 (Lowrance 製 HDS-8) と ADCP (RDI-Workhorse 1200kHz) をビームが下向きになるよう設置し、RTK-GPS (Nikon 製 Trimble5700) で得られた位置情報を時刻によって同期させることで簡易的に出水時の河床形状を観測する手法を提案している。この RC エアーボートを複数回縦断方向に往復させることで出水時における面的な河床形状の観測を試みた。

3. 観測領域および観測期間

観測領域は豊平川下流部 KP 7.0 地点に位置する雁来大橋から下流 150m 程度の範囲である（図-1）。出水時には河床波の発生とそれに伴う水位上昇が示唆される区間である。観測は 2018 年 7 月 6 日 9:00, 9 月 5 日 8:30, 11 月 1 日 10:30 の 3 回行った（表-1）。図-2 に観測期間における水位を示す。1, 2 回目の観測は出水時の観測であり、3 回目の観測は平水時の観測である。

4. 観測結果

第 2 回観測 (9/5 実施) における河床形状三次元画像を図-3 に示す。出水時において、小規模河床波が形成されていたことが分かる。このとき、波長はおよそ 10 m, 波高はおよそ 0.2 m であった。なお、第 1 回観測 (7/6 実施) においてもほぼ同程度の波長と波高を有する河床形状が形成されていた。

第 3 回観測 (11/1 実施) における河床形状三次元画像を図-4 に示す。平水時においては、河床波の波長と波高が減少し、ほぼ平坦河床となっている。したがって、夏期出水から平水に移る過程において小規模河床波が形成される水理条件から消失する水理条件へと遷移することが示唆された。

以上の結果と既往の河床形状観測結果¹⁾から、豊平川下流部ではピーク水位がおよそ 7 m を超えるような場合に河床波が形成されるという知見を得た。今後も引き続き出水時での河床形状観測を実施しデータを蓄積するとともに、小規模河床波の発生・消失メカニズムを水理学的に明らかにすることが課題である。

5. 参考文献

- 1) 川村里実, 赤堀良介, 矢部浩規: 豊平川下流部における出水時の河床形状観測, 寒地土木研究所月報, No760, 2016.
- 2) 川村里実, 赤堀良介, 伊藤丹, 近藤峰男, 吉田浩幸: 留萌川下流部河床形状の季節的変動に関する観測調査, 寒地土木研究所月報, No730, 2014.
- 3) 赤堀良介, 平井康幸, 近藤峰男: 小型音響測深システムによる留萌川下流部河床形状の観測調査, 河川技術論文集, 第 18 巻, pp.137-142, 2012.
- 4) Akahori, R., Shimizu, Y.: Bedforms in the Kushiro River : wavenumber analysis of a high-resolution

キーワード 河床波, ADCP, 現地観測

連絡先 〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1 番 34 号 TEL 011-841-1639

DEM obtained from a multi-beam survey, Proceedings of the 7th IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics, pp.1987-460, 2011.



写真-1 RC エアポート

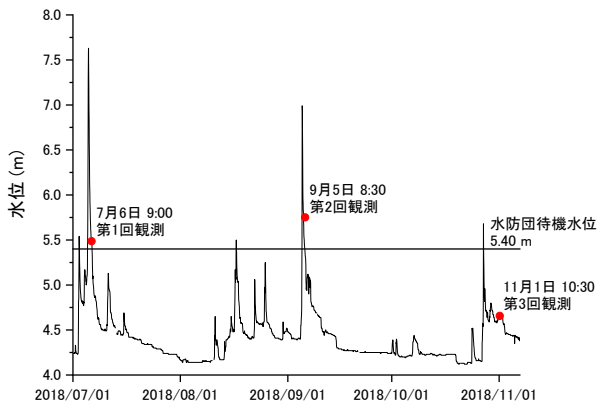


図-2 観測期間における水位（雁来水位観測所）

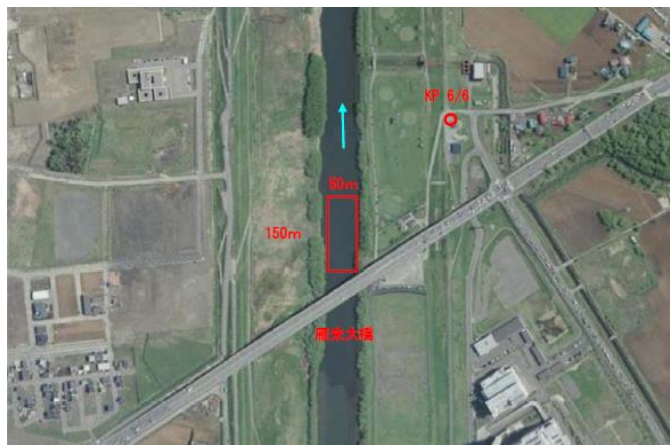


図-1 観測領域

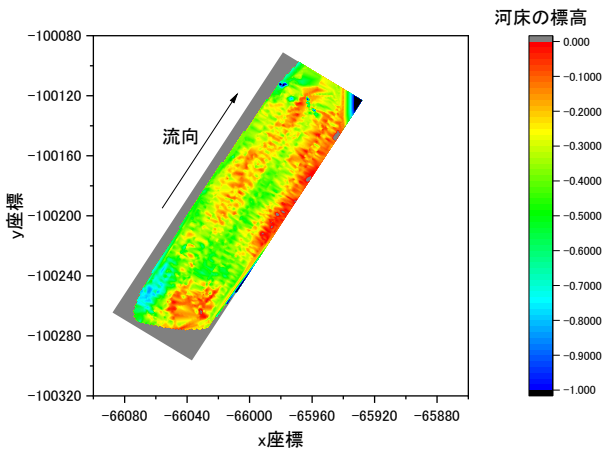


図-3 河床形状三次元画像（第 2 回観測 9/5）

表-1 観測実施日時と雁来水位観測所での水位

	実施日時	水位 (m)	
		観測時	ピーク時
第 1 回 観測	2018/7/6 9:00	5. 51	7. 63 (7/5 13:00)
第 2 回 観測	2018/9/5 8:30	6. 23	6. 99 (9/5 5:00)
第 3 回 観測	2018/11/1 10:30	4. 66	平水時観測

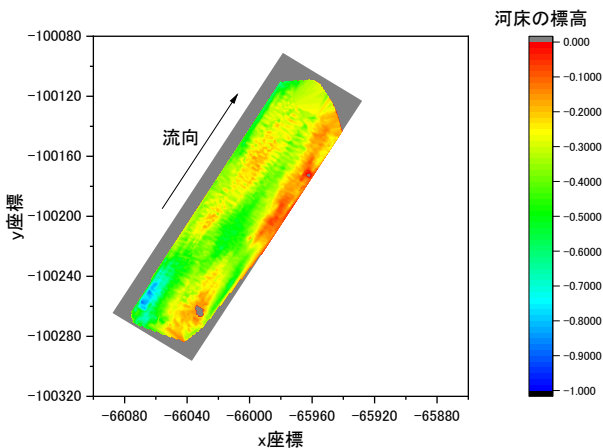


図-4 河床形状三次元画像(第 3 回観測 11/1)