

太田川放水路における河川内干潟の河川工学的観点からの類型化

元国土交通省国土技術政策総合研究所(現いであ株式会社*)

正会員

○佐藤 泰夫

国土交通省国土技術政策総合研究所**

正会員

藤田 光一

国土交通省国土技術政策総合研究所**

正会員

大沼 克弘

1. はじめに

河川汽水域に分布する河川内干潟について、主に生物学的視点から干潟を捉える研究¹⁾が活発に進められている。そうした研究を河川管理に活かすためにも、そもそも干潟が、なぜその場所に、その形状・高さで分布、維持されているか等、河川工学的視点で実際の干潟を捉え、その特性を把握することが重要である。これらを知ることは、河道に種々のインパクトを加えた際の干潟形状・材料の応答予測技術の構築や干潟保全・再生のための河川整備・管理手法の高度化に役立つであろう。そこで、本研究では、人工開削河川でありながら河川内干潟が数多く分布している太田川放水路(1967 年完成; 以下、放水路)及び、比較対照としての旧太田川に分布する干潟を類型化するとともに、その特性把握を試みた。また、洪水による干潟形状の応答特性を、作用する水理量とともに概略的に調べ、干潟を構成する材料などを踏まえて、現在の干潟形状が安定的に維持されている原因についての予備的検討を行った。

2. 干潟の類型化とその特性

放水路と旧太田川の潮間帯(T.P.-1.8~2.0m)にある一定のまとまりを持った砂あるいは泥からなる河床場を干潟と定義し、河道形状等を考慮して 6 タイプに類型化した(図 1)。各干潟の主な特性は表1の通りである。湾曲内岸タイプを除く 5 タイプは、放水路と旧太田川、何れかの河川にしかない干潟であり、両者の河道特性の違いとの関係が深いと考えられる。また、両河川の類型別干潟面積(図 2)をみると、放水路は主に湾曲内岸タイプと直線 2 タイプで構成され、一方の旧太田川は急拡タイプの占める割合が大部分でこれを除くと、その面積は放水路に対してはるかに小さい。図 3 は、6 タイプに類型化した干潟のうち、唯一ヨシ・フクド等の植物が生育している放水路の直線 3 タイプにおける植生の出現頻度と水位の関係を示しており、年間の干出割合が 5 割を超える場所に植生が成立している。これらのように、干潟はそのタイプによって形状、標高、材料等の物理特性が異なり、また、例えば植生の有無のように生物生息場としての機能も様々であろうことが推察される。

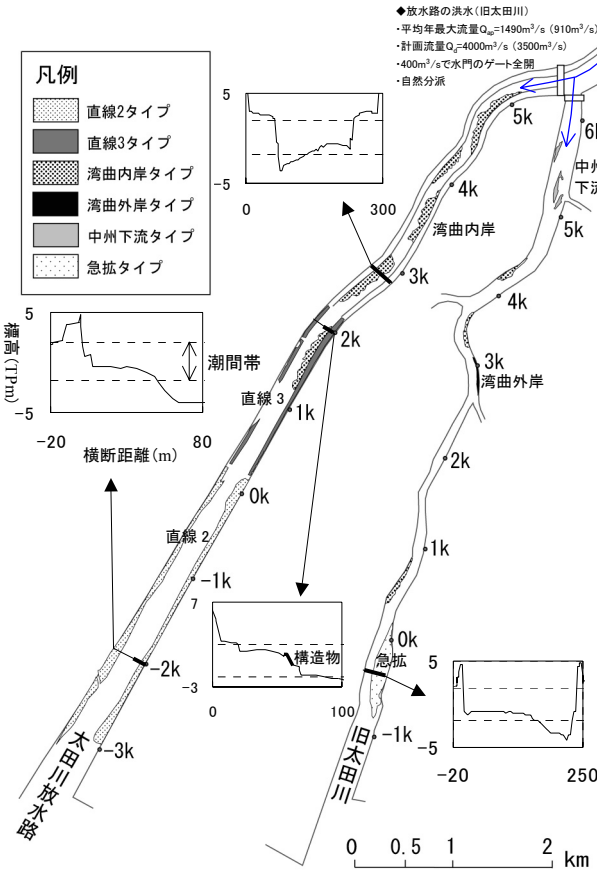


図 1 類型化した干潟の分布と横断形状

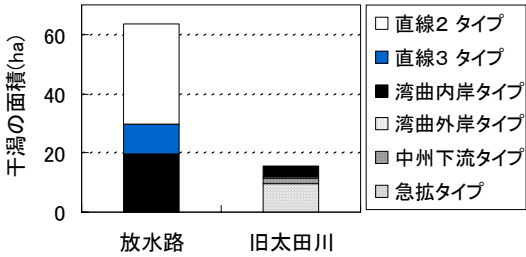


図 2 類型化した干潟の面積

表 1 類型化した干潟の主な特性

干潟タイプ	分布	平面位置	標高	横断形状	微地形	主要構成材料(表層30cm程度まで)	構成材料の鉛直変化傾向	冠水頻度	植生
直線2	放水路	直線部	T.P.-1m程度	平坦。水際では急に落ち込む。	所々に横断方向の溝	0.4mm程度の中砂がメインだが、0.1mm以下も20%程度含まれる。	深さ1.5m程度までは表層材料と概ね同じ。	年間の8~9割程度は冠水	なし
直線3	放水路	直線部	縦断方向に変化 T.P.-0.5~1.8m(構造物T.P.-0.3~1.2m)	平坦。水際に構造物が設置されており、急に落ち込む。	地状況に応じて凹凸	0.4mm程度だが、地状況に応じて様々。	地状況に応じて、様々。	年間の5割程度は冠水	ヨシフクド
湾曲内岸	放水路 旧太田川	湾曲内岸	平均河床と河道平面形状に応じて	緩やかな勾配を持つ。水際も同様。	砂堆による凹凸	1mm程度の粗砂	深さ1.0m程度までは、表層材料とほぼ同じ。	—	なし
湾曲外岸	旧太田川	湾曲外岸	T.P.-0.5m程度	平坦で、緩やかな勾配を持つ。水制あり。	滑らか	シルト・粘土	深さ0.3m程度までは、表層材料とほぼ同じ。	—	なし
中州下流	旧太田川	中州下流	平均河床と中州形状に応じて	平坦。水際では緩やかに落ち込む?	—	—	—	—	なし
急拡	旧太田川	川幅急拡区間	T.P.-1.5~0.5m	お椀型。水際では緩やかな勾配を持つ。	滑らか	0.1~0.6mm程度の微細砂から粗砂がメインだが、0.1mm以下が多い場所もあり。	深さ0.3m~1.5mの材料は、砂分が主体で概ね均一。	年間の8割以上は冠水	なし

キーワード: 河川内干潟、類型化、汽水域
連絡先 *: 〒224-0025 横浜市都筑区早渕 2-2-2 TEL 045-593-7600
**: 〒305-0804 つくば市旭 1 TEL 029-864-2587

3. 干潟が安定して維持される要因に関する考察

図4は、放水路直線2タイプの横断面の経年変化を示しており、側岸部を含む干潟の形状が概ね維持されていることが分かる。この傾向は、その他の干潟タイプも概ね同様である。ここでは、放水路に占める割合の多い湾曲内岸、直線2、直線3タイプについて、その成り立ちと維持要因について考察した。

1) 湾曲内岸タイプ

二次流による横断方向の土砂輸送によって湾曲部内岸側に形成した。干潟の横断方向の相対的な高さは、平均河床高や湾曲部の諸元等で決まり、これが潮間帯にあることで干潟として存在し続けているものと判断できる。

2) 直線2タイプ

放水路建設時の掘削形状が複断面で高水敷に相当する箇所が潮間帯に位置したために干潟化したと考えられる。2005年9月には、既往最大級の洪水が発生したが、その前後においても干潟の横断形状に大きな変化はみられない(図4)。しかし、平均年最大流量程度の洪水で干潟を構成する材料は有意に移動する(図5)。また、平均年最大流量時の河口水位別の流速等から側岸の横断方向流砂量を見積もった結果(図6)からも、(計算上)干潟を維持することは難しいと考えられる。このような状況においても実際の直線2タイプが安定的に維持されている要因として、静的安定という観点から、構成材料の約20%を占める0.1mm以下の細粒分(表1)が粘着性に起因する耐侵食力²⁾を干潟に付与することでその安定維持に寄与している、あるいは、動的安定という観点から、洪水時に河道中央付近の細粒分が横断方向輸送により干潟に供給されることで安定した川幅を保ち³⁾干潟が維持されている、という2つの可能性が考えられる。

3) 直線3タイプ

放水路建設時の掘削形状が複断面で高水敷に相当する箇所が潮間帯に位置したことに加えて、水際部に構造物が設置されたことで直線2タイプとは異なる環境を有する干潟が形成されたと考えられる。また、干潟材料が移動するのに十分な掃流力が作用し(図5)、一部で洗掘される箇所がみられるものの、側岸部は構造物で固定されている(図1)ため、その形状は概ね維持されていると考えられる。

4. まとめ

河川工学的視点から干潟を類型化してその特性を概ね明らかにした。この中で、太田川デルタの汽水域にとって、人工河川である放水路の干潟が、質・量の両面で重要であることを示唆した。さらに、このような類型化が河川工学と生物学の双方向から同じ軸で干潟を捉えるきっかけとなり、実務における干潟保全・再生のための河川整備・管理手法の効率化・高度化つながることが期待できる。今後は、直線2タイプの維持機構について調査、検討していく予定である。

謝辞

本研究は、太田川生態工学研究会の一環で行っており、研究会において貴重なご意見、ご助言を頂いた福岡捷二代表をはじめ、研究会のメンバー並びに関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 例えば、(財)河川環境管理財団、河川汽水域の水環境と生物環境に関する研究、平成18年12月
- 建設省土木研究所河川部河川研究室、洪水流を受けた時の多自然型河岸防衛工・粘性土・植生の挙動—流水に対する安定性・耐侵食性を判断するために—、土木研究所資料第3489号、平成9年1月
- 泉典洋、池田駿介、直線砂床河川の安定横断形状、土木学会論文集 No. 429/II-15、1991.5、pp. 57~66

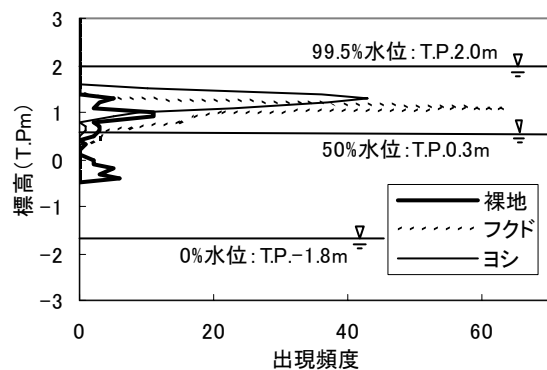


図3 直線3タイプにおける植生の分布する標高と水位の関係

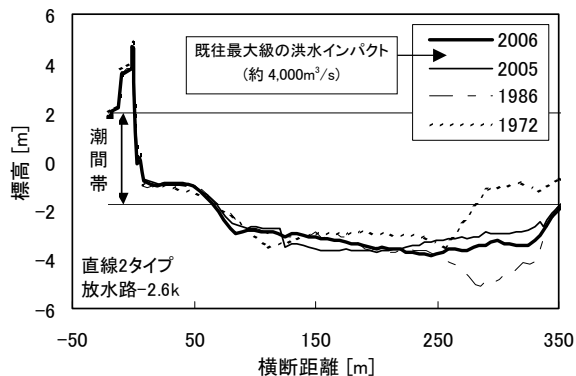


図4 干潟横断面の経年変化

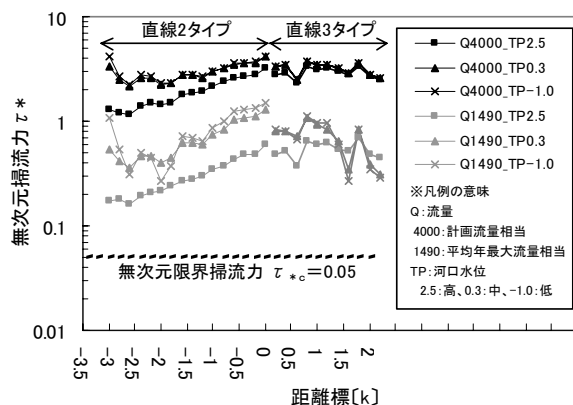
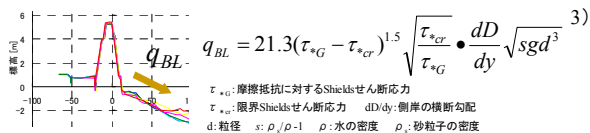


図5 洪水時に干潟に作用する無次元掃流力と無次元限界掃流力の関係



低水路流速 [m/s]	流速係数	側岸の 横断勾配	粒径 [mm]	横断方向流砂量 [m³/day]
3.0	18	0.05	0.4	2.8
2.0	18	0.05	0.4	1.2
3.0	18	0.08	0.4	4.5
2.0	18	0.08	0.4	2.0

図6 干潟側岸部の横断方向流砂量