

# 多摩川河口域における橋梁建設工事や大規模出水が河口域生態系へ与えるインパクト

竹山 佳奈<sup>1</sup>・中村 由行<sup>2</sup>・桑江 朝比呂<sup>3</sup>・鈴木 伸也<sup>4</sup>・鳥羽 幸太郎<sup>4</sup>・  
田中 浩輝<sup>4</sup>・山本 晃久<sup>5</sup>・風呂田 利夫<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 正会員 五洋建設（株）環境事業部  
（〒276-0046 東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設株式会社）

E-mail: kana.a.takeyama@mail.penta-ocean.co.jp (Corresponding Author)

<sup>2</sup> 正会員元横浜国立大学 都市イノベーション研究院

<sup>3</sup> 正会員 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所

<sup>4</sup> 川崎市 建設緑政局 広域道路整備室

<sup>5</sup> 正会員 五洋建設（株）土木技術部

<sup>6</sup> 東邦大学 理学部 東京湾生態系研究センター

河口域の橋梁工事に伴い実施した約 4 年間の定期環境調査を基に、河川内の橋脚築造のための浚渫工事が河口干潟の地形や底質環境等の物理環境や干潟生態系におよぼす影響と回復過程を明らかにした。また、工事期間中に発生した過去最大規模の出水とその影響についても評価した。その結果、浚渫前後で干潟の底質環境や底生生物群集は大きな影響を受けなかったと推測された。一方、過去最大規模の出水による地形や底質環境変動は大きく、直後から日和見種を主体とした底生生物群が早期に形成されていたことから、比較的早期に生物量は回復するものと推測された。しかしながら、出水以前と同様に二枚貝類等の大型種が安定して出現可能な環境が形成されるのか、長期的な底生生物群集の形成状況や底質や地形の変動を継続的に調査したうえで評価する必要がある。

**Key Words :** *effect of dredging operation, river mouth tidal flat, large flood event, spatial structure of benthic communities*

## 1. はじめに

2022 年に開通した羽田空港と川崎市殿町を結ぶ「多摩川スカイブリッジ（延長 675m）」の架橋位置には多摩川河口干潟が広がり、背後地には「生態系保持空間（多摩川河川環境管理計画, 1980）」に設定されている貴重な干潟が隣接している。このため、河口域に対する工事影響について自主的環境影響評価を実施し、様々な環境保全措置を講じながら計画を進めた<sup>1)</sup>。橋脚の一部は川崎側の干潟の一部に建設する計画となっており、作業船進入を可能にするため干潟を浚渫する必要があった（図-1）。干潟の保全措置のため、浚渫した干潟は工事終了後に埋戻しにより干潟を復元した。また、浚渫した干潟表土を陸上仮置きし、干潟復元時に表土として覆砂した。また、

架橋位置（河口より 0.8 kP 付近）周辺の干潟を含む下流側（0.0 kP）から上流側（2.0 kP）までの広域に対する定



図-1 位置図

期的な環境モニタリングを実施した。さらに、有識者、事業者および施工者で結果について定期的に検討会を開催し、順応的管理に基づく保全措置をおこなった。

河口域に形成された干潟は、潮汐に伴う塩分変動のほか、季節的な出水、台風や豪雨による大規模出水の影響を受けやすく、地形や底質環境の変動が大きい環境である<sup>2)</sup>。一方、干潟地形や底質環境は、生物群集の分布に大きな影響を与える環境要因である<sup>3)4)</sup>。このため、台風や洪水などの自然災害による河口域の干潟環境の変動について、シミュレーションに基づく地形変化<sup>5)</sup>、底質環境の変化やそれに伴う底生生物群集の変動<sup>6)</sup>とその予測手法に関する研究<sup>7)</sup>がおこなわれている。また、河川内の工事について、事業に対する影響評価は実施されている<sup>8)</sup>が、浚渫工事や工事期間中に生じた大規模出水による影響について、比較的長期的な期間での物理的な変動や底生生物群集の変動を基に評価した事例は少ない<sup>2)9)</sup>。

本論文は、約4年間の定期環境調査を基に、河川内の浚渫や大規模出水が河口干潟の生態系へおよぼす影響やその回復過程について、広域的な地形や底質および底生生物の時空間的な変動をもとに把握することを目的とした。また、工事期間中に多摩川河口域における過去最大規模の出水が2度も生じた。このため、これらの大規模出水による干潟環境の変動についても着目し評価した。

## 2. 河川内浚渫工事と出水特徴

### (1) 工事概要

2017年10月～2018年4月にかけて多摩川河口沖合から架橋位置までの河床、および橋脚築造位置となる川崎側の干潟の一部を浚渫した。また、干潟部の浚渫範囲は浚渫法面を形成せずに、浚渫範囲境界部を仮設鋼矢板で干潟地盤天端まで打設した。仮設鋼矢板の設置は、法面予定範囲の干潟(幅7.5m)の残存と背後地に広がる生態系保持空間に設定されている貴重な干潟の保全(浚渫による侵食防止)を目的としている。干潟部浚渫範囲は、橋脚工事等が終了した2021年5月～7月に仮設鋼矢板を撤去し、浚渫前の地盤高まで埋戻しをおこない、陸上保管していた浚渫前の干潟表土を覆砂し干潟を復元した。

なお、2019年10月の台風19号にともなう大規模出水の影響で河川内に大量の土砂が堆積したため、上部作業を中断し、2019年10月～2020年3月にかけて河口部から施工範囲までの作業船航路の浚渫工事を実施した。

### (2) 大規模出水

工事期間中に発生した大規模出水について、国土交通省水文水質データベース(<http://www1.river.go.jp>)の多摩川田園調布の流量および京浜河川事務所の災害の記録

(<https://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00229.html>)を基に、2017年10月の台風21号、および2019年10月の台風19号に着目した(図-2)。

2017年の台風21号は、多摩川下流部(田園調布)で約90年の観測史上2番目の水位となり、氾濫危険水位8.40mを超える8.42mの水位を記録している(2017年10月23日)。この出水当時の工事内容としては、0kPよりも沖合部の浚渫が開始されたばかりであった。

2019年10月の台風19号(令和元年東日本台風)は、観測史上最高水位に達し、計画高水位10.35mを超える10.81mを記録した(2019年10月12日)。さらに多摩川流域内6カ所のアメダス観測点ではいずれも24時間降雨量の観測史上最多を記録し<sup>10)</sup>、堤防や河岸等が被災した。当時は橋脚基礎工が完了し、上部工の台船架設が開始した時期であった。

## 3. 方法

### (1) 地形

調査は2017年5月～2021年10月まで春季および秋季の2回/年実施した。また、特に水位流量の規模が大きかった台風21号(2017.12)と台風19号(2019.10)の2度の大出水後には、出水による影響を把握するためにそれぞれ2018年1月、2019年10月に追加調査を実施した。広域の地形測量調査として、既設基準点よりトータルステーション(ソキア社製)を用い、0.0kP～2.0kP間を100m間隔(0.1kP間隔)で測量を実施した。

広域の地形調査では、AP±0.0mの干潟ラインと測線ごとの河床部の地盤高について把握した。また、架橋位置付近の浚渫範囲の干潟(浚渫前および干潟復元後)とその周辺の干潟については、より詳細な地盤高の変動を把握するために、上流・下流方向に20m間隔で14測線を設定し、測線ごとに岸沖方向に20m間隔で測量定点を設定し、レベルによる直接水準測量を実施した。なお、干潟ラインの解析においては、2015年、2016年に実施した自主的環境影響評価のデータも利用した。

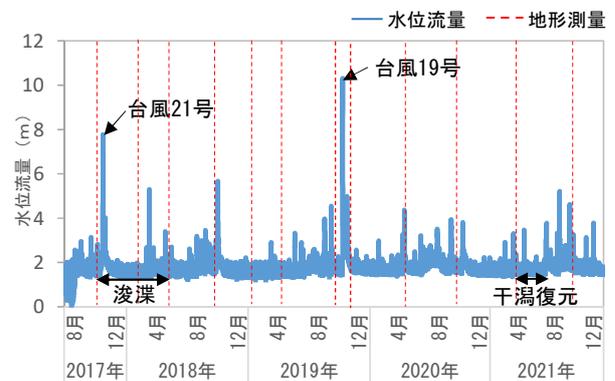


図-2 多摩川水位流量の経時変化(田園調布)

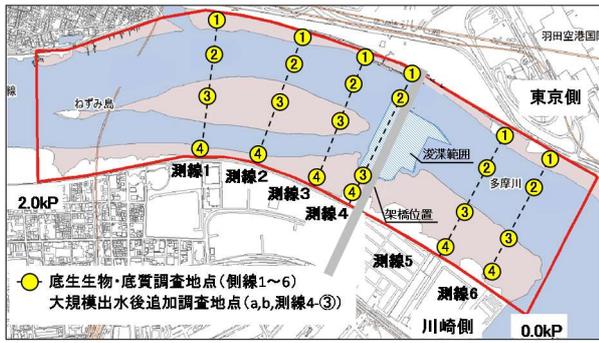


図-3 底生生物調査地点

(2) 底生生物・底質

工事着手前の2017年5月から2021年10月にかけて春季と秋季に調査定点で底生生物と底質調査を実施した(図-3)。また、台風19号(2019年10月12日)による大規模出水後(2019年10月29日)に干潟部周辺のみ追加調査を実施した。河川内の調査定点は、干潟部は円柱状コアサンプラー(φ15cm)を使用して深さ20cmまで、それ以外は船上よりスミスマッキンタイヤを使用して採泥した。底生生物は1.0mm目の篩を用いて採集した。底質調査は底生生物と同様の調査手法で採泥し、粒度組成を分析した。

底生生物および底質は、地形変動と同様に浚渫前後の変動に着目した。特に上流から下流の測線1~6の干潟縁部(AP±0.0m)の調査定点について比較した。また、長期的な変動について、施工範囲に対し最上流側の2kP付近に位置する測線1-④、最下流側の測線0.0kPに位置する測線6-③、および施工位置周辺に位置する測線5-③の定点について比較した。

4. 結果

(1) 地形

a) 浚渫前後の比較

AP±0.0mの干潟ラインは、2015年~2017年10月の工事着手前も変動がみられ、特に中洲の下流側0.5kP~1.0kPと0.1kP付近の川崎側の干潟では変動幅が大きかった(図-4)。また、どちらの場所においても、全体的に下流側への土砂堆積による干潟の拡大傾向がみられた。台風21号(2017年10月)により0.9kP付近の干潟は後退したが、それ以上の後退は浚渫期間を経ても生じていなかった。浚渫による影響を最も受けやすい干潟部浚渫範囲では、仮設鋼矢板の背面で洗掘している箇所が確認されたが、いずれも大きな変動ではなく、生態系保持空間まで影響は生じなかった。

b) 大規模出水前後の比較

2019年10月の台風19号による出水により、干潟および河床は大きく変動した(図-5, 図-6)。特に中洲は大部

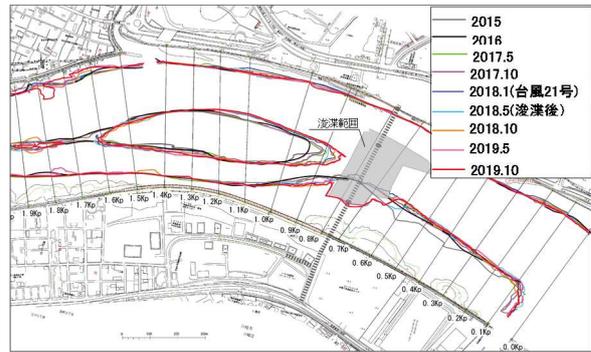


図-4 干潟ラインの経時変化(2015年~2019年)

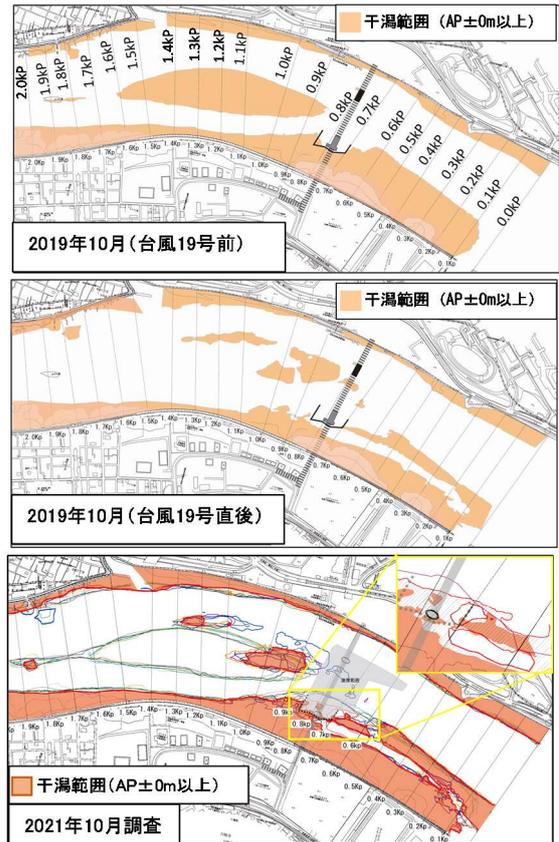


図-5 大規模出水(台風19号)前後の干潟地形の変化

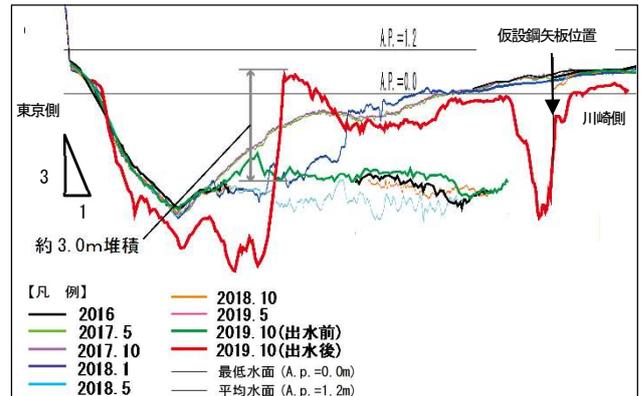


図-6 0.8kPの大規模出水前後の河床変動(縦横比3:1)

分が流出して消失し、川崎側の干潟は仮設鋼矢板背面部から下流にかけて干潟が侵食されて滞りが形成されていた。出水2年後の2021年10月の調査でも中洲の縮小や施工範囲周辺干潟地形の変動は継続していた。浚渫範囲内の

0.8kPの河床地形は、台風19号の出水により浚渫範囲で最大約3.0mの土砂の堆積や仮設鋼矢板の打設位置付近では最大約3.0mの洗堀が確認された。一方、生態系保持空間およびその前面の干潟は出水前後で大きく変動せずに残存していた。

(2) 底生生物

a) 浚渫前後の比較

測線1~6の各調査地点のうち、川崎側の干潟AP±0.0m付近の調査地点(測線1-④, 測線2-④, 測線3-④, 測線4-③, 測線5-③, 測線6-③)で出現した秋季の底生生物について、浚渫前(2017年)と浚渫後(2018年)を比較した(図-7)。浚渫前の調査では施工範囲付近の測線4で総個体数が3,510個体/m<sup>2</sup>となり個体数が最も多かった。最も個体数が少なかったのは、上流側の測線1で604個体/m<sup>2</sup>であった。どの測線も貝類が優占しており、次いで測線4では多毛類、その他の測線は節足動物が続いた。貝類は測線2を除いて二枚貝のヤマトシジミが優占した。種数は最下流側の測線6で15種出現し最多となり、次いで測線4で12種出現した。

2018年の個体数は測線2を除いて減少しており、特に測線3, 測線4, 測線6は2017年の約20%, 測線1や測線5でも約50%しか出現しなかった。種数は測線5-③を除くと全測線で減少しており、特に下流側の測線6では2017年の50%以下の7種しか出現しなかった。

b) 大規模出水前後の比較

大規模出水前の浚渫範囲(測線4-③), 上流側(測線1-③), および下流側(測線6-③)の干潟では、節足動物を優占とする生物群集が形成され、二枚貝類も出現した(図-8)。しかしながら、出水2週間後の調査では、上流側と下流側では底生生物は出現せず、浚渫範囲でイトゴカイ科の一種が出現したのみであった。2020年春季調査では上流側や浚渫範囲では多毛類や節足動物が出現したが、出水前に優占していたヤマトシジミ等の二枚貝類は減少したまま推移していた。下流側では出水1年後にはこれまで優占していなかった二枚貝(アサリ)の個体数が増加し、季節的な変動はみられるが安定して出現していた。

出水約2年後の2021年10月の調査で浚渫範囲や上流

側は出水前の生物量まで回復しておらず、出水前にみられた二枚貝類もほとんど出現しなかった。一方、下流側では生物量が回復し出水前と比べて二枚貝類が増加した。

浚渫範囲の干潟で実施した調査では、出水約2週間後は小型多毛類のイトゴカイ科がごく少数出現しただけであった(図-9)。その後、出水1年後には多毛類を中心とした生物相が形成され、2年後も同様の傾向であった。浚渫前に優占していたムロミスナウミナナフシ等の小型

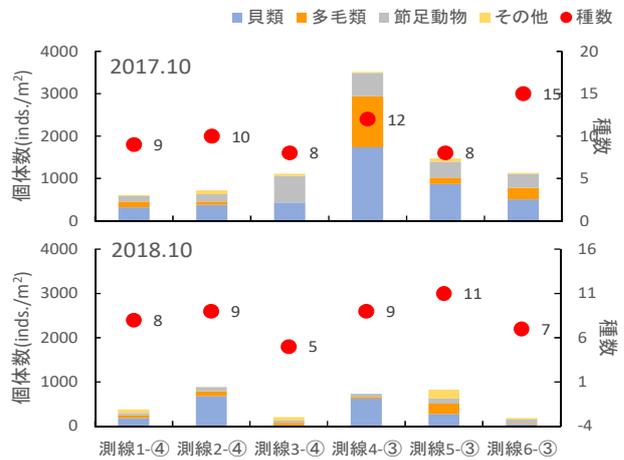


図-7 底生生物の種数・個体数(2017年, 2018年)

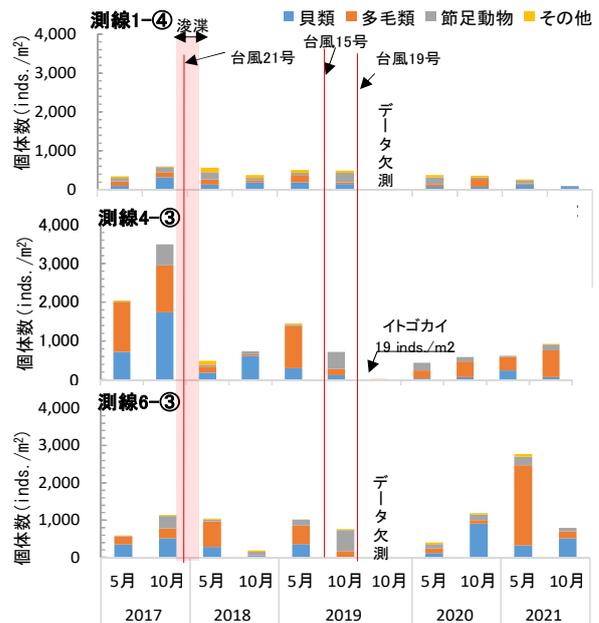


図-8 底生生物の経時変化

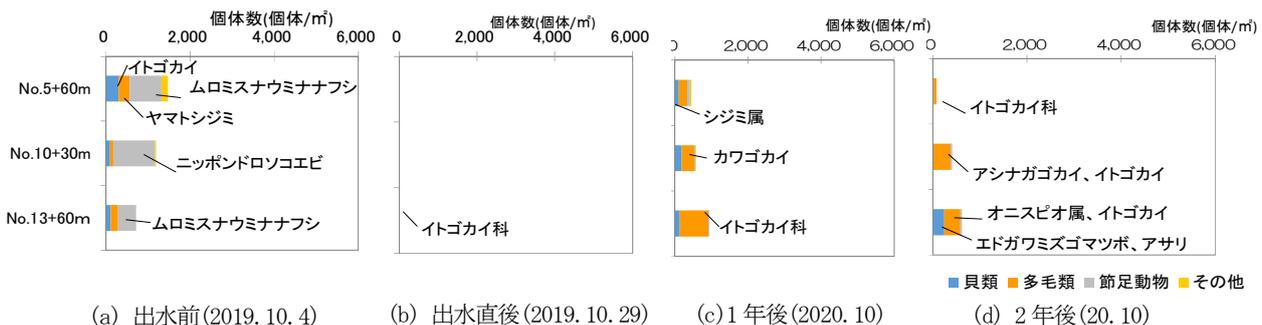


図-9 出水前後の施工範囲周辺の底生生物の出現状況(0.8kP:右岸干潟)

節足動物は出水2年後も個体数は増加せず、小型多毛類を中心とする環境回復後に素早く侵入する日和見種が優占する生物相であった。下流側では生物量が回復あるいは増加し、出水前と比べて二枚貝類が増加していた。

### (3) 底質

#### a) 浚渫前後の比較

測線1~6の調査地点のうち、川崎側の干潟AP±0.0m付近の調査地点の秋季の粒度組成を浚渫前(2017年)と浚渫後(2018年)で比較した(図-10)。その結果、測線3を除くと全域でシルト・粘土分が増加しており、さらに施工範囲を含む下流側の測線4~6では細砂も増加しており、全域で細泥化していた。

#### b) 大規模出水前後の比較

上流側の測線1や測線6では大規模出水前後で著しい粒度組成の変化はみられなかった(図-11)。浚渫範囲付近の0.8kPでは、出水直後にシルト・粘土分が減少し中

砂が増加し、下流側の0.1kPでは、出水2年経過後もシルト分・粘土分および細砂分が出水前よりも増加した傾向が継続していた。

### 5. 考察

#### (1) 工事影響

多摩川河口干潟における地形的な特徴として、東京側で変動幅は小さく、川崎側で約0.5m程度の幅を持ちながら地盤高が上下に変動している傾向が確認されている<sup>2)</sup>。また、季節的な土砂供給や潮流等の複雑な作用を受ける河口干潟<sup>11)</sup>では、季節的な変動による影響も大きい<sup>2)</sup>。本調査でも、浚渫工事以前より中洲や川崎側の干潟で下流側への顕著な堆積が生じていた。浚渫後の粒度組成は、施工範囲だけではなく調査範囲全域でシルト・粘土分が増加していた。また、底生生物についても、浚渫後の調査で施工範囲付近の測線で種数の減少や個体数の急減が確認されたが、上流側も同様に種数・個体数が減少していた。このため、浚渫の影響よりも台風19号(2019年)の出水影響が大きいと推察された。また、地形変動についても浚渫範囲境界での一時的な洗掘は確認されたが、広域な影響は恒常的な地形変動の幅に収まっていた。

なお、浚渫範囲境界の仮設鋼矢板周辺の干潟地形は、地形変動が大きい場所に位置しながらも変動幅が小さいまま推移しており、生態系保持空間の侵食防止の目的を果たしたと推察される。一方、大規模出水時に仮設鋼矢板背面の土砂が流出し下流側まで滞りが形成されたことや仮設鋼矢板の下流側では干潟が流出せずに残存していることから、矢板の存在により上流側からの流れが分断され、周辺の地形変動に影響を与えたと推測される。また、川崎側の橋脚(P3)の下流側は、大規模出水後も干潟の残存と滞りの形成が生じていることから、橋脚の存在により下流側の地形に何らかの影響を与えた可能性も示唆された。

#### (2) 大規模出水のインパクト

2007年の台風7号(水位水量8.58m:田園調布)では、台風21号(2017年)に匹敵する規模の出水が生じた。この出水による河口干潟への影響として、底質表層を中心とした一時的な細粒化、含水比・強熱減量の増加がみられたが、比較的短期間(数ヶ月程度)で回復し、多摩川河口域の環境特性としては、大規模出水による影響よりも季節的な出水による変動が支配的であると推察されている<sup>2)</sup>。

一方、台風19号(2019年)による大規模出水により、干潟地形は大きく変動した。特に中洲の大部分が消失したことにより、下流側の流況が大きく変動したと推測さ

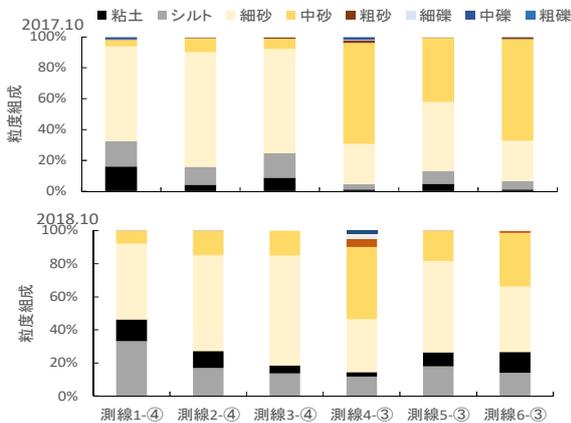


図-10 浚渫前後の底質粒度組成 (秋季)

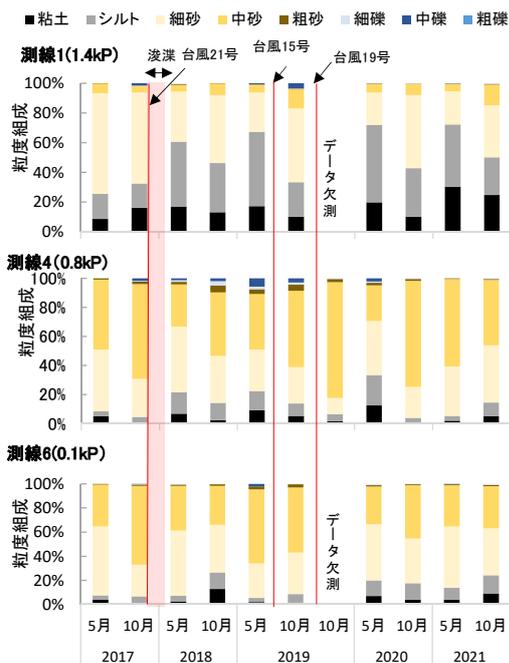


図-11 底質粒度組成の経時変化

れ、それに伴い川崎側の干潟地形に大きな影響が生じたと推測された。2021年4月に埋戻しをおこなった干潟は、約半年後には表面砂泥が流出し、AP±0.0 m以下の地盤高となった。また、出水直後から約2年経過後も中洲部では流出し続けており、川崎側の干潟地形も水路（滞）の形成が生じており、不安定な状態が継続していた。このため、中洲より下流側の川崎側の干潟では、干潟地形の変動が出水後も継続しており、底質環境が安定しない状況であることが示唆された。また、大規模出水より2年経過後も日和見種を中心とした生物相であり、二枚貝類や節足動物が安定的に出現する環境が形成されていなかった。一方、中洲よりも上流側では、出水前後の地形や底質の変動は小さく、底生生物も出水前の状態に回復した。

一方、台風7号（2007年）による出水では、底生生物の種数が倍増し、個体数は約3倍増加していた<sup>2)</sup>。また、出水前には確認されなかった小型多毛類が多数加入したが、その翌年には種数・個体数共に減少し出水前の状況に戻っていた<sup>2)</sup>。このため、恒常的に出水等の影響を受けている多摩川河口域では、台風による出水等の大規模なイベントが生じた直後から、これらの種が早期に加入可能なポテンシャルを有する環境であると推測された。

生態系の発達と自立安定（生態系の構造や機能が自律的なフィードバックにより、ある程度の変動幅を持ちつつも平衡状態で維持されること）の目安として、日和見種から大型でライフサイクルの長い底生動物の出現と外力や土砂供給と地形・土砂環境システムが動的平衡に達したときとされている<sup>12)</sup>。台風7号（2007年）や台風21号（2017年）の出水後は、比較的早期に大型の種が出現しており、出水後も自立安定した環境が形成されたと考えられる。しかしながら、台風19号（2019年）による大規模出水では、出水直後から日和見種は加入したものの、2年経過後も不安定な状態が継続しており、未だ自立安定した生態系は形成されていない状態である。出水により地形が大きく変動し、それに伴い流況が大きく変化するようなイベントの場合、地形が安定するまでは形成される底生生物群集は不安定な状態が継続することが示唆された。

## 6. まとめ

橋梁建設に伴う河川内および干潟部の浚渫と広域的な環境への影響について、地形、底生生物群集および底質の変動を基に評価した。その結果、河口域は季節的な出水や台風による大規模な出水による変動を受けやすい環境であり、浚渫による影響はその変動幅の範囲内であると推察された。一方、浚渫背後地の保全のために浚渫境

界部に設置した仮設鋼矢板は、大規模な出水が生じた際に、水の流れを分散させ干潟地形への影響（背後地の流出や下流側の干潟残存）をおよぼした可能性がある。しかしながら、当初計画されていたように、仮設鋼矢板を用いず緩傾斜の法面で浚渫箇所と背後地の地形を接続させた場合には、法面侵食によりさらに浸食が拡大し大きな地形変化をもたらした可能性もある。また、川崎側のP3橋脚周辺の侵食等の影響については、大規模出水による中洲の消失とそれに伴う流況の変化により、当初計画段階の検討とは異なる条件となった可能性が示唆される。このため、今後類似の施工を実施する場合は大規模な出水等も考慮した詳細な検討が必要と考えられる。

台風19号（2019年）の大規模出水により施工範囲周辺の干潟や沖合に形成されていた中洲は、出水から2年経過後も地形変化が生じており、底生生物も自立安定した生態系が築かれていなかった。このため、地形や底質環境の変動とそれに伴う生物群集の形成について、引き続き橋梁建設による影響も踏まえながら、長期的な環境調査を継続したうえで評価する必要がある。

## REFERENCES

- 1) 鈴木伸也, 本田卓士, 徳永詩織, 榎本修二, 須藤丈, 神出壮一: 多摩川スカイブリッジの計画・設計, 橋梁と基礎, No.13, pp.13-24, 2022. [Suzuki, S., Honda, T., Tokunaga, S., Kashimoto, S., Sudo, J. and Jinde, S: Plan and Design of the Tamagawa Sky Bridge, *Bridge and Foundation Engineering*, No.13, pp, 13-24, 2022.]
- 2) 有路隆一: 内湾河口周辺域における底質環境と底生生物群集の変動特性に関する研究, 港湾空港技術研究所資料, No.1254, 2012. [Ariji, R.: Temporal and spatial variations of sedimentary environment and benthic biota around river mouth in inner bay, *Report of the Port and Airport Research Institute*, No.1254, pp.1-62, 2012.]
- 3) 風呂田利夫: 干潟のマクロベントスの群集構造, 沿岸海洋研究ノート, Vol.18, no.2, pp.78-87, 1981. [Furota, T.: Community Structure of Macro-benthos on Tidal Flats (Symposium: Some Problems on Physical, Chemical and Biological Phenomena Occurring near the Coastal Sea Bottom, *Japan Marine Science Foundation*, Vol.18, No.2, pp.78-87, 1981.)]
- 4) 佐々真志, 渡部要一, 梁順普, 桑江朝比呂: 干潟・砂浜海岸の生物生態/地形動態に果たす地盤環境の役割—多種多様な生物住環境診断チャートと安定地形の最適設計—, 港湾空港技術研究所報告, Vol. 52, No.4, pp. 3-44, 2013. [Sassa, S., Watabe, Y. and Yan, Y.: Role of geoenvironment in the benthic ecology and morphodynamics of intertidal flats and beaches: eohabitat chart and optimal design of dynamically stable sandbars, *Report of the Port and Airport Research Institute*, Vol.52, No.4, pp.3-44, 2013.]
- 5) 宇田高明, 清野聡子, 真間修一, 山田伸雄: 台風19号

- に伴う洪水による八坂川河口沖干潟の地形変化の現地観測, 水工学論文集, 43, pp. 437-442, 1999. [Uda, K., Seino, S., Mama, S. and Yamada, N.: Field observation of topographic changes of ebb tidal flat off Yasaka River mouth in Oita Prefecture caused by flood associated with Typhoon 1999, *Proceedings of Hydraulic Engineering, JSCE*, 43, pp. 437-442, 1999.]
- 6) 綿谷慎一, 中野陽一, 今井剛, 中井智司, 西嶋渉, 岡田光正: 太田川放水路における汽水干潟生態系に及ぼす増水の影響, 環境工学研究論文集, Vol.45, pp.59-64, 2008. [Wataya, S., Nakano, Y., Iamai, T., Nakai, S., Nisijima, A. and Okada, M.: Influence of flushing on the estuarine tidal flat ecosystem developed in the mouth of Ohtagawa flood way, *Environmental Engineering Research*, Vol. 45, pp.59-64, 2008.]
- 7) 大谷壮介, 倉田健悟, 東和之, 山中亮一, 上月康則: 河口干潟における洪水後の底生生物群集の予測方法の適用性について, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.71, No.2, I\_904- I\_909, 2015. [Otani, S., Kurata, K., Higashi, K., Ymanaka, R. and Kozuki, Y.: Application of forecasting method for benthic community after flood in an estuary tidal flat, *Journal of Japan Society of Civil Engineers*, Vol.71, No.2, I\_904- I\_909, 2015.]
- 8) 徳島県県土整備部東部県土整備局: 阿波しらさぎ大橋 (仮称: 東環状大橋) 橋脚が吉野川河口干潟に与える影響の定量評価報告書, p93, 2012. 【Tokushima civil engineering office, Tokushima Prefecture: *Report on the impact of Awa Shirasagi Ohashi bridge piers on Yoshino river mouth tidal flats*, p93, 2012.】
- 9) 藤田真人, 安芸浩資, 花住陽一, 中野晋: 阿波しらさぎ大橋建設事業による底生生物への環境影響評価, 地盤と防災・環境に関するシンポジウム講演概要集, pp.71-76, 2013. [Fujita, M., Hanazumi, K. and Nakano, S.: Environmental impact assessment on benthic organisms by Awa Shirasagi Bridge construction project, *Abstracts of symposium on ground, disaster prevention and environment*, pp.71-76, 2013.]
- 10) 小森次郎: 令和元年台風19号による多摩川下流域の浸水被害, 日本地理学会発表要旨集, 2020, pp. 346, 2020. [Komori, J.: Flood disasters in the downstream of Tama River following 2019 Typhoon Hagibis, *the General Meeting of the Association of Japanese Geographers*, 2020, pp. 346, 2020.]
- 11) 大谷壮介, 上月康則, 倉田健悟, 仲井薫史, 村上仁士: 河口干潟潮間帯の物理的な底質環境と底生生物群集との関係, 土木学会論文集 G, Vol.63, No.4, pp.195-205, 2007. [Ohotani, S., Kouzucki, Y., Kurata, K., Nakai, a. and Murakami, H.: Application of forecasting method for benthic community after flood in an estuary tidal flat, *Proceedings of Environmental Engineering Research*, Vol.63, No.4, pp.195-205, 2007.]
- 12) 桑江朝比呂: 再生された干潟における生態系の発達と自立安定, 水環境学会誌, Vol.39(A), No.4, pp.120-124, 2016. [Kuwaie, T.: The development and self-sustainability of restored intertidal flat ecosystem, *Journal of Japan Society on Water Environment*, Vol.39, No.4, No.4, pp. 120-124, 2016.]

(Received February 9, 2023)

(Accepted May 11, 2023)

## THE IMPACT OF BRIDGE CONSTRUCTION AND LARGE-SCALE FLOODING ON THE ESTUARY ECOSYSTEM IN THE TAMA RIVER ESTUARY

Kana TAKEYAMA, Yoshiyuki NAKAMURA, Tomohiro KUWAE, Shinya SUZUKI, Koutaro TOBA, Hiroki TANAKA Teruhisa YAMAMOTO and Toshio FURUTA

The purpose of this study was to clarify physical and ecological impacts of the dredging work associated with constructing bridge piers, and those by a large-scale flooding event in the Tama River estuary. Based on the results of periodic environmental surveys conducted for about four years, we analyzed the effects of dredging work and the largest flood in the past on the topography and ecosystem of the tidal flat. As a result, it was inferred that the sediment environment and benthic communities of the tidal flat were not greatly affected by the dredging work. Whereas, remarkable topographical and sediment environmental changes were observed due to the largest flood in history. Benthic communities, mainly composed of opportunistic species, appeared immediately after the flooding, which indicate that the population of organisms would recover relatively quickly against large-scale physical disturbances. However, long-term investigations are required to determine whether the same communities as before the flood, in which large, long-lived benthic organisms such as bivalves appeared stably, could be formed.