

平成20年度
羽田周辺水域環境調査研究計画書

羽田周辺水域環境調査研究委員会

目 次

○平成20年度調査計画の基本方針	1
A. 東京国際空港再拡張事業による直接影響項目(重点課題調査項目)	3
1. 棧橋部基礎杭付着生物調査	3
2. 貧酸素水塊の発生・発達プロセスに関する調査	5
B. 再拡張事業区域周辺及び多摩川河口生態系への影響調査項目	6
1. 地形・底質への影響	6
1-1 河口域地形計測	6
1-2 底泥挙動と堆積厚分布の計測	6
2. 水質環境への影響	8
2-1 多摩川からの汚濁負荷(栄養塩、有機物)の把握	10
2-2 水質の時空間分布・動態・非定常過程に関する調査	10
2-3 生元素循環に関わる各フラックス測定のための実験的解析	12
3. 底質環境及び底生生物への影響	16
3-1 河口域・前置斜面ベントス及び河口周辺プランクトン幼生調査	16
3-2 ヤマトシジミ個体群動態調査	17
3-3 底質調査	19
3-4 河口浅場・河口前置斜面域の底質環境・底質輸送モデリングの ための調査	22
3-5 二枚貝類の安定同位体比調査	22
4. プランクトン・魚類への影響	23
4-1 プランクトン及び稚魚の河口域～海域の時空間変動特性	23
4-2 河口域における魚類の利用様式と影響調査	24
5. 羽田周辺水域の物理・水質環境等の数値シミュレーション	25
6. 市民参加型環境調査	26
《付録》	
1. 調査研究委員会の基本ミッション・目的	28
2. 調査研究計画立案に当たっての基本スタンス	29
(参考資料1)	30
(参考資料2)	30

平成 20 年度羽田周辺水域環境調査研究計画書

○平成 20 年度調査計画の基本方針

この委員会の任務は、東京国際空港再拡張事業にともなう海域環境変化が多摩川河口周辺水域ならびに東京湾の環境に与える影響を現況の生態系維持特性を把握したうえで評価し、さらにその評価にもとづく東京湾全体を視野に入れた海域ならびに河口域の環境修復の提言を行うことである。本事業により多摩川河口部に新滑走路が建設され、その滑走路の一部に大規模な栈橋構造が出現するというこれまで経験したことのない環境が出現することで、周辺の水域環境にこれまでの知見では予測できない変化が生じる可能性がある。多摩川河口は東京湾でも数少ない河口干潟を有する貴重な水域であり、また近年東京湾の環境再生に向けた活動が、地元住民はもとより行政においても急速に拡大しつつある。本委員会による調査研究は、このような自然的ならびに社会的環境のなかで進行している。

次年度の平成20年度で羽田周辺水域調査研究は4年目に入る。平成19年度調査においては、台風9号の接近に伴う記録的な多摩川出水や東京湾内での高波浪の影響による河口周辺での堆積状況の変化や高波浪時の底泥の巻き上げ、多量の木片等の河口前面海域への流入堆積といった特徴的な現象を観測によってとらえることに成功している。さらに、多摩川河口沖の前置斜面部から沖合海域にかけて、貧酸素水塊が夏季に顕著に発達し、その後、外海水進入によって中層化するなど、きわめて特徴的な変遷過程を示すことなどが明らかになりつつある。一方で、現時点までに得られたデータ解析結果ならびに今年度の現地調査の実行経験、数値シミュレーション結果などから、河口内では東京湾では希少性の高い汽水域独自の生態系が形成されているなど、現象の理解に対する新たな課題も浮かび上がってきている。

さらに、平成19年3月より海域における工事が開始され、底質改良工事、航路浚渫、海域埋立て、橋脚建設など、一時的なものとはいえ極めて大規模な環境攪乱が予想されている。このような急激な環境変化は滑走路の存在から生じる生態系維持システムの時系列的なシフトとは異なる環境の反応であり、将来の環境変化の評価において、工事中の大規模で瞬間的の攪乱と工事後の滑走路の存在から生じる長期的応答を分離して把握する必要がある。

本調査研究委員会の基本ミッション・目的については、一昨年（平成18年）の第1回調査研究委員会開催時に提示した「調査の基本目的・骨格」において詳述しているが、新滑走路建設工事期間中においても、以下の理由から、着実に調査を実施する必要がある。

- 1) 当該水域における生態環境システムには、新滑走路建設による長期的な環境影響および建設工事による短期的な環境影響のみならず、さまざまな時空間スケールの変動要因（気象・海象変動、生物過程変動など）が重畳して作用している。したがって、当調査研究委員会の直接の評価対象が新滑走路建設による長期的な環境影響であるからといって、例えば、工事開始前と短

期的影響が終息する工事完了後のみの調査を行ってそれらを単純に比較すれば、新滑走路建設による長期的な環境影響が評価できるわけではない。上記のその他の様々な時空間スケールの変動要因の実態を把握しておかない限り、新滑走路建設による長期的な環境影響を合理的に分離評価することができないからである。この「様々な時空間スケールの変動要因」には経年的な変動要因も含まれ、多くの場合、その変動幅は、新滑走路建設による長期的環境影響によってもたらされる変動幅に比べて無視できない大きさとなることが想定されることから、その具体的な評価のためには、工事期間中も含めた調査を継続的かつ長期的に行っていく必要がある。

- 2) 本調査研究委員会では、様々な現地調査に加えて、流動・水質・底質・生物過程に関する数値シミュレーションモデルを開発し、それによって当該水域の生態環境システムの実態評価や新滑走路建設による環境影響評価を定量的に行うことを、重要な目的の一つとして掲げている。そのためには、海底面境界過程や干潟・浅場域での物理・水質・生物過程、人工付着面でのムラサキイガイ等の排糞や剥離落下の影響評価、さらには多摩川河口周辺海域での貧酸素水塊の生成・発達・消滅の支配要因・メカニズムの把握など、モデル開発上きわめて重要であるにもかかわらず実態が不明な点が多く、そのため適切なモデル化が遅れている項目に関して重点的な調査を行う必要がある。そのような個別的重要検討課題については、なるべく早い段階から取り組む必要があり、工事期間中においても、濁りなど工事による直接的な影響を受けないように調査対象地点を合理的に選定するなどの配慮をしつつ、着実に進めていくことが必要である。

そのほか、工事期間中の調査研究計画立案ならびに実施体制の検討にあたって、以下の点が重要になる。

- 1) 当事業の工事による短期的な環境影響は、「監視委員会」の調査課題であることから当委員会としては直接的な調査項目としては盛り込まないが、監視委員会によって得られる調査データを用いて新滑走路建設工事に伴う短期的な環境影響の把握を行う。このため、「監視委員会」と情報交換を頻繁に行っていく必要がある。
- 2) 特に、栈橋構造部の人工基盤への生物付着・脱落調査のように、工事近傍区域での調査が不可欠な調査項目については、監視委員会との綿密な協議によって調査の実現を図る。
- 3) 工事期間中は、工事の実施スケジュールや各段階での工事対象区域などの重要情報について、なるべく早い段階から入手できる連絡体制づくりが重要である。
- 4) 滑走路建設による環境変化モニタリングのための継続的調査とともに、環境変化機構と環境変化に対する生態系の応答の解明に向けた調査研究の一層の重点化が求められ、その重点化の中ではさまざまな研究分野の統合的対応が必要である。

A. 東京国際空港再拡張事業による直接影響項目（重点課題調査項目）

東京国際空港再拡張事業（羽田再拡張事業と呼ぶ）によって直接的な影響を受ける流動、水質環境、生物環境について、平成 17、18、19 年度に引き続き実態把握のための調査を実施すると共に、今年度平成 20 年度は、再拡張橋脚部に創出される暗環境や付着基盤への付着生物の把握や多摩川河口前置斜面における物質循環過程を把握するための調査を実施する。

1. 棧橋部基礎杭付着生物調査

多摩川河口部に羽田新滑走路を建設に関係した環境影響評価において、河口域という複雑な地形と水系における生態系維持機構に関する学術的解明は充分でなく、特に域棧橋構造を伴う大規模な暗環境の創出はこれまでの開発で経験したことのない環境改変であることから、予見しえない環境への影響が生じることは否定できないとしている。羽田周辺水域環境調査研究委員会はその影響を把握することが、与えられた使命の主要な部分となっている。したがって、新滑走路建設に伴う膨大な橋脚と暗環境の創出が水質、底質、生物等に与える影響の把握なしには、本委員会の与えられた使命を全うできないと考える。

とくに橋脚の出現は、新たな付着生物の生息基盤を用意し、その落下堆積による底質や水質環境の悪化は建設と同時に進行し、さらに環境変化は継続して生じる堆積の累積的効果として変化し続けるため、付着生物の生息と落下、さらには落下物の累積による底質変化過程の追跡が、新滑走路建設の影響把握における根本的調査課題である。本委員会では、代替の調査施設の検討も試みたものの、河口域という独自の環境での類似構造は見当たらず、新滑走路の橋脚での調査が不可欠であるとの結論に至った。

滑走路下に建設される橋脚にはムラサキイガイをはじめとする付着生物の生息が見られ、その剥離落下が海底への有機物負荷となり、底質ならびに底層環境の劣化をもたらす可能性がある。また、ミズクラゲのポリプ期の付着基盤があらたに用意されることにより、東京湾内のミズクラゲ個体群の増加が、東京湾プランクトン生態系に影響を与える可能性がある。

本事業に関係したアセスメント調査では東京港内では水深 5m までは濃密な付着生物群集が見られているが、解放的な千葉港沖では夏季のムラサキイガイ消滅以前には水深 15m の水底直上まで豊富な生息が見られ、付着生物の単位水面距離あたりの垂直積算現存量は海域により異なる。羽田沖は湾奥でも比較的開放性が高く、ムラサキイガイをはじめとする付着生物群集の高密度層は東京港よりさらに深部まで及ぶと考えられる。

また、落下は高水温、低水温、塩分低下、波浪、貧酸素化、さらには過剰付着による自重落下などで一気に生じる可能性が高く、できるだけ連続的な観察が求められる。

(1) 調査項目

- ・有機物負荷源となる付着生物の種類と湿重量

現存量の季節変化について、現存量の大きいムラサキイガイとミドリイガイの成長と剥離に合わせて年4回実施する。

(7月上旬) 現存量が最高となるムラサキイガイ最盛期の初夏

(9月中旬) 貧酸素化や高温によるムラサキイガイの剥離が生じやすい盛夏

(12月) ミドリイガイ最盛期の初冬

(2月) 低水温によるミドリイガイの死滅後

- ・ミズクラゲポリプの密度の季節変化

ミズクラゲのポリプは貧酸素耐性が高く、付着生物が生息しにくい底層水中で特に高密度になる。杭に付着するポリプの成長を調査する。

- ・底質調査

落下した付着生物は堆積死滅し有機汚濁源となる。橋脚近傍の底質を深さ10cmまで採取し、10cmまでを1層として簡易底質調査と同様に粒度組成(貝殻量を含む)、含水比、強熱減量、全硫化物、ORPを分析。

(2) 調査方法

- ・付着生物採集

水面(イガイ帯最上部)から水底まで、水深0、2、4、6、10、15、20m

ダイバーによる25×25cmコドラート内の生物の写真撮影と掻き落としによる生物採集。採集された生物は、現場で可能な限り種まで分類し、種ごとの個体数と湿重量を測定。ただし、多毛類や小型甲殻類等の現場同定が困難な生物はより高次の分類群でまとめる。また、写真より種ごとの被度を測定。

3replicatesのために3本の垂直ライン(できれば別の杭で)を設定。

- ・底質採取

付着生物調査ライン近傍(付着生物落下部)とその遠隔部においてダイバーにより底質コア(簡易底質調査と同じ)を採取。

- ・現場水質の継続調査

水質変化が生物付着と落下に影響を与えるため、現場水質の連続観測データが必要である。監視委員会のデータ活用も可能。

(3) 調査地点

新設される滑走路基礎杭が望まれるが、水質連続調査結果も必要であり、平成 20 年度は連続観測が行われている監視櫓の杭で実施。

2. 貧酸素水塊の発生・発達プロセスに関する調査

多摩川河口部を中心とした貧酸素水塊の動態が、再拡張事業によってどのように変化するかを正確に把握することは本委員会の重要なミッションである。平成 18、19 年度の調査から、①多摩川河口沖の前置斜面部から沖合海域に向けて夏季に貧酸素水塊が発達すること、②貧酸素水塊は外海水の影響によって中層化など大きく変動すること等が明らかになりつつあるが、これまでの調査の主眼が実態把握にあったことから、貧酸素水塊の発生・発達メカニズムを明らかにするまでには至っていない。今後、再拡張事業による貧酸素水塊への影響を把握するためには、東京湾湾奥部に広がる貧酸素水塊の動態や発生・発達メカニズム、それと羽田周辺水域の貧酸素水塊との関係を明らかにすることが不可欠である。

そこで平成 20 年度は、羽田周辺水域を含む東京湾湾奥部を調査対象領域とし（図 1 参照）、①湾奥部貧酸素水塊の時空間変動構造計測、②有機物含量や栄養塩類の時空間変動構造計測、③東京灯標及び係留系を用いた流速・D0 等の定点連続観測を実施し、湾奥部貧酸素水塊の発生発達プロセスと羽田周辺水域への影響を把握する。なお、調査にあたっては、横浜港湾空港技術調査事務所が実施する貧酸素動態調査と連携を図り効率的な調査の実施に努める。

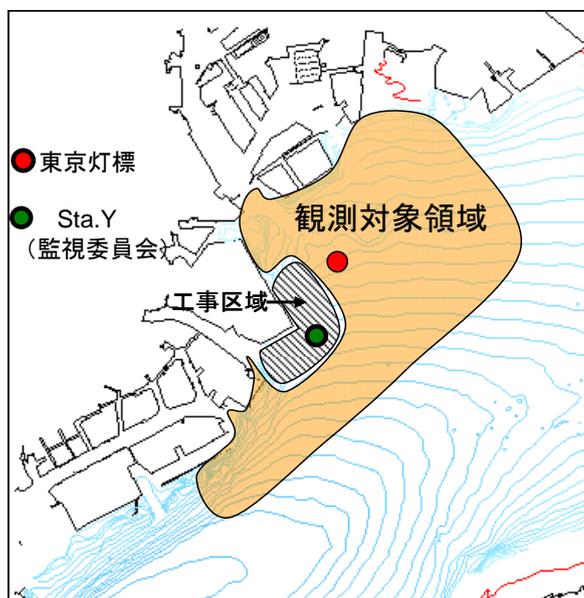


図 1 貧酸素水塊発生・発達プロセス調査の対象領域

B. 再拡張事業区域周辺及び多摩川河口域生態系への影響調査項目

羽田再拡張事業による周辺水域への影響について、工事実施前、実施中、実施後における基本的な場の状況の把握を行う項目として、①地形・底質への影響、②水質環境への影響、③底質環境及び底生生物への影響、④プランクトン・魚類への影響に着目し、現地調査を実施する。本調査結果に、物理・水質環境数値シミュレーション等を組み合わせることで、再拡張事業が周辺環境へ与える影響をそのプロセスも含めて把握する。

1. 地形・底質への影響

1-1 河口域地形計測

ベントス生態系等に大きな影響を与える多摩川河口域、河口浅場、河口干潟の地形は、高波浪・出水などによりダイナミックに変化している。したがって、再拡張事業による河口域の地形変化を把握するためには、出水や高波浪による影響が評価可能な時間解像度の高い地形計測が不可欠である。河口域の地形計測については、平成18年より実施しているが、地形変動は出水の規模に大きく依存し、また履歴の影響が大きいため再拡張事業の影響を正しく評価するためには、工事期間中も含めた連続的なモニタリングが不可欠である。本モニタリングでは以下の2種類の地形計測を実施し、それらを組み合わせることで多摩川河口域の高解像度地形情報の把握を試みる。

(1) 河口域基本断面及び河口浅場・干潟の地形計測

平成19年度に引き続き、図2に示した多摩川河口域の観測ラインに沿って断面地形計測を実施する。地形計測は、音響測深器を用いた方法と地上測量を組み合わせ、流心部から干潟域までの連続的な断面計測を行う。調査は、5、11月に実施する。

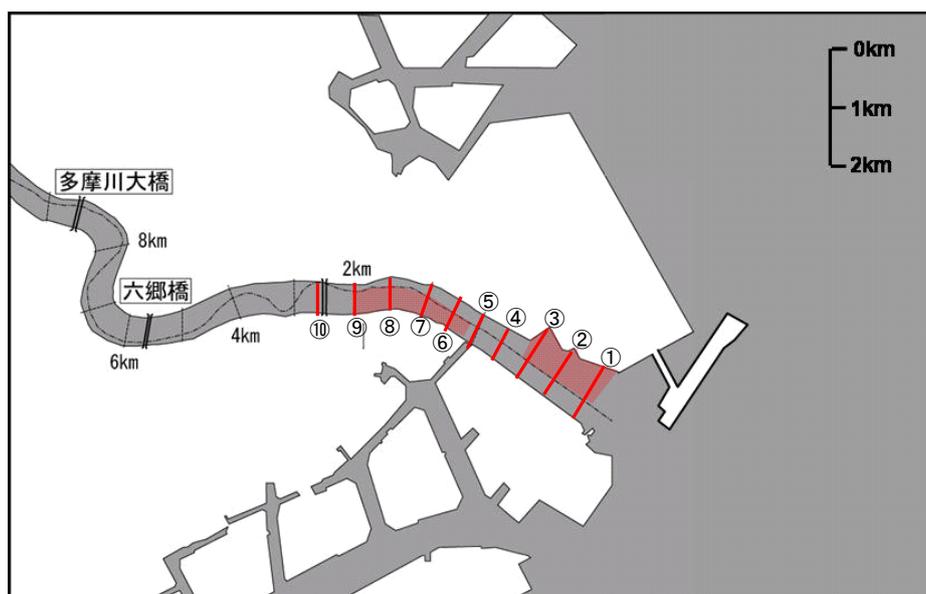


図2 地形計測を行う横断基本断面と河口干潟

(2) ビデオによる地形モニタリング

通常、地形変化を調べるには深浅測量や航空写真が用いられている。しかし、これらの調査は費用面から年に数回しか実施できない。年に数回の観測では、観測の時間間隔が離れているため、もし地形変化があったとしても、その地形変化が例えば、羽田空港再拡張による沖合からの波の減少によって起きたものか、河川の洪水によって起きたものかといった原因を特定するのが難しい。そのため、既存の深浅測量を補完する連続的な日々の地形測量が必要である。一方、ビデオ観測は毎日連続的に実施するため、干潟の地形変化が羽田空港再拡張による長期的なトレンドとして起きているのか、あるいは河川の洪水のようなイベントで起きているのかといった傾向を把握することが可能である。さらに、ビデオ観測では地形変化の他に、羽田空港再拡張による河口フロントの変化についても計測することができる。河口フロントの位置や形状によって海域の塩分水温、あるいは生物種も異なっているものと考えられる。河口フロントの規模や形状が河川出水量や潮汐などによってどのように変化するのか、さらに羽田空港再拡張による影響があるのか、地形変化の観測と同様その傾向を捉える予定である。

観測は、映像をパンチルト、ズームワイドが可能なカメラによって撮影し、各測定地点で約5カ所の映像の平均、輝度偏差、輝度最大、輝度最小、スタック画像を日中、1時間に1枚ずつ撮影して保存する。なお、平均画像、輝度偏差画像は干潟の汀線測量に、輝度最大、最小画像はおおまかな海域の水質推定に、スタック画像は海域の流速の推定に用いられる。また、干潟の面積やフロントの形状を捉えるため、別途基準点測量を行い、映像を地図の座標系に変換し、定量的な地形やフロントの変化を捉えられるようにする。

平成20年度には、平成19年度までと同様に三愛石油株式会社と花王川崎工場、および国交省京浜河川事務所羽田第一水門に設置させていただいたカメラにより、“多摩川河口干潟・浅場の変化”や“空港棧橋が造成される位置での河口フロントの変化”を捉える。



図3 ビデオ設置位置及び計測範囲

1-2 底泥挙動と堆積厚分布の計測

空港島の設置に伴う周辺海域での流況や波浪場の変化は、たとえば外力の増大による堆積物の再懸濁や、静穏化域においては懸濁物の沈降促進による堆積物組成の変化を通じて、生物の生息に適した水質・底質環境を損なう可能性がある。これまでの調査では、コアサンプリングや音響機器を活用した底質調査に基づき、建設予定海域周辺での底泥の堆積に関する平面分布に加え堆積状態を明らかとしてきた。また、平成19年度の調査においては、台風9号の接近に伴う記録的な多摩川出水や東京湾内での高波浪の影響による、河口周辺での堆積状況の変化や高波浪時の底泥の巻き上げ過程を観測、現象の解明を進めつつある。平成20年度においては、さらに台風後の底泥堆積の変化をさらに継続的にモニタリングしていくための調査と、高波浪等の影響による底泥の侵食を室内実験により再現し、河口周辺部の堆積物の移動特性の解明に関する調査を行う。

(1) 底泥堆積厚の計測

底泥の堆積構造に関する空間分布の把握を目的として、音波探査機器を用いた現地計測を実施する。これまでの調査結果との比較を通じて、堆積状態の変化を評価する。対象海域は、多摩川河口域および海域にて実施する（図4参照）。

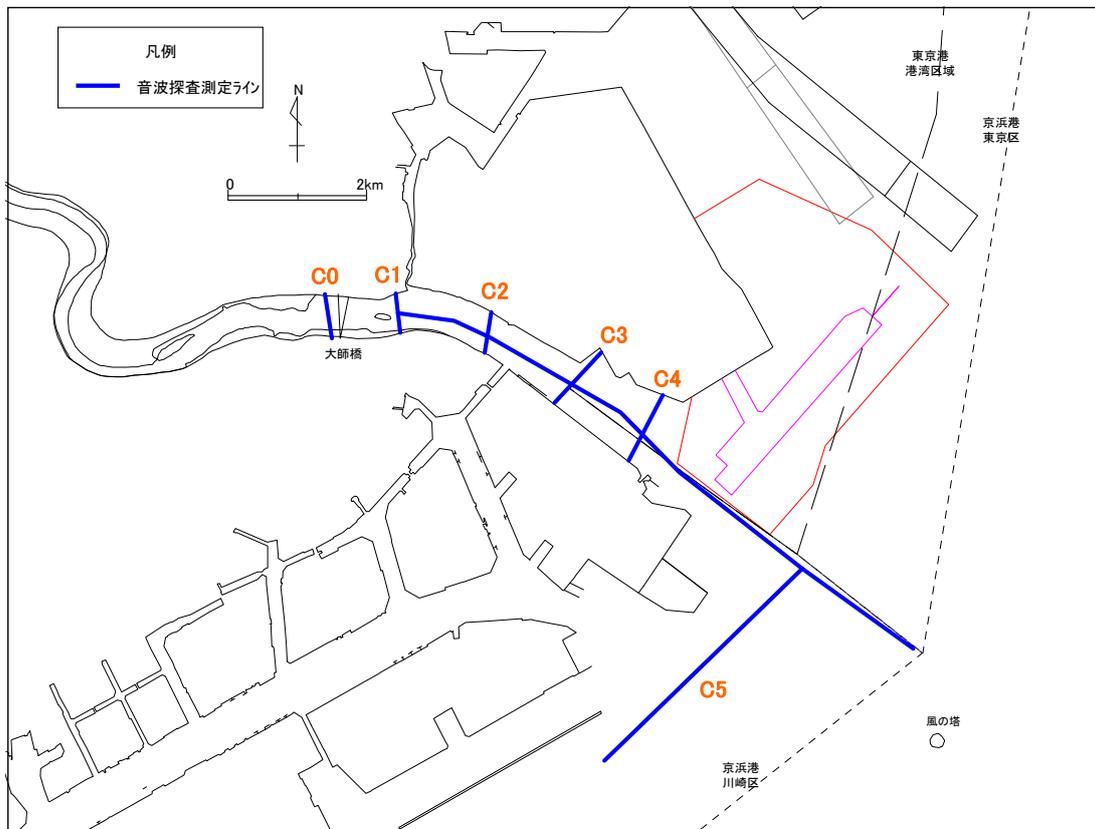


図4 底泥堆積厚の計測の調査予定海域

(2) 底泥侵食特性の把握に関する室内実験

H18年度およびH19年度に実施された底面境界での底泥挙動に関する詳細観測により、波浪等の外力による顕著な底泥の巻き上げが観測されている。これらの現象は、空港等周辺での底質分布の変化や嫌気状態にある底泥の巻き上げに伴う水質の変化など、水域環境の変動に深く関与するものであり、水質予測等の数値シミュレーションにおいても考慮すべき重要な因子である。現地観測では時空間的な測定頻度の制約があることから、H20年度においては河口部周辺に堆積する現地底泥を用いた水槽実験を行い、波浪等の外力に対する底泥の初期移動（侵食限界）や侵食量の把握に関する検討を行う。なお本実験には、海底付近の流動場を現地スケールに近い状態で再現が可能な、港湾空港技術研究所の海底流動実験水槽（図5参照）を用い、幅80cm、長さ160cm、深さ30cmの規模の現地底泥を実験水槽内に敷設して行う。

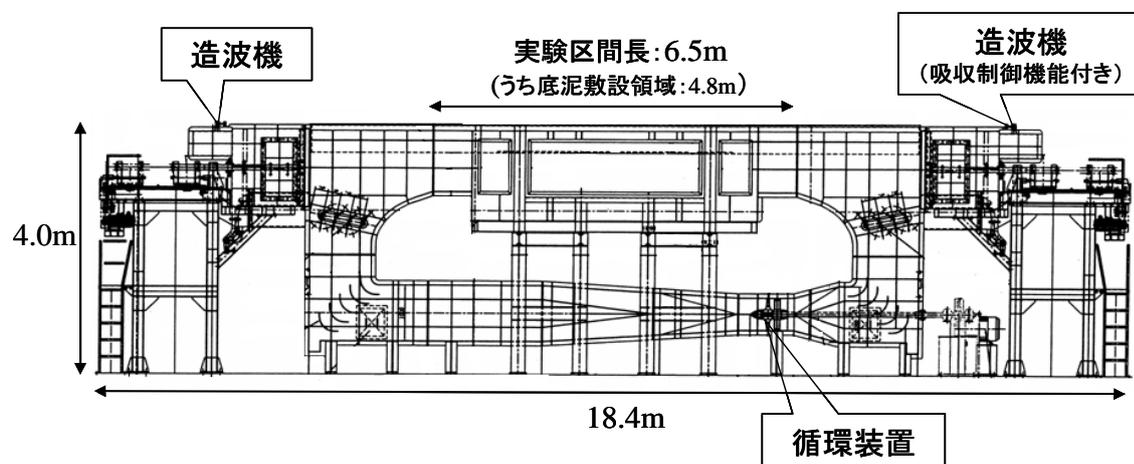


図 5 海底流動実験水槽

2. 水質環境への影響

2-1 多摩川からの汚濁負荷（栄養塩、有機物）の把握

羽田空港の再拡張に伴って、空港周辺域では何らかの水底質環境や物質循環過程の変化が起こるものと予想される。この水底質環境の変化の要因としては、空港再拡張に伴う直接的な環境負荷のみならず、陸域からの流入負荷（TP、TN、COD 等）の影響も考えられるため、この両者の要因を分離した形で議論することが必要不可欠となる。そのためには、陸域環境負荷を適切に評価し得るモニタリングを行うことが必須であり、平常時のみならず、陸域負荷が著しく増大する出水時の調査が不可欠である。また、空港周辺水域における陸域環境負荷の経路としては、主として多摩川が挙げられる。そこで本調査では、多摩川から河口域への流入負荷量（TP、TN、COD 等）を、高負荷となる出水時を含めた形で評価するために、①大出水時における採水調査と、②自記式小型濁度計等による長期間の流入負荷モニタリング、という 2 種類の調査を実施する。調査期間・方法としては、①の出水時については、自動採水機を多摩川・田園調布堰に設置し、出水期間中に 1 回の出水イベント時に採水を行う。また、②の調査では、継続的に水温、電気伝導度、濁度、クロロフィル a 濃度を計測するために、自記式水温塩分計、濁度計を、同じく多摩川・田園調布堰に平成 20 年 4 月より 1 年間にわたり設置する。また、①の採水サンプルに関しては、窒素、リンなどに関する水質分析を行う。

これらの観測により、年間にわたる多摩川からの流入負荷を評価することが可能となる。これより、空港周辺や多摩川河口域での水質・底質環境や物質循環を取り扱う上で必要なバックグラウンドデータとなる陸域環境負荷を評価できる。

なお、羽田周辺水域には、陸域負荷として多摩川からの負荷が直接的な影響があると考えられる。しかしながら、河川流量や潮汐の大きさを考慮すると隅田川や荒川、江戸川などの東京湾湾奥部に流入する主要河川からも負荷も無視できず、当該水域の貧酸素水塊の動態に大きな影響を与えている可能性がある。以上より、多摩川以外の主要河川からの陸域負荷に関する検討も今後行う必要がある。

また、大規模出水時にはゴミや木片等の浮遊物が大量に流下し、それらが新滑走路の棧橋部に集積する可能性が考えられる。このことから、多摩川から流れてくるゴミ等の浮遊物の種類や量を把握することは重要である。そこで、地形モニタリングとして行われているビデオ観測データを活用して、どのような浮遊物が出水時に流下してくるかを定性的に捉えることを試みる。

表 1 陸域環境負荷調査における計測機器の設置内容

観測地点	計測機器
田園調布堰	自動採水機(1)、濁度系(1)、水温塩分計(1)

2-2 水質の時空間分布・動態・非定常過程に関する調査

空港の拡張事業によって生じることが予測される流況や成層構造の変化が、多摩川を通じて流入する栄養塩、有機物の河口域における滞留時間を変化させ、周辺海域内の生物学的、物理化学的プロセスに影響を与える可能性が考えられる。これらの影響を評価するために、多摩川河口域～羽田沖周辺海域の海水-淡水混合域において、主として栄養塩類 (NO_3 、 NO_2 、 NH_4 、 PO_4 、 SiO_2)、有機物類 (DOC、DON、DOP、POC、PON、POP) の分布を、河川水-海水の混合指標である塩分、生物生産の指標であるクロロフィル、酸化還元環境の指標である溶存酸素等のパラメーターと比較することにより、各成分の挙動を明らかにする。

特に、近年における東京湾の富栄養化の状況は、定常系の流入負荷としては、窒素過多でリンが相対的に不足していることが指摘されており、リンの供給と循環過程が生物生産をコントロールする一つのキーと考えられている。河川から輸送されるリンには、溶存態のリン酸イオン (PO_4^{3-})、溶存有機態リン (DOP) に加えて、粒子態リン (PP) が量的に重要であることが指摘されている。PP はさらに粒子状無機態リン (PIP) と粒子状有機態リン (POP) の大きく二つの形態に分けられる。一般に、河川から輸送される PP には土壌粘土鉱物粒子由来の PIP が卓越し、特に出水時においてこれらの負荷量が著しく増加し、年間を通じたリンのフラックスに対し大きく寄与していることが知られている。このように、PP を分別定量することにより、陸域からのリンの供給過程を評価することが可能となる。

さらに、リン以外にも、陸起源物質と内部生産物質では、元素組成、構成成分や生化学的な性質も大きく異なり、生元素の循環過程における挙動は各々異なる。羽田再拡張によって、河口周辺の流動場が変化した場合、それに応じて周辺海域の陸起源と内部生産物質の輸送プロセスが変わり、生元素循環や生物生産に影響をもたらす可能性が予想される。従って、陸起源と内部生産物質の割合を、再拡張前後にわたってモニターすることは非常に重要なポイントである。炭素、窒素の安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$) は、陸起源/内部生産起源の有機物を区別するための有効な指標として広く知られており、本調査の水質調査項目として加えることにより、再拡張が羽田周辺海域の物質循環に与える影響を正しく理解するための情報基盤が補強されることが期待される。

平成 18 年度においては、7 月末から 10 月半ばにかけて羽田周辺水域で調査を行い、夏季における水質の空間分布 (25 地点)、夏季から初秋にかけての短い時間スケールでの水質変動 (3-4 日間隔、定点 5 地点)、降雨による出水に伴う水質の変化を明らかにした。続いて平成 19 年度からは、周辺海域の重要定点 8 点を選定、年間を通じた各月調査を行い、水質の季節変動の特徴を明らかにするための時系列観測を開始した。河口周辺域は本来、時空間的に水質が大きく変動する場であるため、対象水域に元々存在する変動と、空港拡張によって生じる可能性のある変動を区別するために、長期的な時系列観測が不可欠と考えられる。このため、引き続き平成 20 年度においても同様な定点時系列観測を実施する。

一方、多摩川からの物質輸送が東京湾の水質に与える影響を知るためには、田園調布堰での負荷量観測だけでなく河口の淡水-海水の混合域における物質の除去・付加過程を理解する必要がある。

る。そのため、平成 19 年度から、多摩川河口の淡水-海水混合域を集中的に調査する河口トランセクト観測（採水）を開始した。これらの調査によって明らかとなる河口域の栄養塩類と有機物の動態特性が、空港拡張によってどのように変化するのかを正しく理解するためには、長期的な観測が欠かせない。従って、定点時系列観測と同様に、平成 20 年度においても同じく河口トランセクト観測を実施する。

また、東京湾の環境を考える上で夏季の底層水の無酸素化は重要な事項である。その発生メカニズムや生元素循環へのフィードバック過程を理解するため、室内培養実験を用いた酸素消費や栄養塩再生速度を測定する研究を実施する。

(1) 定点水質調査（季節変化）

調査は空港周辺水域の 7 地点（M1、M2、M3、M4、M6、M7、M8：図 6 参照）において、平成 20 年 5 月より 1 年間、夏季は月 1 回、冬季は隔月で行う（計 9 回）。これらの内、M6 と M8 は多摩川河口域の浅場である。採水層は、基本的に表層と底層の 2 層。サンプルの処理方法と分析項目は、平成 19 年度夏季調査と同じ（表 3 参照）。

(2) 河口域トランセクト水質調査

多摩川河口域の流軸方向（トランセクト）の採水調査を行い、水質と塩分の関係を解析することにより、河口域での物質の生成・除去過程の研究を行う。年 9 回の季節変化調査の内、春夏秋冬の各季節 1 回において（表 2 参照）、水質観測定点（M1 と M3 以外は河口域流軸付近にある）に加え、流軸上に追加で設定する 4 地点と陸側のエンドメンバーとして調布堰において表層水を採取する。その流軸上の追加 4 地点については、観測点間の表層塩分が適当な間隔になるように、塩分を測定しながら毎回現地にて設定する。分析項目は(1)と同じ。

表 2 水質、底質観測及び培養実験の実施時期

月	定点水質観測 (定点 7 地点)	河口域トランセクト調査 (9 地点：うち 1 点は調布堰、 4 点は定点水質観測点と重複)	底質観測 (定点 7 地点)	水及び底質の培養実験 (定点 4 地点)
4				
5	●	●	●	●
6	●			
7	●			
8	●	●	●	●
9	●			
10	●		●	●
11	●	●		
12	●			
1				
2	●	●	●	●
3				

※季節変化調査は、状況に応じて実施月を前後に変更する可能性有り。

2-3 生元素循環に関わる各フラックス測定のための実験的解析

羽田周辺海域における物質循環の特徴を明らかにするためには、栄養塩、有機物などの物質の分布を測定するとともに、生元素の各形態間の変化、フラックスを求める必要がある。つまり、物質の分布は、あくまで様々な物理化学的、生物学的な作用による結果を見ているにすぎず、その作用そのもの、つまり溶存、粒子、堆積物間の相互変換の過程を定量的に明らかにする実験的解析の必要性である。具体的には、栄養塩類の生物粒子への取り込み、生物粒子から栄養塩への回帰および溶存有機物の溶出、溶存有機物の分解に伴う栄養塩の回帰、堆積物からの栄養塩の溶出等の過程などが含まれる。これらを実測することにより、多摩川を通じて流入する栄養塩や有機物が、河口周辺において量的、質的に変化しながら湾内に輸送される過程を明らかにし、羽田拡張に伴い予想される流動場の変化が周辺海域の物質循環に与える影響を正確に評価することが可能となる。また、このような物質の変化の中で、特に有機物の分解過程は酸素の消費を伴うため、その程度は生物の生育環境にとって重大な影響をもたらす。従って、生物への影響を理解する面において、有機物の分解過程を定量的に明らかにすることは必要不可欠な作業である。そのため、水及び堆積物試料を採取して培養実験を行い、酸素消費、栄養塩再生、溶存有機物の生成消費の活性を測定する。得られた結果を、物理・水質環境の数値シミュレーションの物質循環の基本パラメータとして反映させることで、再拡張事業の影響をより合理的に評価することが可能となると考えられる。

試料は春夏秋冬の各季節に1回ずつ、重点底質調査（後述）の際に採取を行う。M2、M4、M6、M8の4地点で、水質・底質の現場観測試料と共に培養用の水（表層、中層、底層）及び堆積物コアを採取し、実験室に持ち帰って培養を行う。躍層での酸素消費速度を測定するため、中層水は、躍層上部で溶存酸素が0になっていない層で採取を行う。現場水温、暗条件、現場溶存酸素濃度で、水試料は数日、堆積物コアは4-12時間程度、培養実験を行う。水試料及び堆積物直上水の溶存酸素、栄養塩（NO₃、NO₂、NH₄、PO₄、Si(OH)₄）、溶存有機物（DOC、DON、DOP）、懸濁態有機物（POC、PON）、バクテリア数の培養中の変化を測定することにより、それらの物質の生成消費速度を測定する。また堆積物コアに関しては、重点底質調査と同じ方法で（後述）、培養終了時に、間隙水の塩分、栄養塩濃度、溶存有機物濃度、及び底質の含水率、有機炭素、全窒素、全リン、無機態リン濃度を測定し、それらのデータを、堆積物-直上水間物質フラックスの制御要因の解析に用いる。

表 3 水質及び底質調査の分析項目

分析項目 分担 コンサル
海洋研
海洋大

◇水質調査

	定点水質調査 (重点水質底質 調査点)*			河口域 トランゼクト 調査**	備考
	表層	中層	底層	表層	
水温	●	●	●	●	現地測定項目
塩分	●	●	●	●	現地測定項目
DO	●	●	●	●	現地測定項目
濁度	●	●	●	●	現地測定項目
クロロフィルa	●	●	●	●	現地測定項目
SS	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
強熱減量	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
POC	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
PN	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
δ 13C-POC	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
δ 15N-PN	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
PP	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
PIP	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
POP	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)、PP-PIPから算出
クロロフィルa	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
フエオ色素	●	●	●	●	懸濁物(GFFろ過)
NH4	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
PO4	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
NO2	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
NO3	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
SiO2	●	●	●	●	濾液(DISMICろ過)
DON	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
DOC	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
DOP	●	●	●	●	濾液(GFFろ過)
実験用採水***	●	●	●		DO、栄養塩、溶存有機物の生成消費速度測定実験用。

* 羽田周辺の7地点において年間9回採水。

**河口域トランゼクト調査は、定点水質調査の内の4回、春夏秋冬1回ずつ行う。

河口域トランゼクト調査では、水質調査定点7地点に加えて、流軸4地点と調布堰で表層水を採取する。

***実験用採水は、河口域トランゼクト調査と同時に、春夏秋冬各1回のみ行う。

◇底質調査

	重点水質底質 (5地点)※				干潟浅場ベントス+重点水質底質 (2地点)※					ベントス+簡易底質 及び簡易底質 (9+7地点)			干潟浅場ベントス+簡易底質 (20地点)				備考
	0-1cm	1-2cm	2-4cm	4-10cm	0-1cm	1-2cm	2-4cm	4-10cm	10-30cm	0-1cm	1-4cm	4-10cm	0-1cm	1-4cm	4-10cm	10-30cm	
粒度組成	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
含水比	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
間隙塩分	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	間隙水
強熱減量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
全硫化物	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ORP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
TOC	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
TN	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
δ 13C-TOC	●				●												
δ 15N-TN	●				●												
TP	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
PIP	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
POP	●	●	●	●	●	●	●	●	●								TP-PIPにより算出
クロロフィルa	●				●												
フエオ色素	●				●												
NH4	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
PO4	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
NO2	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
NO3	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
SiO2	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
DON	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
DOC	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
DOP	●	●	●	●	●	●	●	●	●								間隙水
実験用コア	●	●	●	●	●	●	●	●	●								DO、栄養塩、溶存有機物の生成消費速度測定実験用

※水質調査定点同じ観測点。春夏秋冬の各1回、河口域トランゼクト調査の際に採泥を行う。

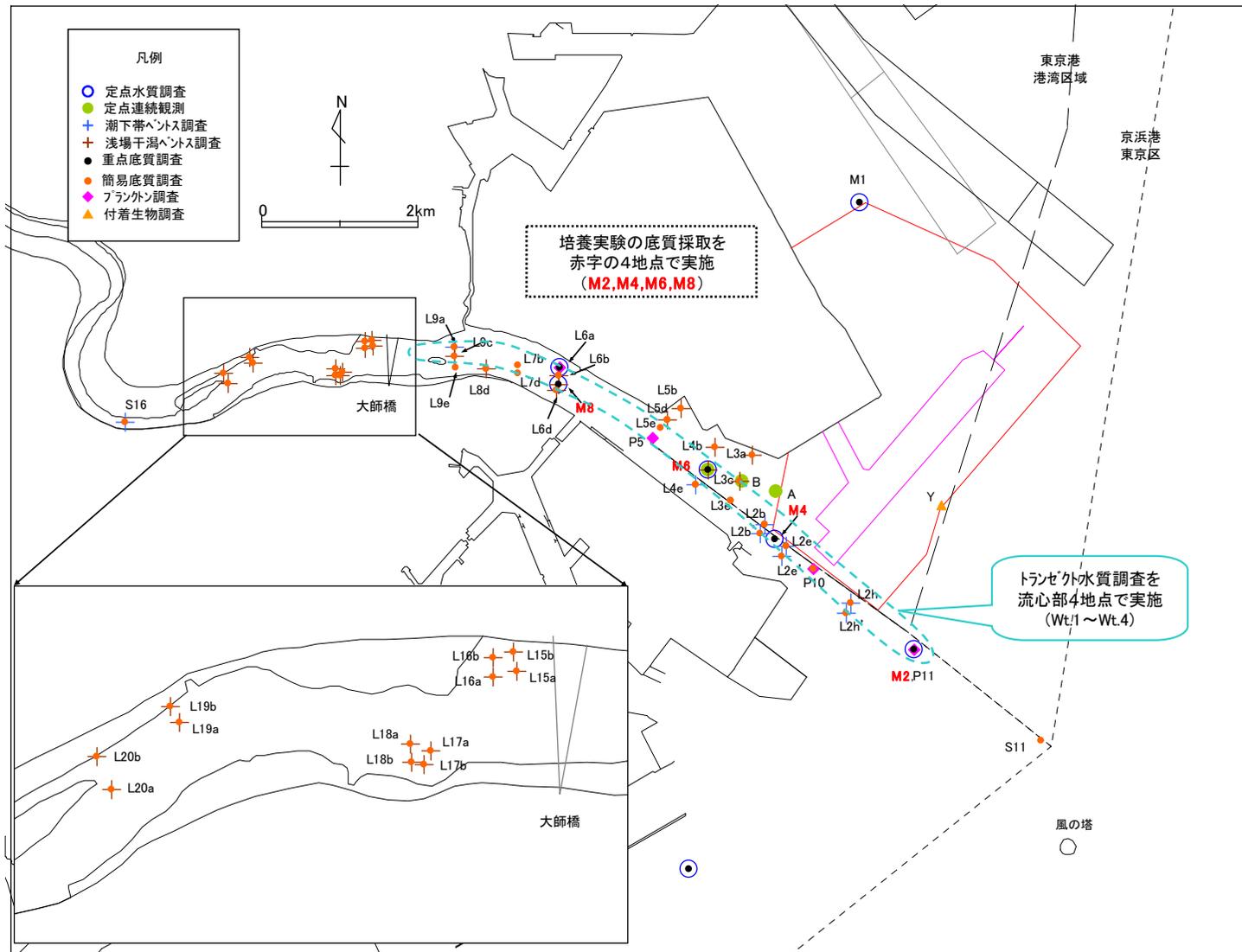


図 6 水質・底質・ベントス調査点

3. 底質環境及び底生生物への影響

3-1 河口域・前置斜面ベントス及び河口周辺プランクトン幼生調査

平成 19 年度の調査結果から、河口内では干潟や浅場でベントス群集が豊かで、その群集は開口部近傍の浅場ではアサリ等の海水性のベントスに加わるものの、全体としてヤマトシジミ、カワゴカイ類、ヤマトオサガニなど汽水性の種が優占することが明らかになった。したがって、滑走路建設に伴う水質や底質変化が河口内のベントス群集に与える影響を追跡調査する必要がある。

また、前置斜面では夏期を中心に長期的な貧酸素化が見られた。この貧酸素水塊の挙動変化が前置斜面のベントス群集や、海水中のプランクトン幼生の生息に直接的影響を与えると同時に、河口内への侵入により河口内のプランクトン幼生への影響も予想される。

平成 20 年度は底質ならびに水質の変化と関係した群集の変化について長期的にモニターを展望して継続的な調査を続ける。その結果から、滑走路建設に伴う水質や底質の変化への、ベントス群集ならびのプランクトン幼生の応答を調査する。

(1) 河口域・前置斜面ベントス調査

- ・調査地点：河口浅場 1 地点 (L5b、d (図 6 参照)、 計 2 測点)、
河口干潟域 3 地点 (L7b、d ; L15a、b ; L19、a、b (図 6 参照)、 計 6 測点)、
前置斜面 1 ライン (水深 3m、5m、10m、13m、16m、20m、 計 6 測点)
各測点で 3 サンプルを採集
- ・調査時期：5 月の大潮時
- ・採泥深度：河口浅場と干潟 30cm
前置斜面 10cm

(2) 幼生プランクトン調査

- ・調査地点：海域 2 地点 (P10、11 (図 6 参照))、
河口内 2 地点 (P4、5 (図 6 参照))
- ・調査時期：年 4 回実施 (5 月、8 月、11 月、2 月)、
小潮または大潮時 (平成 19 年度の結果から判断)
- ・調査方法：各測点 100 ならびに 330 ミクロンメッシュ鉛直引きそれぞれ 3 本、計 6 本

3-2 ヤマトシジミ個体群動態調査

平成 19 年度のベントス調査結果からヤマトシジミ、カワゴカイ類（複数種の可能性あり）、ヤマトオサガニが河口干潟内での主要種とされた。これら 3 種（あるいは 4 種）の繁殖期（幼生放出期）はそれぞれ春から秋、秋から冬、春から夏と推測され、幼生の放出と回帰にも季節的相違があることから、河口環境の季節変化パターンが変化した場合の影響は種ごとに異なると推測される。したがって、河口干潟のこれらのベントス個体群の生活史特性（着底、加入そして成長）を明らかにすることは、河口の環境変化が干潟ベントス群集に与える影響を把握する上で重要である。また、平成 19 年度の調査からヤマトシジミの密度とサイズ構成には干潟間の差異があり、河口域内での移動を考慮した調査が必要である。

今回は上記の種のうち個体密度が高いヤマトシジミを対象にその密度とサイズ変化から個体群の生活史特性（着底、加入環境、成長特性）を底質（粒度）ならびに水質（間隙塩分）との関係とともに調査する。また同時に、調査時に得られたサンプルからカワゴカイ類とヤマトオサガニを採集し、研究者の個体群解析研究資料を用意する。

○個体群構造の季節変化

- ・調査地点：河口干潟 5 地点（Site 1～5（図 7 参照））、
各地点 3 測点で年間 4 回（5、7、10、1 月）の採集。

○加入群の成長

- ・調査地点：河口干潟 2 地点（Site 2、4（図 7 参照））、
各地点 3 測点で年間 5 回（6、8、9、11、12 月）の採集。

- ・調査方法：各測点で 3 サンプルセットを採集

（1 サンプルセットは 3 つのメッシュサイズで構成）。

①稚貝採集：125 μ m メッシュ 5.7cm²（直径 2.7cm コア 1 本分、深さ 10cm）。

②加入個体の採集：1mm メッシュ 314cm²（10cm パイプ 4 本分、深さ 25cm）。

③成体、亜成体の採集：1.4mm メッシュ（最大間隔 1.98mm）2500cm²、深さ 15cm。

※同時に各サンプルの底質環境として間隙水塩分（穴の中の水）の測定（0.1ppt 精度）、
と表面（1cm）粒度測定。

④計測：出現したヤマトシジミの殻長 1mm ごとの個体数を測定。

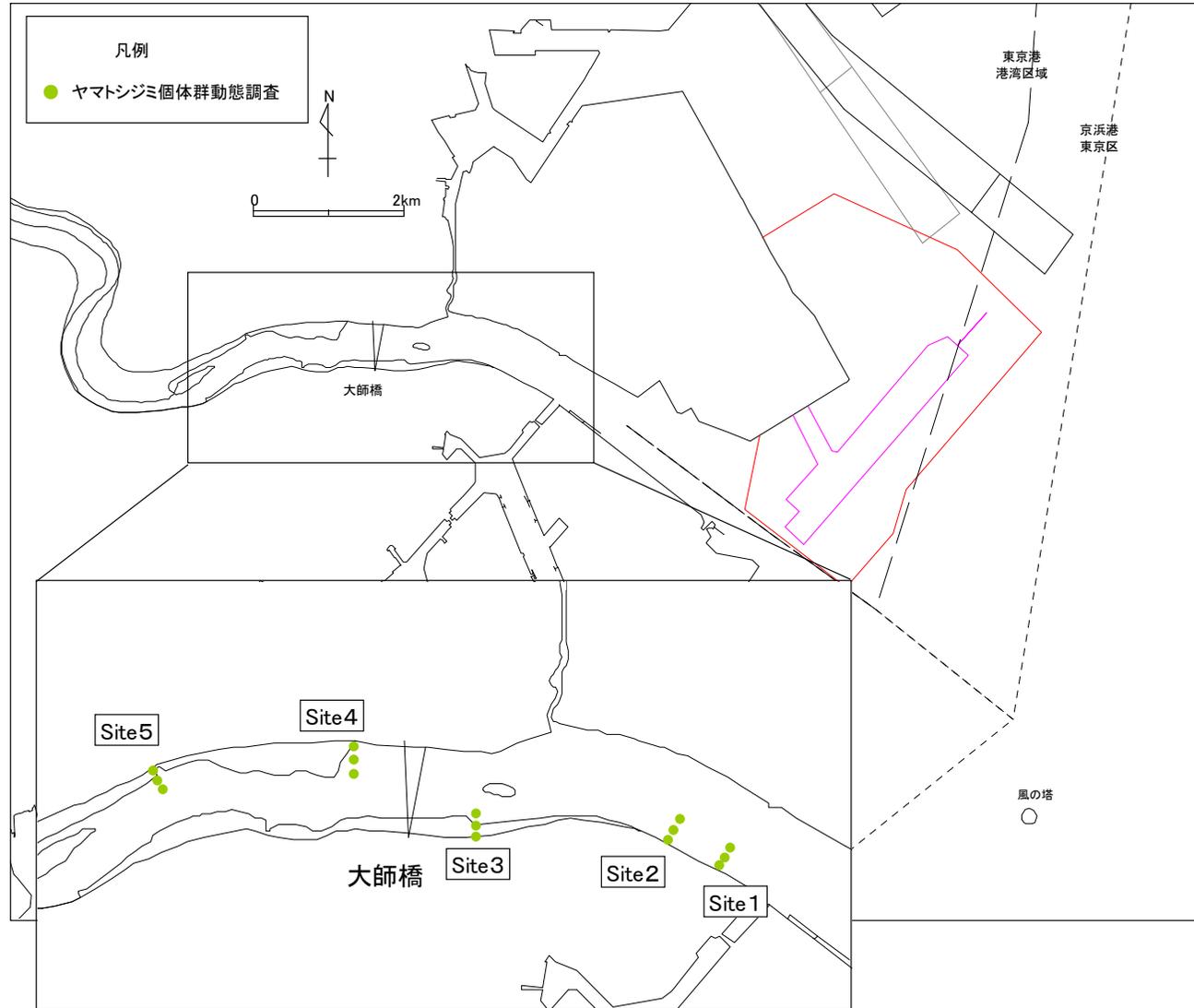


図 7 ヤマトシジミ調査地点

3-3 底質調査

(1) 重点底質調査

堆積物は河川から輸送される陸起源物質と現場で生物生産された物質によって構成されている。これらの物質は堆積物中で様々な変質を受け、一部は間隙水中に溶出し、拡散または攪乱によって直上水へ放出される。底質が水質に与える影響は非常に大きく、例えば水質の項で述べたように、近年における東京湾の窒素過多でリンが相対的に不足している栄養状態において、底質からのリンの供給が赤潮の形成過程をコントロールする一つのキーと考えられている。

底質調査を実施する際に重要な点は、水質に直接影響をもたらす間隙水の成分とその供給源となる堆積粒状物を分別し、各々の化学成分を測定することであり、これによって底質が水質へ与える影響をより正確に評価することができる。また、間隙水中には、栄養塩 (NO_3 、 NO_2 、 NH_4 、 PO_4 、 $\text{Si}(\text{OH})_4$) 以外にも溶存有機物 (DOM) が多量に存在しており、これらは、直上水へ放出された後に微生物分解を受け、酸素を消費し栄養塩へ回帰するため、水質への潜在的な影響を評価する上で、間隙水中の DOM 成分を各生元素ごとに (DOC、DON、DOP) 測定することも重要である。特に上述したリンについては、間隙水中にリン酸イオン (PO_4^{3-}) として溶出する前は、堆積物において粒子状リン (PP) として存在しているが、これは粒子状無機態リン (PIP) と粒子状有機態リン (POP) の大きく二つの形態に分けられる。両者が間隙水中に溶出する過程は、特に堆積物中の酸化還元状態に依存して大きく異なることが知られている。また、水質の項で述べたように、河川から輸送される PP の成分として、特に出水時において粘土鉱物由来の PIP の負荷が量的に極めて重要であることが知られている。これに対し、内部生産由来の PP は基本的には POP で構成されている。このように、PP を PIP と POP に分別定量することにより、リン酸イオン (PO_4^{3-}) の溶出過程による水質への影響を、堆積物が置かれた環境の違いに応じて正しく評価することが可能となる。さらに、水質と同様に、炭素、窒素の安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$) 比を測定することにより、堆積物中に占める陸起源と内部生産物質の割合を、羽田再拡張前後にわたってモニターすることも重要である。これにより、羽田再拡張による河口周辺の流動場の変化に伴い、周辺海域の陸起源と内部生産物質の堆積プロセスが変わった場合、それによって生じる水質への影響を評価することが可能となる。

羽田周辺水域の底質については、平成 17 年度冬季、平成 18 年度の 5 月期及び夏季に調査を行い、空間的な分布に関して多くのデータを得た。平成 20 年度は平成 19 年度に引き続き、地点を絞って季節ごとにサンプリングを行い、底質の季節変化を明らかにするための調査を行う。水質の季節変化調査定点の 7 地点 (M1、M2、M3、M4、M6、M7、M8) に貧酸素水塊の発生・発達プロセス調査の 1 地点を加えた合計 8 地点において、春夏秋冬に 1 回ずつ、河口域トランゼクト調査を行う際に堆積物コアも採取する (図 6 参照)。図 8 に示したように堆積物を深さごとに 3 層に切り、栄養塩類と有機物各成分の分析を行う。

(2) 簡易底質調査

再拡張事業が周辺水域の底質環境に与える影響、特に、再拡張事業周辺水域や多摩川河口浅場・干潟の底質空間構造に与える影響を把握することは、本モニタリングの主要課題の一つである。大規模な出水や台風時の高波浪など不定期なイベントの影響を強く受け、またその履歴が長く残る底質環境特性については、単に、再拡張事業前後の変化を比較するだけではその評価が難しく、工事期間も含めた継続的なモニタリングが不可欠である。底質特性の詳しい検討については、前出の重点底質調査に基づいて実施するが、重点調査は調査点数が限られているため、空間構造を把握することは難しい。そこで平成 20 年度は、平成 19 年度に引き続き図 6 に示した調査地点において、基本的な底質性状（粒度組成、含水比、全硫化物等）に絞った空間分布計測を実施する。調査時期は、春季（5 月）、秋季（11 月）の計 2 回とし、このうち春季については、ベントス調査（3-1）と同時に実施することで、ベントス調査の底質情報にも対応したものになる（調査点：図 6 参照）。また、秋季は経費削減のために調査点を絞り込んで実施する（図 9 参照）。底質調査はコアサンプリングを基本として、各地点の層数及び計測層厚については、ベントス調査との整合性も考慮して図 8 のようにする。分析項目は、表 3 の通りである。

なお、平成 19 年 9 月に発生した多摩川大出水により、河口部周辺の底質環境は大きく変化したことが予想され、大出水が周辺水域の環境特性に与えた影響を正確に把握することが重要となる。そこで本調査では、多摩川大出水の周辺底質環境への影響を把握・追跡するために、今後報告が予定されている大出水後の底質調査結果（平成 19 年 9 月、11 月に実施）も参考に、調査点の修正や調査頻度の変更などを柔軟に対応していくことにする。

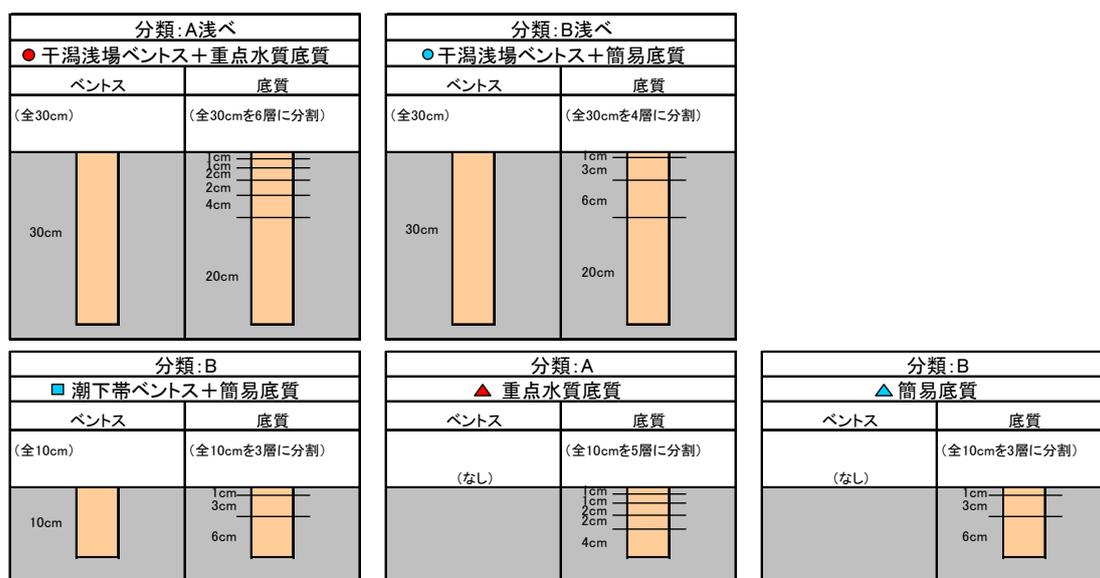


図 8 ベントス調査及び底質調査のコアサンプルの層数及び層厚

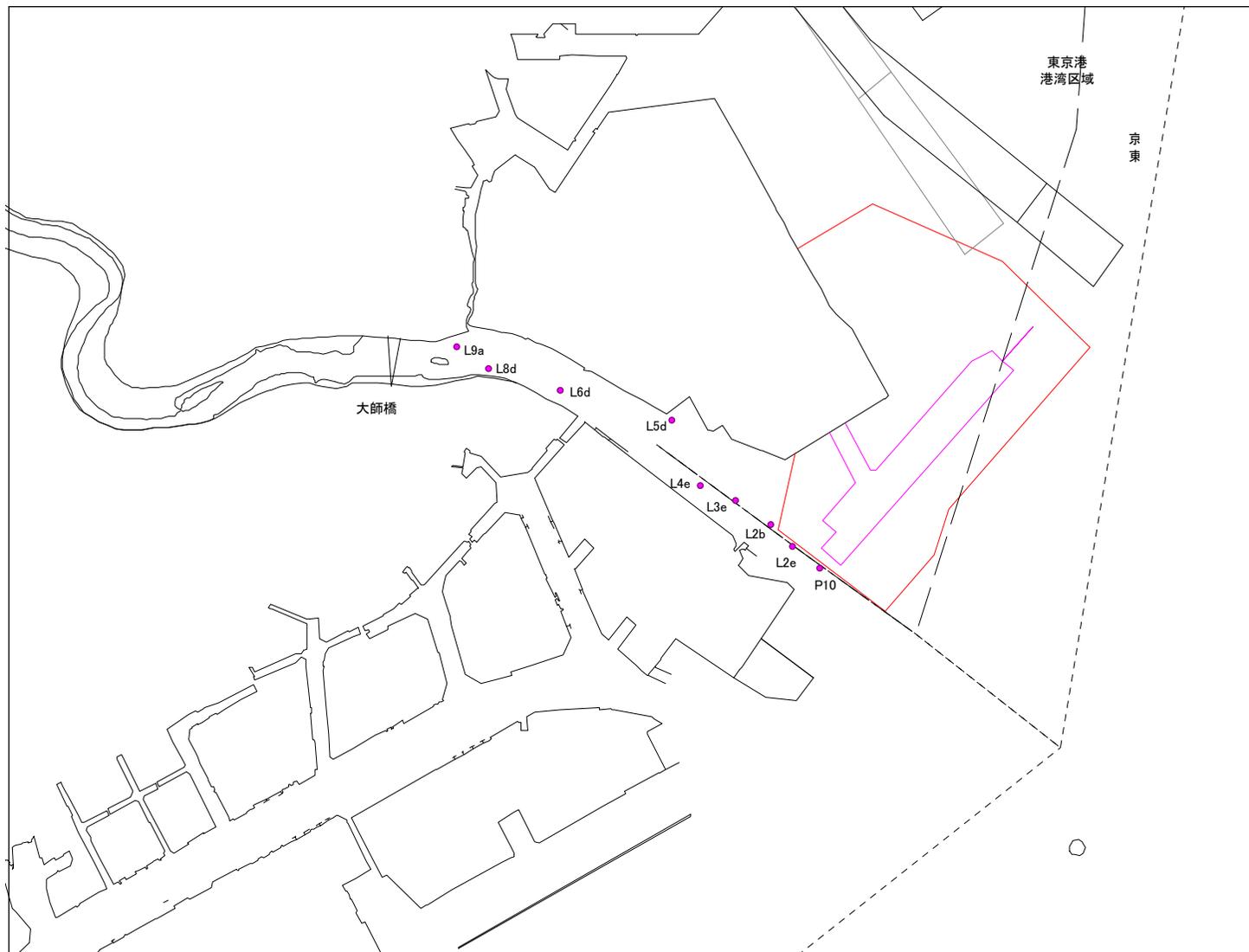


図 9 簡易底質調査点 (秋季)

3-4 河口浅場・河口前置斜面域の底質環境・底質輸送モデリングのための調査

多摩川河口浅場、河口前置斜面は再拡張事業が行われることで、環境影響が最も懸念されるエリアである。このうち河口浅場については、平成19年度に流動・波浪・濁度・蛍光光度・DO等の定点連続計測を四季を対象に各1ヶ月間実施しており、基本的な環境変動特性が把握されつつあるが、今後は、河口浅場の環境構造を明らかにし、再拡張事業の影響を把握するための生態環境シミュレーションモデル構築が不可欠であり、そのために必要な情報・パラメータ同定に絞った現地調査が重要となる。そこで平成20年度は、河口浅場及び河口前置斜面域の定点連続観測に採水観測を組み合わせることで、①河口前置斜面域から河口浅場の波浪と底質輸送の実態解明、②粒径別の底質・懸濁物質輸送特性の把握を試みる。

3-5 二枚貝類の安定同位体比調査

生態系において、二次生産者・高次生産者の炭素・窒素安定同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$ は、食物中の値からそれぞれ1‰、3‰上昇することを利用して食物連鎖構造の解析に広く用いられている。多摩川河口域では、河口浅場（河口部）ではアサリ・シオフキ、河口干潟（河口部上流側）ではシジミといった二枚貝類が多く生息している。これら二枚貝類は濾過食性であり、水中に懸濁している植物プランクトンや底生微細藻類、デトライタス等の懸濁物質を入水管から取り込み摂餌を行っていることから、その安定同位体比は生息域周辺の基礎生産者や懸濁物質の輸送等の物質循環構造を強く反映すると考えられる。このため羽田再拡張事業によって多摩川河口周辺の物質循環構造が変化した場合、二枚貝類の安定同位体比の変動を調べることでその影響を抽出できる可能性がある。

平成19年度は河口干潟・浅場の環境構造についての調査の一環として、M6、M8における二枚貝類（アサリ・シジミ・シオフキ等）および餌料源候補である底面近傍の水中の懸濁物質、底質の炭素・窒素安定同位体比および底生微細藻類の現存量調査を実施したが、平成20年度についても平成19年度と同様の調査を継続して実施し、多摩川河口周辺における二枚貝類の安定同位体比の変動特性を明らかにするとともに、各年の比較を行う。また、上述のように二枚貝類の安定同位体比の変動には餌料環境をはじめとする周辺の環境が大きく影響することから、本調査を他の水質調査（2-2）、ベントス調査（3-1）、底質調査（3-3）、河口干潟・浅場の環境構造についての調査（3-4）、魚類調査（4-2）と連携して実施し、併せて結果を解析することで変動要因を抽出し、羽田拡張事業の影響について検討する。具体的な調査内容は以下の通りである。

○調査項目：

①炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$)

- ・二枚貝類 (アサリ・シオフキ・シジミ等)
- ・底面近傍の水中の懸濁物質
- ・底質 (表層 0-1 cm)

②底生微細藻類の現存量 (底質表層 0-1cm のクロロフィル量)

○観測点：M6 および M8 (図 6 参照)

○調査頻度：年 9 回

4. プランクトン・魚類への影響

4-1 プランクトン及び稚魚の河口域～海域の時空間変動特性

平成 18 年度までに、多摩川河口域からその沖合に 4 測点を設定して浮遊性仔稚魚とプランクトン、水質等の調査を、稚魚ネット等を用いて行った。平成 19 年度 4 月からは、2 測点が工事区域内に含まれるため、残念ながら他の 2 測点での観測を実施した。

平成 20 年度には、浮遊性仔稚魚とプランクトン、水質調査については 2 測点での採集を行う。さらに 1 測点では、稚魚ネット以外の調査を行う予定である。なお、その概要は以下のとおり。

・調査地点

海域 3 地点 (従来からの調査地点、調査は東京海洋大学の練習研究船「ひよどり」。ただし、1 測点 (A) では稚魚ネットによる調査は行わない。) (図 10 参照)

各測点の緯度経度は以下のとおり

A : 35°33.0' N, 139°50.0' E

C : 35°30.0' N, 139°50' E

D : 35°29.0' N, 139°48.50' E

・調査項目

水 質：水質計を使用。

採集具：稚魚ネット (目合い 0.5mm)、NORPAC ネット (0.2mm : 鉛直引き)、バンドン採水 (水深によって数層)

・計測頻度

年間 10 回 (ひよどり使用)。7 月と 3 月は「ひよどり」がドックに入るため実施しない。

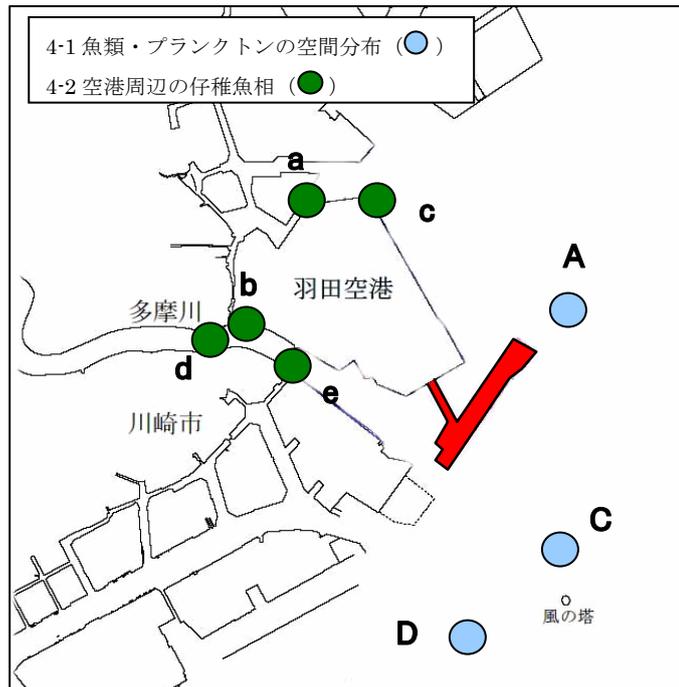


図 10 魚類・プランクトン調査点の位置

4-2 河口域における魚類の利用様式と影響調査

平成 19 年度では、空港周辺の仔稚魚相変化と河口域における生産性の調査を行った。前者については、京浜島での調査が平成 19 年 4 月で、また他の 4 地点では平成 19 年 9 月で、調査開始から 1 年を迎えた（ただし、空港北東隅とねずみ島、多摩川左岸は 2 月に 1 回）。また、後者では京浜島で採集した仔稚魚についての解析をすすめている。

平成 20 年度も基本的には 19 年度と同じ調査を行う。ただし、採集地点については、平成 19 年度の調査結果等を勘案して変更の可能性がある。

(1) 空港周辺の仔稚魚相

・調査地点

空港の周辺 5 地点（京浜島 a と海老取川合流部 b、空港北東部 c、ねずみ島 d の 4 地点は従来どおり行う。これまでの多摩川右岸 e については、六郷大橋たもとの干潟に定点を移すこともありうる。このうち海老取川合流部と京浜島を除く 4 点では船を使用する。）(図 10 参照)

・調査項目

水 質：水質計を使用。

採集具：地曳き網、30cm 円錐 200 μ m ネット水平曳き（餌となるプランクトン）、ベントス（餌生物）。

- ・調査頻度

年間12回（ただし、船使用の調査は2月に1回、年間6回）。

(2) 河口域における魚類を中心とする生産性の把握

- ・調査項目

採集された仔稚魚の胃内容物と環境内の餌生物組成。

- ・採集方法と調査頻度

基本的には、上の(1)で採集された魚類。ただし、とくにハゼ科が大量に出現する春から夏、あるいはアユが大量に出現する秋には、定期調査以外にも採集を行うことがある。

また、上記(1)で採集されたプランクトン等の解析も同時に行う。

5. 羽田周辺水域の物理・水質環境等の数値シミュレーション

平成18年度、平成19年度に実施された本委員会の現地調査によって、多摩川河口部を中心とした周辺水域の流動構造及び貧酸素水塊・栄養塩動態の基本的な性質が把握されつつあり、調査期間の一部については、既に流動構造の再現計算を行っている。平成20年度は、流動シミュレーションのさらなる精度向上を目指し、①河口域スケールモデルと東京湾スケールモデルのネスティングシミュレーション、②気象モデルと沿岸流動モデルを連動させたシミュレーションを試みると同時に、水質・低次生態系モデルを本格的に導入し、周辺水域の物質循環構造及び貧酸素動態に関する数値シミュレーションを実施する。さらに、本委員会において重要課題と位置づけているベントス幼生の浮遊分散過程に関する数値シミュレーションにも着手する。

6. 市民参加型環境調査

・調査の目的

本調査は、東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価に関連した調査を踏まえ、汽水域であるがゆえに複雑となっている海域生態系の維持機構を解明し、東京湾水域環境の改善・保全等の検討を市民との協働を図りながら実施するとともに、当該年度の総合取りまとめ等を行い、次年度以降の環境に関する計画手法を立案するものである。

・調査の概要

本調査は、市民参加型環境調査の実施・検討を行うものであり、そのうち一般市民を対象とした市民参加型の生物生息状況調査を羽田周辺の干潟部及び海域部で実施し、市民レベルでの現場環境調査について検証するとともに、羽田周辺における過去の環境に関わる市民レベルでの事例を5事例以上収集・整理し、一般市民と研究者及び行政との協働の在り方について検討を行うものとする。

図11に示すように昨年度調査をふまえ、市民の立場から、河口干潟の生物観察、釣り等による魚類の生息把握機能を生かした市民レベルでの環境現地調査、釣り人に対する聞き取り調査、市民意識を連続的なインタビューにより把握し、羽田の環境と市民意識の変遷に着目した調査を実施する。

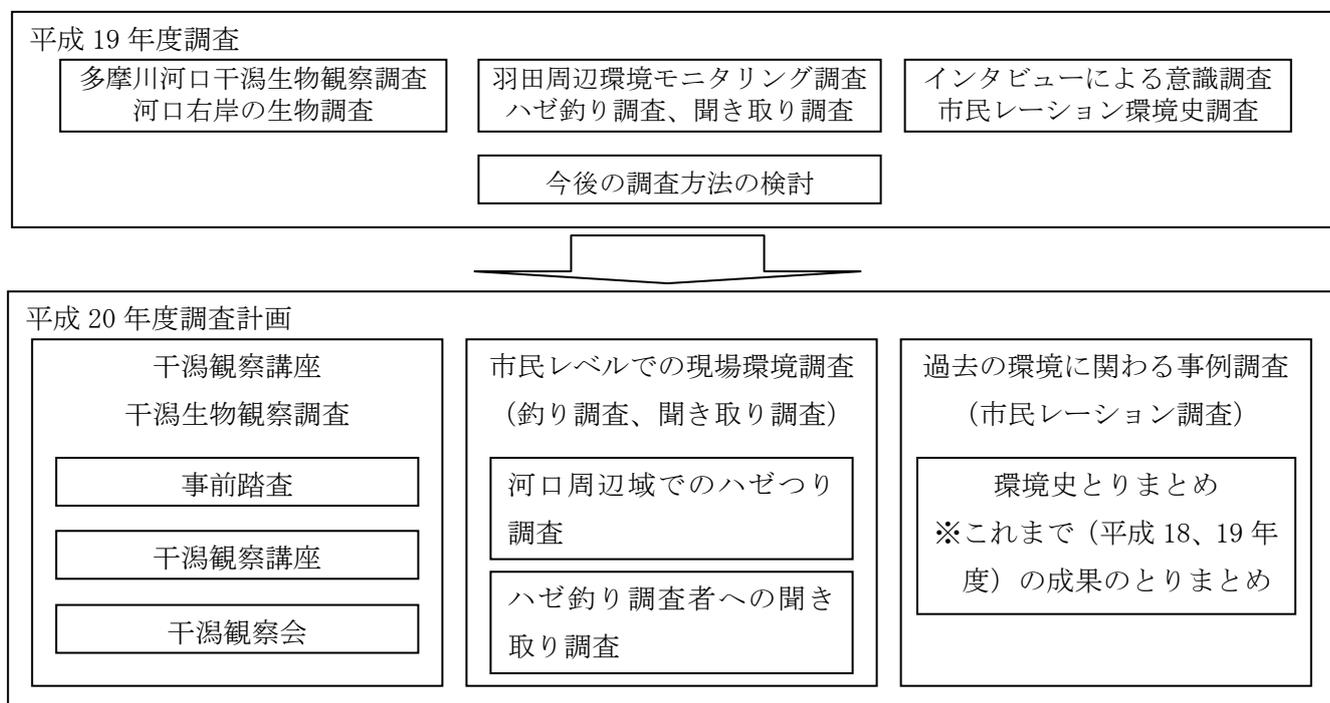


図 11 調査計画の概要

(1) 干潟観察講座・連携による干潟観察調査

- ・目的：多摩川河口において、大学、行政と連携した干潟調査を実施し、市民の手によるデータ取得とモニタリングを実施する。
- ・コンセプト：連携・記録による多摩川環境史づくり
- ・期 日：年1回（5月中旬）
- ・開催場所：多摩川河口干潟5箇所
- ・参加者：実施毎に検討（チラシ、ロコミ、関係団体等へのよびかけ）
- ・実施方法：平成19年度実施分との継続性ならびに市民の参画を重視する

(2) 市民レベルでの現場環境調査（ハゼ釣り調査）

- ・目的：羽田拡張予定地を含む多摩川河口から東京港にかけての数点で、市民参加の釣り調査を実施することにより、市民の手によるモニタリングを実施する。
- ・コンセプト：体験・記録による環境史づくり
- ・期 日：年1回（10月実施：ハゼつりの動向を勘案して）
- ・開催場所：羽田沖周辺
- ・参加者：20人/隻×3班（最大60名）
- ・募集方法：実施毎に検討（チラシ、ロコミ、釣り雑誌等）
- ・実施方法：平成19年度実施分との継続性を重視する
- ・協 力：東京湾遊漁船業協同組合ほか

(3) 過去の環境に関わる事例調査（市民レーション調査）

- ・目的：羽田拡張に対する市民意識、多摩川河口将来像への夢、過去の記憶などをいもづる式の聞き取り調査により把握する。
- ・コンセプト：聞き取り調査のまとめ、資料調査による環境史づくり
- ・期 日：通年
- ・調査場所：羽田地区およびその周辺地区、多摩川流域など
- ・参加者：海辺づくり研究会会員
- ・募集方法：実施毎に検討（チラシ、ロコミ、釣り雑誌等）
- ・実施方法：補足的聞き取り調査1~2人程度/年、資料の取りまとめ
- ・協 力：羽田周辺の住民

《付録》

1. 調査研究委員会の基本ミッション・目的

調査研究委員会の基本ミッションは、第一義的には、環境影響評価書第8編2-3にあるように、羽田環境影響評価における調査・解析では十分把握できていない実際上の羽田再拡張事業の影響を把握するため、新たな調査計画立案・実施体制に基づいて、事業実施区域周辺及び東京湾全体を対象とした調査を引き続き継続的に実施することにある。

この「十分把握できていない実際上の影響」を調査する必要性を、環境影響評価書では、第7編第2章において具体的に述べている。すなわち、「本事業は、①河口域における大規模構造物の建設、②大規模な栈橋構造を基本的な構造形式として含む構造物の建設、というこれまでに例を見ない大きな特徴を有している」が、いずれも、「現在の知見では予測し得ない影響が生じる可能性を否定できない」ことから、「今回の予測および評価で実施した数値シミュレーション等では把握しきれない実際上の影響を把握することを目的として」第8編2-3に示す新たな体制での調査を継続的に実施することとしている。

したがって、調査研究委員会の基本目的には、このことが機軸に置かれなければいけない。もちろん、上記以外でも、環境影響評価書から、さらに踏み込んで検討すべき項目については当委員会の基本目的に含める必要がある。さらに、環境影響評価事後調査の一般的な目標としての、環境影響評価での調査・数値シミュレーションによる影響予測・評価内容全般についての事後検証も当委員会の基本目的の一つとなる。また、参考資料1に記載されている代償保全措置に関して、その計画立案に資する有益な情報を提供し、それに基づく提言を行うことも、当委員会の目的とする。

なお、第8編2-3に明記されているように、当委員会は、有識者等（主として大学や港空研等の研究者）が中核になって参画する形の新たな調査計画立案・実施体制に基づいて運営される委員会であるが、この委員会の活動によって得られる成果は、従来の体制によるものに比べて圧倒的に質の高いものでなければならず、それによって学界だけでなく、行政、NPO、市民、コンサルタントに新しい可能性を実感させるものでなければいけない。そのためには、個々の参加メンバー（研究者）が、これまでの単純な研究上の興味延長としてこの委員会の活動にかかわるのではなく、他の分野のメンバーとの本質的な意味での連携体制を築くとともに、研究者－行政－NPO・市民－コンサルタント間においても新しい協働体制のあり方を模索し、実現させていく必要がある。そしてこのような新たな取り組みを通じて、関係する大学、研究機関、行政、NPO、コンサルタント等において次代を担う人材が育つことも、副次的な目的とする。

2. 調査研究計画立案に当たっての基本スタンス

上記のことを含めて、調査研究計画立案に当たって基本となる考え方を、以下に列挙する。

- 1) 上記の当事業の2大特徴「①河口域に大規模構造物を建設しようとするプロジェクトであること、②栈橋部を基本的な構造形式として含む構造物であること」に関わる調査項目の中で、環境影響評価書では現在の知見では把握しきれない項目を、最重要課題として設定する。
- 2) その他にも、環境影響評価書よりさらに踏み込んで検討すべき重要項目についても、根拠を明確にしたうえで、調査検討項目として設定する。
- 3) 環境影響評価事後調査の一般的な目標としての、環境影響評価での調査・数値シミュレーションによる影響予測・評価内容全般についての事後検証も、重要な課題とする。
- 4) 既存の調査データについては積極的に有効利用し、それを踏まえた合理的な調査計画の立案に心がける。
- 5) 国交省（他部局や国総研を含む）や関連自治体等で現在実施中ならびに今後実施予定の関連調査に関しては、積極的なデータ提供を依頼するとともに、予定されている調査計画の内容についての情報提供をできるだけ早めに求める。また必要に応じて、当調査研究委員会の（臨時）委員として参画していただく。
- 6) 当事業の工事による短期的な環境影響（濁りの発生など）は、「監視委員会」の調査課題であることから当調査研究委員会としては直接的な調査項目としては盛り込まないが、監視委員会によって得られる調査データについては当委員会への積極的な開示を求める。
- 7) 多摩川河口域および上流域（田園調布堰まで）の広域地形（+底質）調査（2年に1回程度）は、当調査研究委員会におけるほとんどすべての調査検討項目に対してベースライン的なデータを提供することになる重要な調査項目であるが、多額の予算を必要とすることから、京浜工事事務所とも連携する形で国交省内において別途予算措置をとって実施して頂くよう依頼する。（河口域での時間的に大きな地形変形が予想される範囲については、当委員会での重点調査項目の一つとして位置づける。）
- 8) 具体的な計画立案に当たっては、予算上の制約や事業工事上の制約などの様々な制約要因の元で最大の成果が得られる計画とすることを心がける。そのためには、国交省等との十分な協議に基づいて調査計画案および対応する調査実施体制を具体化するものとする。
- 9) 初年度にすべての調査項目を盛り込むことは予算制約等の関係から不可能なので、合理的な年次進行計画の立案に心がける。また、各年度の調査結果を次年度以降の調査計画に合理的に反映させる（adaptive planning）。
- 10) 参加メンバー各自の研究上の興味・必要性を第一義的に考えて調査計画を立てるようなことは、決してあってはならない。

(参考資料1) 環境影響評価書より

第7編 第2章 水環境・生態系の保全措置の実施と東京湾環境改善への貢献

本事業は、①河口域における大規模構造物の建設、②大規模な栈橋構造を基本的な構造形式として含む構造物の建設、というこれまでに例を見ない大きな特徴を有している。

もともと河口域は、淡水と海水が接する汽水域で空間的な環境勾配が大きく、しかも河川出水の影響を直接受ける非定常性がきわめて大きな場となっている。このような大きな時空間的変動性を特徴とする複雑な環境下で成立している河口域生態系の維持機構には未解明な点が多く、したがって上記①に関して、現在の知見では予測し得ない影響が生じる可能性を否定できない。

また、上記②の栈橋構造部での暗環境と栈橋杭群の存在が栈橋直下部や周辺海域の生態系に与える影響については、現在の知見をもとに予測および評価を行ったが、これまで栈橋構造の大規模構造物を河口域に建設した事例が我が国にはないことから、やはり、現時点で予測し得なかったことが将来生じる可能を否定できない。

これらのことから、今回の予測および評価で実施した数値シミュレーション等では把握しきれない実際上の影響を把握することを目的として、「第8編 第2章 2-3 調査の継続的な実施」に示す調査を継続的に実施し、事業実施による多摩川河口域を含む事業実施区域周辺および東京湾全体の環境への影響の把握に努める。そして、その成果を踏まえ、必要に応じて、さらなる創意工夫等により、事業者による出来る限りの回避・低減措置や、オンサイトのみならずオフサイトをも対象とした代償措置を講じ、それらを通じて、多摩川河口域を含む事業実施区域周辺の環境保全に努めるとともに、これらの実施にあたっては、関係機関との連携により、東京湾全体の水環境の保全・改善への貢献に努める。

(参考資料2) 環境影響評価書より

第8編 2-3 調査の継続的な実施等

数値シミュレーション等では把握しきれない実際上の影響を把握するため、2-1、2-2の環境監視に加えて、事業実施区域周辺及び東京湾全体を対象とした調査を引き続き継続的に実施する。

調査項目、調査方法、調査対象区域等については、既往調査の実績等を踏まえつつ、より効果的、効率的に環境実態を把握できるよう、有識者等が中核となって参画する形の調査立案・実施体制を構築するとともに、調査によって得られた情報等については、事業者のホームページ等により広く公表し、東京湾の環境に関する研究や環境改善方策に関する検討に幅広く活用できるよう努める。

