

羽田周辺水域環境調査研究 基本ビジョン

—「羽田協働モデル」の構築と「東京湾連携モデル」への展開に向けて—

平成 20 年 4 月

羽田周辺水域環境調査研究委員会

目 次

1.	はじめに	1
1.1	調査研究委員会の基本ミッション	1
1.2	本冊子の目的	1
2.	調査対象水域の特性と重要性	2
2.1	物理および化学的側面から見た多摩川河口・羽田周辺水域の特性	2
(1)	潮汐・河口フロント・塩水くさび	2
(2)	水温・塩分等の変化	2
(3)	出水による影響	2
2.2	生物の生息場、生態系の特性	3
2.3	新滑走路建設に伴う変化として想定される主要事項と必要な調査項目	3
(1)	流動、波浪、水質の変化	3
(2)	地形・底質の変化	3
(3)	付着基盤の創出による変化	3
(4)	暗環境の創出による変化	3
3.	調査研究の基本的考え方と実施体制	5
3.1	基本的考え方	5
(1)	さまざまな時間スケールの変動要因の把握	5
(2)	陸域や内湾・外洋域とのつながり	5
(3)	多面的・包括的アプローチによる評価	5
(4)	統合的数値シミュレーションモデル開発とモニタリングの統合	5
(5)	住民・市民との協働によるモニタリング等の推進	6
3.2	調査研究の全体的スケジュール	6
3.3	調査研究の体制	8
(1)	多分野・多様な主体間の連携体制（「羽田協働モデル」）の構築	8
(2)	東京湾再生提言に向けての横断的連携体制の構築（「東京湾連携モデル」へ）	9
4.	中期計画における主要調査研究とその方向性	10
4.1	中期調査研究の概要	10
4.2	期待される成果	10
(1)	事業実施前・実施中の多摩川河口域生態環境特性とその変化の把握	10
(2)	事業影響評価における重点調査研究課題への取り組み	11
(3)	羽田周辺水域シミュレーションモデル構築	11
(4)	市民参加型調査の展開とネットワーク構築	11
5.	長期計画における主要調査研究とその方向性	13
5.1	長期調査研究の概要	13
5.2	期待される成果 ー多摩川河口の生態系保全そして東京湾の環境再生に向けてー	13
(1)	事業実施後の多摩川河口域生態環境特性把握と事業影響評価	13
(2)	「陸域ー河口域・浅場干潟域ー湾域ー外洋域」連成系解明と東京湾環境再生への貢献	13
(3)	東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムへの発展	13
(4)	市民参加型調査と学術的調査の融合・協働による新たな調査手法の確立と展開	14
6.	将来展望	15

資料編

- <資料1、2> 東京国際空港再拡張事業に係る環境影響評価書より
- <資料3> 羽田周辺水域環境調査研究委員会 委員名簿
- <資料4> 新滑走路建設事業の概要

1. はじめに

1.1 調査研究委員会の基本ミッション

羽田周辺水域環境調査研究委員会の基本ミッションは、次の3点とする。第一は、東京国際空港新滑走路建設事業に係る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ことである。第二は、その成果を踏まえ、東京湾全体の水環境の保全・改善への貢献に務めることである。そして、第三には、多くの住民・市民が海辺の自然への関心を高め、東京湾の環境の現状や問題についての理解を深める機会を提供し、協働モニタリング等の活動を通じて市民との連携を強化していくことである。

上記の「十分把握できていない実際上の影響」を調査する必要性について、環境影響評価書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」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。(資料1、2参照)

また、高度経済成長期以降、多くの海辺が産業活動の場として活用され、地域住民が親しめる場が減少し、沿岸住民の意識が海辺の自然環境から遠ざかっていることから、環境影響評価の内容を実感を持って具体的に理解することが出来にくくなっている。本調査研究においては、地域住民らが協働的に調査研究活動等に参加し、海辺の自然に直接ふれあう機会をより多く設けていくことを通じて、そのような状況を打開していくことを目指す。

1.2 本冊子の目的

本調査研究は、1.1に示した基本ミッションに基づき、「羽田協働モデル」と名付けた新たな多分野連携・多主体間協働体制により、以下に示す主要課題に取り組むことを通じて、多摩川河口域、羽田周辺水域における環境特性の把握、東京国際空港新滑走路建設事業に伴う環境影響の把握を行うとともに、将来的には、東京湾水環境再生への貢献に資する成果を得ることを目的としている。

本冊子は、上記の目的のために実施される中期・長期的な調査研究の目的、概要、期待される成果、展望を明示するものである。

(1) 多摩川河口およびその周辺水域における物理・化学・生物過程の実態解明と新滑走路建設事業の中長期的影響評価

多摩川河口およびその周辺水域における現地調査を実施し、そこでの物理・化学・生物過程の実態を把握・解明するとともに、新滑走路建設事業の中長期的影響評価を行う。

(2) 多摩川河口部を含む「陸域ー内湾ー外洋域」連成系における物質循環・生態系メカニズムの把握・解明

羽田周辺水域における諸過程の理解や将来的に東京湾全体の水環境再生に貢献していく上で重要となる「陸域～河口域・浅場干潟域～湾域～外洋域」の連成した系における物質循環・生物過程を把握し、複雑な環境下で成立している多摩川河口域の生態系の果たしている役割や維持機構を解明する。

(3) 東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムの構築

「陸域～河口域・浅場干潟域～湾域～外洋域」連成フレームにおける物理・化学・生物過程を高精度で定量的に評価することが可能な東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムを構築する。

(4) 地域住民の視点からの自然環境の把握、協働による海辺づくりの方向性の検討

干潟や海辺の環境調査に市民が参加可能な調査を実施し、その有効性を明確にする。市民が調査に参加することで、環境影響評価のより具体的な理解や新たな海辺づくりに向けた協働の場の形成にも活かしていく。また、地域住民の生業、生活、文化などについて聞き取り調査を行い、羽田空港の整備と地域社会の変遷とのかかわり等について把握する。地域の生活文化の変遷をふまえ、今後の地域の発展の方向性を考えるものとする。

(5) 個別重点調査研究課題に対する取り組み

東京国際空港新滑走路建設事業は、河口域において栈橋構造を含む大規模構造物を建設するという我が国に未だ例のない事業であり、栈橋部の多数の群杭における付着基盤の創出や栈橋下の暗環境の出現など、これまでの知見ではその影響が十分に評価できない重要な調査研究項目がいくつか存在する。そのような個別重点課題は、調査研究の進展に伴って随時設定する必要があるものと想定されることから、それらを必要に応じて調査研究計画に組み入れることとする。

なお、本基本ビジョンは、今後の調査研究の進捗に伴い定期的に見直しを図ることとし、順応的な調査研究内容、実施体制となるよう検討する。

2. 調査対象水域の特性と重要性

調査対象水域である多摩川河口・羽田周辺水域は、東京湾奥部では数少ない河口干潟や浅場が存在する貴重な水域である。以下に、この水域の持つ基本的な特徴を概観するとともに新滑走路建設に伴う変化として想定される事項について主だったものを列挙する。

2.1 物理および化学的側面から見た多摩川河口・羽田周辺水域の特性

(1) 潮汐・河口フロント・塩水くさび

多摩川から東京湾へ流入する淡水は、多摩川河口域に河口フロントを形成し、通常は岸に沿って神奈川寄り南下していくが、その形態は潮汐や風によって時々刻々と変化する。多摩川の河道内では逆に、多摩川の河川水の下に海水が入り込みながら遡上する塩水くさびが形成されることがあり、このような複雑な流れが河道内の物質循環に大きな影響を与えている。

(2) 水温・塩分等の変化

東京湾内では、春季から夏季にかけて水温・塩分躍層が形成され、それに伴う密度成層効果によって上層と下層の物質交換が減少し、下層において貧酸素状態となりやすくなる。このような密度成層は、秋季～冬季にかけて表層の水温が低下するにしたがって消滅する。羽田周辺水域においても、このような密度成層が生じるが、多摩川からの淡水流入の存在によって、その形態はより複雑となり、潮汐や様々な気象・海象条件によって時空間的に大きく変化する。

(3) 出水による影響

多摩川の流量は集水域での降水により大きく変化する。台風等による出水で淡水流入量が一時的に急増することにより、羽田周辺水域の水質を一時的に大きく変化させる。ま

た、出水時の河川水には多量の土砂が含まれるとともに、河床の土砂を押し流す掃流力が強いいため、河口域及び周辺海域に侵食や堆積を生じさせる。そのような過程を通じて、出水は河口域周辺の生物の生息環境に大きな影響を与える。

2.2 生物の生息場、生態系の特性

羽田周辺水域の河口干潟や浅場は、多摩川から流入する栄養塩類に恵まれ、生物生産性が高く、底生生物が豊富に生息している。河口域では水質が時空間的に大きく変動し、淡水域に分布する種から海産種まで多くの生物種をみることができる。また、羽田周辺水域は、二枚貝等の浮遊幼生から見た東京湾干潟ネットワークにおける主要な生息地の一つであり、魚介類から見た重要な産卵場や仔稚魚の生育場となっていると思われる。さらに、河口干潟や浅場は、底生生物や魚介類を餌として利用する鳥類の生息地、越冬地あるいは中継地としても重要な場であり、汽水域独特の生物相を有し、生物多様性に富んでいる。

2.3 新滑走路建設に伴う変化として想定される主要事項と必要な調査項目

多摩川河口域において新滑走路建設に伴う変化には様々な事項が想定され、それを把握するために必要となる調査も様々な観点から互いに連携する形で実施する必要がある。それらについて、図 1の「調査研究による検討内容」にまとめて模式的に示す。以下に、その中の主だった項目について概説する。

(1) 流動、波浪、水質の変化

流動および波浪は、新滑走路の埋立部では遮へいされ、栈橋部では群杭の抵抗を受けるため、埋立・栈橋部周辺では流速の減少・滞留域が現われ、また流れが偏向することにより流速が増加する領域も生じると考えられる。それが、羽田周辺水域でのさまざまな輸送現象（土粒子の輸送、塩分・熱量の輸送、貧酸素水塊の輸送、化学物質の輸送、栄養塩・有機物の輸送、プランクトンの輸送など）に変化を与える可能性がある。また、新滑走路周辺では流動場の変化に伴って局所的な乱れが生じ、密度成層の局所的な破壊や変調の可能性が考えられる。さらに、大規模な出水時には大量の木片等の浮遊ゴミが河口域に流れ込むが、新滑走路の群杭部によるトラップ効果によって河口前面域への堆積が助長され、それがひいては河口域周辺での貧酸素水塊の生成を助長する可能性がある。

(2) 地形・底質の変化

上記の流動及び波浪場の変化が、土粒子の輸送過程を通して新滑走路周辺の地形や底質性状を変化させることで、ベントス群集に影響を与える可能性がある。特に、流れが強くと、土砂の供給量が増加する出水時の現象把握が重要となる。

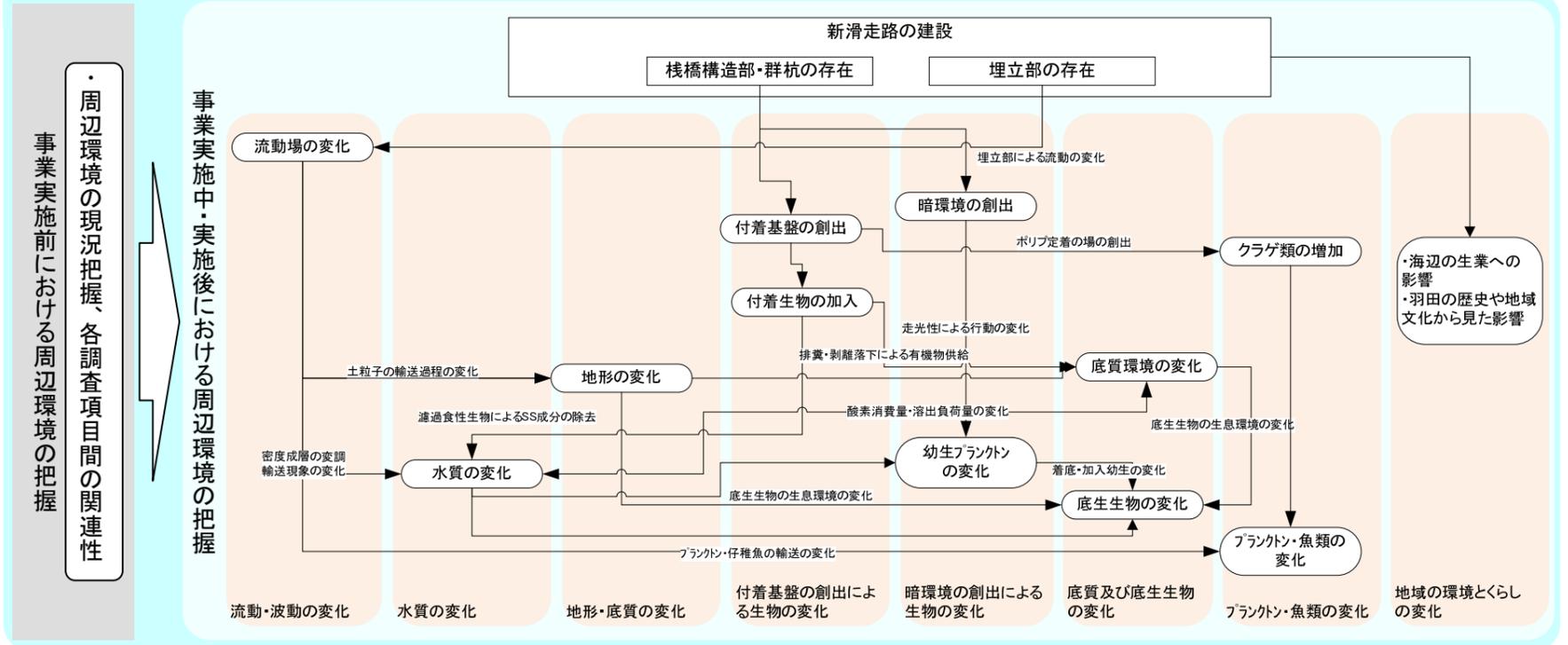
(3) 付着基盤の創出による変化

新滑走路の栈橋部は多数の群杭で構成され、多摩川河口域に生物の付着基盤を創出することになる。そこでは、クラゲ類のポリプ期の付着が予想されるとともに、付着生物の成長が生じ、その排糞・剥離落下といった現象が生じて、それが貧酸素水塊の新たな生成を加速することにより周囲の底質及び水質環境を変化させる可能性がある。

(4) 暗環境の創出による変化

新滑走路の栈橋部に、日光が遮へいされる暗環境が創出されることにより、走光性を有する幼生プランクトンの行動及び分布に変化が生じる可能性がある。また、栈橋部での付着生物や遊泳性の生物が、暗環境下においてどのような生息状況を示すか注目する必要がある。

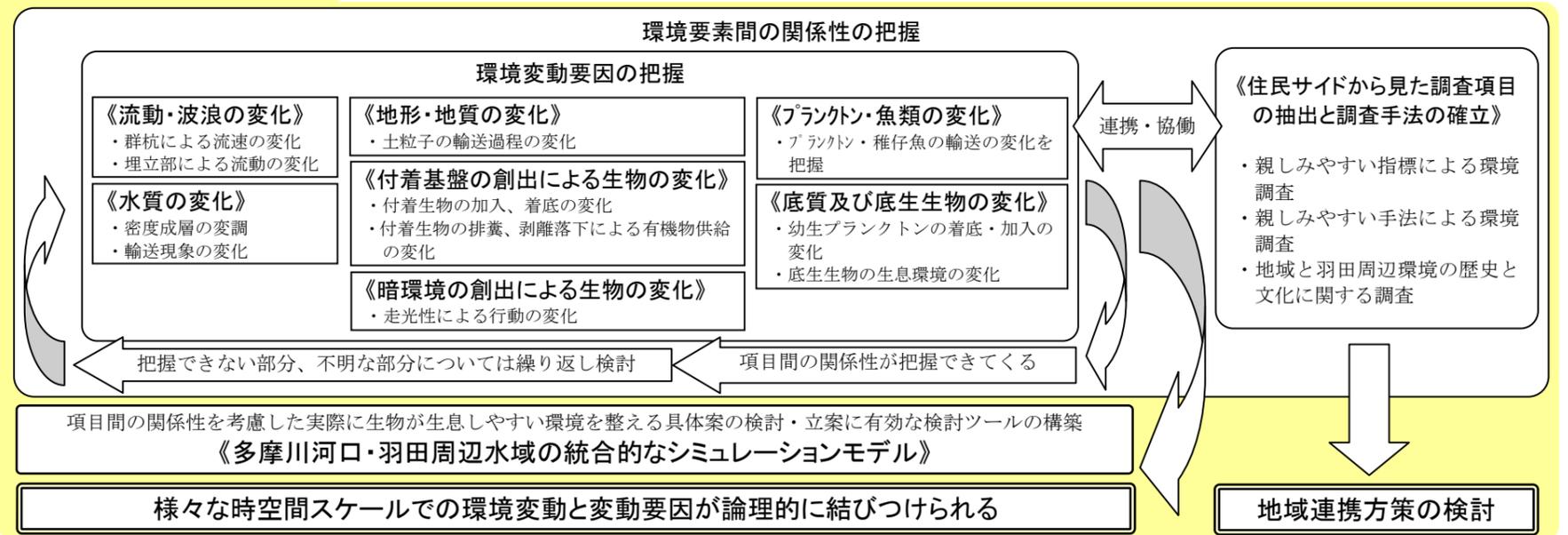
調査研究による検討内容



調査項目の抽出

環境変動要因	ベースライン調査項目													個別重点調査研究課題	調査項目抽出の考え方										
	定点連続観測	河口域地形計測	広域底質調査	底泥挙動と堆積厚分布の計測	セディメントトラップ計測	多摩川からの汚濁負荷調査	水質の時空間分布特性調査	非常特性調査(出水時調査)	河口域トランセクト調査	ベントス安定同位体比調査	浅場でのベントス群集調査	河口域・干潟域・羽田周辺人工	ヤマトシジミ個体群動態調査			含む)の水平的分布調査	幼生プランクトン(ベントス幼生	調査	魚類、プランクトンの空間分布	市民参加型環境調査	栈橋構造への付着生物調査	幼生プランクトン鉛直分布調査	貧酸素水塊の発生・発達プロセスに関する調査		
流動・波浪の変化	○						○															○	埋立部、栈橋構造部・群杭の存在による流動・波浪の変化を把握		
水質の変化	○					○	○	○														○	流動・波浪の変化による水質の変化を把握		
地形・地質の変化		○	○	○	○			○														○	流動・波浪の変化による地形・地質の変化を把握		
付着基盤の創出による生物の変化			○												○								○	栈橋部・群杭の存在による付着生物の変化を把握	
暗環境の創出による生物の変化			○																					○	栈橋部の暗環境におけるベントス幼生の変化を把握
底質及び底生生物の変化		○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	地形・地質の変化による底質及び底生生物の変化を把握
プランクトン・魚類の変化											○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	流動・波浪の変化によるプランクトン・魚類の変化を把握

成果の方向性



成果

- 【様々な時空間スケールでの環境影響把握、環境変動要因の解明】
 - 事業実施前・実施中の多摩川河口域生態環境特性とその変化の把握
 - 「陸域-河口域-浅場干潟域-湾域-外洋域」連成系解明
 - 東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムへの発展
- 【地域住民の視点からの自然環境の把握、協働】
 - 市民参加型調査の展開とネットワーク構築(海辺の自然についての理解と親しみ感の醸成、自然環境データの蓄積、地域との交流)
 - 市民参加型調査と学術的調査の融合による新たな調査手法の確立

展望

東京湾全体の水環境の保全・改善への貢献(東京湾連携モデル)

図 1 将来展望を見据えた調査項目抽出に当たっての考え方と項目間の関係

3. 調査研究の基本的考え方と実施体制

3.1 基本的考え方

(1) さまざまな時間スケールの変動要因の把握

羽田周辺水域は、様々な時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ため、工事開始前と工事完了後の2時点でのみ調査を行い、それらを単純に比較しただけでは、新滑走路建設による長期的な環境影響のみを分離抽出して評価することはできない。したがって、工事期間中や工事完了後も含めて継続して調査研究を実施することにより、対象水域にもともと存在する様々な時間スケールでの変動過程の実態を把握したうえで、新滑走路建設の影響を分離・評価していくことが重要になる。

(2) 陸域や内湾・外洋域とのつながり

新滑走路建設エリアは、陸域と海域の境界である河口部に位置することから様々な影響を受けやすい構造となっている。上流からの河川水の流入は、土砂や栄養塩類の供給を通じて、河口域の地形構造、底質環境、物質循環に大きな影響を与えている。一方、海域からの東京湾水の進入は、河口域の流動構造や塩分環境を支配し、河川水と混合することで汽水域特有の物質循環構造をつくり、夏季には貧酸素水塊として流入することで河口域環境に大きな影響を与えている。さらに、東京湾は日本の主要な内湾域の中でも外海影響を受けやすい構造であり、また多摩川河口沖は東京湾に進入する外海水の先端にあたることから外海水の影響が多摩川河口に直接波及することも考えられる。このような海陸境界としての多摩川河口の位置付けや東京湾の特徴を考えると、陸域—内湾域—外洋域を一体として捉え、その相互連成過程を理解した上で羽田周辺水域の環境影響を評価することが重要となる。

(3) 多面的・包括的アプローチによる評価

先述のように、新滑走路建設事業のサイトは、多摩川河口域というきわめて特殊な場所に位置しているが、この多摩川河口域は、東京湾全体で見たとき、残された貴重な河口干潟や浅場の生態系が存在する場所でもある。しかし、この河口生態系が先述のような陸域影響や外洋影響等のもとで成立しているメカニズムや東京湾全体の生態系の中で果たしている役割等については不明な点が多い。したがって、新滑走路建設事業に伴う環境影響評価を具体的に行うには、この貴重な河口域生態系の成立メカニズムや役割を十分に把握したうえで、新滑走路建設事業による影響を定量的に評価・予測する必要がある。しかし、一般に生態環境システムは様々な要素が複雑に関連し合って成立していることから、その成立メカニズムを把握したうえで、新滑走路建設事業のような新たな状況が付加された場合に生態環境システムが全体としてどう応答するかを定量的に明らかにするには、特定の側面からのアプローチからだけでは限界があることは明らかで、多面的・包括的なアプローチが求められることは言うまでもない。具体的には、海水流動等の物理過程や、地形・底質、水質、生物過程についての調査研究を包括的に行う必要がある。ただし、それを実現するうえで、学際的な調査研究チームによってそれぞれの専門分野の研究者が担当の分野の調査研究を実施し、たんにそれらの結果を集約するだけでは、生態環境システム全体の内容の本質を理解することにはつながらず、ということに十分留意する必要がある。各分野の担当グループ間の情報・意見交換が頻繁に行われる体制を整備する必要がある。

(4) 統合的数値シミュレーションモデル開発とモニタリングの統合

複雑な多摩川河口・羽田周辺水域での物理・化学・生物過程を統合的に把握し、新滑走路建設の影響を定量的に評価していくうえで、数値シミュレーションの果たす役割は極めて大きい。しかし、既存の数値シミュレーションモデルを単純に応用することでは

この目的を果たすことは出来ない。そこで、「陸域－河口域・浅場干潟域－湾域－外洋域」連成系の中での多摩川河口・羽田周辺水域における物理・化学・生物過程を、高精度で定量的に評価することが可能な、新たな数値シミュレーションシステムの開発を行う。その際、シミュレーションシステムを構築し駆動する上で、様々なデータの存在が不可欠となることから、物理・化学・生物過程に関わる調査と有機的に連携した形の東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムの構築を目指す。

(5) 住民・市民との協働によるモニタリング等の推進

住民・市民が海辺の環境に関心を抱き、環境影響評価の意味や東京湾の自然環境に関する認識を共有することを目指し、以下の市民協働型モニタリング等を推進する。

- 1) 住民や市民が参加でき、かつ有効なデータを得ることのできる調査を行う。
- 2) 地域の歴史や生活文化の変遷から読み取れる影響について検討する。
- 3) これらの調査を通じて住民や市民が親しみやすい情報の提供や交流のあり方を検討する。

3.2 調査研究の全体的スケジュール

本調査研究の全体的スケジュールは、概ね新滑走路供用開始までの調査計画を「中期計画」、供用開始後概ね2年間程度実施する調査研究を「長期計画」、その後の東京湾全体への環境再生への取り組みを「将来展望」と位置づける。

本調査研究の全体的スケジュールを図 2に示す。

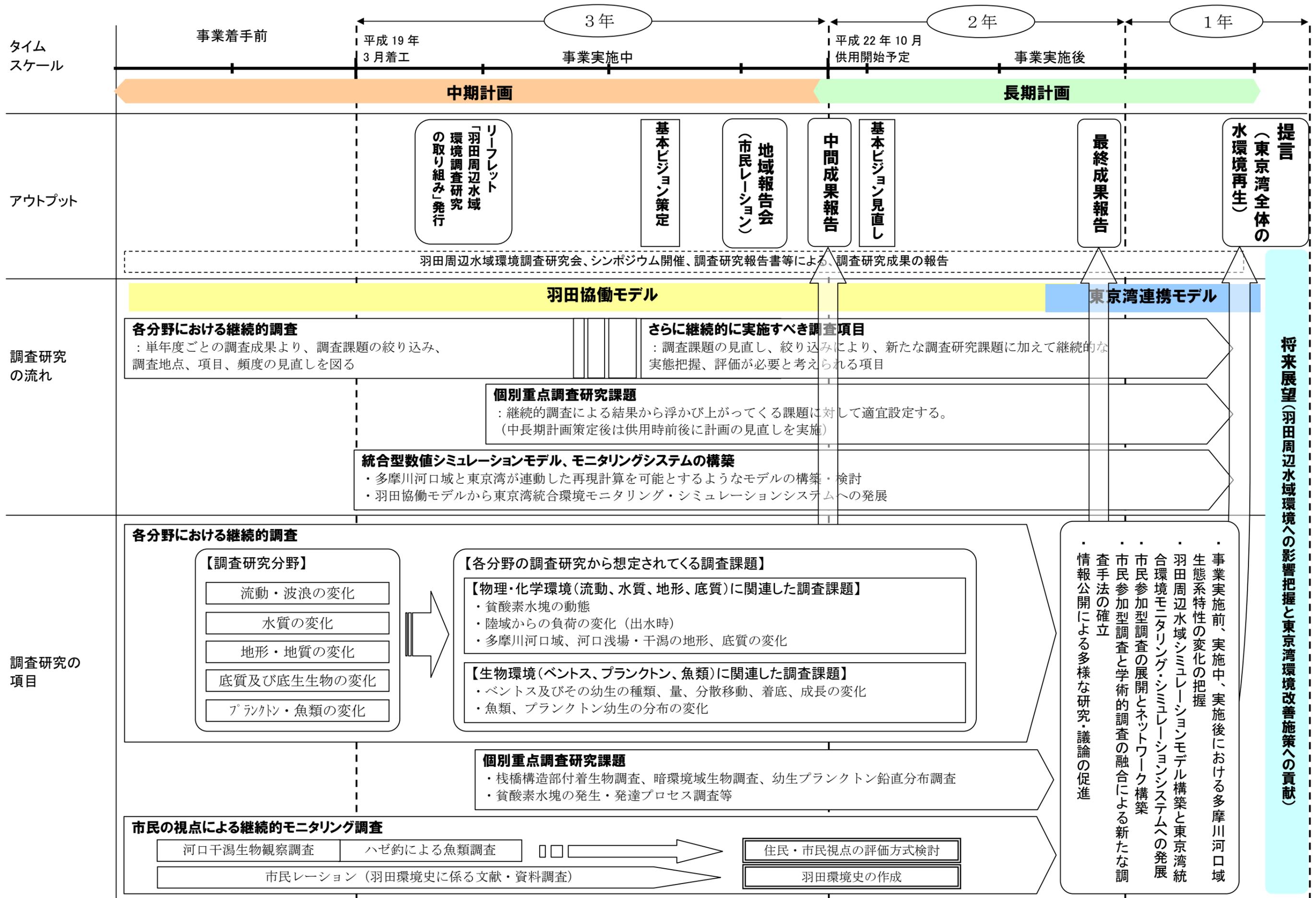


図 2 調査研究の全体的スケジュール

3.3 調査研究の体制

(1) 多分野・多様な主体間の連携体制（「羽田協働モデル」）の構築

本調査研究委員会は、＜資料２＞に明記されている「有識者等が中核になって参画する形の調査計画立案・調査体制」に基づいて運営される委員会であるが、そのユニークな点は、単に様々な分野の有識者（研究者）が学際的に連携した実施体制を組む、ということに留まらず、図 3に示すような研究者－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、実現させていくことを目指しているところにある。このような試みは、これまでのわが国の沿岸域における大規模プロジェクトに伴う環境影響評価に関わる調査研究体制としては類例を見ないものであり、いわば「羽田協働モデル」として、今後の環境影響評価調査研究体制のあり方に一つの重要なモデルを提示するものとなり得る。

その実現に向けて、すでに、各調査研究担当者が情報交換を行うためのミーティングを頻繁に開催することによって分野間連携を密接にすると同時に、研究発表会や公開シンポジウムを定期的に行うことによって本調査研究委員会の成果を一般に公開し、そこでの意見交換の結果を調査研究計画等に反映させる体制を構築している。また、本調査研究プロジェクトによって得られた様々なデータについては、東京湾環境情報センター（国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所）にて順次公開する予定である。



図 3 多分野・多様な主体間の連携体制（「羽田協働モデル」）

(2) 東京湾再生提言に向けての横断的連携体制の構築（「東京湾連携モデル」へ）

東京湾の環境問題は、行政、研究、地域、住民生活に係る総合的社会問題でもあり、東京湾の再生に向けては、「羽田協働モデル」を越えたさらなる連携が必要である。研究体制としては、東京湾全体での現状と汚濁機構に関する広域的かつ多元的研究が必要で、周辺流域を含む東京湾域全体での水循環並びに物質循環機構、生物群集維持機構を中心とした生物生産機構の解明が必要である。その上で、貧酸素化の解消等の水質改善、干潟域等の生物生息環境の保全と再生などの生物生息空間の改善、下水道や河川等の流入負荷の削減などの環境負荷の改善、等に関する指針を科学的根拠に基づく形で提示するとともに、さらには景観、レジャー、教育、地域産業など、その環境からのサービスを享受する主体である地域住民との関わり等、地域社会と東京湾との関係構築を図っていく必要がある。

このような様々な主体を念頭においた総合的な取組みを目指し、現在、東京湾に関連する地方自治体と関係省庁からなる「東京湾再生推進会議」により、行政を中心とした取組みが進められており、また、民間、行政、研究機関、教育機関、地域NPOなどが協働して東京湾再生行動を促進させる機構として、「東京湾の環境をよくするために行動する会」も設立されている。そして、各地域ではアマモ場再生など地域NPOによる環境再生に向けた活動も活発に行われている。さらにこのような状況の中で、東京湾全体を視野に入れた学術的研究やモニタリング体制、さらには協働的教育活動も一部ですでに開始されている。今回の「羽田協働モデル」はこのような東京湾の再生に向けた社会的期待の中での先行的な取組みであり、「羽田協働モデル」を東京湾での様々な取り組みと連携させることで、東京湾環境の再生に向けた「東京湾連携モデル」への進展をめざす。

4. 中期計画における主要調査研究とその方向性

4.1 中期調査研究の概要

中期計画における検討内容ならびに調査研究項目の概要を、図1の「調査研究による検討内容」、「調査項目の抽出」に示す。

「調査研究による検討内容」としては、羽田周辺水域の基本的な場の状況の把握を行う項目として、①流動・波浪の変化、②水質の変化、③地形・底質の変化、④付着基盤の創出による生物の変化、⑤暗環境の創出による生物の変化、⑥底質及び底生生物の変化、⑦プランクトン・魚類の変化、⑧地域の環境とくらしの変化に着目し、新滑走路建設事業とそれぞれの項目間の関連性について現況・実態把握のための調査・検討を実施することとしている。

上記の調査研究による検討内容を踏まえ、「調査項目抽出」においては、継続的に環境調査を実施する基本的調査項目を「ベースライン調査項目」、多分野統合的な調査実施体制により重点的・スポット的に実施する調査項目を「個別重点調査研究課題項目」と位置付け、それぞれの調査項目に関係する環境変動要因と調査項目抽出の考え方に従い、各調査研究項目を設定している。

これらの調査研究により期待される成果は後述するが、既にこれまでの調査により、台風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、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捉えることに成功している。また、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も明らかになりつつある。一方で、本調査研究における市民の役割として、市民参加型の干潟生物調査や、ヒアリング形式の環境史調査を実施することで、環境調査への市民参加手法を確立し始めている。

上記の成果を含め、今後の調査研究の継続により得られる成果は、多摩川河口周辺域や東京湾の自然再生にも活かしていく必要がある。そのためには、定期的な研究成果発表会や報告会の開催により、多くの住民や市民にも成果が理解され、共有されることが重要となる。

また、継続的に実施するベースライン調査項目の統合、絞り込み、個別重点調査研究課題の設定等、調査項目設定における検討を継続的に実施していくことが必要となる。

4.2 期待される成果

(1) 事業実施前・実施中の多摩川河口域生態環境特性とその変化の把握

多摩川河口は東京湾内で最大の河口干潟であり、その河口周辺の海域には、海浜、干潟、そして浅場など豊かな生物相をもつ水域が広がっている。これらの多様な環境にはその環境の多様性に基づく生物多様性が維持されており、多摩川河口水域は東京湾において極めて重要な生物生息環境となっている。

この水域を代表する生物群は砂や泥に生活するカニ類、ゴカイ類、二枚貝類などの底生動物である。これらの底生動物のほとんどは、子孫としてプランクトン幼生を水中に放出するが、幼生は多摩川河口に留まらず東京湾へと広く分散し、底生動物として暮らせるまで成長してから多摩川河口干潟に戻ったり東京湾の他の干潟域等に加入すると推測される。また、東京湾内の他の干潟・浅場海域から供給された幼生が多摩川河口干潟に加入することも考えられる。したがって多摩川河口域の生物群集維持機構解明では、単に多摩川河口水域内に留まらず、東京湾全体でこのプランクトン幼生の分散を通じた湾岸各地に存在する親の生息地としての干潟や浅瀬海域を結ぶ各種の相互関係（ネットワーク）の解明が不可欠である。

また東京湾の最大の環境問題の一つとして、富栄養化による海底の貧酸素化がある。多摩川は東京湾の主要な河川であり、周囲には下水処理水の流入もあり、富栄養化をもたらす栄養塩類を大量に流入させている。その意味で、多摩川河口ならびにその周辺域からの栄養供給は東京湾の富栄養化に大きな影響を有している。そしてその供給は、洪水による大規模な淡水流入時にイベント的に大きくなり、流れや土砂供給による河口域

の物理的攪乱と合わせて、イベント的淡水流入の影響解明も求められる。

今回の羽田空港新滑走路建設では、河口部の一部に多数の橋脚が存在することになり、新たな付着生物生息空間を創出すると同時に、滑走路下部に暗空間を出現させる。成長した付着生物の落下堆積と暗空間の出現は、いずれも新たな貧酸素化をもたらす可能性がある。このため、新滑走路の建設が、東京湾と多摩川河口との間の魚類や幼生プランクトンの交流や、河口の生物群集へ影響を与える可能性がある。さらに、河口水域の地形や底質の変化を通じて生物の生息場に影響が及ぶ可能性もある。

今回の調査研究は、新滑走路建設が多摩川河口水域の水質、地形、そして生物群集に与える影響を東京湾全体の生態系の一部としての視点から把握し、河口生態系の維持機構解明を基に新滑走路建設が多摩川河口域の生態系に与える影響を評価する、という極めて重要な社会的役割を担っている。

(2) 事業影響評価における重点調査研究課題への取り組み

先述のように、調査研究課題の中には、新滑走路棧橋部での人工的付着基盤の創出や暗環境の創出に伴う生物過程への影響といった、新滑走路建設に伴う直接的な重点課題が存在するが、それ以外にも、多摩川河口・羽田周辺水域における海底境界や干潟・浅場における物理・水質・生物過程といった、従来の知見だけでは評価が難しい重要項目、さらには、貧酸素水塊の挙動など、羽田周辺水域にとどまらず東京湾全体の流動・水質構造の中で検討すべき調査項目などがいくつか存在する。それらの定量的評価やモデル化は、先述の統合的数値シミュレーションシステムの開発においてもきわめて重要となる。したがって、これらの重要課題を各年度の調査研究計画に順次組み込んだ形にしていく必要がある。

(3) 羽田周辺水域シミュレーションモデル構築

新滑走路建設事業による環境影響評価の支援ツールとして羽田周辺水域シミュレーションモデルの構築を目指す。(図4)モデル構築にあたっては、従来の環境影響評価のシミュレーションが定常的な枠組みのモデルをベースとして環境指標の平均値の評価に止まっていたことを踏まえ、出水や赤潮などの非定常性が強い現象にも対応可能なモデル構成を試みる。さらに、新滑走路建設事業の影響を適切に評価するために、河口域一内湾域一外洋域の相互連成過程を表現可能なモデル構成とし、現地調査の成果を踏まえた「陸域負荷モデル」、「河口域物質循環モデル」、「付着生物脱落モデル」等をモデルに導入することにより、重点課題である貧酸素水塊の動態やそれに与える付着生物脱落の影響、さらには河口部を介した干潟域ベントス幼生の加入プロセスの再現とそれに与える新滑走路建設事業の影響等を評価可能な形でのモデル構築を目指す。

(4) 市民参加型調査の展開とネットワーク構築

地域住民や羽田周辺及び東京湾の海辺の環境に関心を寄せる市民により、協働型環境調査を継続的に実施することで、次のような成果が期待できる。

1) 海辺の自然についての理解と親しみ感の醸成

地域住民等による海辺の生物観察を継続的に実施することで、海辺に行ってもなかなか生き物を見つけることが出来なかった市民がこれを発見する術を会得することにより、海辺や干潟への理解が促進され、親しみが増すことが期待される。

2) 自然環境データの蓄積

専門家の指導のもとで行う住民等が行うデータの蓄積であり、よりわかり易くかつ専門的にも意味のあるデータを蓄積できるので、今後の干潟や海辺に親しむ活動にとっての貴重なデータベースが構築されることが期待される。

3) 地域との交流

これまで、環境影響評価においてはデータ提供者とそれを受け取る住民は、ほぼ一方通行的な議論や2項対立的な議論に向かい易い傾向があったが、住民の意識やニーズをさらに具体的に理解し、環境代償措置等の計画・実施に活かしていくことが期待できる。

多摩川河口域～東京湾全体を視野に入れたシミュレーションモデル

シミュレーションモデルの概要

流動・水質環境

流動モデル

【対象】

- ① 大気-陸水-外海影響を受けた東京湾全体の流動構造
- ② 羽田周辺水域（多摩川河口域を含む）の詳細な流動構造
- ③ 多摩川を中心とした主要流入河川水の東京湾への流出入及び移流拡散過程(平常時・出水時)

波浪モデル

【対象】

- ① 東京湾から多摩川河口域への進入
- ② 河口浅場・干潟の波浪特性

水質モデル

【対象】

- ① 東京湾～多摩川河口域の物質循環構造
- ② 貧酸素水塊の発生・発達過程

地形・底質環境

底質輸送・地形変化モデル

【対象】

- ① 多摩川河口域・河口浅場・干潟の土砂動態
- ② 前置斜面～沖合海域の土砂動態

生物環境

生態系モデル

【対象】

- ① ベントス・クラゲ類等の幼生の分散過程
- ② 魚類ベントス等の生息分布

～シミュレーションモデルにより再現すべき現象～

- ・ 多摩川河口域～東京湾の流動構造（潮流、密度流、吹送流等）の変化
- ・ 多摩川河口域における干潟・浅場上の流れ、底質輸送特性
- ・ 羽田周辺水域における貧酸素水塊の挙動
- ・ 多摩川河口域の物質循環における浅場、干潟の役割
- ・ ベントス、クラゲ類等の幼生分散過程の変化
- ・ 多摩川河口域～東京湾における干潟・浅場、底質の変化に伴うベントス生息環境の変化

- ☆ 多摩川河口域を含む羽田周辺水域における環境変化の実態把握と現象再現
- ☆ 東京湾全体を視野に入れた物質循環・生態系メカニズムの解明

図 4 羽田周辺水域シミュレーションモデルの概要とその展望

5. 長期計画における主要調査研究とその方向性

5.1 長期調査研究の概要

長期計画においては、本調査研究の基本ミッションを踏まえ、「十分把握できていない実際上の影響」を把握するための多分野統合的かつ順応的な調査研究体制を確立する必要がある。具体的には、主に新滑走路における構造物が羽田周辺水域へ与える影響、工事完了後の多摩川河口域、羽田周辺水域における経年的な環境変化の把握、また、市民との協働による継続的な環境モニタリング手法の確立に重点をおき、それぞれの調査研究実施においては、中期計画における調査研究実施により得られる経験、成果を踏まえ、可能な限り分野横断的、順応的な調査内容、実施体制で取り組むこととする。これにより、新滑走路建設が周辺環境へ与える影響に関する総合的観点からの影響把握、機構解明、加えて、物理・水質・生物環境の各分野が統合したシミュレーションモデルを構築することを目指す。

5.2 期待される成果 —多摩川河口の生態系保全そして東京湾の環境再生に向けて—

(1) 事業実施後の多摩川河口域生態環境特性把握と事業影響評価

東京湾の干潟や浅瀬域には豊かな生物が生息し、東京湾生態系を支える重要な水域であるが、現在ではこれまでの埋立てにより干潟や浅海部は海岸に散在的に残っているにすぎない。ここに生活する動物ベントスの多くは、幼生期に東京湾に分散した後、生活場である干潟や浅瀬に回帰しなければならない。その場合、必ずしも生まれた水域に戻るとは限らず、多くの幼生は湾内の類似した水域にも運ばれると考えられる。したがって、干潟や浅瀬に生活するベントス集団は、東京湾を共通の幼生プールとした上で成長や繁殖地となる各地の干潟や浅瀬を相互に利用し合うネットワーク機能のもとで成立していると考えられる。したがって、埋立て等の沿岸開発による干潟や浅海部の減少や環境劣化、並びにそれらの地域間の連携性の分断は、全体で一つの生態空間とみなされる湾の生態系に大きな影響を与える。また、底層の貧酸素化はプランクトン幼生の生存や移送の大きな阻害要因となっており、貧酸素水の生態系に与える影響解明は、生物の生存とともに移送の視点でも重要である。

本調査研究では、東京湾の生態系保全と回復において重要となる東京湾内の海水流動とそれに基づく生物の分散移送、移送中の貧酸素水の影響という閉鎖水域生態系劣化に関する基本的問題の解明を重要課題の一つとして掲げている。東京湾の生態系保全と回復においては、湾岸各地の環境保全はもとより、それらの相互関係つまり生態系ネットワークとしての機能回復が不可欠とされていることから、本調査研究の成果は、東京湾の生態系機能回復に関する施策提案においても極めて重要な貢献となることが期待される。

(2) 「陸域—河口域・浅場干潟域—湾域—外洋域」連成系解明と東京湾環境再生への貢献

東京湾の環境再生を図る上で、適切な陸源負荷削減レベルの設定や干潟・浅場再生といたったことが重要な戦略課題となる。それらを具体化していくには、東京湾の生態環境システム全体を「陸域—河口域・浅場干潟域—湾域—外洋域」連成系として捉え、その実態を十分明らかにしたうえで、適切な陸源負荷削減レベル設定や干潟・浅場再生の具体的方法を検討していく必要がある。このような基本スタンスは、「陸域—河口域・浅場干潟域—湾域—外洋域」連成系の中で当該水域の生態環境システムの実態把握や環境影響評価を行おうとする本調査研究の基本的方向性と同じである。その意味で、本調査研究の活動は、将来的に東京湾環境再生に向けての取り組みに直接貢献するものとなり得ることから、そのことも十分考慮した形で長期的な調査研究計画を設定していく必要がある。

(3) 東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステムへの発展

東京湾環境再生に向けて、生態環境システム全体を「陸域—河口域・浅場干潟域—湾域—外洋域」連成系として捉え、その実態を把握し、再生に向けての具体策を立案して

いくには、東京湾全体の生態環境システムに関する物理・化学・生物過程を、隣接する陸域や外洋域からの影響も考慮した形で包括的に把握し、具体的な再生策の評価を定量的に行っていくための「東京湾統合環境モニタリング・シミュレーションシステム」を構築していく必要がある。そのためには、東京湾再生推進会議で具体化しつつある東京湾に関わる新たな環境モニタリング体制構築の試み等と連携する形でシステム構築を図る必要がある。

(4) 市民参加型調査と学術的調査の融合・協働による新たな調査手法の確立と展開

地域住民等が環境モニタリングに参加し海辺の自然とふれあい、実感することで、環境影響評価やモニタリングの理解を深めることができる。住民や市民が参加して作業を行うので、住民等にもより親しみやすい形の環境情報の発信が可能になる。また、市民参加による環境調査により、新しい視点からの情報が得られることになり、それによってこれまで見逃されてきた学術的な課題が見出される可能性がある。さらに、地域の環境特性を理解したうえでの生活文化の変遷の把握は、地域が望む海辺の自然再生やまちづくりに活かされていくことが期待される。

6. 将来展望

20 世紀は地球温暖化や食料生産など生態系の変質や人類の生存に関わる環境問題が顕著化し、21 世紀はその問題解決に向けた取り組みが求められるまさに環境の世紀である。東京湾も 20 世紀の高度経済成長に伴う大規模埋立てと流域人口拡大により生態系が大きく劣化した。干潟の消失は生物の生息場を消失させたのみならず、湾岸に暮らす人々と海との関係をかい離させ、水質の浄化能力を低下させた。このような状況のもと、富栄養化に起因した貧酸素水塊の拡大は、東京湾の生態系に致命的な影響を与えている。そして、その結果としての水産資源の衰退は、食料生産の場としての東京湾の価値を大きく低下させている。今日の東京湾において、沿岸域にわずかに残っている干潟や浅海域には、豊かな生物群集が生き残り、東京湾の生態的機能をかろうじて支えている貴重な水域であり、東京湾再生を支援する貴重な基盤域でもある。

多摩川河口は東京都と神奈川県との境にあり、まさに大都会の河口域である。その河口域には、塩性湿地を伴う干潟があり、沖合には浅海部が存在し、東京湾を代表する河口地形を有している。そこには東京湾海岸を象徴する多種の底生生物や魚類が生息し、豊かな生態系が保持されている。この水域の保全は、東京湾の保全と再生を図るための、まさに「生態系ホットスポット」である。

この東京湾を代表する河口域に、東京国際空港新滑走路建設事業として、新たな滑走路が建設されている。新滑走路は多摩川の河川流の通水性を確保するための栈橋構造と埋立て構造を組み合わせたもので、栈橋構造の下には暗空間が出現する。このような環境変化はこれまで経験したことがなく、新滑走路建設が河口生態系にどのような影響を与えるかを科学的に評価する必要がある。そのうえで、河口生態系の維持と修復に向けた提案を行うことがこの委員会に求められている。

河口生態系は、河川流入、海水との混合、底質の堆積と流出、生物の移出と回帰から、さらに大規模出水等イベント的攪乱が系の構造と機能に決定的影響を与える極めて動的な環境である。このような動的な環境に対する調査研究にあたって、大学や民間企業等からなる研究者集団としては流動、水質、地形、底質、生物の複合的分野の研究者が連携して取り組んでいる。また環境の保全や再生は、環境を地域の資源として活用する地域住民の主体的参加があって初めて成立する。そして、これら複合的な活動には、行政の力も不可欠である。今回の委員会活動は、これらの立場と専門分野が異なる集団がお互いの成果を関連づけてより高次の成果を上げることを目指す「羽田協働モデル」の構築が基本となっている。

多摩川河口域のみならず、東京湾全体での再生に向けた取り組みも活発化している。平成 15 に東京湾再生推進会議が取りまとめた「東京湾再生のための行動計画」では、東京湾で望まれる環境を取り戻すために『快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。』としている。このような東京湾での環境再生では、貧酸素化を抑制し、沿岸域の干潟や浅海部の再生による豊かな生物生息域の拡大が求められる。東京湾沿岸生態系は、沿岸各地間の生物の分散と回帰によるネットワークで維持されている。多摩川河口域の生態系も、そのネットワーク機能により維持されており、多摩川河口の生態系は湾環境全体から見る必要があり、逆に湾全体の生態系再生では、湾の環境が各地の生態系に与える影響の視点でみる必要がある。「羽田協働モデル」で得た成果をもとに、東京湾で進められている研究との連携を図ることで、東京湾全体の環境再生に取り組む「東京湾連携モデル」へと進展させたい。

このように、東京湾環境再生を目指し、様々な分野からなる研究者集団が地域住民・NPO や行政、民間企業等とともに広範に連携して行動するスキームの構築と展開を通して、科学的な調査研究を長期的展望を持って進展させる社会的環境を構築することが、この委員会活動の最大の成果となる。

<資料 1> 東京国際空港再拡張事業に係る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

当事業は、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、代償保全措置をオンサイトのみならずオフサイトをも候補対象地として実施し、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、ひいては東京湾全体の水環境の保全・改善への貢献に努める。

<資料 2> 東京国際空港再拡張事業に係る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、既往調査等の実績を踏まえつつ、より効果的、効率的に環境実態を把握できるよう、有識者等が中核になって参画する形の調査計画立案・調査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、インターネット等により広く公開し、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。

<資料3> 羽田周辺水域環境調査研究委員会 委員名簿

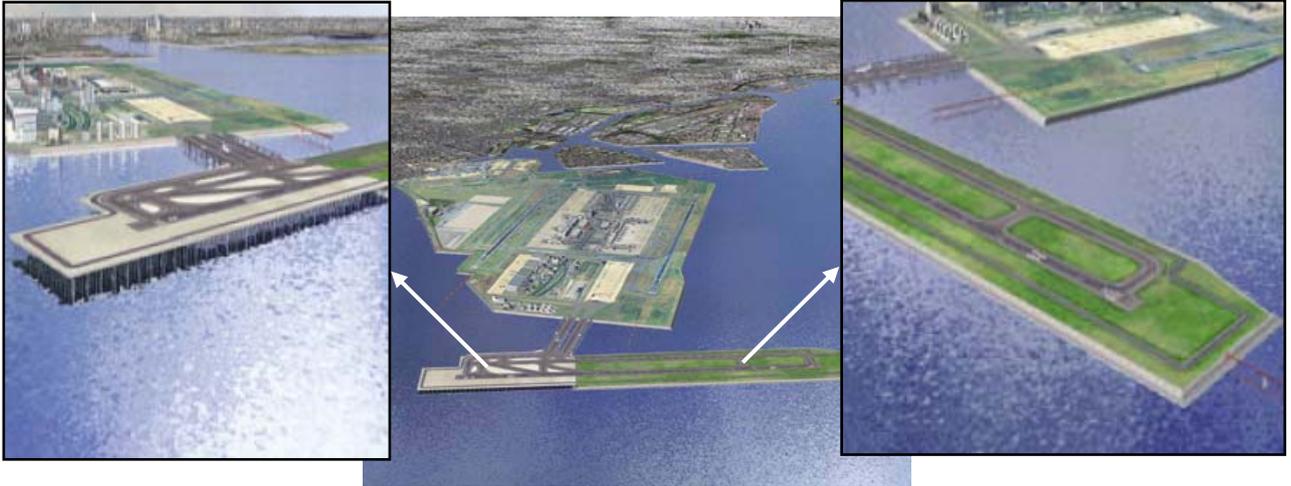
区分	氏名	部署・役職
委員長	風呂田 利夫	東邦大学理学部・大学院理学研究科 教授
副委員長	灘岡 和夫	東京工業大学大学院 情報理工学研究科 教授
幹事委員	八木 宏	独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 水産土木工学部 水理研究室長 (東京工業大学大学院 情報理工学研究科 連携教授)
委員	石丸 隆	東京海洋大学 海洋科学部海洋環境学科 教授
委員	小川 浩史	東京大学 海洋研究所 准教授
委員	神田 穰太	東京海洋大学 海洋科学部海洋環境学科 教授
委員	木村 尚	特定非営利活動法人 海辺つくり研究会 理事(事務局長)
委員	河野 博	東京海洋大学 海洋科学部海洋環境学科 教授
委員	児玉 真史	独立行政法人 水産総合研究センター 中央水産研究所 研究員
委員	齊藤 肇	独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 研究員
委員	鈴木 高二朗	独立行政法人 港湾空港技術研究所 海象情報領域 主任研究官
委員	中川 康之	独立行政法人 港湾空港技術研究所 沿岸環境領域 主任研究官
委員	二瓶 泰雄	東京理科大学 理工学部土木工学科 准教授
委員	堀本 奈穂	東京海洋大学 海洋科学部海洋環境学科 助教
委員	茂木 正人	東京海洋大学 海洋科学部海洋環境学科 助教
関係 行政機関	鈴木 研司	関東地方整備局 京浜河川事務所 所長
関係 行政機関	高橋 浩二	関東地方整備局 港湾空港部長

(国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所)

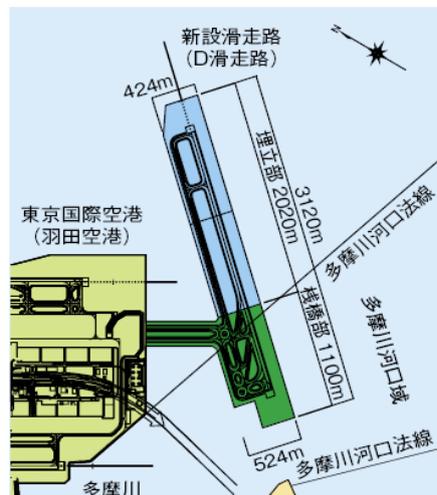
<資料4> 東京国際空港新滑走路建設事業の概要（東京空港整備事務所ホームページより）

本事業は、新たに4本目の滑走路等を整備し、年間の発着能力を現在の約30万回から約41万回に増強して、発着容量の制約の解消、多様な路線網の形成、多頻度化による利用者利便の向上を図るとともに、将来の国内航空需要に対応した発着枠を確保しつつ国際定期便の受入を可能とするものです。

新設する滑走路は、我が国の海上空港の建設に数多く用いられた実績のある埋立構造に、多摩川の河川流の通水性を確保するための栈橋構造を組み合わせたものです。



新滑走路完成イメージ図（※工事パンフレットより）



新滑走路平面図

計画工程表

	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
調査・準備工					H22.10 供用開始予定 ▼
新滑走路建設					
埋立部	H19.3				
栈橋部		H19.12			
連絡誘導路部					
進入灯部					
航路移設（浚渫）					