

東京湾奥部干潟水域に関する水域環境調査について

日本大学工学部 正会員 寺中 啓一郎
 東京都港湾局 正会員 ○和野 信市
 三洋水路測量㈱ 竹田 洋一郎

1. はじめに

水辺や干潟はウォーターフロントには不可欠の構成要素である。東京都は、東京港の水際線と地先の海とを見直し、海～海浜～陸域と連続・一体化させた街づくりやレクリエーションスペースの提供等を図る、複合、重層的な公園や施設群からその運営方法等まで包含した「東京都海上公園構想（昭和45年）」を策定するとともに、その一環として海上公園の整備に努めてきた。その効果が次第に現れ、近年、海上公園の利用者は急増の傾向にある。

本稿では、港湾親水空間再生のための事業の一環としての海上公園整備の経緯、現在の進捗状況ならびに、これまでに得られた調査結果を検討するとともに、今後の環境改善対策に資するため、首都東京における臨海部の東部に位置し、ディズニーランドと若洲ゴルフ場および葛西臨海公園に囲まれた葛西海浜公園の干潟水域について述べるものである。

2. 整備状況

東京港臨海部は、東京湾の湾奥部に位置し、多摩川・荒川・旧江戸川その他、港内に隅田川等の都市河川が流入しており、臨海部には現在海上公園が35か所存在する。葛西海浜公園は、その海上公園の一つである（図-1 参照）。

本公園は、高洲・三枚洲と呼ばれる自然の干潟を有しており、古くから鳥類やハゼ、アサリ等海生生物の生息場として機能してきた場所である。面積は、約 410haと海上公園の中で最大規模であり、大半は水域が占めている。本公園は大きく「東なぎさ」、「西なぎさ」および「その他水域」の3つに区分され、「東なぎさ」は干潟や海生生物、鳥類等の自然環境保全を目的とし、「西なぎさ」は陸域と結ばれ水遊び等を目的としている（図-2 参照）。

公園の整備に先行して昭和49、50年の試験堤建設およびその調査検討が継続的に行われた。本工事は昭和55年に干潟保全のため東なぎさの東導流堤建設から始められ、現在までレクリエーション目的の西導流堤建設、砂浜形成のための東西なぎさの養浜、海上バスのための発着施設や待合所、小型船航行のための水路および陸域と西なぎさを結ぶための連絡橋整備が実現し、海上バス、遊漁船等とともに多くの人々に利用されている。

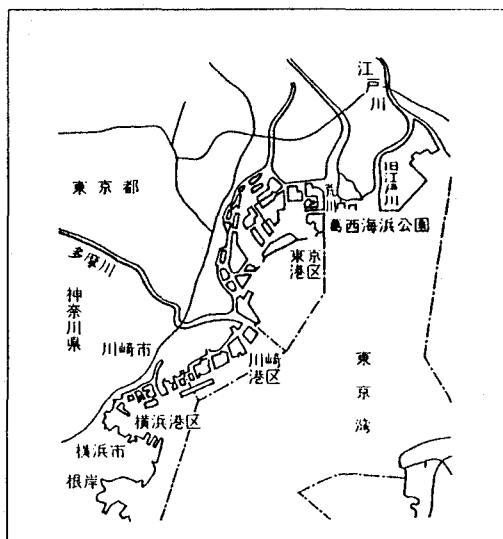


図-1 葛西海浜公園の位置

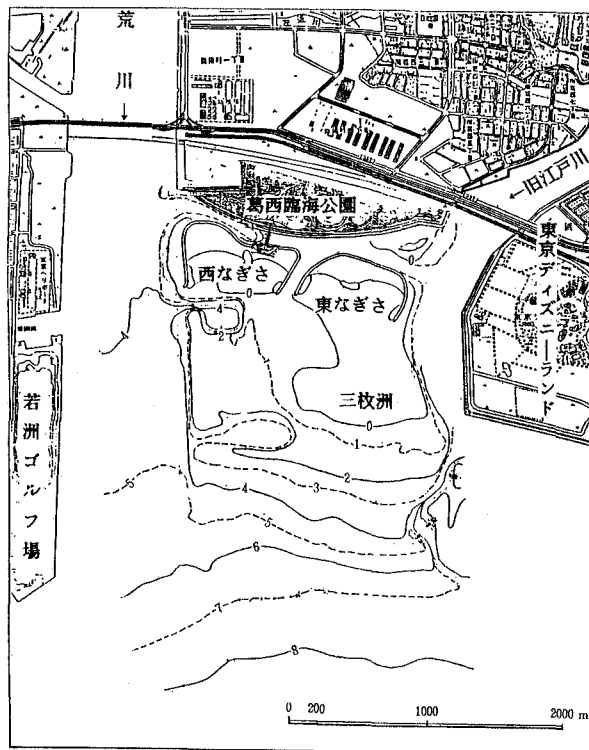


図-2 葛西海浜公園の平面

3. 調査結果

3-1 水質の状況

本水域の水質状況として有機物汚濁指標項目のCODの経年変化を図-3に示す。東京都内湾の結果をみると、昭和48年度から55年度までは水質が良くなる傾向にあり、魚浮上のような異常事故も減少傾向にある。しかし、昭和56年度以降はやや水質悪化の傾向を示している。

一般的に、水質は季節的な変動が大きく、水温の上昇する春季から夏季にかけて悪化し、反対に水温の低下する冬季に良化するという傾向を示す。葛西水域の水質も同様に季節変化が大きく周期性がみられたが、これは内湾の季節変化とはほぼ同様な変化をしていると考えられる。荒川、旧江戸川河口は、水温・塩分からみて、年間を通じて河川水の影響を受けていることが分かる。

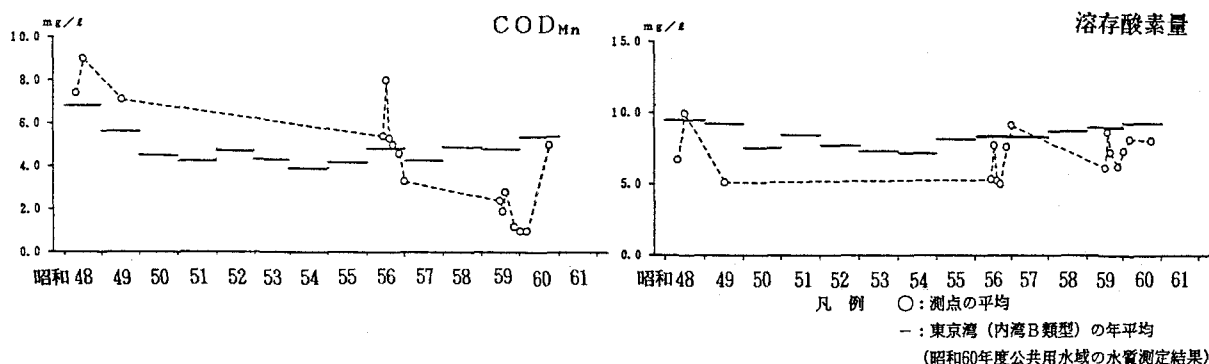


図-3 水 質 の 経 年 変 化

水浴場基準値のふん便性大腸菌数は、河口で高く、なぎさで低い傾向がみられた。お台場の観測事例では、降雨による影響を強く受けているが、葛西では都内の降雨だけでは説明できず、河川の上流域の降雨に関係していると考えられる。溶存酸素量（DO）と水深との関係を見ると、図-4に示すように干潟浅場表面の値は6～7 mg/lであるが、水深2～5 mの地点では表層で10 mg/l前後から海底で7～8 mg/lと減少し、水深10 m以深の地点でも表層から海底に向かい減少し、海底付近で貧酸素状態となっている。

光子量の測定結果の一部を図-5に示すが、7月から1月までの傾向をみると、表層から深さ方向に向かい減衰している。

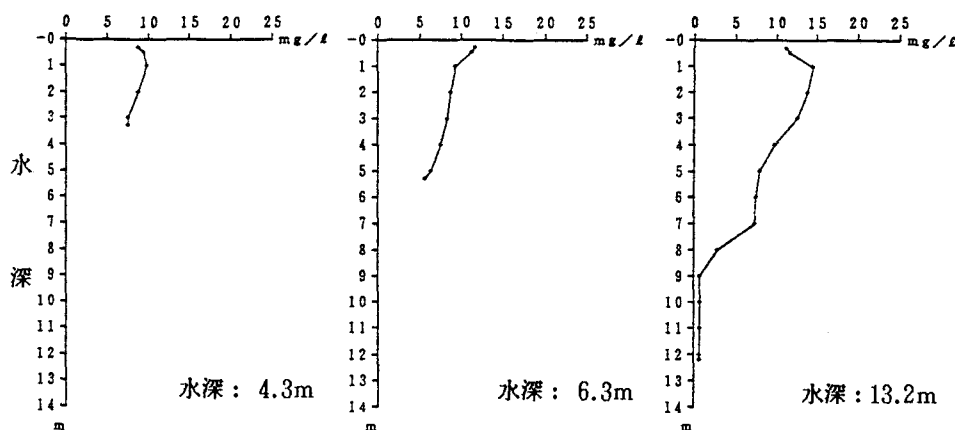


図-4 干 潟 の 水 深 と D O の 変 化

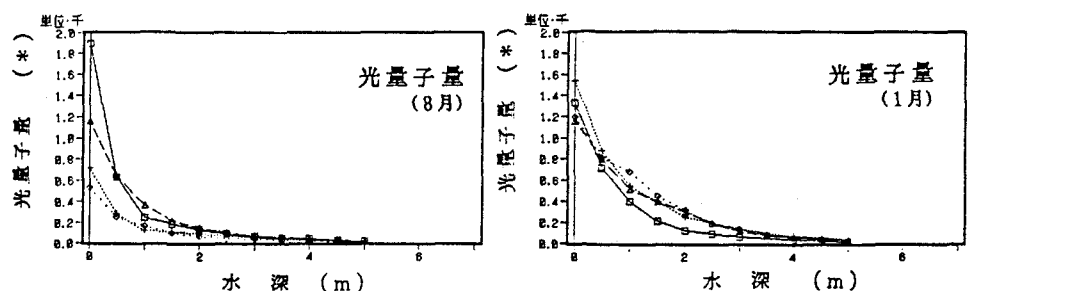


図-5 干 潟 の 水 深 と 光 量 子 量 の 変 化

東京都内湾における赤潮の年間発生回数は、昭和57年度の32回を最高に最近は20回前後、年間発生延べ回数は昭和57年度の128回を最高に80回前後となっている。昭和62年度では4月から10月まで18回観測されている。これらのうちの一部を図-6に示すが、葛西海浜公園水域まで赤潮が来襲したのは6回あり、そのうち7月の2回は浅場まで及んでいる。

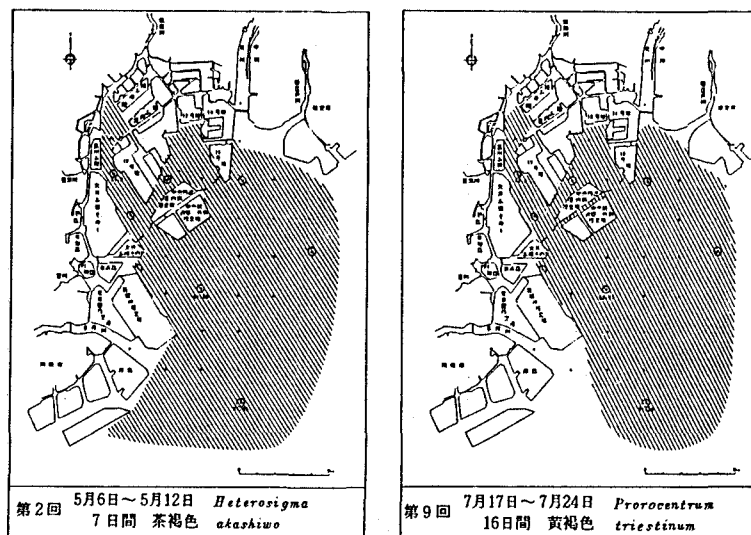


図-6 東京都内湾における赤潮発生状況

3-2 海底の状況

本水域における底質変化の傾向を図-7に示す。昭和48年度と比較し、昭和56～57年度には良くなっているようであるが、その後悪化傾向にあるようである。これは、水質の変化傾向とはほぼ同様である。東西なぎさ内の底質変化をみると、昭和61年度までは三枚洲とその他地点との中間的な状態であり、その後有機汚濁が進行したが、昭和63年度には再び元の状態に戻っている。三枚洲の測点の変化をみると、昭和57年当時と比較すると全硫化物を除く他の項目はほとんど変化していない。底質の各項目間の相関をみると、砂分と微細粒子とは高い負の相関があり、CODは含水量、強熱減量、全硫化物と高い正の相関を示している。

昭和54年度に海底潜水調査を実施したが、その結果を図-8に示す。これによると、昭和54年度は東西なぎさの建設前であり、なぎさには砂の上に浮泥が堆積している。以前は分離していた高洲と三枚洲がこの時点では既につながり両者の区別がつかない状況となっている。

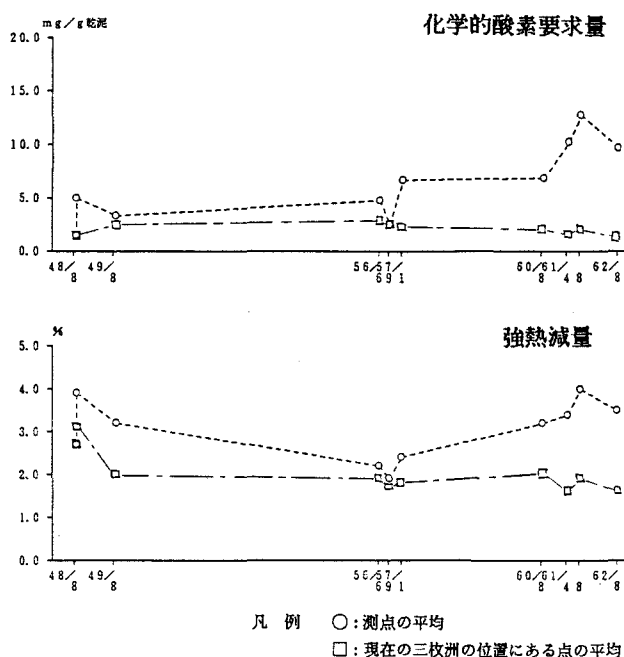


図-7 底質の経年変化

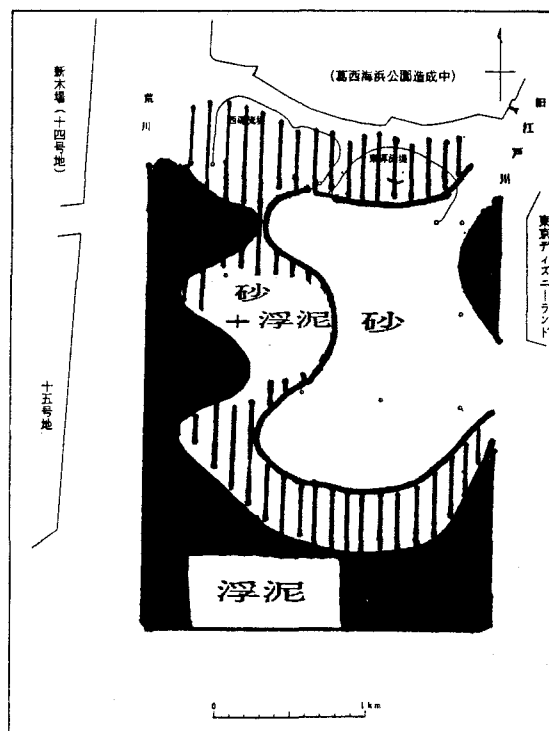


図-8 葛西水域の底質状況

3-3 生物の状況

葛西水域では昭和47年度から底生生物調査が行われている。これによると、本水域では昭和54年度以降干潟に生息する軟体類の種類数の減少がみられた。特に、ハマグリ、イソシジミ等である。

種組成の類似性および優占種に基づいたクラスター分析結果による夏季における底生生物の分布状況を図-9に、潜水士による観察結果を図-10に示す。生息している底生生物は、東なぎさを中心とする汽水影響域の底生生物群集、三枚洲を中心とする浅所砂泥底質の底生生物群集、水域西側と沖域の水深の深い場所を中心とする有機汚濁影響域の底生生物群集の大きく3つの区分される。底生生物測線調査結果では、東西なぎさ内にはスナガニ類、水路部干潟にはヤマトシジミ、三枚洲ではアサリ、シオフキ、全域でゴカイ類がみられる。旧江戸川ではコアマモがみられるが、株数が少ないこと、その後観測されていないことから漂流株が一時的に根付いたものと考えられる。

夏季における底生生物と、水深、泥分率、強熱減量、COD、酸化還元電位との関係を見ると、水深AP-2 m以深では、泥分率、有機物の多少にかかわらず有機汚濁の影響を受けた底生生物群集がみられた。水深AP-2 m以浅では、汽水影響域や浅所砂泥域の底生生物群集がみられ、底質とともに、海水の塩分濃度が底生生物にとり重要な環境要因であったと考えられる。

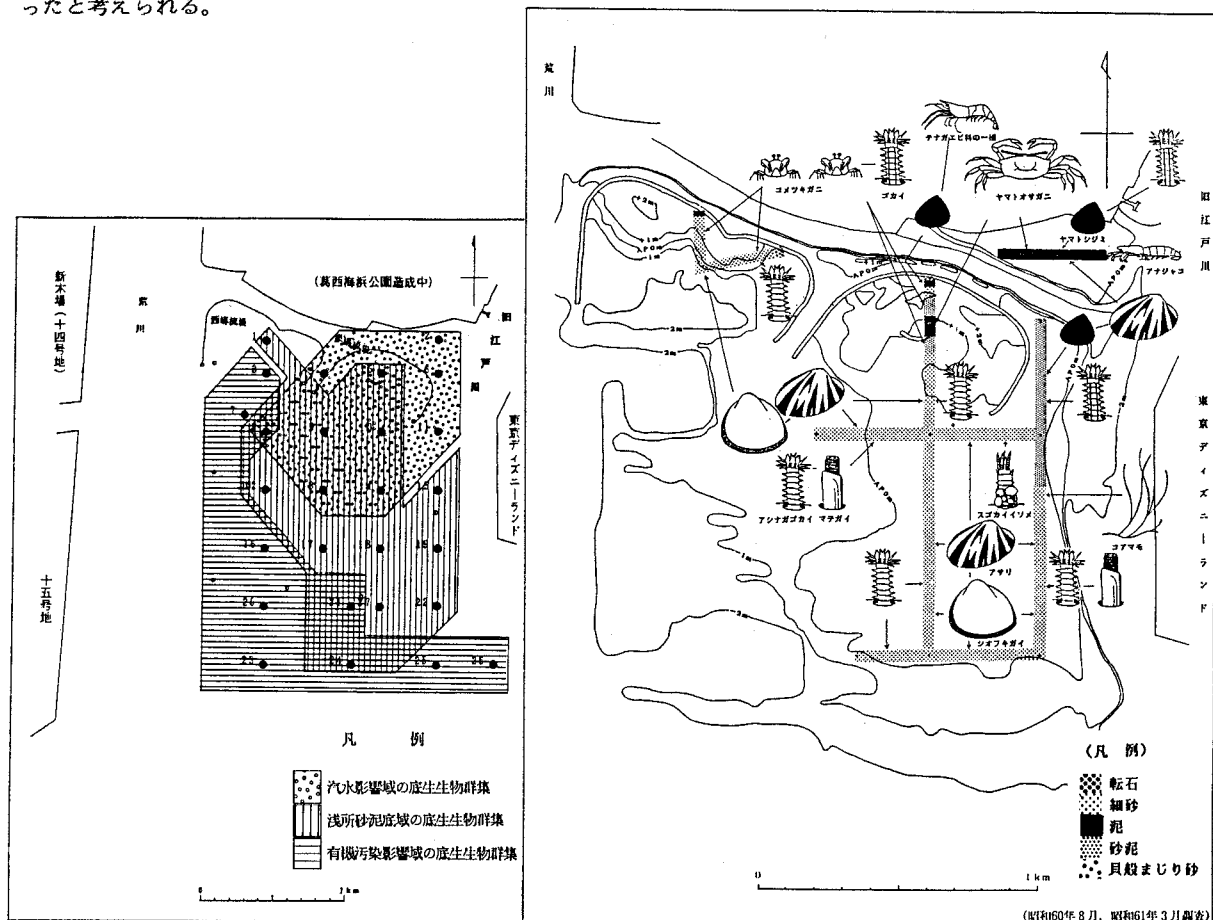


図-9 夏季における底生生物群集の分布

図-10 底生生物測線調査でみられた生物とその分布

葛西水域の魚類については、昭和61年度に刺網および幼稚魚を対象とした小型地引網を用いた調査を行った。これによると、出現した魚類の多くは、本水域が東京湾の最奥部に位置するにもかかわらず、稚魚期の生息場所として利用しており、その種類は夏季に多く、冬季に少なかった。成魚では、東京湾に多いコノシロ、サッパ等の回遊魚、マルタ、ボラ類、スズキ等の内湾性種、アカエイ、イシガレイ等の砂泥底に生息する種類がみられること等が本水域の特徴である。このうち、アカエイは、なぎさ付近、特に産卵期には、潮だまり内にもみられるが、尾棘には強い毒性があり、人々が生息場所に立ち入るのは危険である。

また、本水域周辺はマハゼの産卵場として知られており、高洲における調査結果（東大農学部資料）によると昭和51年および56年に発生がピークを示したが、昭和59年以降は減少傾向となっている。

葛西水域では昭和45年度から昭和55年度までおよび昭和61年度に鳥類調査を実施した。これによると、種類数でみると、昭和45年度が最も多く、昭和47年度には大きく減少したが、その後徐々に増加している。類別ではシギ、チドリ類が昭和45年度の種類数までは回復していないのに対して、ガン、カモ類はこれをやや上回るまで回復している。これら鳥類を海洋性種、水辺・干潟性種、草原性種およびその他に分類すると、水辺・干潟性種が中心であるが、近年海洋性の種類が増加傾向にあり、草原性種、その他の種類が少ないことが特徴である。

葛西の植生については、昭和61年度に東西導流堤の内側と堤防上で調査した。これら植物の種子の最初の移入は、①風による散布、②人・動物による散布、③波による運搬と打ち上げ、等が要因であるが、本地域は鳥類の飛来や人の来訪が多いことから、種子はこれらに付着して搬入、散布されたものと考えられる。なお、砂浜上に小規模ながら群落を形成している種類は、ヨシ、ギョウギシバ、ホソバノハマアカザであり、これらは飛砂防止や環境の多様化など本なぎさにプラスの要因となるものと考えられる。

3-4 アサリ生息状況

西なぎさ内の養浜工事が昭和63年3月に概成した後の、6月27日に殻長約3cmのアサリ3トンを50m四方区域2か所（計5,000 m²）に散布し、翌年1月まで成貝、着底稚貝の追跡調査を行った結果を図-11に示す。

このうち、成貝は8月から1月の間に個体数が大きく減少する様子がみられた。西なぎさ内の西側のアサリ散布域においては天然稚貝が相当量着底したものと予想されたが、少なくとも1月時点では殻長1cm以上にまで成長した明確な個体数（コホート）は認められなかった。西側と比較すると、東側散布域では自然着底アサリの出現は各月ともごくわずかであった。

三枚洲においては、昭和62年度と同様の測点、調査方法によって調査したが、両年度ともに葛西産アサリの主体となるのが秋季産卵群であったと考えられる。

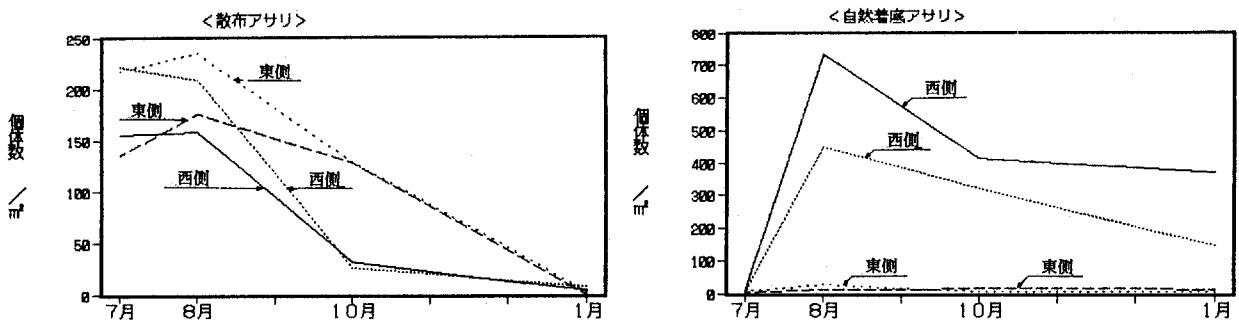


図-11 アサリ出現状況の経月変化

3-5 利用状況

三枚洲を含む本水域を対象に、昭和61年4月から昭和62年3月まで毎月1回本水域の利用状況を調査した。調査に当たっては、干潟の利用状況もみるため昼間に潮が引く休日を選び、4～12月にはアンケート調査を行った。なお、調査日は、いずれの月もほぼ平穏な海象状況であった。調査結果を取りまとめると以下のとおりである。

- ・船舶の総数は、517隻であり、5、6月が全体の42.2%を占めていたが、11～3月はわずか5.4%であった。
- ・利用者の総数は、5,174名であり、5、6月は全体の59.8%を占めていたが、11～3月はわずか1.6%であった。
- ・船舶と利用者からみて、利用形態は通年型ではなく、春季あるいは夏季集中型であった。
- ・本水域を利用する漁業者は、ほぼ年間を通じてみられ、形態は三枚洲沖で刺網、西なぎさ付近で曳網、三枚洲および東なぎさの旧江戸川寄りではじょれん、水路部で柴漬、筒漁法という傾向であった。

4. 今後の課題

本公園を設置目的に従って適正に維持していくための調査研究等の検討課題は次のとおりである。

4-1 水域の維持に関する課題

- ・東京湾においては地形的特性から津波の影響が少ないものと考えられているが、港奥でも流れは観察されている。本公園は、遠浅の干潟となぎさを形成しており、利用者は波と流れに不慣れな都会人である。津波の波速や遡上と人間が砂浜上を逃げる速度との関係ならびに情報伝達体制についての究明。
- ・荒川、旧江戸川、海域の流れについて、通常時はもちろんのこと水域環境には洪水等異常時の影響が大きいと考えられるが、現地における観測測定データがほとんどないのが実態であり、これについての調査研究体制の確立。
- ・養浜砂について、水中の漂砂、なぎさの飛砂現象と対策について継続的調査とデータの蓄積。
- ・人工なぎさや干潟におけるアサリやハゼ、アマモ等有用生物の定着について、工事施工法と維持方法についての継続的調査研究。
- ・水路部の両側は荒川、旧江戸川の河口に直結しており、洪水時土砂搬入により埋没の著しい箇所である。干潟や人工なぎさへの土砂補給、導流堤の洗掘と力学的安定、水路の水深維持や水質保全の観点からの定量的解明。
- ・人工なぎさの地形変化、水路部への浮泥堆積について定性的予測は検討されているが、維持管理の問題として対策工を実施するまでの施工期間設定と効果分析についての体系的検討調査。
- ・養浜砂には各産地による形状、材質に相違があり、浄化能力も異なることが考えられる。また、導流堤の形状や材質と水質との関係についての定量的把握検討。

4-2 水域の利用に関する課題

- ・干潟の貝類、水路や周辺海域の魚類を捕獲している状況が現在でもみられる。これについての関係者との調整。
- ・春季から夏季にかけて多数の人々が保全水域である高洲・三枚洲に潮干狩りを目的に来訪している。レクリエーションの利用の実態と公園ゾーニングとの解離の調整。
- ・狭水路を航行する海上バスと水路を係留目的とする遊魚船等小型船との安全確保と相互の調整。
- ・周辺における各種プロジェクトの動向を把握するとともに、その進捗状況と影響を予測し、新たな対策ならびに本水域を保全するための調査研究。

5. おわりに

以上のような基本的方向を踏まえて、港湾親水空間再生の場として本干潟水域や人工なぎさにおける自然の回復と保全に資するとともに、レクリエーション的利用に当たって安全対策の向上を図るため、調査研究を行いながら工事を進めているが、流れに関する調査等今後残された検討課題を究明し、別途の機会に報告する予定である。