

多摩川河口干潟における地形・潮位と生物行動
の関連性の研究 ― 上げ潮・満潮・下げ潮時の
干潟の魅力を探る

2010年

五明 美智男
NPO 法人 海つくり研究会 理事

共同研究者：木村 尚（海辺つくり研究会事務局）
玉上 和範（東亜建設工業）

多摩川河口干潟における地形・潮位と

生物行動の関連性の研究

— 上げ潮・満潮・下げ潮時の干潟の魅力を探る —

とうきゅう環境浄化財団

助成研究報告書



平成22年9月

研究代表 海辺つくり研究会理事

五明美智男

目 次

- 1 研究内容
 - 1-1. 研究の背景・着眼点
 - 1-2. 研究の目的
 - 1-3. 研究の概要
 - 2 干潟の魅力のサンプリング
 - 2-1. 記述サンプリング
 - 2-2. 写真サンプリング
 - 2-3. 映像サンプリング
 - 2-4. イラストサンプリング
 - 2-5. 踏査によるサンプリング
 - 3 水系からみた多摩川河口干潟の魅力 - 地形・底質との関連性
 - 3-1. 地形・底質からみた干潟の魅力
 - 3-2. 調査干潟の平面地形特性
 - 3-3. 調査干潟の地形変動特性
 - 4 水系からみた多摩川河口干潟の魅力 - 稚仔魚との関連性
 - 4-1. 稚仔魚調査の方法
 - 4-2. 稚仔魚の出現特性
 - 4-3. 特定の種の分析
 - 4-4. 稚仔魚調査についての考察
 - 5 多摩川河口干潟での環境学習・観察会の新たな可能性
- 謝辞・参考文献

研究者・協力者等一覧（敬称略）

	氏名あるいは団体名	所属
研究代表	五明美智男	特定非営利活動法人 海辺つくり研究会
研究担当	玉上和範	
	木村 尚（事務局）	
研究協力者	須田有輔	独立行政法人水産大学校
	滝川清・増田龍哉	熊本大学沿岸域自然教育研究科学センター
	東亜建設工業（株）技術研究開発センター	
資料提供	柵瀬信夫	鹿島
	小泉正行	東京都島しょ農林水産総合センター

1 研究内容

1-1. 研究の背景・着眼点

羽田国際空港の再拡張によるD滑走路が竣工し、平成22年10月の開港まで間もなくとなった。全長138kmの多摩川の終着点となる河口部は、社会的、経済的あるいは環境的にも新たな局面を迎えることになった。当研究会では、平成13年に実施した干潟観察を契機として大師橋上手側から多摩運河付近の約3kmにわたる河口干潟の存在に注目し、特に大師橋下流右岸側に局所的に存在するトビハゼ生息地において調査や見学会などを実施してきた（五明，2005，以下前報）。また、国土交通省横浜港湾空港技術調査事務所が再拡張工事に伴う環境モニタリングの一環として有識者や市民団体からなる「羽田周辺水域環境調査研究委員会」を設置して実施している水域の環境調査および研究において、市民参加の干潟生物調査やハゼ釣り調査に協力している（鈴木，2010）。いずれの活動においても「身近な環境をモニタリングする視点」、「既往の調査と異なる視点」を大事にすることで、市民参加の拡大や身近な海の認知度の高まり、認識の深まりが期待される場所である。

干潟の面白さは、干出後に体験できる砂まみれ泥まみれの干潟歩きと干潟を生活基盤とする様々な生物との出会い、発見である。干潟を見て歩いて探して気づいてふれて楽しむといったことを目的に、多摩川河口干潟での観察会や見学会がいろいろな主体によって実施されるようになってきた。

こうした干潟での活動は、生物の観察しやすさ、安全性確保の観点から、干潮の時間帯に限定されることがほとんどである（図-1.1）。しかしながら、干潟では一日の干満や季節による水位、水温、塩分、流量などの変動に対応して、上げ潮時も満潮時もそして下げ潮時も様々な営みが行われている。例えば、干出時に干潟上を活発に活動する底生動物がいる一方で、冠水時に浮遊性の餌を取り込むものもいる。上げ潮時に干潟域に入り込む魚類もあれば、土のふたをして隠れるカニや背後のヨシ原などに逃げ込むものもいる。その繁殖戦略に冠水時の流動を利用するような底生生物や魚類も少なくないと思われる。

従来の干潮時に限定していた干潟とのふれあいを、上げ潮・満潮時・下げ潮時に拡大できれば、観察会や環境教育の対象・題材としての利用も期待され、干潟の生態系の仕組みや生物の生態、生活史などの理解も進むものと考えられる。当然ながら、そのためには安全性の確保や観察方法の工夫が不可欠なことは言うまでもない。

1-2. 研究の目的

本研究では、上げ潮・満潮・下げ潮時の見方・歩き方・ふれあい方・楽しみ方を工夫し干潮の新たな魅力を発見することを目的として、干潟の魅力の扱われ方を既往資料並びに現地踏査から整理するとともに、水の流動・水位・地形・生物に着目した調査を前報と同じ多摩川河口干潟において実施する。

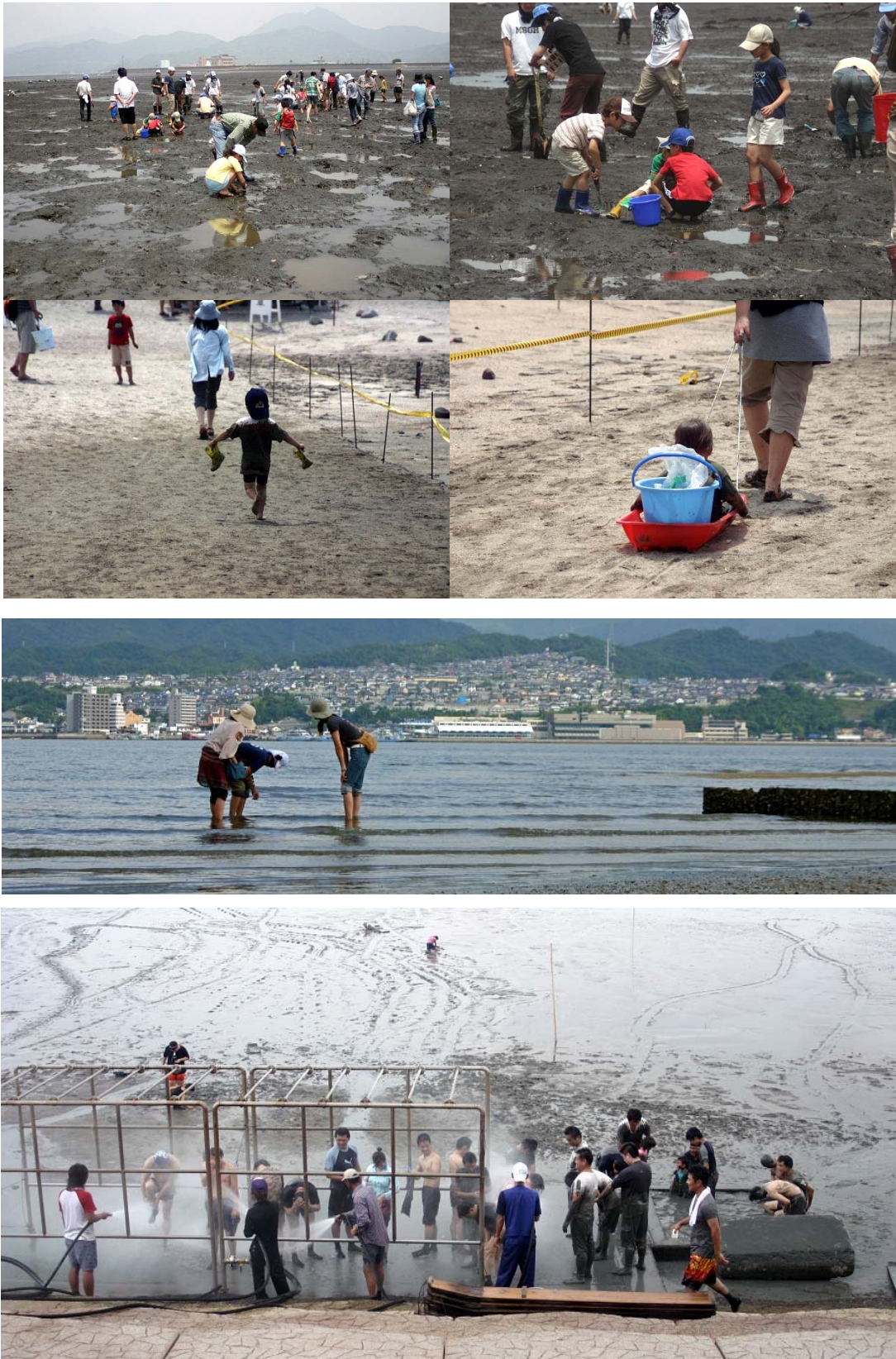


図-1.1 干潟観察・干潟遊び風景（上：有明海干潟フェスタ，中：宮島，下：有明海鹿島）

特に、干潮時の生物の行動と比べ、干潮時以外の潮位での生物行動はあまり知られていないことから、特定の場所において干潮から満潮の潮位変化に合わせた生物行動を把握することには意義がある。特に、江戸前の代表ともいえるマハゼや、近年遡上量が増加しているアユなどにとっての干潟の役割も注目されるところである。従来の底生系の生物調査に対し、水系の生物調査を実施することで、干潮時以外の干潟の魅力を探り環境学習の素材の可能性に言及することを具体的な成果目標として研究を進める。

1-3. 研究概要

1-3-1. 干潟の魅力のサンプリング

干潟の魅力を探るにあたり、既往の資料から、干潟における干出・冠水、干潮・満潮あるいは上げ潮下げ潮に関連して干潟の魅力がどのように言及されているかを収集し分析する。対象とした資料は、子ども向けの絵本、一般向けの観察ガイドブックおよびテレビの教養・ドキュメント番組である。

1-3-2. 干潟の地形・底質調査

干潟の地形は、おもに河川起源の土砂の流送・流出と河川からの流れ、海からの潮流・波浪の相互作用によって生じる。干潟の水系に関連する基本的な環境項目として、五明(2005)と同様の方法で、調査干潟の地形・底質を調査する。

1-3-3. 干潟の稚仔魚調査

干潟の水系の生物調査として、稚仔魚調査を実施する。

(1) 調査干潟の特性

調査は、多摩川河口から約 2.5km にある大師橋の下流右岸側に続く大規模なヨシ原に湾入する形で存在する干潟(図-1.2、以下「調査干潟」という)で行った。調査干潟は、周囲をヨシ原に囲まれ河川の主流域に面する前面にはほぼ同じ空間スケールの中洲が存在するという地形的特徴を有する(図-1.3)。

また、干潟の地盤面にはミオ筋、タイドプール等の微地形があり、底生生物の巣穴が多数存在する。さらに、この地域一帯は、多摩川河川環境管理計画の中で「生態系保持空間」とされ貴重な生態系の保護空間として指定されている場所でもあり、東京湾を北限とするトビハゼの生息地としても確認されていることから、今までにも干潟調査ならびに生物観察の対象とされてきた場所である(鈴木ら、2010;川崎市、2006)。

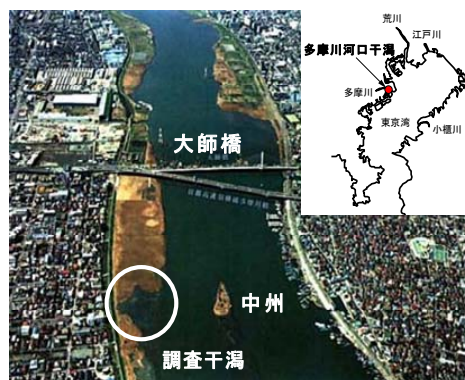


図-1.2 調査干潟位置

(京浜河川事務所 HP より引用・加筆)



図-1.3 干潮時の調査干潟全景

(2) 調査内容

調査研究にあたっては、以下に示す項目を実施する。

- 既往資料解析による知見整理：
 - ・ 干潟域の稚仔魚に関する収集整理と解析を行う。
 - ・ 東京湾の魚類に関する既往知見の収集整理と解析を行う。
- 年間の稚仔魚出現特性調査：
 - ・ 調査期間を通じ、各月 1 回全 12 回の稚仔魚調査を実施し、調査干潟における年間の出現特性を把握する (図-1.4)

1-3-3. その他調査

本研究の実施期間が、研究代表者の熊本大学沿岸域自然教育研究科学センター客員期間とも重なることから、適宜有明海の干潟の情報なども参考にする。特に、本報告書の作成にあたっては、著者による各地の干潟調査情報も適宜引用する。



図-1.4 本研究の対象とする多摩川河口干潟の干潮時・満潮時風景

2 干潟の魅力のサンプリング

干潟の魅力を探るにあたり、既往の資料、現地踏査から、干潟における干出・冠水、干潮・満潮あるいは上げ潮下げ潮に関連して、干潟の魅力がどのように言及されているかを収集し分析する。

2-1. 記述サンプリング

表-2.1 に、絵本・ガイドブック等から引用した表現を整理した。「身近」、「大切」、「単調でない」、「愛され親しまれ」、「でき方は様々」、「干潟の幸」、「食生活を豊かに」、「社会の関心事」、「干満で違った空間」、「さりげなく見せてくれる」、「想像もできない」、「数えきれない未知との出会い」、「もっと複雑な」、「不思議な場所」などが、干潟の魅力を示す表現と考えられる。

表-2.1 干潟表現のサンプリング結果

表現	出典
干潟はもっとわたしたちの 身近 にあって、私たちの気付かないうちに 大切な役割 を果たしてくれている	近江卓他 (1992)
干潟とは、川が運んできた砂ら泥が河口や海岸にたまり、潮が引いている間だけ顔を出すようになった平坦な土地のことです... 同じ場所でも、ほとんどいつも水に浸かっている所と、めったに水に浸からないところでは、大きく環境が異なります... 近寄りにくく、また単調でおもしろくなさそうに見える干潟ですが、 決してそのようなことはありません	大阪市自然史博物館 (1999)
干潟は河口を中心とした内湾に広がる波静かな地形として、古来より人々に 愛され親しまれて きました... 各地の干潟を詠んだたくさんの歌が伝えられています。 干潟の地形は見たところ単純なようですがその でき方は様々 です。 ... 様々な 干潟の幸 を利用して 食生活を豊かに してきました。 ... 干潟を守ろうとする移民の運動も各地に広がり、干潟の保全は 現在社会の関心事 の1つとなっています。	大阪市自然史博物館ほか (2008)
干潟は 潮の干満で違った空間 になります... 潮が満ちているときには、干潟は水没しているので水中を泳ぎまわる生物がやってきます。	河川環境管理財団ほか (2003)
干潟は、内湾や河口域にあって、満潮時には海面下に沈み、干潮時には海面上に表れる、泥や砂でできた場所です... 干潟は自然のことを さりげなく見せてくれる場所 です	国土交通省港湾局 (2004)
干潟、それは海であり陸であり... 一見静かで生き物の気配がないところ... ざわざわいのちの音が聞こえてくる... 想像もできないドラマ ... 数えきれない未知との出会い ... 光がきらめく大宇宙	市川市・東邦大学東京湾生態系研究センター (2007)
潮の干満は、昼夜のリズムとずれておこるといふ点もやっかいな問題です... 海辺の生物には、一日の時刻と潮の状態とを教えるような、 もっと複雑な体内時計 がそなわっていると考えなければなりません...	リチャード・アダムス (1980)
干潟は ふしぎな場所 です... 貝やカニ、魚、ゴカイといった生きものが、なんでこんなにたくさんいるのかと、ふしぎに感じた人もいるでしょう	蓮尾純子 (1997)

(干潟に関連する全ての書籍を網羅したものではないことを付記しておく)

2-2. 写真サンプリング

干潟の定義からも明らかなように、2-1. で整理したような干潟の魅力のものは、潮汐による水位変化の繰り返しと土砂供給に伴う陸地形成過程にある。ここでは、同じく書

籍から、干潮、満潮時の写真をサンプリングし整理した。

図-2.1 は、泥質干潟、マングローブ干潟および磯の干潮時・満潮時を示したものである。広大な干潟の存在により、上げ潮・満潮時の水の流動は、磯場とくらべて比較的穏やかである。



図-2.1 干潮時・満潮時の写真掲載例

上：有明海（近江卓他，1992）

中：西表島マングローブ干潟（横塚眞己人，2007）

下：松久保（1999）

同様に、図-2.2 は淀川十三干潟の干潮時・満潮時の比較を、図-2.3 は松川浦の満潮から干潮までの変化を示している。



図-2.2 干潮時・満潮時の写真掲載例
淀川・十三干潟（区民だよりよどがわ，2006）

2-3. 映像サンプリング

水位の最大と最小の写真での表現に対し、映像で取り上げられた例では、干潮時・満潮時それぞれでの水の動きや早送りでの水位の変化を表現している例が多い。

図-2.4, 2.5 は、フランスモンサンミシエルの干潟の上げ潮風景を、図-2.6 は日本の厳島神社に干潟での上げ潮風景である。いずれも満潮時には、島と鳥居が海上にあることによって、寺院、神社の荘厳さが増す。図-2.7, 2-8 には、東京湾の谷津干潟、有明海に注ぐ河川内の下げ潮状況を示す。

また、潮位変化に対する生物の応答として、図-2.9 に下げ潮に伴って広い範囲に広がる潮干狩り客、図-2.10 に泥のふたをするカニの行動、図-2.11 に水位の低下に伴ってその活動を変化させる梅干しイソギンチャクを示す。



① 潮が満ちています 午前7時 (満潮)



② 潮がどんどん引いていきます 午前9時



③ まだまだ潮が引いていきます 午前11時30分



④ 潮が一番引いたときです 午後1時 (干潮)

図-2.3 松川浦の満潮から干潮までの様子 (松川浦団体研究グループ, 2005)



図-2.4 モン・サン・ミシエルの上げ潮風景
(NHK 探検世界遺産より)



図-2.5 モン・サン・ミシエルの上げ潮府警
(NHK 探検世界遺産より)

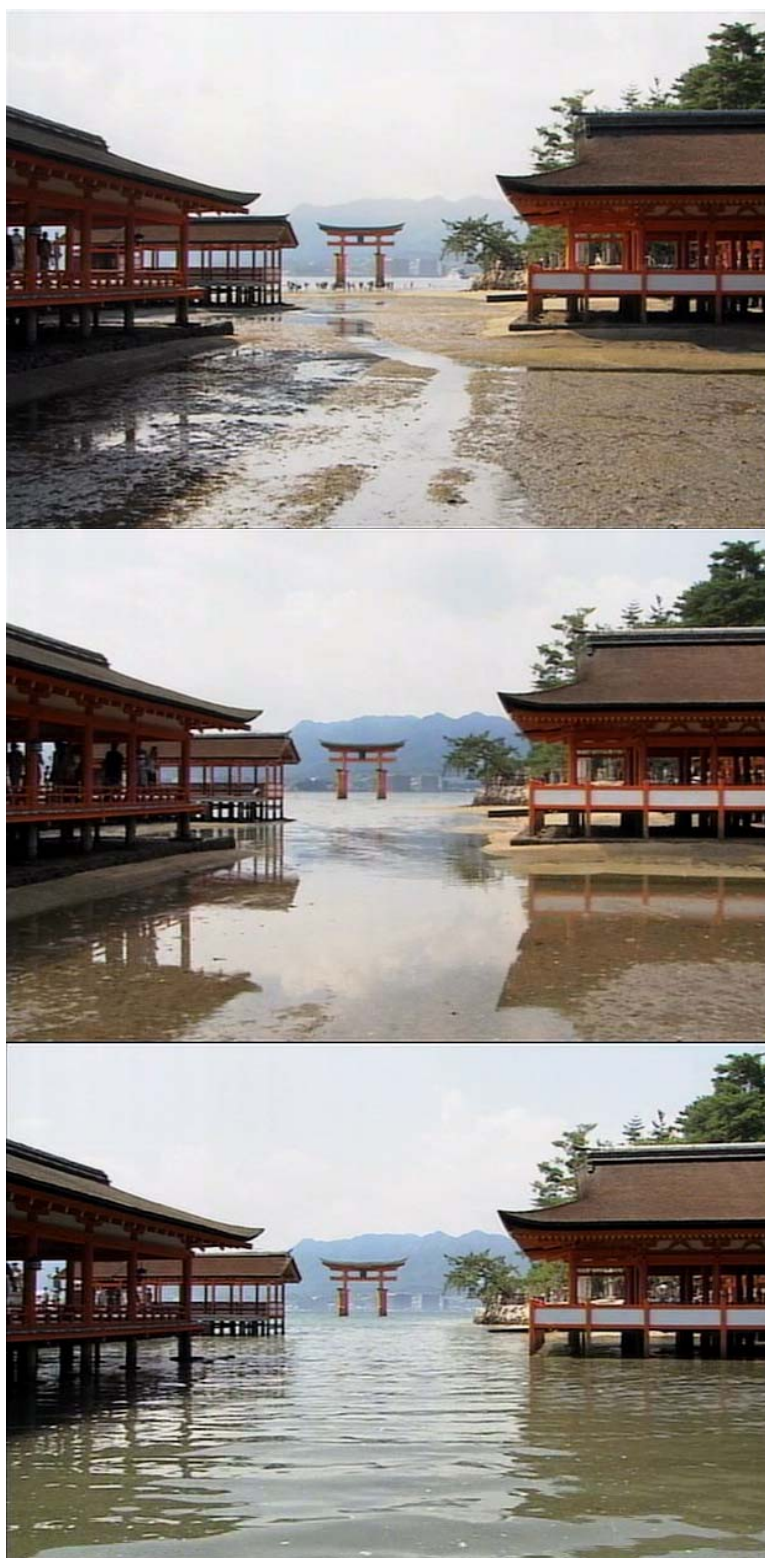


図-2.6 広島・宮島境内の上げ潮風景
(NHK 探検世界遺産より)



図-2.7 谷津干潟・下げ潮風景
(NHKふれあい自然百景より)



図-2.8 有明海・下げ潮風景
(NHKダーウィンがきたより)



図-2.9 下げ潮時の潮干狩場（東京湾）
(NHK スペシャル，大都会の海—知られざる東京湾より)

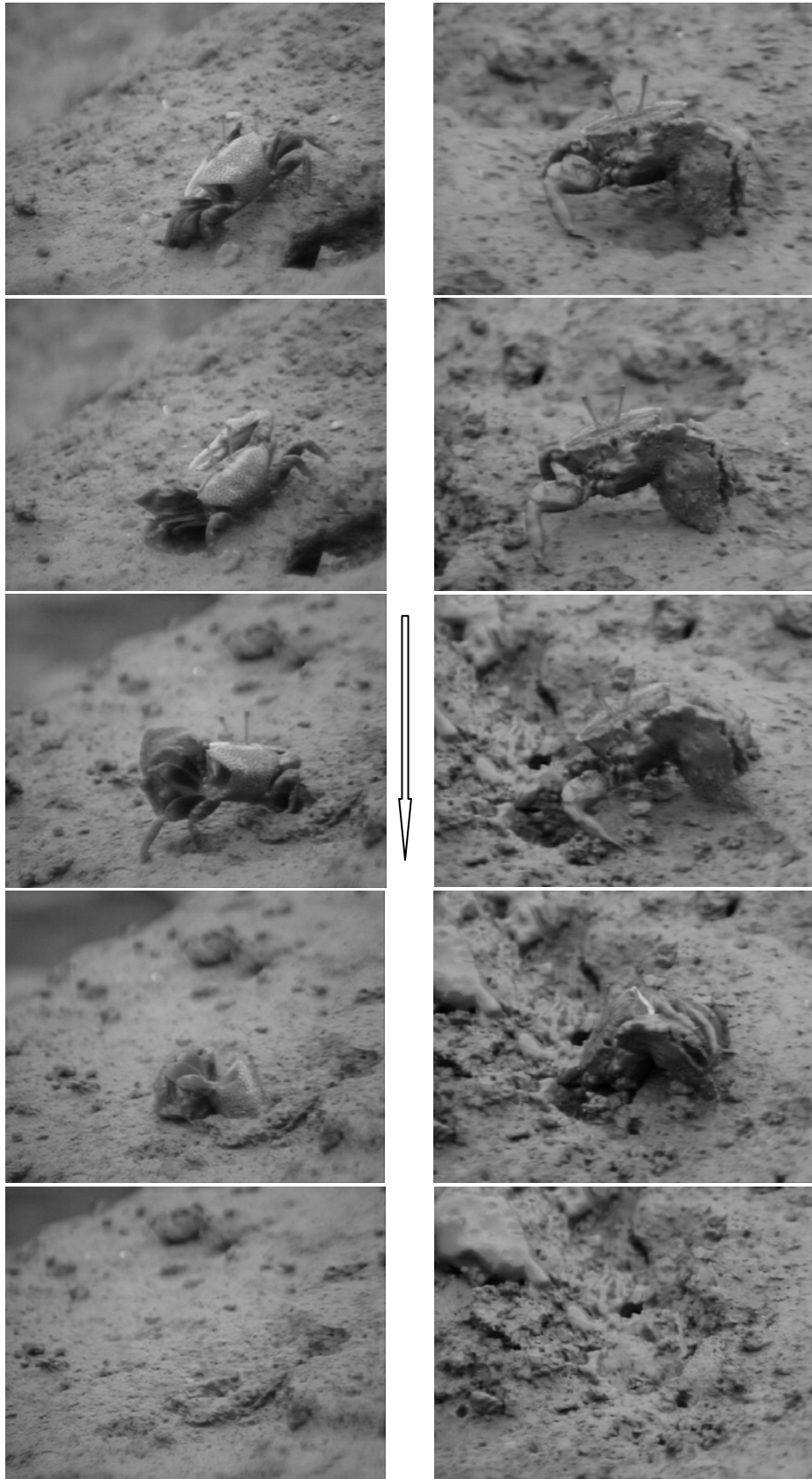


図-2.10 巣穴にふたをするシオマネキ (NHK : 有明海 : 不思議の海の生き物たちより)



図-2.11 ウメボシイソギンチャク (NHKふれあい自然百景, 天草富岡半島より)

2-4. イラストサンプリング

よく表現されたイラストは、写真や映像と同様、魅力を表現しているものがある、図-2.9は、潮汐のメカニズムとあわせて、海岸の水位変化を示したものである。潮上帯・潮間帯・潮下帯でそれぞれ異なる生物が見られるであろうことが容易に理解できる。また、干潟における潮位変動は、地球の公転・自転の特性から、季節によりまた時刻により異なる。本研究では詳細に取り上げないが、昼と夜、夏と冬での相違も大きな魅力となる。

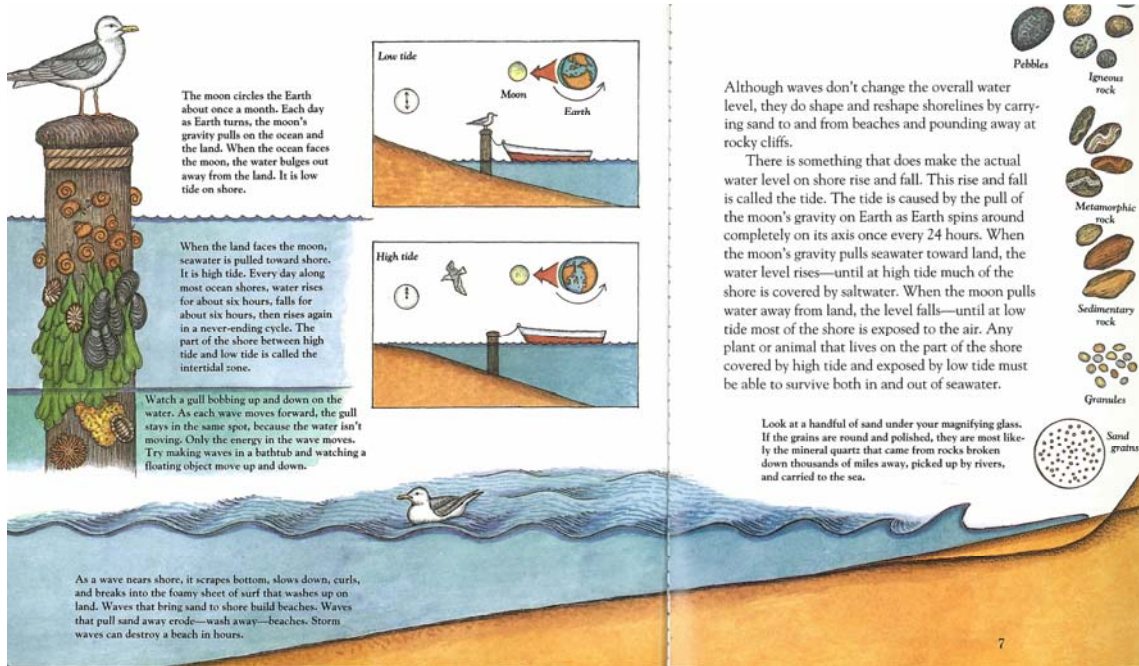


図-2.12 潮位変化のイラスト例 (Donald M. Silver, 1993)



図-2.13 夏の干潟・冬の干潟の比較のイラスト例 (日本自然保護協会, 1981)

2-5. 踏査によるサンプリング

潮位変動すなわち満潮と干潮，冠水と干出，上げ潮と下げ潮による干潟の変化については概略把握されたものと思われる．ここでは，実際の踏査によって，さらに上げ潮・満潮・下げ潮時の干潟の魅力を探ることにする．

(1) アマモ場

今回の調査では対象としていないが，干潟上に発達するアマモ場は，生物の生息場として大変貴重な場所である．定点で上げ潮時・満潮時・下げ潮時・干潮時の連続的な調査をすれば，干潟の稚仔魚調査とは異なる興味深いデータが得られるものと思われる（図-2.14）．

(2) 河川護岸

調査干潟の対岸は干潟幅が小さく，護岸からのアクセスによりハゼ釣りなどを楽しむ人が多い．他の釣りとも同様であるが，潮位・潮時によって釣果が大きく変わってくる（図-2.15）



図-2.14 神奈川県走水海岸のアマモ場



図-2.15 多摩川羽田側護岸でのハゼ釣り

(3) 水位痕跡

干潟上にある宮島厳島神社にて、沖側の鳥居、神殿前面の灯籠の水位痕跡を観察した。ゆるやかな勾配がある干潟上にあることから、沖側の鳥居は2.0m近い水位の変化があるのに対し、岸側では1m程度の水位変化となっていることがわかる。このように、水中の構造部物やその付着生物によって、水位変化の大きさをうかがい知ることができる。



図-2.16 干潮時の宮島厳島神社

(4) 干潟の幸

東京湾沿岸では千葉県の木更津・富津付近，三番瀬，江戸川・多摩川河口，神奈川県
の金沢・野島あたりまで足を延ばせば，干潟の海の幸を味わうことができる．有明海沿岸で
は貝類だけでも多くの種類が普通に販売されている．本研究では言及しないが，図-2.1 野
あり変え会の写真に示されているような四手網など，潮位の変化を利用した多様な漁法や
それによって採集される海の幸も大きな魅力の1つである．



図-2.17 福岡・小倉旦過市場



図-2.18 福岡・柳川沖の端の魚屋店先

3 水系からみた多摩川河口干潟の魅力ー地形・底質との関連性

3-1. 地形・底質からみた干潟の魅力

2. でも見たように、砂あるいは砂泥、泥の平坦な地形で特徴づけられる干潟であるが、そこには大小様々なスケールの地形が見られる。調査干潟の地形・底質について言及する前に、著者が踏査した際の干潟の特徴的な地形や底質を示すことにする。

(1) 干潟上の微地形

干潮時に干潟上を歩くと、鳥の足跡、底生生物の糞塊・巣穴、カニの作った砂団子など、生物活動の痕跡が多数見られる(図-3.1, 図-3.2)。上げ潮時・冠水時にそれらが壊れるのかどうか、巣穴にはどのように水が供給されるかなど興味深い点が多いところである。

また、波浪が卓越する場所、上げ潮・下げ潮によって往復流が卓越する場所、一方向の流れが卓越する場所、大きな潮位差によって大きな流れが卓越する場所等に違いによって、規則的あるいはランダム、対称的あるいは非対称的な断面、波長が小さいあるいは大きな砂漣が発達する。これらは過渡的な表面の微地形であり、上げ潮・上げ市のの繰り返しの中で、変化し続けている(図-3.1~図-3.4)。



図-3.1 干潟上の微地形(鳥の足跡とタマシキゴカイの糞塊)
(左:多摩川河口干潟, 右:船橋海浜公園)

(2) 干潟上の滲筋

上述の微地形に対し、上げ潮・下げ潮時の水の通り道あるいは岸側からの淡水の通り道として、干潟上に滲筋が発達する。その規模は、概ね潮位差と底質の強度に依存すると思われるが、報告例はほとんどない。図-3.5, 3.6は潮位差の小さい多摩川河口干潟, 図-3.7, 3.8は有明海の干潟, 図3.9は韓国の干潟の滲筋を示したものである。

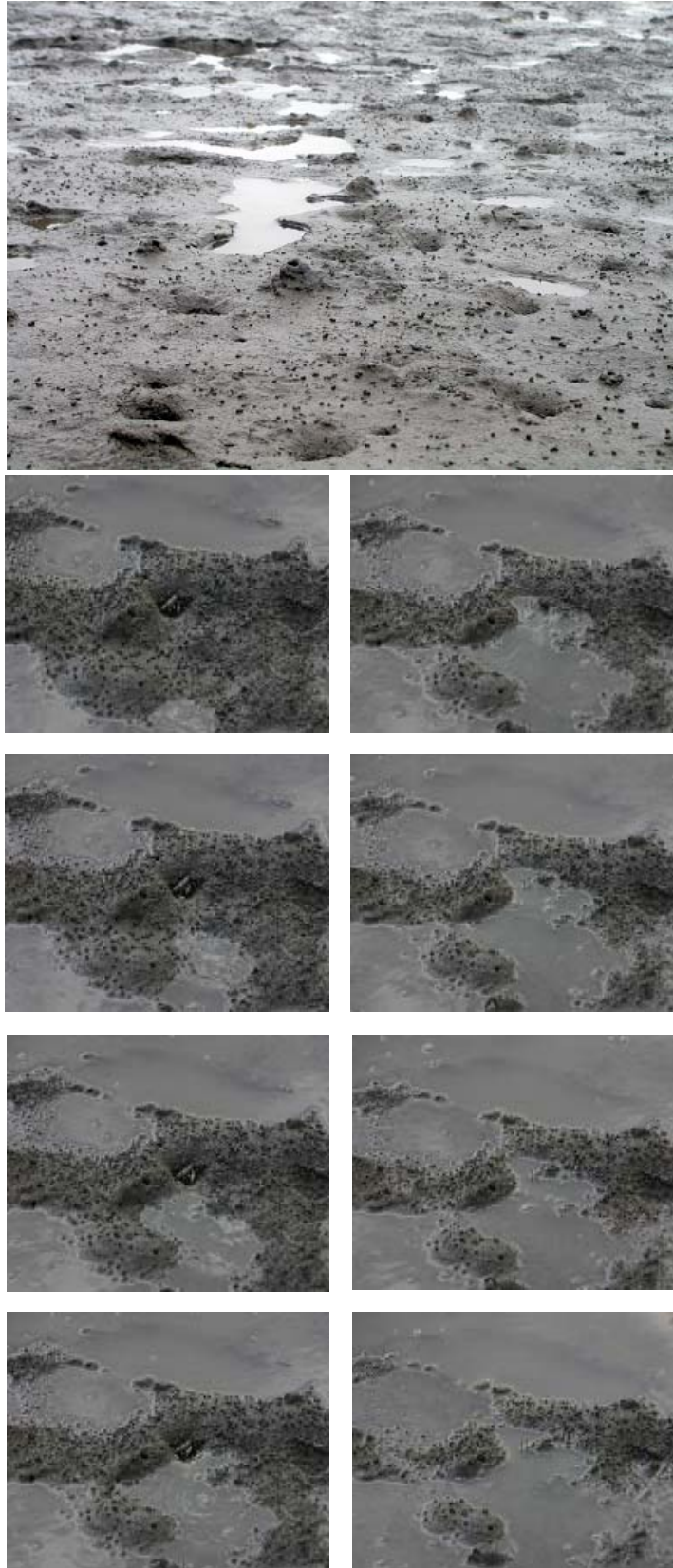


図-3.2 干潟上の巣穴と上げ潮時の冠水状況（多摩川河口干潟）

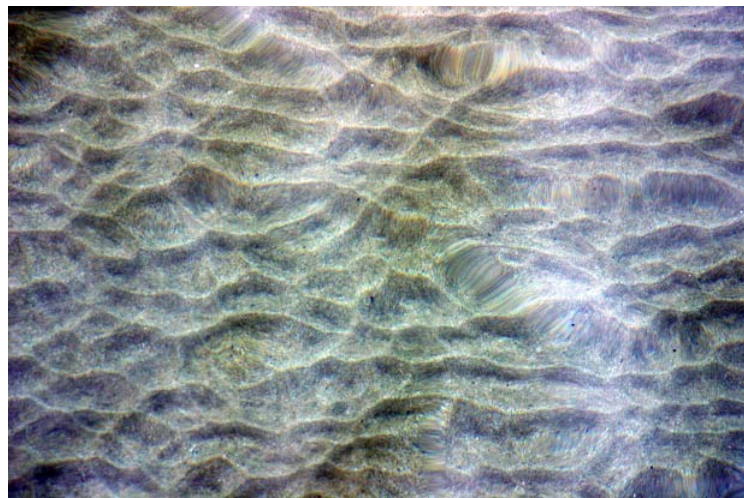


図-3.3 干潟上の微地形（砂漣）
（上：多摩川河口干潟，中：名古屋港埋立地の水路，下：福岡芦屋海岸）



図-3.3 干潟上の砂漣（熊本・興来海岸）



図-3.4 干潟上のサンドウエーブ（熊本・興来海岸）



図-3.5 干潟に形成された滞筋（多摩川河口）



図-3.6 干潟に形成された滞筋（多摩川河口干潟，羽田側）



図-3.7 干潟に形成された滞筋（福岡大和干拓地先）



図-3.8 河川内の滞筋（福岡柳川）



図-3.9 干潟上の大規模な滞筋（韓国仁川干潟）

3-2. 調査干潟の平面地形特性

前報でも示したように、調査干潟は、航路、中洲、浅瀬、干潟あるいは植生が見られる複断面水路の一部となっている(図-3.10)。図-3.11に示す1998年に撮影された当該地域の航空写真からも明らかなように、調査干潟は非常に局所的でもある。

こうした河川の横断方向における河床高の急変や植生、構造物の存在によって、横断方向には大きな流速の勾配が生じ、横断方向に活発な運動量交換が起こることが知られている(藤田・福岡, 1991)。また、こうした運動量交換は平面的に形成される水平渦に起因しており、低水路から高水敷に向かっての浮遊土砂の輸送を盛んする(池田, 2003)

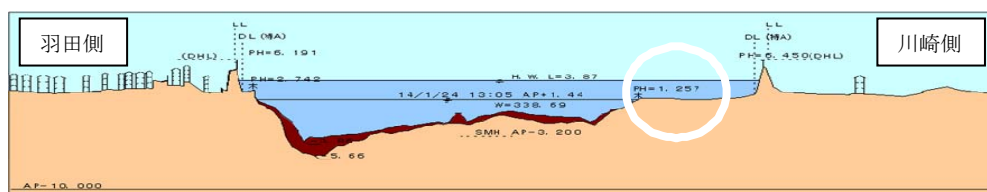


図-3.10 河口原点より2km地点の河川断面図(京浜河川事務所資料に着色:加筆)



図-3.11 調査干潟周辺の航空写真(神奈川県)

3-3. 調査干潟の地形変動特性

(1) ヨシ原の消長

前報で測量した2002年12月と2007年12月のヨシ原と干潟の境目線の比較を図-3.12に示す。2002年と比較して2007年には河川上流側のヨシ原が河口側に10~20m移動しており、ヨシ原が従来の干潟面まで拡大している。よって調査干潟の面積は、ヨシ原の拡大と共に減少傾向にあるようである。また、2002年には河口側のヨシ原前面の一部分に存在したカヤツリグサ科の植物シオクグは、2007年には姿を消していた。

(2) 地形変化 2002年12月に対する2007年12月の地盤比高（地盤高の増減）の分布を図-3.13に示す。地盤比高の分布より、干潟内には侵食傾向と堆積傾向の場所が明確に分かれていた。干潟全体の傾向を見ると、侵食傾向の面積が堆積傾向より広く、調査干潟は侵食傾向にあることが分かった。

地盤比高の分布を詳細に見ると、侵食傾向は堤防からの距離80mより沖の河川主流域側で特に多く、侵食深さは-3.9~-39.6cmであった。また干潟中央部では比較的少なく、侵食深さは-0.1~-8.4cmであった。一方、堆積傾向は侵食部より岸よりの一部分に特定されており、堆積深さは+0.2~+9.4cmであった。

(3) 干潟の地形変動量

2002年に対する2007年の地盤比高の調査結果より、調査干潟の5年間の地形変動量を算出した。5年間の地形変動量を表-3.1に示す。この地形変動量の算出は2002年における底生生物の生息範囲を中心に行った。計算結果より、計算範囲内においても地形変動は侵食傾向にあり、地形変動量は計算面積で割り戻すと侵食深さ1.7cmの土量となる。

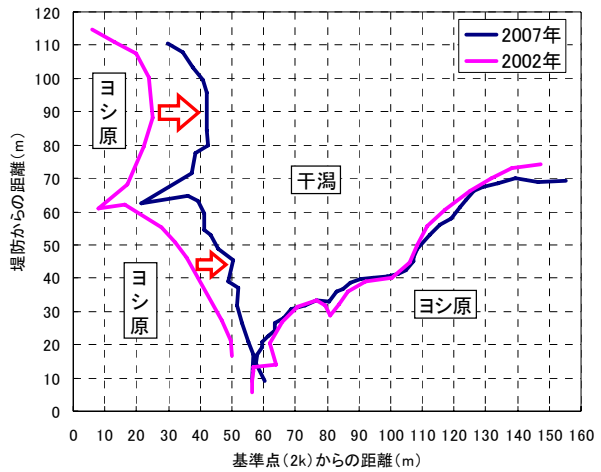


図-3.12 調査干潟におけるヨシ原の変動

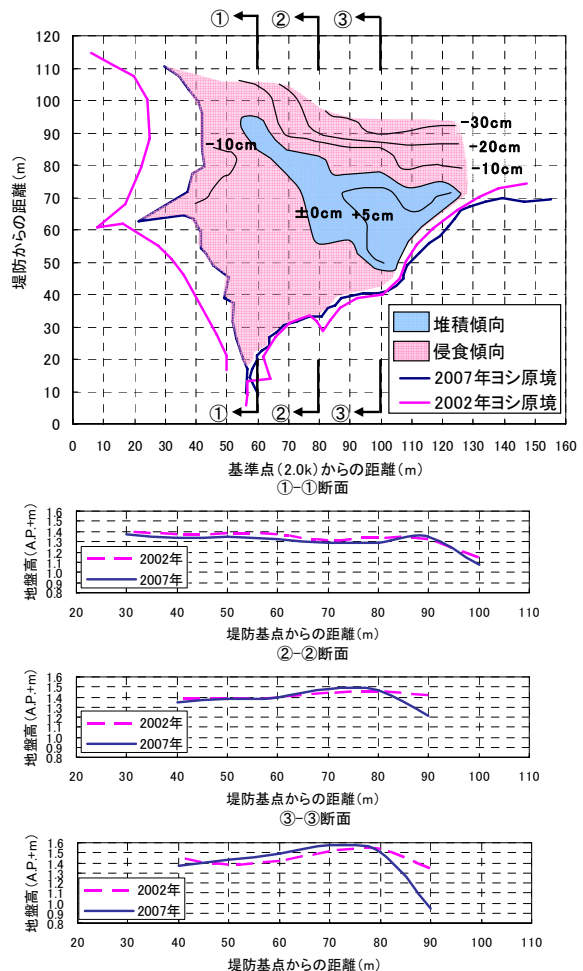


図-3.13 地盤比高の分布と断面比較

表-3.1 調査干潟の地形変動量

	50	60	70	80	90	100	110	120
80	-13.2	-4.2	4.4	1.4	-3.9	-4.1	-15.9	-10.3
70	-8.4	-2.9	-4.7	3.9	5.8	5.9	1.1	4.9
60	-7.7	-4.2	-3.2	0.2	0.8	6.7	9.4	
50	-4.3	-3.9	-5.4	-0.1	-0.7	5.2		
40		-3.9	-1.9	-3.9	-6.6	-8.8		
30		-3.5						
総変化量(m ³)	-45.8							
計算範囲の面積(m ²)	2700							
平均地盤高(cm)	-1.7							

以上示したように、調査干潟は2002年からの5年間で植生・地形が大きく変動している。特に地形の変動は、調布堰において最大流量 3800m³/s、既往最高水位 6.80m を超えるような洪水を記録した2007年9月の台風19号による増水の影響が大きいと思われる。このように、干潟は、土砂供給と侵食によって、その地形や底質が変動することが大きな特徴であり、陸地の形成過程の場であることが大きな魅力でもある。

河道の断面形状によって、水辺との付き合い方も大きく異なる。調査干潟の対岸となる羽田水門付近では、干潟もあまり発達しておらず浸食防止用のじゃかごが見られ、釣りなどに興じる姿が多くみられる。



図-3.14 羽田水門付近のハゼ釣り風景

4 水系からみた多摩川河口干潟の魅力ー稚仔魚との関連性

4-1. 稚仔魚調査の方法

潮位によって干出と冠水を繰り返す干潟域は、有機物の供給と好気化、さらには多様な生物にとっての餌の供給などの点で、生物の生育・保育場としての機能が知られている。ここでは、干潟を利用する水系の生物調査として、調査干潟の観察の対象となっていた干潟平坦部の数 10m先にある干潟前面の斜面部における稚仔魚の出現特性を調べることにした。

調査は、2007年9月から2010年2月まで計12回、大潮時の干潮時に実施した（表-4.1）。稚仔魚の採集には小型の汀線曳き網（幅5m、深さ1m、目合い1mm×1mm、図-4.1、以下稚仔魚ネット）を用い、水深30～50cm程度の場所を1回あたり約50m、3回曳網した。たも網での採集調査も汀線付近、タイドプールにて実施した（図-4.2）。採取した試料は固定後、同定・分析に用いた（図-4.3）。

表-4.1 調査の実施状況

年月日	潮時	調査内容	場所
20070926	干潮時・満潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面 干潟平坦部
20071126	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20080311	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20080506	引き潮時	たも網によるタイドプール稚魚調査	干潟平坦部
20080617	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20080721	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20081029	干潮時 引き潮時	稚仔魚ネットによる調査 たも網によるタイドプール稚魚調査	干潟前面斜面 干潟平坦部
20090128	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20090415	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20090523	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20090828	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20091218	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面
20100218	干潮時	稚仔魚ネットによる調査	干潟前面斜面



図-4.1 稚仔魚ネットによる採集状況(上：H190926, 下：H210721)



図-4.2 調査風景

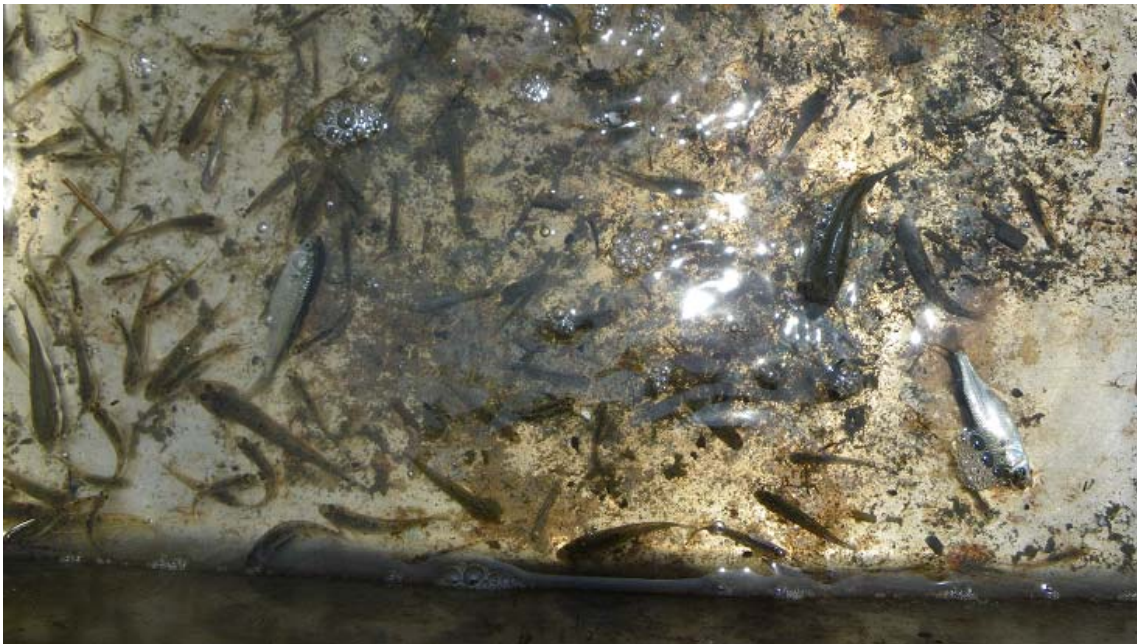


図-4.3 採集した稚仔魚 (H210523)

4-2. 稚仔魚の出現特性

須田・五明（1995）による砂浜海岸砕波帯に関する 2 つの指摘を準用すれば、干潟前面の斜面を保育場としてみなすためには、第 1 に環境特性のうち何が保育場として有利に働いているかを知る必要がある。第 2 には、出現稚仔魚の生活史の少なくともある時期において干潟域を必要としていることを見極める必要がある。特に河口干潟はそれよりも上流の川および下流の海とつながっていることから、後者を見る視点として、存

在期間から分類した居住者・季節回遊者および偶来者といった分け方も有効と考えられる。

表-4.2 (1), (2) は, 調査時系列ではなく 1~12 月の年間の出現魚種とその個体数として, 調査結果を整理したものである。以下, これらから把握されること以下に示す。

- ①採集個体数として多いものは, ビリンゴ, マハゼ, アユ, スズキの順である。
- ②原田(2008)のウキゴリ類の生活史 7 類型 (図-4.4) を参考にすれば, 浅海岩礁型のアゴハゼ, 淡水性両側回遊型のウキゴリ, 汽水型のエドハゼ, ビリンゴが採集されている。前 2 者が一時期の少数採集されたのに対し, 後 2 者は数カ月にわたり多数採集されている。調査干潟の冠水時の平均的な塩分濃度 1psu 程度であり, 汽水域の魚種が卓越して観察されていることがわかる。
- ③冬に降河し河口域ならびに内湾で成長し遡上するアユの稚仔魚が多数採集されている。
- ④成魚期を海で過ごすマハゼ, ボラ, スズキ, マイワシなどが, 一時的あるいは一定期間見られており, 多摩川河口の居住者・季節回遊者の代表と考えられる。
- ⑤数か月にわたり確認されたアユ, マハゼ, ボラについては, 体長の増加も確認されており, 生育場としての利用が明らかである。
- ⑥ある調査時期に数個体採集されたコトヒキ, タケギンボ, ヒイラギ, タケギンボ, コイなどは, 調査干潟の偶来者と推察される。
- ⑦アシシロハゼ, ヒメハゼは, 干潟斜面部よりも汀線域, タイドプールに多く分布している。



図-4.4 採集稚仔魚の標本

表-4.2 (1) 稚仔魚の出現状況 (1月～7月)

魚種	月	1	2	3	4	5	6	7
	学名/調査日	20090128	20100218	20080311	20090415	20090523	20080617	20080721
アゴハゼ	<i>Chaenogobius annularis</i>				43			
ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>					5		
エドハゼ	<i>Gymnogobius macrognathos</i>			1	1	412		
ビリンゴ	<i>Gymnogobius castaneus</i>			317	2513	423	254	13
マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>				2496	2		
アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>		3					
ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>	12						
ハゼ科仔魚		6		5				12
コトヒキ	<i>Terapon jarbua</i>							
ボラ	<i>Mugil cephalus cephalus</i>		6	2	20	6		
スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	1		57	15			
ヒラスズキ	<i>Latolabrax latus</i>		15					
タケキンポ	<i>Pholis crassispina</i>			1				
サツバ仔魚	<i>Sardinella zunasi</i>						30	2
ヒイラギ	<i>Leiognathus nuchalis</i>				1			
ドロクイ	<i>Nematalosa japonica</i>							100
ナベカ属	<i>Omobranchus</i>							1
マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>	36						
ギンソイワシ属の1種	<i>Hypoatherina sp.</i>							
トウゴロウイワシ	<i>Hypoatherina valenciennesi</i>							
ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>			1	2	6	5	
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		4	199	2			
コイ	<i>Cyprinidae</i>							

表-4.2 (2) 稚仔魚の出現状況 (8月～12月, 5・10月)

魚種	月	8	9	10	11	12	5	10
	学名/調査日	20090828	20070926	20081029	20071106	20091218	20080506	20081029
アゴハゼ	<i>Chaenogobius annularis</i>							
ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>							
エドハゼ	<i>Gymnogobius macrognathos</i>							
ビリンゴ	<i>Gymnogobius castaneus</i>		20				5	
マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>		1					
アシシロハゼ	<i>Acanthogobius lactipes</i>		8				57	
ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>		13	1	1			18
ハゼ科仔魚								
コトヒキ	<i>Terapon jarbua</i>		1		1			
ボラ	<i>Mugil cephalus cephalus</i>						8	
スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>							
ヒラスズキ	<i>Latolabrax latus</i>							
タケキンポ	<i>Pholis crassispina</i>							
サツバ仔魚	<i>Sardinella zunasi</i>							
ヒイラギ	<i>Leiognathus nuchalis</i>							
ドロクイ	<i>Nematalosa japonica</i>							
ナベカ属	<i>Omobranchus</i>	3						
マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>							
ギンソイワシ属の1種	<i>Hypoatherina sp.</i>							
トウゴロウイワシ	<i>Hypoatherina valenciennesi</i>	46						
ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>							
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>					31		
コイ	<i>Cyprinidae</i>		1					

(右2列は、たも網による汀線域、タイドプールの採集状況である)

4-3. 特定の種の分析

(1) アユ

最初に、多摩川河口のアユについて、川崎市のアユマップを示すとともに、小泉の指摘を整理しておくことにする。特に、平成22年は、約196万尾の稚魚の遡上が確認されており、例年にない遡上数であった。

「多摩川で一旦途絶えた稚アユは、住民の願いと関係機関の浄化努力が実り、昭和50年頃に再び調布取水堰下で飛び跳ねる姿が確認できるようになった。平成5年には100万尾の大台に達し、現在では100万尾前後の水準で推移している」

「アユは晩秋に川で産卵し、海に下って豊富な餌を食べて春に再び川へ遡上する。そのシラス期のアユ（以下、アユと呼称）の生息場の重要性を関係機関に提言する観点から、平成16年度以降、アユの分布調査を天然干潟や人工干潟、大都市特有の運河沿い及び荷揚げ岸壁の間に造成された人工干潟で実施されている」

「その結果として、アユの採集について以下のような点が報告されている。

- ①アユは湾に面する干潟の波打ち際で著しく多く、沖合では非常に少ない。
- ②また、運河沿いの波打ち際や直立した護岸の前面では採集されない。
- ③砂浜や浅場で調査を行うと、42.9～78.1%の確率で採集された
- ④平成19年度からは多摩川河口より上流約11km地点のガス橋までの水域で、それぞれ晩秋から春期にかけて月1回調査している。内湾由来の海水が底層に侵入しその上を河川水が覆うかたちで流れており、これに対応して流下直後の仔アユはほぼ海面で出現しているなど」

表-4.3は、今回採集されたアユ稚仔魚の平均体長の変化を示したものである。河野(2006)を参考にすれば、12月は降河期、2、3月は摂餌機能、遊泳機能面での成長段階、4月は摂餌機能がほぼ完成したもの、遊泳機能が完成した稚魚が採集されていることがわかる。なお、河野が指摘しているように、東京湾内湾の碎波帯では30mmを越すと、また調布堰では45mm以下のものが少ないが、干潟域がそのサイズの生息域となっている可能性は確認できなかった。

(3月から4月にかけての曳網調査を密に実施できなかった点が反省される)

表-4.3 採集されたアユ稚仔魚の平均体長

採集月	平均体長 (mm)
12月	14.2 (31 個体平均)
2月	23.7 (4 個体平均)
3月	28.7 (199 個体平均)
4月	32.8, 54.9, 67.0 (各個体)

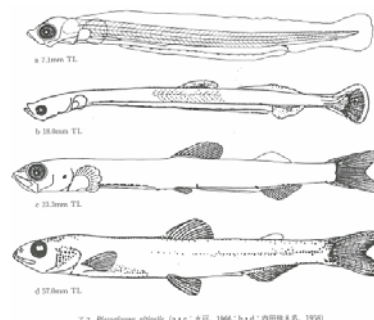


図-4.5 アユ稚仔魚（日本産稚魚図鑑より）



図-4.6 多摩川アユマップ (川崎市)

(2) ビリンゴ

汽水域かつ干潟定在種のビリンゴの3か月ごとの平均体長を表-4.4に示す。6か月で2~3倍の体長となり、干潟域で観察されるまた観察対象としても、代表的なものと考えられる。

表-4.4 採集されたビリンゴ稚魚の平均体長

採集月	平均体長 (mm)
3月	17.2 (317 個体平均)
6月	40.0 (254 個体平均)
9月	45.8 (20 個体平均)

(3) ボラ

汽水域の魚類として、たいへん馴染みのある魚である。今回の調査では、2月~5月にかけて採集されている。その平均体長は、表-4.5に示すように変化しており、一次的な干潟域の利用とその成長が推定される。なお、このサイズのボラ稚魚は、外洋に面した河口域近接の砂浜などでも確認されている (須田・五明, 2005)。

表-4.5 採集されたボラ稚魚の平均体長

採集月	平均体長 (mm)
2月	30.0 (6個体平均)
3月	31.5 (2個体平均)
4月	37.5 (20個体平均)
5月	50.5 (6個体平均)

(4) マハゼ

4月に採集された2496個体が突出している。その平均体長は、2つのピークに分かれており、35.3mm(24個体)、約20~25mm(2472個体、未分析)であった。柵瀬によるハゼの四態にも示されているように、着底稚魚の初期のものである。一方、1個体ではあるが9月に採集されたものは80.1mmまで成長しており、河口回りにつく時期後半のサイズに相当している。

鈴木ら(2010)にハゼ釣り調査報告にもあるように、10月後半で釣果がでたのは多摩川の河道内であった。ハゼは、通常秋から冬にかけて産卵を目指して沖側に移動するといわれているが、そうした傾向は認められていない。こうした干潟、河口、内湾の回遊の変化についても、根気よくモニタリングしていく必要がある。

江戸前のハゼ四態

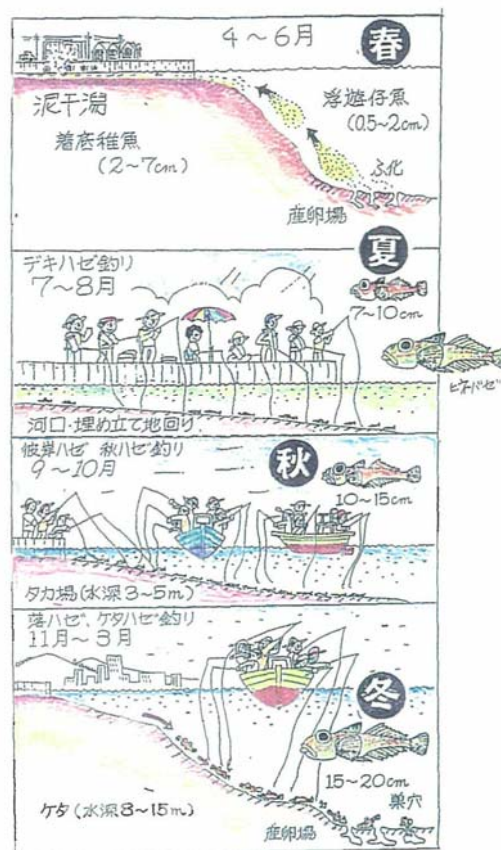


図-4.7 釣りとの関連から見たマハゼの生態 (柵瀬)

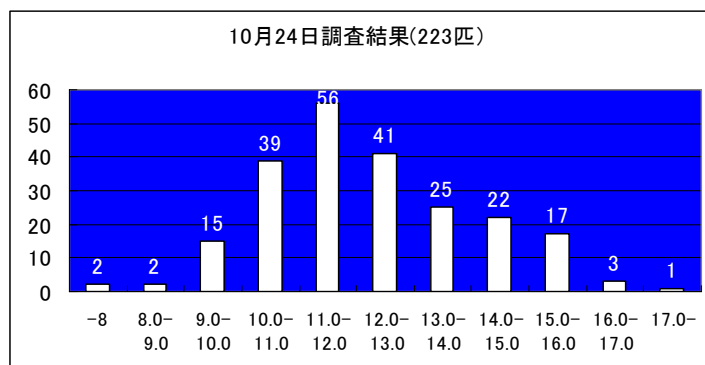


図-4.8 平成21年10月のハゼ釣り調査結果

4-4. 稚仔魚調査についての考察

今回の調査干潟は、複断面水路の浅瀬側にあることから通常時の河川流速も小さく、まだ上げ潮・下げ潮時の流れもそれほど大きくない。そのため、よく言われるところの「上げ潮に乗って来遊する」ような状況は観察できず、干潟斜面部での調査となった。河野ら(2006)が指摘する干潮時・上げ潮時のいずれの稚仔魚も採集されていた。

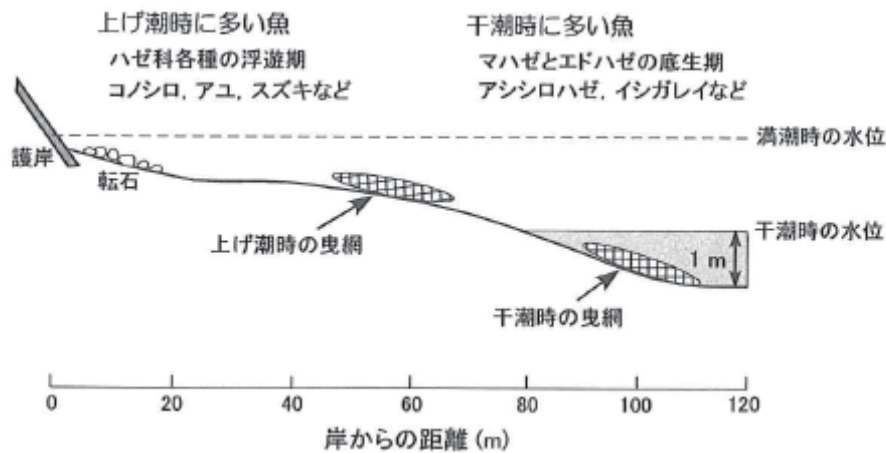


図-4.9 干潮時・上げ潮時の出現比較図 (河野, 2006)

なお、熊本新港に隣接して造成・回復された生物生息場の1つである北なぎさ線（滝川ら, 2009; 増田ら, 2010）において、大潮時の干潮時・上げ潮時の稚仔魚ネット調査を実施した（2009年7月, 2010年3月）。多くの稚仔魚が採集されると同時に、7月の上げ潮時には1回の曳網で約15000個体のヒイラギの稚魚（体調約10mm前後）が採集されている。このとき、上げ潮の流速が大きく網を曳くのも困難な状況であった。すなわち、

多摩川の調査干潟：河川の流れが緩やかな汽水域

上げ潮・下げ潮は主に水位変化として寄与

熊本新港の干潟：海域に造成された前浜干潟

風および波浪の影響も強く受け、上げ潮・下げ潮時の流速が大

といった相違点があることが把握される。こうした場の相違点と採集される稚仔魚の種類、量の違いも干潟を見る上で、大きな魅力と考えられる。

5 多摩川河口干潟での環境学習・観察会の新たな可能性

図-5.1 は、今回の研究における稚仔魚調査区域を、干潟の主要な底生生物分布に重ねて示したものである。この程度の空間スケール（100m オーダー）であれば、調査に慣れたスタッフによって稚仔魚採集を行い、干出する平坦部と干潟斜面部での底生系、水系の生物の相違あるいは多様性を体感するプログラムが可能と考えられる。季節的には、底生生物の活動が活発となる春季が良いが、季節ごとに異なる稚仔魚が出現することから野鳥観察との組み合わせも検討されよう。なお、稚仔魚の同定、特にハゼ類の同定は大変難しいが、前掲のような標本ならびに成魚の生態写真などを用意しておくことで、ある程度の対応はできるものと考えられる。きしわだ自然資料館の実習イベントとして、チリメンモンスターが盛況である（図-5.2）。食へのつながり、探す面白さ、珍種を見つける醍醐味などがその主な理由と考えられるが、ここで取り上げた稚仔魚調査も同じ要素を持つものである。

田中（2008）はその著書「稚魚学」の冒頭で、

「魚が大好きで、子供のころに川や池などでそうした経験（＝自分で胴長をはいてタモ網で掬ったり、夏には素潜りで稚魚を追いかけたり、また、網にいろいろな工夫をして採集する）があり、必ず捕まえてやるぞという強い気持ちがあれば誰にでもできる」

といったことを、大学院生の指導経験から述べている。また、解剖学者でもある養老孟司、生物学者の池田清彦、ファーブル昆虫記の翻訳も手がけたフランス文学者の奥本大三郎が虫好きというたったひとつの共通項をもとに、子どもたちの正しい育て方と、人として生きるべき方向について語り合った「虫捕る子だけが生き残る」という本がある。特に終章の、何でもいいから生き物を相手にしよう、自分の手で虫を捕る喜びは何物にも代えがたい、といった記述は納得するとことが多い。最後に、「魚捕る子だけが生き残る」といった仮説が成り立つかどうかを宿題にして、ひとまず本研究の終わりとしていた。

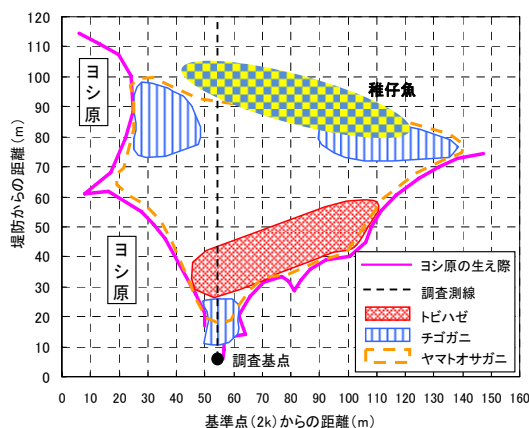


図-5.1 前報で確認したヨシ原・底生生物の分布と稚仔魚調査場所との関連



チリモンモンスターをもっとよく調べてみよう

1. 似たものどうしをくらべてみよう(形をよく見る・どこがちがうかな?)

イカとタコの違い



イカ

タコ

タイとヒイラギの違い



タイのなまこ

ヒイラギ

エソとカタクチイワシの違い



エソ

カタクチイワシ



アイゴとアジの違い



アイゴ

アジ

カニダマシとカニの違い



カニダマシ

カニ

2. おとなになるにつれて、どのように変わるのかな?

ガザミ (カニのなまこ)



卵

ゾエア幼生

メガロパ幼生

こどものカニ

ヨシエビ (エビのなまこ)



卵

ゾエア幼生

メガロパ幼生

こどものエビ

クロダイ (タイのなまこ)



仔魚

稚魚

成魚

図-5.2 チリモン特別展のチラシ (きしわだ自然資料館, 2009)

謝辞

最後に、本研究の助成をいただいたとうきゅう環境浄化財団に謝意を申し上げるとともに、冒頭に列挙させていただいた協力者の方々にお礼を申し上げます。

研究代表 海辺つくり研究会理事 五明美智男

参考文献

- Donald M. Silver (1993) : Seashore, McGraw-Hill, 48p.
- Grace Leng (1998) : Oceans, a CreativeKids publication, 32p.
- 池田駿介 (2003), 生態水理学の現状と課題, 水工学シリーズ, A-1, 1-14.
- 市川市・東邦大学東京湾生態系研究センター (2007) : 干潟ウォッチングフィールドガイド, 誠文堂親光社, 144p.
- 近江卓・中村康夫 (1992) : ひがた, キンダーブックしぜん, フレーベル館, p28.
- 大阪市立自然史博物館 (1999) : 干潟に棲む動物たち, 大阪市立自然史博物館, p38.
- 大阪市立自然史博物館・大阪自然史センター (2008) : 干潟を考える干潟を遊ぶ, 東海大学出版会, p159.
- 沖山宗雄編 (1988) : 日本産稚魚図鑑, 東海大学出版会, p.1154.
- 川崎市 (2006) : 多摩川河口干潟の生物と底質, p.32.
- きしわだ自然資料館 (2009) : チリメン積もって山となる-これがチリメンモンスターだ!, 平成 21 年度特別展パンフレット.
- 小泉正行 (2009) : 多摩川と東京湾を往き来するアユの生態と課題.
- 河野博監修 (2006) : 東京湾一魚の自然誌, 平凡社, 253p.
- 国土交通省港湾局監修 (2004) : 海辺の達人になりたい, ウェイツ, pp.125.
- 五明美智男 (2005) : No.154 多摩川河口干潟におけるトビハゼの生息環境に関する調査研究-泥質干潟との関連性について, 財団法人とうきゅう環境浄化財団, 一般研究助成果報告書, Vol.27.
- 財団法人日本自然保護協会 (1981) : いその観察, 日本自然保護協会, p38.
- 財団法人河川環境管理財団監修 (2003) : 海辺に親しむ-海岸を知り, 楽しむためのガイドブック, 山海堂, 147p.
- 須田有輔・五明美智男 (1995) : 砂浜海岸砕波帯における魚類稚仔分布と物理環境, 水産工学研究集録, No.1, pp.39-52.
- 鈴木覚・五明美智男・風呂田利夫・中島正雄 (2010) : 市民参加による干潟調査・ハゼ資源調査, 日本沿岸域学会研究討論会講演概要集, No.23, 14-5.
- 滝川清・増田龍哉・五十嵐学・五明美智男・森本剣太郎 (2009) : 有明海沿岸干潟域における生物生息場の「回復」・「創成」・「工夫」による自然再生へ向けた取り組み, 海洋開発論文集, Vol.25, pp.317-322.
- 田中克・田川正朋・中山耕至 (2008) : 稚魚学-多様な生理生態を探る, 生物研究社, 365p.
- 玉上和範・五明美智男・杉浦琴 (2004) : 人工的な泥質干潟の創生技術に関する基礎的研究, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.995-1000.
- 玉上和範・五明美智男 (2009) : 多摩川河口の泥質干潟の生物分布と生息場の変動特性、自然環境復元学会誌, 第 4 巻, pp.121-126.

日本魚類学会自然保護委員会編（2009）：干潟の海に生きる魚たちー有明海の豊かさと危機，東海大学出版会，p243.

蓮尾純子（1997）：水鳥たちの干潟，森の新聞 8，フレーベル館，p55.

藤田光一・福岡捷二（1991）：洪水流における水平乱流混合，土木学会論文集，No.429/II-15，pp.27-36.

増田龍哉・入口聖・五十嵐学・橋本なつみ・五明美智男・滝川清・三小田徹（2010）：熊本港における「なぎさ線の回復」現地実証試験に関する研究，海岸工学論文集，Vol.66，pp.1211-1215.

松川浦団体研究グループ（2005）：干潟の生き物と巣穴の調べ方，地学団体研究会，p61.

松久保見作（1999）：海への生きものを採る・飼う・観察する，偕成社，p32.

横塚眞己人（2007）：西表島のマングローブ，月刊たくさんのふしぎ 7月号，福音館書店，p40.

リチャード・アダムス（1980）：昼と夜の自然，評論社，p.116.

参考映像資料

NHK：有明海・不思議の海の生き物たち，NHK 特集

NHK：モンサンミッシェル，NHK 探検世界遺産

NHK：巖島神社，NHK 探検世界遺産

NHK：亜熱帯のマングローブ林ー沖縄西表島，NHK 生命の大地・地球

NHK：豪快！ムツゴロウ空中戦，NHK ダーウィンがきた

NHK：天草富岡半島，NHK ふれあい自然百景

NHK：谷津干潟，NHK ふれあい自然百景

NHK：大都会の海ー知られざる東京湾，NHK スペシャル

た ま が わ か こ う ひ が た ち け い ち ょ う い せ い ぶ つ こ う ど う か ん れ ん せ い け ん き ゅ う あ し お
多摩川河口干潟における地形・潮位と生物行動の関連性の研究 — 上げ潮・

ま ん ち ょ う さ し お じ ひ が た み り よ く さ ぐ
満潮・下げ潮時の干潟の魅力を探る

(研究助成・一般研究VOL. 32—NO. 189)

著 者 五明 美智男

発行日 2011年3月31日

発行者 公益財団法人 とうきゅう環境財団

〒150-0002

東京都渋谷区渋谷1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内)

TEL (03) 3400-9142

FAX (03) 3400-9141

<http://home.q07.itscom.net/tokyuenv/>