

大阪南港野鳥園における海水流動が底質に及ぼす影響に関する研究 A STUDY ON THE EFFECT OF SEAWATER FLOW ON SEDIMENT IN OSAKA-NANKO BIRDSANCTUARY

環境水域工学研究室 筏 紀晶
Laboratry of Estuarine and Coastal Ecosystem Engineering Ikada Noriaki

大阪南港野鳥園干潟は渡り鳥の飛来地として重要な役割を有した人工干潟である。近年、対象地では砂質化が懸念されており、小型ベントスの減少から野鳥の飛来数に影響を及ぼすと考えられる。本研究では導水管に起因する特異な海水流動が対象地の底質遷移に与える影響を把握する事を目的として、現地における面的な地盤高・底質調査と現地を再現した海水流動計算とを実施し、地盤高・底質の経年変化を明らかにすると共に、海水流動と底質との関係性を整理した。

Osaka Nanko Bird Sanctuary constructed artificially in port and harbor in Osaka bay has an important role as a habitat for migratory birds. In recent years, there are concerns that sediment become more sandy. Purpose of this study is clarify the effect of seawater flow on sediments. In this study, to grasp of the change of the ground sales and bottom sediment by ground sales and bottom sediment survey in the local. Further more examine the relationship between water flow and sediment transition of the target area by calculated seawater flow due to the water conduit.

1. 背景・目的

大阪南港野鳥園(図-1)は渡り鳥の採餌・休息場の確保を目的として1983年9月に造成が行われた潟湖状の人工干潟であり、日本の重要湿地500¹⁾や、東アジア・オーストラリア地域シギ・チドリ類重要生息地ネットワーク²⁾に登録される事から、重要な生態系の再生事例である。しかし、対象地では底質の砂質化が懸念されている。上野ら³⁾は底生生物の全体量はD.L.-2.0~1.0[m]・泥分10~40[%]・強熱減量2~7[%]の底質において極大値をとると報告しており、地盤高減少や泥分流出はベントス全体量に影響を与えうる現象であると言える。また、桑江ら⁴⁾が底生生物であるゴカイ類・小型カニ類の生息密度や潮位が鳥類の飛来個体数に関連している可能性があるとして報告している事からも、野鳥の飛来数を維持する為には餌料であるベントス類の増加、採餌可能な浅場環境の創生が必要である。

この底質遷移に最も影響を及ぼすと思われる海水流動に着目し、海水流動と底質遷移の関係性を探る研究の事例として、安田ら⁵⁾は瀬戸内海・琵琶湖を対象に流動・濁度観測調査を実施し両者の関係性について整理した。また、村上ら⁶⁾は東京湾の谷津干潟での潮汐作用による底質の変化の把握を試みた。しかし、いずれも数地点での連続観測の結果によるもので、対象地全域の浸食・堆積の把握には至れていない。また、底質組成が異なる点や、野鳥園干潟の主な海水交換は6本の導水管に因るという特殊な環境である点から、他の干潟と異なる結果が得られると推測される。

本研究では、大阪南港野鳥園・北池干潟における底質環境調査を実施すると共に、現地地形を対象とした海水流動計算を実施し、対象地における特異な海水流動が底質の遷移に与える影響をについて考察を行う。

2. 南港野鳥園における地盤高・底質調査

対象地の底質について現状を把握するため、地盤高調査、底質調査を実施した。

2.1 対象地における地盤高調査

本研究では、地盤が緩く安定しない対象地で簡便に地盤高を測量する方法として、地点間の水位差を利用した地盤高測定方法を採用した。本手法はGPSにより位置情報・デジタルカメラにより標尺の読み値を記録する事で、水面を基準とした相対的な地盤高を求めるものである。位置記録にはハンディGPS(GARMIN eTrex30J)、水位の記録にはデジタルカメラ、標尺を用いた。また、水面は潮汐により上下変動するため、メモリ式水位計(Onset U23L型)により水位の計測

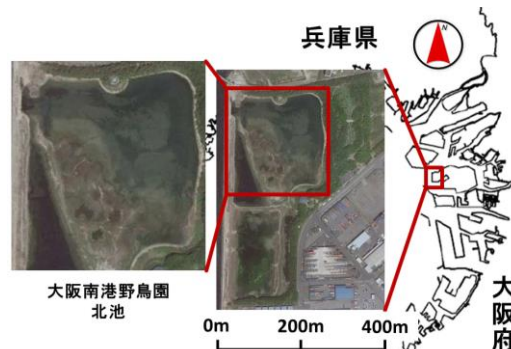


図-1：大阪南港野鳥園・北池干潟の全景

し補正に用いた。得られたデータは MATLAB にて、三角分割に基づく線形内挿により 101×101 の格子データとして処理した。地盤高を大阪湾基準水面 (O.P.) で表現する際には、柳川により報告されている導水管の標高 (O.P. +0.31[m]) を用いた。

8月27日(水)、9月24日(水)、2月4日(水)の3回で得られた697地点の水位観測値に対して解析を施す事で得られた地盤高を図-2に示す。対象地の平均地盤高はO.P.+0.73[m]であり、最高地点と最低地点との標高差は1.66[m]であった。図からは北池の北部～東部にかけて形成された滞筋や導水管付近・北東部の冠水部など、現地の定性的な地形形状が見られた。これにより北池全域の地盤高を把握する事ができた。

2.2 対象地における底質調査

対象地全域における底質の傾向を把握するため、北池内の18地点について底泥の採取と解析を行った。調査地点の位置関係を図-3に示す。各地点での調査項目は粒度組成、I.L., AVS, CHN組成とした。

粒度組成の調査にはふるい法 (JIS A 1204) を用いた。現地採取した湿潤試料を乾燥オーブンにて95℃で乾燥させた後、ふるい (2mm, 500μm, 250μm, 125μm, 63μm) に投入し、各ふるいに残留した試料の乾重量を測定した。得られた乾重量から質量%により各粒径の存在比を求めた。

強熱減量 (I.L.) は乾燥試料を電気炉にて600℃で2時間強熱し、強熱前の試料重量に対する強熱後の減量百分率から求めた。

酸揮発性硫化物濃度 (AVS) の測定には検知管式気体測定器 (GV-100型 GASTEC 製) による検知管法を用いた。採取試料0.1~0.2gを純水により気体発生

管へ流し込み、18規定硫酸を加える事で発生した気体をガス採取器で検知管内に吸引し、検知管の目盛りを読み取った。AVS濃度: X[mg/g-dry]は以下の式-1により算出した。

$$X = \frac{a}{S \times b} \dots \dots \dots \text{(式-1)}$$

a: 検知管読み値, b: 試料の乾物比(g-dry/g-wet)

S: 試料重量(g-wet)

CHN組成は、乾燥試料1g中に含まれる各元素の量を表している。測定の前処理として、すり潰した乾燥試料(約2g)に1規定塩酸5mlを加えた後、超純水を加えた試料を遠心分離機 (KUBOTA 製 2010 型) で遠心分離する事で試料を洗浄する事で無機炭素を取り除いた。前処理後の試料は100℃で乾燥し、CHNコーダー (ヤナコ分析工業製 MT-6 型) により炭素・水素・窒素濃度を測定した。

底質調査により得られた結果を図-4~図-6に示す。粒度組成に関して、各地点を土質材料の工学的分類により分類したところ、St.1を除いたSt.2~18が砂質土であった。また、細粒分が多く見られる地点は導水管から遠方の地点や滞筋の近傍の海岸付近にみられ、礫分が多く見られる地点は滞筋と重なる地点やおよび地盤高が高い地点にみられた。地盤高と中央粒径について相関を見たところ、滞筋付近・流動がほとんど作用しない南東部の地点を除いたSt.6~15の間で相関係数0.66の正の相関が見られた。この事から底質の粒度は、流動の作用が小さい地点では地盤高と関係を持ち、流動が大きく作用する滞筋周辺はこの限りではないと思われる。

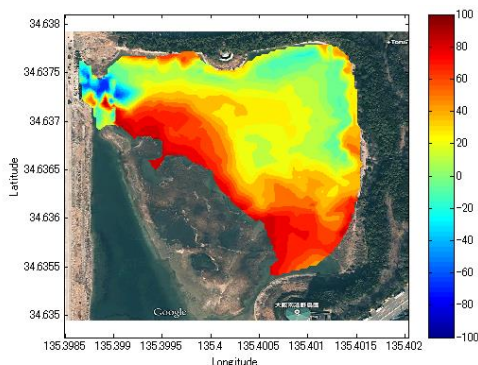


図-2 北池の地盤高 (O.P. [m])



図-3 底質調査地点

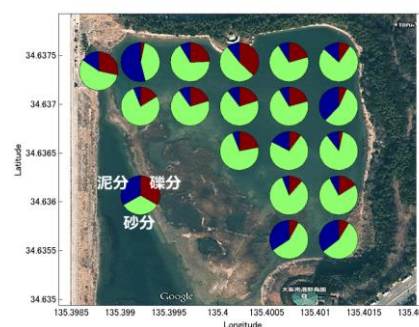


図-4 北池における粒度組成 [%]

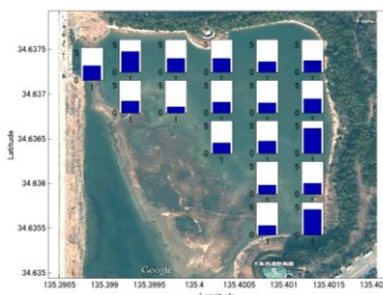


図-5 強熱減量の平均値 [%]

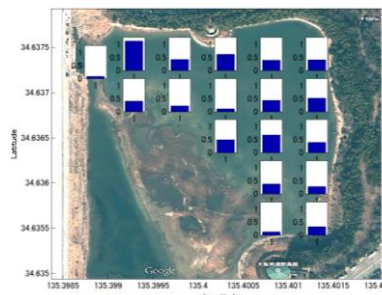


図-6 酸揮発性硫化物の季節平均 [mg/g-dry]

強熱減量に関して、底生生物の個体数が極大値となる底質の条件である強熱減量値 2~7%と比較すると、2%を下回る地点が多々見られ有機物が不足している事が示唆された。また、7~11月にかけて強熱減量の増加傾向が見られた。また、地盤高との相関を見たところ、St.1~16, St.18の間で相関係数 -0.55の負の相関が見られた。

酸揮発性硫化物濃度に関して水質用水基準である0.20[mg/g-dry]と比較したところ、7月の結果では多くの地点が基準値を下回った。しかし、9~11月にかけて強熱減量と同様に増加傾向が見られ水質用水基準を上回っている地点が表れた。また、季節的な変動がほとんど見られない地点は、地盤が高く干出時間が長い地点や他の地点に比べて地盤が低い地点であった。地盤高との相関は、I.L.と同様にSt.1~16, St.18の間で相関係数 -0.64の負の相関が見られた。I.L.やAVSは滯筋周辺と滯筋外の地点とに関係なく、地盤高との関係性が見られた事から、流動の強弱により変動する値ではなく、地盤高に関連する干出率や光量子量と関係があるものと推測される。

CHN濃度に関しては7月~9月に掛けて減少し、9月~11月に掛けて上昇していた。また、St.1において特に高い値が得られた事から、泥分との関係性があると推測される。

3. 野鳥園干潟・北池を対象とした流動計算

現地における海水流況を把握するため、2.1にて得られた地盤高と西端部に位置する導水管付近で観測した水位観測値とを用いて海水流動計算を実施した。計算には松本⁷⁾が作成した浅水方程式による津波遡上プログラムを基に、乱流項・吹送力項を加えた流動計

算用プログラムを用いた。以下の式-2~式-4に支配方程式を示す。

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0 \quad \dots \dots \text{(式-2)}$$

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{MN}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{gn^2}{D^3} M \sqrt{M^2 + N^2} = 0 \quad \dots \dots \text{(式-3)}$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{N^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{gn^2}{D^3} N \sqrt{M^2 + N^2} = 0 \quad \dots \dots \text{(式-4)}$$

η : 静水面陸上面からの水位上昇量, M : x 方向の線流量, N : y 方向の線流量, D : 全水深(= $h + \eta$), h : 静水深, g : 重力加速度, ν : 渦動粘性係数, ρ_w : 海水の密度, C_d : 海面の抵抗係数, U_x, U_y : 表面吹送流速, n : マニングの粗度係数

式-2~式-4に対して後藤ら⁸⁾の方法に従い staggered leap-frog 法による差分法を施し、流動計算を実施した。表-1に計算に用いた初期条件を示す。また、入力した水位データを図-7に、計算領域を図-8に示す。計算の精度検証として、現地にて連続観測した水位・流速データとの比較を試みた。結果、計算流速は現地と同程度のオーダーであり、計算水位は現地観測値と挙動がほぼ一致している事が示された。

計算から得られた流速を25時間平均し作成した潮汐残差流を図-9に示す。流況図では導水管から東部への流動や浅瀬への流動が確認された。また、潮汐残差流をコンター図化した図-10より導水管を起点とする噴流はSt.3程度まで作用している事が判明した。

表-1 流動計算の初期条件・入力条件

諸元	採用した値
計算対象地	南港野鳥園北池
水位データ	図-7 [m] (計測期間: 9/9・15時 ~ 9/21・15時)
対象地地盤高	図-8
格子数	101 × 101
格子間隔	緯度方向(x軸): 2.3303[m] 経度方向(y軸): 2.7005[m]
タイムステップ	$\Delta t = 0.1$ [sec]
風速データ	アメダス・堺観測所における風向・風速
底面粗度係数	$n = 0.075$ [s/m ^{1/3}]
渦動粘性係数	$\nu = 0.02$ [m ² /s]
遡上水位の閾値	0.001[m]

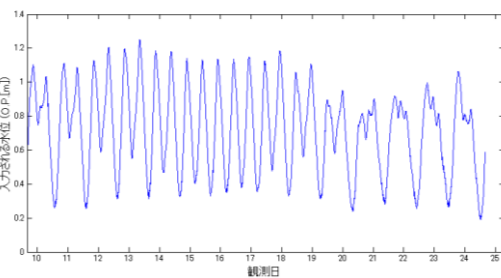


図-7 計算に用いた水位変動データ (O.P. [m])

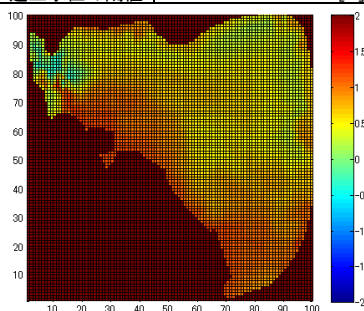


図-8 計算に用いた地盤高 [m]

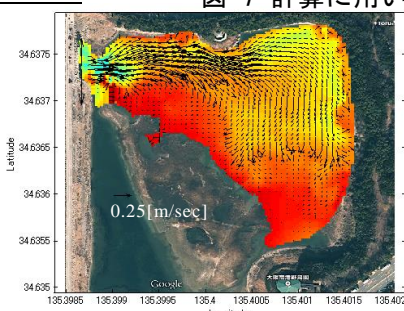


図-9 対象地の潮汐残差流

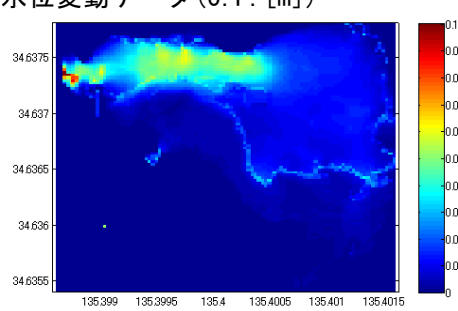


図-10 潮汐残差流のコンター [m/sec]

4. 現地における地盤高・粒度組成の経年変化

2.2において実施した底質調査項目の内、地盤高・粒度組成について、過去の現地調査結果を整理することで経年変化の把握を試みた。

4.1 対象地における地盤高の経年変化

地盤高の比較には柳川⁹⁾が2002年に実施した地盤高調査の結果を用いた。柳川は北池に格子サイズ10m×10mの観測地点を1595地点設定し、水準測量を実施している。この内、地盤高の変動が大きい地点では5m×5mの距離間隔で測量を実施している。得られた現地データは内挿法により5m×5mの格子データへまとめている。2.1と同様にコンター図を作成した結果、図-11が得られた。

地盤高の経年変化を把握するため、2014年地盤高から2002年地盤高を差し引く事で得た図を図-12に示す。12年間の地盤高変動量から、海水交換が行われる導水管付近にて地盤高の大きな減少が見られた。一方で、対象地の西部～中央部に掛けては地盤高の上昇が見られた。これは導水管からの噴流にて浸食・運搬された底質が体積したものと考えられる。また、対象地の中央～東部に掛けては若干の地盤高減少が見られた。

4.2 対象地における粒度組成の経年変化

粒度組成の比較には柳川が実施した粒度組成調査の結果を用いた。柳川による粒度組成調査は、北池内に5m間隔に設定された46地点で行われている。46地点の内、本研究で設定した18地点と隣接している地点を選定し、比較地点とした。比較に用いる地点を図-13に示す。なお、調査地点の内、St.1,2,6,16,17,18

に関しては隣接する調査結果が存在しなかったため、比較からは除外した。

各地点での粒度組成を図-14に示す。砂質化・泥質化は具体的に定義がなされているわけではないが、生物生息に泥分が必須である事や、水産庁の資料において砂質系干潟の定義を泥分40%以下としている事から、泥分に着目して地点における経年変化の把握を試みた。いずれの地点においても泥分率に若干の増加傾向が表れていたが、St.11においては泥分の減少がみられた。泥分割合の減少が見られない事から対象地において砂質化は進行していないと言えるが、St.10で大きく泥分率が増加している点から、北池内において泥分の偏りが生じている可能性がある。

次に、2003～2015年において中央粒径に100[μm]以上の変化がみられた地点を図-15にまとめた。中央粒径の変動に関して着目すると、西部で中央粒径値が増加し、南東部で中央粒径値が減少していた。また、03～15年の結果でSt.5,9に中央粒径値が変化しない均衡点が表れていた。

5. 現地における海水流動と底質との関係性

5.1 過去地盤高を用いた海水流動計算

対象地における過去の流動を推定するため、柳川による地盤高調査結果に対して流動計算プログラムを適用した。計算条件は計算領域の標高を除き、表-1の流動計算と同様である。計算領域の標高は、柳川による地盤高調査を基に作成した図-16を用いた。

計算結果で得られた流速について、図-9と同様の期間について25時間平均の処理を施した。2002年の

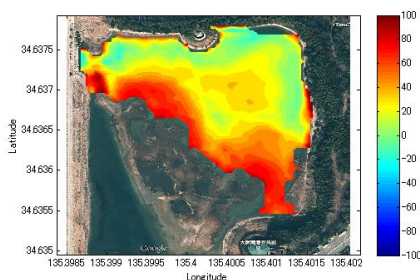


図-11 柳川らによる地形測量 (2002) (O. P. [m])



図-13 粒度組成の比較に用いた地点

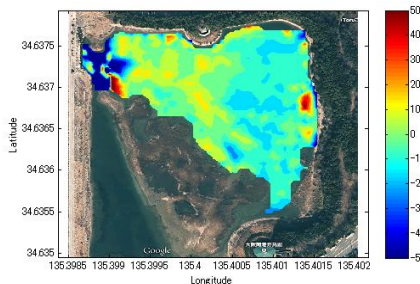


図-12 2002～2014年で増減した地盤高[m]

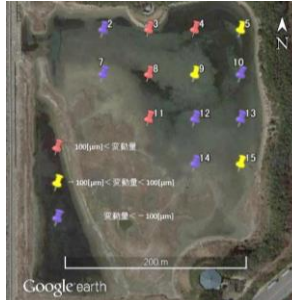


図-15 中央粒径に変動が見られた地点

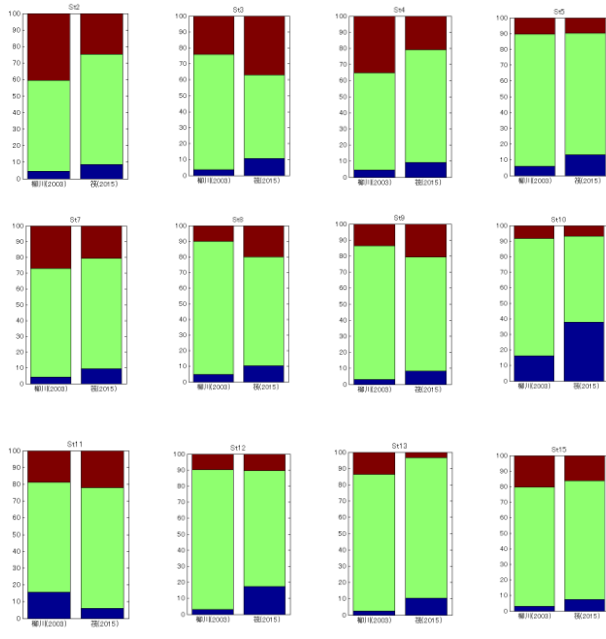


図-14 各地点における粒度組成の経年変化[%] (赤：礫分，緑：砂分，青：泥分)

対象地における潮汐残差流を図-17に示す。また潮汐残差流のコンター図を図-18に示す。2014年の流況図と比較すると、北池西端部における流動が強く表れていた。該当地点は2014年に比べて地盤高が高く、滞筋が形成されていない事から流速が大きく作用したものと考えられる。また、流況コンター図から図-10に見られたような滞筋に沿う流動はあまり見られない。

5.2：海水流動による洗掘状況の推定

海水流動による掃流力を評価するため、上げ潮・下げ潮時において最大流速を求めた。図-19、図-20に典型的な上げ潮・下げ潮時の最大流速の分布を示す。図より、満ち潮流速は低水位時に表れ、滞筋付近に速い流動を作用させている一方で、引き潮流速は高水位時に表れており、北池全域に均等な流速を与えている事が確認された。

次に2002年・2015年における上げ潮流速・下げ潮流速について底面せん断応力を算出した。結果について考察を行うため、底面せん断応力と等価の限界掃流力を有する粒径を流出限界粒径として算出を試みた。2015年における上げ潮・下げ潮流速について流出限界粒径の面的な分布をみたところ、引き潮流速が洗掘しうる最大粒径は7[μ m]程度であり、満ち潮が洗掘しうる最大の粒径が720[μ m]であった。この事から、引き潮は底泥の遷移に影響を与えず、底泥が系外へ流出していないと考えられる。また、上げ潮が洗掘しうる最大粒径は砂に該当する粒径であるため、上げ潮が現地における底泥の遷移に影響を及ぼす最も大きな要因であると考えられる。この上げ潮流速は低水位時に

表れるため、洗掘が顕著に表れる地点も滞筋周辺に限定されると思われる。

2002年・2015年の上げ潮流速が洗掘しうる流出限界粒径の面的な分布を図-21、図-22にそれぞれ示す。2002年の上げ潮流速は北池西端部に大きく作用しており、礫分を洗掘する程の底面せん断応力が掛かると推算された。2015年の上げ潮流速では2002年に見られた北池西端部の流速が見られなくなり、北池西部～中央部の滞筋付近において底面せん断応力の高い地点が表れた。2002年に比べて流出限界粒径は小さいものの、依然として砂分に相当する粒径が遷移するような流動が作用していた。この事から、対象地における底質の遷移は今後も起こるものと思われる。

5.3：海水流動と現地底質との関係性

5.2節で求めた上げ潮流速による限界流出粒径と共に2003年・2015年の底泥の中央粒径値を表-2に示す。表より、滞筋周辺の地点であるSt.1～3、St.18において限界流出粒径が高く表れた。St.1での限界流出粒径に着目すると2002年で見られた高い粒径が2014年で大きく減少している。St.1は粒度組成の性状が周辺地点と異なり泥質土が表れていた事からも、泥が堆積しやすい地点であると思われる。また、St.2,3において2015年の限界流出粒径2002年に比べて大きく変化している点からこれらの地点では今後も洗掘が確認されるものと予測される。一方でSt.4の限界流出粒径値は依然として低い事から、導水管～St.3で洗掘された底泥がSt.3～St.4付近に堆積するものと考えられる。

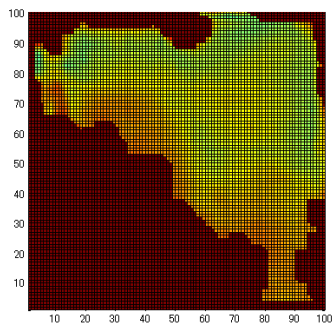


図-16 柳川の調査結果より作成した2002年の地盤高[m]

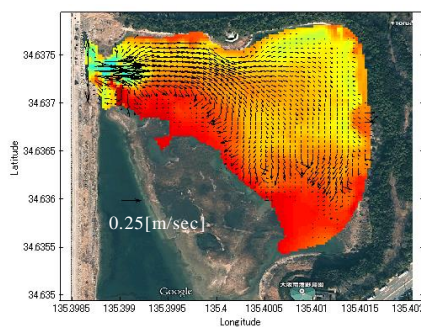


図-17 対象地の潮汐残差流(2002)

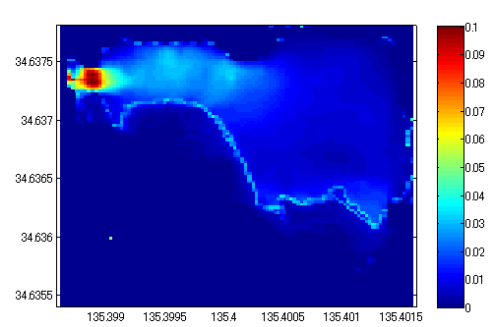


図-18 潮汐残差流のコンター(2002) [m/sec]

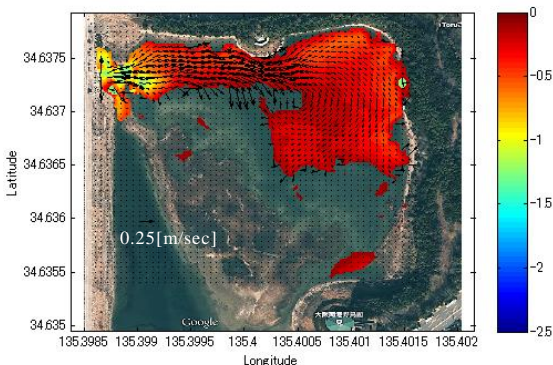


図-19 上げ潮流速(2015年) [m/sec]

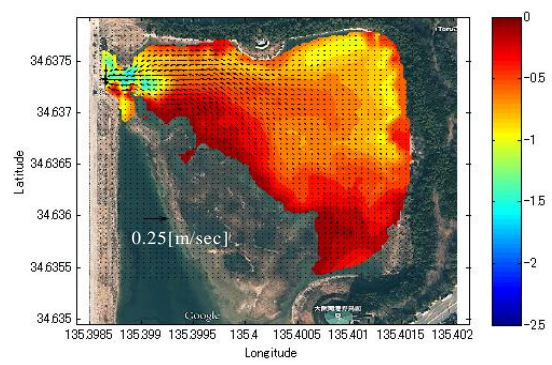


図-20 下げ潮流速(2015) [m/sec]

次に底質の現地調査と流動計算結果との関係を調べた。各地点における平均流速と I.L. や AV.S, CHN との間に有意な相関は見られず、これらの項目は流動作用との関係が薄い環境要因であると考えられる。

一方で、図-23 に示した 2015 年の上げ潮流速と 2015 年の礫分割合との間に相関係数 0.75(危険率 1.24%)の正の相関が見られた。この事からも、上げ潮流速が比較的大きな粒径の遷移に影響を与えていると言える。また、図-24 に示した 2003 年の平均流速と 2003 年～2015 年での中央粒径の変動値とで、赤丸で示す St.2 を除いた 17 地点に相関係数 0.83(危険率 0.03%)の正の相関が見られた。この関係から平均流速が長期的な粒径の変動に関連を持つ可能性が示唆された。図において St.2 のみ特異な値が表れたが、これは導水管～St.1 において洗掘された底泥が供給されていた事によると考えられる。

6. 本研究のまとめ

本研究における結論は以下の通りである。

- 対象地の泥分率は 2003～2015 年で微増しており、砂質化の傾向は見られなかった。
- 対象地における下げ潮流速は非常に弱い事から、海水流動により底泥が系外へ流出していないと考えられる。
- 2002 年～2015 年の地盤高比較や 2002 年の海水流動の推定から、導水管からの噴流が底質を洗掘し、北池西部～中央部へと運搬していると思われる。
- 2015 年の海水流動から、今後も滞筋において底泥の洗掘が起こると考えられる。また、対象地における平均流速は、洗掘された底泥を運搬する事で長期

的な粒度組成の変動に關与する可能性が示唆された。

●参考文献

- 1) 環境省：日本の重要湿地 500(16/1/29 現在) (<http://www.sizenken.biodic.go.jp/wetland/>)
- 2) WWF ジャパン(16/1/29 現在)(<http://www.wwf.or.jp>)
- 3) 上野成三・高山百合子・湯浅城之：人工干潟の設計試料として整理した三番瀬干潟における底生生物の出現特性，海岸工学論文集，vol.51，pp1006-1010，2004
- 4) 桑江朝比呂・河合尚男・赤石正廣・山口良永：三河湾の造成干潟および自然干潟に飛来する鳥類群衆の観測とシギ・チドリ類が果たす役割，海岸工学論文集，vol.50，pp1256-1260，2003
- 5) 安田秀一・高杉由夫・奥村康昭・大久保賢治・熊谷道夫：閉鎖性水域の底層における流動と濁度の変動特性，海岸工学論文集，vol.42，pp1126-1130，1995
- 6) 村上和仁・石井祐一・瀧 和夫・長谷川照仁：東京輪奥部に位置する潟湖化干潟の遷移特性，海岸工学論文集，vol.47，pp.1121-1125，2000
- 7) 松本弘史・重松孝昌：浮体式津波避難施設の運動予測に関する研究，土木学会論文集，vol.70，No.2，pp.319-324，2014
- 8) 後藤智明・小川由信：Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法，東北大学工学土木工学科資料，pp52，1982
- 9) 柳川竜一：大都市河口域に位置する人工塩性湿地生態系の生物生息・水質浄化・物質循環機能に関する研究，大阪市立大学博士論文，2005
- 10) 岩垣雄一：限界掃流力に関する基礎的研究，土木学会論文集，vol.41，pp.1-21，1956

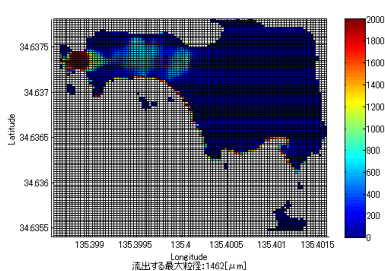


図-21 上げ潮流速(2003)が洗掘しうる流出限界粒径[μm]

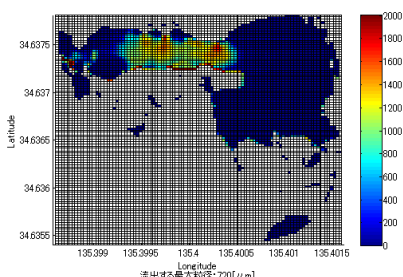


図-22 上げ潮流速(2015)が洗掘しうる流出限界粒径[μm]

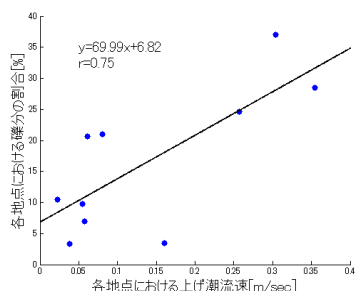


図-23 上げ潮流速(2015)と礫の割合(2015)との関係

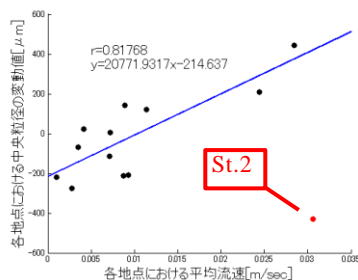


図-24 平均流速(2003)と中央粒径変動量(2003～2015)との関係

表-2 各地点における中央粒径と限界流出粒径[μm]

St.	中央粒径[μm]		上げ潮時 限界流出粒径[μm]	
	柳川(2003)	筏(2015)	柳川(2002)	筏(2014)
1	ND	58.2	988	113
2	1623.8	1193.0	740	1180
3	1351.8	1567.8	154	1456
4	1101.6	1251.7	13	31
5	1712.9	1005.6	3	12
6	ND	1149.9	17	-
7	1415.8	1198.2	-	1
8	1331.3	1283.7	27	-
9	1559.0	1110.5	10	23
10	68.5	343.8	8	14
11	915.2	1359.9	-	-
12	1246.2	895.7	20	3
13	458.1	811.5	14	8
14	1163.5	1118.9	-	-
15	113.6	1112.8	-	-
16	ND	534.2	-	-
17	ND	365.1	1	-
18	ND	1181.0	2026	1646

討議

討議 [西岡]

地盤高の変化と砂質化との間に関係はあるのか。

回答

中央粒径の変化量と地盤高の変化量との間に類似する傾向が見られた点から、洗掘砂の堆積により砂質化が生じている可能性があるものと考えられる。

討議 [重松]

2002年の地盤高に対して2014年の条件を適用し流動計算を実施しているが、計算要因は同一でよいのか。

対象地において泥分の増加が見られたが、泥分が増加する要因はなにか。2002年～2014年で大きく泥分率に変化した理由はなにか。

回答

2002年の流動計算は、過去の海水流動を推定するために実施している。当時の水位観測値が得られないため、本研究では2014年の計算条件を適用する事で、過去の流動の概況を得る事とした。

泥分の生成は水中に存在している粒状有機物や植物プランクトンなどが沈降する事で増加すると思われる。過去に野鳥園干潟を対象に実施された研究では、流入海水に含まれていた浮遊懸濁物質(SS)の一部が固定されており、2002年7月において89[kg]が、10月において72[kg]が固定されていたと報告されている。本研究の底質調査において、7月～11月に掛けてI.L.の増加傾向がみられた事からも、夏季においては夏季に発生する赤潮プランクトンを始めとする浮遊懸濁物質が泥の生成に影響しているのではないかとと思われる。

討議 [矢持]

2002年～2014年の地盤高について地盤高の変化量を求めていたが、埋立地である対象地に生じる地盤沈下の影響はどのように考慮しているのか。

回答

地盤高は既設構造物である導水管を基準に求めた。対象地に作用する地盤沈下量が均一であると仮定するならば、対象地とともに導水管も沈下しているため、両者の相対的な標高差に変化がない。以上の点から、地盤高の変化量は地盤高の影響もある程度は考慮できていると考える。