

## 田子の浦港における航路水深に関する基礎的検討

豊橋技術科学大学 学生会員○本田 将人  
豊橋技術科学大学大学院 正会員 岡辺 拓巳

### 1. 緒言

古くから、世界中の港では航路埋没が発生しており、船舶などが通過するための余裕水深が確保されないことが問題となっている。本研究では、シラス漁船と協働し、魚群探知機の超音波によるモニタリングを行い、田子の浦港の航路内による水深の変動及び浚渫の効果を捉えることが可能か解析し考察を行う。

### 2. シラス漁船と協働した海底地形情報の取得

#### (1) 対象とする港

静岡県富士市の南に位置する田子の浦漁港は、人工的に造られた掘込式港湾である。毎年、その漁港から西に位置する富士川より多量の土砂が東向きの沿岸漂砂となり港口に流入し航路埋没を引き起こしている。それにより田子の浦港では、対策として航路内の維持浚渫が頻繁に行われている。

#### (2) シラス漁船による地形データ取得と概要

本研究では、2018年3月にデータロガー及びGPSを田子の浦漁港の12隻のシラス漁船に取り付け同年11月中旬までの操業中の情報（水深、時刻および位置情報）を取得した。データロガーの不良などにより使用可能なデータは7隻分であった。

#### (3) 測深データの補正

魚群探知機の超音波から得られる水深データには様々な誤差が含まれているため、補正を行うことで精度の高い測深データとして扱うことができる。ここで誤差の修正のため、以下に示す補正を行った。

- ・超音波の音速度補正
- ・潮位補正
- ・振動子までの水深の補正（オフセット距離の算定）

#### (4) シラス漁船のデータサンプリング

シラス漁船は出漁の際、田子の浦港の港口を必ず出入りする。航路内の水深変化を調査するにあたり、シラス漁船が航行する場所を把握した。日毎の空間的な平均航跡を算出した。

次にシラス漁船が通った航路をもとに、水深を比較する地点を航路の中心に決定し、半径10m以内の平均

水深の経時変化を取得した。また、漁船が航路をモニタリングした地点において、3月から7月、8月から11月に分類し、航路内の進行方向に400mの範囲において、海底の地形変化を検討した。また、田子の浦港は毎年、深淺測量を行っており、本研究では、測深データとモニタリングから得られたデータを時系列で比較を行う。

### 3. 航路内のモニタリング結果と考察

図1は平成30年3月から同年11月の間に漁船が通過した航路をX座標で1m間隔に分割し、それぞれの1m間隔のX座標におけるY座標の値を平均して点でプロットしたものであり、漁船は北西方向から南東に向けて出漁し帰漁の際には、南東方向から北西に進む。周辺には東防波堤及び西防波堤が多数設置しており、また出漁の際の時間は朝4時が大部分を占めているため、視界が悪く、漁船が接触等の事故を防ぐためと考えられる。

図2はシラス漁船で取得した航路の時空間平均的な断面図である。航路の水深は漁港側から港口側に約2m程度深くなっていることがわかる。また2つの時期における断面図を比較すると、水深の差に大きな差異はないが、3月から7月の断面にて航路340m付近で水深が一部盛り上がっている地点がある。しかし8月から11月の時系列においてはそのような変化は確認できなかった。



図1 航跡の分布図

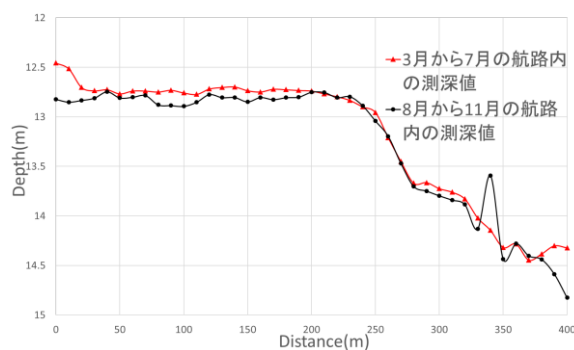


図2 航路内の海底地形断面

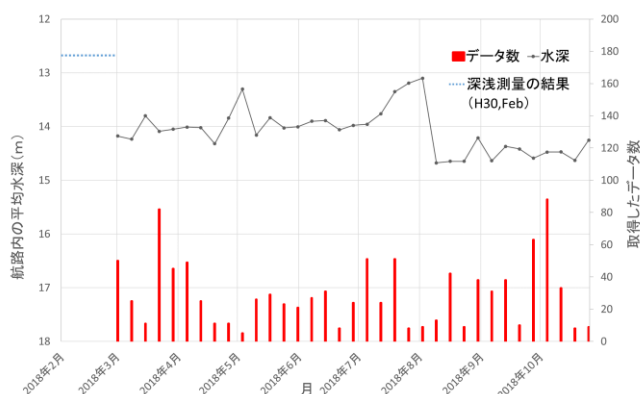


図3 航路水深の経時変化とデータ数

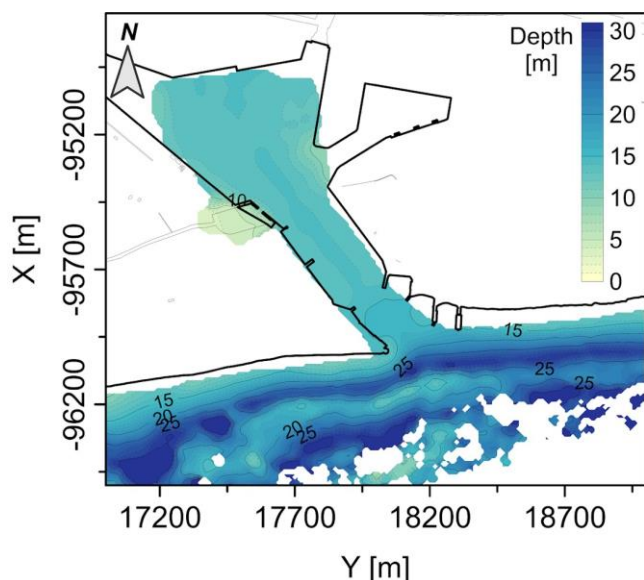


図4 田子の浦港内外の水深分布図

図3は航路400mのうち北西側から南東方向に進んだ250m航路の中心の地点において時系列で変動を図に示したものである。折れ線グラフはある地点の水深を平均した値であり、棒グラフはその地点の水深を平均する際に使用したデータ数である。また平成30年2

月行われた深浅測量の結果を図3の左上の点線に示す。深浅測量の結果とシラス漁船が取得した水深を比較すると1~2mほどの誤差があることがわかる。この誤差の原因を特定できていないが、魚探振動子までのオフセット値を過大に評価している可能性がある。取得データ数は3月4月が大きく値が出ていることがわかる。また7月末から8月にかけて急激に水深が深くなっており、その後の水深は7月以前よりも深くなっていることから、航路内で浚渫を行ったこと推察される。

図4はシラス漁船の操業データから算出した田子の浦港内外の海底地形図である。航路内は14mに一樣に保たれており、おもに中央部が深くなっている。港外の沖には浅い領域も確認できる。また、漁港だけでなく港湾の奥側でも漁船が動いており、港内の広い範囲で水深を取得することができている。このことは、本手法によって港湾の水深を日常的にモニタリングできる可能性を示すものである。

#### 4. まとめ

本研究ではシラス漁船の魚群探知機によって航路内の水深の把握を行なった。航路の平均的な水深を漁船の操業データから把握することができた。台風時期の前後で大きな水深変化は検出できなかったが、浚渫の影響を把握できるようデータの時間分解能を高める必要がある。

#### 参考文献

- 清水港港事務所 田子の浦港における航路保全対策について (2017) pp2-3
- 田子の浦漁業協同組合 [http://tagonoura-gyokyo.jp] (参照 2018-12-1)
- 岡辺拓巳(2011): 広域土砂管理のための沿岸地形モニタリング手法に関する研究
- 清水港港事務所 田子の浦港における航路保全対策について (2017) pp2-3
- 中所雅裕(2015): 三河湾における高潮発生時の水質変化特性の分析学部論文 p11-15
- Mackenzie, K.V.(1981): Nine-term equations for sound speed in the oceans, Journal of the Acoustical Society of America, Vol.70, pp.807-812(参照 2018-11-13)