

## 新潟西港における土砂流入量と土砂を輸送する流れの把握

東京都市大学院 学生会員 ○山崎 宗彦  
東京都市大学 フェロー 村上 和男

### 1 はじめに

粘土やシルト等の細かい底質が波や流れにより運ばれ、航路や泊地に堆積し、港湾機能に重大な支障をもたらすシルテーション問題がある。日本海岸の港では古くから冬季波浪を避けるため、河口部に造らざるを得なかった。比較的単調な海岸線をなしておりながらも、潮汐が小さく一定の水深を確保するには有利ではあるが、潮汐により河口を通して出入りする水量が小さいことで、弱混合型の塩水楔を明確に形成し、上流から運ばれた泥土が凝集沈殿作用により著しい堆積を生じる。本調査地点である新潟西港も、信濃川下流域に位置する河口港であるため、大型フェリーの入港や国内海上輸送の拠点でありながら、年間 94 万 m<sup>3</sup> もの維持浚渫を経験的に行っているのが現状である。

効率的に対策を行うため土砂流入量の予測、土砂を輸送する流れの把握が必要となるがあまり研究が進んでいない。そこで、SS 濃度と濁度の相関が高いことが確認できたため、濁度を用いて土砂流入量を算定する。欠損値や上限値がある濁度の補間を降雨量と流量調整の関係から行う。また海洋数値モデル Princeton Ocean Model (以後、POM) に河川を組み込むことで新潟西港周辺における流れを把握することを目的とする。

### 2 研究概要

#### 2.1 研究対象領域・期間

期間は 2005 年 1 月 1 日から同年 12 月 31 日までの一年間である。調査領域は、新潟県大河津分水より、新潟西港までとし信濃川水門から西港周辺の海を計算領域とする。位置関係を図 1 に示す。

#### 2.2 使用データ

毎時河川流量、大河津分水と関屋分水による流量調整についてのデータは国土交通省北陸地方整備局 新潟港湾・空港整備事務所から提供していただいた。降雨量については、気象庁の雨量観測データを用いた。

地形、水深データは同整備事務所によって発行され

ている『新潟港湾計画図』<sup>1)</sup>、『新潟西海岸 浸食対策事業のあらまし』<sup>2)</sup>から、河川部は、『国土地理院地図』<sup>3)</sup>及び、昭和 52 年に建設省により行われた『信濃川下流整備計画資料』から作成した。調和定数は海上保安庁発行の『日本沿岸潮汐調和定数表』<sup>4)</sup>を使用した。

### 3 流量調整による濁度-流量の関係

新潟西港は河口港であり、潮汐が小さいことから主な土砂の供給源は河川からの土砂流入と仮定する。濁度は計測器により毎時連続測定されているため、異常値や、出水時における上限値や欠損値が存在する。その為、濁度の補間は似た変動を示す流量から行う。帝石橋における濁度、流量の関係は図 2 に示す。しかし、流量調整やその後の支流河川等による河川の出入りによって観測地点ではうまく再現できていない。そこで濁度の変動と流量調整と降雨量との関係をみた。

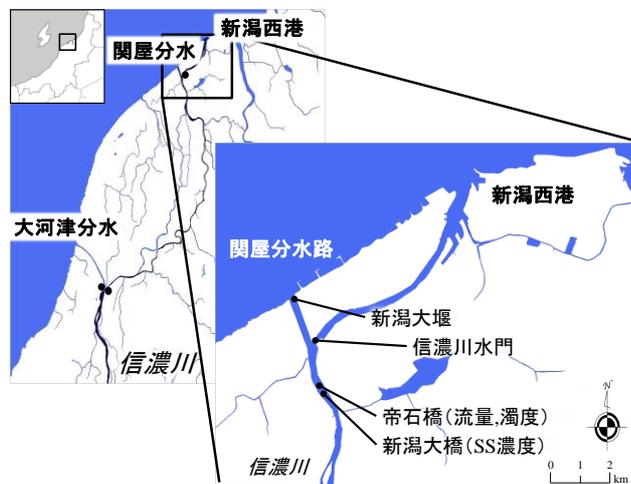


図 1 調査地域の位置関係

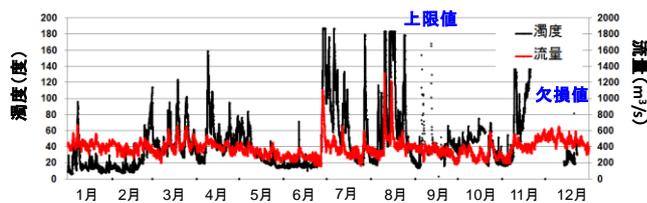


図 2 帝石橋における流量と濁度の関係

キーワード： 新潟西港, シルテーション, 濁度, Princeton Ocean Model

連絡先：〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 Tell:03-5707-0104(内線:3257) mail:g1181717@tcu.ac.jp

濁度を流量で除した値を相関とし、大河津分水によって日本海側に流すものを『放出』新潟西港に流すものを『流入』とし、中下流域での雨量観測地点での総降水量と比較したのが図3（上）である。これより濁度と流量の関係を崩している要因が、①豊水時、②出水時（豪雨時）における流量調整による影響と、③渇水時における降水量の影響の3つに分類できることがわかった。新潟西港に一定になるように人為的に流量調整されているため、3～5月においては中流以前の流量が多く高い濁度が生成されることで相関に影響を与え、6～8月の梅雨や台風による降水量が高い時は流量調整による影響や上限値を向かえることでの相関のずれが見ることができた。また、10～12月は中流以前の流量は小さいが、降雨や降雪が多くなり、流量調整後の下流域において濁度が上昇していることが見て取れる。下流域より流入する支流河川による濁度上昇を考慮する為、隣接する流量観測所の差から揚水や河川の分岐等を差し引くことで作成した仮想河川流量を図3（下）に示すが、多少の変動は見られるが、大きな違いは確認できない。これは支流河川が上流域で調整が行われることや、流量自体が大きくないことで変動していないように見えていることが考えられる。これより、下流域では河川流量よりも降雨量による変動量が上流域より大きい。渇水時においては、観測地点近くの降雨量を考慮する必要性が示唆された。

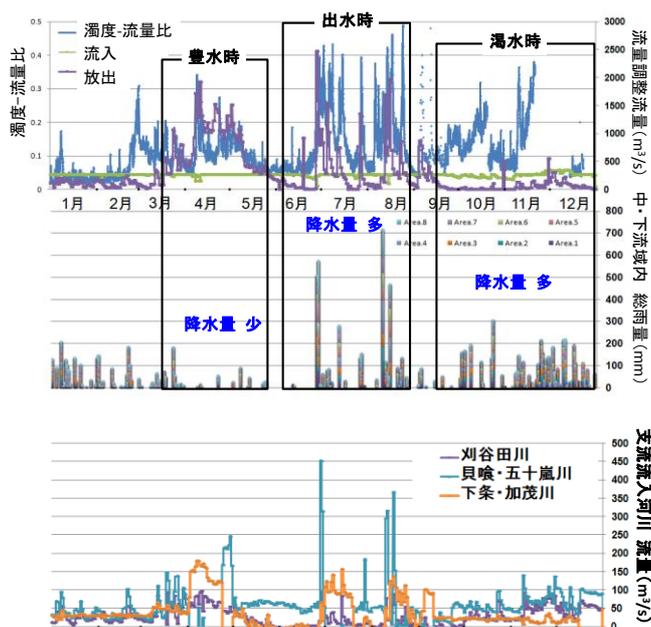


図3（上）流量調整、降雨量による濁度と流量の関係  
（下）下流域で流入する支流河川の仮想流量

これらより流量調整前での流量や、観測地点近くの降雨量により、濁度を補間できることが示唆された。

#### 4 今後の展望 湾内の流れの把握

シグマ座標系を用いた海洋数値モデル POM に河川部を加え、新潟西港における河川・湾内の流れを把握する。作成した地形・水深データを図4に示す。境界条件として海洋部（北、東、南）からは調和定数により計算した潮汐を与え、流入流出が可能とする。河川部（西）からは流入のみとし信濃川水門に毎時流量を線形的に与え連続的な湾内の流れを再現し、出水時や平常時の流れ等を把握する。

#### 5 結論

濁度から土砂流入量を算定する。重要であると思われる出水時において濁度は欠損値や上限値が存在する。中流域の流量や降雨量、降雨地点を考慮することで流量から濁度を補間が可能であることが示唆された。また、地形・水深及び必要データが揃ったため、POMに河川を組み込み出水時や平常時等の流れを再現し、湾内での流れの把握を行っていく。

#### 謝辞

国土交通省北陸地方整備局 新潟港湾・空港整備事務所から、帝石橋における濁度、流量と大河津分水、関屋分水における流量調整データをいただいた。ここに記すことで感謝の意を表す。

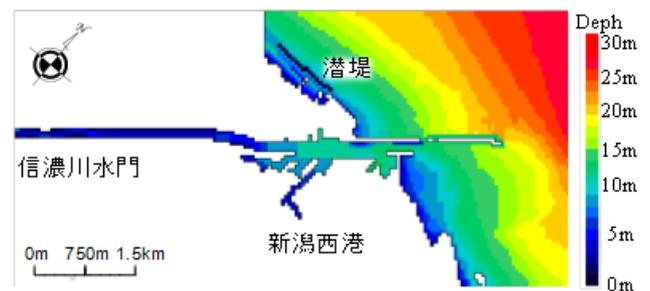


図4 使用する地形・水深データ

#### 参考文献

- 1) 新潟港 国土交通省北陸地方整備局新潟港湾整備事務所
- 2) 新潟西海岸 浸食対策事業のあらまし (平成 22 年 3 月) 国土交通省北陸地方整備局新潟港湾整備事務所
- 3) 国土交通省 国土地理院地図
- 4) 日本沿岸潮汐調和定数表 平成 4 年 2 月 海上保安庁