

釧路港周辺海域の荒天時、静穏時流動特性

Flow characteristics around kushiro port during storm and calm period

北海道大学大学院工学研究科 ○学生員 村川佳宏(Yoshihiro Murakawa)
 株式会社クマシロシステム設計 正会員 阿部島直哉(Naoya Abeshima)
 日本データサービス株式会社 非会員 川口勉(Tsutom Kawaguti)
 北海道大学大学院工学研究科 正会員 山下俊彦(Toshihiko Yamashita)

1. はじめに

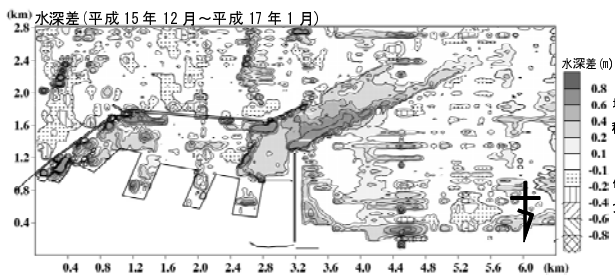


図-1 釧路港西港区の堆積状況

近年釧路港西港区では河川起源を主とする土砂の凝集、沈降、堆積が重要な問題になっており、港口付近の土砂堆積による航路埋没は最も問題とされている点である(図-1)。北海道有数の港湾物流拠点である釧路港は、大型の船舶の入航が多く、航路水深の維持・管理が重要である。よって航路堆積のメカニズム解明のため、本研究では港口付近を中心とした流動特性の把握を目的とする。同港西港区港口付近の堆積土砂の多くは粘土、シルト等の細粒土砂であることが過去の研究^{1), 2)}でわかっており、荒天時のみでなく静穏時についても流動特性を把握する必要がある。そこでまず平成16年9月、10月の静穏期について述べる。次に波高5m以上の高波浪が発生している平成16年9月7日～9月11日、平成17年9月7日～9月11日の荒天時の流動特性について考察する。

2. 現地観測

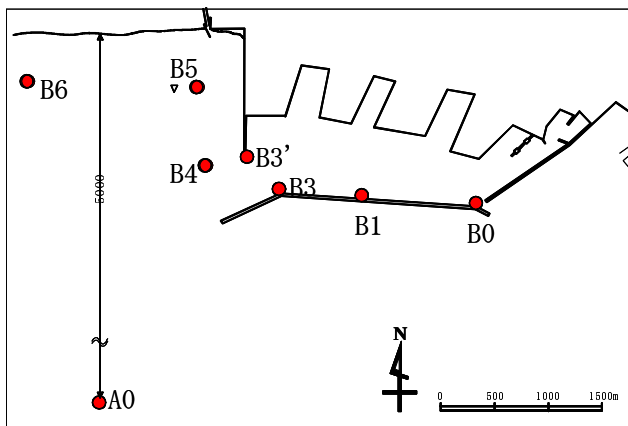
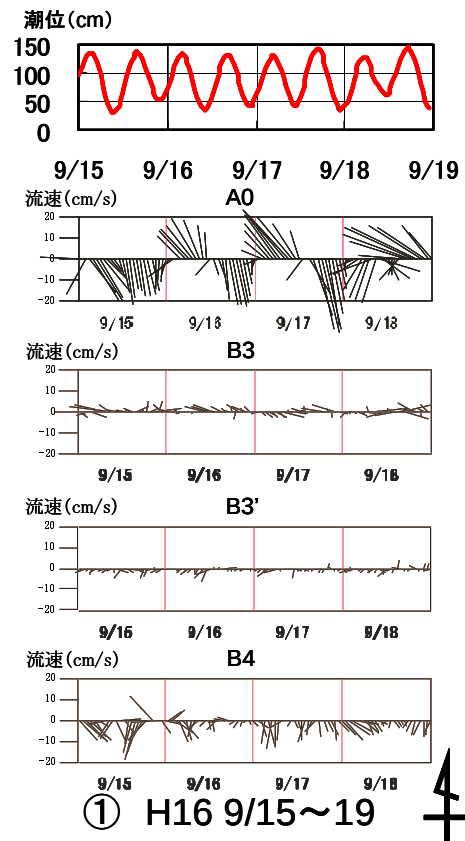


図-2 現地観測地点図

現地観測値は、静穏時は平成16年9月15日～9月19日(以下①)、9月26日～9月30日(以下②)、10月4日～10月8日(以下③)の4日間3パターン、荒天時は平成16年9月7日～9月11日、平成17年9月7日～9月11日の4日間2パターンを用いた。観測地点を図-2に示す。平成16年はA0、B0、B1、B3、B3'、B4地点、平成17年はB3、B3'、B4、B5、B6地点において流況観測が実施されている。

3. 静穏時流動特性

①、②、③の潮位の変動と観測値の例として、各期間のA0、B3、B3'、B4地点の観測結果を図-3、図-4に示す。平成16年9月、10月の静穏時の波高は0.5～1.0m程、波向は一定してほぼSである。潮位の変動を見ると、①、②の12時間周期の時期と、③の24時間周期の時期2パターンが見られた。それぞれの



① H16 9/15～19

図-3 H16 静穏時観測結果①

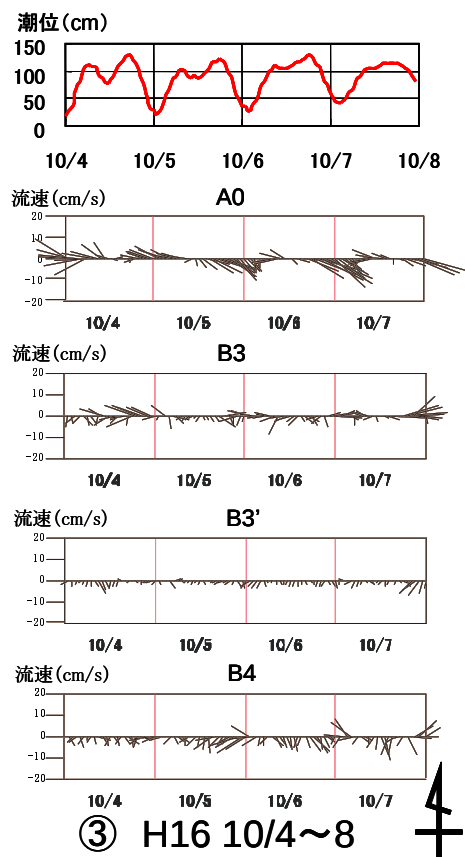
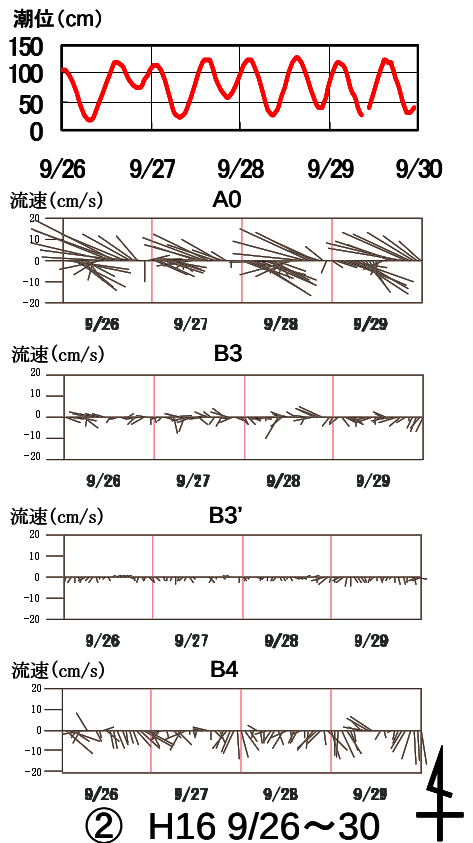


図-4 H16 静穏時観測結果②、③

く、12 時間ごとに流向が NW、SE 方向に変わっている。港口の B3 地点の流況は 12 時間周期の潮汐に対し、流速約 10cm/s で 12 時間毎に港内流入港外流出が移り変わっている。また B3' 地点は潮汐にかかわらず流速 5cm/s 程で常に港外流出の S、SW 方向の流れになっており、流動の変化の周期は潮汐のパターンにかかわらず 24 時間周期の変動になっていることがわかる。ここで、①、②、③の期間の A0、B4 地点の流況の周期スペクトルを見ると (図-5)、潮汐の 12 時間周期のパターンにおいても 20 ~25 時間周期のスペクトル ($f=0.04\sim0.05$) が強く出ており流動の周期性は良く表れているが、12 時間周期のスペクトル ($f=0.08$) は弱い。この潮汐と流動の周期非対応性の具体的な原因はわからず、今後検討の必要がある。

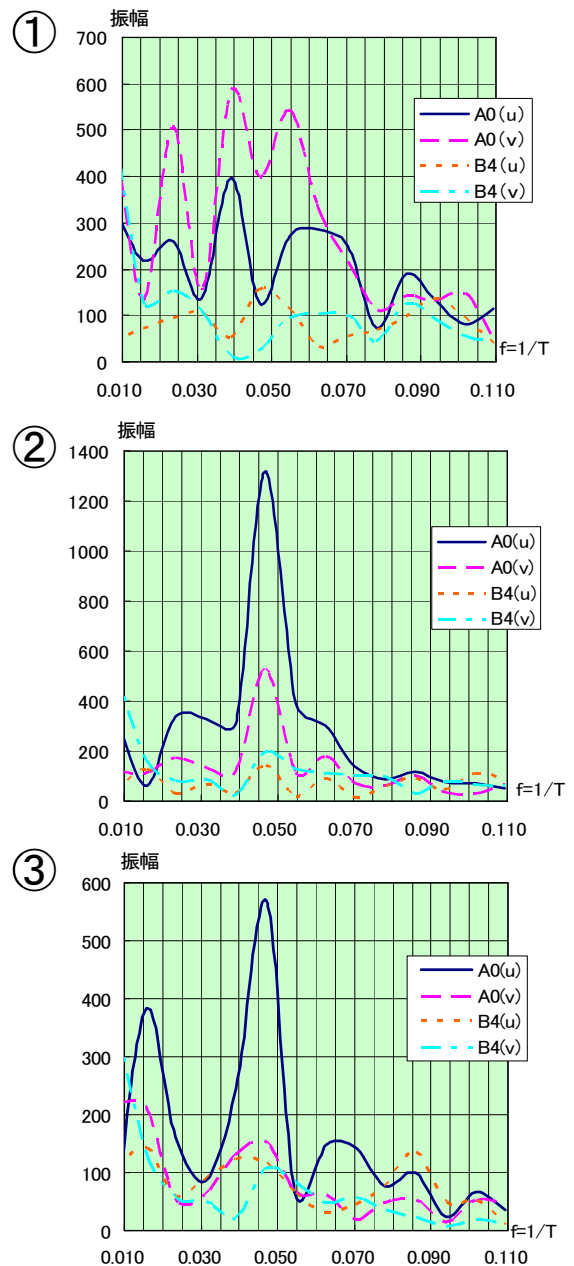
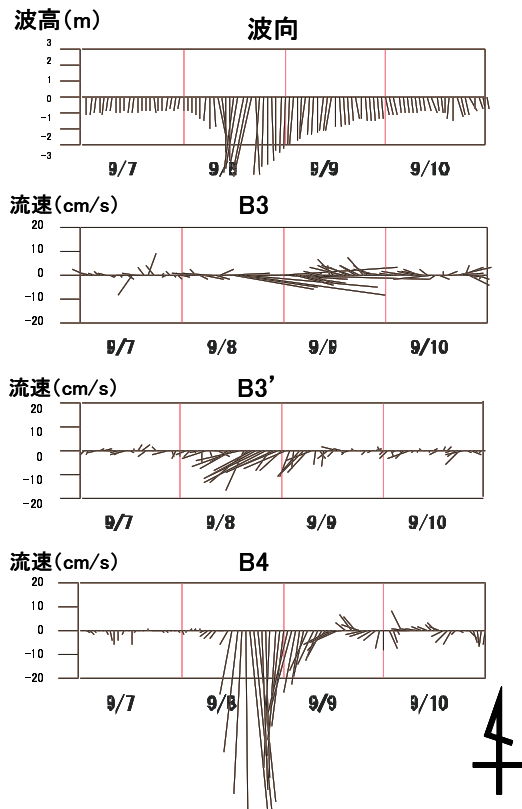


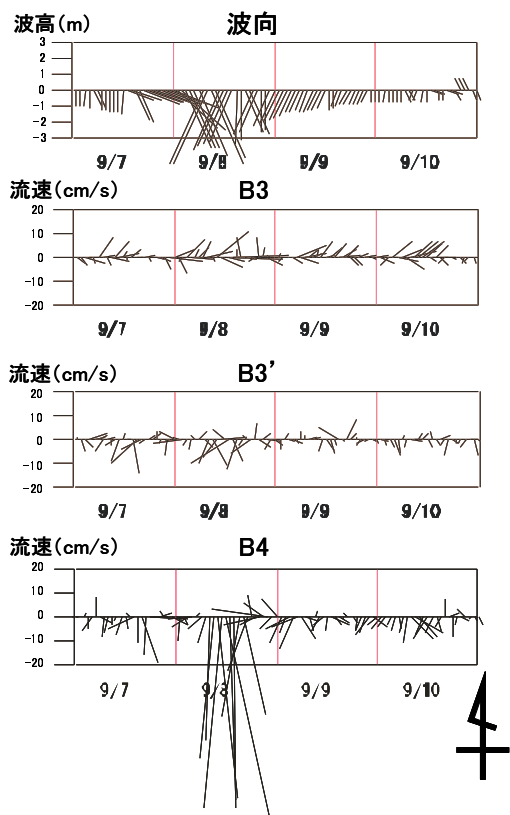
図-5 H16 静穏時 A0、B4 地点流速スペクトル

時期の観測値を見ると A0 地点では流速が最大約 30cm /s と大き

4. 荒天時流動特性



H16 9/7~11



H17 9/7~11

図-6 H16、H17 荒天時観測結果

荒天時の一例として、平成16年9月7日～9月11日、平成17年9月7日～9月11日の観測結果を図-6に示す。低気圧の影響により最大波高は両期間とも5mに達している。各地点の流速も特出して大きくなっており、例えば港口西側のB4地点の流速は、平成16年9月で最大51.4cm/s、平成17年9月で最大51.6cm/sである。また、港口付近では両年ともB3地点で港内流入、B3'地点で港外流出の流況が強まっている。ここで波向に着目すると平成16年はほぼ一様にSであるのに対し、平成17年は高波浪時9月8日前後で、Sを中心としてSE、SWと交互

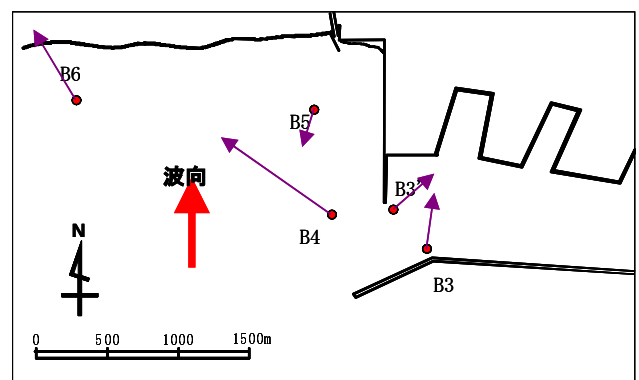
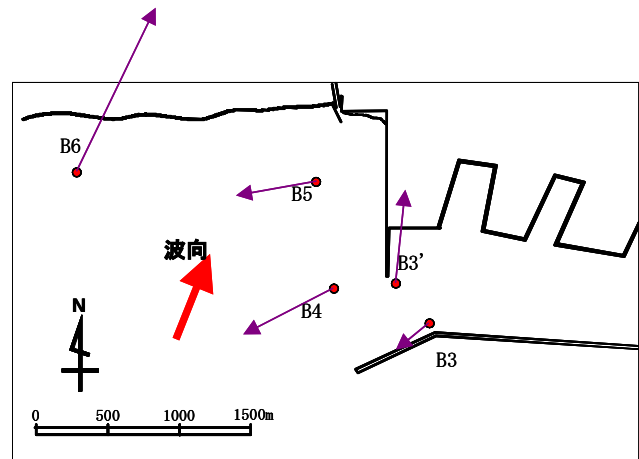
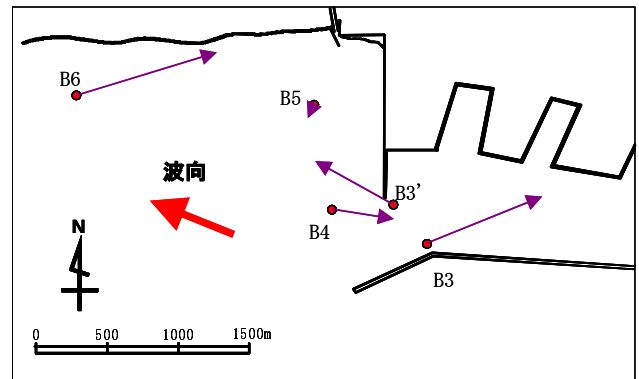
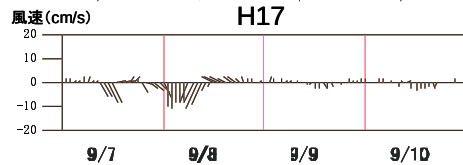
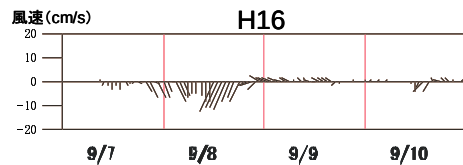


図-7 H17 荒天時流況平面図

(白糠)



(鶴丘)

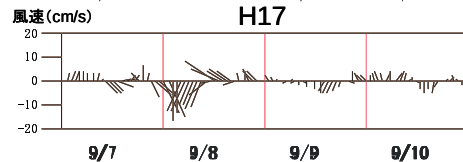
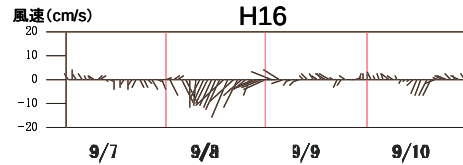


図-8 H16、H17 荒天時風況観測結果

に変動している。この特徴的な波向の流況への影響を見るため、平成17年高波浪時の波高3m時の平面流況図を図-7に示した。港口のB3、B3'地点を見てみると、a.の波向ESE時はB3'地点で港外流出、B3地点で流入の反時計回りの渦流れになっていることがわかる。反対に、b.の波向きSSW時はB3'地点で構内流入、B3地点で港外流出の時計回りの渦流れになっており、c.の波向S時はB3、B3'地点でどちらも港内流入の流れになっている。この期間の波向は数時間毎に交互に変わっているため、高波浪時の港口付近の流況は短時間で複雑に変動していることがわかる。

また釧路港流域の風による影響を見るため、同期間の風況ベクトル図を図-8に示す。データは釧路港より西に約20kmの白糠町、北西に約10kmの鶴丘のアメダスによるものである。図を見

ると、平成16年、17年においてどちらも9月8日の高波浪時は最大15m/s程の強いS向きの風がある。過去の研究³⁾において、海浜流と潮流を用いた釧路港の流動解析シミュレーションが行われているが、流況の再現性には高波浪時の流速等に若干不足な部分が見られているので、流況には吹送流の影響が大きいことも考えられる。今後は、こういった荒天時の港口付近の特出した流況が、海浜流、潮流、吹送流の数値シミュレーションで再現可能かどうかを確かめていく予定である。

5. 結論

(1) 釧路港周辺の静穏時の潮汐の周期特性は12時間周期と25時間周期があるが、どちらの場合においても流動の変化は24時間周期の変動である。この潮位と流動の周期非対応性については、今後更なる検討の必要がある。

(2) 荒天時において、流動に対する波向の影響は大きく、釧路港西港区港口付近の狭域の流動は、反時計回りの渦流れ、港内流入のN流れ、時計回りの渦流れが、短時間で複雑に変化している特性が明らかになった。

(3) 港口付近においては、風速15m/sの風が観測されており、流動特性には吹送流が大きく影響していると思われる。

謝辞

最後に、本研究を進めるにあたり、北海道開発局釧路港湾事務所より貴重な現地データを頂いた。ここに記し感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 平澤充成、金田充、松本浩史、川口勉、佐藤寿彦、山下俊彦：釧路港周辺における細粒底質移動現象に関する現地調査、海洋工学論文集、第52巻、p461～p465、2005。
- 2) 平澤充成、金田充、菅原吉浩、川口勉、阿部島直哉、山下俊彦：釧路港周辺における細粒底質移動特性について、海洋工学論文集、第53巻、p461～p465、2006。
- 3) 山下俊彦、村川佳宏、阿部島直哉、川口勉：釧路港周辺海域の流動特性、海洋開発論文集、Vol. 25、2009