

# 定期観測による釧路港周辺の海域環境について (第一報)

(独) 寒地土木研究所 道東支所 ○牧野 昌史  
(独) 寒地土木研究所 水産土木チーム 佐藤 仁  
釧路開発建設部 釧路港湾事務所 山内 弘明

寒地土木研究所では、釧路港西港区で環境共生型港湾構造物として整備中の島防波堤背後盛土において、藻場機能の評価に関する調査・研究を実施している。この藻場機能の評価にあたっては、海藻の現存量、種類組成等の把握のほか、水温・塩分・濁度といった環境因子を把握することも重要である。これまでは年3回の観測としてきたが、季節変動などをより詳細に把握するため、道東支所では平成21年度より、月2回の定期水質観測を実施している。

本報告は、この観測結果から釧路港海域の環境特性である、濁度、塩分と波浪、河川流量を考察するとともに、島防波堤背後盛土上で環境因子が海藻生育に与える影響について整理、解析したものである。

キーワード：自然環境、保全・共生、基礎技術

## 1. はじめに

近年、港湾構造物では、自然環境と調和する機能が求められている。北海道東部に位置する重要港湾である釧路港では、島防波堤に航路から発生する浚渫土砂を利用して水深の浅い背後盛土を造成し、本体直立部の補強により、コストの縮減、越波による伝達波の低減に加えて、背後盛土上の藻場の創出を計画している。1998年6月には「環境と共生する港湾（エコポート）」として認定されるとともに、島防波堤が「水生生物との協調型防波堤」として、全国初の防波堤構造物として整備が進められることとなった<sup>1)</sup> (図-1)。

背後盛土のうち、試験区間として延長100mが2006年に完成している。天端高は-1mとなっており、現在まで4年が経過し、ナガコンブ等が多数繁殖し、生物についてもハナサキガニやアイナメ等が蟄集している。

本報告では、海藻類の生育環境因子である物理的要因等(表-1)<sup>2)</sup>のうち、濁度、塩分、淡水(河川水)について現地観測した結果と考察を行う。

## 2. 釧路港周辺の概要

釧路港は北海道東部に位置しており、屈斜路湖を水源とする釧路川と、阿寒湖を水源とする阿寒川に挟まれており、底質は砂質となっている。

気候は、夏は海霧が多く発生して涼しく、秋冬は日照率が高く穏やかな日が続く、降雪が少ない<sup>3)</sup>。

波浪は太平洋に面しているため、夏期は沖合のうねりの影響を受けて波が高いが、冬期は北から北西の風が吹き、静穏な日が多くなる。



図-1 釧路港島防波堤のイメージパース

表-1 藻類の生息環境因子

物理的要因	光(光量子量) 付着基質(浮泥の状況、他) 温度(海水温) 淡水(河川水、降雨等)
科学的要因	塩分 栄養塩類(窒素、他) 光合成を行うための遊離二酸化炭素 pH 汚染(有機質、無機質、生物質)
動力学的要因	海水の流動(海流、波浪、潮汐、湧昇流) 潮汐による干出 風

### 3. 調査概要

#### (1) 調査時期

調査は表-2 のように月 2 回の観測となるよう計画し、計 12 回行った。

表-2 調査時期一覧

月	日	気温	水温
6月	3日	12℃	6℃
	15日	11℃	8℃
7月	6日	18℃	13℃
	17日	17℃	12℃
	27日	16℃	13℃
8月	3日	16℃	13℃
	17日	15℃	15℃
9月	7日	18℃	16℃
	18日	17℃	16℃
10月	16日	11℃	12℃
11月	5日	12℃	11℃
	19日	5℃	8℃

#### (2) 調査箇所

調査箇所を表-3、図-2 に示す。釧路港湾事務所の港湾業務艇「たんちょう」に乗船し、海域で 5 地点の観測を行い（写真-1）、その後、乗用車で陸域（河川） 5 地点の観測を行った。なお、釧路川河口を除く河川での観測は事前に踏査をしたところ、足元が不安定であり危険なため、河口より直近の道路橋より垂直に観測機器を降ろして調査を行った。

表-3 観測地点一覧

st No.	観測箇所
st1	島防波堤背後盛土東側
st2	同上西側
st3	同上中央
st4	西港区西口
st5	西港区東口
st6	阿寒川 大楽毛橋
st7	星が浦川河口
st8	新釧路川 西港大橋
st9	釧路川河口
st10	釧路川 久寿里橋

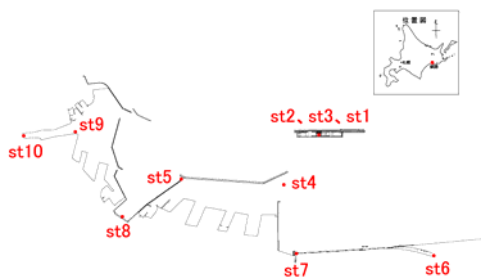


図-2 釧路港位置図、周辺観測点図



写真-1 港湾業務艇上での観測の状況

#### (3) 観測機器の概要

観測機器は道東支所に配備された J F E アレック株式会社製の「Compact-CTD計」を用いた（写真-2）。深度、水温、塩分、濁度、クロロフィルの各センサ（写真-3）を備え、0.1mごとのデータを自動的に記録し、インターフェースを介してノートパソコンと接続すれば、観測したその場でデータを確認することができる。また、本体だけでは重量が軽く潮流が速い箇所では、容易に流されることから、釣り用のオモリを本体に巻き付けて重量を増してある。



写真-2 Compact-CTD計（右）とインターフェイス（中）

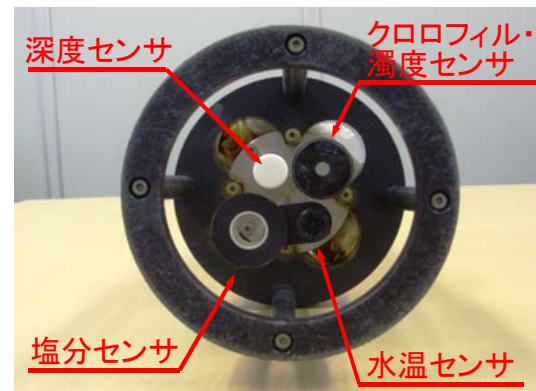


写真-3 各種センサ

#### 4. 観測結果と考察

##### (1) 濁度の鉛直分布

海域の5地点について、図-3~7に各観測地点における濁度の鉛直分布を示す。なお、グラフは毎月中旬の観測結果のみを表示している。

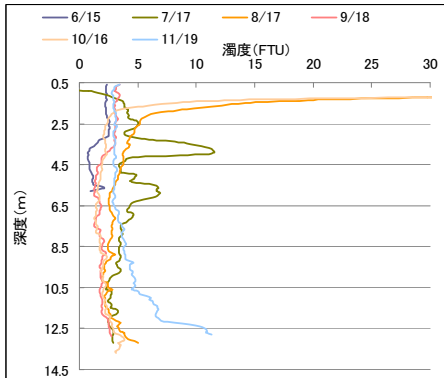


図-3 濁度分布 (st1)

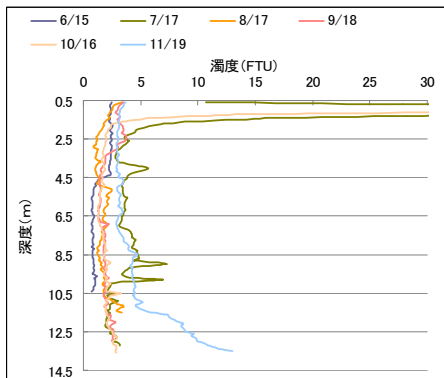


図-4 濁度分布 (st3)

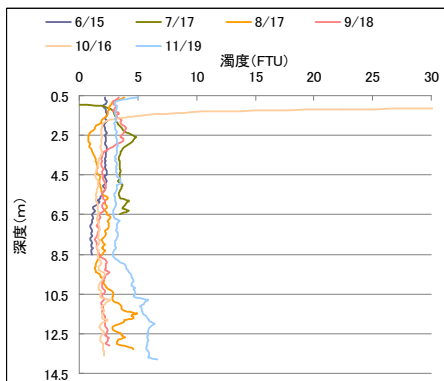


図-5 濁度分布 (st2)

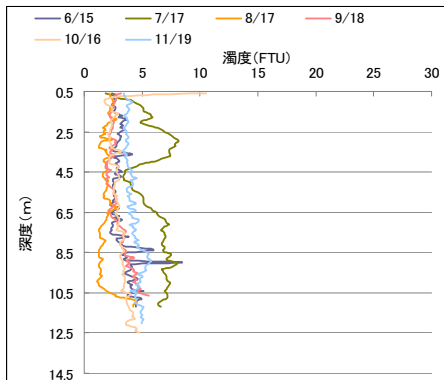


図-6 濁度分布 (st4)

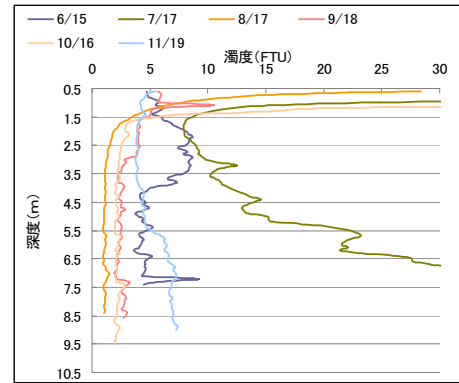


図-7 濁度分布 (st5)

なお、一部で表層の数値が高いのは、近傍での土砂投入工事の影響である。

島防波堤背後と西港区の西口となるst1~4は0~10FTUとおおむね似た傾向を示している。st5のばらつきが他の地点より若干多いのは、すぐそばに新釧路川が流れているため、降雨による流量の増に影響を受けているためと思われる。また、どの地点も水深2m付近で急激に濁度量が増えている日がある。これは島防波堤背後で土砂の投入工事を行っていた日であり、波浪や降雨の影響ではないと考えられる。島防波堤は地点間の距離が50mほどであり、特に目立った違いは見受けられない。また、どの地点も水深12m付近から濁度量が増大する傾向があることがわかった。st5で、7月17日だけが水深8mに向けて急激な増加を示しているが、その原因はいまのところ不明である。

##### (2) 塩分量の鉛直分布

次に図-8~13に海域と河川の代表的な観測地点における塩分量の鉛直分布を示す。

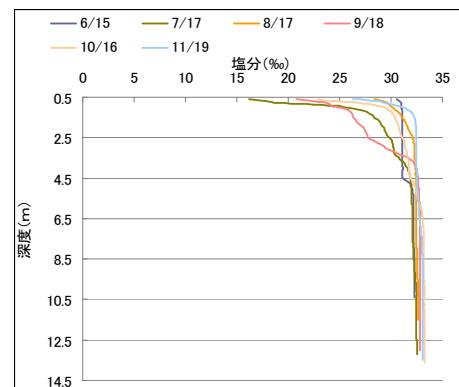


図-8 塩分分布 (st3)

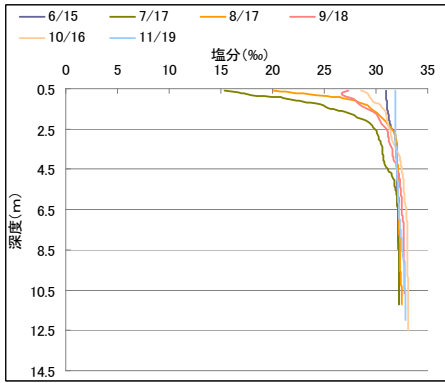


図-9 塩分分布 (st4)

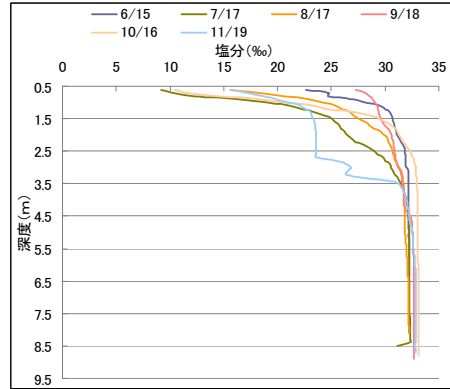


図-12 塩分分布 (st9)

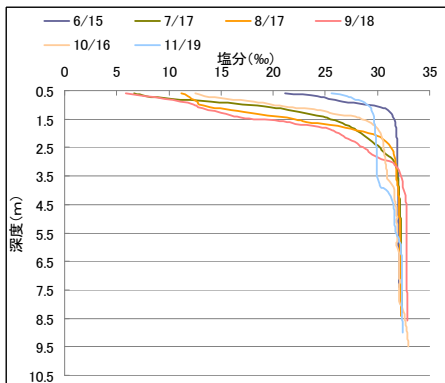


図-10 塩分分布 (st5)

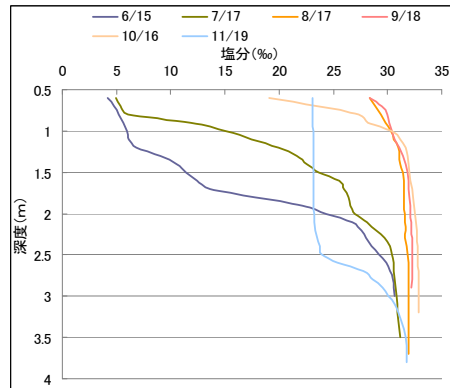


図-13 塩分分布 (st10)

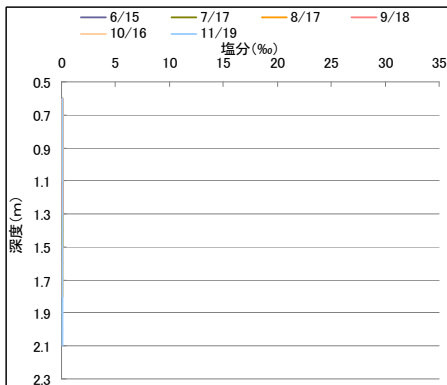


図-11 塩分分布 (st8)

海域であるst3、4は両地点とも、おおむね水深2～3mで塩分の少ない表層と、通常海水の塩分濃度である30～34‰となっている海水層に分けられることがわかった。新釧路川に近いst5も、河川水の入り交じっている深さは他の地点と大差のないことがわかった。st8は河口に近いが、0.07‰前後であり、淡水であることがわかる。st9、10は海域と似た傾向であり、汽水域となっている。特にst10は河口から約1.5km内陸でも、海水が入ってきていることが確認できた。

### (3) 濁度、塩分の平面分布

島防波堤背後小段の高さである、水面から1mでの濁度、塩分の平面分布を図-17に示す。なお、工

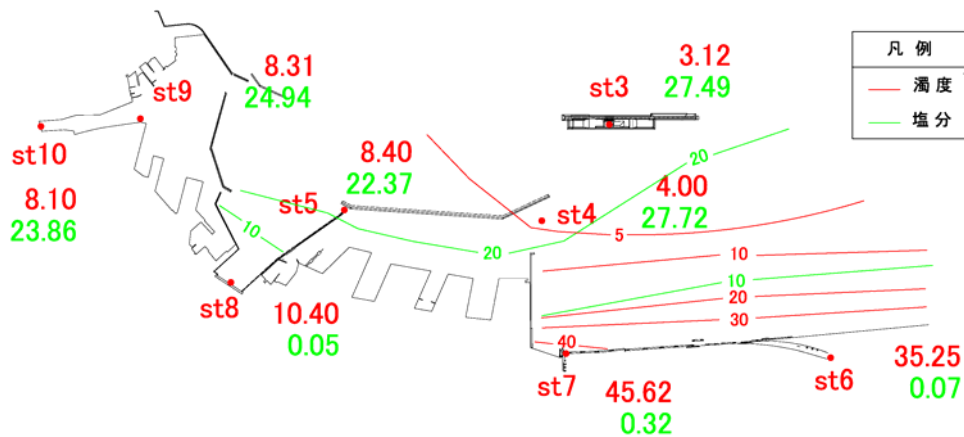


図-14 濁度、塩分の平面分布

事等による異常値は除外している。濁度は供給源と思われる河川が高く、沖にある島防波堤に向かって低くなり、塩分は逆に、河川は低く、島防波堤に向かうにつれて高くなることが確認できた。

#### (4) 波浪と濁度の関係

波浪と濁度の関係について、時系列で整理したものを図-15 に示す。波浪データは釧路港湾事務所で管理している釧路市千代の浦沖、約7kmに設置している超音波式海象計で計測されているものであり有義波を使用した。なお、確定値ではなく速報値を使用している。

濁度については背後盛土上の藻場と同じ水深となる、「-1m」での値とした。また、測定した単位は「FTU (ホルマジン度)」だが、「ppm」に変換している。なお、図中の7月17日、7月27日、8月3日、10月16日は近傍で背後盛土の投入工事が行われていたために濁度の値が高くなっている。

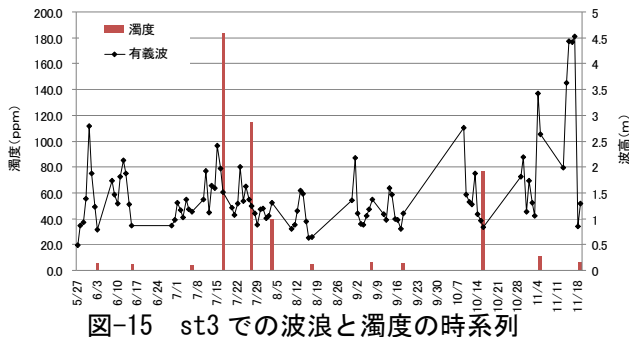


図-15 st3 での波浪と濁度の時系列

工事の影響を受けていない観測日を見てみると、高波浪時の2～3日後に濁度が上昇しているという傾向が現れている。

次に、波浪と濁度の相関を図-16 に示す。過去の調査<sup>4)</sup>では、ナガコンブの生存に必要な日補償光量0.52mol/day/m<sup>2</sup>を下回る時の濁度である7.2ppm以下とするには日最大有義波高が1.9m以下でないとならないが、今回の観測では相関式より4.03mまでの波高でも超えないという結果となった。

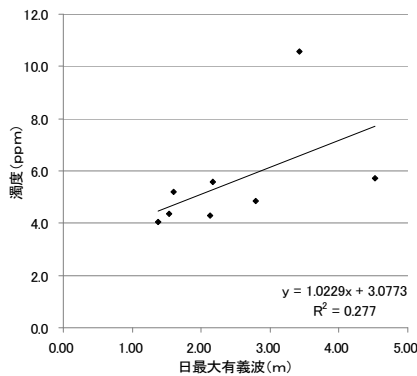


図-16 波浪と濁度の相関

#### (5) 河川流量と濁度の関係

河川からの流量が濁度に及ぼす影響を時系列で整理したものを図-17 に示す。なお、河川流量は新釧

路川の値を用いた。

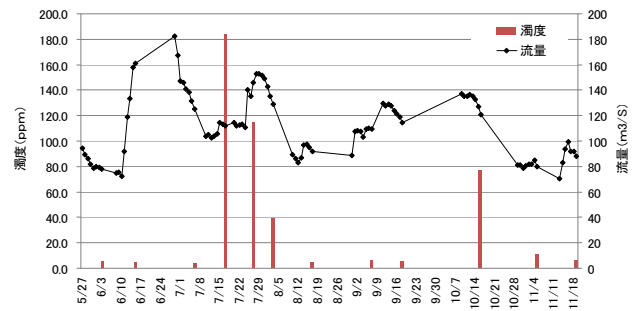


図-17 st3 での新釧路川流量と濁度の時系列

図の内、7月17日、7月27日、8月3日10月16日は波浪の場合と同じく工事の影響があった日である。それ以外の観測日では、河川流量が低い時と高い時で明確な差は見られなかった。特に8月17日と11月19日では、流量がほぼ同じであるのに対し、濁度は2倍以上の開きがある。また、9月7日～11月5日は夏期の流量より少ないにも関わらず、濁度は上昇している結果となった。これは、河川出水以外の要因があるものと推察される。また、今回の観測では、河川流量と濁度の関係に明確な相関は見られていない。

#### (6) 河川流量と塩分の関係

新釧路川流量と塩分の時系列を図-18 に示す。塩分は河川流量が増えた日は減少し、逆に流量が少ない日は塩分量が増えていることがわかる。図-19 に示した河川流量（日最大流量）と塩分の相関でも、両者は反比例している傾向にある。

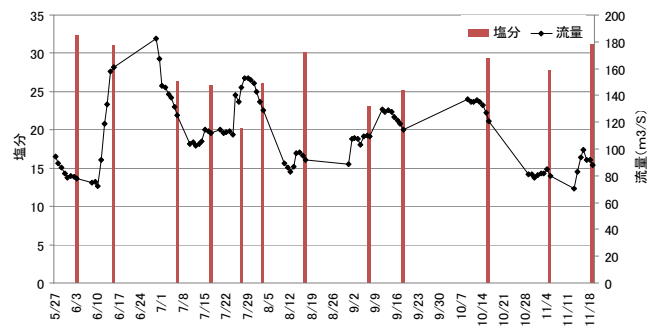


図-18 st3 での新釧路川流量と塩分の時系列

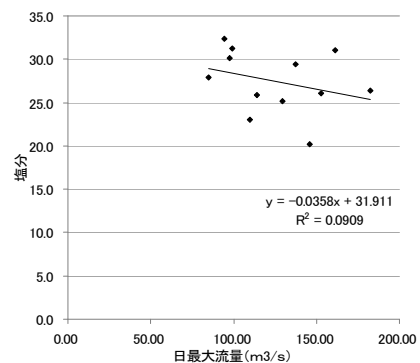


図-19 新釧路川流量と塩分の相関



## 5. まとめ

以下に観測結果と考察についてまとめる。

- (1) 濁度の平面分布は、陸から沖に向けて減少し、塩分量は逆に増加していることがわかった。
- (2) 水深-1mでの波浪と濁度の関係では、高波浪日の2～3日後に濁度が上昇していることがわかった。
- (3) 水深-1mでの河川流量と濁度の関係では、明確な相関が見られなかった。
- (4) 水深-1mでの河川流量と塩分の関係では、流量が増えるにつれて塩分が減少するという反比例の関係が確認できた。
- (5) 海藻生育に与える影響として、濁度は7.2ppm以下であり、塩分濃度も通常の海水と同程度であることがわかった。

以上により、海域の濁度は波浪に起因し、塩分については河川流量に影響されることがわかった。また、海藻生育に与える影響についても問題ないことがわかった。

## 6. 今後の課題

本報告では平成21年6月～11月までの観測結果をとりまとめたが、今後、年間を通じた観測を行い、各季節の海域特性が把握できるようにする必要がある。

特に、河川流量と濁度に明確な関係が見られなかったため、流量の多くなる春先の出水時の観測を行って影響を確認する必要がある。

今回、道東支所の研究員が観測を行うことで、現地の状況を確認しながら月2回程度、あるいは高波浪後の観測を行う事が出来た。今後も観測を継続し、きめ細かいデータを取得する予定である。

## 参考文献

- 1) 丸山修治、酒井和彦：釧路港エコポートモデル事業について 協会報「海洋調査」平成19年1月号、(社)海洋調査協会 2007
- 2) 自然環境調和型沿岸構造物の設計マニュアル—その計画・技術・実践—、第3巻藻場編、ぎょうせい、p.10、2003
- 3) 釧路市勢要覧 2009
- 4) 北原繁志、繁本護、根本任宏、丸山修治：釧路港島防波堤背後盛土上の物理環境と藻場形成に関する研究、寒地土木研究所月報 No657、pp29～30、2008.2