

# 石狩湾東岸海域の海藻分布特性と河川水の影響

## THE INFLUENCE OF RIVER WATER ON SEAWEED DISTRIBUTION AT THE EASTERN SHORE OF ISHIKARI BAY

伊藤敏朗<sup>1</sup>・森信幸<sup>2</sup>・福田光男<sup>3</sup>・佐藤朱美<sup>2</sup>・金子彰雄<sup>4</sup>・山下俊彦<sup>5</sup>  
Toshiaki ITO, Nobuyuki MORI, Mistuo FKUDA, Akemi SATO,  
Akio KANEKO and Toshihiko YAMASHITA

<sup>1</sup>正会員 工修 国土交通省 北海道開発局 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2丁目)

<sup>2</sup>独立行政法人北海道開発土木研究所 水産土木研究室 (〒062-0931 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目)

<sup>3</sup>国土交通省 北海道開発局 稚内開発建設部 (〒097-8527 北海道稚内市末広5丁目6番1号)

<sup>4</sup>学生会員 北海道大学大学院工学研究科 (〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目)

<sup>5</sup>正会員 工博 北海道大学大学院工学研究科助教授 (〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目)

Seaweed communities have been observed on the eastern shore of Ishikari Bay in a rocky area north of the Ishikari River estuary. Spawning by herring (*Clupea pallasii*) was confirmed in sea areas in the bay where *Phyllospadix iwatensis* cluster in the seaweeds vegetation.

The Ishikari River flows into the Ishikari Bay. The river catchment area accounts for one-sixth of Hokkaido's area, and this river is typical of those in Hokkaido. It is thought that the water that flows out from the Ishikari River influences the growth of seaweed vegetation on the eastern shore of Ishikari Bay.

We investigated the seaweed distribution and the water quality on the eastern shore of the bay. Many species of seaweed were found to be inhabiting the Ishikari River estuary, and many perennial seaweeds were found to distribute in those area. *Laminaria religiosa*, a large annual alga, predominates offshore of the estuary. A relationship was confirmed between seaweed distribution and salinity, and seaweed distribution and nutrient concentration.

**Key Words :** River water, seaweed distribution, water quality

### 1. はじめに

北海道南西日本海沿岸は磯焼け現象が深刻な問題となっているが、石狩湾の東岸海域、すなわち、石狩川河口より北側の岩礁地帯では海藻群落が形成されていることが知られている。また、近年では、資源回復に対する取り組みが行われているニシンが、当該海域沿岸のスガモ場に産卵することが確認されている。

石狩川は、大雪山系・石狩岳(標高1,967m)を水源とし、幹川流路延長は268km、流域面積は14,330km<sup>2</sup>で北海道全体の6分の1の面積に相当する。また、平均流量は138.10m<sup>3</sup>/sであり、当該海域は、石狩川からの流出河川水の影響があると考えられている。山下ら(2002)が、行った研究では、石狩湾沿岸域では、栄養塩濃度は冬季～春期及び夏期の洪水期に河川出水、外洋の影響を受けて高くなることが確認されている<sup>1)</sup>。

本研究では、海藻群落の形成要因を確認するために行った石狩湾東岸海域における海藻草類と植食動

物及び水域環境に関する現地観測について、その結果を報告する。

### 2. 調査方法

#### (1) 調査地点及び調査時期

図-1に示す石狩湾東岸海域は、石狩川河口からの出水がコリオリ力の影響を受け、淡水が滞留する海域である。調査は、当該海域の南北約50kmに及ぶ調査範囲において、8測線(L1~L8)に渡る広域生物調査及び4地点(S1~S4)の水質調査を行った。広域生物調査は、主要な海藻草類の繁茂期にあたる2002年6月にライントランセクト調査を1測線あたり離岸距離200mまで実施するとともに、水深0.5m毎に1m<sup>2</sup>の生物採取調査を行った。また、地点S1~S4では2002年6月、9月、10月、12月に水質調査を行った。

#### (2) 調査項目

広域生物調査における調査項目は、海藻草類、ウ

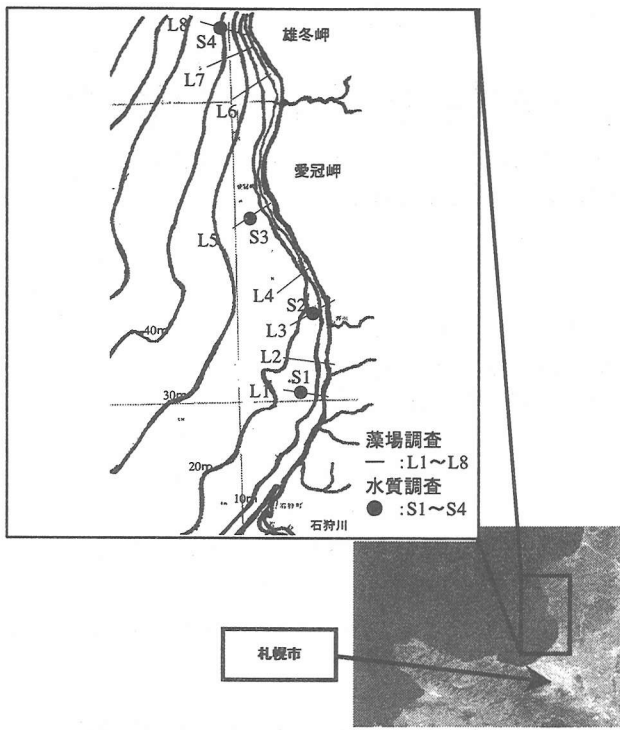


図-1 調査地点

二の分布量と底質特性である。底質は、ラインL1～L8及び地点S1～S4において岩礁帯であることが確認された。海藻草類の分布量としては杵取り調査で得られたデータと、調査と同時に水中カメラで撮影した写真及び水中ビデオカメラで撮影した画像をもとに、L1～L8の各ラインについて、1 m<sup>2</sup>程度の海藻の分布量を水深別に調査した<sup>2)</sup>。

水質調査は、地点S1～S4の水深10m地点において水深1.0m、4.0m及び7.0mの3層を採水し、分析を行った。項目は、水温、塩分、浮遊物質(SS)及び栄養塩類としての各態窒素とリン酸態リンである。また、水質調査時に船上より多成分水質計により、水温、塩分、濁度、光量子の鉛直成分を測定した。

### 3. 調査結果

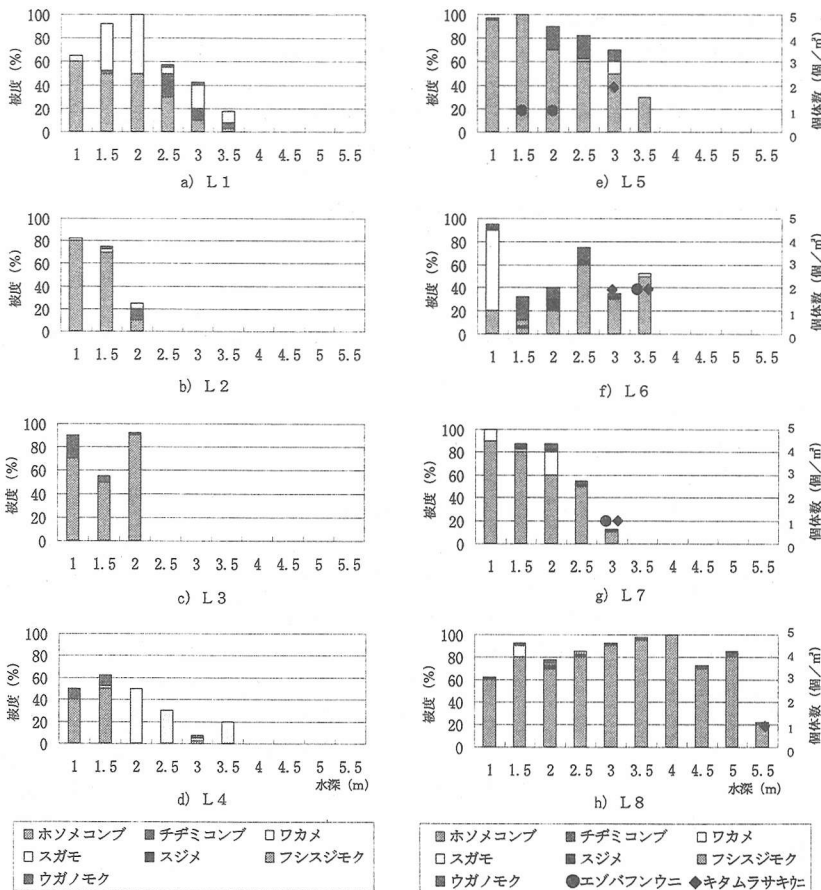


図-2 ライン調査結果



a) L1 水深2m



b) L4 水深2m



c) L5 水深2m



d) L8 水深2m

写真-1 海藻繁茂状況(水深2m)

### (1) 広域生物調査結果

広域生物調査結果は、以下のとおりである（図-2、写真-1）。

- a) 海藻草類の分布する水深は、L8を除くと概ね3.5mまでとなっている。特に、L2, L3においては、2m以深では大型の海藻草類は確認されていない。
- b) 石狩川河口に比較的近いL1, L2, L4では、多年生の種子植物であるスガモが確認されている。特に、図には示していないが、L1では、ホソメコンブより多くの本数が確認されている。また、L4では、2m, 2.5mの水深でスガモのみが確認されている。スガモを含めた大型多年生の海藻草類は、河口から遠い海域で少なく、河口近くの海域で多く確認された。
- c) 大型一年生海藻であるホソメコンブは、大型多年生の海藻草類と逆に、河口より遠い海域において多く見られた。また、比較的波当たりの強いと考えられる愛冠岬、雄冬岬周辺の測線L5, L8において多くのホソメコンブが確認された。L8では、水深5.5mと他の測線と比較して特に深い水深まで海藻が確認された。

d) 水深の浅い所では、多い測線で4種類の海藻草類が分布し、被度が高いのに対して水深の深い所では海藻の種類が少なく、被度が低い傾向が見られる。また、河口に近い海域で多くの種類の海藻草類が確認されている。

e) ウニは、河口から遠いL5~L8で数個体が確認されただけであり、この海域はウニが少ないものと考えられる。

### (2) 水質調査結果

水質調査の結果は、次のとおりである。

- a) 塩分濃度の鉛直分布は、図-3に示すとおりである。6月調査では、各地点で鉛直方向の塩分濃度の違いはほとんど見られない。また、9月、12月において表層に近い水深では、低い値となっている。なお、石狩川河口に近い地点において塩分濃度が低い値を示している。
- b) 図-4は、水温分布を示している。各地点において9月の水温が高く、12月が低くなっているとともに、水深による変化は最大で2℃程度である。
- c) 図-5の硝酸態窒素濃度についてみると、12月調査では、各地点で硝酸態窒素が高い値を示して

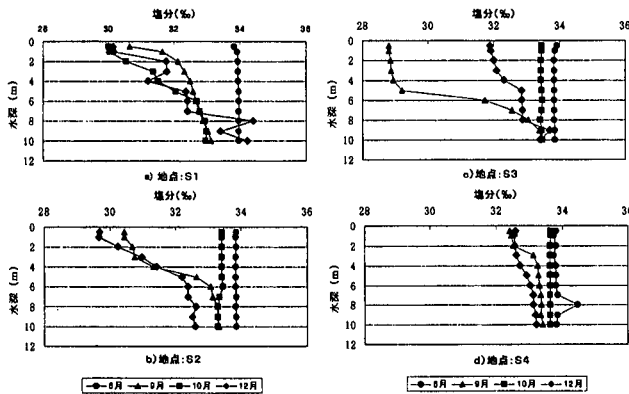


図-3 塩分濃度鉛直分布

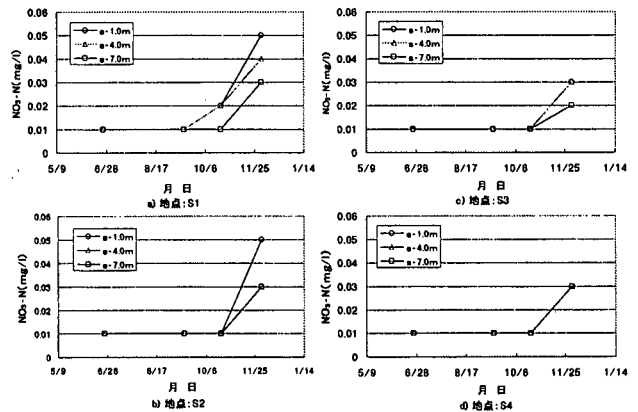


図-5 硝酸態窒素濃度

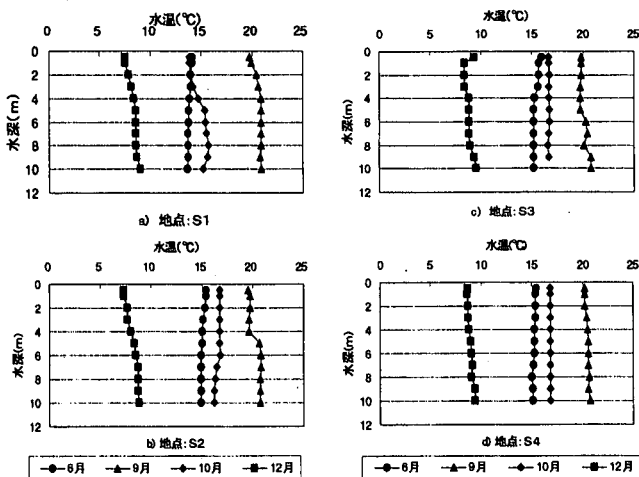


図-4 水温鉛直分布

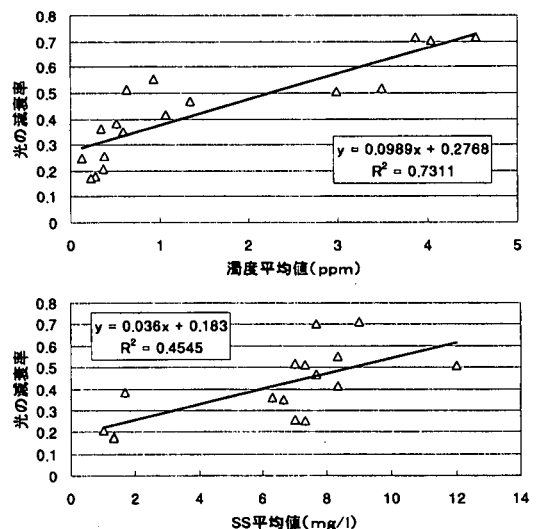


図-6 光の減衰と濁度, SS

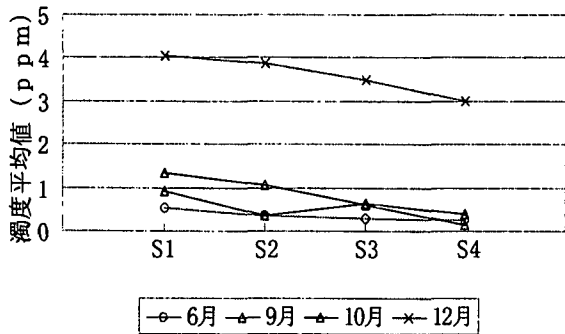


図-7 河口からの観測位置と濁度

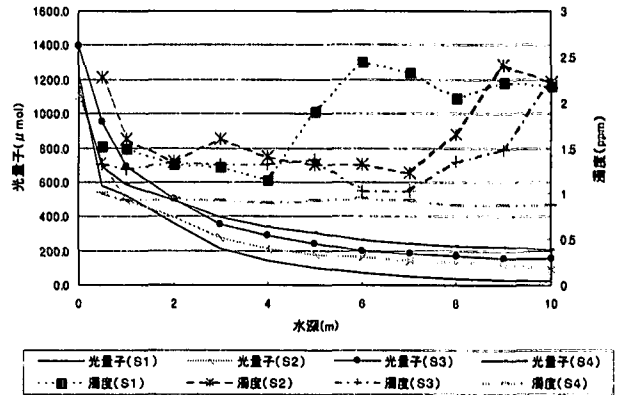


図-8 水深と光量子、濁度の関係

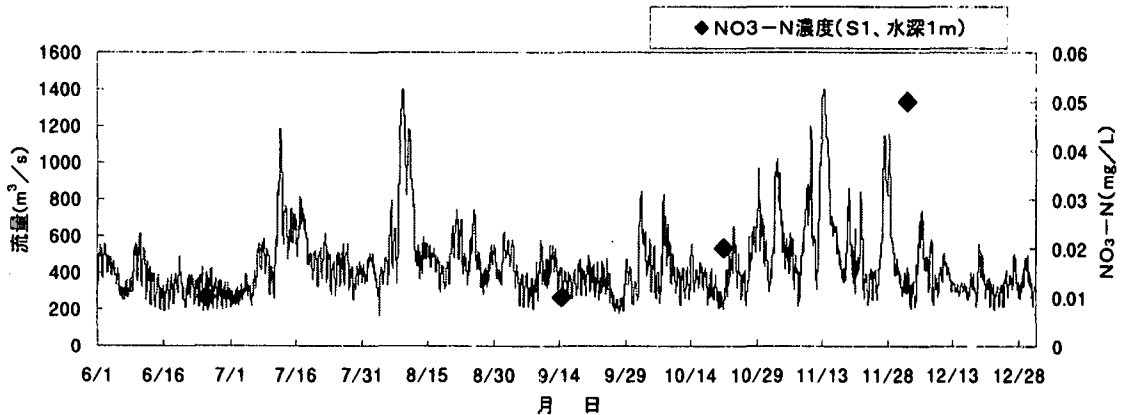


図-9 石狩川河川流量と栄養塩濃度の関係

おり、特にS1では、10月調査以降、硝酸態窒素の濃度は、水深が浅いほど高い値である。一方、S4では、12月調査で硝酸態窒素が高い値となるが、水深により濃度の違いはない。また、河口に近いS1、S2の方がS3、S4と比べて高い値を示している。

d) 図-6から、光の減衰率と濁度、SSの関係を見てみると、濁度との相関が高いことがわかる。これは、粒径が小さい浮遊物質が光の減衰に大きく寄与していることが一因と考えられる。

e) 図-7から、海藻草類の成長速度に関する光環境と相関の良かった濁度は、河口から離れた地点ほど低いことが分かった。

f) 図-8は、水深と光量子、濁度の関係を示している。光量子と濁度は、4回の水質調査結果を平均したものである。光量子は、2m以深において河口から離れた地点ほど高い値を示している。濁度については、5m以深で光量子とは逆に河口から離れた地点で低い値となっていることが分かる。

g) 図-9は、石狩大橋における河川流量と河口に近い地点S1における上層の硝酸態窒素濃度を示している。この図から、河川流量が増加した後の水質観測(10月、12月調査)で、硝酸態窒素の増加が見られることから、河川流量が栄養塩濃度に影響を及ぼしている可能

性を示唆していると考えられる。

### (3) 調査結果のまとめ

広域生物調査及び水質調査から、石狩湾の東岸海域では石狩川の影響について考えられるのは、以下のとおりである。

a) 水質調査から、石狩川河口に近い地点において上層の塩分濃度は低下するとともに、逆に栄養塩は増加し、濁度平均値が上がっていることが分かった。これらは、河川流量と栄養塩濃度の比較によって、石狩川の影響を受けている可能性があるものと考えられる。

b) 今回実施した広域生物調査では、主に大型の海藻草類及びウニなどの藻食動物の調査を行った。当該海域においては、藻食動物であるウニ数個体が確認されたのみである。これは、道南日本海側の磯焼け海域において確認されている10個体/m<sup>2</sup>以上と比較して少ない個体数である。また、ウニが確認された測線は河口から離れており、塩分濃度の変化が河口付近と比べ小さいことから、ウニ個体数は河川からの出水の影響を受けていることが推察される。

c) 石狩川河口付近(L1、L2、L4)では、ニシンの産卵場となる多年生種子植物であるスガモが確認され、河口から離れた測線では、藻

食動物とともに、ホソメコンブが多く確認されるなど河川出水が海藻草類の分布に影響を及ぼしているものと考えられ、河川の影響に伴う水質環境の相違、ウニの摂餌による基質更新などが考えられる。

- d) 石狩川河口から最も離れた観測地点S4及び測線L8の生物及び水質観測結果では、海藻草類が深くまで確認されている。また、塩分濃度、栄養塩濃度の鉛直分布では、水深方向の変化があまりみられない。S4は、雄冬岬周辺の地点であり、石狩川の影響よりも、波当たりの強さや日本海の海流、鉛直混合、湧昇流の影響等をより強く受けていることが推察される。

#### 4. おわりに

北海道南西日本海沿岸は、磯焼け現象が発生している海域があるが、石狩湾東岸海域は大型の海藻草類が多く繁茂していることが確認された。海藻草類は、石狩川河口に近い海域では、大型多年生の海藻草類が多くを占め、多種類が分布しており、遠い海

域は大型一年生海藻であるホソメコンブが優占して生息していることが確認された。また、海藻草類の分布について、塩分濃度、栄養塩濃度などの関係があることが分かった。なお、当該海域は、冬期の鉛直混合や湧昇流によって沖合から高い栄養塩濃度の海水が供給されていることが知られており、これらの影響を受けていることも考えられる。今後は、物理環境調査については、固定点連続観測を実施し、海流、湧昇流などの影響、融雪期の河川出水の影響を調査するとともに、調査海域における石狩川と中小河川の関係について検討を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 山下俊彦, 梅林司, 菅沼剛, 斎藤大作, 山崎真一 (2002): 石狩川の物質輸送特性と河口沿岸域での水質の周年変動, 海岸工学論文集, 第49巻, pp. 1011~1015.
- 2) 山下俊彦, 高橋和寛, 田畑真一, 斉藤二郎 (2000): 岩礁域と砂浜域中の岩の海藻比較による海藻繁茂への漂砂の影響, 海岸工学論文集, 第47巻, pp. 1166~1170.