

海洋環境シリーズ

小樽の海の底質はどのようになっているか？

— 漁場環境保全推進事業調査の結果から —

キーワード：小樽市沿岸、底質、化学的酸素要求量、全硫化物、有機物

はじめに

陸と海が接する沿岸域の環境や生態系は、地域住民の生活や農業・工業などの産業活動、森林伐採など陸上における様々な人為的影響を受けています。このような人間の活動は、海の環境や生態系を変化させ、漁業生物の生育環境や資源量に影響を及ぼす可能性が考えられます。

北海道立水産試験場、水産技術普及指導所では、漁場環境の監視を目的として、1996（平成8）年から2007（平成19）年まで石狩湾（小樽市沿岸）、虻田町沿岸、釧路市沿岸および紋別市沿岸の4海域において底質のモニタリング（漁場環境保全推進事業調査）を実施してきました。本稿では、小樽市沿岸について報告します。

底質を知るために何を調べればよいか

海の底質を示す指標には様々な種類がありますが、底質悪化の主要因である有機物量の指標として、化学的酸素要求量（COD）と全硫化物量（TS）が挙げられます。CODは有機物などを分解するために必要とされる酸素量のことで、したがって、CODが高いほど有機物を分解するためにたくさんの酸素を必要とする状況にあります。すなわち有機物が多く底質が悪化した環境にあることを示しています。

TSも有機物量による底質悪化の指標として用いられます。有機物の分解には溶存酸素が使われますが、有機物が多くなれば酸素はさらに減少する一方です。ではこの酸素がなくなるとどうなるか、その代役として硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）として結合している酸素が使われ、有機物が分解されず。この SO_4^{2-} 態の酸素が使われれば、硫化水素が発生し、堆積物中の金属化合物と反応して硫化物になります。TSが高いということは、溶存酸素が不足してしまうくらい有機物が多く、底質が悪化していることを示しています。

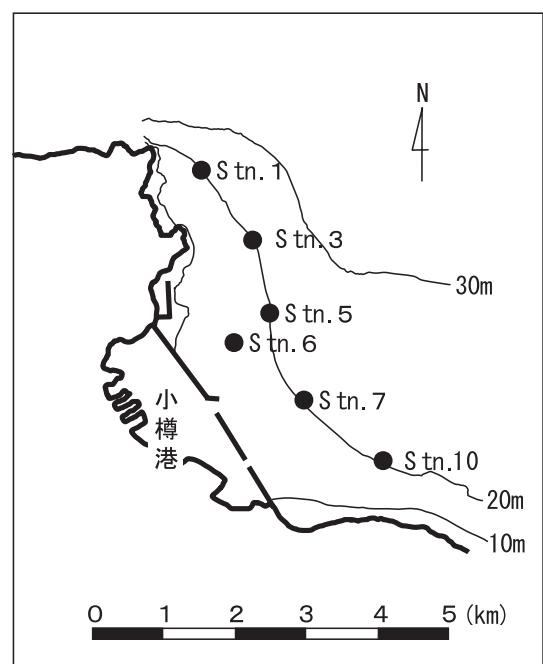


図1 調査海域

CODやTSは短時間の簡単な実験操作で測定できることから、底質の指標としてよく用いられます。小樽市沿岸では6 定点（図1）において堆積物を採取し、これらの2つの指標から底質の悪化状況を調べました。また、堆積物の粒度組成を調べた結果、小樽港より北側の定点（Stn. 1、3、5、6）で砂質の割合が高く、南側の定点（Stn. 7、10）で泥質の割合が高い堆積物であることも確認しました。

どこで悪化しているか

1996～2007年のCODおよびTSの平均値の分布をみると（図2）、両指標ともに春季および秋季にStn. 7と10で高く、Stn. 1と3で低いことがわかります。CODは水産用水基準（20mg/gO₂乾泥）

を超えていませんが、TSは春季および秋季ともにStn. 7と10で水産用水基準（0.2mg/gS乾泥）を超えており、南部で底質が著しく悪化していることが考えられます。同じ小樽市沿岸でも、祝津や高島など北部と朝里や小樽築港など南部とでは底質状況が全く異なっています。

いつから悪化しているか

南部のStn. 7と10ではいつから底質が悪化しているのでしょうか。図3、4に1996～2007年のCODおよびTSの経年変動を示しました。CODは春季では2000年頃から増加し始め、観測開始以降1.5～3倍程度に上昇しています。秋季でもやはり同じ頃の1999、2000年頃から増加し始め、観測開始以降2～3倍程度に上昇しています。これまでCODは水産用水基準（20mg/gO₂乾泥）を超えたことはありませんが、近年上昇傾向にあり、底質悪化が進行していることが考えられます。

TSは春季では2000、2001年頃から増加し始め、観測開始以降4～8倍程度と著しく上昇しています。秋季はやや早い1998、1999年頃から増加し始め、観測開始以降4～15倍程度と著しく上昇しています。さらに2000年以降はほぼ毎年水産用水基準（0.2mg/gS乾泥）を超えており、底質悪化が著しく進行していることがわかります。

海上保安庁の海底地形地質調査報告によると¹⁾、泥は小樽港内と、Stn. 7、10付近を中心に高島岬沖から朝里～張碓沖まで分布し、小樽港内との間には砂が分布しています。かつては河川の泥質物が河口から沖まで連続して堆積し、対馬暖流水の一部が時計まわりに流れることによって沖に向かって半島状に張り出していました。ところが、1908（明治41）年および1921（大正10）年の小樽港北および南防波堤の完成により、泥質物の

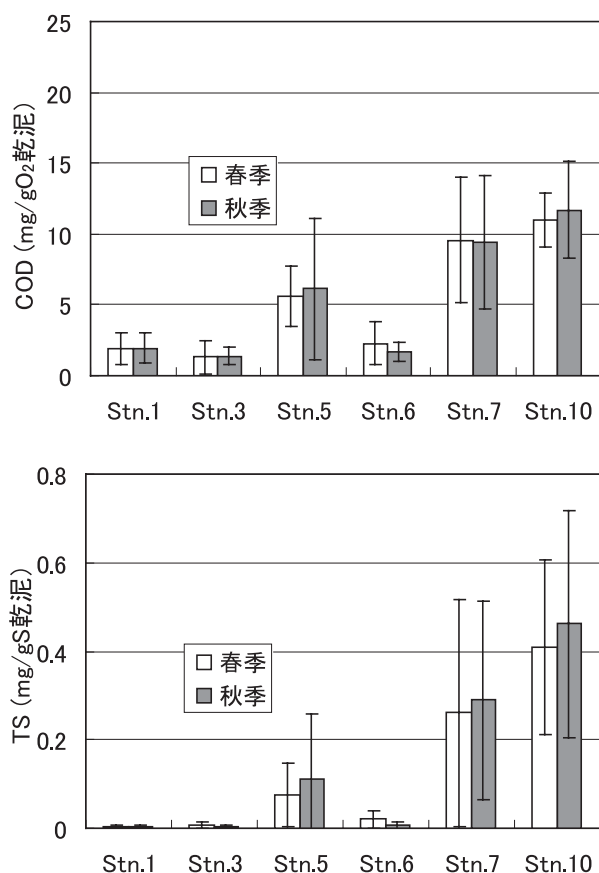


図2 小樽市沿岸における1996～2007年のCODおよびTSの平均値（誤差範囲は標準偏差）

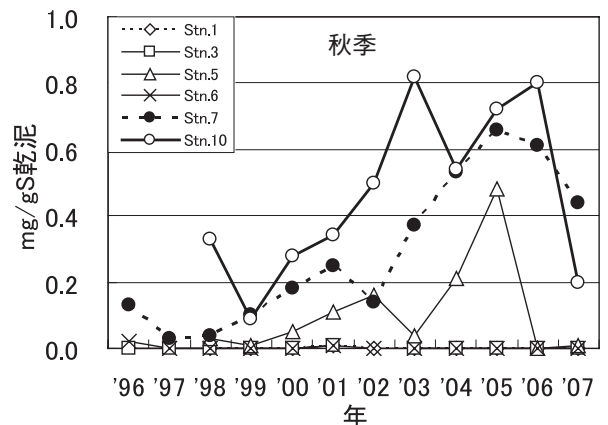
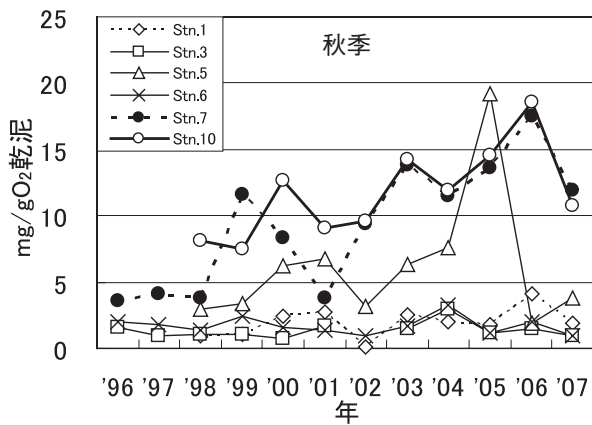
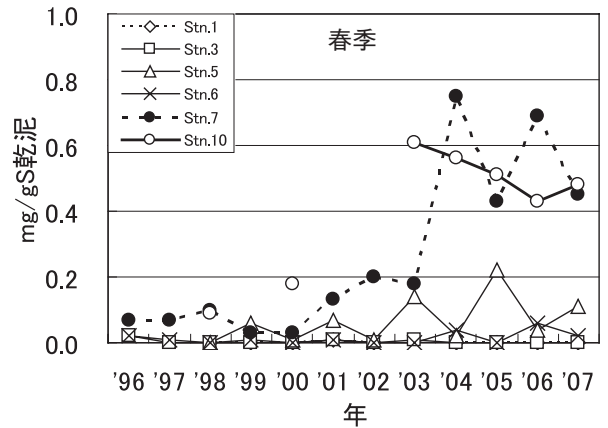
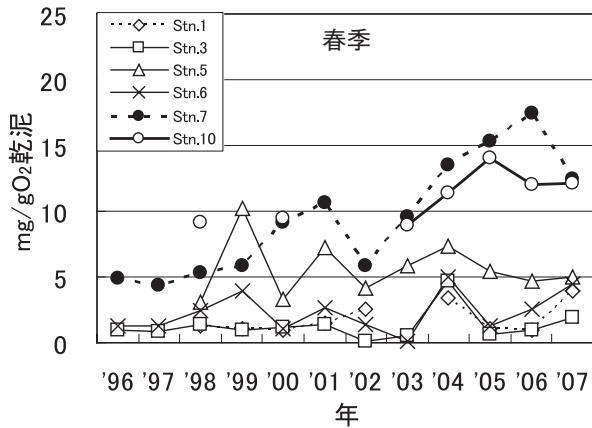


図3 小樽市沿岸におけるCODの経年変動

図4 小樽市沿岸におけるTSの経年変動

供給が小樽港内に封じ込められ、かわって赤岩山地からの粒の粗い堆積物が泥質堆積物を覆うことになった結果、現在のように、砂質堆積物がStn.1～6付近の北東部に、泥質堆積物が港内とStn.7、10付近の南東部に二分するようになったと考えられています。実際に1893（明治26）年測量の旧版海図5号「小樽港」によると、泥が湾奥部から沖まで連続して分布していたようです。したがって、Stn.7および10付近の海底は、近年泥が急激に積もったのではなく、少なくとも100年以上前から泥質だったようです。しかしながら、ここ数年はCODやTSが増加しており、底質悪化が著しく進行していると考えられます。

2007年はCOD、TSともに減少しましたが、それ以外の年は増加傾向にあります。良好な漁場環

境を維持することは、漁場の持続的利用や安全な水産物を生産・供給するうえで重要なことです。そのためには現状把握のモニタリングを継続すると同時に、底質悪化の要因を知ることが望まれます。

文献

- 1) 海上保安庁水路部：5万分の1沿岸の海の基本図. 海底地形地質調査報告, 小樽, 1980, 31.

(栗林貴範 中央水試海洋環境部

報文番号B2306)