

1. はじめに

当社の新人研修では、海域の底生生物調査がほぼ例年実施されてきている（例えば、中西ら，2007；濱治，2020）。底生生物は一般に移動性に乏しく、調査場所の水質や底質といった周辺環境の影響を直接受けやすいことから、こういった環境の変化を知るための有効な指標とされる（菊池・小菅，1999）。そのため、海域で底生生物を採集して分析すると同時に、採集場所の底質環境を観測、分析するという一連の作業を含んだ底生生物調査は、当社の業務のなかでも基本的なものの一つと位置付けられ、その調査結果の蓄積は重要と考えられる。

令和3年度新人研修では、神奈川県小田原市沿岸において底生生物調査を実施し、本海域の底生生物相と底質環境との関連性について把握することを目的とした。

2. 調査方法

2.1 調査地点

調査は、2021年7月10日に、相模湾北西部に位置する神奈川県小田原市地先の海域で実施した。

小田原市内には、北部の市街部を流れる酒匂川と、南部を流れる早川（いずれも二級河川）がある。本調査では、これら2つの河川の河口付近から岸沖方向に採泥地点を設定した。調査地点は、酒匂川河口の岸寄りの水深10m程度（St.1）と沖側の水深20m程度（St.2）、早川河口の岸寄りの水深10m程度（St.6）と沖側の水深20m程度（St.8）とした。さらに、これらの河口域とは別に、小田原漁港内にSt.7（水深10m程度）を設けた（図1）。なお、各調査地点はハンディGPS（eTrex® 30J GARMIN製）およびポータブル測深器PS-7（本田電子株式会社製）を用いて測位した。

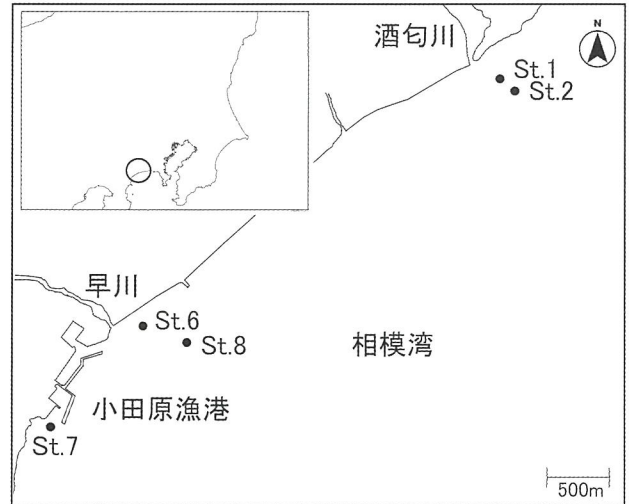


図1 調査地点図

2.2 調査方法

2.2.1 水質

調査時の水質を、多項目水質計（AAQ177、株式会社JFEアドバンテック製）を用いて観測した。観測項目は水温、塩分および溶存酸素量（DO）とし、海面直下（水深0.1m）から海底面まで0.1m間隔で連続的に観測した。

2.2.2 底質

底質の試料は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（離合社製、採泥面積0.05m²）を用いて採取した。採取した底泥は、船上で防水白金複合形ORP電極（9300-10D、堀場アドバンスドテクノ製）を用いて酸化還元電位（ORP）を測定した後、粒度組成と強熱減量（IL）を分析するために所定の容器に分取し、冷蔵保管のうえ持ち帰った。得られた底質試料は、実験室にて、粒度組成はJIS A 1204、ILは環水管127号底質調査方法II.4にそれぞれ準じて分析した。

2.2.3 底生生物

底生生物の試料は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて底泥を各地点3回（＝採泥面積0.15m²）採取した。採取した底泥は船上にて1mm目の篩を用いて洗浄し、篩上の残渣を最終濃度が10%になるよう中性ホルマリンで固定し試料とした。得られた試料は実験室に持ち帰り、底生生物を選別し、種別に個体数と湿重量を測定した。

3. 結果

3.1 水質

各調査地点における水温、塩分および溶存酸素量の鉛直分布を図2に示した。

水温、塩分は各地点とも表層から水深3mまでの範囲内で変化が大きかった。とくに塩分については表層から3m層にかけて20から33へと高くなり、それ以深では大きな変化はなかった。水温はSt.1、6、7で水深3m以深に大きな変化は見られなかったがSt.2、8では水深15m以深で水温が低下する水温躍層が確認された。

DOは、いずれの地点においても表層から水深3mにかけて約8mg/Lから約7mg/Lへと低下したが、それ以深では大きな変化がみられず底層付近においても6.7mg/L以上であった。

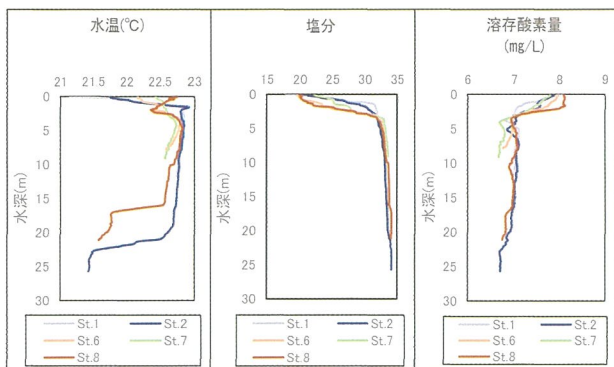


図2 水深別の水温、塩分、DO

3.2 底質

粒度分析の結果を図3に示した。

酒匂川河口および早川河口の4地点では、細砂とシルト・粘土分の割合が全体の80%以上を占めた。なかでも、St.1、2、8はシルト・粘土分の割合が高く、いずれも全体の20%~40%を占めた。

一方、小田原漁港内のSt.7では、シルト・粘土分の比率が2.9%と低く、粗砂~中礫分の割合が67.0%と高かった。ORPの現地観測結果およびILの分析結果を図4に示した。

ORPは早川河口のSt.6および小田原漁港内のSt.7で正の値を示し、他の3地点では負の値を示した。ILはSt.1が5.2%と最も高く、St.6が1.3%と最も低い値を示した。

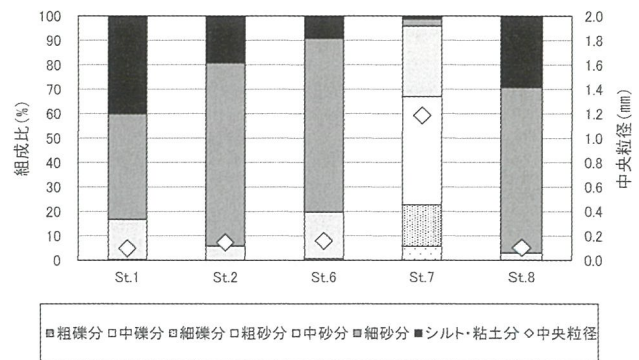


図3 粒度分析結果 (◇は中央粒径を示す。)

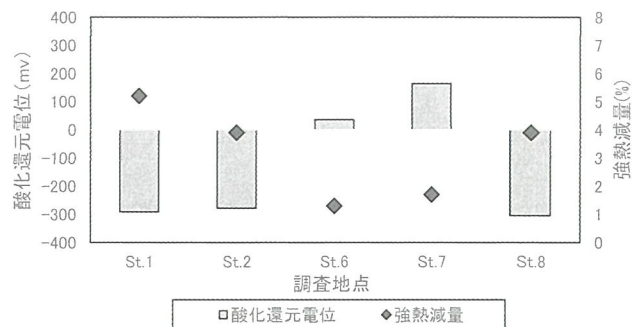


図4 強熱減量(棒グラフ)、酸化還元電位(散布図)の測定値

3.3 底生生物

地点別の底生生物の出現状況を図5に示した。なお、個体数、湿重量が全体の5%以上を占めた種については優占種とし、凡例に示した。

出現種類数は、港内のSt.7を除き、16種から53種の範囲内にあり、酒匂川河口、早川河口ともに、岸側よりも沖側に多かった。単位面積当たりの個体数は、酒匂川河口の岸側に位置するSt.1で321個体/m²、沖側のSt.2で1,485個体/m²、他方、早川河口の岸側であるSt.6で168個体/m²、沖側のSt.8で1,279個体/m²と、種類数と同様に沖側の地点で多かった。また、単位面積当たりの湿重量は、種類数や個体数の場合と同様に沖側の地点で多かった。種別の出現状況について調査全体での個体数はアサヒクヌタレガイが95個体/m²(調査地点の平均密度)で最も多く、ミズヒキゴカイ科、タケフシゴカイ科がこれに次いだ。

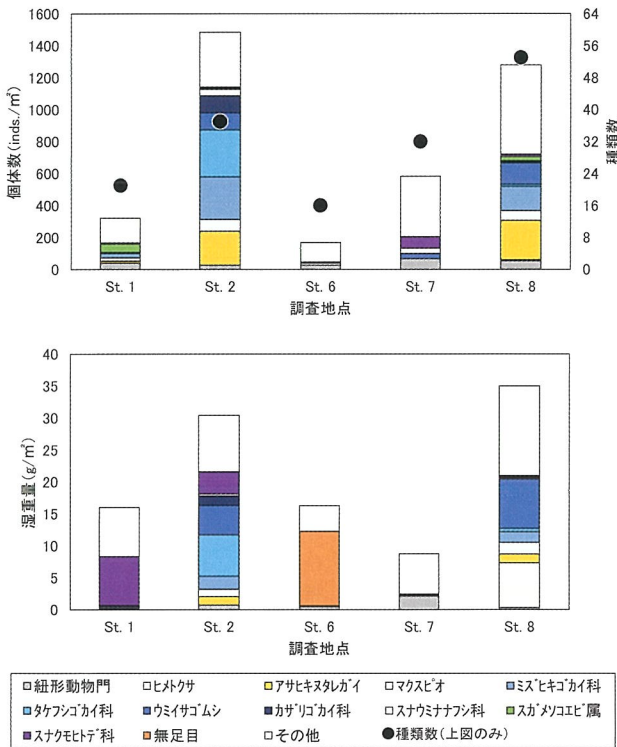


図5 各地点の底生生物の出現状況（個体数、湿重量が全体の5%以上を占めた種のみ種別に表記）

4. 考察

4.1 環境要因

内湾域など閉鎖的な海域においては、水深の増加に伴い有機物量と泥分の比率などが変化し生物の現存量は水深の浅い地点で多く、深い地点で少なくなる場合が多い（例えば、高山ら、2005）。しかし、本調査では、酒匂川河口においても早川河口においても、水深約10mの岸側の地点（St.1、St.6）よりも水深約20mの沖側の地点（St.2、St.8）で、底生生物の種類数、個体数、湿重量が多かった。また、夏季の成層期には、底層の貧酸素化が原因で底生生物の生息を制限する場合もあるとされるが（日本ベントス学会、2020）今回の調査地点は、St.7を除き、南東方向に開けた直線的な海岸線に沿って位置しており（図1）、こういった地理的条件から底層水が貧酸素化しやすいと考えられる7月の調査であったにもかかわらず、DOの観測結果からは、港内に位置するSt.7も含め、全ての調査地点で底生生物の生息に影響を及ぼすようなDOの低下は確認されなかった（図2）。

そのため、本調査海域では閉鎖的な内湾域でみられるような底層の貧酸素化による底生生物の生息環境への影響は少ないものと推測された。

4.2 特徴的な種

優占種のうち、本海域を特徴づける種として、アサヒキヌタレガイ *Pseudacharax japonica*（二枚貝綱・キヌタレガイ目・キヌタレガイ科）が挙げられる。本種は環境省のレッドリストで絶滅危惧種II類に指定されているが、本調査では調査全体の総個体数でも優占種となり、St.2やSt.8ではとくに多かった。

アサヒキヌタレガイは鰓に化学合成細菌を共生させ、還元的な砂泥底に生息する（松本、2006）。さらに、紀伊半島の和歌山県沿岸で調査された事例によると、本種は近縁のキヌタレガイに比べて開放的で酸素供給が十分であり、有機物負荷は多いものの富栄養化がそれほど進行していない養殖漁場の近傍で多いとされる（上出、2011）。和歌山県沿岸では、最大3個体/0.04m²（75個体/m²）の生息密度であったことが記されており、これに比較すると本調査海域のSt.2、8は個体数密度が高い地点といえる。

St.2、8の底層DOは7mg/L前後、ILは3.9%であり、有機物負荷は多いが貧酸素化に至らない点で上出（2011）の条件に一致した。また、本種はSt.1でも出現したが、その個体数はSt.2やSt.8よりも顕著に少なかった。St.1は、ILが5.2%と全地点中で最も高く、シルト・粘土分が約40%と全地点中で最も高かったことから、開放的な環境を好む本種（上出、2011）がSt.1の高い有機物量や含泥量の環境を避けた可能性も考えられる。なお、本種が出現しなかったSt.6とSt.7については、ORPが正の値を示し、ILが2%未満と低い値を示したことから、さらにSt.7については海底が砂礫分を主体として構成されていたことから、本種の生息に欠かすことができない環境が海底に形成されていなかったものと推測された。

以上のことからアサヒキヌタレガイの例にあるように底生生物のなかには底質や底層の水質について好適な環境が限定的で、わずかな環境変化で生息を左右する種も存在することがわかった。

5. 今後の展望

本調査では底質や水質など周辺環境と底生生物相との関連性だけでなく、種によっては有機物量や底泥の粒径などわずかな環境の違いが生息を左右する可能性が示された。このことは環境調査で底生生物調査を実施することの有効性を示す結果であるといえる。

一方、本調査で出現したアサヒキヌタレガイは、近年日本沿岸で分布域の減少が危惧されており、こういった観点から、本海域は貴重な自然環境が残された場所であると考えられた。本研修では、こういった希少種とされる種の分布実態を把握するためにも底生生物調査を行うことの重要性を感じた。また、昨年度までの当社の研修は千葉県小湊海域での調査がほとんどであった。本調査海域は同じ太平洋に面した開放的な海域であるために環境が同様であると想像していたが、底質や水質、底生生物相も大きく異なっており、本研修において海洋環境の複雑さを改めて体感することができた。

参考文献

- 濱治良彬. 2020. 小湊周辺海域における底層環境と底生生物群集. 日本海洋生物研究所 2020 年年報, 20-25.
- 菊池知彦・小菅英明. 1999. 相模湾真鶴半島尻掛海岸におけるメイオベントスの分布生態. *Actinia*, 12 : 135-146.
- 松本寛人. 2006. 深海に棲息する二枚貝類の系統と進化. つくば生物ジャーナル, 5(1). <https://www.biol.tsukuba.ac.jp/tjb/Vol5No1/TJB200601200200783.html> (2021 年 12 月 25 日閲覧)
- 中西敏之・輪島 毅・笹原耕治・松丸 智・岡靖一郎. 2007. 小湊研修報告-海域底生生物調査-. 日本海洋生物研究所 2007 年年報, 15-21.
- 日本ベントス学会. 2020. 海岸動物の生態学入門—ベントスの多様性に学ぶ. 海文堂, 202-207.
- 高山百合子・上野成三・湯浅城之. 2005. 底生生物の出現特性から見た人工干潟の最適底質条件. 大成建設技術センター報, 38 : 1-6.
- 上出貴士. 2011. 和歌山県沿岸におけるキヌタレガイ *Petrasma pusilla* とアサヒキヌタレガイ *Acharax japonica* (二枚貝綱, キヌタレガイ科) の分布と生息環境. 南紀生物, 53 : 71-77.

