

川崎港の海水温と水質変動に関する調査

- 永山 恵、岩渕 美香（川崎市公害研究所）
二宮 勝幸（横浜市環境科学研究所）
安藤 晴夫（東京都環境科学研究所）
牧 秀明（独立行政法人 国立環境研究所）

川崎港に設置した水温ロガーの測定データをもとに、海水温の鉛直方向の季節変動を調査した。その結果、冬季には表層と底層の海水が混合するため水温差は比較的小さいが、春季から秋季にかけては海水の成層化が起こるため水温差が大きくなることが明らかになった。また、海水温の連続的な測定することで、海水中の水質変動を詳細に把握できることが分かった。

1 はじめに

地球温暖化による影響やそのリスクに関する研究は、特に気象変動や洪水リスク等の分野で活発に行われているが、日本沿岸の水環境に関してはサンゴ礁への影響等限られた知見にとどまっており、地球温暖化と関連づけられた水質、生態系への影響は把握されていない。そこで、国立環境研究所と全国の地方公共団体では、地球温暖化がもたらす日本沿岸域の水質変化とその適応策に関して平成 20 年度から共同研究を開始した。この共同研究では、各地方自治体で測定している公共水域の水温データを統一した手法で解析し、地球温暖化の水質への影響について研究している。今回は、この研究の一環として実施している水深別の海水温連続測定結果及びその活用の可能性について報告する。

2 目的

水温は環境基準の項目ではないが、神奈川県では環境基準の水質測定時に必ず記録（以下、「測定計画データ」という。）を残しており、数十年にわたるデータの蓄積がある。したがって、これらの測定計画データを統一した手法で解析することで全国規模の水温の影響評価が可能になると考えられるが、月数回の表層と底層の測定計画データだけでは、海水温の変動傾向を精度よく解析するためには不十分である。そこで本調査では、測定計画データを検証し、海水温の詳細な変動を把握することを目的に平成 21 年 2 月から川崎港に水温ロガーを設置し、水深別かつ高頻度に水温測定を行った。

3 調査方法

3.1 水温測定地点と測定機器

水温の測定は川崎市の南端、東扇島の波除堤（図1、図2）で行った。測定にはオンセット社の耐圧防水温度計測データロガー「ティドビット v2」（図3）を使用した。



図1 水温測定地点



図2 東扇島波除堤



図3 測定機器

3.2 設置方式と測定条件

水温測定は表層測定用と各層測定用の隣接した2本の系を用いて行い、表層測定用では潮位に連動して移動する浮きの下端に、各層測定用では海底から1 m間隔にそれぞれ水温ロガーを設置した（図4）。各ロガーは10分毎に1回水温データを記録するように設定し、平成21年2月から約10ヶ月間測定を行った。

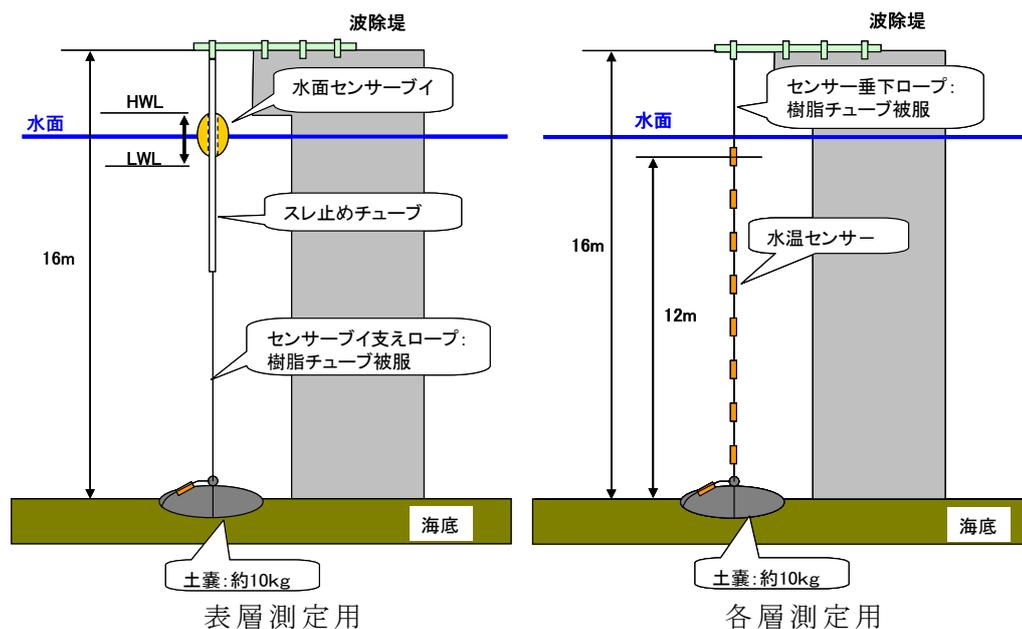


図4 設置方式

4 結果

4.1 各層海水温の季節変動

平成20年2月から平成20年12月までの各層水温の季節変動を示す(図5)。2月から4月にかけての各層の水温差は2~3℃程度だが、4月から10月は各層の水温差が大きくなっている(8月に最大で10℃)。この結果は、水温の低い冬季には表層水と底層水が十分に混合されているが、水温の高い夏季に表層と底層で密度分布の違う層を形成(成層化)していることを示している。

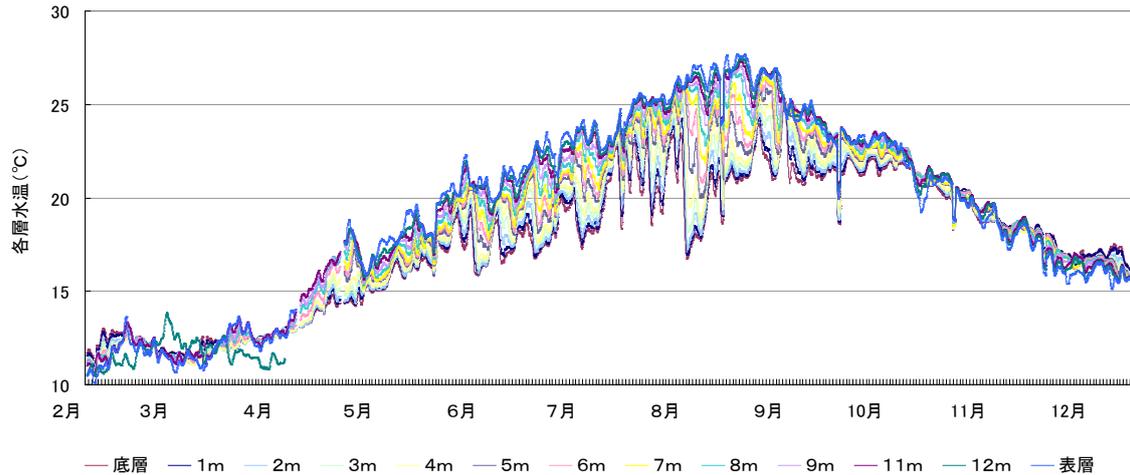


図5 各層水温の季節変動

4.2 水温ロガーデータと測定計画データの比較

表層と底層の海水温についてロガーの水温測定データと同期間に測定した測定計画データを比較した(図6)。両者の表層水温は測定期間を通してほぼ一致したが、底層水温は概ね類似した値を示したものの、成層化する夏季に大きな変動がみられた。このような夏季の底層における海水温の変動を把握するためには、さらに詳細にデータを検証する必要がある。

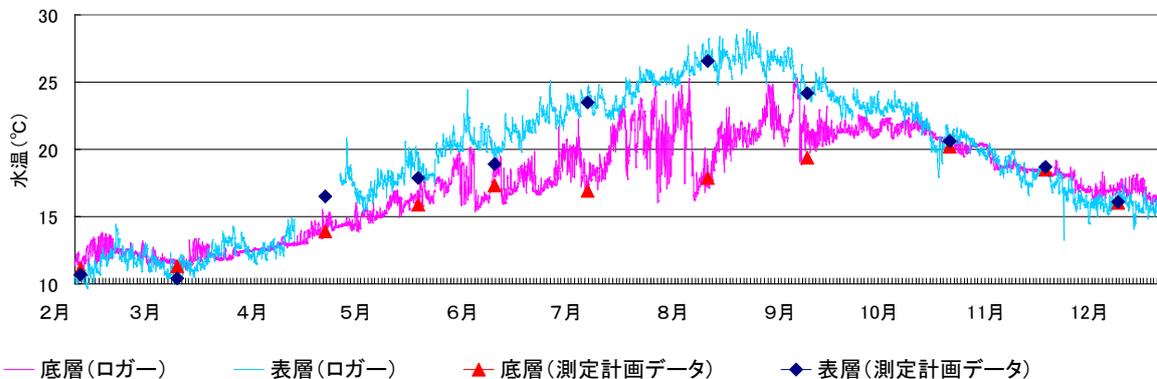


図6 ロガーデータと測定計画データの比較

5 おわりに

公共用水域調査の水温測定データを使って海水温の変動傾向を解析する際、測定が表層と底層のみであることや測定頻度の低さが問題となる。そこで、今回は水温を深度別かつ測定頻度を密にして調査を実施したところ、①表層水温については測定計画データの変動は川崎港における連続的な水温変動と一致していたが、②夏季の底層水温の評価についてはさらに検討すべき課題が残されていたことが分かった。今後は、さらに数年間水温ロガーを用いて深度別の水温調査を実施し、川崎港での水温変動を正確に把握するとともに、東京湾外からの海水の流入等その他の要因も考慮に入れることで、公共用水域の測定データを利用して海水の温暖化の傾向を解析できると考えている。

また、深度別の海水温の連続データはあまり測定された例はないが、このようなデータは東京湾の様々な状況を把握することにも応用できると考えられる。東京湾の水質は内陸からの河川水と東京湾外からの海水の影響を受けて変動しており、特に、気温の高い夏季には成層化が起こるが、気温の低い冬季は表層と底層の海水が循環し海水密度は均一化される（図6）。海水の成層化は東京湾での貧酸素水塊の形成や赤潮・青潮の発生など東京湾内の水質汚濁の要因と深く関わっていることから、海水温を深度別かつ高い頻度で測定した水温データは公共用水域の水温の解析に利用できるだけでなく、赤潮や貧酸素水塊の出現状況などを連続的に把握することにも活用できる。

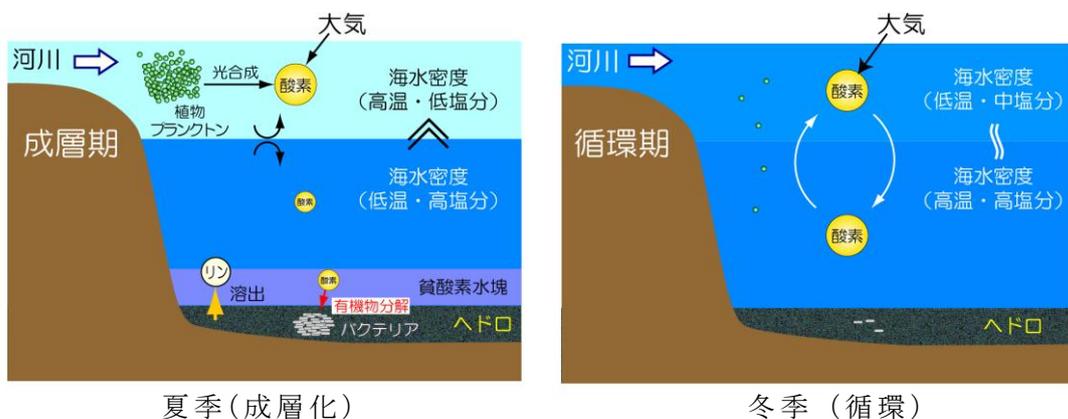


図6 東京湾の水質変動