

センサネットワークを用いた 周防大島の浅海域における海水温と塩分濃度の調査

Using Sensor Network Investigation of Seawater Temperature and Salinity in the Shallow Water Area Suo-oshima

中野 裕紀 吉田 将司
Yuki Nakano Masashi Yoshida
サレジオ工業高等専門学校
Salesian Polytechnic

1. 緒言

近年、内海において地球温暖化に伴う海水温や塩分濃度の上昇が報告されており、これらの影響による海中の生物の減少や生息域の変化等が危惧されている[1]。また、海水温と塩分濃度の季節や時間による変動は、プランクトンや藻の生育状況に影響を及ぼす。海水温や塩分濃度の変動は、水中の生態系に影響を与えるため、水塊構造等の環境調査は重要である。本研究の対象地域である周防大島は、豊後水道や関門海峡による海流や、汽水域の海底から湧き出す沿岸湧水などの影響を強く受ける。また、周防大島の北東部ではニホンアワサンゴの生息域として有名であり、産卵時期等の生態に関する研究が行われている[2]。水塊構造の調査方法としては、CTDやADCPなどの方法がある。これらは高精度である一方、コストや実時間性といった面で不十分であった。そこで、本研究室では多点、多層、実時間で観測可能な簡易型の水温観測ノード(A, B, C, Dノードの4基)と塩分濃度観測ノード1基を開発し、周防大島の沿岸域へ導入した[3][4]。また、Google EarthやQGIS等で表示するシステムも構築している[5]。

本稿では8月に実施した実地試験の結果について報告する。実験は周防大島の西側に位置する大島商船高専と、北東部に位置するなぎさ水族館近くの沿岸域で行った。

2. 実験内容

今回、周防大島の2箇所フィールド実験を実施した。
・なぎさ水族館の隣にある陸奥記念館に基地局、なぎさ水族館近くの沿岸域に水温観測ノード1基(Bノード)を設置し、水深別の観測と通信確認実験。
・大島商船高専の浮桟橋に水温観測ノード1基(Cノード)と塩分濃度ノード1基を設置し、通信確認及び、水温と塩分濃度の観測実験。

Bノードをなぎさ水族館に設置するため、水温計測のプロローブを5[m]から30[m]に延長した。この延長に伴いサーミスタ抵抗値が変化したため、プログラムにて補正をした。次に、塩分濃度ノードを周防大島の浮桟橋に常時設置するため、回路基板や塩分濃度計を収納するためのケース、固定器具を新規作成した。また、一昨年から、塩分観測ノードはデータ欠損が発生していたため、回路基板を再作成し、欠損のない状態を学内で確認した。

3. 結果

なぎさ水族館近くの沿岸域における水温観測に関しては、延長ケーブルの接続部への浸水により、計測された水温はデータとして不十分であった。通信状況に関しては、基地局側の受信信号強度(RSSI)は-122[dBm]から-133.75[dBm]であり、平均値は-126.44[dBm]であったが、データ欠損率は約2.43[%]と低く、通信可能であることがわかった。

次に、図1は浮桟橋に設置してから1日後の2022年8月27日8:30から2022年8月28日8:25までの水温と潮汐の

分布図である。19:30から翌日の7:25頃まで海水温のデータが欠落している要因はバッテリー残量が不足したためである。海水温は、潮位が下降する13:30から15:00にかけて上昇し、潮位が上昇する15:00から18:30にかけて下降している。このことから、潮位と海水温の変動に関係があることが確認できた。また、RSSIは-97[dBm]から-123.25[dBm]、平均値は-108.98[dBm]、データ欠損率は約9.21[%]であった。塩分観測ノードに関しては、データの送受信が確認できなかった。

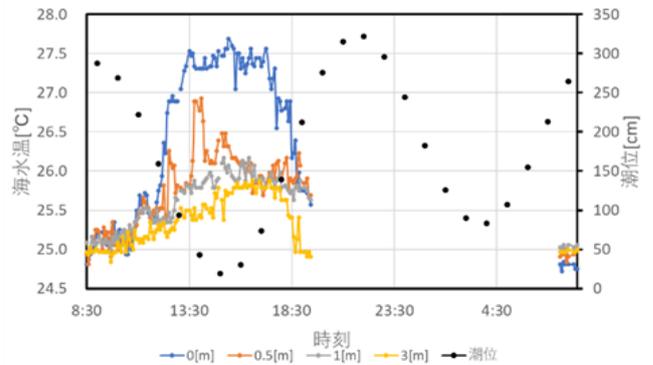


図1 深さ方向の海水温の分布と潮汐

4. 結言

なぎさ水族館近くの沿岸域でデータの送受信が可能であることを確認した。しかし、計測プロローブの延長に伴った浸水によって海水温のデータは取得できなかった。

浮桟橋では海水温と潮汐の関係を表す結果が取得できた。その一方で、観測予定であった塩分に関しては、通信環境が芳しくなく取得できなかった。

今後は、水温観測ノードの浸水対策、塩分濃度ノードのプログラム変更を行い、改良したノードを使用して再びフィールド実験を行う予定である。また、取得データをGoogle drive上で実時間的に表示するシステムの導入を目指す。

文献

- [1] 高橋暁, 清水祥平. "瀬戸内海の長期水温変動". 海洋気象学会, 2004. 80(2), pp.69-74.
- [2] 山本民次, 中西夏希, 竹田一彦, 友澤裕介. "大黒神島および周防大島における海底湧水による物質負荷". 日本水産学会誌, 2017, 83(3), pp.385-391.
- [3] 小嶋碧斗. "太陽光発電を用いた沿岸センサネットワークへの電力供給の検討". サレジオ工業高等専門学校, 卒業論文, 2020.
- [4] 澤瀉隼. "沿岸センサネットワーク用塩分濃度観測ノードの改良". サレジオ工業高等専門学校, 卒業論文, 2020.
- [5] 川島爽義, 吉田将司. "多点多層センシングに対応したセンサデータのリアルタイム可視化システムの検討". 測位航法学会, 2021. pp.258.