

下田沖における炭酸系の季節変動とその支配要因

松下 幼奈 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 濱 健夫 (筑波大学 生命環境系)

背景

海洋は大気中に放出される二酸化炭素の約 1/3 を吸収している。海水中の CO₂ は重炭酸塩、炭酸塩に変化する際に水素イオンを発生させ、それにより海水の pH が低下する海洋酸性化が近年問題となっている。産業革命以降、大気 CO₂ の増加に伴い、海洋表層の pH は約 0.1 低下しており、今世紀中には更に 0.3 程度の低下が予測されている。このような海水の pH 低下は、海洋の生態系や物質循環に影響を及ぼすと考えられ様々な研究が行われているが、その多くは現在外洋で行われている。沿岸域では淡水の影響、微細藻類の現存量の大きさ、大型藻類の影響など、外洋とは異なった環境で酸性化が進行していると考えられる。沿岸生態系への酸性化の影響を評価するためには、沿岸域に特徴的な炭酸系の動態を理解する必要がある。しかし、人為的な影響を評価するほどの精度を有した観測はまだあまり行われていない。そこで本研究では、沿岸域の炭酸系の動態とその支配要因を明らかにするため、下田大浦湾沖定点にて定期的に採水を行い、炭酸系のパラメータを高精度で測定した。

方法

2011 年 11 月 28 日から、筑波大学下田臨海実験センター近隣の大浦湾沖定点 (北緯 34° 38.951、東経 138° 57.010) にて、月 2 回の頻度で採水を行った。採水は 1、10、20、30 m の 4 層からニスキンボトルを用いて行い、その際 CTD センサーにより水温、塩分 (Salinity)、伝導度、クロロフィル a 濃度を同時に測定した。

溶存無機炭素 (DIC) と全アルカリ度 (TA) を測定するためのサンプルは、海水を 250 ml のガラス瓶に分取し、生物活性を止めるために飽和塩化水銀溶液を加えて保存した。また、採水した海水を粒子保持能 0.7μm の GF/F フィルターでろ過し、得られたろ液を溶存態有機炭素 (DOC)、フィルターを懸濁態有機炭素 (POC) のサンプルとして用いた。

DIC、TA は気象研究所にて、全炭酸・アルカリ度分析装置を用いて測定した。そして、計算プログラム CO₂SYS を用いて、得られた DIC、TA の値と、現場の水温、塩分の値から pH、pCO₂ の値を計算した。また、フィルター上に保持された POC は、元素分析計を用いて測定を行った。

結果・考察

観測地域の水温は 2 月に最も低くなり、それ以降は徐々に上昇した。特に 6 月以降は表層の温度が上昇しており、鉛直混合が起こりにくくなったことで、混合層も浅くなる傾向が見られた。

DIC は 2 月頃まで増加し、3 月以降は減少する傾向にあった。一方、POC やクロロフィル a 濃度は 3 月頃から大きく上昇していることから、DIC の減少は、春のブルームで植物プランクト

ンが増加し、DIC の取り込みが大きくなったためであると考えられる。また、2 月頃までの DIC 増加は、冬季の鉛直混合が活発化することにより、下層の DIC 濃度の高い水塊と混合したためと考えられる。pCO₂ も DIC と同様の季節変化を示した。対して pH は 2 月頃までは減少したが、3 月以降は増加傾向であり、DIC の変化に影響を受けていることが示唆される。POC、クロロフィル a 濃度は 7 月以降減少傾向であるため、今後 DIC は徐々に増加してくると考えられる。

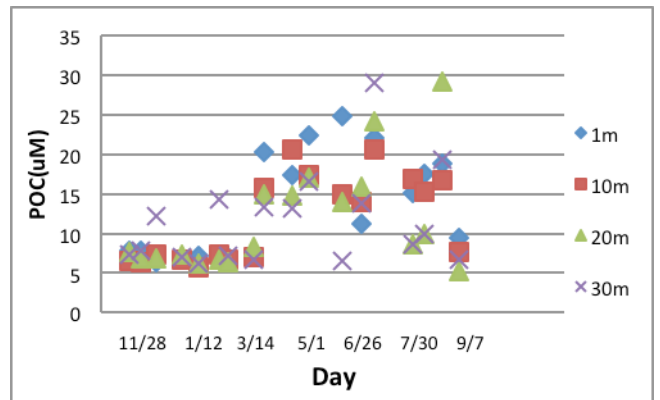
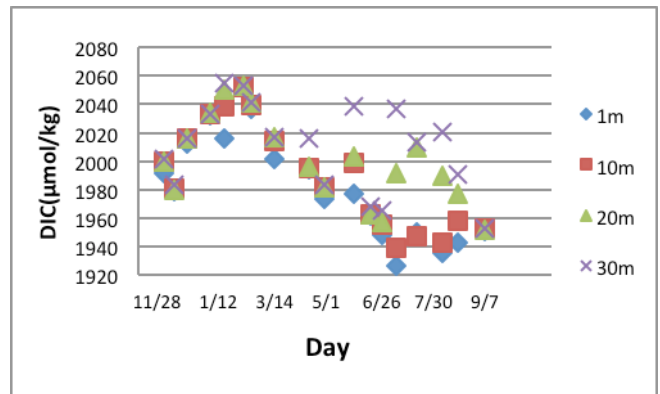


Fig.1 (上) 下田沖における DIC の時系列変化

Fig.2 (下) 下田沖における POC の時系列変化

今後の課題

今回観測された炭酸系の季節変動をより確かなものにするためには、引き続き観測を行い、同様のパターンを捉えることが望ましいと考えられる。また、今回は生物活性に関する測定を行っていないため、今後光合成生産量などを測定することで、生物活動と炭酸系の関係についてさらに解析を進める必要がある。