

1 はじめに

鹿兒島湾は、南北約 80km、東西約 20km の細長く入り組んだ内湾であり、桜島以北の湾奥部と桜島の南側の湾中央部、湾入口の湾口部に大別される。湾奥部と湾中央部は水深約 40m、幅約 1.9km の西桜島水道で接続しており、この形状のため湾奥部は特に閉鎖性が高くなっている。

1998 年以降、特に湾奥部において夏季には環境基準値を上回る化学的酸素要求量（以下、「COD」という。有機物による水質汚濁を表す指標）が測定されることが多く、基準を達成できていない状況が続いている。この要因の一つに、植物プランクトンの増殖による影響が考えられている。

今回、植物プランクトンの細胞数に加え、植物プランクトンの増殖が海水中の有機物に与える影響をより詳細に検討するために、植物プランクトンの炭素量に着目し、調査を行ったので、結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査期間等

調査期間：2019 年 3 月～2022 年 3 月

調査月：1, 3, 5, 7, 9, 11 月

2.2 調査地点及び試料

調査地点を図 1 に示す。

湾奥部の中央に位置する基準点 3 の表層の水をバケツで採水したものを試料とした。



図 1 調査地点

2.3 調査項目

2.3.1 有機物関連項目

COD, 溶存態 COD（以下、「D-COD」という。）は JIS K0102 COD 酸性法に従って採水の翌日に測定した。D-COD は、孔径 $0.7\mu\text{m}$ のガラス繊維フィルター（Whatman GF/F）でろ過したものを試料とし、COD と D-COD の差を懸濁態 COD（以下、「P-COD」という。）とした。

2.3.2 植物プランクトン

(1) 植物プランクトンの総細胞数

試料 1mL について植物プランクトンの細胞数を生物顕微鏡（Nikon 製 H550S）及びプランクトン計数板（松浪硝子工業株式会社製 エッジング加工 1mm ピッチ方眼 1000 マス）を用いて計測した。可能な限り種同定を行い、種ごとの細胞数の和を植物プランクトンの総細胞数とした。

(2) 植物プランクトンの総炭素量

植物プランクトンの形状、体サイズ及び総細胞数をもとに、宮井¹⁾らの方法に基づき種ごとの 1 細胞あたりの炭素量を算出し、これに種ごとの細胞数を乗じたものの和を植物プランクトンの総炭素量とした。

3 結果及び考察

3.1 植物プランクトンの総細胞数と総炭素量

縦軸に植物プランクトンの総炭素量、横軸に総細胞数をプロットした散布図を図 2 に示す。

総細胞数が増えれば総炭素量も増える傾向が見られたが、同じ総細胞数でも総炭素量にばらつきが見られた。これは植物プランクトンの種組成の違いによるものと考えられ、このことから植物プランクトンと COD の関係は、細胞数を炭素量に換算して比較する必要があると考えられた。

3.2 植物プランクトンの総炭素量とCODの推移

植物プランクトンの総炭素量とCOD及びその内訳であるD-COD、P-CODの推移を図3に示す。

植物プランクトンの総炭素量は、2020年を除き、春季～夏季にかけて増加し、冬季に減少する傾向を示し、CODは、夏季をピークとし、冬季に低くなる一山型の季節変動を示した。

CODの内訳については、全ての月においてD-CODが占める割合が高く、55～100%で推移していた。また、D-COD及びP-CODは夏季に高く、冬季に低い季節変動を示した。

植物プランクトンの総炭素量とCODには、2020年を除き類似した季節変動が確認された。

3.3 植物プランクトンの総炭素量とCODの関係

植物プランクトンの総炭素量とCODの散布図を図4に示す。植物プランクトンの総炭素量とCODには正の相関が見られたことから、植物プランクトンの総炭素量の増加がCODの上昇要因となっていることが示唆された。

D-CODとP-CODそれぞれの散布図を図5に示す。植物プランクトンの総炭素量が増加するとD-COD、P-CODとも増加する傾向が見られた。今回、種同定を行った植物プランクトンの大きさは全て0.7μm以上であり、D-CODの測定で使用するフィルターの孔径より大きいため、植物プランクトンそのものがP-CODに影響したと推察された。一方、D-CODについては、植物プランクトンが代謝により溶存態の有機物を放出するという報告がある²⁾ことから、植物プランクトンの総炭素量が増加するとD-CODも増加する傾向が見られたと考えられた。

参考文献

- 1) 宮井博, 松崎加奈恵, 他; 植物プランクトンの形態に基づく種類別生物量の簡易推定法, 日本プランクトン学会報, 35, 121～126 (1988)
- 2) 豊田考義, 赤島敏光, 豊田恵聖; 海産植物プランクトンによる溶存態有機物の放出, 東海大学紀要海洋学部, 52, 69～86 (2001)

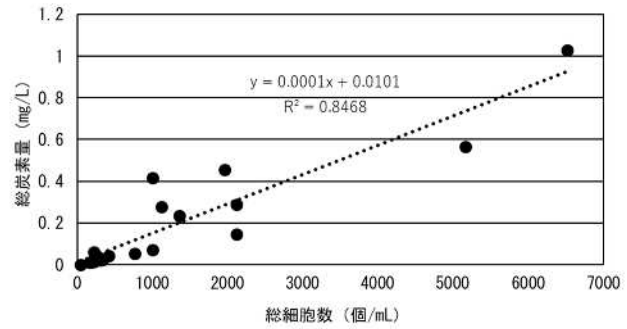


図2 植物プランクトンの総細胞数と総炭素量の散布図

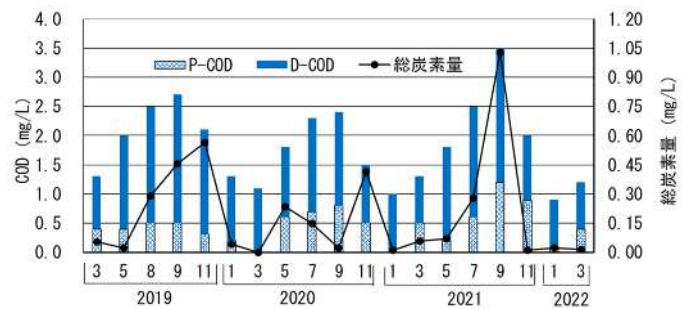


図3 植物プランクトンの総炭素量とCODの推移

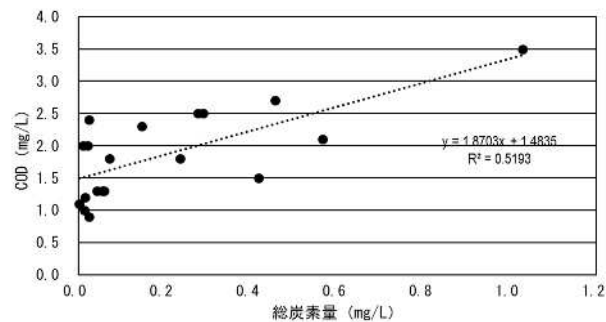


図4 植物プランクトンの総炭素量とCODの散布図

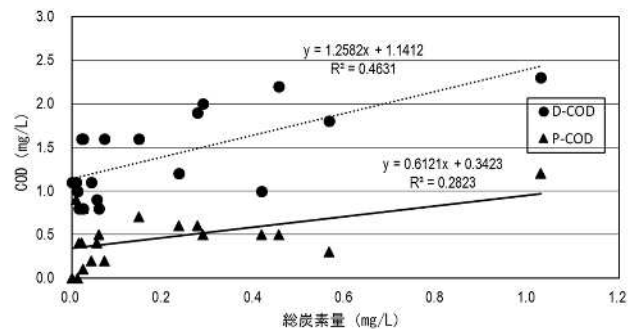


図5 植物プランクトンの総炭素量とD-COD及びP-CODの散布図