

大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 ○川崎 太輝
大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 大谷 壮介

1. はじめに

近年、CO₂をはじめとする大気中の温室効果ガス濃度の上昇によって様々な問題が発生することが予想されており、温室効果ガス濃度の上昇の対策をすることが課題とされている。その対策の一つとして沿岸域の海洋生物によって吸収されるブルーカーボンが注目されている¹⁾。

沿岸域の中でも、多種多様な生物が生息している干潟は、底生生物や微生物による有機物の生産や分解・無機化、藻類によるCO₂の吸収が行われており、炭素循環において大きな役割を果たすことから、炭素を固定する場として着目されている。

そこで本研究は、干潟堆積物における炭素の収支に着目して、微生物による有機物分解で排出するCO₂と付着藻類により吸収されるCO₂の濃度を測定することで堆積物からの総生産速度と炭素排出速度の定量化を目的とした。また、総生産速度と炭素排出速度の経月変化を現場で計測すると同時に底質環境の経月変化を測定して、両者の関係性について解析を行った。

2. 研究内容

(1) 調査場所

調査は淀川河口から8 km 上流に位置する河口干潟を対象とした(写真-1)。本河口干潟は約 3000 m² の大きさの比較的小さな泥質干潟である。



写真-1 淀川河口干潟 縮尺(1/25000, 1/160)

(2) 底質環境の測定方法

底質環境は地温、粒度組成、Chl.*a*、ORP、AVS を測定した。地温は地温計(Onset 社、Tidbid V2)を用いて堆積物表層を計測した。粒度組成は表層 4 cm をディスポシリンジ(Φ15 mm)を用いて採取し、乾燥炉(100℃)で乾燥させた後、粒径 0.075 mm, 0.25 mm, 0.85 mm, 2 mm, 4.75 mm のふるいを用いて行った。Chl.*a* は表層から 0.5 cm を用いて、試料中の Chl.*a* を DMF 溶液で色素を抽出した後、吸光度計で吸光値を測定し、Chl.*a* 量を算出した。ORP は ORP 計(東亜 DKK, RM-30P)を用いて、現地で堆積物の深度が 4 cm 程度となるように差し込んで測定した。また AVS は表層 4 cm を用いて攪拌させて検知管法により測定した。

(3) CO₂ フラックスの測定方法

干潟の干出時にプラスチック製のチャンバー(Φ12cm, 高さ 21 cm)を堆積物に差し込み、CO₂ 計(VAISALA 社、GMP343)を用いて、チャンバー内の CO₂ 濃度について 10 分間の測定を 3 回繰り返した。測定は光を入れる明条件と光を入れない暗条件で行った。明・暗条件での測定前後の CO₂ 濃度より堆積物の総生産速度(mgC/m²/min)、炭素排出速度(mgC/m²/min)を算出した。調査は 2013 年 7 月～2014 年 2 月まで行った。

(4) 干潟全体での炭素固定量の算出方法

チャンバー法により算出した総生産速度と炭素排出速度を用いて、干潟全体の炭素固定量は以下の式から算出した。

$$C_f = F_{GPP} \times h_{month} - F_C \times D_{month} \dots \dots \dots (1)$$

ここで、C_fは炭素固定量(mgC/m²/month)、F_{GPP}は総生産速度(mgC/m²/min)、h_{month}は各月の日照時間(h)、F_Cは炭素排出量(mgC/m²/min)、D_{month}は各月の日数を示す。日照時間は気象庁の観測データを用いた。

3. 結果および考察

(1) 底質環境の経月変化と関係性

底質環境の経月変化を図-1 示す。底質環境について地温は 6~30℃で変動し、粒度組成には大きな変化は認められなかった。また、図-1 より Chl.a 量や ORP, AVS には季節変化が認められた。Chl.a 量は 31~182 mg/m² で変動し、夏季に低く、春季に高い傾向があったが他の底質環境と相関関係は認められなかった。ORP は 5~358 mV で変動し、正の値を示しているため、堆積物は酸化的環境であり、冬季に高かった。また、ORP と地温には統計的に有意な負の相関関係が認められた($r=-0.94$, $P<0.01$)。AVS は 0.4~1.2 mg/g-dry で変動し、水産用水基準値の 0.2 mg/g-dry を超えているため、調査干潟の堆積物は嫌気的な環境であり、夏季に最大値を示した。また AVS は他の底質環境と相関関係は認められなかった。

(2) 総生産速度、炭素排出速度と底質環境との関係

総生産速度、炭素排出速度の経月変化を図-2 に示す。図-2 より総生産速度は 0.003~0.219 mgC/m²/min、炭素排出速度は 0.004~0.139 mgC/m²/min で変動した。総生産速度、炭素排出速度はそれぞれ 7 月に最大値を示した。また、総生産速度、炭素排出速度と底質環境のそれぞれの関連性を検討した結果、両速度は地温との間に統計的に有意な正の相関関係が認められた。つまり、地温の上昇によって付着藻類や微生物の活動が活発になり、生産および排出速度も高くなると考えられる。また、両速度は他の底質環境と相関関係は認められなかった。

(3) 炭素固定量の推定

2013 年 7 月から 2014 年 2 月までで算出した結果、1.1gC/m²/8months となり、本河口干潟の面積は約 3000 m² であることから干潟全体の一次生産による炭素固定量は 3.4 kgC/8months となった。

4. おわりに

淀川河口干潟の底質環境の季節変化および堆積物の炭素の排出速度、吸収速度を測定して得られた結果を以下に示す。

- (1) 底質環境について、Chl.a, ORP, AVS はそれぞれ最大値を示す季節が異なり、季節変化していた。
- (2) 総生産速度と炭素排出速度はそれぞれ 0.003~

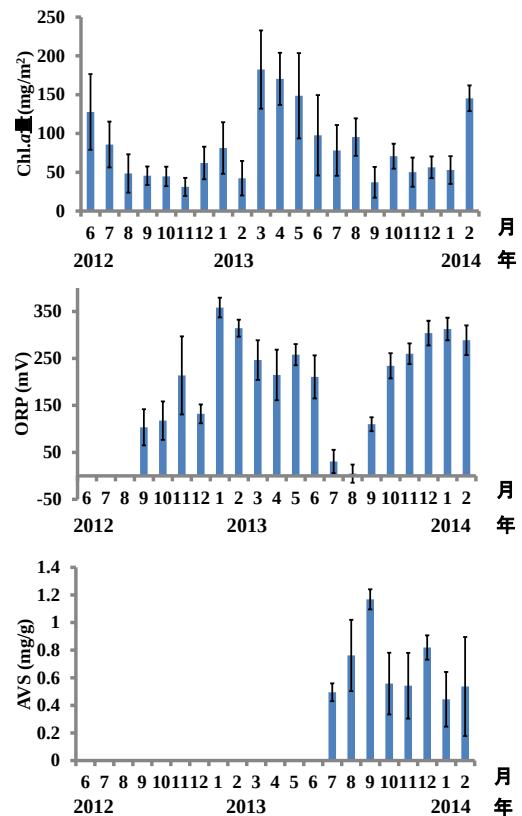


図-1 底質環境の経月変化

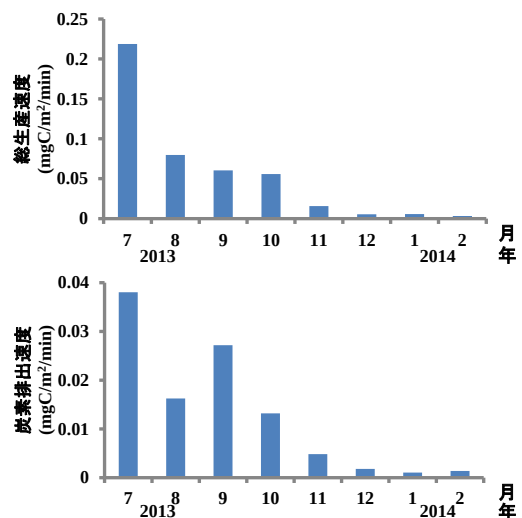


図-2 炭素生産・排出速度の経月変化

0.219 mgC/m²/min, 0.004~0.139 mgC/m²/min となり、地温と統計的に有意な相関関係が認められ、それぞれ 7 月に最大値を示した。

- (3) 本干潟の炭素固定量は 3.4kgC/8months と推定できた。

参考文献

- 1) 所立樹, 細川真也, 三好英一, 門谷茂, 茅根創, 桑江朝比呂: 沿岸域のブルーカーボンと大気中 CO₂ の吸収との関連性に関する現地調査と解析, 港湾空港技術研究所報告 第 52 巻, 第 1 号, pp 3-17, 2013.