

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 土井 裕樹
 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、温室効果ガスである CO₂ 濃度の上昇への対策として、海洋・沿岸域等で固定される炭素「ブルーカーボン」が注目されている。その中でも、干潟のような浅海域は、植物プランクトンだけでなく底生微細藻類による光合成によって高い生産性があることが報告されている¹⁾。そのため、これまで浅海域で CO₂ の吸収・排出に関する研究が行われてきた²⁾³⁾。このように、堆積物や水中における動植物の生産・消費に着目した研究は行われてきたが、大気-水面-堆積物間で CO₂ の移動を直接、同時に観測して季節変化を明らかにした事例は少ない。これらの CO₂ の移動量を同時に観測することは、浅海域における炭素収支の解明に不可欠である。そこで、本研究は淀川河口干潟においてチャンバー法を用いて堆積物における CO₂ の吸収・排出と大気-水面間における CO₂ フラックスを直接計測し、干潟域における炭素収支の季節変化を明らかにすることを目的とした。

2. 調査内容

(1) 干潟堆積物における炭素の吸収・排出の測定方法

干潟の干出時にプラスチック製のチャンバー(Φ12 cm, 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。チャンバーには光を通す明チャンバーと光を遮断する暗チャンバーを使用した。明・暗チャンバー内の測定開始時と終了時の CO₂ 濃度の変化より堆積物における炭素の吸収を示す総生産速度(mgC/m²/min)、炭素の排出を示す呼吸速度を算出した。また、堆積物における炭素の吸収・排出の測定中と同時に地温も測定した。

(2) 干潟内水面における CO₂ の移動の測定方法

干潟の冠水時に、水面にプラスチック製のフローティングチャンバー(Φ19.5 cm, 高さ 12.5 cm)を置き、堆積物での測定時と同様の方法で測定し、炭素フラックス(mgC/m²/min)を算出した。なお、フローティングチャンバーでの測定は明チャンバーのみで行った。

3. 結果および考察

(1) 堆積物における炭素の吸収・排出の経月変化

堆積物における炭素の吸収・排出の経月変化を図-1 に示す。図-1 より、総生産速度は 0.16~1.3 mgC/m²/min、呼吸速度は 0.024~0.77 mgC/m²/min で変動した。また、堆積物における炭素の吸収・排出は地温が高い夏季に活発であり、地温と正の相関関係が認められた(総生産速度：r=0.86, p<0.01, 呼吸速度：r=0.85, p<0.01)。

(2) 水面における炭素フラックスの経月変化

水面における炭素フラックスの経月変化を図-2 に示す。図-2 より、炭素フラックスは調査期間中のすべての月で大気中に炭素を排出しており、0.12~3.4 mgC/m²/min で変動し、水温と正の相関関係が認められ

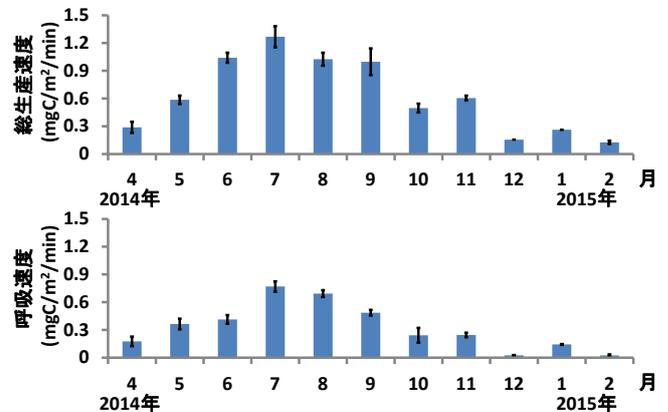


図-1 堆積物における炭素の吸収・排出の経月変化

た($r=0.66, p<0.05$). また、水面と堆積物面における炭素フラックスと呼吸速度の関係を図-3に示す. 図-3より水面における炭素フラックスは堆積物における呼吸速度と正の相関関係が認められた(呼吸速度: $r=0.76, p<0.01$). また、水面における炭素フラックスは堆積物における呼吸速度の0.81~9.4(平均3.8)倍であった. これらのことから、大気-水面間の炭素フラックスは水温が影響しており、堆積物における炭素の排出分も含まれると考えられる. 一方で、大阪南港野鳥園における、水面のCO₂フラックスを24時間測定では、CO₂フラックスは水温と明瞭な関係が見られなかったこと²⁾、神奈川県の大走水海岸のアマモ場での夏季と冬季での大気-水面間のCO₂フラックスを連続観測では、フラックスは大気から水面へ吸収傾向であり、水温よりも炭酸系イオン(DICやTA)や生物過程がフラックスへの関係が強いこと³⁾が報告されている. 本研究では、炭素フラックスの経月変化は水温と相関関係が認められたことから、炭素フラックスは季節変化していた. また、河口干潟では炭素フラックスは大気中へ排出であったことや堆積物における呼吸速度を大きく上回ることから、水中における生産・消費を検討する必要があると考えられる.

(3) 水面と堆積物における炭素の収支

堆積物における総生産速度、呼吸速度と水面における炭素の吸収・排出の差を1ヵ月当たりの炭素収支として計算した結果を図-4に示す. 図-4より炭素収支はすべての月で排出であり、-159~-4.5 gC/m²/monthで変動した. また、季節ごとの収支を整理すると、夏季(6~8月)の排出量は冬季(12~2月)の約13倍であった.

4. おわりに

淀川河口干潟で水面、堆積物における炭素の収支を調査して、得られた結果を以下に示す.

- 1) 水面における炭素フラックスや堆積物における総生産速度、呼吸速度は地温、水温と相関関係が認められ、季節変化をしていた.
- 2) 水面における炭素フラックスと堆積物における呼吸速度の間には相関関係が認められ、水面における炭素フラックスは堆積物における呼吸速度に比べて0.81~9.4倍(平均3.8)であった.

- 3) 淀川河口干潟では、調査期間中のすべての月で炭素を大気中へ排出しており、夏季は冬季に比べ約13倍多く排出していた.

参考文献

- 1) 門谷茂, 山口一岩(2005): 底生基礎生産者の再評価, 月刊 海洋, 号外 No.40, pp.137-146.
- 2) 遠藤徹, 中野雄介, 板谷天馬, 筏紀晶, 矢持進(2014): 都市沿岸域に造成された人工塩性湿地のCO₂収支に関する現地調査, 土木学会論文集(海岸工学), Vol 70, No.2, pp.1196-1200.
- 3) 田多一史, 所立樹, 渡辺謙太, 茂木博匡, 桑江朝比呂(2014): アマモ場における大気-海水間CO₂フラックスの連続観測, 土木学会論文集(海岸工学), Vol 70, No.2, pp.1191-1195.

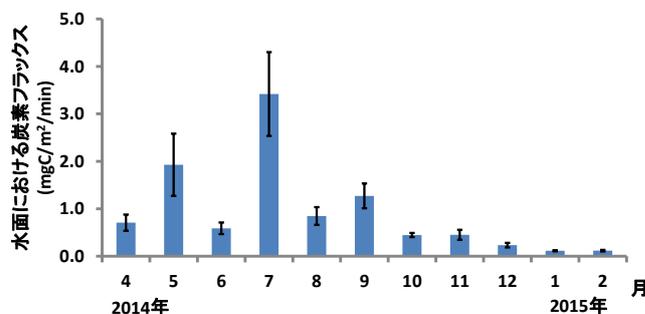


図-2 大気-水面間の炭素フラックスの経月変化

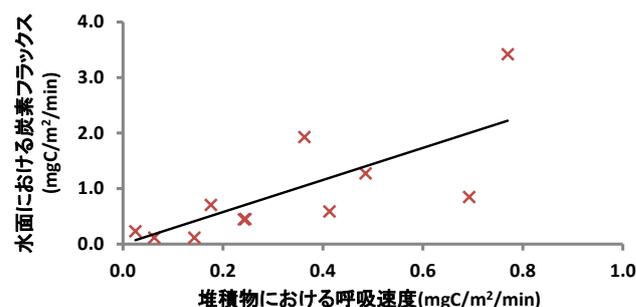


図-3 水面における炭素フラックスと堆積物における呼吸速度との関係

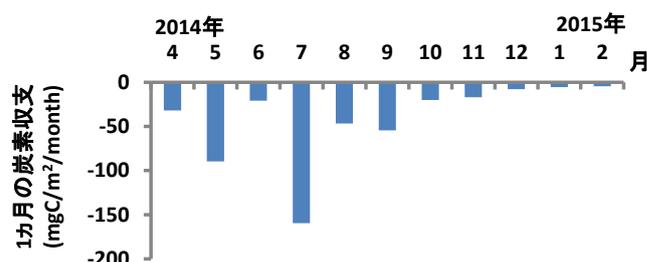


図-4 炭素収支の経月変化