

第Ⅶ部門

淀川汽水域の干潟および湿地帯における堆積物の有機炭素貯留量の試算

大阪公立大学工業高等専門学校	学生員	○古木 健太郎
大阪公立大学工業高等専門学校	正会員	大谷 壮介
阿南工業高等専門学校	正会員	東 和之
大阪公立大学大学院工学研究科	正会員	遠藤 徹

1. はじめに

二酸化炭素 (CO₂) 濃度上昇の対策の一つとして、海洋や沿岸域に蓄積される炭素であるブルーカーボンが注目されている。その中で、沿岸域で貯留される炭素は、長い時間スケールで貯留されることから¹⁾、沿岸域の炭素貯留量を把握することは非常に重要である。

都市沿岸部に位置する干潟や湿地帯は潮汐を有していることから、大気中と干潟、湿地生態系との間における CO₂ の交換が活発に行われており、水面の CO₂ フラックスや動植物の炭素固定に関する研究が行われてきた^{2),3)}。しかし、干潟や湿地帯の炭素貯留量の定量化に関する研究はまだ少ない。そこで、本研究では都市近郊の干潟と湿地帯の堆積物の有機炭素貯留量を試算することを目的とした。なお、本研究では堆積物中の有機炭素を炭素貯留量と定義した。

2. 研究方法

(1) 調査地点

調査は 2022 年 9 月に図-1 に示した大阪市を流れる淀川河口から約 8 km 上流の右岸に位置している干潟と湿地帯で行った。

(2) 調査・分析方法

現地において 1 m の堆積物コアを干潟と湿地帯で各 3 本ずつ採取した。コアの採取は、長さ 1.2 m の塩化ビニル製パイプ (φ=5.00 cm) を用いて、パイプが深度 1 m まで徐々に地中に沈むように貫入させた。採取した試料を未攪乱のまま実験室に持ち帰った。採取されたコアの長さは干潟では 81–85 cm、湿地帯では 66–73 cm であり、コアを 10 等分にして分析試料とした。それぞれのコアについて、かさ密度、粒度組成、有機炭素濃度を測定した。かさ密度はシリンジ (φ=2.00 cm) を用いて、各コアより堆積物を採集して、60℃で 3–4 日間



図- 1 調査場所 (国土地理院)

乾燥させて測定した。粒度組成はレーザ回折式粒度分布測定装置 (Shimadzu 製, SALD-2300) を用いて測定した。有機炭素濃度は CHN コーダー (ヤナコ分析工業製, MT-6 型) を用いて測定した。

(3) 計算方法

炭素密度 (gC/cm³) はかさ密度 (g/cm³) に有機炭素濃度 (mgC/g) を乗じることで算出した。炭素貯留量は炭素密度に、各コアの長さを乗じたものを累積して、さらに 1 m 分に換算して算出した。なお、採取されたコアの長さより深い深度における炭素密度は 10 等分されたうちの最下層のコアの値を使用した。また、干潟と湿地帯の炭素貯留量は 1 m あたりの炭素貯留量に干潟の面積 0.3 ha、湿地帯の面積 4.2 ha を乗じることで算出した。

3. 結果・考察

(1) 堆積物の性状の深度分布

かさ密度の深度分布を図-2 に示す。干潟のかさ密度は、表層部で最大値を示し、深度 60 cm までは減少し、それ以深は増加していた。一方で、湿地帯のかさ密度は、深度 60 cm までは増加し、深度 60 cm 付近で最大値を示し、それ以深は減少していた。シルト・クレイ率の深度分布を図-3 に示す。シルト・クレイ率は干潟では深

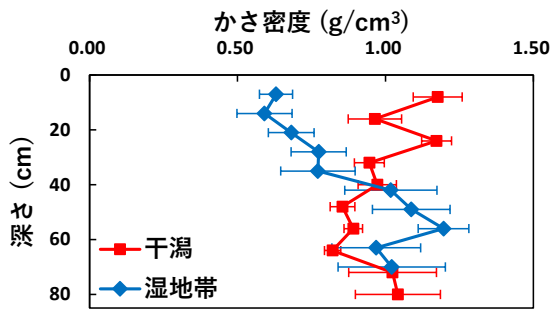


図-2 かさ密度の深度分布

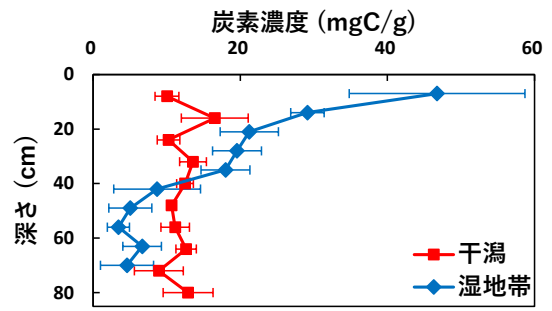


図-4 炭素濃度の深度分布

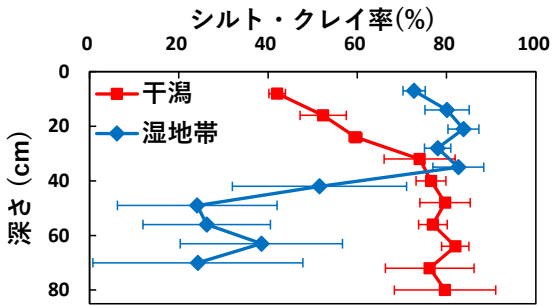


図-3 シルト・クレイ率の深度分布

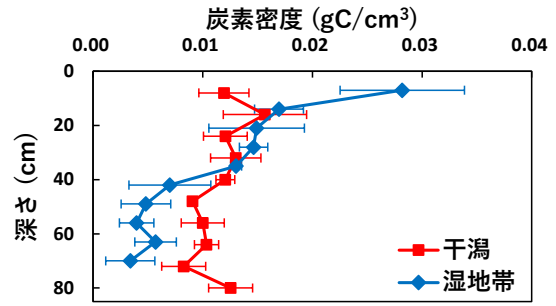


図-5 炭素密度の深度分布

度 60 cm 付近で最大であり、湿地帯では深度 20 cm 付近で最大であった。また、干潟のシルト・クレイ率は深くなるに従って増加していたが、湿地帯のシルト・クレイ率は深くなるに従って減少していた。炭素濃度の深度分布を図-4 に示す。炭素濃度は湿地帯の表層が最も高く、深くなるに従って減少していた。一方で、干潟の炭素濃度は深度方向に大きな変化はなかった。炭素密度の深度分布を図-5 に示す。干潟および湿地帯の炭素密度は表層部では大きな差があったが、深度 15–30 cm では同等の値を示し、それ以深では、再び両地点における差が大きくなっていた。

(2) 炭素貯留量

深度 1m あたりの炭素貯留量は干潟では 117 tonC/ha、湿地帯では 89 tonC/ha と試算された。他の地点での炭素貯留量は中国沿岸域の干潟では 102 tonC/ha⁴⁾、バルト海の湿地帯では 83–232 tonC/ha⁵⁾、サンフランシスコ湾の湿地帯では 119 tonC/ha⁶⁾と報告されている。よって、淀川汽水域の干潟と湿地帯の炭素貯留量はそれらと同程度、もしくは若干低かった。

面積を乗じた炭素貯留量は干潟では 35.1 tonC、湿地帯では 373.8 tonC と推定された。本調査地点のヨシの生長による炭素固定量は 87.8 tonC³⁾と報告されており、ヨシなどの植物よりも湿地帯の堆積物の方が有機炭素を多く貯留していることを示している。

4. まとめ

淀川汽水域の堆積物コアを採取し、分析を行った結果、干潟と湿地帯の堆積物の性状は深度によって変化していた。また、深度 1m あたりの炭素貯留量は、干潟の方が湿地帯よりも高い値であった。それらに面積を乗じた炭素貯留量は、湿地帯が干潟より高く、本調査地点における干潟と湿地帯の炭素貯留量を試算することができた。

参考文献

- 1) 渡辺謙太, 所立樹, 田多一史, 門谷茂, 桑江朝比呂: 沿岸植生域における有機炭素貯留速度の規定要因, 港湾空港技術研究所報告, 第 57 巻, 第 4 号, pp.3-28, 2019.
- 2) Otani, S., Endo, T. CO₂ flux in tidal flats and salt marshes. In: Kuwae T, Hori M (eds) Blue carbon in shallow coastal ecosystems: carbon dynamics, policy, and implementation. Springer, Singapore, pp 223–250, 2018.
- 3) 大谷 壮介・安原 汰唯我・辻 大地: 淀川河口干潟の一次生産者による炭素固定機能の評価, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 74, No. 2, ppI_1210–I_1211, 2018.
- 4) Chen, J., Wang, D., Li, Y., Yu, Z., Chen, S., Hou, X., John R. W., Chen, Z. The carbon stock and sequestration rate in tidal flats from coastal China, Global Biogeochemical Cycles, 34, e2020GB006772, 2020.
- 5) Buczeko, U., Jurasinski, G., Glatzel, S., Karstens, S. Blue carbon in coastal *Phragmites* wetlands along the Southern Baltic Sea. Estuaries and Coasts, pp.1-9, 2022.
- 6) Callaway, J.C., Borgnis, E.L., Turner, R.E., Milan, C.S. Carbon sequestration and sediment accretion in San Francisco Bay tidal wetlands, Estuaries and Coasts, pp.1168-1179, 2012.