

塩性湿地における潮位変動が水交換と塩分・溶存酸素濃度に及ぼす影響

東京都立大学 学生会員 ○赤塚 慧
 東京都立大学 正会員 横山勝英
 京都大学 非会員 中山耕至
 NPO 法人森は海の恋人 非会員 畠山 信

1. 研究目的

塩性湿地とは河口付近にあり、流れが穏やかであり、汽水性生物の生育環境として重要な場所である。しかし日本の湿地は戦後、農地・宅地開拓のために多くが埋め立てられた。今日では、日本の地方部は過疎化により休耕地が増え、湿地を復元できる可能性がある。しかし自然再生事業に関する研究は、干潟では比較的研究が行われているが、塩性湿地に関しては気仙沼舞根地区での研究を除いて見当たらない。塩性湿地では潮位の影響で海水と河川水の交換が活発に行われ、それが物質循環・生態系に影響すると考えられるため、望ましい塩性湿地の実現のためには水交換と塩分・溶存酸素の知見が必要である。

そこで本研究では東日本大震災で創出された塩性湿地において水質連続観測調査を行い、河川と湿地における水交換状況を把握し、潮位変動が湿地の塩分と溶存酸素濃度に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

研究対象地は宮城県気仙沼市の西舞根川・東舞根川と塩性湿地である(図1)。湿地の総面積は12,000m²であり、湾から160m程の距離に位置している。

本研究では2021年9月22日22時~23日10時、23日23時~24日11時の各13時間にわたって河川と湿地の水質観測調査を実施した。(図2)なお、24日の干潮・満潮は1時間遅れている。地点は河川が14ヶ所、湿地が7ヶ所であり、多項目水質計を用いて、塩分・DOの鉛直分布を観測した。また地形測量を2021年5月~7月に実施した。

測量と水質観測の結果から湿地の水交換率を算出した。また塩分量を地点、時系列ごとに算出し、塩分希釈率から流入特性を把握した。さらに湿地内のDOの増減要因の検討を行った。

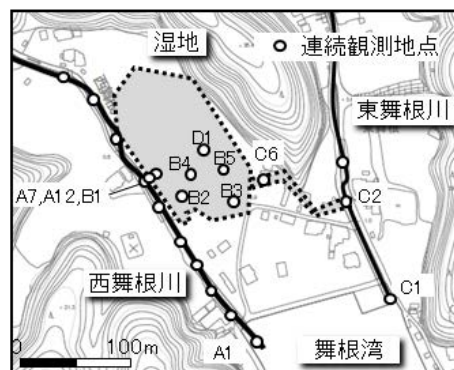


図1 研究対象領域

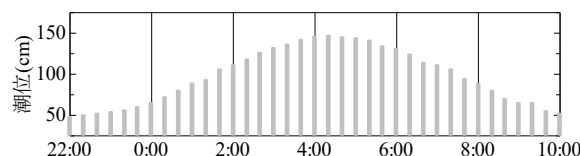


図2 観測時の潮位 (9/23)

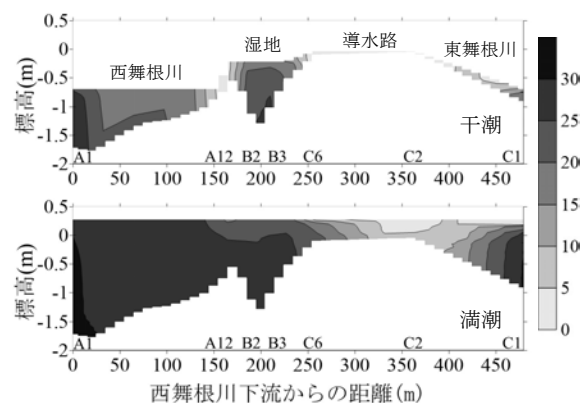


図3 西舞根川~湿地~東舞根川の塩分縦断面図

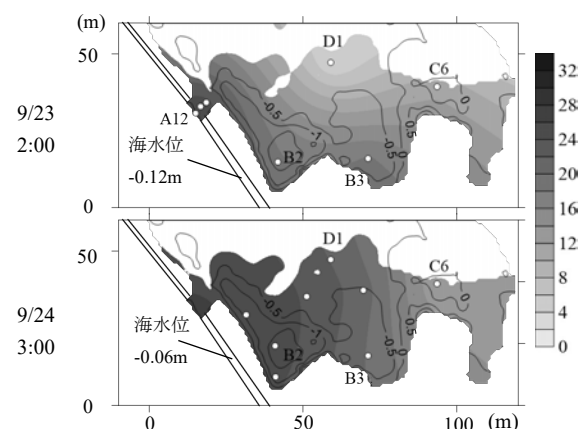


図4 上げ潮時の湿地の塩分平面図

キーワード 塩性湿地, 溶存酸素, 潮位変化

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 東京都立大学 都市基盤環境学科 TEL 042-677-2786

3. 水交換・塩分に関する検討

干潮では海と湿地の水位差は0.8mであり、満潮にかけて海の水位が1m上昇して、湿地の水位は0.2m上昇する(図3)。満潮時には西舞根川の塩分は30以上を示し、接続部(A12)から導水路入口(C6)にかけて25以上を示した。一方、導水路(C6~C2)では満潮でも5~15と相対的に低い。よって西から海水が遡上して湿地に流入するが、東からの供給は少ないと考えられる。これは導水路の底部の標高が最も高く、干潮時には湿地水面よりも10cmほど高いことが原因である。上げ潮時の塩分平面図(図4)から、潮位が-0.12mでは湿地内の塩分は14~20だが、-0.06mの際は湿地内の塩分が20~24であり、6cmの水位差でも塩分が約1.3倍異なっている。以上のことから地形と水位が多少異なるだけでも湿地内の塩分流入状況が大きく変化する可能性を示した。

図5から接続部の塩水率は1:00~2:00にかけて上昇し、海水が遡上し始めたことがわかる。図6から2:00~3:00にかけて湿地の体積が増加した。西舞根川+湿地の容積の干潮時を0、満潮時を1とした相対変動では2:00~3:00に河川が23%の増加に対し、湿地は46%増加しており、湿地への海水吸収が卓越している。干潮容積が1176m³に対して満潮容積が3505m³であり、約66%の水が潮位変動によって交換されていた。領域ごとに見ると(図7)接続部(B1)で87%、浅場(B4)は78%であり、水深の深いB2、B3では交換率が31%、44%であるため、浅い領域は深い領域と比べて交換率が約2.2倍高かった。

4. DOの時空間分布

DOの平面分布として(図8)、2:00では深場では5~6mg/Lと高いが北側浅場では1~3mg/Lと低く貧酸素化した。時間変化として(図9)、海は23:00に干潮、湿地は2:00まで干潮が続く。DOは水が引いている2:00まで低下し続け、海水が流入する3:00から上昇した。その後、満潮から下げ潮で低下するが深場B3では8:00から再上昇した。同じ干潮でも夜間はDOが低下し、日中は上昇した。底質分析の結果、B2の強熱減量は12%に対し、B3は17%であり有機物含有量が高い。これはB3に水草が繁茂していることが原因と考えられた。B2はDOの変化幅が小さいことに対し、有機物含有量が高く、水草が繁茂するB3では底泥のDO消費と光合成によるDO生産が盛んなため変化幅が増加すると推測された。

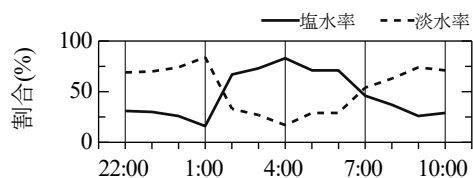


図5 接続部の塩水率と淡水率

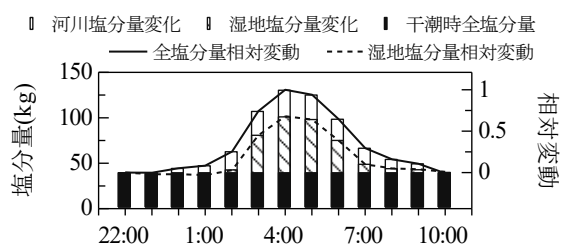
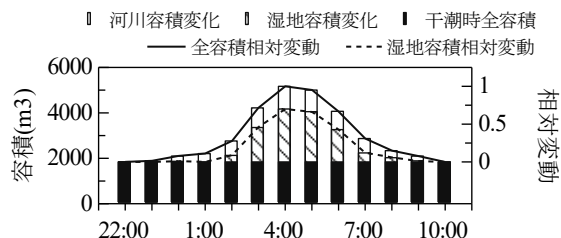


図6 体積・塩分量時系列変化

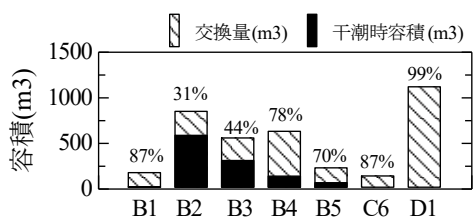


図7 湿地内部の水交換率

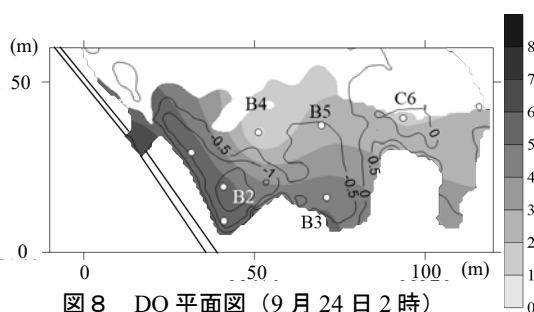


図8 DO平面図(9月24日2時)

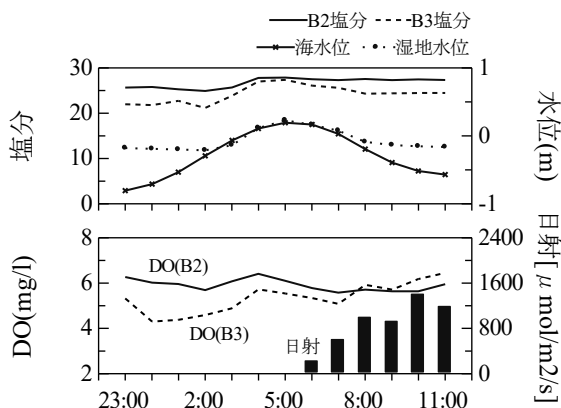


図9 DOと水位、塩分、日射量の時間変化